پیستوفیل

جزوه سوالات فیزیک
پایه دوازدهم
رشته ریاضی

بهترین سوالات امتحانی

- پاسخنامه تشریحی
- پوشش کامل فصل های کتاب

بچه‌ی نوتروفیلی من ، سلام 💜

به رسم همیشه که توی این مسیر کنارت بودیم ، این بار هم یک مجموعه سوال برای شب امتحانت آماده کردیم که با کار کردنشون تسلطت رو افزایش بدی و به امید خدا بری واسه نمره‌ی ۲۰ 😍
جان دلم نترسی از سختی امتحانات اگه به کتاب درسی کاملا مسلط باشی و این مجموعه سوال رو هم به عنوان مکمل حل کنی مطمئن باش نمره‌ت بهتر از چیزی که فکرش رو کنی میشه ✌️
یادت باشه امتحانات نهایی رو جدی رو بگیری چون با نمره ی خوب این امتحانات کار کنکورت رو خیلی آسون میکنی
یه حرف دلی هم دارم با بچه هایی که کمی دیرتر شروع کردن ...
مبادا خودت رو ببازی بچه‌ی من امید دارم بهت و میدونم اگه خوب بخونی قطعا میتونی نمره ی عالی بگیری پس پرقدرت بریم واسه ترکوندن امتحانات 💪
یادت نره این فایل رو برای اون دوستت که بهش احتیاج داره بفرستی و جزئی از این زنجیره ی عشق و مهربونی باشی 🩷

دوست همیشگی تو ، نوتروفیل

روش مطالعه :

بهترین روش برای خوندن درس فیزیک اینه اول بری سراغ یه درسنامه‌ی خلاصه و در عین حال کامل .
بعد متن و تمام تمارین کتاب درسی رو مسلط بشی .حالا وقتشه بری سراغ یه مجموعه نمونه سوال خفن که همه‌ی تیپ سوالات رو پوشش بده و با حل کردن نمونه سوال کامل به مطلب مسلط بشی .
مرور فرمول ها و نکات مهم هم یادت نره.

بارم بندی فیزیک دوازدهم (ریاضی)

شماره فصل	نوبت اول	نوبت پایانی خرداد،شهریور و دی ماه
اول	۷/۲۵	۳/۷۵
دوم	۸/۲۵	٤
سوم تا ص ۷۷(سر موج طولی) و تمرین‌های مربوط از آخر فصل	٤/٥	۳/۷۵
سوم از ص ۷۷(سرموج طولی) تا آخر فصل		
چهارم		۳/۲۵
پنجم		۲/۷۵
ششم		۲/٥
جمع	۲۰	۲۰

ردیف	انتظارات عملکردی	مستمر	پایانی
۱	طراحی آزمایش	۱تا۳نمره	۱تا۲نمره
۲	اجرای آزمایش، ثبت داده‌ها نتیجه‌گیری و ارائه گزارش	۲تا٤نمره	
۳	تجزیه و تحلیل داده‌ها، رسم نمودار، نتیجه‌گیری از داده‌ها، پیش بینی و ...	۲تا٤نمره	۲تا٤نمره
٤	انجام تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات(طراحی، اجرا، ثبت داده‌ها، تجزیه و تحلیل، ارائه گزارش)	۲تا۳نمره	
٥	مشارکت و تعامل در فرآیند آموزش (انجام فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی، مشارکت در بحث‌های گروهی، کنجکاوی علمی و طرح پرسش‌های مفهومی)	٤تا٦نمره	
٦	پاسخ به پرسش‌های مفهومی(دانش، کاربرد، استدلال و قضاوت)	۱تا٤نمره	٤تا۷نمره
۷	توانایی حل پرسش‌های محاسباتی	۲تا٤نمره	۹تا۱۱نمره
۸	حل مسائل در شرایط جدید (کاربرد و استدلال)		۱تا۳نمره

فهرست

فصل اول..... ۶
پاسخنامه فصل اول..... ۳۳
فصل دوم..... ۵۹
پاسخنامه فصل دوم..... ۸۴
فصل سوم..... ۱۰۷
پاسخنامه فصل سوم..... ۱۳۶
فصل چهارم..... ۱۶۸
پاسخنامه فصل چهارم..... ۱۸۷
فصل پنجم..... ۲۰۶
پاسخنامه فصل پنجم..... ۲۲۰
فصل ششم..... ۲۳۵
پاسخنامه فصل ششم..... ۲۴۷

فیزیک دوازدهم (ریاضی)

فصل اول

۱ آیا در حرکت با سرعت ثابت، اندازهٔ جابه‌جایی متحرک همواره با مسافت پیموده شده، برابر است؟ چرا؟

۲ معادلهٔ مکان - زمان دو متحرک در SI، به‌صورت $x_A = 2t - 10$ و $x_B = -4t + 8$ است.

الف این دو متحرک، با سرعت ثابت حرکت می‌کنند یا شتاب ثابت؟

ب در چه لحظه‌ای، دو متحرک به هم می‌رسند؟

پ فاصلهٔ دو متحرک در مبدأ زمان، چند متر است؟

کلمهٔ صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

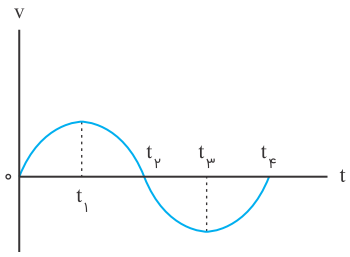
۳ برای شناگری که طول یک استخر را شنا می‌کند و به نقطهٔ شروع برمی‌گردد، کمیت (مسافت - جابه‌جایی)، صفر است.

۴ شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، برابر شتاب (متوسط - لحظه‌ای) در آن لحظه است.

۵ تندی متوسط، کمیتی (برداری - نرده‌ای) است.

۶ در حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه‌ای آن است.

۷ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.

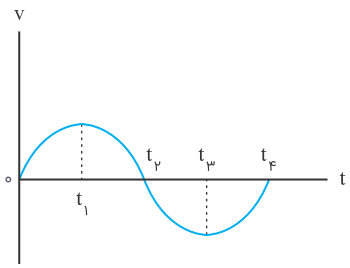


الف در کدام بازهٔ زمانی، حرکت متحرک، در جهت محور x و کُندشونده است؟

ب در کدام لحظه، متحرک، تغییر جهت می‌دهد؟

پ در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، اندازهٔ شتاب، در حال کاهش است یا افزایش؟

۸ نمودار سرعت - زمان متحرکی، مطابق شکل زیر، به‌صورت سینوسی است. درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را تعیین کنید.



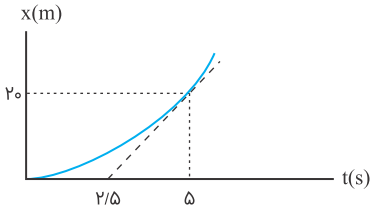
الف در لحظهٔ t_1، شتاب متحرک، صفر شده است.

ب در لحظهٔ t_2، متحرک، به مکان اولیه‌اش برگشته است.

پ در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، شتاب متحرک، در جهت محور x است.

ت در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، حرکت متحرک، تندشونده است.

۹ شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت، از حال سکون، در امتداد محور x، شروع به حرکت می‌کند.



الف سرعت متحرک را در لحظهٔ $t = 5\,s$ به‌دست آورید.

ب معادلهٔ سرعت - زمان این متحرک را بنویسید.

۱۰ در شرایط خلأ، سنگی از بالای صخره‌ای رها می‌شود و $4\,s$ پس از سقوط، به زمین می‌رسد. ارتفاع صخره، چند متر است؟ $(g = 10\,m/s^2)$

۱۱ متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت، در حرکت است. اگر سرعت متحرک در مکان $x = -1\,m$، برابر $6\,m/s$ و در مکان $x = 7\,m$، برابر $10\,m/s$ باشد:

الف شتاب حرکت آن، چند متر بر مربع ثانیه است؟

ب پس از چه مدتی، سرعت متحرک، از $6\,m/s$ به $10\,m/s$ می‌رسد؟

۱۲ سنگی از بالای یک پل آزادانه سقوط می‌کند و با تندی $40\,m/s$ به سطح آب برخورد می‌کند. $(g = 10\,m/s^2)$

الف سرعت متوسط سنگ را در حین سقوط به دست آورید.

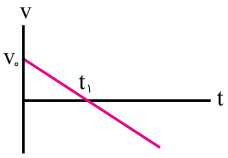
ب ارتفاع پل نسبت به سطح آب چقدر است؟

یک خودروی پلیس در کنار جاده ایستاده است. موتورسواری با سرعت ثابت $108\,km/h$ از کنار آن می‌گذرد. در همین لحظه، خودروی پلیس با شتاب ثابت $4\,m/s^2$ در همان جهت شروع به حرکت می‌کند.

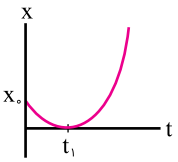
۱۳ پس از چه مدت پلیس به موتورسوار می‌رسد؟

۱۴ نمودار سرعت - زمان هر دو متحرک را تا لحظه‌ای که سرعت آن‌ها یکسان می‌شود، در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

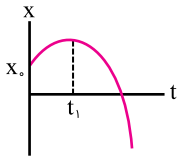
۱۵ شکل زیر نمودار سرعت - زمان یک متحرک را نشان می‌دهد.



الف کدام یک از شکل‌های (۱) یا (۲) می‌تواند نشان‌دهندهٔ نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



(۲)



(۱)

در جمله‌های زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.

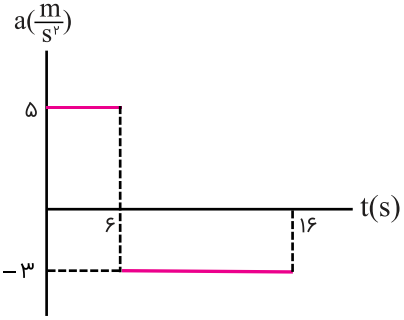
۱۶ شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، (سرعت - شتاب) متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد.

۱۷ هنگام عبور متحرک از مبدأ محور x، بردار (مکان - جابه‌جایی) متحرک تغییر جهت می‌دهد.

۱۸ در یک بازهٔ زمانی معین، تندی متوسط متحرک نمی‌تواند (بزرگ‌تر - کوچک‌تر) از اندازهٔ سرعت متوسط آن باشد.

۱۹ بردار شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی، همواره در جهت (سرعت - تغییر سرعت) است.

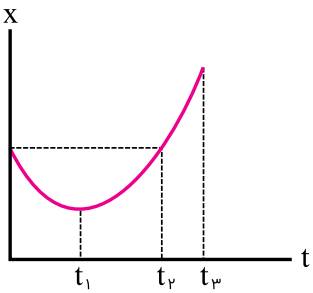
شکل زیر، نمودار شتاب - زمان یک متحرک را که در امتداد محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، نشان می‌دهد.



۲۰ با انجام محاسبات لازم، نمودار سرعت - زمان آن را در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۶s رسم کنید.

۲۱ مسافت پیموده شده در بازهٔ زمانی ۶s تا ۱۶s چند متر است؟

شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است.



۲۲ در کدام بازهٔ زمانی، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

۲۳ در کدام لحظه، متحرک تغییر جهت داده است؟

۲۴ در کدام لحظه، متحرک بیشترین سرعت لحظه‌ای را دارد؟

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمه‌های "درست" و "نادرست" مشخص کنید.

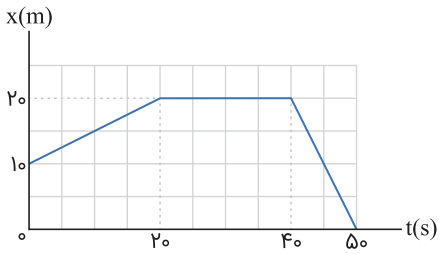
۲۵ برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی جسم در آن لحظه نام دارد.

۲۶ در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه‌ای آن است.

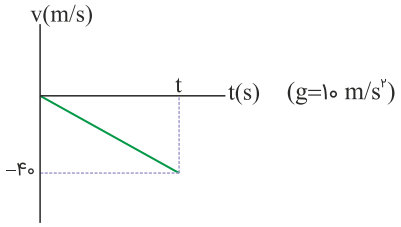
۲۷ شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.

۲۸ مساحت سطح بین نمودار مکان - زمان و محور زمان در هر بازهٔ زمانی، برابر اندازهٔ جابه‌جایی در آن بازه است.

۲۹ شکل زیر نمودار مکان- زمان جسمی را که روی محور x حرکت می کند نشان می دهد. معادلهٔ حرکت متحرک را در بازه های زمانی صفر تا ۲۰ s و ۲۰ s تا ۴۰ s بنویسید.



۳۰ نمودار سرعت- زمان حرکت سقوط آزاد یک جسم مطابق شکل است: ($g = ۱۰\ m/s^۲$)



الف زمان سقوط جسم (t) را به دست آورید.

ب ارتفاع سقوط چقدر بوده است؟

پ نمودار مکان- زمان آن را رسم کنید.

در گزاره‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

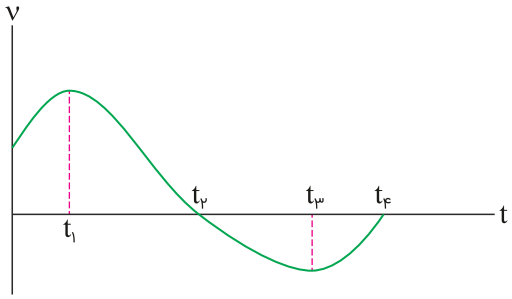
۳۱ شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار (تغییر سرعت - جابه‌جایی) است.

۳۲ سطح بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.

۳۳ در حرکت تندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت هم) هستند.

۳۴ بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت (عمود - مماس) است.

۳۵ نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر محور x در حرکت است، مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید.



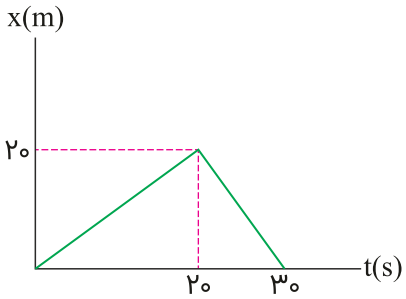
الف در لحظهٔ $(t_2 - t_1)$ جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

ب در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 حرکت جسم (تند شونده- کند شونده) است.

پ در لحظهٔ $(t_4 - t_3)$ متحرک متوقف می‌شود.

ت شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_4 (در جهت- خلاف جهت) محور x است.

۳۶ نمودار مکان- زمان متحرک مطابق شکل زیر است.



الف فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان در لحظهٔ $t = ۲۲\,s$ چند متر است؟

ب سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $۳۰\,s$ چقدر است؟

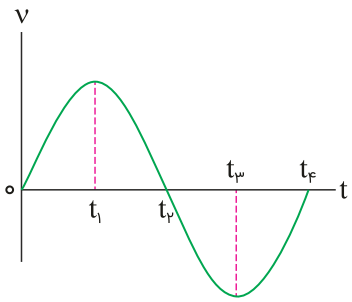
اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از $۱۰\,s$ سرعت آن به $۱۰۸\,km/h$ می‌رسد.

۳۷ شتاب حرکت اتومبیل چقدر است؟

۳۸ در این مدت چه مسافتی را پیموده است؟

۳۹ نمودار سرعت- زمان آن را در بازهٔ زمانی صفر تا $۱۰\,s$ رسم کنید.

۴۰ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.



الف در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند؟

ب در کدام بازهٔ زمانی حرکت متحرک تند شونده با شتاب منفی است؟

پ چرا در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 جابه جایی متحرک برابر صفر است؟

۴۱ گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع معینی رها می‌کنیم. اندازهٔ سرعت متوسط گلوله در ثانیهٔ سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

در هر قسمت، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۴۲ یکای شتاب متوسط در SI، (متر بر مربع ثانیه- متر در مربع ثانیه) است.

۴۳ نمودار مکان- زمان در حرکت با سرعت ثابت، به شکل (سهمی- خط راست) است.

۴۴ در حرکت با شتاب ثابت، اختلاف جابه جایی در دو ثانیهٔ متوالی برابر (سرعت- شتاب) متحرک است.

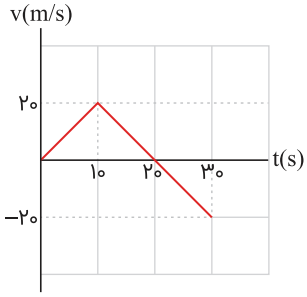
۴۵ در حرکت بر خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت پیموده شده (برابر با- بیشتر از) جابه جایی است.

متحرک با شتاب ثابت $-۲\,m/s^۲$ و تندی $-۱۰\,m/s$ در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند.

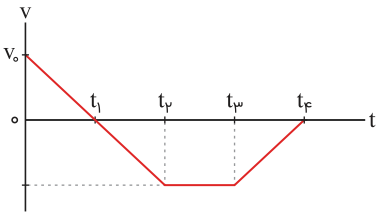
۴۶ معادلهٔ سرعت- زمان متحرک را بنویسید.

۴۷ نمودار سرعت- زمان متحرک را در ۵ s اول حرکت رسم کنید.

۴۸ نمودار سرعت- زمان متحرکی که از مکان اولیه $-۲۰\,m$ شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. با به دست آوردن مکان متحرک در لحظه های $t = ۱۰\,s$ و $t = ۲۰\,s$، نمودار مکان- زمان این متحرک را در بازه زمانی صفر تا ۳۰ s رسم کنید.



۴۹ شکل زیر نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. با توجه به نمودار به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف در چه لحظه یا لحظه‌هایی جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

ب در کدام بازهٔ زمانی، حرکت کندشونده و در خلاف جهت محور x است؟

پ نوع حرکت در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 چیست؟

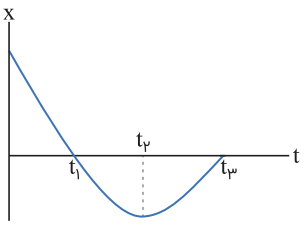
ت جابه جایی در کل مدت زمان حرکت، در جهت محور x است یا در خلاف جهت آن؟

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

۵۰ تندی متوسط، کمیتی (نرده‌ای- برداری) است.

۵۱ مساحت سطح بین نمودار $a - t$ و محور t در هر بازهٔ زمانی، برابر اندازهٔ تغییر (مکان- سرعت) در آن بازه است.

۵۲ شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند.



الف سرعت اولیه متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x؟

ب در کدام بازهٔ زمانی متحرک در حال دور شدن از مبدأ است؟

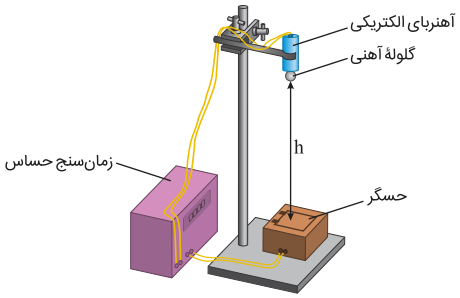
پ در چه لحظه‌ای جهت بردار مکان عوض شده است؟

ت در کدام بازهٔ زمانی حرکت متحرک تند شونده است؟

ث علامت بردار شتاب متحرک مثبت است یا منفی؟

۵۳ متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t_1 = ۲\,s$ در مکان $x_1 = ۳\,m$ و در لحظهٔ $t_2 = ۵\,s$ در مکان $x_2 = -۶\,m$ قرار دارد. مکان اولیه و معادلهٔ مکان- زمان متحرک را به دست آورید.

۵۴ با استفاده از دستگاه شکل زیر، شتاب گرانش زمین را در محلی، $۹/۸\,m/s^2$ اندازه گرفته ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطهٔ رها شدن تا صفحهٔ حسگر $۰/۱۹۶\,m$ باشد، حساب کنید زمان سنج در لحظهٔ برخورد گلوله با صفحه، چه عددی را نشان می‌دهد؟



۵۵ اتومبیلی با سرعت $۱۰۸\,km/h$ در جاده ای مستقیم در حال حرکت است. راننده مانعی ساکن را در فاصلهٔ ۱۲۰ متری از خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. سرعت اتومبیل با چه شتاب ثابتی کاهش یابد تا در فاصلهٔ $۲۰\,m$ از مانع متوقف شود؟ (از زمان واکنش راننده چشم پوشی کنید)

در هر یک از جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.

۵۶ در یک چرخش کامل ماه به دور زمین، (سرعت- تندی) متوسط برابر صفر است.

۵۷ شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان در هر لحظه، برابر (شتاب- سرعت) لحظه‌ای متحرک است.

۵۸ در حرکت با شتاب ثابت، نمودار مکان- زمان متحرک به صورت (خط راست- سهمی) است.

۵۹ سرعت یک توپ در حال سقوط آزاد در خلأ، به طور پیوسته (افزایش- کاهش) می‌یابد.

۶۰ گلوله ای از بام ساختمانی در شرایط خلأ آزادانه سقوط می کند. اگر گلوله در ثانیهٔ آخر حرکت خود $۳۵\,m$ را طی کند، ارتفاع ساختمان را حساب کنید. $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

معادله سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -۱۰t + ۲۰$ است.

۶۱ در لحظه $t = ۳\,s$ جهت بردارهای سرعت و شتاب متحرک را تعیین کنید.

۶۲ در چه لحظه ای این متحرک تغییر جهت می دهد؟

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۶۳ جهت بردار شتاب متوسط همواره در جهت بردار (تغییر سرعت- سرعت) است.

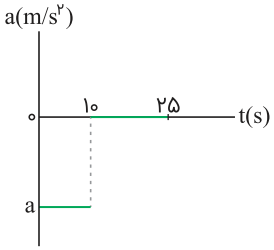
۶۴ نسبت مسافت طی‌شده به مدت زمان حرکت (سرعت متوسط- تندی متوسط) نامیده می شود.

در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید:

۶۵ مسافتی که خودرو از لحظهٔ دیدن مانع تا ترمز گرفتن طی می کند، مسافت (واکنش- ترمز) نام دارد.

۶۶ جسمی در خلاف جهت محور x حرکت می کند. شتاب جسم در حال افزایش و تندی آن در حال کاهش است. نمودار سرعت- زمان این جسم را به صورت کیفی رسم کنید.

۶۷ شکل زیر نمودار شتاب- زمان یک ماشین را نشان می دهد که در امتداد محور x حرکت می کند. اگر سرعت اولیهٔ ماشین $۴۰\,m/s$ و سرعت آن در $t = ۱۰\,s$ برابر $۲۰\,m/s$ باشد:



الف شتاب حرکت این ماشین را در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت محاسبه کنید.

ب جابه جایی ماشین در بازهٔ زمانی $۱۰\,s$ تا $۲۵\,s$ را به دست آورید.

درستی یا نادرستی جمله های زیر را با عبارت های (درست) یا (نادرست) مشخص کنید:

۶۸ در حرکت با سرعت ثابت، در بازه‌های زمانی یکسان، اندازهٔ تغییر مکان ثابت است.

۶۹ در حرکت کندشونده، بردارهای سرعت و شتاب متحرک، در خلاف جهت هم هستند.

۷۰ تندی متوسط در حرکت بر روی خط راست، برابر با نسبت جابه جایی جسم به زمان است.

۷۱ برای جسمی در حرکت سقوط آزاد، مسافت طی‌شده در ثانیهٔ چهارم با مسافت طی شده در ثانیهٔ سوم برابر است.

در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید:

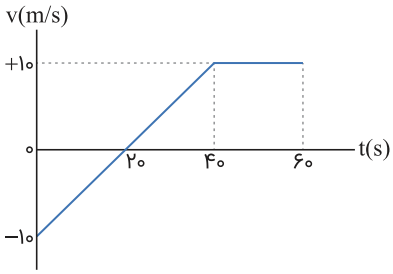
۷۲ شیب خطی که نمودار سرعت- زمان را در دو لحظه قطع می کند، برابر (سرعت- شتاب) متوسط بین آن دو لحظه است.

۷۳ اگر در حرکت بر خط راست بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ جهت سرعت یک بار تغییر کند، در این صورت در همان بازهٔ زمانی اندازهٔ سرعت متوسط از تندی متوسط (کمتر، بیشتر) است.

۷۴ در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب و سرعت هم جهت باشند، حرکت (تند شونده- کند شونده) است.

۷۵ سقوط آزاد اجسام در نزدیکی سطح زمین، یکی از نمونه‌های حرکت با شتاب (ثابت- متغیر) است.

۷۶ نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است:



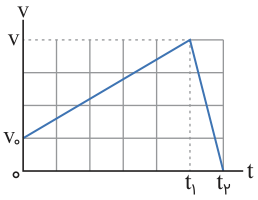
الف در چه لحظه ای جهت حرکت تغییر کرده است؟

ب در بازهٔ زمانی $۰\,s$ تا $۴۰\,s$ حرکت متحرک با سرعت ثابت است یا با شتاب ثابت؟

پ در بازهٔ زمانی $۲۰\,s$ تا $۴۰\,s$ متحرک در جهت محور x حرکت کرده است یا در خلاف آن؟

ت اندازهٔ جابه جایی در بازهٔ زمانی $۴۰\,s$ تا $۶۰\,s$ چند متر است؟

۷۷ با توجه به نمودار سرعت- زمان داده شده که مربوط به متحرکی است که بر محور x حرکت می کند، در جمله های زیر عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید.



الف در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$ حرکت متحرک (تندشونده- کندشونده) است.

ب در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ متحرک در (خلاف جهت- جهت) محور x حرکت می کند.

پ در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$ اندازهٔ سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط متحرک برابر (است- نیست).

ت اندازهٔ شتاب حرکت در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$ (بیشتر- کمتر) از شتاب حرکت در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ است.

معادلهٔ مکان- زمان دو متحرک در SI به صورت $x_A = ۲t - ۴$ و $x_B = -۳t + ۶$ می باشد.

۷۸ در چه لحظه ای دو متحرک به هم می رسند؟

۷۹ نمودار مکان- زمان آن ها را در یک دستگاه مختصات به طور دقیق رسم کنید.

خودرویی با سرعت $۲۰\,m/s$ در حال حرکت است. وقتی به فاصلهٔ $۳۷/۵$ متری مانعی می رسد، راننده به محض دیدن مانع ترمز می گیرد و سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و با سرعت $۱۰\,m/s$ به مانع برخورد می کند. (زمان واکنش راننده ناچیز فرض شود)

۸۰ شتاب خودرو پس از ترمز گرفتن چقدر بوده است؟

۸۱ اندازهٔ سرعت متوسط خودرو از لحظهٔ ترمز گرفتن تا لحظهٔ برخورد به مانع چقدر است؟

معادلهٔ حرکت جسمی در دستگاه SI به صورت $x = ۲t^۲ + ۶t - ۱۸$ است.

۸۲ شتاب متحرک و سرعت اولیه چقدر است؟

۸۳ سرعت متوسط متحرک در بازهٔ $t_۱ = ۰\,s$ تا $t_۲ = ۲\,s$ چه قدر است؟

درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید:

۸۴ نمودار مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت خط راست است.

۸۵ در لحظه ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می کند، جهت بردار مکان تغییر می‌کند.

۸۶ مسافت طی‌شده توسط متحرک، کمیتی نرده ای است.

نوترو فیل خونه رتبه برترها
قبولی های کنکور ۱۴۰۳

.تک رقمی نوترو فیل

رتبه ۲
محمدعلی موسی پور

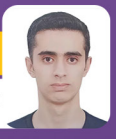
.دو رقمی های نوترو فیل

رتبه ۴۸
محمدحسین هاشمی

رتبه ۶۱
مهدیه اسدی

رتبه ۶۸
منیره زمانی

.سه رقمی و چهار رقمی های نوترو فیل



رتبه ۱۱۲
امیرمحمد شریفی کلوری

رتبه ۱۳۴
امیرمحمد ملکشاهی

رتبه ۱۹۵
سید حسین تقوی

رتبه ۴۲۸
مهدیه اسدی ارزنه‌ئی

رتبه ۵۰۹
علیرضا شهسواری

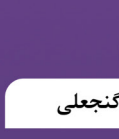
رتبه ۵۱۶
سحر کاظمی جوجیلی

رتبه ۳۵۷
فاطمه مروت بلسی

رتبه ۶۰۳
ریحانه فلاح امینی

رتبه ۶۲۷
فریما آقاپور

رتبه ۶۳۹
هلیا رضایی

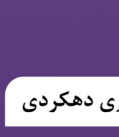


رتبه ۵۷۵
هانیه گنجعلی

رتبه ۶۷۴
علی اسدی

رتبه ۷۹۳
سارینا تقی‌زاده

رتبه ۸۰۵
لعیا زنگنه قاسم‌آبادی



رتبه ۶۶۸
فائزه حیدری دهکردی

رتبه ۹۱۴
کیانا شیرین‌فر

رتبه ۹۹۵
جواد فلاحتی

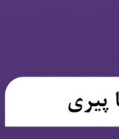
رتبه ۱۰۲۰
سارا دهقان

رتبه ۸۸۱
حلما ناصری

رتبه ۱۰۲۴
ژینو نادری

رتبه ۱۰۴۹
محمد خرم‌آبادی

رتبه ۱۱۱۱
رضا نصیری‌مدیسه



رتبه ۱۰۲۰
مهسا پیری

رتبه ۱۲۰۴
یکتا سلیمانی‌پور

رتبه ۱۲۲۵
مهدی فیض‌زاده

رتبه ۱۲۲۵
سید مهدی حیات‌غیبی

رتبه ۱۱۲۵
سمیرا تباوار

رتبه ۱۲۷۲
نرگس جوانی

رتبه ۱۳۰۶
مهتاب کامل

رتبه ۱۳۱۶
یسری ابوالمحمدی مله

رتبه ۱۲۶۷
مهدی آزادبخت

رتبه ۱۴۱۶
زینب پارساصفت

رتبه ۱۴۳۹
ریحانه جعفری خیرخواه

رتبه ۱۵۸۷
مهدی تیموری

رتبه ۱۴۰۹
غزل قبادی

رتبه ۱۶۱۹
مهشید خانی

رتبه ۱۶۶۹
مائده سادات حسینی

رتبه ۱۷۲۹
علیرضا انصاری

رتبه ۱۵۹۸
محمدرضا دادپور

رتبه ۱۷۴۲
الهه فکاری

رتبه ۱۷۷۶
علی عرب‌خانی

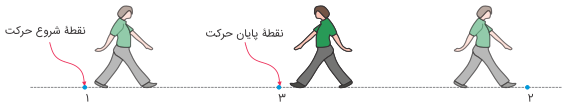
رتبه ۱۷۸۲
یاسین رئیسی زیدآبادی

رتبه ۱۷۲۹
علی عزیززاده

۸۷ در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب حرکت ثابت بماند، اندازهٔ سرعت نیز ثابت می ماند.

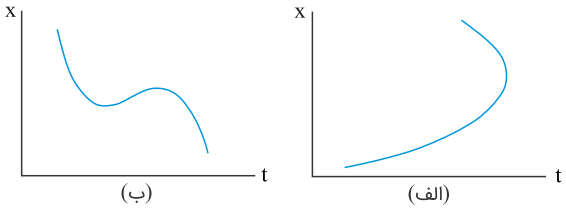
در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۸۸ مطابق شکل زیر، شخصی در راستای خط راست از مکان ۱ به مکان ۲ رفته و سپس در همان مسیر به مکان ۳ برمی‌گردد. اندازهٔ بردار جابه‌جایی (بیشتر از، کمتر از - برابر با) مسافت پیموده شده است.

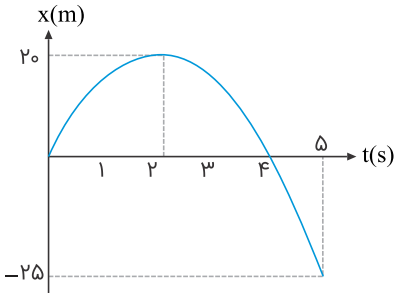


۸۹ جملهٔ "جسمی روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک، در حال لغزیدن است"، مثالی از حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت است.

۹۰ باتوجه‌به شکل زیر، نمودار (الف - ب) می‌تواند نشان‌دهندهٔ نمودار مکان- زمان یک متحرک باشد.



۹۱ شکل زیر نمودار $x - t$ متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای افق با شتاب ثابت در حال حرکت است.



الف تندی متوسط را در ۵ ثانیهٔ اول حرکت به دست آورید؟

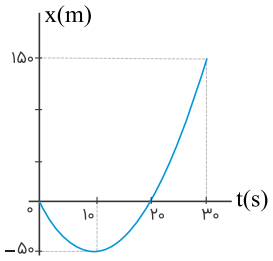
ب سرعت اولیهٔ متحرک چقدر است؟

پ باتوجه‌به نمودار، در جدول زیر به جای ۱ و ۲ از کلمه‌های "تندشونده، کندشونده" استفاده کنید.

بازهٔ زمانی	نوع حرکت
۲ ثانیهٔ اول	۱
۲ ثانیهٔ دوم	۲

۹۲ سنگی از لبهٔ بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ رها می‌شود و پس از ۸ ثانیه به زمین برخورد می‌کند. سنگ در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت چند متر جابه‌جا می‌شود؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

۹۳ نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت می‌باشد، به‌صورت سهمی شکل زیر است.

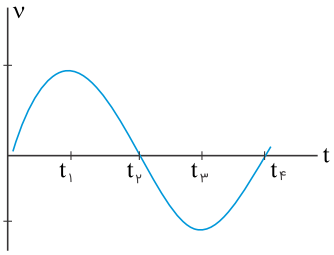


الف معادلهٔ مکان- زمان این متحرک را بنویسید.

ب مسیر حرکت متحرک در امتداد محور x را رسم کنید.

۹۴ سرعت متحرکی در لحظهٔ $t = ۰\,s$ به‌صورت $\vec{v}_۰ = (۱۰\,m/s)\vec{i}$ و شتاب ثابت آن $\vec{a} = (-۱\,m/s^۲)\vec{i}$ است. در بازهٔ زمانی صفر تا $۲۰\,s$، تندی حرکت آن چگونه تغییر می‌کند؟

۹۵ نمودار سرعت- زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.



الف در بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ بردار شتاب در جهت محور x است.

ب در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ حرکت کندشونده است.

پ در لحظهٔ $t_۲$ شتاب صفر است.

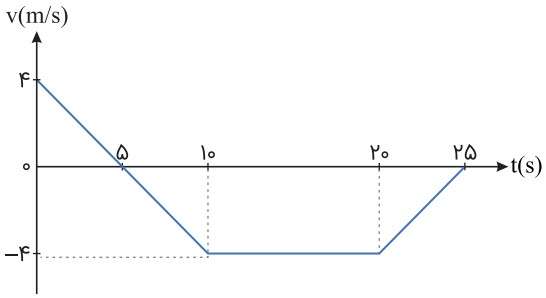
۹۶ معادلهٔ مکان- زمان متحرکی روی خط راست در SI به‌صورت $x = -۴t + ۶$ است.

الف این متحرک در چه لحظه‌ای از مبدأ مکان عبور کرده است؟

ب آیا جهت حرکت این متحرک تغییر کرده است؟

پ نمودار مکان- زمان این متحرک را برای ۳ ثانیهٔ ابتدای حرکت رسم کنید.

۹۷ نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور x مطابق شکل زیر است:



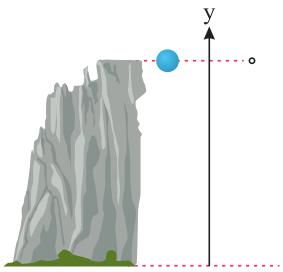
الف متحرک در بازهٔ زمانی $۱۰\,s$ تا $۲۰\,s$ در جهت محور x حرکت کرده یا در خلاف آن؟

ب در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

پ در کدام بازه‌های زمانی حرکت جسم کندشونده است؟

ت جابه‌جایی متحرک را در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه پیدا کنید.

۹۸ گلوله‌ای از یک صخره به ارتفاع ۱۸۰ متر نسبت به زمین، آزادانه سقوط می‌کند.



الف زمان سقوط آزاد گلوله را به دست آورید. ($g = ۱۰\,m/s^۲$)

ب سرعت برخورد گلوله به سطح زمین را پیدا کنید.

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ بنویسید:

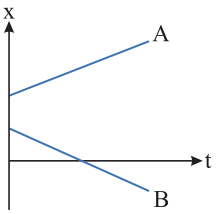
۹۹ تندی متوسط، یک کمیت (نرده‌ای - برداری) و یکای آن متر بر ثانیه است.

۱۰۰ برداری که مبدأ محور را در هر لحظه به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (جابه‌جایی - مکان) نام دارد.

۱۰۱ در حرکت با سرعت ثابت، شیب نمودار مکان - زمان متحرک همواره ثابت (است - نیست).

۱۰۲ شتاب متوسط، هم‌جهت با بردار (سرعت - تغییر سرعت) است.

۱۰۳ نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کنند به‌صورت شکل زیر است.



الف جهت حرکت هر متحرک را مشخص کنید.

ب آیا ممکن است این دو متحرک به هم برسند؟

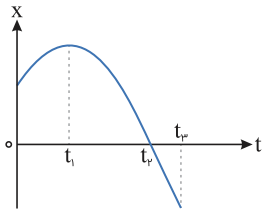
باتوجه‌به واژه‌های داده‌شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)

تکانه - نرده‌ای - جابه‌جایی - شتاب - هم‌نوع

۱۰۴ مسافت، کمیتی ..... است.

۱۰۵ مساحت سطح بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان در هر بازهٔ زمانی، با برابر اندازهٔ ..... در آن بازه است.

۱۰۶ شکل زیر نمودار مکان- زمان جسمی را که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند نشان می‌دهد.



الف در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ محور دارد؟

ب جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

پ در بازهٔ زمانی $۰\,s$ تا $t_۱$، حرکت تندشونده است یا کندشونده؟

ت در کدام بازهٔ زمانی، متحرک به مبدأ محور نزدیک می‌شود؟

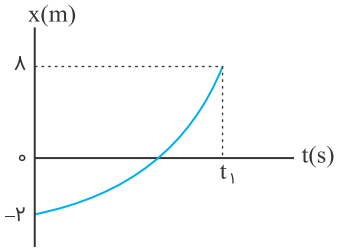
ث شتاب متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x؟

۱۰۷ معادلهٔ سرعت- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند در SI به‌صورت $v = -۲t + ۲$ است. اگر متحرک در لحظهٔ $t_۰ = ۰\,s$ در مکان $x_۰ = ۱\,m$ باشد؛

الف معادلهٔ مکان- زمان این متحرک را بنویسید.

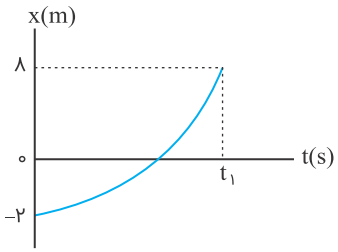
ب سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۰ = ۰\,s$ تا $t = ۳\,s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱۰۸ شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است.

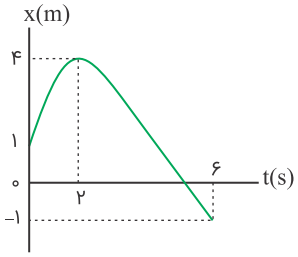


الف از لحظهٔ $t_۰ = ۰\,s$ تا لحظهٔ $t_۱$ سرعت متحرک رو به افزایش است یا کاهش؟

ب مسافت پیموده‌شده از لحظهٔ $۰\,s$ تا لحظهٔ $t_۱$، چند متر است؟



۱۰۹ نمودار مکان- زمان حرکت مورچه‌ای روی محور x، همانند شکل زیر است. باتوجه‌به این نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف در چه لحظه‌ای مورچه بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟

ب در کدام بازهٔ زمانی سرعت موچه هم‌جهت با محور x است؟

پ سرعت متوسط موچه از لحظهٔ $t_0 = 0\ s$ تا لحظهٔ $t = 6\ s$ چقدر است؟

ت در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

۱۱۰ معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که با سرعت ثابت در جهت محور x در حال حرکت است در SI به‌صورت $x = 20t + 10$ است.

الف جابه‌جایی این متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3\ s$ چند متر است؟

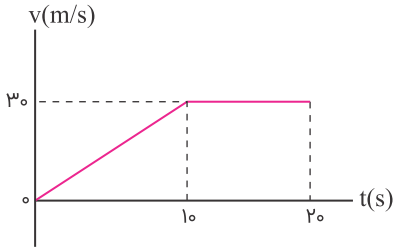
ب نمودار سرعت- زمان آن را رسم کنید.

باتوجه‌به واژه‌های داده‌شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)
شتاب، جابه‌جایی، کمتر، شکل، بیشتر

۱۱۱ پاره‌خط جهت‌داری که مکان آغازین را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند، بردار ..... نامیده می‌شود.

۱۱۲ شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان در هر لحظهٔ دلخواه t، برابر ..... در آن لحظه است.

۱۱۳ نمودار سرعت- زمان متحرکی در امتداد محور x مطابق شکل است:



الف جابه‌جایی کل متحرک را حساب کنید.

ب نمودار شتاب- زمان را در کل مدت‌زمان حرکت رسم نمایید.

۱۱۴ معادلهٔ حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = -2t^2 + 5t$ است:

الف شتاب حرکت جسم چقدر است؟

ب جسم در چه لحظه‌هایی از مبدأ عبور می‌کند؟

گزاره‌های زیر را با انتخاب واژهٔ مناسب، کامل کنید. (یک واژه اضافه است)
بردار جابه‌جایی- برداری- تندی متوسط- بردار مکان- شتاب- نرده‌ای

۱۱۵ تندی متوسط، کمیتی ..... است.

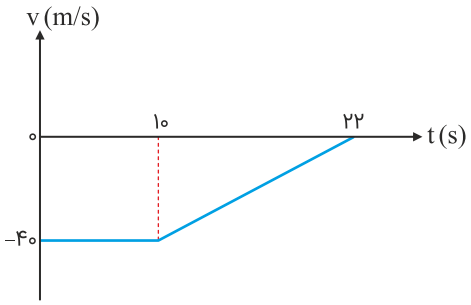
۱۱۶ پاره‌خط جهت‌داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند ..... نامیده می‌شود.

۱۱۷ شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان در هر لحظه برابر ..... در آن لحظه است.

۱۱۸ برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند ..... جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.

۱۱۹ در حرکت متحرک بدون تغییر جهت، اندازهٔ سرعت متوسط در هر بازه زمانی برابر ..... در آن بازهٔ زمانی است.

۱۲۰ موتورسواری در یک مسیر مستقیم در امتداد محور x حرکت می‌کند. نمودار سرعت- زمان موتورسوار مطابق شکل است. در این حرکت:



الف موتورسوار از لحظهٔ صفر تا $22\,s$ چقدر جابه‌جا شده است

ب اگر $x_0 = 0$ باشد، نمودار مکان- زمان حرکت او را رسم نمایید.

۱۲۱ معادلهٔ حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = 4t^2 - 20t + 10$ است.

الف معادلهٔ سرعت جسم را به دست آورید.

ب جابه‌جایی جسم در بازهٔ زمانی صفر تا $5\,s$ چند متر است؟

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

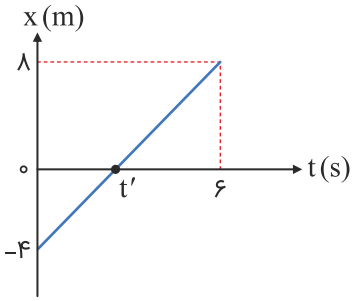
۱۲۲ سرعت متوسط، یک کمیت برداری است که همواره با بردار تغییر مکان، هم‌جهت است.

۱۲۳ شیب خطی که نمودار سرعت- زمان را در دو لحظه به هم وصل می‌کند، برابر شتاب لحظه‌ای است.

۱۲۴ عقربهٔ تندی سنج خودروها، تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهند.

۱۲۵ شتاب در یک حرکت، فقط به دلیل تغییر در اندازهٔ بردار سرعت ایجاد می‌شود.

۱۲۶ شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت $2\,m/s$ در جهت محور x حرکت می‌کند.

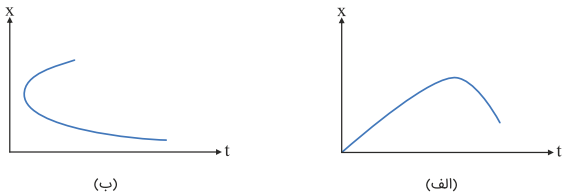


الف مسافت پیموده‌شده این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $6\,s$، چند متر است؟

ب معادلهٔ مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

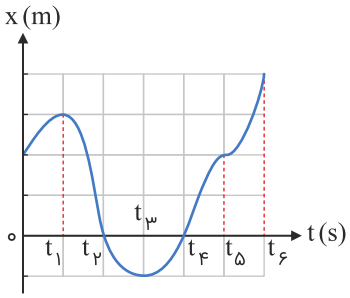
پ t' چند ثانیه است؟

۱۲۷ توضیح دهید کدام‌یک از نمودارهای مکان- زمان شکل زیر، می‌تواند نشان‌دهندهٔ نمودار $x - t$ یک متحرک باشد.



۱۲۸ خودرویی از حال سکون در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند. پس از ۱۲ s، سرعت خودرو به ۲۴ m/s در جهت x می‌رسد. بزرگی شتاب متوسط خودرو در این بازهٔ زمانی چقدر است؟

۱۲۹ با توجه به نمودار مکان- زمان شکل روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

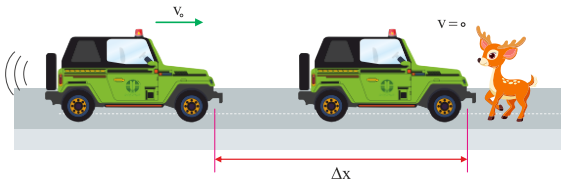


الف متحرک در کدام لحظه‌ها از مبدأ مکان عبور کرده است؟

ب جهت حرکت در کدام لحظه‌ها تغییر کرده است؟

پ دو بازهٔ زمانی بنویسید که متحرک در حال دور شدن از مبدأ می‌باشد.

۱۳۰ مطابق شکل، محیطبان با سرعت ۲۰ m/s در حال حرکت است که ناگهان گوزنی را در فاصلهٔ ۴۵ متری خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. خودرو پس از ۴ ثانیه می‌ایستد.

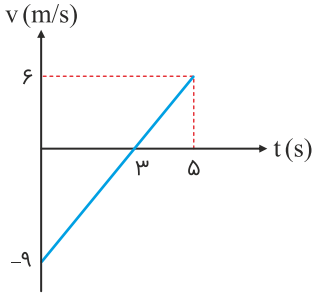


الف شتاب کندشوندهٔ خودرو را حساب کنید.

ب جابه‌جایی خودرو تا توقف چقدر است؟

پ آیا خودرو به گوزن برخورد می‌کند؟ چرا؟

۱۳۱ شکل زیر نمودار سرعت- زمان متحرکی را در حرکت روی محور x نشان می‌دهد.



الف نوع حرکت متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۳ s تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب مسافتی که متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۵ s می‌پیماید، چند متر است؟

۱۳۲ معادلهٔ مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = ۲t^۲ - t$ است. معادلهٔ سرعت - زمان این متحرک را به دست آورید.

۱۳۳ متحرکی روی خط راست، فاصلهٔ بین مکان آغازین $(+۵\ m)\vec{i}$ و مکان پایانی $(-۵\ m)\vec{i}$ را طی می‌کند.

الف) بردار جابه‌جایی این متحرک را به دست آورید.

ب) در چه صورت اندازهٔ سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط حرکت متحرک برابر است؟

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" در پاسخنامه مشخص کنید.

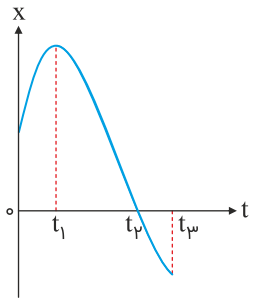
۱۳۴ شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان حرکت جسم در هر لحظه برابر سرعت لحظه‌ای است.

۱۳۵ اگر جهت حرکت متحرک تغییر کند، حرکت متحرک شتابدار است.

۱۳۶ شتاب لحظه‌ای را با توجه به نمودار سرعت- زمان تعریف کنید.

۱۳۷ دو تفاوت بین تندی متوسط و سرعت متوسط بیان کنید.

۱۳۸ شکل زیر نمودار مکان- زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.



الف) در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟

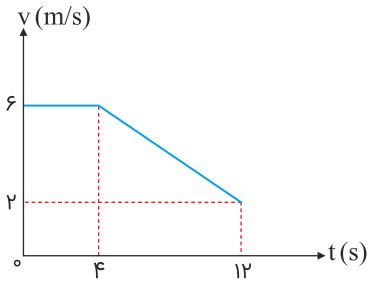
ب) جابه‌جایی کل متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x؟

پ) جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

ت) در کدام بازهٔ زمانی متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟

ث) در کدام لحظه متحرک از مبدأ عبور می‌کند؟

۱۳۹ شکل زیر نمودار سرعت- زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.



الف) بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۴\ s$ تا $t_۲ = ۱۲\ s$ را به دست آورید.

ب) اگر این متحرک در لحظهٔ $t_۰ = ۰\ s$ در مکان $x_۰ = ۲\ m$ باشد، در لحظهٔ $t = ۲\ s$ در چند متری مبدأ است؟

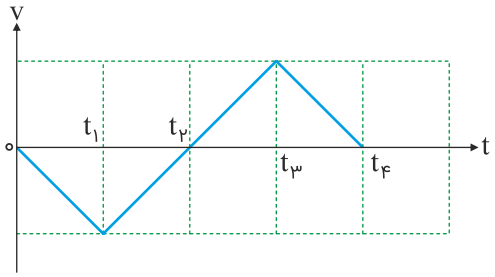
متحرکی در مدت‌زمان $\Delta t = ۸\ s$ از مکان $\vec{d}_۱ = (-۴\ m)\vec{i}$ به مکان $\vec{d}_۲ = (۴\ m)\vec{i}$ می‌رسد.

۱۴۰ جهت حرکت این متحرک را تعیین کنید.

۱۴۱ بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدت‌زمان $۸\ s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱۴۲ مسافت طی‌شدهٔ متحرک چند متر است؟

۱۴۳ شکل زیر نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. باتوجه‌به آن درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را با واژهٔ "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.



الف) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

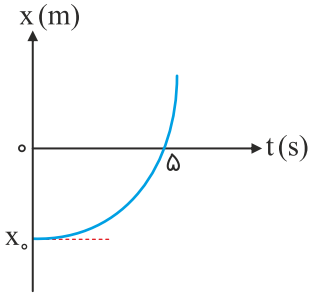
ب) در بازهٔ زمانی ۰ تا $t_۳$، متحرک در لحظهٔ $t_۲$ تغییر جهت می‌دهد.

پ) سرعت متوسط متحرک، در کل زمان حرکت، صفر است.

ت) در بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$، بردار شتاب در خلاف جهت محور x است.

ث) در بازهٔ زمانی $t_۳$ تا $t_۴$، حرکت متحرک کندشونده است.

۱۴۴ شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت $۲\ m/s^۲$ در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند.



الف) مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۰\ s$ چند متر است؟

ب) سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۵\ s$ چند متر بر ثانیه است؟

در هریک از گزاره‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

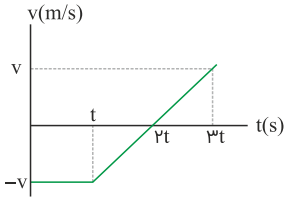
۱۴۵ در حرکت بر خط راست (با تغییر - بدون تغییر) جهت، اندازهٔ بردار جابه‌جایی برابر مسافت پیموده شده است.

۱۴۶ در حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت روی خط راست، تغییرات سرعت نسبت به زمان به‌صورت یک تابع خطی است.

۱۴۷ سرعت (لحظه‌ای - متوسط) در هر لحظهٔ دلخواه، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است.

۱۴۸ در حرکت بر خط راست، بردار شتاب متوسط با بردار تغییر (مکان - سرعت) هم‌جهت است.

۱۴۹ نمودار سرعت- زمان جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است.



الف) در کدام بازهٔ زمانی حرکت جسم کندشونده و در کدام بازه تندشونده است؟

ب) شتاب متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ چرا؟

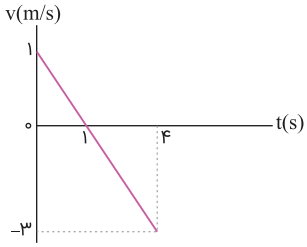
پ) سطح محصور در این نمودار کدام کمیت را نشان می‌دهد؟

۱۵۰ معادلهٔ حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = ۶t^۲ - ۵t - ۱۰$ است.

الف) سرعت اولیهٔ جسم را تعیین کنید.

ب) سرعت متوسط جسم را بین دو لحظهٔ $t_۱ = ۰$ و $t_۲ = ۲s$ حساب کنید.

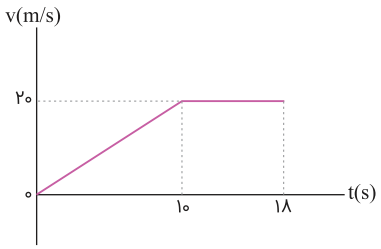
۱۵۱ شکل زیر نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور x در حال حرکت است.



الف) نوع حرکت متحرک در بازهٔ زمانی ۱s تا ۴s تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب) مسافتی که متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۴s می‌پیماید چند متر است؟

۱۵۲ آهویی در مسیری مستقیم در امتداد محور x می‌دود. نمودار سرعت- زمان آهو مطابق شکل است. در این حرکت:



الف) جابه‌جایی کل آهو را حساب کنید.

ب) نمودار شتاب- زمان حرکت او را رسم نمایید.

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

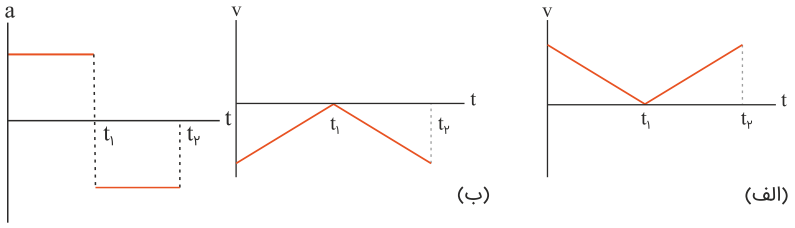
۱۵۳ در حرکت (با شتاب ثابت - یکنواخت) بر خط راست، سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای باهم برابرند.

۱۵۴ سطح محصور بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.

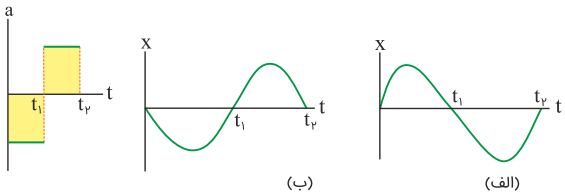
۱۵۵ در حرکت کندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت هم) هستند.

۱۵۶ عقربهٔ تندی‌سنج خودروها، تندی (متوسط - لحظه‌ای) را نشان می‌دهند.

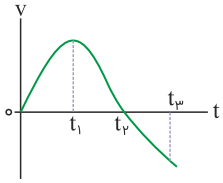
۱۵۷ نمودار شتاب- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است؛ کدام‌یک از نمودارهای سرعت- زمان زیر می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب- زمان باشد؟ توضیح دهید.



۱۵۸ نمودار شتاب- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام‌یک از نمودارهای مکان- زمان شکل‌های (الف) یا (ب) می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب- زمان باشد.



۱۵۹ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور x است، در شکل زیر نشان داده شده است.



الف مساحت سطح بین منحنی سرعت و محور زمان در هر بازهٔ زمانی برابر چه کمیتی است؟

ب در کدام بازهٔ زمانی بردار شتاب در جهت محور x است؟

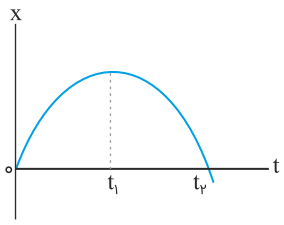
پ در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 حرکت تندشونده است یا کندشونده؟

ت در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

۱۶۰ در چه صورت اندازهٔ سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط آن برابر می‌شود؟

۱۶۱ بردار مکان را تعریف کنید.

۱۶۲ نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است.

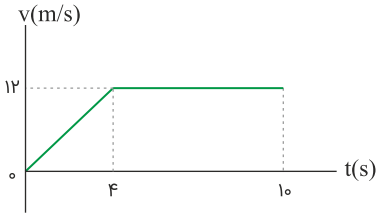


الف در کدام بازهٔ زمانی سرعت در حال افزایش و در کدام بازه سرعت در حال کاهش است؟

ب در چه لحظه‌ای سرعت حرکت برابر صفر است؟

پ شتاب حرکت در جهت محور x است یا خلاف آن؟

۱۶۳ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است.



الف جابه‌جایی متحرک در مدت ۱۰ ثانیه چند متر است ؟

ب با محاسبهٔ شتاب در هر مرحله، نمودار شتاب- زمان متحرک را رسم کنید.

۱۶۴ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری زمین رها می‌شود. $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

الف گلوله پس از چند ثانیه به زمین می‌رسد؟

ب سرعت گلوله در لحظهٔ برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟

عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

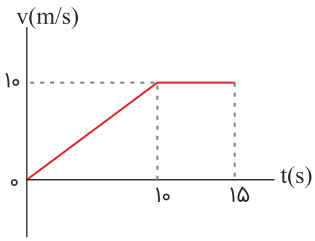
۱۶۵ تندی متوسط یک کمیت (برداری - نرده‌ای) است.

۱۶۶ برداری که مبدأ محور را به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (مکان - جابه‌جایی) است.

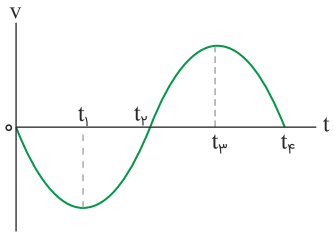
۱۶۷ بردار شتاب متوسط همواره هم‌جهت با بردار (تغییر سرعت - سرعت) است.

۱۶۸ معادلهٔ مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت، تابعی درجهٔ (اول - دوم) از زمان است.

۱۶۹ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t = ۰$ از مکان $x = ۰$ می‌گذرد همانند شکل زیر است. سرعت متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۵ s را حساب کنید.



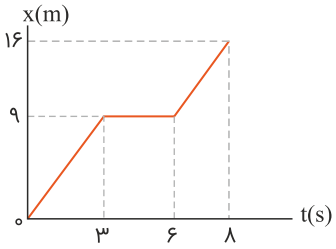
۱۷۰ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند همانند شکل زیر است.



الف در کدام بازه‌های زمانی بردار شتاب در خلاف جهت محور x است؟

ب حرکت متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ کندشونده است یا تندشونده؟ چرا؟

۱۷۱ شکل زیر نمودار مکان- زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.



الف در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟

ب سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی ۶ s تا ۸ s چند متر بر ثانیه است؟

پ مسافت طی شده در بازهٔ زمانی صفر تا ۸ s چند متر است؟

۱۷۲ متحرکی در راستای محور x، با شتاب ثابت در حرکت است، در مکان $x_۱ = +۱۰\,m$، سرعت متحرک $+۴\,m/s$ و در $x_۲ = +۲۰\,m$ سرعت متحرک $+۶\,m/s$ است.

الف شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

ب پس از چند ثانیه سرعت متحرک از $+۴\,m/s$ به سرعت $+۶\,m/s$ می‌رسد؟

مفاهیم زیر را تعریف کنید:

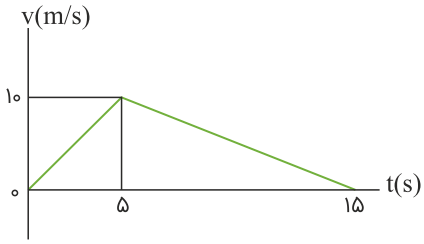
۱۷۳ بردار جابه‌جایی

۱۷۴ سنگی از صخره‌ای به ارتفاع ۱۲۵ m نسبت به زمین و در شرایط خلأ رها می‌شود.

الف چند ثانیه طول می‌کشد تا سنگ به زمین برسد؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

ب نمودار مکان- زمان آن را رسم کنید. (جهت بالا را مثبت و محل رها شدن سنگ را مبدأ مکان فرض کنید)

۱۷۵ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است:



الف جابه‌جایی متحرک در کل زمان حرکت چند متر است؟

ب شتاب متوسط متحرک در بازهٔ ۵ s تا ۱۵ s چقدر است:

۱۷۶ متحرکی در امتداد محور x با سرعت ثابت در حرکت است. اگر این متحرک در $t_۱ = ۰\,s$ در مکان $x_۱ = -۲۰\,m$ و در $t_۲ = ۱۶\,s$ در مکان $x_۲ = ۶۰\,m$ باشد، معادله مکان- زمان متحرک را در SI بنویسید.

جاهای خالی را با کلمات مناسب پُر کنید.

۱۷۷ در حرکت روی خط راست و بدونِ تغییر جهت، مسافت با ..... برابر است.

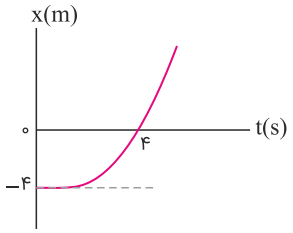
۱۷۸ شتاب متوسط، کمیتی برداری است و هم‌جهت با بردار ..... می‌باشد.

۱۷۹ در حرکت ..... ، سرعت متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه، با سرعت لحظه‌ای آن برابر است.

۱۸۰ بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت ..... است.

۱۸۱ شیب خطِ مماس بر نمودار سرعت- زمان، برابر ..... متحرک است.

۱۸۲ شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که از حالت سکون با شتاب ثابت در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند.



الف حرکت این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۴ s، تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب معادلهٔ مکان - زمان این متحرک را بدست آورید.

۱۸۳ رانندهٔ خودرویی که با سرعت $۷۲\,km/h$ در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، با دیدن مانعی، اقدام به ترمز می‌کند و خودرو پس از طی مسافت ۲۰ متر متوقف می‌شود. شتاب خودرو را به‌دست آورید. (از زمان واکنش راننده صرف‌نظر شود)

در گزاره‌های زیر، واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

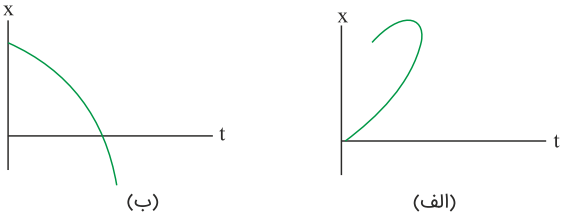
۱۸۴ اگر سرعت متحرک در جهت محور x، به تدریج (افزایش- کاهش) یابد، شتاب آن در خلاف جهت محور x است.

۱۸۵ بردار سرعت متوسط متحرک در حرکت روی محور x (خلاف جهت- هم‌جهت) با بردار جابه‌جایی است.

۱۸۶ در حرکت با شتاب ثابت روی محور x، سرعت متوسط بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$، برابر میانگین (سرعت - شتاب) متحرک این دو لحظه است.

۱۸۷ در حرکت روی محور x، وقتی متحرک به مکان آغازینِ حرکتش بازمی‌گردد (مسافت طی‌شده - سرعت متوسط) متحرک صفر است.

۱۸۸ باتوجه‌به شکل زیر توضیح دهید کدام‌یک از نمودارهای مکان- زمان (الف) یا (ب) می‌تواند نشان‌دهندهٔ نمودار مکان- زمان یک متحرک باشد.



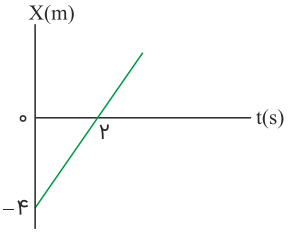
۱۸۹ متحرکی در جهت مثبت محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. در مکان $x = +۱۰m$ سرعت متحرک $۴m/s$ و در مکان $x = +۳۰m$ سرعت متحرک $۸m/s$ است.

الف) حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

پ) سرعت متوسط متحرک در این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

۱۹۰ شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند. معادلهٔ مکان- زمان متحرک را بنویسید.



در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.

۱۹۱ برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار ..... جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.

۱۹۲ شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان در هر لحظهٔ دلخواه t، برابر با ..... در آن لحظه است.

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱۹۳ اگر جسم ساکنی به حرکت درآید، در شروع حرکت بردارهای سرعت و (مکان - شتاب) هم‌جهت‌اند.

۱۹۴ معادلهٔ مکان زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = ۲t^۲ - ۳t - ۸$ است.

الف) اندازهٔ سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰s$ تا $t_۲ = ۲s$ چند متر بر ثانیه است؟

ب) شتاب حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.

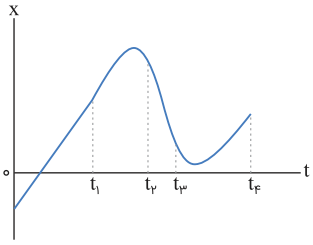
۱۹۵ تغییرات سرعت متحرک در بازهٔ زمانی تغییرات را ..... می‌گویند.

۱۹۶ حرکت متحرکی روبه شرق و کندشونده است. جهت بردار شتاب این متحرک روبه ..... است.

۱۹۷ در حرکت بر روی ..... و بدون تغییر جهت، مسافت با جابه‌جایی برابر است.

۱۹۸ سقوط آزاد، حرکتی است که تنها تحت تأثیر نیروی ..... انجام می‌گیرد.

۱۹۹ نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. (شیب خط در بازهٔ صفر تا t_1، ثابت است)



الف جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

ب حرکت متحرک در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 در کدام جهت است؟

پ نوع حرکت متحرک در بازهٔ صفر تا t_1 را بنویسید.

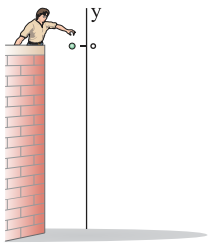
ت علامت شتاب متحرک در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4 مثبت است یا منفی؟

۲۰۰ معادلهٔ مکان- زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI، به‌صورت $x = t^2 - 4t + 3$ است.

الف جابه‌جایی این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۲ ثانیه، چند متر است؟

ب معادلهٔ سرعت- زمان این متحرک را بنویسید.

۲۰۱ گلوله‌ای از بالای یک ساختمان رها می‌شود.



الف پس از ۳ ثانیه چقدر جابه‌جا می‌شود. ($g = 10\,m/s^2$)

ب سرعت متوسط گلوله را در این مدت حساب کنید.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۲۰۲ شتاب متوسط، یک کمیت برداری است که همواره هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.

۲۰۳ شیب خطِ مماس بر نمودار مکان- زمان، برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است.

۲۰۴ در حرکت تندشونده، جهت بردارهای سرعت و شتاب مخالف یکدیگر است.

۲۰۵ تنها نیروی وارد بر جسم در حرکت سقوط آزاد، نیروی گرانشی است.

پاسخنامه

۱ در حرکت با سرعت ثابت، اندازهٔ جابه‌جایی و مسافت پیموده شده برابر هستند. این به این دلیل است که در این نوع حرکت، جهت حرکت ثابت است و هیچ تغییری در مسیر وجود ندارد.

۲ الف) با سرعت ثابت

ب)

$$x_B = x_A \Rightarrow -۴t + ۸ = ۲t - ۱۰ \Rightarrow t = ۳\,s$$

پ)

$$\Delta x = x_{۰_A} - x_{۰_B} = ۸ - (-۱۰) = ۱۸\,m$$

پاسخ سؤالات ۳ تا ۶

۳ جابه‌جایی

۴ لحظه‌ای

۵ نرده‌ای

۶ سرعت

۷ الف) $t_۱$ تا $t_۲$

ب) $t_۲$

پ) افزایش

۸ الف) درست

ب) نادرست

پ) درست

ت) نادرست

۹

الف سرعت، برابر است با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان.

$$v = \frac{۲۰ - ۰}{۵ - ۲/۵} = ۸\,m/s$$

ب

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \Rightarrow ۲۰ = \frac{۱}{۲}a \times ۲۵$$

$$\Rightarrow a = ۱/۶\,m/s^۲$$

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = ۱/۶t$$

۱۰

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + y_۰ = -\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۱۶ + ۰ = -۸۰\,m$$

یا

$$|y| = ۸۰\,m$$

۱۱

الف

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۰۰ - ۳۶ = ۲a \times ۸ \Rightarrow a = ۴\,m/s^۲$$

ب

$$v = at + v_۰ \Rightarrow ۱۰ = ۴t + ۶ \Rightarrow t = ۱$$

۱۲

الف

$$v_{av} = \frac{v + v_۰}{۲} \Rightarrow v_{av}\frac{-۴۰}{۲} = -۲۰\,m/s$$

ب

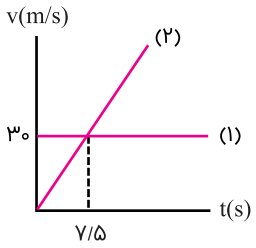
$$v^۲ = -۲g\Delta y \Rightarrow h = |\Delta y| = ۸۰m$$

پاسخ سؤالات ۱۳ تا ۱۴

۱۳

$$v_۱t = \frac{۱}{۲}a_۲t^۲ \Rightarrow ۳۰t = \frac{۱}{۲}(۴)t^۲ \Rightarrow t = ۱۵\,s$$

۱۴



۱۵ الف نمودار ۱

پاسخ سؤالات ۱۶ تا ۱۹

۱۶ سرعت

۱۷ مکان

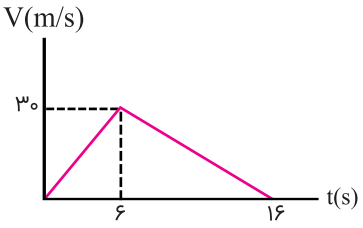
۱۸ کوچک‌تر

۱۹ تغییر سرعت

پاسخ سؤالات ۲۰ تا ۲۱

۲۰

$$v = at + v_{\circ}$$
$$v = ۵ \times ۶ = ۳۰\frac{m}{s}$$
$$v = (-۳ \times ۱۰) + ۳۰ = ۰\frac{m}{s}$$



۲۱

$$l = \Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + v_{\circ}t$$
$$l = \frac{۱}{۲}(-۳) \times ۱۰۰ + (۳۰ \times ۱۰) = ۱۵۰\,m$$

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۴

۲۲ در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$

۲۳ در لحظهٔ $t_۱$

۲۴ در لحظهٔ $t_۳$

پاسخ سؤالات ۲۵ تا ۲۸

۲۵ نادرست

۲۶ نادرست

۲۷ درست

۲۸ نادرست

۲۹ در بازه زمانی ۰ تا ۲۰ ثانیه حرکت متحرک با سرعت ثابت است و با بدست آوردن شیب خط در این بازه زمانی می‌توانیم سرعت را محاسبه کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰ - ۱۰}{۲۰} = ۰/۵\,m/s$$

اکنون با داشتن مکان اولیه و سرعت می‌توانیم معادله حرکت یکنواخت با سرعت ثابت را بنویسیم:

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = ۰/۵t + ۱۰$$

در بازه زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه چون مکان متحرک تغییری نداشته است پس جسم در حال سکون بوده است.

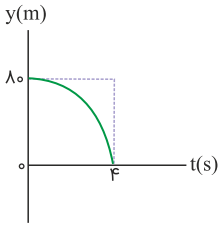
۳۰ **الف**

$$v = -gt$$
$$t = \frac{-۴۰}{-۱۰} = ۴\,s$$

ب

$$v^۲ = -۲g\Delta y$$
$$h = |\Delta y| = \frac{۱۶۰۰}{۲۰} = ۸۰\,m$$

پ



پاسخ سؤالات ۳۱ تا ۳۴

۳۱ تغییر سرعت

۳۲ مکان

۳۳ هم‌جهت

۳۴ مماس

۳۵ **الف** $t_۲$

ب تندشونده

پ $t_۴$

ت خلاف جهت

۳۶

الف

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{۰ - ۲۰}{۳۰ - ۲۰} = -۲\,m/s$$
$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = -۲ \times ۲ + ۲۰ = ۱۶\,m$$

ب

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = ۰$$

پاسخ سؤالات ۳۷ تا ۳۹

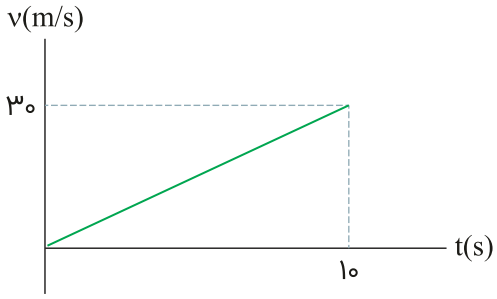
۳۷

$$v = at + v_۰ \Rightarrow ۳۰ = ۱۰a \Rightarrow a = ۳\,m/s^۲$$

۳۸

$$\Delta x = \frac{v_۰ + v}{۲}\Delta t \Rightarrow \Delta x = \frac{۳۰}{۲} \times ۱۰ = ۱۵۰\,m$$

۳۹



۴۰

الف در لحظهٔ $t_۲$

ب در بازه زمانی $t_۲$ تا $t_۳$

پ مساحت بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر جابه جایی است و جابه جایی در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ برابر با منفی جابه جایی در بازه زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ است، پس جابه جایی کل این بازه، صفر می‌شود.

۴۱

$$v = -gt \Rightarrow \begin{cases} v_۲ = -۱۰ \times ۲ = -۲۰\,m/s \\ v_۳ = -۱۰ \times ۳ = -۳۰\,m/s \end{cases}$$
$$v_{av} = \frac{v_۲ + v_۳}{۲} \Rightarrow v_{av} = \frac{-۲۰ + (-۳۰)}{۲} = -۲۵\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۴۲ تا ۴۵

۴۲ متر بر مربع ثانیه

۴۳ خط راست

۴۴ شتاب

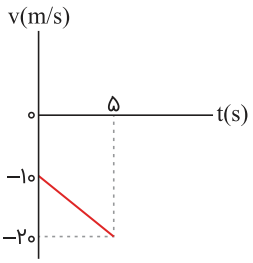
۴۵ برابر با

پاسخ سؤالات ۴۶ تا ۴۷

۴۶

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t - 10 \Rightarrow v = -2 \times 5 - 10 = -20\,m/s$$

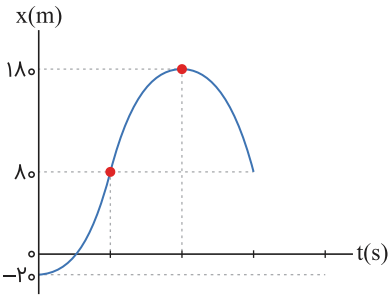
۴۷



۴۸

$$x_2 - x_1 = (\frac{v_1 + v_2}{2})\Delta t$$

$$x(20\,s) = 180\,m \ , \ x(10\,s) = 80\,m$$



۴۹

الف t_1

ب t_3 تا t_4

پ سرعت ثابت

ت در خلاف جهت محور

پاسخ سؤالات ۵۰ تا ۵۱

۵۰ نرده‌ای

۵۱ سرعت

۵۲ الف خلاف جهت محور x

ب t_1 تا t_2

پ t_1

ت t_2 تا t_3

ث مثبت

۵۳

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{-۶ - ۳}{۵ - ۲} = -۳\,m/s$$
$$x = vt + x_۰ \Rightarrow ۳ = -۳ \times ۲ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = ۹\,m \Rightarrow x = -۳t + ۹$$

۵۴

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ \Rightarrow -۰/۱۹۶ = -\frac{۱}{۲} \times ۹/۸ \times t^۲ \Rightarrow t^۲ = ۰/۰۴ \Rightarrow t = ۰/۲\,s$$

۵۵

$$\Delta x = ۱۲۰ - ۲۰ = ۱۰۰\,m$$
$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۳۰^۲ = ۲a \times ۱۰۰ \Rightarrow a = -\frac{۹۰۰}{۲۰۰} = -۴/۵\,m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۵۶ تا ۵۹

۵۶ سرعت

۵۷ شتاب

۵۸ سهمی

۵۹ افزایش

۶۰

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ \Rightarrow \Delta y' = -\frac{۱}{۲}g(t-۱)^۲$$
$$\Delta y - \Delta y' = -\frac{۱}{۲}gt^۲ - [-\frac{۱}{۲}g(t-۱)^۲]$$
$$\Rightarrow -۳۵ = -۱۰t + ۵ \Rightarrow t = ۴\,s$$
$$\Rightarrow \Delta y = -\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۱۶ = -۸۰\,m$$

پاسخ سؤالات ۶۱ تا ۶۲

۶۱ $a = -۱۰\,m/s^۲$ خلاف جهت محور x
$v = -۱۰\,m/s$ خلاف جهت محور x

۶۲

$$v = -۱۰t + ۲۰ \Rightarrow ۰ = -۱۰t + ۲۰ \Rightarrow t = ۲\,s$$

پاسخ سؤالات ۶۳ تا ۶۴

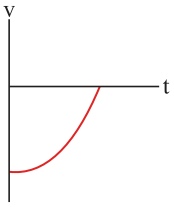
۶۳ تغییر سرعت

۶۴ تندی متوسط

پاسخ سؤال ۶۵

۶۵ واکنش

۶۶



۶۷

الف

$$a = \frac{v - v_۰}{t} \Rightarrow a = \frac{۲۰ - ۴۰}{۱۰} = -۲\,m/s^۲$$

ب

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x = ۲۰ \times ۱۵ = ۳۰۰\,m$$

پاسخ سؤالات ۶۸ تا ۷۱

۶۸ (د)

۶۹ (د)

۷۰ (ن)

۷۱ (ن)

پاسخ سؤالات ۷۲ تا ۷۵

۷۲ شتاب

۷۳ کمتر

۷۴ تند شونده

۷۵ ثابت

۷۶ الف در لحظه ۲۰ ثانیه

ب شتاب ثابت

پ در جهت محور x

ت

$$\Delta x = s \Rightarrow \Delta x = ۱۰ \times ۲۰ = ۲۰۰\,m$$

۷۷ الف تند شونده

ب جهت

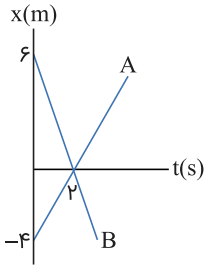
پ است

ت کمتر

پاسخ سؤالات ۷۸ تا ۷۹

۷۸ $x_A = x_B \Rightarrow ۲t - ۴ = -۳t + ۶ \Rightarrow t = ۲\,s$

۷۹



پاسخ سؤالات ۸۰ تا ۸۱

۸۰ $v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۰۰ - ۴۰۰ = ۲a \times ۳۷/۵ \Rightarrow a = -۴\,m/s^۲$

۸۱ $v_{av} = \frac{v + v_۰}{۲} \Rightarrow v_{av} = \frac{۱۰ + ۲۰}{۲} = ۱۵\,m/s$

پاسخ سؤالات ۸۲ تا ۸۳

۸۲ $v_۰ = ۶\,m/s \ , \ \frac{۱}{۲}a = ۲ \Rightarrow a = ۴\,m/s^۲$

۸۳ $\left.\begin{array}{l} t_۲ = ۲\,s \Rightarrow x_۲ = ۲\,m \\ t_۱ = ۰\,s \Rightarrow x_۱ = -۱۸\,m \end{array}\right\} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰\,m/s$

پاسخ سؤالات ۸۴ تا ۸۷

۸۴ ن

۸۵ د

۸۶ د

۸۷ ن

پاسخ سؤالات ۸۸ تا ۹۰

۸۸ کمتر

۸۹ شتاب

۹۰ نمودار "ب"

۹۱ الف

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow S_{av} = \frac{۶۵}{۵} \Rightarrow S_{av} = ۱۳\,m/s$$

ب

$$\Delta x = \frac{v + v_۰}{۲} t \Rightarrow ۲۰ = \frac{۰ + v_۰}{۲} \times ۲ \Rightarrow v_۰ = ۲۰\,m/s$$

پ ۱- کندشونده، ۲- تندشونده

۹۲

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲} g t^۲$$

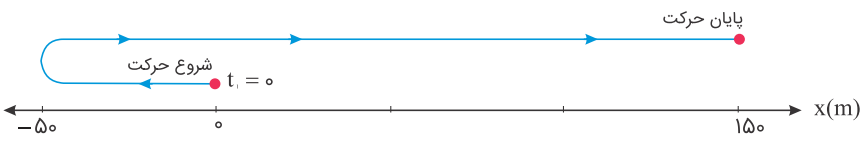
$$\Delta y_۱ = -\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۳۶ \Rightarrow \Delta y_۱ = -۱۸۰\ m$$
$$\Delta y_۲ = -\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۶۴ \Rightarrow \Delta y_۲ = -۳۲۰\ m$$
$$\Delta y = -۳۲۰ + ۱۸۰ = -۱۴۰\ m$$

۹۳ الف

$$\Delta x = \frac{v + v_۰}{۲} \Delta t$$
$$-۵۰ = \frac{۰ + v_۰}{۲} ۱۰ \Rightarrow v_۰ = -۱۰\,m/s$$

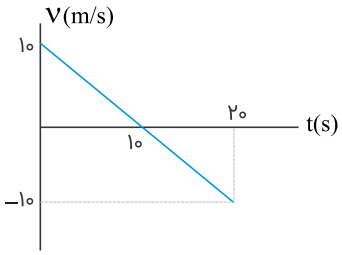
$$a = \frac{v - v_۰}{t} \Rightarrow a = \frac{۰ - (-۱۰)}{۱۰} = ۱\,m/s^۲$$
$$x = \frac{۱}{۲} a t^۲ + v_۰ t + x_۰ \Rightarrow x = \frac{۱}{۲} t^۲ - ۱۰t$$

ب



۹۴

$v = at + v_0$ $\qquad$ $v = -t + 10$



ابتدا تندی متحرک کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

۹۵

الف) نادرست

ب) درست

پ) نادرست

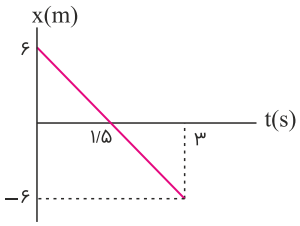
۹۶

الف)

$$0 = -4t + 6 \Rightarrow t = \frac{6}{4} = 1/5\,s$$

ب) خیر

پ)



۹۷

الف) در خلاف جهت محور

ب) در $t = 5\,s$

پ) در بازهٔ $0\,s$ تا $5\,s$ و بازهٔ $20\,s$ تا $25\,s$

ت)

$$\Delta x = (\frac{v + v_0}{2})\Delta t \Rightarrow \Delta x = (\frac{-4 + 4}{2}) \times 10 = 0$$

۹۸

الف)

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -180 = -5t^2 \Rightarrow t = 6\,s$$

ب

$$v^۲ = -۲g\Delta y \Rightarrow v^۲ = -۲ \times ۱۰ \times (-۱۸۰) = ۳۶۰۰ \Rightarrow v = -۶۰\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۹۹ تا ۱۰۲

۹۹ نرده‌ای

۱۰۰ مکان

۱۰۱ است

۱۰۲ تغییر سرعت

۱۰۳ الف متحرک A جهت محور x، متحرک B خلاف جهت محور x.

ب خیر

پاسخ سؤالات ۱۰۴ تا ۱۰۵

۱۰۴ نرده‌ای

۱۰۵ جابه جایی

۱۰۶ الف $t_۱$

ب یک‌بار

پ کندشونده

ت $t_۱$ تا $t_۲$

ث خلاف جهت محور x

۱۰۷ الف

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \Rightarrow a = -۲\,m/s^۲ \Rightarrow x = -t^۲ + ۲t + ۱$$

ب

$$v_{av} = \frac{v + v_۰}{۲} \Rightarrow v_{av} = \frac{(-۶ + ۲) + (۲)}{۲} \Rightarrow v_{av} = -۱\,m/s$$

الف افزایش

ب

$$l = ۸ + ۲ = ۱۰\,m$$

۱۰۹ الف

$$t = ۲\,s$$

ب در بازهٔ صفر تا ۲ ثانیه

پ

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{-۱ - ۱}{۶} \Rightarrow v_{av} = -\frac{۱}{۳}\,m/s$$

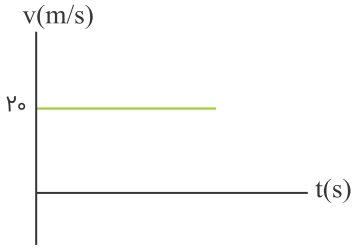
ت

$$t = ۲\,s$$

۱۱۰ الف

$$x_۱ = ۲۰ + ۱۰ = ۳۰\,m \Rightarrow x_۲ = ۶۰ + ۱۰ = ۷۰\,m \Rightarrow \Delta x = x_۲ - x_۱$$
$$\Rightarrow \Delta x = ۷۰ - ۳۰ = ۴۰\,m$$

ب رسم نمودار سرعت- زمان



پاسخ سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۲

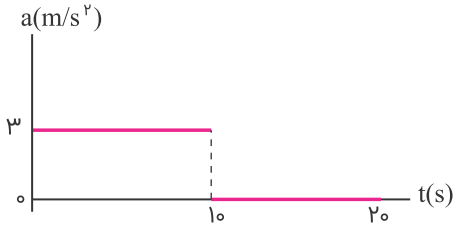
۱۱۱ جابه‌جایی

۱۱۲ شتاب

۱۱۳ الف

$$\Delta x = (\frac{۱۰ \times ۳۰}{۲}) + (۱۰ \times ۳۰) = ۴۵۰\,m$$

ب



$$a_{۱} = \frac{۳۰ - ۰}{۱۰} = ۳\,m/s^{۲}$$

۱۱۴ الف

$$\frac{۱}{۲}a = -۲ \Rightarrow a = -۴\,m/s^{۲}$$

ب

$$۰ = -۲t^{۲} + ۵t \Rightarrow ۰ = t(-۲t + ۵) \Rightarrow t = ۰\,s\ ,\ t = ۲/۵\,s$$

پاسخ سؤالات ۱۱۵ تا ۱۱۹

۱۱۵ نرده‌ای

۱۱۶ بردار جابه‌جایی

۱۱۷ شتاب

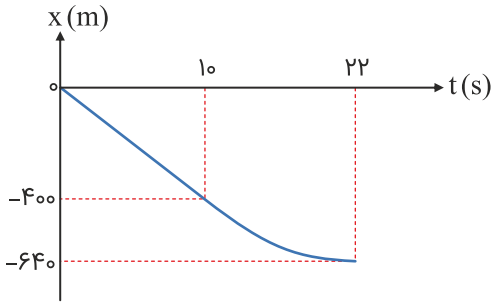
۱۱۸ بردار مکان

۱۱۹ تندی متوسط

۱۲۰ الف

$$\Delta x = (-۴۰ \times ۱۰) + (\frac{(-۴۰) \times ۱۲}{۲}) = -۶۴۰\,m$$

ب رسم درست نمودار شامل راست بودن خط نمودار در مرحلهٔ اول، منحنی با شیب کم شونده در مرحلهٔ دوم و صفر شدن شیب نمودار در ثانیهٔ ۲۲ است.



۱۲۱

WWW.NOTRUPHIL.COM
NOTRUPHIL
نوترو فیل

الف

$\frac{۱}{۲}a = ۴ \Rightarrow a = ۸\,m/s^۲$

$v_۰ = -۲۰\,m/s \Rightarrow v = ۸t - ۲۰$

ب

$\Delta x = ۴(۵)^۲ - ۲۰(۵) \Rightarrow \Delta x = ۰$

پاسخ سؤالات ۱۲۲ تا ۱۲۵

۱۲۲ درست

۱۲۳ نادرست

۱۲۴ درست

۱۲۵ نادرست

۱۲۶ الف ۱۲ متر

ب

$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = ۲t - ۴$

پ

$v = v_{av} = \frac{x - x_۰}{t' - t_۰} \Rightarrow ۲ = \frac{۰ - (-۴)}{t' - ۰} \Rightarrow t' = ۲\,s$

۱۲۷ شکل الف، زیرا متحرک در هر لحظه از زمان صرفاً در یک مکان می‌تواند باشد.

۱۲۸

$a_{av} = \frac{v_۲ - v_۱}{t_۲ - t_۱} \Rightarrow a_{av} = \frac{۲۴ - ۰}{۱۲ - ۰} \Rightarrow a_{av} = ۲\,m/s^۲$

۱۲۹ الف در $t_۲$ و $t_۴$

ب در $t_۱$ و $t_۳$

پ دو مورد از: (صفر تا $t_۱$) یا ($t_۲$ تا $t_۳$) یا ($t_۴$ تا $t_۶$)

۱۳۰ الف

$a = \frac{v - v_۰}{t} \Rightarrow a = \frac{۰ - ۲۰}{۴} = -۵\,m/s^۲$

ب

$\Delta x = (\frac{v + v_۰}{۲})t \Rightarrow \Delta x = (\frac{۰ + ۲۰}{۲}) \times ۴ \Rightarrow \Delta x = ۴۰\,m$

پ خیر، زیرا: $۴۰\,m < ۴۵\,m$

۱۳۱ الف کندشونده زیرا تندی متحرک در حال کاهش است.

ب $$l = |s_۱| + s_۲ \Rightarrow l = \left|\frac{-۹ \times ۳}{۲}\right| + \frac{۶ \times ۲}{۲} \Rightarrow l = ۱۹/۵\,m$$

۱۳۲ $$a = ۴\,m/s^۲ \Rightarrow v_۰ = -۱\,m/s \Rightarrow v = at + v_۰ \Rightarrow v = ۴t - ۱$$

۱۳۳ الف $$\vec{d} = \vec{d}_۲ - \vec{d}_۱ \Rightarrow \vec{d} = (-۵\,m)\vec{i} - (+۵\,m)\vec{i} \Rightarrow \vec{d} = (-۱۰\,m)\vec{i}$$

ب متحرک روی خط راست و در یک جهت حرکت کند.

پاسخ سؤالات ۱۳۴ تا ۱۳۵

۱۳۴ درست

۱۳۵ درست

۱۳۶ برابر است با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه

۱۳۷ تندی متوسط کمیتی نرده‌ای و سرعت متوسط کمیتی برداری است.
تندی متوسط یعنی مسافت به زمان و سرعت متوسط یعنی جابه‌جایی به زمان.

۱۳۸ الف $t_۱$

ب خلاف محور x

پ یک بار

ت $t_۱$ تا $t_۲$

ث $t_۲$

۱۳۹ الف $$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{۲ - ۶}{۱۲ - ۴} \Rightarrow a_{av} = -۰/۵\,m/s^۲$$

ب $$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = ۶t + ۲ \Rightarrow x = ۶ \times ۲ + ۲ = ۱۴\,m$$

پاسخ سؤالات ۱۴۰ تا ۱۴۲

۱۴۰ در جهت مثبت محور x

۱۴۱

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{۴ - (-۴)}{۸} \Rightarrow v_{av} = ۱\,m/s$$

۱۴۲ اگر متحرک روی خط راست حرکت کند مسافت، ۸ متر است. (پاسخ صحیح دیگر: اگر حرکت متحرک روی خط راست نباشد، نمی‌توان مسافت را تعیین کرد)

۱۴۳

الف نادرست

ب درست

پ درست

ت نادرست

ث درست

۱۴۴

الف

$$v_۰ = ۰$$

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \Rightarrow ۰ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۵^۲ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = -۲۵\,m \xrightarrow{t=۰} x = -۲۵m$$

ب

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = ۲ \times ۵ = ۱۰\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۱۴۵ تا ۱۴۸

۱۴۵ بدون تغییر

۱۴۶ شتاب

۱۴۷ لحظه‌ای

۱۴۸ سرعت

۱۴۹

الف کندشونده: t تا $۲t$ و تندشونده: $۲t$ تا $۳t$

ب مثبت، چون شیب خطی که ابتدای نمودار را به انتهای آن وصل می‌کند، مثبت است.

پ جابه‌جایی

۱۵۰ الف

$$v_{۰} = -۵m/s$$

ب

$$x_{۱} = -۱۰m$$
$$x_{۲} = (۶ \times ۴) - (۵ \times ۲) - ۱۰ = ۴m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$
$$v_{av} = \frac{۴ - (-۱۰)}{۲} = ۷m/s$$

۱۵۱ الف تندشونده - اندازه سرعت افزایش یافته است.

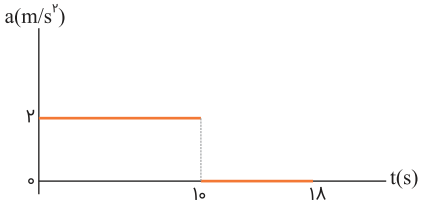
ب

$$l = \frac{۱ \times ۱}{۲} + \left|\frac{۳ \times (-۳)}{۲}\right| \Rightarrow l = ۰/۵ + ۴/۵ = ۵\,m$$

۱۵۲ الف

$$\Delta x = (\frac{۱۰ \times ۲۰}{۲}) + (۸ \times ۲۰) = ۲۶۰\,m$$

ب



$$a_{۱} = \frac{۲۰ - ۰}{۱۰} = ۲\,m/s^{۲}$$

پاسخ سؤالات ۱۵۳ تا ۱۵۶

۱۵۳ یکنواخت

۱۵۴ مکان

۱۵۵ در خلاف جهت هم

۱۵۶ لحظه‌ای

۱۵۷ نمودار(ب)؛ علامت شتاب در هر بازه زمانی نمودار شتاب- زمان، متناظر با شیب خط نمودار سرعت- زمان (ب) است.

۱۵۸ در نمودار مکان- زمان، جهت تقعر باید در بازهٔ صفر تا t_1 روبه‌پایین و در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 جهت تقعر روبه‌بالا باشد؛ نمودار (الف).

۱۵۹
الف) جابه‌جایی

ب) صفر تا t_1

پ) تندشونده

ت) t_2

۱۶۰ متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند.

۱۶۱ برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هرلحظه وصل می‌کند.

۱۶۲
الف) از t_1 تا t_2 در حال افزایش و از ۰ تا t_1 در حال کاهش

ب) در t_1

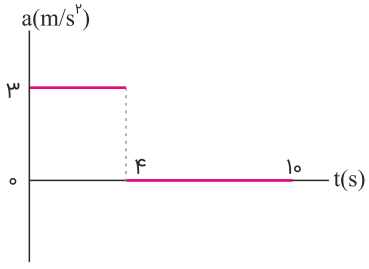
پ) در خلاف آن

۱۶۳
الف)

$$\Delta x = S = (\frac{۱۰ + ۶}{۲}) \times ۱۲ = ۹۶\,m$$

ب)

$$a_۱ = \frac{\Delta v}{\Delta t} = ۳\,m/s^۲ \qquad a_۲ = ۰$$



۱۶۴
الف)

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲}gt \qquad -۸۰ = -۵t^۲ \qquad t = ۴\,s$$

ب

$v^۲ = -۲g\Delta y \qquad v^۲ = -۲ \times ۱۰ \times (-۸۰) = ۱۶۰۰ \qquad v = -۴۰\,m/s$

پاسخ سؤالات ۱۶۵ تا ۱۶۸

۱۶۵ نرده‌ای

۱۶۶ مکان

۱۶۷ تغییر سرعت

۱۶۸ دوم

۱۶۹

$\Delta x = s_{V-t} = \frac{(۱۵ + ۵) \times ۱۰}{۲} = ۱۰۰\,m \qquad v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۰۰}{۱۵} \approx ۶/۶\,m/s$

۱۷۰

الف بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t_۱$، بازهٔ زمانی $t_۳$ تا $t_۴$

ب کندشونده است، اندازهٔ سرعت در حال کاهش است.

۱۷۱

الف $۸\,s$

ب

$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \qquad v_{av} = \frac{۱۶ - ۹}{۸ - ۶} = ۳/۵\,m/s$

پ $l = ۱۶\,m$

۱۷۲

الف

$v^۲ = v_۰^۲ + ۲a(x_۲ - x_۱) \qquad ۳۶ = ۱۶ + ۲a(۱۰) \qquad a = ۱\,m/s^۲$

ب

$v_{av} = \frac{v + v_۰}{۲} \qquad \frac{۱۰}{\Delta t} = \frac{۶ + ۴}{۲} \qquad \Delta t = ۲\,s$

پاسخ سؤال ۱۷۳

۱۷۳ پاره‌خط جهت‌داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند.

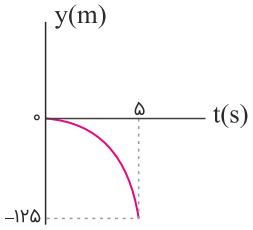
۱۷۴

الف

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^{۲}$$

$$-۱۲۵ = -۵t^{۲} \Rightarrow t = ۵\,s$$

ب



۱۷۵

الف

$$\Delta x = S$$

$$\Delta x = (\frac{۱۰ \times ۱۵}{۲}) = ۷۵\,m$$

ب

$$a_{av} = \frac{v - v_{۰}}{t} \Rightarrow a_{av} = \frac{۰ - ۱۰}{۱۰} = -۱\,m/s^{۲}$$

۱۷۶

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۶۰ - (-۲۰)}{۱۶} = ۵\,m/s$$

$$x = vt + x_{۰} \Rightarrow x = ۵t - ۲۰$$

پاسخ سؤالات ۱۷۷ تا ۱۸۱

۱۷۷ جابجایی

۱۷۸ تغییر سرعت

۱۷۹ با سرعت ثابت (یکنواخت)

۱۸۰ مماس

۱۸۱ شتاب لحظه‌ای

۱۸۲

الف تندشونده، شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان معرف اندازهٔ سرعت متحرک در جهت محور x، در حال افزایش است.

ب

$$x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + v_{۰}t + x_{۰}$$

$$۰ = (\frac{۱}{۲}a \times ۱۶) - ۴ \Rightarrow a = \frac{۱}{۲}m/s^{۲} \Rightarrow x = \frac{۱}{۴}t^{۲} - ۴$$

۱۸۳ $v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۲۰^۲ = ۲a \times ۲۰ \Rightarrow a = -۱۰\,m/s^۲$

پاسخ سؤالات ۱۸۴ تا ۱۸۷

۱۸۴ کاهش

۱۸۵ هم‌جهت

۱۸۶ سرعت

۱۸۷ سرعت متوسط

۱۸۸ نمودار (ب)، در برخی نقاط شکل (الف)، متحرک در یک‌لحظه در دو مکان است که این ممکن نیست.

۱۸۹ الف تندشونده، اندازهٔ سرعت متحرک افزایش یافته است.

ب $v^۲ = v_۰^۲ + ۲a\Delta x \Rightarrow ۶۴ = ۱۶ + ۲ \times ۲۰ \times a \Rightarrow a = ۱/۲\,m/s^۲$

پ $v_{av} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲} \Rightarrow v_{av} = \frac{۸ + ۴}{۲} \Rightarrow v_{av} = ۶\,m/s$

۱۹۰ $x = vt + x_۰ \Rightarrow ۰ = ۲v + (-۴) \Rightarrow v = ۲\,m/s$

$x = ۲t - ۴$

پاسخ سؤالات ۱۹۱ تا ۱۹۲

۱۹۱ مکان

۱۹۲ شتاب لحظه‌ای

پاسخ سؤال ۱۹۳

۱۹۳ شتاب

۱۹۴

الف

$$x = ۲t^۲ - ۳t - ۸ \Rightarrow x_۱ = -۸m \quad , \quad x_۲ = -۶m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{-۶ - (-۸)}{۲ - ۰} = ۱ m/s$$

ب

$$\frac{۱}{۲}a = ۲ \Rightarrow a = ۴ m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۱۹۵ تا ۱۹۸

۱۹۵ شتاب متوسط

۱۹۶ غرب

۱۹۷ خط راست

۱۹۸ گرانش

۱۹۹ الف دو بار

ب خلاف جهت محور x

پ سرعت ثابت

ت مثبت

۲۰۰ الف

$$\Delta x = x_۲ - x_۱ = (۴ - ۸ + ۳) - ۳ \Rightarrow \Delta x = -۴ m$$

ب

$$\frac{۱}{۲}a = ۱ \Rightarrow a = ۲ m/s^۲$$

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = ۲t - ۴$$

۲۰۱ الف

$$\Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ = -۴۵ m$$

ب

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{-۴۵}{۳} = -۱۵ m/s$$

پاسخ سؤالات ۲۰۲ تا ۲۰۵

۲۰۲ (درست)

۲۰۳ (نادرست)

۲۰۴ (نادرست)

۲۰۵ (درست)

۱ گلوله‌ای به جرم ۲۰ g با تکانهٔ ۰/۰۸ kg.m/s در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟

۲ ارتفاع یک ماهواره از سطح زمین ۵ برابر شعاع زمین است، وزن آن در این ارتفاع چند برابر وزنش در سطح زمین است؟

در هریک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

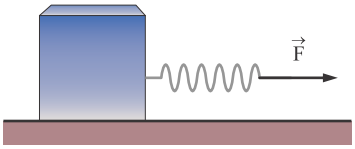
۳ ثابت فنر (k) به کدام‌یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟
۱) تغییر طول فنر ۲) شکل فنر ۳) اندازهٔ فنر

۴ هرچه فاصلهٔ ماهواره از سطح زمین بیشتر شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره ..... .
۱) افزایش می‌یابد. ۲) کاهش می‌یابد. ۳) تغییر نمی‌یابد.

۵ مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر ..... است.
۱) تغییر تندی ۲) تغییر نیرو ۳) تغییر تکانه

۶ کدام‌یک از روابط زیر در مورد اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه، درست است؟
۱) $f_{s,max} = \mu_s F_N$ ۲) $f_{s,max} > \mu_s F_N$ ۳) $f_{s,max} < f_s$

۷ مطابق شکل زیر، فنری با ثابت ۱۰۰ N/m، به جسمی روی سطح افقی، متصل است. اگر جرم جسم، ۲ kg و نیروی $\vec{F}$، افقی باشد، جسم، با شتاب ۲ m/s^2، شروع به حرکت می‌کند.



الف اندازهٔ نیروی خالص وارد بر جسم، چند نیوتون است؟

ب اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح، ۰/۳ باشد، تغییر طول فنر (نسبت به حالت عادی)، چند متر است؟ $(g = 10\ m/s^2)$

۸ با استفاده از وسیله‌های زیر، آزمایشی را توضیح دهید که با آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی بین یک قطعهٔ چوب و سطح را اندازه‌گیری کنید.
وسیله‌های آزمایش: نیروسنج - مکعب چوبی

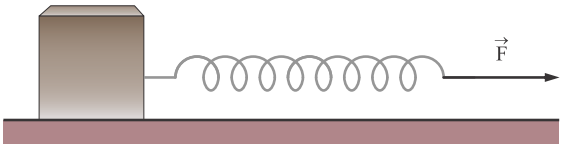
به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۹ چرا وقتی در خودروی در حال حرکتی نشسته‌اید، هنگام توقف ناگهانی، به جلو پرتاب می‌شوید؟

۱۰ نقش کیسهٔ هوا در کم شدن آسیب‌ها در تصادف‌ها را بنویسید.

۱۱ سورتمه‌ای روی سطح افقی، در پیچی به شعاع $۲۵\,m$، در حال حرکت است. اگر اندازهٔ شتاب مرکزگرای آن، $۴۹\,m/s^۲$ باشد، تندی حرکت سورتمه، چند متر بر ثانیه است؟

۱۲ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۰/۶\,kg$، توسط فنری که ثابت آن، $۸۰\,N/m$ است، با سرعت ثابت، روی سطح افقی کشیده می‌شود. اگر در این حالت، تغییر طول فنر، $۱۰\,cm$ باشد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$



۱۳ شتاب گرانشی در نقطه‌ای که ارتفاع آن از سطح زمین، برابر شعاع زمین است، چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین، $۱۰\,m/s^۲$ است.)

۱۴ توپی به جرم $۲۰۰\,g$، با تندی $۱۲\,m/s$، به‌طور افقی به بازیکنی نزدیک می‌شود. بازیکن، با مشت به توپ ضربه می‌زند و باعث می‌شود توپ با تندی $۱۸\,m/s$، در جهت مخالف برگردد. اندازهٔ تغییر تکانهٔ توپ، چند کیلوگرم در متر بر ثانیه است؟

درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

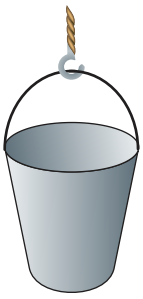
۱۵ نیروهای متوازن، الزاماً بر یک جسم وارد می‌شوند.

۱۶ هرچه یک گوی فلزی، با تندی بیشتر درون یک شاره حرکت کند، اندازهٔ نیروی مقاومت شاره، کمتر می‌شود.

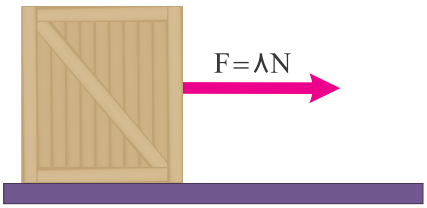
۱۷ جرم یک جسم، در سطح ماه و سطح مریخ، متفاوت است.

۱۸ با پاره شدن کابلِ آسانسور در حال حرکت، شتاب آن بیشتر از شتاب گرانشی می‌شود.

۱۹ شکل زیر یک سطل به جرم $۵kg$ را نشان می‌دهد که توسط یک طناب با نیروی کشش $۶۰N$ در راستای قائم به طرف بالا کشیده می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطل $۲/۵N$ باشد، شتاب حرکت آن را حساب کنید. $(g = ۱۰\,N/kg)$



۲۰ شکل زیر جسمی به جرم $۳kg$ را نشان می‌دهد که روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی ۰/۴ و ۰/۳ در حال سکون قرار دارد. به جسم نیروی افقی $۸N$ وارد می‌شود. $(g = ۱۰\,m/s^۲)$



الف نیروی اصطکاک وارد بر جسم را با محاسبه تعیین کنید.

ب اگر نیروی افقی وارد بر جسم حذف شود، اندازهٔ نیروی سطح بر جسم کاهش می‌یابد یا افزایش؟

۲۱ آزمایشی را شرح دهید که بتوان ثابت یک فنر را به کمک وسایل زیر اندازه گرفت:
فنر، خط‌کش، وزنه با جرم معین، گیره و پایه

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با عبارت‌های (درست) یا (نادرست) مشخص کنید.

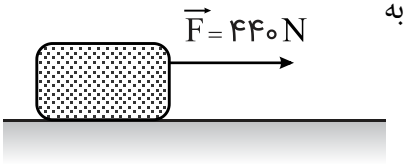
۲۲ وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشد، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند.

۲۳ در تصادفات، کیسهٔ هوا با افزایش مدت زمان برخورد، نیروی متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می‌دهد.

۲۴ در یک دیسک گردان با دورهٔ ثابت، هر چه از مرکز دیسک دورتر شویم، تندی حرکت کمتر می‌شود.

۲۵ دو گوی هم‌اندازه را که جرم یکی سه برابر دیگری است $(m_۲ = ۳m_۱)$ از بالای برجی به ارتفاع h به‌طور همزمان رها می‌کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی، ثابت و یکسان باشد با نوشتن روابط لازم، شتاب حرکت گوی‌ها را با هم مقایسه کنید.

۲۶ مطابق شکل زیر جسمی به جرم $۸۰kg$ روی سطح افقی در حال حرکت است.
اگر شتاب جعبه در این حالت $۱/۵\frac{m}{s^۲}$ باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جعبه را به دست آورید. $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۲۷ لختی را تعریف کنید.

۲۸ شخصی در حال هل دادن جعبه‌ای سنگین روی سطح افقی است و این جعبه در جهت نیرو حرکت می‌کند. با توجه به آنکه نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند با نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند هم‌اندازه است، توضیح دهید چگونه جعبه حرکت می‌کند؟

کلمهٔ درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۲۹ وزن یک جسم در مکان‌های مختلف (ثابت - متغیر) است.

۳۰ با دو برابر کردن اندازهٔ تکانهٔ یک جسم، انرژی جنبشی آن (دو - چهار) برابر می‌شود.

۳۱ در نمودار نیروی کشسانی فنر برحسب تغییر طول، هرچه ثابت فنر بیشتر باشد، شیب نمودار (بیشتر - کمتر) است.

۳۲ نیروی گرانشی میان دو ذره، با حاصل‌ضرب جرم آن‌ها نسبت (مستقیم - وارون) دارد.

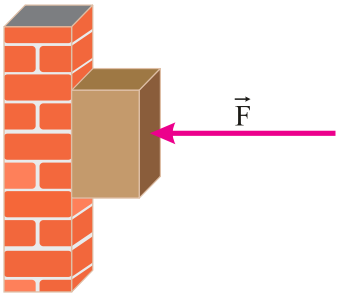
۳۳ شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور تندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو عددی (کوچکتر - بزرگتر) از وزن شخص را نشان می‌دهد.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۳۴ آزمایش نشان می‌دهد که بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی با اندازهٔ نیروی عمودی سطح، متناسب است.

۳۵ اگر کابل آسانسور پاره شود، آسانسور سقوط آزاد می‌کند و اندازهٔ شتاب حرکت آسانسور برابر صفر است.

۳۶ در شکل زیر حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد. جرم جسم $۲\,kg$ و اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ برابر $۴۰\,N$ است. $(g = ۱۰\,N/kg)$



۳۷ در ورزش مشت زنی، دستکش چگونه از آسیب وارد شدن به مغز ورزشکارها جلوگیری می‌کند؟

۳۸ شتاب گرانشی زمین در چه فاصله‌ای از سطح زمین $۲/۵\,N/kg$ می‌شود. (شعاع کرهٔ زمین $۶۴۰۰\,km$ است و شتاب گرانشی در سطح زمین را $۱۰\,N/kg$ فرض کنید)

۳۹ چتر بازی به جرم $۷۰\,kg$ مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می‌یابد و حرکت چترباز کند می‌شود. اگر شتاب حرکت چترباز در لحظهٔ باز شدن چتر $۸\,m/s^۲$ و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتن است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با واژه‌های "درست" و "نادرست" تعیین کنید.

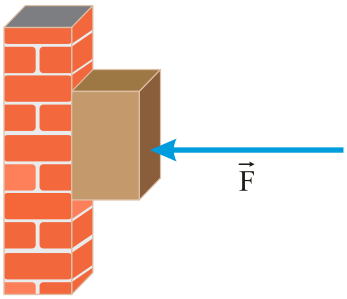
۴۰ در نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، شیب نمودار متناسب با ثابت فنر است.

۴۱ هر چه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می‌شود.

۴۲ نیروهای کنش و واکنش هم راستا و هم اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین برآیند آنها برابر صفر است

۴۳ یکای SI نیرو، نیوتون است و $۱\,N = ۱\,kg.m/s$ است.

۴۴ در شکل زیر، جسم ۴ کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است. با رسم نیروهای وارد بر جسم، اندازهٔ $\vec{F}$ را حساب کنید. $(\mu_s = ۰/۲, \mu_k = ۰/۱, g = ۱۰\,m/s^۲)$



۴۵ یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اندازهٔ شتاب گرانشی در این فاصله، چند برابر اندازهٔ شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ $(R_e = ۶۴۰۰\,km)$

درست یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.

۴۶ نیروهای کنش و واکنش همواره بر دو جسم وارد می‌شوند و هم نوع‌اند.

۴۷ وزن یک جسم بر خلاف جرم آن، به مکان آن جسم بستگی ندارد.

۴۸ نیروی عمودی سطح، ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است.

۴۹ ضریب اصطکاک ایستایی به عامل‌هایی مانند جنس سطح تماس دو جسم، میزان صافی و زبری آن ها بستگی ندارد.

۵۰ مکعب دورهٔ گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مربع فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین است.

در هریک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۵۱ کدام‌یک از نیروهای زیر، نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود؟

(۱) نیروی مقاومت شاره

(۲) نیروی کشش طناب

(۳) نیروی وزن

۵۲ شخصی درون آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. در کدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص بیشتر است؟

(۱) آسانسور ساکن باشد.

(۲) آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند.

(۳) آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند.

۵۳ جسمی روی یک میز افقی و در حالت ساکن قرار دارد. واکنش نیروی عمودی سطح وارد بر جسم:

(۱) به میز وارد می‌شود.

(۲) به زمین وارد می‌شود.

(۳) به جسم وارد می‌شود.

۵۴ ضریب اصطکاک ایستایی میان دو سطح به کدام عامل بستگی دارد؟

(۱) نیروی عمودی سطح

(۲) وزن

(۳) جنس دو سطح

گزاره‌های زیر را با واژهٔ مناسب کامل کنید.

۵۵ یک نیوتون برابر است با مقدار نیروی خالصی که به جسمی به جرم ..... کیلوگرم، شتابی برابر $1\,m/s^2$ می‌دهد.

۵۶ طبق قانونِ ..... نیوتون، اگر شما دیوار را هُل دهید، دیوار نیز شما را هُل می‌دهد.

۵۷ هر چه فنر را بیشتر فشرده کنیم (در محدودهٔ معینی از تغییر طول فنر)، نیروی کشسانی فنر ..... می‌شود.

درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را با واژهٔ "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۵۸ واکنش نیروی وزن، نیرویی است در خلاف جهت آن که از طرف جسم زمین وارد می‌شود.

۵۹ با پاره شدن کابل آسانسور و سقوط آن در خلأ، شتاب حرکت آسانسور صفر خواهد شد.

۶۰ اگر به اندازهٔ شعاع زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانش چهار برابر می‌شود.

۶۱ با افزایش تندی یک جسم با ابعاد معین در داخل یک شاره، نیروی مقاومت شاره بیشتر می‌شود.

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

۶۲ بزرگی نیروی گرانشی که دو جسم به یک دیگر وارد می‌کنند با (مربع- جذر) فاصلهٔ آن ها نسبت وارون دارد.

توپی به جرم $۰/۷۵\,kg$ با سرعت ثابت $۱۰\,m/s$ به طور افقی حرکت می‌کند.

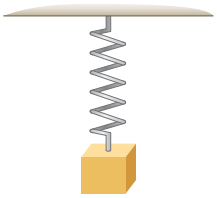
۶۳ تکانهٔ توپ را حساب کنید.

۶۴ اگر تکانهٔ توپ دو برابر شود، انرژی جنبشی آن چند برابر می‌شود؟ چرا؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۶۵ دو عامل موثر بر اندازهٔ نیروی مقاومت شاره را بنویسید.

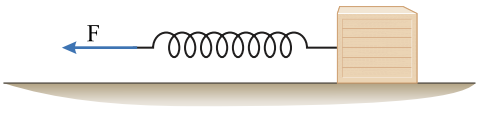
۶۶ در شکل زیر وقتی وزنهٔ $۶۰\,N$ را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر $۱۶\,cm$ می‌شود و وقتی وزنهٔ $۹۰\,N$ را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر $۱۸\,cm$ می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی‌متر است؟



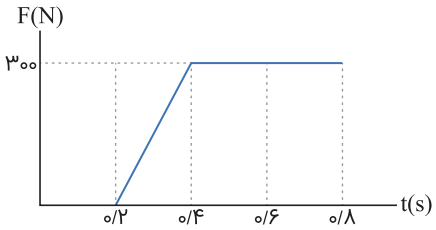
۶۷ در شکل زیر نیروی $F = ۵۰\,N$ به جسمی به جرم $۱۰\,kg$ وارد می‌شود. اگر جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح را محاسبه کنید. $(g = ۱۰\,N/kg)$

۶۸ سیبی را در نظر بگیرید که به شاخه درخت آویزان است. نیروهای وارد بر سیب را رسم کنید و تعیین کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه اجسامی وارد می‌شود؟

۶۹ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۲\,kg$ به کمک فنری با ثابت $۱۰۰\,N/m$ روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت $۰/۵\,m/s^۲$ به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر طول فنر $۶\,cm$ افزایش یابد، نوع و اندازهٔ نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید.

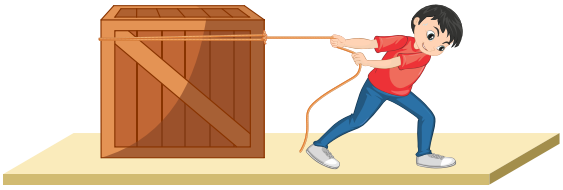


۷۰ شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $۰/۲\,s$ تا $۰/۸\,s$ چند نیوتن است؟



۷۱ پرهٔ یک بالگرد با دورهٔ $۰/۰۳\,s$ به طور یکنواخت می‌چرخد. اگر شعاع پره $۲\,m$ باشد، تندی چرخش نوک پره را حساب کنید. $(\pi \approx ۳)$

۷۲ شکل زیر شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه ۷۵ کیلوگرمی نیروی افقی F وارد می کند.



الف اگر جعبه در ابتدا ساکن باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت در آوردن جعبه چقدر است؟ ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح ۰/۶ است.

ب اگر شخص جعبه را با نیروی $F = ۵۰۰\,N$ به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰/۵ باشد، تغییر تکانه آن را ۲ ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید. $(g = ۱۰\,N/kg)$

شخصی به جرم $۶۰\,kg$ درون آسانسور ساکنی روی ترازوی فنری ایستاده است. $(g = ۱۰\,N/kg)$

۷۳ هر گاه آسانسور با شتاب رو به پایین $۳\,m/s^۲$ حرکت کند، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟

۷۴ اگر کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، ترازو عدد صفر را نشان می دهد. دلیل آن را توضیح دهید.

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۷۵ نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن اند. در این صورت کشتی با (سرعت- شتاب) ثابت حرکت می کند.

۷۶ جرم زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم ماه است. نیروی گرانشی زمین بر ماه (برابر- نابرابر) با نیروی گرانشی ماه بر زمین است.

۷۷ چتربازی اندکی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می کند و پس از مدتی به تندی حدی خود می‌رسد. در این حالت نیروی مقاومت هوا که به چترباز وارد می شود برابر با (صفر- نیروی وزن) است.

۷۸ به یک فنر با ثابت k یک بار وزنهٔ ۱ نیوتونی و یک بار وزنهٔ ۸ نیوتونی آویزان می کنیم. اگر مقدار افزایش طول فنر در حالت دوم $۳/۵\,cm$ بیشتر از حالت اول باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر سانتی متر است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۷۹ موتور یک سفینهٔ فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و به دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است، از کار می افتد. حرکت بعدی آن چگونه است؟

۸۰ هنگامی که با چکش به میخ ضربه می زنیم، حرکت چکش کند می شود. علت چیست؟

در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید:

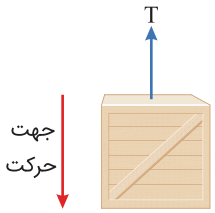
۸۱ نیروی اصطکاک جنبشی به (ضریب اصطکاک جنبشی- مساحت سطح تماس دو جسم) بستگی ندارد.

۸۲ نیروی خالص ثابت وارد بر جسم برابر با تغییر (سرعت- تکانه) جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.

۸۳ مدار همگام با زمین، یعنی یک ماهواره همواره (در یک نقطهٔ خاص- در نقطه های مختلف) بالای زمین باشد.

۸۴ با افزایش ارتفاع از سطح زمین، وزن یک جسم (تغییر می کند- ثابت می ماند).

۸۵ جعبه ای به جرم $۴۰\,kg$ مطابق شکل زیر، با شتاب ثابت رو به پایین $۲\,m/s^۲$ حرکت می کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم $۱۰۰\,N$ باشد، نیروی کشش طناب را حساب کنید. $(g = ۱۰\,N/kg)$



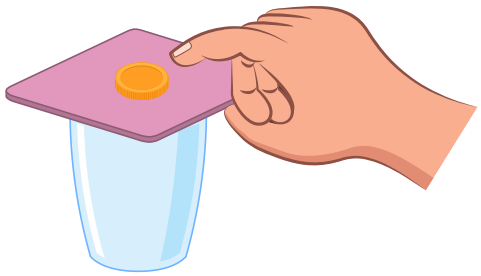
۸۶ فنری با ثابت k داریم؛ آزمایشی را توضیح دهید که بتوان با استفاده از وسایل زیر مقدار ثابت فنر را به دست آورد.
وسایل آزمایش: فنر، وزنه با جرم معلوم، خط کش

به سوالات زیر پاسخ دهید:

۸۷ چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. واکنش هر یک از نیروهای وارد بر آن به چه جسمی وارد می شود.

۸۸ نیروی مرکزگرا برای الکترونی که به دور هسته می چرخد، الکتریکی است یا گرانشی؟

۸۹ چرا حرکت سریع مقوا در شکل زیر، سبب افتادن سکه در لیوان می شود؟



۹۰ با ذکر دلیل، نقش کیسهٔ هوا در کم شدن آسیب در تصادفات را بنویسید.

۹۱ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۴۰\,kg$ بر روی سطحی افقی با نیروی افقی $F = ۲۰۰\,N$ با سرعت ثابت کشیده می شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. $(g = ۱۰\,N/k)$

درست یا نادرست بودن جمله های زیر را مشخص کنید:

۹۲ نگه داشتن یک قلم در دست بدون نیروی اصطکاک ممکن نیست.

۹۳ ثابت فنر به شکل آن بستگی ندارد.

۹۴ با افزایش تندی جسم، بزرگی تکانهٔ آن بیشتر می‌شود.

۹۵ اگر فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین نصف شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره دوبرابر می شود.

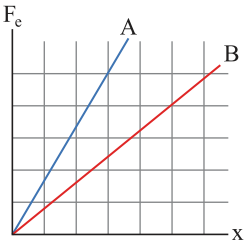
به پرسش های زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۹۶ چرا در ترمزهای ناگهانی، سرنشینان خودرو رو به جلو پرتاب می شوند؟

۹۷ در چه شرایطی چتربازی که در حال سقوط است، به تندی حدی می رسد؟

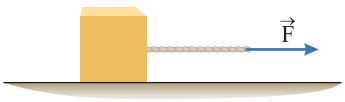
۹۸ دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک جنبشی را بنویسید.

۹۹ در شکل زیر، نمودار نیرو بر حسب تغییر طول را برای دو فنر A و B مشاهده می‌کنید. ثابت فنر کدام یک بیشتر است؟

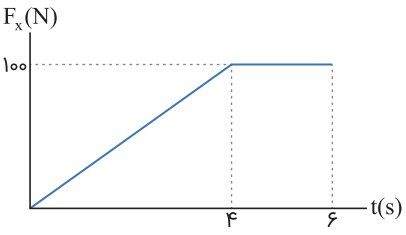


۱۰۰ نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را بر حسب فاصله از سطح زمین به طور کیفی رسم کنید.

۱۰۱ به جسمی به جرم $۲۰\,kg$، نیروی $F = ۸۰\,N$ مطابق شکل زیر اثر می کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت در می آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح $۰/۲$ باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید. $(g = ۱۰\,N/kg)$



۱۰۲ شکل زیر نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم $۱۰۰\,kg$ که در لحظهٔ $t = ۰\,s$ بر سطح افقی، در حال سکون است را نشان می دهد. جسم پس از اعمال نیرو، روی محور x شروع به حرکت می کند. اندازهٔ سرعت آن در لحظهٔ $t = ۶\,s$ چند متر بر ثانیه است؟

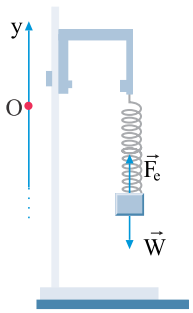


به سؤالات زیر پاسخ دهید.

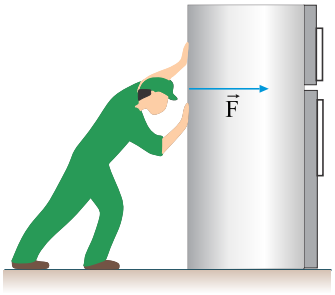
۱۰۳ در چه صورتی ماهوارهٔ مخابراتی در یک محل نسبت به مکانی در روی زمین (مثلاً بالای ایران) ثابت می‌ماند، یعنی مدار آن همگام با زمین می‌شود؟

۱۰۴ شخصی درون آسانسور در حال حرکت، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در دو حالت ترازو عددی بزرگ‌تر از وزن شخص را نشان می‌دهد. آن حالت‌ها را بنویسید.

۱۰۵ در شکل زیر، وزنه‌ای به فنر متصل و در حالت تعادل است. دو دلیل بیاورید که نشان دهد نیروهای $\vec{F}_e$ و $\vec{W}$، کنش و واکنش یکدیگر نیستند؟



۱۰۶ مطابق شکل، شخصی یک یخچال به جرم $۱۰۰\,kg$ را بر روی سطحی افقی با نیروی $F = ۵۰۰\,N$ هل می‌دهد و یخچال در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد.



الف ضریب اصطکاک ایستایی بین یخچال و سطح چقدر است؟

ب اندازهٔ نیرویی که سطح زمین به یخچال وارد می‌کند را محاسبه کنید؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

۱۰۷ در حرکت خودرو بر روی پیچ مسطح افقی (بدون لغزش)، نیروی اصطکاک جنبشی، نقش نیروی مرکزگرا را ایفا می‌کند.

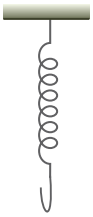
۱۰۸ در نمودار نیروی کشسانی برحسب اندازهٔ تغییر طول، هر چه ثابت فنر کمتر باشد، شیب نمودار بیشتر است.

۱۰۹ به لحاظ فیزیکی، برای متوقف کردن یک جسم در زمان معین، هر چه تکانه بیشتر باشد باید نیروی بیشتری به آن وارد کرد.

۱۱۰ یک دیسک گردان شهربازی توسط یک موتور الکتریکی می‌چرخد. هر چه از مرکز دیسک دور شویم، تندی حرکت بیشتر می‌شود درحالی‌که دورهٔ تناوب برای همهٔ افراد یکسان است.

۱۱۱ برای جسمی که با تندی ثابت در مسیر منحنی حرکت می‌کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند.

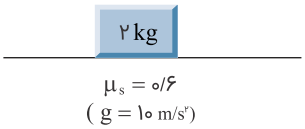
۱۱۲ مطابق شکل فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر فنر را بکشیم تا طول آن $۱۲\,cm$ شود، نیروی کشسانی فنر $۲\,N$ است و اگر فنر را فشرده کنیم تا طول آن $۷\,cm$ شود نیروی کشسانی فنر $۳\,N$ می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟



۱۱۳ اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی $۲۰\,m/s$ افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت $۴۰\,m$ متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱۱۴ در شکل زیر، جسم بر روی سطح افقی ساکن است. نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل)



۱۱۵ شخصی به جرم $۶۰\,kg$ روی یک ترازوی فنری، داخل آسانسور ایستاده است. اگر ترازو عدد $۵۰۰\,N$ را نشان دهد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

۱) حرکت آسانسور کندشوندهٔ رو به پایین است.

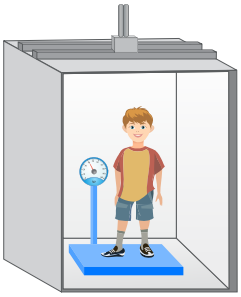
۲) حرکت آسانسور تندشوندهٔ رو به بالا است.

۳) حرکت آسانسور می‌تواند تندشوندهٔ رو به پایین یا کندشوندهٔ رو به بالا باشد.

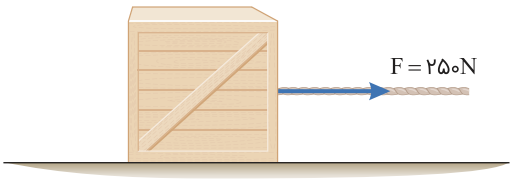
۱۱۶ اگر به اندازهٔ شعاع کرهٔ زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانشی چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین را $۱۰\,m/s^۲$ فرض کنید)

۱۱۷ چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم چتر خود را باز می‌کند و در ارتفاع ۶۰۰ متری سطح زمین به تندی حدی خود که $۵\,m/s$ است می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا چترباز به سطح زمین برسد؟

۱۱۸ شخصی به جرم $۵۰\,kg$ درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین $۲\,m/s^۲$ دارد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$



۱۱۹ مطابق شکل زیر جعبهٔ ساکنی به جرم $100\,kg$ را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح ۰/۴ باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند؟ $(g = 10\,m/s^2)$



۱۲۰ خودرویی در یک میدان به شعاع $160\,m$ با تندی $72\,km/h$ در حال دور زدن است. شتاب مرکزگرای خودرو را محاسبه کنید.

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را، با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:

۱۲۱ نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند.

۱۲۲ نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم بستگی ندارد.

۱۲۳ وزن یک جسم، در سطح سیاره‌های مختلف یکسان است.

۱۲۴ هر چه ثابت فنر کمتر باشد، فنر سخت‌تر است.

۱۲۵ تکانه یک کمیت برداری است و یکای SI آن، kgm/s است.

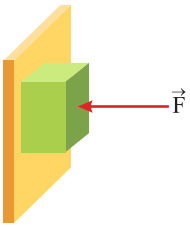
۱۲۶ دورهٔ تناوب افراد واقع بر یک دیسک‌گردان در فاصله‌های متفاوت از مرکز دیسک یکسان است.

باتوجه‌به واژه‌های داده‌شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)
تکانه - نرده‌ای - جابه‌جایی - شتاب - هم‌نوع

۱۲۷ نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و ..... هستند.

۱۲۸ حاصل‌ضرب جرم جسم در سرعت آن ..... جسم است.

۱۲۹ مانند شکل زیر، جسمی را با نیروی عمودی $\vec{F}$ به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. توضیح دهید؛ تأثیر افزایش نیروی $\vec{F}$ بر هریک از کمیت‌های زیر چگونه است؟



الف اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم

ب اندازهٔ نیروی عمودی سطح

۱۳۰ ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع $h = 1600\,km$ از سطح زمین، به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره در این فاصله، چندبرابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ $(R_e = 6400\,km)$

۱۳۱ فنری با ثابت $۲۰\,N/cm$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم $۲\,kg$ از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب ثابت $۲\,m/s^۲$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

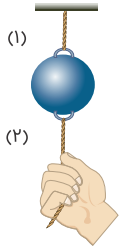
واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱۳۲ اگر جسمی با سرعت ثابت حرکت کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن (هستند - نیستند).

۱۳۳ هنگام حرکت جسم در راستای قائم به طرف بالا، جهت نیروی مقاومت هوا به طرف (بالا - پایین) است.

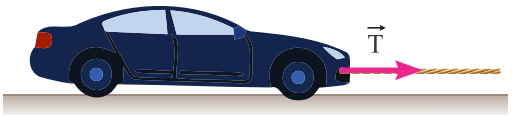
۱۳۴ اگر بر ماه نیرویی وارد نشود، ماه باید به‌صورت (مستقیم - دایره‌ای) حرکت کند.

۱۳۵ در شکل زیر دو نخ به گوی سنگین و ساکنی متصل است. اگر نخ (۲) را به سرعت به سمت پایین بکشیم، احتمال پاره شدن کدام نخ بیشتر است؟



۱۳۶ همانند شکل زیر، وزنهٔ $۴\,kg$ را به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر $۱۴\,cm$ می‌شود. اگر ثابت فنر $k = ۱۰۰۰\,N/m$ باشد، طول اولیهٔ فنر را به دست آورید؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

۱۳۷ یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری، $۲۰۰\,N$ و $۴۰۰\,N$ است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



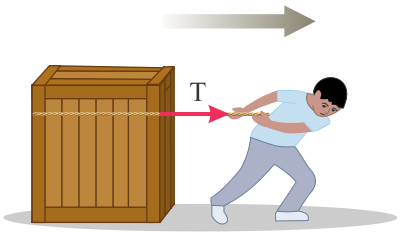
۱۳۸ منظور از تندی حدی در حرکت چترباز چیست؟

باتوجه‌به واژه‌های داده‌شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)
شتاب، جابه‌جایی، کمتر، شکل، بیشتر

۱۳۹ نیروی خالص و ثابت وارد بر یک جسم می‌تواند سبب تغییر سرعت جسم یا تغییر ..... جسم شود.

۱۴۰ معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح ..... از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است.

۱۴۱ در شکل زیر، شخصی با یک طناب افقی جعبهٔ ۱۰۰ کیلوگرمی را با نیروی T می‌کشد.



الف) اگر جعبه در آستانهٔ حرکت و $T = ۴۰۰\,N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح را محاسبه کنید. ($g = ۱۰\,m/s^۲$)

ب) اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح $۰/۳$ و $T = ۴۴۰\,N$ باشد، شتاب حرکت جعبه را پس از حرکت حساب کنید.

۱۴۲ حداقل نیروی اصطکاک ایستایی بین چرخ‌های خودرو و سطح جاده چقدر باشد تا خودرویی به جرم $۸۰۰\,kg$ بتواند با تندی $۵۴\,km/h$ پیچ افقی مسطحی را که شعاع آن ۵۰ متر است، دور بزند؟

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۱۴۳ برای اعمال نیرو بین دو جسم، باید دو جسم در تماس باهم باشند.

۱۴۴ اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگ‌تر شود، شتاب حاصل از آن نیز بیشتر می‌شود.

۱۴۵ نیروی کنش و واکنش هم‌اندازه و هم‌راستا هستند و جهت آن‌ها مانند یکدیگر است.

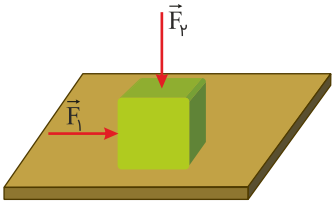
۱۴۶ نیروی مقاومت شاره در برابر حرکت یک جسم، به اندازه و تندی آن جسم بستگی دارد.

۱۴۷ اندازهٔ نیروی کشسانی فنر با اندازهٔ تغییر طول آن، نسبت وارون دارد.

۱۴۸ نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

۱۴۹ سیاره‌ای به شعاع $۱۰^۷$ کیلومتر و جرم $۲ \times ۱۰^{۲۵}\,kg$ به دور خود می‌چرخد. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند $m/s^۲$ است؟ ($G \approx ۶/۷ \times ۱۰^{-۱۱}\,N\,m^۲/kg^۲$)

۱۵۰ مطابق شکل، نیروی افقی $\vec{F}_۱$ بر جعبه وارد می‌شود، اما جعبه همچنان ساکن است. اگر در همین حالت، بزرگی نیروی قائم $\vec{F}_۲$ از صفر شروع به افزایش کند، کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کنند؟



الف) اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه

ب) اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه

پ) اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی

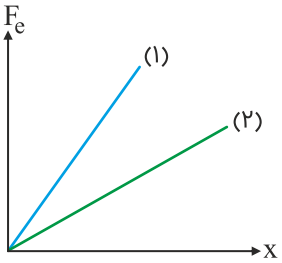
ت) نیروی خالص وارد بر جعبه

۱۵۱ همانند شکل زیر، به جسمی به جرم $۲۰\,kg$، نیروی افقی ثابت $F = ۵۰N$ وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت $۲m/s^۲$ روی سطح افقی به‌طرف راست حرکت می‌کند.

الف آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند؟

ب اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.

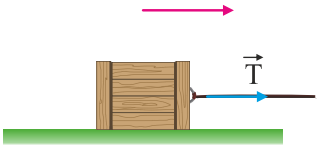
۱۵۲ نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول برای دو فنر (۱) و (۲) مطابق شکل است.



الف ثابت کدام فنر بزرگ‌تر است؟ چرا؟

ب ثابت هر فنر به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟ (دو مورد)

۱۵۳ مطابق شکل، یک جسم به جرم $800\,kg$ در سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ در حرکت است. اگر نیروی کشش طناب $5600\,N$ باشد، شتاب حرکت جسم را به دست آورید. $(g = 10\,N/kg)$



۱۵۴ خودرویی در یک میدان مسطح افقی به شعاع ۱۰۰ متر با تندی $20\,m/s$ در حال دور زدن است. شتاب مرکزگرای خودرو را حساب کنید.

در گزاره‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱۵۵ لختی، خاصیتی در اجسام است که می‌خواهند وضعیت حرکت خود را (تغییر دهند - حفظ کنند).

۱۵۶ نیروی وزن یک جسم، به مکانی که جسم در آن قرار دارد، وابسته (است - نیست).

۱۵۷ برای اعمال نیرو بین دو جسم، (باید - نیازی نیست) دو جسم در تماس با هم باشند.

۱۵۸ نیروهای کنش و واکنش، اثرهای (متفاوتی - یکسانی) در اجسام ایجاد می‌کنند.

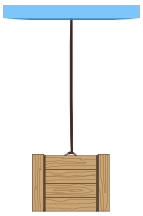
۱۵۹ در چرخش (ماه به دور زمین - الکترون به دور هسته) نیروی مرکزگرا، نیروی الکتریکی است.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

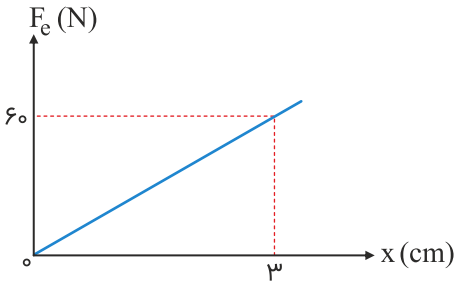
۱۶۰ اندازهٔ نیروی مقاومت شاره، وارد بر جسم در حال حرکت درون شاره به چه عواملی بستگی دارد؟ (۲ مورد)

۱۶۱ دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک ایستایی بین دو سطح را بنویسید.

۱۶۲ همانند شکل زیر، جسمی را به نخی بسته و از سقف آویزان می‌کنیم. نیروهای وارد بر این جسم ساکن را رسم کنید.

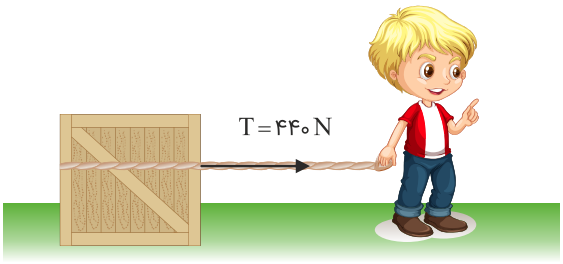


۱۶۳ در شکل زیر، نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول فنر برای یک فنر رسم شده است. ثابت فنر (k) چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟



۱۶۴ شخصی به وزن $600\,N$ درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور با سرعت ثابت در حال حرکت باشد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟ چرا؟

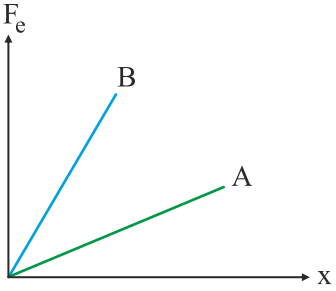
۱۶۵ در شکل روبه‌رو، شخصی با یک طناب افقی جعبهٔ ۱۰۰ کیلوگرمی را می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب ۰/۴ و ۰/۳ باشد:



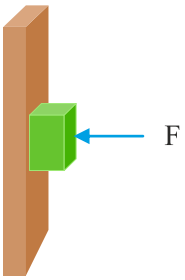
الف با محاسبه نشان دهید چرا جعبه شروع به حرکت می‌کند؟ ($g = 10\,m/s^2$)

ب شتاب جعبه را پس از حرکت حساب کنید.

۱۶۶ نمودار نیروی کشسانی دو فنر A و B برحسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. ثابت (سختی) کدام فنر بیشتر است؟ توضیح دهید.



۱۶۷ جسمی به وزن یک نیوتون را مانند شکل، با نیروی عمودی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.



الف مقدار نیروی اصطکاک چقدر است؟

ب اگر نیروی عمودی F را افزایش دهیم، تعیین کنید با این کار اندازهٔ هر یک از نیروهای زیر؛ کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد یا ثابت می‌ماند؟

۱) نیروی عمودی سطح

۲) نیروی وزن

۳) نیروی اصطکاک بیشینه

۴) نیروی اصطکاک

تعریف کنید.

۱۶۸ لختی

۱۶۹ اندازهٔ تکانهٔ جسمی به جرم $۲\,kg$ که با سرعت ثابت $۱۰\,m/s$ در حرکت است را حساب کنید.

در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژهٔ مناسب پر کنید.

۱۷۰ طبق قانونِ ..... نیوتون، شتاب جسم با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد.

۱۷۱ جهت نیروی وزن و درنتیجه شتاب گرانشی همواره به طرف ..... است.

۱۷۲ وزن ماهواره‌ای که در ارتفاع R_e (شعاع زمین) از سطح زمین قرار دارد ..... برابر وزن آن روی سطح زمین است.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" در پاسخنامه مشخص کنید.

۱۷۳ نیروی مقاومت شارهٔ وارد بر جسم، به تندی حرکت جسم بستگی ندارد.

۱۷۴ ضریب اصطکاک ایستایی معمولاً از ضریب اصطکاک جنبشی کوچک‌تر است.

۱۷۵ پرهٔ یک بالگرد با دورهٔ $۰/۰۳\,s$ به‌طور یکنواخت می‌چرخد. اگر شعاع پره ۲/۵ متر باشد، تندی نوک پره چقدر است؟ ($\pi \approx ۳$)

۱۷۶ وزنه‌ای به جرم $۳\,kg$ را به فنری با ثابت $۲۰\,N/cm$ می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور می‌آویزیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت و تندشوندهٔ $۲\,m/s^۲$ به طرف بالا حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = ۱۰\,m/s^۲$)

جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید:

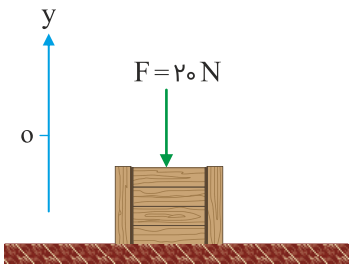
۱۷۷ اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگ‌تر شود، شتاب حاصل ..... می‌شود.

۱۷۸ نیروی کنش و واکنش هم‌اندازه و هم‌راستا هستند و جهت آن‌ها ..... است.

۱۷۹ نیروی مقاومت شاره در برابر حرکت یک جسم، به ..... و تندی آن بستگی دارد.

۱۸۰ نیروی کشسانی فنر با اندازهٔ تغییر طول آن، نسبت ..... دارد.

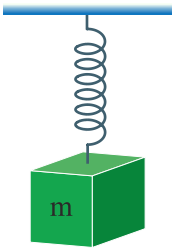
۱۸۱ همانند شکل زیر، نیروی $F = ۲۰\,N$ به جعبه‌ای به جرم $۵\,kg$ که روی میز افقی قرار دارد وارد می‌شود.



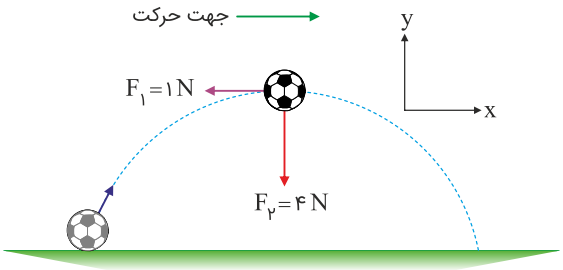
الف نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟

ب واکنش نیروی عمودی سطح در چه جهتی است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

۱۸۲ در شکل زیر وقتی وزنهٔ $۲۰\,N$ را به فنری با طول اولیهٔ $۱۲\,cm$ آویزان می‌کنیم، طول فنر $۱۶\,cm$ می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



۱۸۳ شکل زیر نیروهای وارد بر توپی به جرم $۰/۴\,kg$ را در بالاترین نقطهٔ مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ را در نقطهٔ نشان داده‌شده برحسب بردارهای یکه بنویسید.



به سؤالات زیر پاسخ دهید.

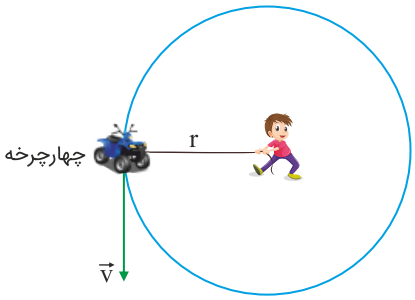
۱۸۴ در فیلمی علمی - تخیلی، موتور یک کشتی فضایی در حال حرکت، در فضای تهی و خارج از جو زمین و دور از سایر سیاره‌ها و خورشید از کار می‌افتد. آیا ممکن است حرکت کشتی کند شود و کشتی متوقف شود؟ چرا؟

۱۸۵ چتربازی در هوای آرام در حال سقوط است. در چه شرایطی چترباز با تندی حدی به طرف پائین حرکت می‌کند؟

۱۸۶ یک مکعب چوبی روی یک میز افقی با نیروی ثابت و افقی F کشیده می‌شود. اگر مکعب روی سطح بلغزد، نیروی اصطکاک بین مکعب چوبی و سطح میز به کدام عامل یا عوامل زیر وابسته است؟

(۱) میزان زبری سطح میز (۲) مساحت سطح تماس مکعب با میز (۳) جرم مکعب چوبی

۱۸۷ مطابق شکل زیر، شخصی یک چهارچرخه را با طناب ۱/۸ متری روی سطح افقی زمین به‌گونه‌ای می‌کشد که چهارچرخه با تندی $3\,m/s$ روی دایره‌ای حرکت کند. اگر حرکت یکنواخت و نیروی کشش طناب $120\,N$ باشد؛ (با صرف‌نظر کردن از اصطکاک)



الف) دورهٔ چهارچرخه چند ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)

ب) جرم چهارچرخه چقدر است؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۸۸ خودرویی در یک جادهٔ مستقیم حرکت می‌کند. اگر سرنشینان خودرو کمربند ایمنی را نبسته باشند و راننده ناگهان ترمز کند، چرا سرنشینان خودرو به طرف جلو پرتاب (متمایل) می‌شوند؟

۱۸۹ فنری به طول $12\,cm$ را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنهٔ ۰/۳کیلوگرمی وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول آن به $14\,cm$ می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($g = 10\,N/kg$)

جاهای خالی در جمله‌های زیر را با واژهٔ مناسب پر کنید.

۱۹۰ نیروهای کنش و واکنش همنوع هستند و همواره به ..... جسم وارد می‌شوند.

۱۹۱ هر چه تندی حرکت یک جسم درون شاره ..... باشد، اندازهٔ نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد.

۱۹۲ نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس بین دو جسم، بستگی .....

۱۹۳ معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح، از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح ..... است.

۱۹۴ با سه برابر کردن فاصلهٔ میان دو ذره، اندازهٔ نیروی گرانشی بین آن‌ها ..... برابر می‌شود.

۱۹۵ جسمی به وزن ۶۰ نیوتن را با طناب سبکی به‌طرف بالا می‌کشیم. اگر شتاب ثابت روبه بالای جسم $2\,m/s^2$ باشد، نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و نیروی کشش طناب را به دست آورید. ($g = 10\,m/s^2$)

۱۹۶ چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. با رسم شکل، نیروهای وارد بر چترباز را مشخص کرده و تعیین کنید واکنش هریک از این نیروها به چه جسمی وارد می‌شود؟

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.

۱۹۷ لختی، به خاصیتی در اجسام می‌گویند که می‌خواهند وضعیت حرکت خود را تغییر دهند.

۱۹۸ تغییر تکانهٔ ناشی از نیروی متوسط برابر با تغییر تکانهٔ نیروی واقعی متغیر با زمان است.

۱۹۹ نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به تندی حرکت جسم بستگی دارد.

۲۰۰ نیروهای کنش و واکنش هم‌نوع نیستند و اثرات یکسانی ایجاد می‌کنند.

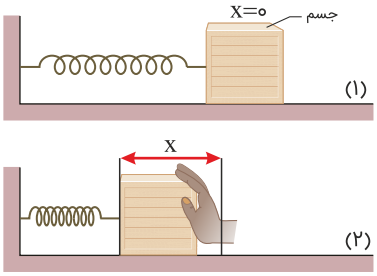
۲۰۱ مربع دورهٔ گردش ماهواره‌ها به دور زمین، متناسب با مکعب فاصلهٔ آن‌ها از مرکز زمین است.

۲۰۲ دانش‌آموزی به جرم $۶۰\,kg$ روی یک ترازوی فنری در آسانسور ساکن، ایستاده است. آسانسور با شتاب $۱/۲\,m/s^۲$ به‌طرف بالا شروع به حرکت می‌کند. در این حالت ترازو چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $(g = ۹/۸\,N/kg)$

۲۰۳ آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی (μ_s) بین یک مکعب چوبی با وجوه مشابه و میز افقی را اندازه بگیرید.

۲۰۴ گلوله‌ای به جرم $۰/۰۵\,kg$ با تندی افقی $۲۰\,m/s$ به دیواری برخورد می‌کند و به‌صورت افقی با تندی $۱۵\,m/s$ در جهت مخالف برمی‌گردد. اندازهٔ تغییر تکانهٔ گلوله را محاسبه کنید.

۲۰۵ مطابق شکل، فنری را نسبت به حالت تعادل فشرده‌ایم. به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

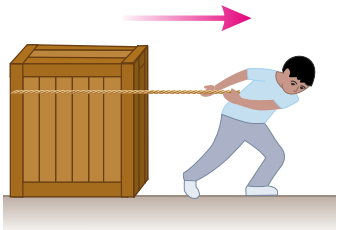


الف در شکل (۲) نیروی کشسانی فنر به چه سمتی است؟ (چپ یا راست)

ب اگر فنر را بیشتر فشرده کنیم، چه تأثیری در نیروی کشسانی فنر دارد؟

پ ثابت فنر به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟ (دو عامل)

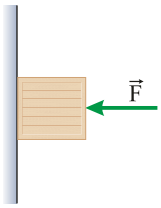
۲۰۶ شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که در حال کشیدن یک جعبهٔ ۸۰ کیلوگرمی با نیروی افقی $۴۰۰\,N$ بر روی سطح افقی است و جسم و در حال حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ باشد:



الف نیروی اصطکاک جنبشی چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

ب شتاب حرکت جعبه را حساب کنید.

۲۰۷ همانند شکل زیر، جسمی را با نیروی افقی $F = ۱۰\,N$ به دیوار فشرده و ثابت نگاه داشته‌ایم.



الف) سایر نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید.

ب) نیروی خالص وارد بر جسم چقدر است؟

۲۰۸) شخصی درون یک آسانسور روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در هر یک از حالت‌های زیر، با ذکردلیل عددی که ترازوی فنری نشان می‌دهد را با وزن شخص مقایسه کنید.

الف) آسانسور روبه بالا شروع به حرکت کند.

ب) آسانسور با سرعت ثابت بطرف پایین حرکت کند.

۲۰۹) تندی نوک عقربهٔ دقیقه‌شمار یک ساعت دیواری به طول ۱۸ سانتی‌متر چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi \approx ۳)$

به پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید:

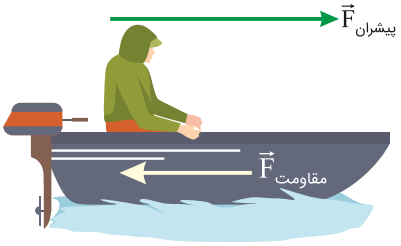
۲۱۰) در هنگام ترمز ناگهانی، در اثر چه خاصیتی به جلو پرتاب می‌شویم؟

۲۱۱) نیرویی که از طرف شاره بر جسم، خلاف جهت حرکت وارد می‌شود، چه نام دارد؟

۲۱۲) نیرویی که از طرف زمین بر ماه وارد می‌شود، چه نام دارد؟

۲۱۳) با افزایش تندی جسم، تکانهٔ آنچه تغییری می‌کند؟

۲۱۴) نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشینش $۴۰۰\,kg$ است به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که در بازهٔ زمانی معینی، همواره نیروی افقی خالص $۸۰۰\,N$ به‌طرف جلو بر قایق وارد می‌کند.



الف) اگر نیروی پیشران $۱۴۰۰\,N$ باشد، نیروی مقاومت در آن لحظه چقدر است؟

ب) شتاب این قایق چقدر و در چه جهتی است؟

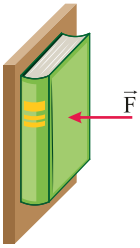
۲۱۵) شخصی یک سطل محتوی مصالح به جرم $۲۰\,kg$ را با طناب سبکی به‌طرف بالا می‌کشد. اگر تندی حرکت روبه بالای سطل، ثابت باشد نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود) $(g = ۱۰\,N/kg)$

۲۱۶ هریک از گزاره‌های زیر، به کدام‌یک از قانون‌های نیوتون مربوط می‌شود؟

الف هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه و هم‌راستا اما در خلاف جهت وارد می‌کند.

ب یک جسم، حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آنکه نیروی خالص غیر صفری به آن وارد شود.

۲۱۷ مطابق شکل، کتابی را با نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. با افزایش نیروی F نیروهای زیر چه تغییری می‌کنند؟



الف نیروی اصطکاک ایستایی چه تغییری می‌کند؟

ب نیروی عمودی تکیه‌گاه چه تغییری می‌کند؟

پ نیرویی که دیوار به کتاب وارد می‌کند، چه تغییری می‌کند؟

۲۱۸ شخصی یک جعبهٔ ۴۰ کیلوگرمی را روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲۵ توسط یک طناب افقی می‌کشد. اگر نیروی کشش طناب $400\,N$ باشد، شتاب حرکت جعبه چقدر است؟ $(g = 10\,m/s^2)$

۲۱۹ شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم از یک بلندی روی یک تشک سقوط می‌کند. اگر تندی او هنگام رسیدن به تشک $5\,m/s$ باشد و پس از ۰/۲ ثانیه متوقف شود، اندازهٔ نیروی متوسطی که تشک بر او وارد می‌کند، چقدر است؟

۲۲۰ وزنه‌ای به جرم $2\,kg$ را به فنری به طول $15\,cm$ که ثابت آن $10\,N/cm$ است، می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور می‌آویزیم. اگر آسانسور درحالی‌که به‌طرف پایین حرکت می‌کند، با شتاب ثابت $2\,m/s^2$ متوقف شود، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(g = 10\,m/s^2)$

۲۲۱ درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

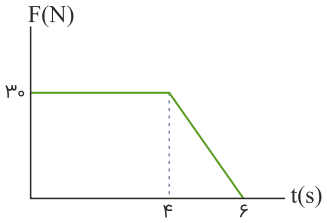
الف در حرکت دایره‌ای یکنواخت، ذره در بازه‌های زمانی برابر، مسافت‌های یکسانی را طی می‌کند.

ب در حرکت دایره‌ای یکنواخت، بردار شتاب در هر لحظه، به‌طرف مرکز دایره است.

پ نیروی گرانشی میان دو ذره، با فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

ت در حرکت ماهواره‌ها، تندی مداری یک ماهواره، به جرم آن بستگی ندارد.

۲۲۲ مطابق نمودار زیر، به جسم ساکنی به جرم $2\,kg$ نیروی خالص افقی برحسب زمان وارد می‌شود؛ نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را در مدت $6\,s$ به‌دست آورید.



مفاهیم زیر را تعریف کنید.

۲۲۳ نیروی مقاومت شاره

۲۲۴ قانون گرانش عمومی

۲۲۵ جعبهٔ ساکنی به جرم $۴۰\,kg$ روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا جعبه را با نیروی ثابت افقی ۱۰۰ نیوتون، هُل می‌دهیم و جعبه ساکن می‌ماند. هنگامی‌که نیروی افقی را به ۱۲۰ نیوتون می‌رسانیم، جعبه در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد؛

الف ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و جعبه چقدر است؟

ب نیروی اصطکاک ایستایی در حالت اول چند نیوتون است؟

۲۲۶ شخصی درون آسانسور ساکن روی ترازوی فنری ایستاده است و ترازو وزن او را ۶۰۰ نیوتون نشان می‌دهد. در لحظهٔ شروع حرکت آسانسور روبه‌بالا، ترازو عدد ۷۵۰ نیوتون را نشان می‌دهد. شتاب حرکت آسانسور در این لحظه چقدر است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

۲۲۷ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف وقتی در خودروی ساکنی نشسته‌اید و خودرو ناگهان شروع به حرکت می‌کند به صندلی فشرده می‌شوید. علت این پدیده را توضیح دهید.

ب آزمایشی را طراحی کنید که با آن بتوان ثابت فنر را به‌دست آورد.

۲۲۸ توپی به جرم $۰/۵kg$ با انرژی جنبشی به‌اندازهٔ $۴۰۰J$ در حرکت است. بزرگی تکانهٔ این توپ را حساب کنید.

۲۲۹ با طراحی یک آزمایش، ثابت یک فنر (k) را به دست آورید.

۲۳۰ دو عامل مؤثر بر بزرگی نیروی مقاومت شاره را نام ببرید.

۲۳۱ جسمی به جرم $۰/۵kg$ مطابق شکل روی سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی $۰/۲$ در حال حرکت به‌طرف راست است. اگر نیروی ثابت افقی وارد بر جسم $F = ۵N$ باشد؛ شتاب حرکت جسم را به دست آورید. $(g = ۱۰N/kg)$

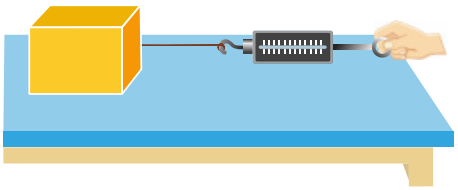
در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.

۲۳۲ نیروی گرانشی میان دو ذره با حاصل‌ضرب جرم دو ذره نسبت ..... دارد.

۲۳۳ بزرگی نیرویی که زمین به ما وارد می‌کند ..... بزرگی نیرویی است که ما به زمین وارد می‌کنیم.

۲۳۴ جسمی به جرم $۳kg$ را به انتهای فنری با ثابت $۵۰\,N/cm$ بسته‌ایم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت به‌طرف بالا شروع به حرکت کند و تغییر طول فنر $۰/۷۲\,cm$ باشد، اندازهٔ شتاب آسانسور چقدر است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

۲۳۵ شکل زیر، آزمایشی را نشان می‌دهد:
هدف از انجام این آزمایش چیست؟ اگر جرم قطعه چوب را تغییر دهیم، چه نتیجه‌ای در مورد $f_{s_{max}}$ می‌گیریم؟



در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۲۳۶ شتاب ایجادشده در جسم به علت تأثیر یک نیروی خالص، با جرم جسم نسبت (وارون - مستقیم) دارد.

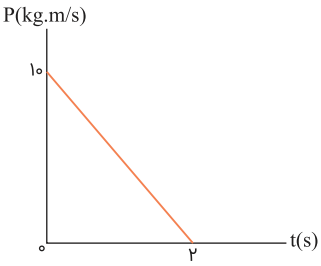
۲۳۷ در حرکت یک جسم، بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت (مماس - عمود) است.

۲۳۸ سطح زیر نمودار نیرو- زمان برای یک جسم، با تغییر (تکانه - سرعت) جسم، برابر است.

۲۳۹ وقتی جسم متصل به نخی را به‌صورت افقی می‌چرخانیم، نیروی مرکزگرا نیروی (کشش نخ - کشسانی) است.

۲۴۰ نیروی گرانشی بین دو ذره با (فاصلهٔ - مربع فاصلهٔ) آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

۲۴۱ نمودار تغییر تکانهٔ متحرکی برحسب زمان در SI، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $۲\,s$ چند نیوتون است؟



۲۴۲ ماهواره‌ای در فاصلهٔ $۱۶۰۰\,km$ از سطح زمین روی مدار تقریباً دایره‌ای‌شکل، به دور زمین می‌چرخد. وزن این ماهواره در این ارتفاع، چندبرابر وزن آن روی سطح زمین است؟ $(R_e = ۶۴۰۰\,km)$

۲۴۳ قطعه چوبی را به‌طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح ۰/۲ است. شتاب حرکت چوب را به دست آورید. $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

۲۴۴ چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است.

الف) چه نیروهایی بر چترباز وارد می‌شود؟

ب) در چه صورت تندی چترباز به تندی حدی می‌رسد؟

۲۴۵ دو شخص به جرم‌های $۷۵\,kg$ و $۵۰\,kg$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی $۱۲۰\,N$ شخص دوم را به طرف راست هُل می‌دهد.

الف شتابی که شخص دوم می‌گیرد چقدر است؟

ب شتابی که شخص اول می‌گیرد چقدر و در چه جهتی است؟

۲۴۶ شخصی به جرم ۵۰ کیلوگرم در یک آسانسور بر روی نیروسنجی ایستاده است. نیروسنج وزن او را وقتی آسانسور با شتاب ثابت $۳\ m/s^۲$ روبه‌پایین شروع به حرکت می‌کند، چقدر نشان می‌دهد؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۲۴۷ توپی به جرم $۰/۴\ kg$ با تندی $۱۰\ m/s$ به بازیکنی نزدیک می‌شود. بازیکن با مشت به توپ ضربه می‌زند و باعث می‌شود توپ با تندی $۱۵\ m/s$ در جهت مخالف برگردد. اگر مشت بازیکن $۰/۰۵\ s$ با توپ در تماس باشد، اندازهٔ نیروی متوسط وارد بر توپ از طرف مشت بازیکن را حساب کنید.

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۲۴۸ شتاب ایجادشده در جسم، با (نیروی خالص وارد بر - جرم) جسم، نسبت مستقیم دارد.

۲۴۹ نیروی وزن اجسام در مکان‌های مختلف (ثابت است - فرق می‌کند).

۲۵۰ برای اعمال نیرو بین دو جسم، (باید - لازم نیست) دو جسم در تماس باهم باشند.

۲۵۱ هر جسم متحرک، برای ادمهٔ حرکت نیاز به نیرو (دارد - ندارد).

۲۵۲ در گردش (ماه به دور زمین - الکترون به دور هسته) نیروی مرکزگرا، نیروی گرانشی است.

۲۵۳ تندی نوک عقربهٔ ثانیه‌شمار یک ساعت دیواری به طول $۱۰\ cm$ را حساب کنید.

۱

$$K = \frac{p^{۲}}{۲m} \Rightarrow K = \frac{(۸ \times ۱۰^{-۲})^{۲}}{۲ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۳}} = ۰/۱۶\,J$$

۲ برای محاسبه وزن ماهواره در ارتفاعی مشخص از سطح زمین، از قانون گرانش نیوتن استفاده می‌کنیم. وزن یک جسم در سطح زمین به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = G\frac{M \cdot m}{R^{۲}}$$

در ارتفاعی که ۵ برابر شعاع زمین است، فاصله از مرکز زمین $R + ۵R = ۶R$ خواهد بود. بنابراین وزن ماهواره در این ارتفاع به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{W_{۲}}{W_{۱}} = (\frac{R_{۱}}{R_{۲}})^{۲} \Rightarrow \frac{W_{۲}}{W_{۱}} = (\frac{R_{e}}{۶R_{e}})^{۲}$$
$$\Rightarrow \frac{W_{۲}}{W_{۱}} = \frac{۱}{۳۶}$$

پاسخ سؤالات ۳ تا ۶

۳ گزینهٔ"۱"؛ تغییر طول فنر.

۴ گزینهٔ "۲"؛ کاهش می‌یابد.

۵ گزینهٔ "۲"؛ تغییر تکانه.

۶ گزینهٔ "۱"؛ $f_{s,max} = \mu_s F_N$

۷

الف

$$F_{net} = ma = ۲ \times ۲ = ۴\,N$$

ب

$$F - f_k = F_{net} \Rightarrow kx - \mu_k mg = F_{net}$$
$$\Rightarrow ۱۰۰x - ۰/۳ \times ۲۰ = ۴ \Rightarrow x = ۰/۱\,m$$

۸ مکعب چوبی با جرم معین را بر روی سطح افقی قرار می‌دهیم و یک سر نیروسنج را به آن مکعب می‌بندیم. سپس به کمک این نیروسنج، مکعب را می‌کشیم و رفته‌رفته، اندازهٔ نیرو را بیشتر می‌کنیم تا مکعب، در آستانهٔ حرکت قرار بگیرد. در این حالت، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر مکعب، بیشینه است و داریم:

$$\mu_s mg = F$$

پاسخ سؤالات ۹ تا ۱۰

۹ بدن شخص، به‌دلیل خاصیت لختی، تمایل دارد به حرکت با سرعت ثابت ادامه دهد.

۱۰ برخورد بدن شخص با کیسهٔ هوای بازشده، باعث افزایش زمان تماس شده و نیروی متوسط وارد بر بدن شخص، کاهش می‌یابد.

۱۱
$$a = \frac{v^۲}{r} \Rightarrow ۴۹ = \frac{v^۲}{۲۵} \Rightarrow v = ۳۵\,m/s$$

۱۲
$$F_e = f_k$$
$$f_k = k\Delta x = ۸۰ \times ۰/۱ = ۸\,N$$
$$F_N = mg = ۰/۶ \times ۱۰ = ۶\,N$$
$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_k^۲} = \sqrt{۳۶ + ۶۴} = ۱۰\,N$$

۱۳
$$g = G\frac{M_e}{r^۲} \Rightarrow \frac{g_۲}{g_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲$$
$$\Rightarrow \frac{g_۲}{۱۰} = \left(\frac{R_e}{۲R_e}\right)^۲ \Rightarrow g_۲ = ۲/۵\,m/s^۲$$

۱۴
$$|\Delta p| = |m\Delta v| = |۰/۲(-۱۸ - ۱۲)| = ۶\,kg.m/s$$

پاسخ سؤالات ۱۵ تا ۱۸

۱۵ درست

۱۶ نادرست

۱۷ نادرست

۱۸ نادرست

۱۹

$$T - mg - f_D = ma \Rightarrow ۶۰ - ۵۰ - ۲/۵ = ۵a$$
$$\Rightarrow a = ۱/۵\,m/s^۲$$

۲۰ الف

$$f_{s,max} = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,max} = ۰/۴ \times ۳۰ = ۱۲\,N$$
$$\Rightarrow f_s = ۸\,N$$

ب کاهش

۲۱ وزنه با جرم معین را به یک فنر در راستای قائم، آویزان می‌کنیم. به کمک خط‌کش تغییر طول فنر را اندازه می‌گیریم. سپس با رابطهٔ $k = \frac{mg}{\Delta L}$ ثابت فنر را محاسبه می‌کنیم.

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۴

۲۲ نادرست

۲۳ درست

۲۴ نادرست

۲۵

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_D = ma$$
$$\Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$$

هرچه m بیشتر باشد، شتاب حرکت بیشتر است در نتیجه $a_۲ > a_۱$.

۲۶

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$
$$\Rightarrow ۴۴۰ - \mu_k \times ۸۰۰ = ۸۰ \times ۱/۵$$
$$\Rightarrow \mu_k = ۰/۴$$

پاسخ سؤالات ۲۷ تا ۲۸

۲۷ اجسام میل دارند هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است وضعیت حرکت خود را حفظ کنند. این خاصیت لختی نام دارد.

۲۸ با توجه به قانون سوم نیوتن، دو نیروی هم‌اندازه و در خلاف جهت به دو جسم متفاوت وارد می‌شود بنابراین نیروها همدیگر را خنثی نمی‌کنند.

پاسخ سؤالات ۲۹ تا ۳۳

۲۹ متغیر

۳۰ چهار

۳۱ بیشتر

۳۲ مستقیم

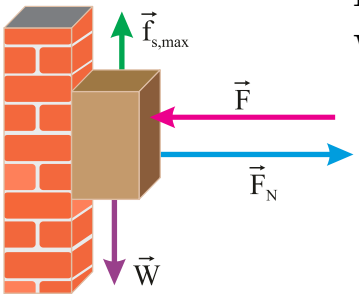
۳۳ کوچکتر

پاسخ سؤالات ۳۴ تا ۳۵

۳۴ درست

۳۵ نادرست

۳۶



$$F = F_N = ۴۰\,N$$
$$W \le f_{s,max} \Rightarrow mg \le \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s \ge ۰/۵$$

۳۷ طبق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، با افزایش مدت زمان ضربه (Δt)، نیروی متوسط کاهش می‌یابد.

۳۸

$$\frac{g_۱}{g_۲} = \left(\frac{r_۲}{r_۱}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۱۰}{۲/۵} = \left(\frac{r_۲}{۶۴۰۰}\right)^۲ \Rightarrow r_۲ = ۱۲۸۰۰\,km$$
$$r_۲ = R_e + h \Rightarrow h = ۶۴۰۰\,km$$

۳۹

$$f_D - mg = ma \Rightarrow f_D - ۷۰۰ = ۵۶۰ \Rightarrow f_D = ۱۲۶۰\,N$$

پاسخ سؤالات ۴۰ تا ۴۳

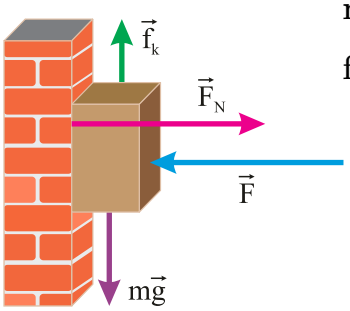
۴۰ درست

۴۱ نادرست

۴۲ نادرست

۴۳ نادرست

۴۴



$$mg - f_k = ۰ \Rightarrow f_k = mg = ۴۰\,N$$
$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{F_N=F} ۴۰ = ۰/۱F \Rightarrow F = ۴۰۰$$

۴۵

$$\frac{g_۲}{g_۱} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^۲ \Rightarrow \frac{g_۲}{g_۱} = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰}\right)^۲ \Rightarrow \frac{g_۲}{g_۱} = ۰/۶۴$$

پاسخ سؤالات ۴۶ تا ۵۰

۴۶ (د)

۴۷ (ن)

۴۸ (د)

۴۹ (ن)

۵۰ (ن)

پاسخ سؤالات ۵۱ تا ۵۴

۵۱ مورد "۳" صحیح است.

۵۲ مورد "۲" صحیح است.

۵۳ مورد "۱" صحیح است.

۵۴ مورد "۳" صحیح است.

پاسخ سؤالات ۵۵ تا ۵۷

۵۵ یک

۵۶ سوم

۵۷ بیشتر

پاسخ سؤالات ۵۸ تا ۶۱

۵۸ درست

۵۹ نادرست

۶۰ نادرست

۶۱ درست

پاسخ سؤال ۶۲

۶۲ مربع

پاسخ سؤالات ۶۳ تا ۶۴

۶۳ $p = mv \Rightarrow p = ۰/۷۵ \times ۱۰ = ۷/۵\,kg.m/s$

۶۴ $K = \frac{p^۲}{۲m} \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{۲p_۱}{p_۱})^۲ = ۴$

پاسخ سؤالات ۶۵ تا ۶۶

۶۵ بزرگی جسم، تندی

۶۶ $F = kx \Rightarrow \frac{۹۰}{۶۰} = \frac{۱۸ - L_۱}{۱۶ - L_۱} \Rightarrow L_۱ = ۱۲\,cm$

۶۷ $F = f_{s,max} = \mu_s mg \Rightarrow ۵۰ = \mu_s \times ۱۰ \times ۱۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۵$

۶۸ واکنش نیروی وزن از طرف سیب به زمین
واکنش نیروی شاخه از طرف سیب به شاخه

۶۹ نوع نیرو، نیروی اصطکاک جنبشی است.

$F_{net} = F_e - f_k = ma \Rightarrow kx - f_k = ma$
$\Rightarrow ۱۰۰ \times ۰/۰۶ - f_k = ۲ \times ۰/۵ \Rightarrow f_k = ۵\,N$

۷۰
$\Delta p = S \Rightarrow \Delta p = (\frac{۰/۶ + ۰/۴}{۲}) \times ۳۰۰ = ۱۵۰\,kg.m/s$
$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{۱۵۰}{(۰/۸ - ۰/۲)} \Rightarrow F_{av} = ۲۵۰\,N$

۷۱
$v = \frac{۲\pi r}{T} \Rightarrow v = \frac{۲ \times ۳ \times ۲}{۰/۰۳} \Rightarrow v = ۴۰۰\,m/s$

۷۲ الف
$f_{smax} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{smax} = ۰/۶ \times ۷۵۰ \Rightarrow F = f_{smax} = ۴۵۰\,N$

ب
$F_{net} = F - f_k = F - \mu_k mg \Rightarrow F_{net} = ۵۰۰ - (۰/۵ \times ۷۵ \times ۱۰) = ۱۲۵\,N$
$\Delta p = F_{net} \Delta t \Rightarrow \Delta p = ۱۲۵ \times ۲ = ۲۵۰\,kg.m/s$

پاسخ سؤالات ۷۳ تا ۷۴

۷۳
$F_N = m(g - a) \Rightarrow F_N = ۶۰(۱۰ - ۳) \Rightarrow F_N = ۴۲۰\,N$

۷۴ در سقوط آزاد $a = g$ در نتیجه $F_N = m(g - a) = m(g - g) = ۰$

پاسخ سؤالات ۷۵ تا ۷۷

۷۵ سرعت

۷۶ برابر

۷۷ نیروی وزن

۷۸ $$kx = mg \Rightarrow \begin{cases} kx = ۱ \\ k(x + ۳/۵) = ۸ \end{cases} \Rightarrow ۳/۵k = ۸ - ۱ \Rightarrow k = ۲\,N/cm$$

پاسخ سؤالات ۷۹ تا ۸۰

۷۹ با سرعت ثابت به حرکت خود بر خط راست ادامه می‌دهد.

۸۰ چون میخ هم بر چکش نیرویی در خلاف جهت وارد می کند.

پاسخ سؤالات ۸۱ تا ۸۴

۸۱ مساحت سطح تماس دو جسم

۸۲ تکانه

۸۳ در یک نقطهٔ خاص

۸۴ تغییر می کند

۸۵ $$mg - T - f_D = ma \Rightarrow ۴۰۰ - T - ۱۰۰ = ۴۰ \times ۲ \Rightarrow T = ۲۲۰\,N$$

۸۶ فنر را از نقطه ای آویزان می کنیم و طول اولیه آن را اندازه می گیریم ($L_۱$). وزنه را به فنر آویزان کرده و در شرایط تعادل دوباره طول فنر را اندازه گیری می کنیم ($L_۲$).
با استفاده از رابطه زیر مقدار k را به دست می آوریم.

$$k = \frac{mg}{L_۲ - L_۱}$$

پاسخ سؤالات ۸۷ تا ۹۰

۸۷ به هوا و زمین

۸۸ الکتریکی

۸۹ بنا بر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند.

۹۰ مطابق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می گردد.

۹۱
$$F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_k = \mu_k mg} ۲۰۰ - \mu_k \times ۴۰۰ = ۰ \Rightarrow \mu_k = ۰/۵$$

پاسخ سؤالات ۹۲ تا ۹۵

۹۲ درست

۹۳ نادرست

۹۴ درست

۹۵ نادرست

پاسخ سؤالات ۹۶ تا ۱۰۰

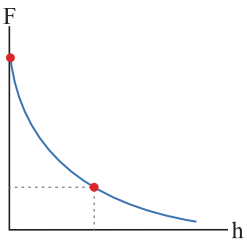
۹۶ زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می دهند (لختی).

۹۷ زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چترباز متوازن شوند.

۹۸ جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.

۹۹ A

۱۰۰



۱۰۱
$$F_N = W = mg = ۲۰۰\,N$$
$$f_k = \mu_k F_N = f_k = ۰/۲ \times ۲۰۰ = ۴۰\,N$$
$$F - f_k = ma \Rightarrow ۸۰ - ۴۰ = ۲۰a \Rightarrow a = ۲\,m/s^۲$$

۱۰۲

$$S = \frac{(۲+۶)\times ۱۰۰}{۲} = ۴۰۰\,N.s \;,\; S = \Delta p$$

$$\Delta p = m\Delta v \Rightarrow ۴۰۰ = ۱۰۰(v - ۰) \Rightarrow v = ۴\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۱۰۳ تا ۱۰۵

۱۰۳ دورهٔ گردش ماهواره با دورهٔ چرخش زمین به دور خودش برابر باشد.

۱۰۴ ۱- تندشوندهٔ رو به بالا
۲- کندشوندهٔ رو به پایین

۱۰۵ ۱- هم نوع نیستند.
۲- به یک جسم وارد می‌شوند

۱۰۶ الف

$$F_N = mg = ۱۰۰۰\,N$$

$$f_{s_{max}} = F \Rightarrow f_{s_{max}} = \mu_s F_N \Rightarrow ۵۰۰ = \mu_s \times ۱۰۰۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۵$$

ب

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_{s_{max}}^۲} \Rightarrow R = ۵۰۰\sqrt{۵}\,N$$

پاسخ سؤالات ۱۰۷ تا ۱۱۱

۱۰۷ نادرست

۱۰۸ نادرست

۱۰۹ درست

۱۱۰ درست

۱۱۱ نادرست

۱۱۲

$$F_e = kx \qquad ۲ = k(۱۲ - L_۰) \qquad ۳ = k(L_۰ - ۷)$$

$$\frac{۲}{۳} = \frac{۱۲ - L_۰}{L_۰ - ۷} \Rightarrow L_۰ = ۱۰\,cm$$

۱۱۳

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x$$
$$۰^۲ - ۲۰^۲ = ۲a \times ۴۰ \Rightarrow a = -۵\,m/s^۲$$

$$a = -\frac{f_k}{m} \qquad a = -\frac{\mu_k F_N}{m} \qquad a = -\frac{\mu_k mg}{m} = -\mu_k g$$
$$a = -۵ = -۱۰\mu_k \Rightarrow \mu_k = ۰/۵$$

پاسخ سؤالات ۱۱۴ تا ۱۱۵

۱۱۴ بنا به قانون اول نیوتون چون جسم در حال سکون است، پس نیروهای وارد بر آن متوازن هستند و اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی برابر است با اندازهٔ نیروی محرکی که در راستای سطح به جسم وارد می‌شود.

$$f_s = ۰\,N$$

۱۱۵ گزینهٔ "۳" درست است.

۱۱۶

$$g = \frac{GM_e}{r^۲} \qquad \frac{g_۲}{g_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲$$
$$\frac{g_۲}{۱۰} = \left(\frac{R_e}{۲R_e}\right)^۲ \Rightarrow g_۲ = ۲/۵\,m/s^۲$$

۱۱۷

$$\Delta y = v\Delta t$$
$$۶۰۰ = ۵\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۱۲۰\,s$$

۱۱۸

$$mg - F_N = ma \Rightarrow ۵۰۰ - F_N = ۵۰(+۲) \Rightarrow F_N = ۵۰۰ - ۱۰۰ = ۴۰۰\,N$$

۱۱۹

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,max} = ۰/۴ \times ۱۰۰۰ = ۴۰۰\,N \Rightarrow F < f_{s,max}$$

بنابراین جعبه ساکن می‌ماند.

۱۲۰

$$a = \frac{v^۲}{r} \Rightarrow a = \frac{(۲۰)^۲}{۱۶۰} \Rightarrow a = ۲/۵\,m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۱۲۱ تا ۱۲۶

۱۲۱ (د)

۱۲۲ (ن)

۱۲۳ (ن)

۱۲۴ (ن)

۱۲۵ (د)

۱۲۶ (د)

پاسخ سؤالات ۱۲۷ تا ۱۲۸

۱۲۷ هم نوع

۱۲۸ تکانه

۱۲۹ الف $f_s = mg$. اندازهٔ نیروی وزن ثابت است، بنابراین اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند.

ب نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازهٔ نیروی عمودی سطح برابر F می‌شود.

۱۳۰
$$g_\circ = G\frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow \frac{g}{g_\circ} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_\circ} = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_\circ} = ۰/۶۴$$

۱۳۱
$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = (۲ \times ۲) + (۲ \times ۱۰)$$
$$\Rightarrow ۲۰\Delta L = ۲۴ \Rightarrow \Delta L = ۱/۲\,cm$$

پاسخ سؤالات ۱۳۲ تا ۱۳۴

۱۳۲ هستند

۱۳۳ پایین

۱۳۴ مستقیم

۱۳۵ نخ (۲)

۱۳۶
$$F = k(L - L_\circ) \Rightarrow mg = k(L - L_\circ)$$
$$۴ \times ۱۰ = ۱۰۰۰(۰/۱۴ - L_\circ) \Rightarrow L_\circ = ۰/۱\,m$$

۱۳۷ $F_{net} = ma \Rightarrow T - f_D - f_k = ۰$

$T - ۲۰۰ - ۴۰۰ = ۰ \Rightarrow T = ۶۰۰\,N$

۱۳۸ در سقوط آزاد چترباز، پس از آنکه نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شوند، (نیروهای وارد بر چترباز متوازن شوند) چترباز با تندی ثابت موسوم به تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند.

پاسخ سؤالات ۱۳۹ تا ۱۴۰

۱۳۹ شکل

۱۴۰ کمتر

۱۴۱ الف

$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg$

$۴۰۰ = \mu_s \times ۱۰۰۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۴$

ب

$F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow ۴۴۰ - (۰/۳ \times ۱۰۰۰) = ۱۰۰a \Rightarrow a = ۱/۴\,m/s^۲$

۱۴۲

$F = f_s = m\frac{v^۲}{r} \Rightarrow f_s = ۸۰۰ \times \frac{(۱۵)^۲}{۵۰} \Rightarrow f_s = ۳۶۰۰\,N$

پاسخ سؤالات ۱۴۳ تا ۱۴۸

۱۴۳ نادرست

۱۴۴ درست

۱۴۵ نادرست

۱۴۶ درست

۱۴۷ نادرست

۱۴۸ درست

۱۴۹

$g = \frac{GM}{r^۲} \Rightarrow g = \frac{۶/۷ \times ۱۰^{-۱۱} \times ۲ \times ۱۰^{۲۵}}{(۱۰^۷ \times ۱۰^۳)^۲} \Rightarrow g = ۱۳/۴ \times ۱۰^{-۶}\,m/s^۲$

الف افزایش می‌یابد.

ب ثابت می‌ماند.

پ افزایش می‌یابد.

ت ثابت می‌ماند.

۱۵۱ **الف** خیر

ب به طرف چپ

$$F - f_k = ma \Rightarrow ۵۰ - f_k = ۲۰ \times ۲ \Rightarrow f_k = ۱۰\,N$$

۱۵۲ **الف** فنر (۱)، چون شیب بیشتری دارد.

ب اندازه، شکل یا جنس فنر

۱۵۳

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow f_k = ۰/۴ \times ۸۰۰۰ = ۳۲۰۰\,N$$
$$F - f_k = ma \Rightarrow ۵۶۰۰ - ۳۲۰۰ = ۸۰۰a \Rightarrow a = ۳\,m/s^۲$$

۱۵۴

$$a = \frac{v^۲}{r} \Rightarrow a = \frac{۴۰۰}{۱۰۰} = ۴\,m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۱۵۵ تا ۱۵۹

۱۵۵ حفظ کنند

۱۵۶ است

۱۵۷ نیازی نیست

۱۵۸ متفاوتی

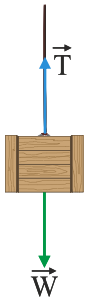
۱۵۹ الکترون به دور هسته

پاسخ سؤالات ۱۶۰ تا ۱۶۲

۱۶۰ بزرگی جسم ، تندی جسم

۱۶۱ جنس سطح تماس دو جسم - میزان صافی و زبری آن‌ها

۱۶۲ رسم درست هر نیرو :



۱۶۳

$$F_e = kx \Rightarrow ۶۰ = k(۳) \Rightarrow k = ۲۰\,N/cm$$

۱۶۴

$$F_N - W = ma \Rightarrow F_N - W = ۰ \Rightarrow F_N = W = ۶۰۰\,N$$

۱۶۵ الف

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s_{max}} = ۰/۴ \times ۱۰۰۰ = ۴۰۰\,N$$

$$T > f_s$$

ب

$$T - \mu_k F_N = ma \Rightarrow ۴۴۰ - (۰/۳ \times ۱۰۰۰) = ۱۰۰a \Rightarrow a = ۱/۴\,m/s^۲$$

۱۶۶ فنر B، شیب خط این نمودار برابر ثابت فنر است و شیب خط B بیشتر است.

۱۶۷ الف

$$f_s = mg = ۱N$$

ب

۱- افزایش
۲- ثابت
۳- افزایش
۴- ثابت

پاسخ سؤال ۱۶۸

۱۶۸ خاصیتی از اجسام است که میل دارند وضعیت حرکت خود را هنگامی‌که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است حفظ کنند.

۱۶۹

$$P = mv \Rightarrow P = ۲ \times ۱۰ = ۲۰\,kg.m/s$$

پاسخ سؤالات ۱۷۰ تا ۱۷۲

۱۷۰ دوم

۱۷۱ زمین (مرکز زمین)

۱۷۲ یک چهارم

پاسخ سؤالات ۱۷۳ تا ۱۷۴

۱۷۳ نادرست

۱۷۴ نادرست

۱۷۵

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow v = \frac{2 \times 3 \times 2/5}{3 \times 10^{-2}} = 500\,m/s$$

۱۷۶

$$F_e - mg = ma \Rightarrow kx = m(g + a)$$
$$\Rightarrow 20x = 36 \Rightarrow x = 1/8\,cm$$

پاسخ سؤالات ۱۷۷ تا ۱۸۰

۱۷۷ بیشتر

۱۷۸ در خلاف یکدیگر

۱۷۹ بزرگی جسم

۱۸۰ مستقیم

۱۸۱ الف

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F \Rightarrow F_N = 5 \times 10 + 20 = 70\,N$$

ب عمود بر سطح به طرف پایین (خلاف جهت محور y)

۱۸۲

$$F_e = W \Rightarrow k\Delta x = W \Rightarrow k(0/16 - 0/12) = (20) \Rightarrow k = 500\,N/m$$

۱۸۳

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{a} = \frac{(-1)\vec{i} + (-4)\vec{j}}{0/4} \Rightarrow \vec{a} = (-2/5)\vec{i} + (-10)\vec{j}$$

پاسخ سؤالات ۱۸۴ تا ۱۸۶

۱۸۴ خیر، اگر نیروی خالصی به متحرک وارد نشود، متحرک با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد (قانون اول نیوتون)

۱۸۵ هنگامی‌که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شده و نیروهای وارد بر چترباز متوازن شوند.

۱۸۶ میزان زبری سطح میز، جرم مکعب چوبی

۱۸۷ الف

$$T = \frac{۲\pi r}{v} \Rightarrow T = \frac{۲ \times ۳ \times ۱/۸}{۳} \Rightarrow T = ۳/۶\,s$$

ب

$$F_{net} = T = m\frac{v^۲}{r} \Rightarrow ۱۲۰ = m \times \frac{۹}{۱/۸} \Rightarrow m = ۲۴\,kg$$

پاسخ سؤالات ۱۸۸ تا ۱۸۹

۱۸۸ طبق قانون اول نیوتون و خاصیت لختی، سرنشینان خودرو تمایل دارند حرکت رو به جلوی خود را حفظ کنند. بنابراین با ترمز ناگهانی خودرو، سرنشینان به طرف جلو پرتاب (متمایل) می‌شوند.

۱۸۹

$$k(L - L_۰) - mg = ۰ \Rightarrow k \times (۱۴ - ۱۲) \times ۱۰^{-۲} = ۰/۳ \times ۱۰ \Rightarrow k = ۱۵۰\,N/m$$

پاسخ سؤالات ۱۹۰ تا ۱۹۴

۱۹۰ دو

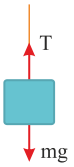
۱۹۱ بیشتر

۱۹۲ ندارد

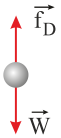
۱۹۳ کمتر

۱۹۴ $\frac{۱}{۹}$

۱۹۵ $T - mg = ma \Rightarrow T - ۶۰ = ۶ \times (۲) \Rightarrow T = ۷۲\,N$



۱۹۶ رسم دو نیروی وزن و مقاومت هوا روی شکل:



واکنش نیروی مقاومت هوا به مولکول‌های هوا وارد می‌شود.
واکنش نیروی وزن به مرکز زمین وارد می‌شود.

پاسخ سؤالات ۱۹۷ تا ۲۰۱

۱۹۷ (ن)

۱۹۸ (د)

۱۹۹ (د)

۲۰۰ (ن)

۲۰۱ (د)

۲۰۲ $F_N - W = ma \Rightarrow F_N = ۶۰ \times (۱/۲ + ۹/۸) \Rightarrow F_N = ۶۶۰\,N$

۲۰۳ مکعب چوبی را روی میز افقی قرار می‌دهیم و نیروسنج را به مکعب چوبی وصل می‌کنیم و سر دیگر نیروسنج را با دست به‌طور افقی می‌کشیم. نیروی دست را به‌آرامی افزایش می‌دهیم تا جایی که مکعب در آستانهٔ لغزیدن قرار گیرد. عددی که در این حالت نیروسنج نشان می‌دهد $f_{s,max}$ است. پس از اندازه‌گیری جرم مکعب بنا به قانون دوم نیوتن:

$$F_N = mg$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{f_{s,max}}{mg}$$

۲۰۴ $\Delta p = m(v_۲ - v_۱) \Rightarrow |\Delta p| = |۰/۰۵ \times (-۱۵ - ۲۰)| \Rightarrow |\Delta p| = ۱/۷۵\,kg.m/s$

۲۰۵

الف راست

ب افزایش می‌یابد

پ دو مورد از: اندازه، شکل و جنس فنر

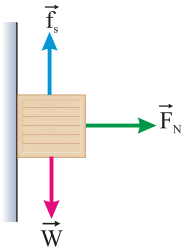
۲۰۶ الف

$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \qquad f_k = ۰/۴ \times ۸۰۰ = ۳۲۰\,N$

ب

$F - f_k = ma \qquad ۴۰۰ - ۳۲۰ = ۸۰a \qquad a = ۱\,m/s^۲$

۲۰۷ الف



ب صفر

۲۰۸ الف

$F_N = mg + ma \qquad F_N > mg$

ب

$F_N - mg = ۰ \qquad F_N = mg$

۲۰۹

$T = ۱h = ۳۶۰۰s \qquad v = \frac{۲\pi r}{T} \qquad v = \frac{۲ \times ۳ \times ۱۸ \times ۱۰^{-۲}}{۳۶۰۰} = ۳ \times ۱۰^{-۴}\,m/s$

پاسخ سؤالات ۲۱۰ تا ۲۱۳

۲۱۰ لختی

۲۱۱ مقاومت شاره

۲۱۲ نیروی گرانشی

۲۱۳ بیشتر می‌شود

WWW.NOTRUPHIL.COM NOTRUPHIL نوترو فیل

الف

$F_{net} = F_{\text{پیشران}} - F_{\text{مقاومت}} \qquad ۸۰۰ = ۱۴۰۰ - F_{\text{مقاومت}} \qquad F_{\text{مقاومت}} = ۶۰۰\,N$

ب

شتاب قایق به‌طرف جلو

$$a = \frac{F_{net}}{m} \qquad a = \frac{۸۰۰}{۴۰۰} = ۲\,m/s^۲$$

۲۱۵

$$T - mg = ma \qquad T - (۲۰ \times ۱۰) = ۰ \qquad T = ۲۰۰\,N$$

۲۱۶

الف

قانون سوم

ب

قانون اول

۲۱۷

الف

ثابت می‌ماند

ب

افزایش می‌یابد

پ

افزایش می‌یابد

۲۱۸

$$f_k = \mu_k F_N = ۰/۲۵ \times ۴۰۰ = ۱۰۰\,N$$

$$T - f_k = ma$$

$$a = ۷/۵\,m/s^۲$$

۲۱۹

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(\Delta v)}{\Delta t} \Rightarrow |F_{av}| = \left|\frac{۶۰ \times (۰ - ۵)}{۰/۲}\right| \Rightarrow F_{av} = ۱۵۰۰\,N$$

۲۲۰

$$mg - F_e = ma \Rightarrow ۲۰ - ۱۰x = ۲(-۲) \Rightarrow ۱۰x = ۲۴$$

$$x = ۲/۴\,cm \Rightarrow x = L_۲ - L_۱ \Rightarrow L_۲ = ۱۷/۴\,cm$$

۲۲۱

الف

درست

ب

درست

پ

نادرست

ت

درست

۲۲۲

$$\Delta p = \frac{۳۰ \times (۴ + ۶)}{۲} = ۱۵۰\,kg.m/s$$

$$|F_{av}| = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۱۵۰}{۶} = ۲۵\,N$$

پاسخ سؤالات ۲۲۳ تا ۲۲۴

۲۲۳ وقتی جسمی درون شاره قرار دارد و نسبت به آن در حال حرکت است نیرویی از طرف شاره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند.

۲۲۴ نیروی گرانش بین دو ذره با حاصل‌ضرب جرم دو ذره نسبت مستقیم و با مربع فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

۲۲۵ الف

$$F - \mu_s F_N = ma \Rightarrow ۱۲۰ - \mu_s \times ۴۰۰ = ۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۳$$

ب

$$F - F_s = ۰$$

$$F = F_s = ۱۰۰\,N$$

۲۲۶

$$F_N - mg = ma \Rightarrow ۷۵۰ - ۶۰۰ = ۶۰a \Rightarrow a = ۲/۵\,m/s^۲$$

۲۲۷ الف در حرکت ناگهانی خودرو سرنشینان به دلیل خاصیت لختی تمایل دارند به حالت سکون باقی بمانند پس به سمت عقب به صندلی فشرده می‌شوند.

ب فنری با طول اولیه $L_۰$ را از یک نقطه بطور قائم آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن جسمی به جرم m وصل می‌کنیم. پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، تغییر طول فنر (x) را حساب کرده و از رابطه زیر ثابت فنر به‌دست می‌آوریم:

$$kx = mg = ۰ \Rightarrow K = \frac{mg}{x}$$

۲۲۸

$$k = \frac{P^۲}{۲m} \Rightarrow ۴۰۰ = \frac{P^۲}{۲ \times ۰/۵} \Rightarrow P = ۲۰\,kg.m/s$$

۲۲۹ فنری با طول اولیهٔ $L_۰$ را از یک نقطه به‌طور قائم آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن جسمی به جرم m وصل می‌کنیم. پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، تغییر طول فنر (X) را حساب کرده و از رابطهٔ زیر ثابت فنر به دست می‌آید:

$$kx - mg = ۰ \Rightarrow k = \frac{mg}{x}$$

۲۳۰ تندی جسم و بزرگی جسم

۲۳۱

$$F_N - mg = ۰ \Rightarrow F_N = mg = ۵N \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow ۵ - (۰/۲ \times ۵) = ۰/۵a \Rightarrow a = ۸\,m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۲۳۲ تا ۲۳۳

۲۳۲ مستقیم

۲۳۳ برابر

۲۳۴

$$F_e - mg = ma \Rightarrow kx = m(g + a)$$

$$۵۰ \times ۰/۷۲ = ۳۰ + ۳a \Rightarrow ۳۶ - ۳۰ = ۳a \Rightarrow a = ۲\,m/s^۲$$

۲۳۵ برای اندازه‌گیری ضریب اصطکاک ایستایی
نتیجه می‌گیریم که نیروی $f_{s_{max}}$ با نیروی عمودی سطح f_N متناسب است.

پاسخ سؤالات ۲۳۶ تا ۲۴۰

۲۳۶ وارون

۲۳۷ مماس

۲۳۸ تکانه

۲۳۹ کشش نخ

۲۴۰ مربع فاصلهٔ

۲۴۱

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \left|\frac{۰ - ۱۰}{۲ - ۰}\right| = ۵\,N$$

۲۴۲

$$\frac{W'}{W} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^۲ \Rightarrow \frac{W'}{W} = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰}\right)^۲ = \frac{۶۴}{۱۰۰}$$

۲۴۳

$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k \times mg = ma \Rightarrow a = -۰/۲ \times ۱۰ = -۲\,m/s^۲$$

۲۴۴ الف نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا

ب نیروهای وارد بر چترباز، متوزان باشد.

۲۴۵ الف

$$F_{۱۲} = m_۲ a_۲ \Rightarrow a_۲ = \frac{۱۲۰}{۵۰} = ۲/۴\,m/s^۲$$

ب

$$\vec{F}_{۱۲} = -\vec{F}_{۲۱}$$

$$\vec{a}_۱ = \frac{-۱۲۰}{۷۵}\vec{i} = (-۱/۶\,m/s^۲)\vec{i}$$

۲۴۶

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g-a) \Rightarrow F_N = ۵۰ \times ۷ = ۳۵۰\,N$$

۲۴۷

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(\Delta v)}{\Delta t} \Rightarrow |F_{av}| = \left|\frac{۰/۴ \times (-۱۵ - ۱۰)}{۰/۰۵}\right| \Rightarrow |F_{av}| = ۲۰۰\,N$$

پاسخ سؤالات ۲۴۸ تا ۲۵۲

۲۴۸ نیروی خالص وارد بر

۲۴۹ فرق می‌کند

۲۵۰ لازم نیست

۲۵۱ ندارد

۲۵۲ ماه به دور زمین

۲۵۳

$$v = \frac{۲\pi r}{T} \Rightarrow v = \frac{۲\pi}{۶۰} \times ۰/۱ \Rightarrow v = \frac{\pi}{۳۰۰}\,m/s$$

۱ انرژی مکانیکی آونگ ساده‌ای، $۴\ J$ است. با چشم‌پوشی از اتلاف انرژی، اگر در همان مکان، طول آونگ، نصف شود، انرژی مکانیکی آن، چند ژول خواهد شد؟ (جرم و دامنهٔ حرکت، در هر دو حالت، یکسان است.)

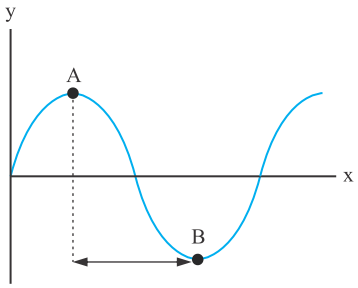
به پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاه بدهید.

۲ دو ویژگی امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.

۳ چرا وقتی باریکهٔ لیزری را به دیوار کلاس می‌تابانیم، همهٔ دانش‌آموزان کلاس، نقطهٔ رنگی روی دیوار را می‌بینند؟

۴ با حرکتِ رو به جلوی یک چشمهٔ صوت، تجمع جبهه‌های موج در جلوی آن، بیشتر می‌شود یا کمتر؟

۵ نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج، به‌صورت زیر است. فاصلهٔ افقی بین دو نقطهٔ A و B، چند برابر طول موج است؟

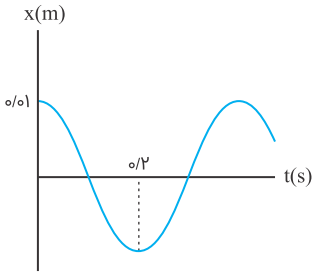


۶ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI، به‌صورت $x = ۰/۰۵ \cos ۸\pi t$ است.

الف) دامنهٔ نوسان، چند متر است؟

ب) اگر جرم نوسانگر، $۱۰۰\ g$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر، چند ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۷ نمودار مکان - زمان نوسانگری، مطابق شکل زیر است:



الف) معادلهٔ حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید.

ب) در لحظه‌ای که اندازهٔ شتاب این نوسانگر، بیشینه است، نوسانگر در چه فاصله‌ای از نقطهٔ تعادل قرار دارد و تندی آن چقدر است؟

۸ با استفاده از وسیله‌های زیر، روشی برای اندازه‌گیری تُندی صوت در هوا بنویسید.
(میکروفون، زمان‌سنج حساس، چکش و صفحهٔ فلزی)

در هر یک از قسمت‌های زیر، واژهٔ درست را از درون پرانتز انتخاب کنید.

۹ دورهٔ تناوب یک سامانهٔ جرم - فنر با جرم ثابت، مستقل از (ثابت فنر - دامنهٔ حرکت) است.

۱۰ طول موج پرتوهای فرابنفش، (بیشتر - کمتر) از طول موج پرتوهای میکروموج است.

به سؤال‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید.

۱۱ با کاهش جرم در سامانهٔ جرم - فنر (با فنر یکسان)، دورهٔ تناوب نوسان‌ها چه تغییری می‌کند؟

۱۲ پدیده‌ای که در آن، بسامد طبیعی نوسانگر، با بسامد نوسان‌های واداشتهٔ آن یکسان است، چه نام دارد؟

۱۳ شدتی که گوش انسان از صوت درک می‌کند، چه نام دارد؟

۱۴ آمبولانسی آژیرکشان به شخص ساکنی نزدیک می‌شود. بسامد دریافتی شخص، نسبت به وضعیتی که آمبولانس، ساکن بوده است، چه تغییری می‌کند؟

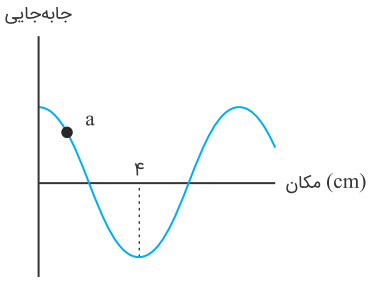
۱۵ شدت یک صوت، $۱۰^{-۸}\ \mathrm{W/m^۲}$ است. اگر تراز شدت این صوت، $۲۰\ \mathrm{dB}$ کاهش یابد، شدت آن، چند وات بر متر مربع می‌شود؟

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱۶ اگر یک تاب را با بسامدی برابر بسامد طبیعی آن هل دهیم، پدیدهٔ ..... رخ می‌دهد.

۱۷ عموماً تندی صوت در جامدها، ..... از تندی صوت در مایع‌ها است.

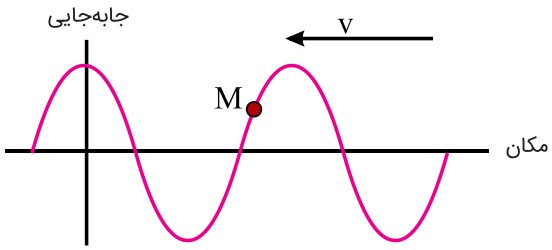
۱۸ شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در طول ریسمان کشیده‌شده‌ای حرکت می‌کند. اگر در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، ذرهٔ a، رو به پایین حرکت کند:



الف جهت انتشار موج را تعیین کنید.

ب اگر بسامد نوسان، $۲۰\ \mathrm{Hz}$ باشد، تندی انتشار موج، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱۹ شکل زیر نقش یک موج در حال پیشروی را در یک سیم نشان می‌دهد.



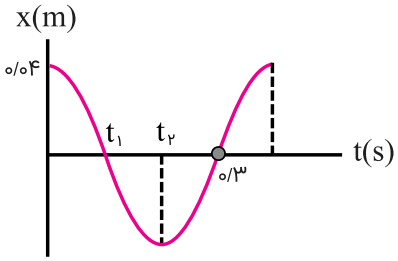
الف) این موج طولی است یا عرضی؟

ب) در این لحظه، نقطهٔ M بر روی سیم، در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن؟

پ) نیروی کشش این سیم را کاهش می‌دهیم، تندی پیشروی موج چگونه تغییر می‌کند؟

۲۰ تراز شدن صوت در کتابخانه ۳۰ dB و در خیابان شلوغ ۷۰ dB است. شدت صوت در خیابان شلوغ چند برابر شدت صوت در کتابخانه است؟ $(I_0 = 10^{-12}\,W/m^2)$

۲۱ نمودار مکان - زمان یک نوسانگر جرم - فنر مطابق شکل زیر است.



الف) معادلهٔ حرکت این نوسانگر را بنویسید.

ب) انرژی مکانیکی آن را در دو لحظهٔ t_1 و t_2 مقایسه کنید.

به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۲۲ یک آونگ ساده از زمین به کرهٔ ماه برده می‌شود. دورهٔ تناوب آن بیشتر می‌شود یا کمتر؟ $(g_{\text{زمین}} > g_{\text{ماه}})$

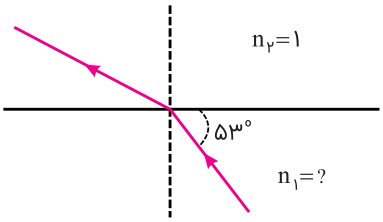
۲۳ اگر بسامد نیروی واداشته با بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشد، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟

۲۴ کدام نوع از امواج می‌توانند در خلأ منتشر شوند؟

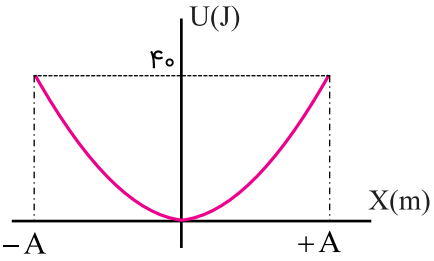
۲۵ شخصی از یک چشمهٔ صوتی ساکن دور می‌شود. بسامد صوتی که دریافت می‌کند، چگونه تغییر می‌کند؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۲۶ مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویهٔ ۵۳° به مرز آب هوا برخورد کرده است. اگر زاویهٔ شکست ۵۳° باشد، ضریب شکست آب را به دست آورید. $(\sin 37 = 0/6,\ \sin 53 = 0/8)$



۲۷ نمودار انرژی پتانسیل برحسب مکان در سامانهٔ جرم - فنری که به آن وزنه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم وصل شده است، مطابق شکل زیر می‌باشد. بیشینهٔ سرعت نوسانگر را به دست آورید.



۲۸ فنری به جرم $۰/۶\text{kg}$ و طول ۴m را با نیروی $۱/۲\text{N}$ می‌کشیم. اگر موج طولی ایجاد شده با بسامد $۲/۸\text{Hz}$ در طول فنر منتشر شود طول موج آن را به دست آورید. $(\sqrt{۲}=۱/۴)$

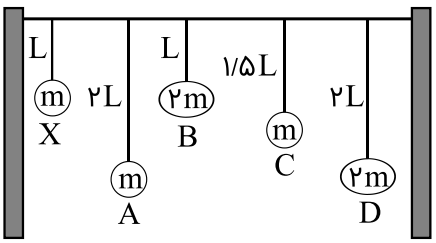
۲۹ شنونده‌ای از فاصلهٔ ۶۴۰ متری یک چشمهٔ صوت به فاصلهٔ ۱۶۰ متری آن می‌رود. تراز شدت صوتی که می‌شنود چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ $(\log ۲=۰/۳)$

معادلهٔ نوسانی یک نوسانگر در SI به صورت $x=۰/۰۵\cos ۱۰۰\pi t$ است.

۳۰ بسامد زاویه‌ای آن چند رادیان بر ثانیه است؟

۳۱ اندازهٔ شتاب نوسانگر را در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۴۰۰}\text{s}$ به دست آورید. $(\cos\frac{\pi}{۴}=\frac{\sqrt{۲}}{۲},\ \pi^۲=۱۰)$

مطابق شکل زیر، چند آونگ را از سیمی آویخته‌ایم. با به نوسان در آوردن آونگ X:



۳۲ آیا همهٔ آونگ‌ها شروع به نوسان می‌کنند؟

۳۳ در کدام آونگ پدیدهٔ تشدید اتفاق می‌افتد؟

۳۴ آزمایشی را توضیح دهید که نشان دهد آیا صوت در خلأ منتشر می‌شود؟
وسایل آزمایش: گوشی تلفن همراه، محفظهٔ تخلیهٔ هوای شیشه‌ای، پمپ تخلیهٔ هوا

جاهای خالی را با کلمات مناسب داده شده پر کنید. (یک کلمه اضافی است)

افزایش - کاهش - مکان‌یابی پژواکی - لیتوتریپسی

۳۵ در حرکت هماهنگ ساده، وقتی نوسانگر به طرف نقطهٔ تعادل حرکت می‌کند، انرژی پتانسیل آن ..... می‌یابد.

۳۶ برای اندازه‌گیری تندی شارش خون، از ..... همراه با اثر دوپلر استفاده می‌شود.

۳۷ با کاهش دما و افزایش چگالی هوا، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

۳۸ معادلهٔ حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲\cos(۱۰\pi t)$ است.

الف در چه لحظه‌ای پس از لحظهٔ صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به صفر می‌رسد؟

ب اندازهٔ بیشترین شتاب حرکت این نوسانگر چقدر است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۳۹ دامنهٔ حرکت در حرکت نوسانی، فاصلهٔ بین دو انتهای مسیر حرکت نوسانگر هماهنگ ساده است.

۴۰ دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم- فنر، با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت، با جذر جرم وزنه، به‌طور مستقیم متناسب است.

۴۱ تاب خوردن کودکی که به‌طور دوره‌ای هُل داده می‌شود، مثالی از نوسان واداشته است.

۴۲ موج‌های پیش‌رونده از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر حرکت کرده و انرژی را با خود منتقل می‌کنند.

۴۳ هنگام انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد متفاوت، تغییر می‌کنند.

۴۴ موج صوتی در محیط جامد نمی‌تواند تولید و منتشر شود.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۴۵ تاب خوردن کودکی که به‌طور دوره‌ای هُل داده می‌شود مثالی از یک نوسان طبیعی است.

۴۶ بلندی صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

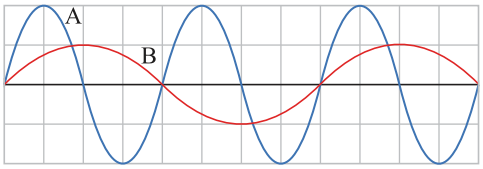
۴۷ امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح تخت، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند.

۴۸ یک موج صوتی با شدت $I = I_۰$، تراز شدت صوتی برابر صفر دسی‌بِل دارد.

۴۹ با توجه به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هر کدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. آن ها را مشخص کنید. (در ستون B دو مورد اضافی است)

ستون A	ستون B
الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر، لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد. ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می‌توان این موج را از روی برآمدگی و فرورفتگی های آن تشخیص داد. پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره‌ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.	a) نقطه بازگشتی b) واداشته c) طولی d) نقطه تعادل e) عرضی

۵۰ نمودار جابه جایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند، به صورت زیر است. با توجه به نمودار به سؤالات پاسخ دهید:



الف طول موج A چند برابر طول موج B است؟

ب تندی انتشار موج A چند برابر تندی انتشار موج B است؟

پ دامنهٔ صوت A چند برابر دامنهٔ صوت B است؟

ت با محاسبه نشان دهید بسامد صوت A چند برابر بسامد صوت B است؟

معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۴ \cos \frac{\pi}{۴} t$ است.

۵۱ دامنه و دورهٔ تناوب نوسانگر را تعیین کنید.

۵۲ در چه زمانی پس از لحظهٔ صفر، برای سومین بار انرژی جنبشی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

به پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید:

۵۳ در حرکت هماهنگ سادهٔ سامانهٔ وزنه- فنر، بسامد زاویه‌ای چه رابطه‌ای با ثابت فنر دارد؟

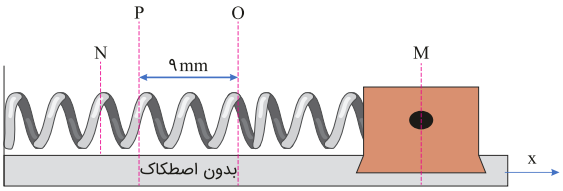
۵۴ کدام نوع امواج برای انتشار، احتیاج به محیط مادی دارند؟

۵۵ در یک دورهٔ تناوب، مسافتی که هر جزء محیط انتشار موج طی می‌کند، چند برابر دامنهٔ نوسان آن است؟

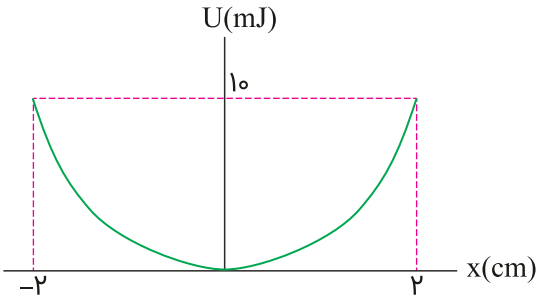
۵۶ بسامدی که گوش انسان از صوت درک می‌کند، چه نام دارد؟

۵۷ وقتی چشمهٔ صوتی از ناظر ساکن دور می‌شود، بسامدی که ناظر می‌شنود، چگونه تغییر می‌کند؟

۵۸ نوسانگر هماهنگ ساده ای روی محور x مطابق شکل زیر در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل حول نقطهٔ تعادل (O) بین دو نقطهٔ M و N انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظهٔ $t = ۰\,s$ از نقطهٔ M حرکت خود را از حال سکون آغاز می‌کند. شتاب نوسانگر در نقطهٔ P چقدر است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$



۵۹ نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک نوسانگر جرم و فنر، مطابق شکل زیر است. ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟



۶۰ فنری به جرم $۵۰۰\,g$ و طول $۲\,m$ را با نیروی $۱۰۰\,N$ می‌کشیم. تندی انتشار موج عرضی در این فنر چقدر است؟

جاهای خالی در جمله‌های زیر را با عبارت مناسب پر کنید.

۶۱ با کاهش دما، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

۶۲ تندی امواج سطحی در آب، با ورود موج به بخش کم عمق، ..... می‌یابد.

۶۳ اگر سطح بازتابانندهٔ نور هموار نباشد، بازتاب را بازتاب ..... می‌نامیم.

۶۴ ..... روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن را تغییر می‌کنند.

۶۵ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی با ..... یکسان با یکدیگر تغییر می‌کنند.

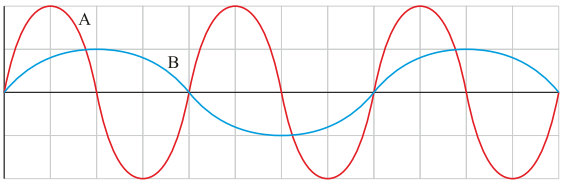
تراز شدت صوتی $۴۰\,dB$ و بسامد آن $۶۸۰\,Hz$ است.

۶۶ شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۶۷ طول موج این صوت در هوا چند متر است؟ (تندی صوت در هوا را $۳۴۰\,m/s$ فرض کنید)

۶۸ با دور شدن از چشمهٔ صوت، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟

۶۹ نمودار جابه جایی مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. دامنه، بسامد و تندی انتشار این دو موج صوتی را با هم مقایسه کنید.



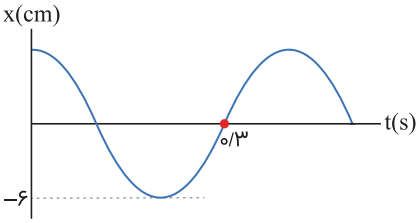
۷۰ دورهٔ آونگ ساده ای ۲ ثانیه است. طول این آونگ چقدر است؟ $(\pi^2 \simeq g)$

گزاره‌های زیر را با واژهٔ مناسب کامل کنید.

۷۱ وقتی چشمهٔ صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود، تجمع جبهه‌های موج در عقب چشمه ..... می‌شود.

۷۲ دامنهٔ حرکت هماهنگ ساده ..... فاصلهٔ نوسانگر از حالت تعادل است.

۷۳ نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است.



الف معادلهٔ حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید.

ب در چه لحظه‌ای، انرژی جنبشی برای نخستین بار بیشینه می‌شود؟

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

۷۴ وقتی چشمهٔ صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود، بسامدی که ناظر دریافت می‌کند (کاهش- افزایش) می‌یابد.

۷۵ صوت یک موج (عرضی- طولی) است.

۷۶ یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت صوت $\beta_1 = 70\,dB$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت صوت $\beta_{21} = 100\,dB$ ایجاد می‌کند. شدت صوت I_2 چند برابر شدت صوت I_1 است؟

۷۷ چشمهٔ موجی با بسامد $20\,Hz$ در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $200\,cm/s$ است، نوسان‌های عرضی ایجاد می‌کند. فاصلهٔ یک قله و یک دره متوالی چند سانتی‌متر است؟

۷۸ در یک سامانه جرم- فنر، فنر را به اندازهٔ $0/1\,m$ می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. اگر نوسانگر برای اولین بار در لحظهٔ $t = 0/25\,s$ از نقطهٔ تعادل عبور کند، معادلهٔ حرکت آن را بنویسید.

۷۹ با استفاده از یک آونگ ساده و زمان سنج، چگونه می‌توان شتاب گرانشی در مکانی خاص را اندازه گرفت؟

۸۰ طنابی به جرم $0/4\,kg$ و طول $4\,m$ با نیروی $10\,N$ کشیده می‌شود. تندی انتشار موج عرضی در این طناب چقدر است؟

درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۸۱ با افزایش جابه جایی از نقطهٔ تعادل، انرژی جنبشی نوسانگر افزایش می‌یابد.

۸۲ در امواج الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر راستای انتشار موج عمودند.

۸۳ در نوسان واداشته، یک نیروی خارجی به صورت دوره‌ای به نوسانگر وارد می‌شود.

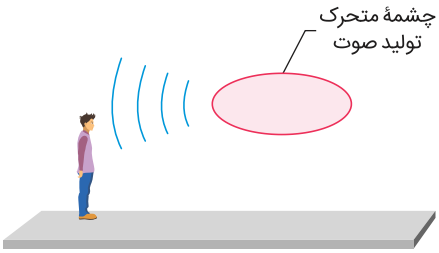
۸۴ دستگاه شنوایی انسان به بسامدهای متفاوت، حساسیت یکسان نشان می‌دهد.

۸۵ وقتی نور به سطح صیقلی و هموار برخورد کند، بازتاب پخشنده رخ می‌دهد.

۸۶ در پدیدهٔ شکست، همواره پرتوهای موج، عمود بر جبهه‌های موج هستند.

۸۷ ضریب شکست شیشه برای طول موج‌های کوتاه‌تر، کمتر است.

۸۸ شکل زیر چشمهٔ صوتی با بسامد $f_{\circ}$ را نشان می‌دهد که نسبت به یک ناظر (شنوندهٔ) ساکن، در حال حرکت است. اگر بسامد صوتی که ناظر دریافت می‌کند، بیشتر از $f_{\circ}$ باشد.



الف چشمه به سمت راست حرکت می‌کند یا چپ؟

ب نام این پدیده چیست؟

۸۹ موج صوتی با توان $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}\ W$ از صفحه ای عمود بر راستای انتشار صوت با مساحت $۱/۶\ m^{۲}$ می‌گذرد. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ $(I_{\circ} = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^{۲})$

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۲ \cos ۲۰\pi t$ است.

۹۰ اندازه شتاب نوسانگر را در مکان $x = ۰/۰۱\ m$ محاسبه کنید.

۹۱ در چه لحظه ای برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه می شود؟

۹۲ دورهٔ تناوب آونگ ساده ای $۱/۲\ s$ است. طول آونگ را محاسبه کنید. $(\pi \approx ۳\ ,\ g = ۱۰\ N/kg)$

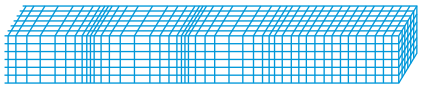
آشکارسازی برای یک کهکشان، پدیدهٔ انتقال به سرخ را ثبت کرده است.

۹۳ کهکشان در حال نزدیک شدن به آشکارساز است یا دور شدن از آن؟

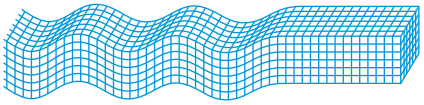
۹۴ بسامد نور دریافتی آشکارساز کاهش یافته است یا افزایش؟

۹۵ با توجه به شکل زیر که مربوط به امواج لرزه ای است:

(۱)



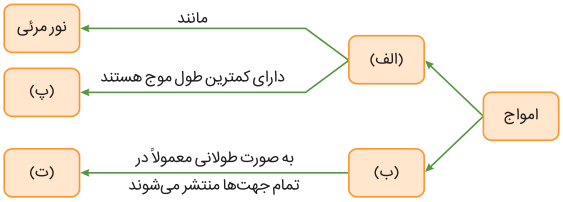
(۲)



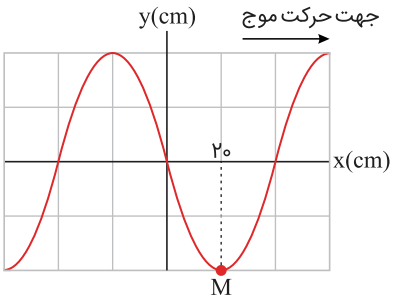
الف کدام شکل نشان دهندهٔ موج P است؟

ب تندی انتشار کدام موج در یک محیط جامد کمتر است؟

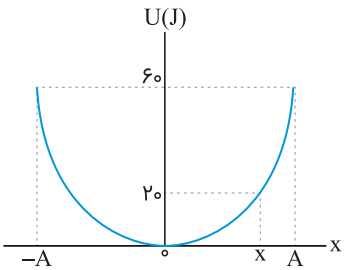
۹۶ در نقشهٔ مفهومی زیر به جای قسمت های الف تا ت، کلمه های مناسب بنویسید.



۹۷ شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد که با تندی $۴\ m/s$ در جهت محور x حرکت می کند. نقش موج را در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۱۰}\ s$ رسم کنید و مکان ذرهٔ M را در این لحظه روی آن مشخص کنید.



۹۸ نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان در یک سامانه جرم- فنر که جرم وزنه آن $۲۰۰\ g$ است، مطابق شکل زیر است. تندی وزنه را در مکان x به دست آورید.



۹۹ با زیاد کردن صدای تلویزیونی، شدت صوتی که به گوش ما می رسد ۲ برابر می شود. تراز شدت صوتی که می شنویم چقدر و چگونه تغییر می کند؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱۰۰ در پدیده سراب جبهه های موج در لایه های بالا، تندی کمتری نسبت به لایه های پایین دارند. علت را توضیح دهید.

۱۰۱ اگر ناظر به چشمه صوت ساکن نزدیک شود، آیا طول موج کاهش می یابد؟

درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژهٔ "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۱۰۲ دوره تناوب آونگ ساده، با جذر طول آن رابطه مستقیم دارد.

۱۰۳ اگر یک تاب را با بسامد بیشتر از بسامد طبیعی آن هل دهیم، دامنه نوسان بزرگ تر از حالتی می شود که با بسامد طبیعی اش هل می دهیم.

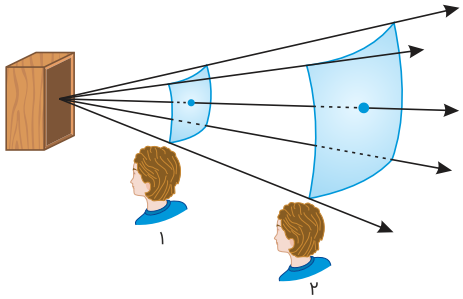
۱۰۴ در موج الکترومغناطیسی، میدان‌ها، همگام با یک دیگر و با بسامد متفاوت نوسان می کنند.

۱۰۵ در نور مرئی ضریب شکست یک محیط معین برای طول موج های کوتاه تر، بیشتر است.

۱۰۶ تندی انتشار صوت در محیط جامد بیشتر از مایع است.

به سوالات زیر پاسخ دهید:

۱۰۷ مطابق شکل زیر، شدت صوت دریافتی کدام شنونده بیشتر است؟



۱۰۸ در یک کارگاه ماشین آلات، شدت صوت $10^{-2}\ W/m^2$ است. تراز شدت آن چند دسی بل است؟ $(I_0 = 10^{-12}\ W/m^2)$

رابطهٔ مکان- زمان یک نوسانگر ساده در SI، به صورت $x = 0/03\cos(10\pi t)$ است: $(\pi = 3)$

۱۰۹ دورهٔ تناوب حرکت چند ثانیه است؟

۱۱۰ بیشینهٔ تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0/4\cos 10\pi t$ می باشد.

۱۱۱ بسامد نوسان را حساب کنید.

۱۱۲ تندی بیشینهٔ نوسانگر را حساب کنید.

۱۱۳ اگر جرم نوسانگر $400\ g$ باشد، انرژی مکانیکی آن را حساب کنید. $(\pi = 3)$

۱۱۴ طول موج نور بنفش در هوا حدود $4 \times 10^{-7}\ m$ است. بسامد این نور چند هرتز است؟ (تندی نور در هوا را $3 \times 10^8\ m/s$ در نظر بگیرید)

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۱۵ با شنیدن هر تن موسیقی، دو ویژگی صوت را می توان از هم متمایز ساخت. این دو ویژگی را نام ببرید.

۱۱۶ شدت یک صوت $۱۰^{-۶}\ W/m^۲$ است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

جمله های زیر را با عبارت های مناسب کامل کنید:

۱۱۷ اگر آونگ ساده ای را از سطح زمین به سطح ماه انتقال دهیم، دورهٔ نوسان آونگ ساده ..... می یابد.

۱۱۸ به نوسانی که در آن به نوسانگر یک نیروی خارجی متناوب وارد می شود، ..... گفته می شود.

۱۱۹ شتاب نوسانگر در نقطهٔ تعادل ..... است.

۱۲۰ بسامد زاویه ای نوسانگر جرم- فنر با جذر ..... نسبت وارون دارد.

به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱۲۱ دو عامل مؤثر بر تندی انتشار موج صوتی کدام‌اند؟

۱۲۲ چرا امواج الکترومغناطیسی برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند؟

۱۲۳ دلیل پاشیدگی نور سفید در یک منشور چیست؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۲۴ شدت صوت در یک کتابخانه $۱۰^{-۹}\ W/m^۲$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بِل است؟ $(I_o = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۲۵ ضریب شکست یک نوع شیشه $\frac{۳}{۲}$ است. تندی انتشار نور در این محیط چند متر بر ثانیه است؟ $(c = ۳ \times ۱۰^۸\ m/s)$

۱۲۶ تراز شدت صوت یک دستگاه صوتی $۱۰۰\ dB$ است. شدت این صوت (برحسب $W/m^۲$) چقدر است؟
$(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۲۷ تندی انتشار موج عرضی در سیمی به طول $۲\ m$ و جرم $۰/۰۰۸\ kg$ که بین دو نقطه با نیروی $۱۶۰\ N$ کشیده شده است. چند متر بر ثانیه است؟

برای هریک از سؤالات زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱۲۸ انرژی مکانیکی سامانهٔ جرم- فنر با کدام‌یک از عوامل زیر متناسب نیست؟

۱) مربع دامنهٔ نوسان
۲) مربع ثابت فنر
۳) مربع بسامد زاویه‌ای
۴) هیچکدام

۱۲۹ در پدیدهٔ تشدید، بسامد نوسانگر ..... بسامد طبیعی آن است.

۱) برابر
۲) بیشتر از
۳) کمتر از
۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۱۳۰ فاصلهٔ دو جبههٔ متوالی موجِ تخت تشکیل‌شده روی سطح آب برابر؛

۱) $\frac{\lambda}{۲}$
۲) λ
۳) ۲λ
۴) ۴λ

۱۳۱ بسامد کدام‌یک از امواج زیر از بسامد امواج فروسرخ بیشتر است؟

۱) امواج رادیویی
۲) میکروموج
۳) نور مرئی
۴) هیچکدام

۱۳۲ طول‌موج نور قرمزرنگ ۷۵۰nm است. اگر تندی نور برابر با $۳ \times ۱۰^{۸}\text{m/s}$ باشد، بسامد نور قرمز را حساب کنید.

۱۳۳ یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta = ۹۰\text{dB}$ ایجاد می‌کند. شدت این صوت چند $\text{W/m}^{۲}$ است؟ $(I_{۰} = ۱۰^{-۱۲}\text{W/m}^{۲})$

۱۳۴ اگر طول‌موج یک موج صوتی در هوا برابر با $۰/۵\text{m}$ باشد؛ (تندی صوت در هوا تقریباً $۳۳۵\ \text{m/s}$ فرض شود)

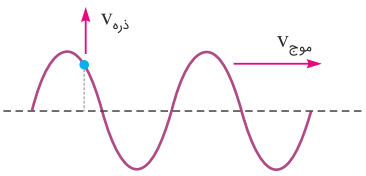
الف بسامد این صوت چند هرتز است؟

ب طول‌موج این موج صوتی در آب $۲/۲\text{m}$ است. تندی انتشار صوت در آب چند متر بر ثانیه است؟

۱۳۵ یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت $\beta_{۱} = ۴۰\,\text{dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_{۲} = ۶۰\,\text{dB}$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\text{W/m}^{۲}$) به‌ترتیب $I_{۱}$ و $I_{۲}$ هستند. نسبت $\frac{I_{۲}}{I_{۱}}$ است؟

۱۳۶ در یک تار به طول $۱/۲\,\text{m}$ و جرم $۳۰\,\text{g}$، تندی انتشار موج عرضی $۱۰\,\text{m/s}$ است. نیروی کشش این تار چند نیوتون است؟

۱۳۷ شکل زیر موجی عرضی در یک ریسمان را نشان می‌دهد که با تندی $v_{\text{موج}}$ به سمت راست حرکت می‌کند، درحالی‌که تندیِ ذرهٔ نشان داده شدهٔ ریسمان، $v_{\text{ذره}}$ است؛ آیا این دو تندی باهم برابرند؟ توضیح دهید.

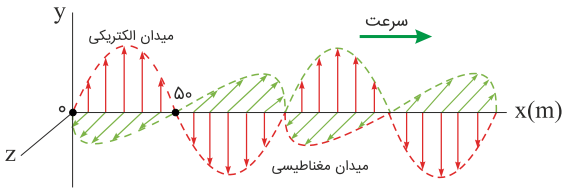


۱۳۸ با زیاد کردنِ صدای تلویزیونی، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰ برابر می‌شود. تراز شدت صوت چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف‌نظر شود)

۱۳۹ ریسمانی به طول $۰/۸\,\text{m}$ و جرم $۰/۴\,\text{kg}$ بین دو نقطه ثابت با نیروی $۵۰\,\text{N}$ کشیده شده است. تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

۱۴۰ تراز شدت صوتی $۵۰\,\text{dB}$ است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ $(I_{۰} = ۱۰^{-۱۲}\ \text{W/m}^{۲})$

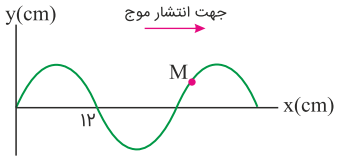
۱۴۱ شکل زیر، یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد:



الف) این نوع موج طولی است یا عرضی؟

ب) طول موج و بسامد موج را بدست آورید. $(c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s)$

۱۴۲ شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان در یک ریسمان کشیده‌شده، نشان می‌دهد.



الف) اگر تندی موج $۱/۲\ m/s$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

ب) نقطهٔ M ریسمان، در این لحظه بالا می‌رود یا پایین؟

۱۴۳ ریسمانی به جرم $۰/۵\ kg$ و طول $۶\ m$ را با نیروی $۳\ N$ می‌کشیم. تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

۱۴۴ طول‌موج نور قرمز لیزر در هوا حدود $۶۳۰\ nm$ و در محیط شیشه حدود $۴۲۰\ nm$ است. تندی این نور در شیشه را محاسبه کنید (تندی نور در هوا $۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s$ فرض شود).

۱۴۵ یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت $\beta_۱ = ۸۰\ dB$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_۲ = ۹۰\ dB$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $W/m^۲$) به ترتیب $I_۱$ و $I_۲$ هستند. $I_۲$ چندبرابر $I_۱$ است؟

۱۴۶ تراز شدت صوت یک خیابان بی سروصدا $۴۰\ dB$ است. شدت صوت این خیابان، چند وات بر مترمربع است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

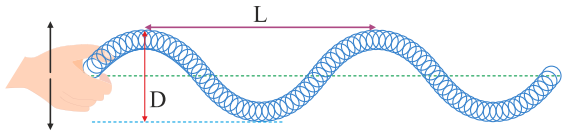
۱۴۷ تراز شدت صوت یک مخلوط کن $۸۰\ dB$ است. شدت این صوت چقدر است؟$(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۴۸ یک موج صوتی با توان $۴ \times ۱۰^{-۴}\ W$ از یک صفحه به مساحت ۸ مترمربع می‌گذرد. شدت صوت در صفحه را تعیین کنید.

۱۴۹ در یک فاصلهٔ مشخص از یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta = ۱۰۰\ dB$ دریافت می‌شود. شدت این صدا را (برحسب $W/m^۲$) حساب کنید. $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۵۰ جرم یک تار تحت کشش $۰/۰۵\ kg$ و طول آن $۱\ m$ است. اگر تندی انتشار موج در این تار $۲۰\ m/s$ باشد. نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱۵۱ شکل روبه‌رو، یک موج در حال انتشار را نشان می‌دهد.



الف) معین کنید L و D چه کمیت‌هایی هستند؟

ب) این موج، طولی است یا عرضی؟ چرا؟

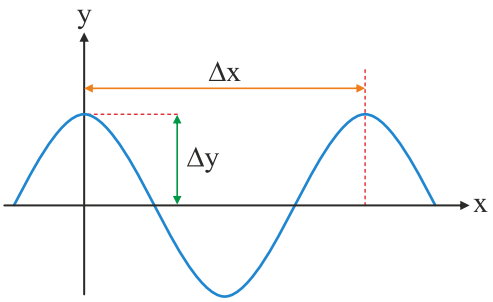
به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۵۲ تندی صوت در تعدادی محیط مادی، مطابق جدول است: دو نتیجه از مقایسهٔ عددهای این جدول بنویسید.

محیط	تندی (m/s)
هوا $(۰\,^\circ C)$	۳۳۱
هوا $(۲۰\,^\circ C)$	۳۴۳
آب $(۲۰\,^\circ C)$	۱۴۸۲

۱۵۳ شدت صوت حاصل از یک منبع صوتی در فاصلهٔ $r_۱ = ۸۰\,m$ برابر $۲ \times ۱۰^{-۴}\ W/m^۲$ است. با فرض چشم‌پوشی از جذب انرژی صوتی در محیط و بازتاب موج، شدت این صوت در فاصلهٔ $r_۲ = ۳۲۰\,m$ به چه مقدار می‌رسد؟

۱۵۴ در نمودار جابه‌جایی - مکانِ موج عرضی شکل زیر، $\Delta y = ۱۰\,cm$ و $\Delta x = ۲۵\,cm$ است. اگر بسامد نوسان‌های چشمهٔ این موج $۱۰\,Hz$ باشد؛



الف) طول‌موج چند سانتی‌متر است؟

ب) دامنهٔ موج چند سانتی‌متر است؟

پ) دورهٔ تناوب موج چند ثانیه است؟

۱۵۵ تراز شدت صوتی $۷۰\,dB$ است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۵۶ تراز شدت صوت در کتابخانه $۳۰\,dB$ است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۵۷ چشمهٔ موجی با بسامد $۱۰\,Hz$ در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $۱۰۰\,m/s$ است نوسان‌های طولی ایجاد می‌کند.

الف) دورهٔ تناوب این موج چند ثانیه است؟

ب) فاصلهٔ بین یک تراکم و یک انبساط متوالی چند متر است؟

۱۵۸ در یک طناب تحت کشش با چگالی خطی جرم $۰/۲\,kg/m$، تندی انتشار موج $۵\,m/s$ است. نیروی کشش طناب را به دست آورید.

۱۵۹ یک موج صوتی با توان $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}\ W$ از صفحه‌ای با مساحت $۴\ m^۲$ در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد. شدت صوت عبوری از این صفحه چقدر است؟

۱۶۰ فنری به جرم $۰/۵\ kg$ و طول $۲\ m$ را با نیروی $۹\ N$ می‌کشیم.

الف تندی انتشار موج عرضی در این فنر چند متر بر ثانیه است؟

ب اگر در فنر موج عرضی ایجاد کنیم، فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی چه نام دارد؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۶۱ در یک رستوران ساکت، شدت صوت $۱۰^{-۷}\ W/m^۲$ است. تراز شدت صوت چند دسی‌بل است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ W/m^۲)$

۱۶۲ شکل زیر نشان‌دهندهٔ کدام پدیدهٔ فیزیکی است؟

۱۶۳ دورهٔ آونگ ساده‌ای ۲ ثانیه است. طول این آونگ چند متر است؟ $(\pi^۲ = g)$

۱۶۴ دورهٔ تناوب آونگ ساده‌ای به طول $۰/۲\ m$ در مکانی که $g = ۹/۸۰\ m/s^۲$ است، چند ثانیه است؟ $(\pi = ۳)$

۱۶۵ معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۱\cos ۵۰\pi t$ است. در چه زمانی، پس از لحظهٔ صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

۱۶۶ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر به جرم ۱۰۰ گرم در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲\cos ۵۰\pi t$ است.

الف بیشینهٔ تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

ب انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟

۱۶۷ طول آونگ ساده‌ای ۱۶۰ سانتی‌متر است. تعداد ۵۰ نوسانِ این آونگ، چند دقیقه طول می‌کشد؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲\ ,\ \pi = ۳)$

۱۶۸ در مکانی که مقدار شتاب گرانشی $۹/۷۵\ m/s^۲$ است، دوره تناوب یک آونگ ساده در حال نوسان، ۲ ثانیه است.

الف طول آونگ چند متر است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

ب آیا جرم آونگ تأثیری در بسامد آونگ دارد؟

۱۶۹ دامنهٔ حرکت نوسانگری به جرم $۲۰۰\ g$ برابر ۵ سانتی‌متر و بسامد آن ۰/۵ هرتز است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱۷۰ جسمی به جرم $۰/۲۵kg$ به فنری با ثابت $۱۰۰\ N/m$ متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. جسم را به‌اندازهٔ $۰/۰۴m$ می‌کشیم و رها می‌کنیم. جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می‌کند.

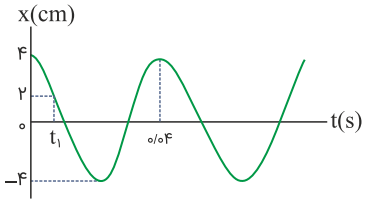
الف بسامد زاویه‌ای این سامانهٔ جرم- فنر چند رادیان بر ثانیه است؟

ب انرژی مکانیکی این سامانهٔ جرم- فنر چند ژول است؟

۱۷۱ یک فنر روی سطح افقی (بدون اصطکاک) به وزنه‌ای ۲۰۰ گرمی متصل است و حرکت هماهنگ ساده، با دامنهٔ $۵\ cm$ و بسامد زاویه‌ای $۲۰\ rad/s$ انجام می‌دهد. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

۱۷۲ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۵ \cos ۵\pi t$ است. در چه لحظه‌ای پس از زمان صفر، برای دومین بار انرژی جنبشی آن بیشینه می‌شود؟

۱۷۳ در شکل زیر نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ سادهٔ جرم- فنری با دورهٔ $۰/۰۴\ s$ و دامنهٔ نوسان $۴\ cm$ نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر $۶۰\ N/m$ باشد:



الف انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

ب مقدار t_1 چند ثانیه است؟ $(\cos \frac{\pi}{۳} = \frac{۱}{۲})$

معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = (\frac{۲}{\pi}) \cos ۲۵\pi t$ است.

۱۷۴ دورهٔ تناوب این نوسانگر چند ثانیه است؟

۱۷۵ تندی بیشینهٔ این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

به پرسش‌های زیر در مورد حرکت هماهنگ ساده، پاسخ کوتاه دهید:

۱۷۶ تعداد چرخه‌ها در مدت یک ثانیه را چه می‌گویند؟

۱۷۷ انرژی جنبشی نوسانگر در دو انتهای مسیر چقدر است؟

۱۷۸ به کمک کدام وسیله می‌توان شتاب گرانشی یک محل را اندازه گرفت؟

۱۷۹ نوسانگرها با اعمال یک نیروی خارجی، می‌توانند چنین نوسان‌هایی انجام دهند.

۱۸۰ به پرسش‌های زیر در مورد حرکت هماهنگ ساده، پاسخ کوتاه دهید.

الف به مدت‌زمان یک چرخهٔ کامل (یک نوسان کامل) چه می‌گویند؟

ب انرژی پتانسیل نوسانگر، در وسط مسیر نوسان (نقطهٔ تعادل) چقدر است؟

پ به کمک کدام وسیله می‌توان شتاب گرانشی یک محل را اندازه گرفت؟

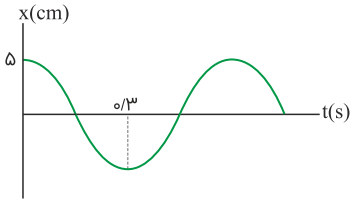
ت اگر بسامد نوسان‌های واداشته با بسامد نوسان طبیعی نوسانگر برابر باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟

۱۸۱ انرژی مکانیکی یک نوسانگر وزنه- فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال نوسان است برابر $۱۰\ J$ و جرم وزنهٔ این نوسانگر $۰/۴\ kg$ است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی حرکت نوسانگر چند m/s است؟

۱۸۲ دامنهٔ نوسان یک نوسانگر جرم- فنر در حرکت هماهنگ ساده $۰/۱\ m$ و سختی فنر آن $۱۰۰\ N/m$ است. انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، چند ژول است؟

۱۸۳ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۳\cos ۵۰\pi t$ است. دورهٔ این حرکت را حساب کرده و نمودار مکان- زمان آن را رسم کنید.

۱۸۴ نمودار مکان زمان یک حرکت هماهنگ ساده به شکل زیر است.



الف دورهٔ این حرکت چقدر است؟

ب معادلهٔ حرکت آن را بنویسید.

۱۸۵ معادلهٔ مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با دامنهٔ $۰/۰۶\,m$ و بسامد $۲/۵\,Hz$ را بنویسید. با فرض اینکه در لحظهٔ $t = ۰\,s$ نوسانگر در بیشینه فاصله از نقطهٔ تعادل $(x = +A)$ باشد.

۱۸۶ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲\cos \pi t$ است.

الف دورهٔ حرکت چند ثانیه است؟

ب نمودار مکان- زمان این حرکت را در یک دوره رسم نمایید.

۱۸۷ دامنهٔ نوسان یک حرکت هماهنگ ساده $۰/۰۵\,m$ و دورهٔ آن $۰/۱\,s$ است. معادلهٔ مکان- زمان این نوسانگر را به دست آورید.

۱۸۸ یک سامانهٔ جرم- فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه ۸۰۰ گرم و ثابت فنر $۸۰\,N/m$ باشد، دورهٔ تناوب سامانه را حساب کنید. $(\pi \approx ۳)$

۱۸۹ دامنهٔ نوسان یک حرکت هماهنگ ساده $۰/۱\,m$ و دورهٔ تناوب آن $۰/۴\,s$ است. (این نوسانگر در مبدأ زمان، در انتهای مثبت مسیر نوسان قرار دارد)

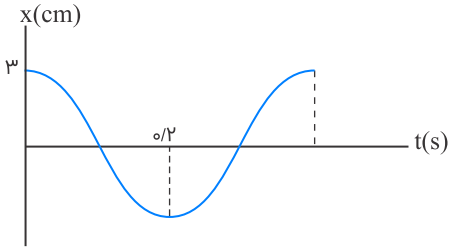
الف معادلهٔ مکان- زمان این نوسانگر را بنویسید.

ب نمودار مکان- زمان این نوسانگر را در یک دورهٔ تناوب رسم کنید.

۱۹۰ معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۳\cos ۲۵\pi t$ است. در چه زمانی پس از لحظهٔ صفر، برای اولین بار تندی آن بیشینه می‌شود؟

۱۹۱ معادلهٔ مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x = ۰/۱\cos ۴۰\pi t$ است. بسامد این نوسانگر چند هرتز است؟

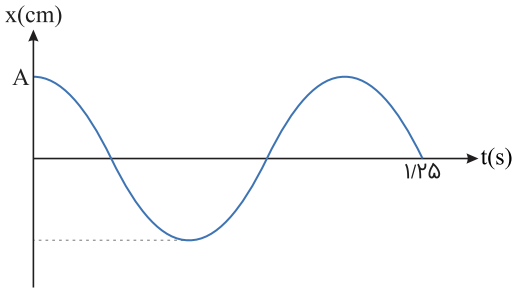
۱۹۲ نمودار مکان- زمان یک حرکت هماهنگ ساده به شکل زیر است.



الف دورهٔ این حرکت چقدر است؟

ب معادلهٔ حرکت آن را بنویسید.

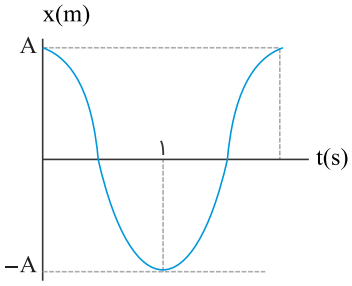
۱۹۳ نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر به شکل زیر است:



الف بسامد زاویه‌ای این نوسانگر را حساب کنید.

ب در چه مکانی تندی نوسانگر بیشینه است؟

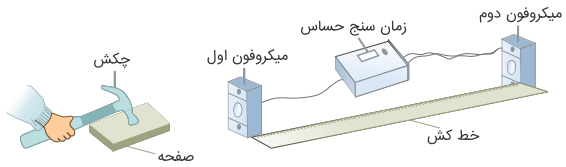
۱۹۴ نمودار مکان- زمان یک آونگ ساده مطابق شکل زیر است.



الف طول این آونگ چقدر است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲ \,,\, \pi^۲ = ۱۰)$

ب تعداد نوسان‌های این آونگ را در مدت یک دقیقه به دست آورید.

۱۹۵ شکل زیر آزمایش سادهٔ مربوط به اندازه‌گیری مشخصهٔ امواج صوتی را نشان می‌دهد.



الف هدف از انجام این آزمایش چیست؟

ب چرا با افزایش دمای محیط، اختلاف زمانی بین دریافت صوت‌ها توسط دو میکروفون اندکی کاهش می‌یابد؟

پ اگر فاصلهٔ بین دو میکروفون $۱/۷\,m$ و تندی صوت در هوا $۳۴۰\,m/s$ باشد، اختلاف زمانی بین دریافت صوت توسط میکروفون‌ها را محاسبه کنید؟

۱۹۶ باتوجه‌به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هرکدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. پاسخ درست را مشخص کنید. (در ستون B سه مورد اضافی است)

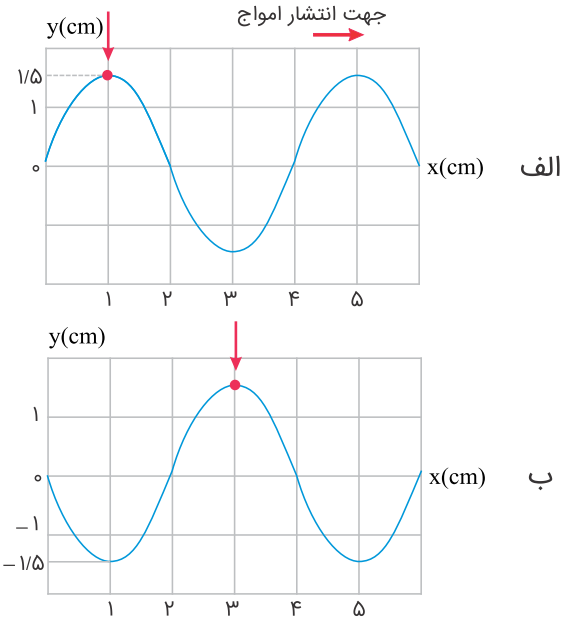
ستون A	ستون B
الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلأ ثابت می‌ماند. ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنهٔ نوسان تا حد معینی افزایش می‌یابد. پ) در اثر دوپلر وقتی چشمهٔ نور از ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، این کمیت افزایش می‌یابد. ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.	a) ارتفاع صوت b) نوسان‌های دوره‌ای c) تندی انتشار d) بسامد e) بلندی صوت f) تشدید g) طول موج

۱۹۷ یک نوسان‌ساز موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده ایجاد می‌کند:

الف با افزایش بسامد نوسان‌ساز، کدام‌یک از کمیت‌های "تندی، طول موج" موج تغییر می‌کند؟

ب با افزایش نیروی کشش ریسمان، کدام‌یک از کمیت‌های "بسامد، تندی" موج تغییر می‌کند؟

۱۹۸ شکل "الف" مربوط به نقش یک موج مکانیکی در یک محیط در لحظهٔ $t_1 = 0\,s$ است و در لحظهٔ $t_2 = 0/1\,s$ برای اولین بار شکل موج به‌صورت شکل "ب" می‌شود. بیشینهٔ تندی هر ذره از محیط انتشار موج در SI چقدر است؟ ($\pi = 3$)



۱۹۹ معادلهٔ مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x = 0/2\cos 20\pi t$ است.

الف در لحظهٔ $t = \frac{1}{60}\,s$ اندازهٔ شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

ب اگر جرم نوسانگر $20\,g$ باشد، انرژی مکانیکی آن چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$ و $\cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$)

۲۰۰ با طراحی آزمایشی، چگونگی اندازه‌گیری شتاب گرانشی زمین را به کمک یک آونگ ساده شرح دهید.

جاهای خالی را با کلمهٔ مناسب پر کنید.

۲۰۱ دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم- فنر با جذر ..... به‌طور مستقیم متناسب است.

۲۰۲ اگر ناظر به طرف چشمهٔ صوت حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، بسامد صوتی که می‌شنود ..... می‌یابد.

۲۰۳ موج صوتی در ..... منتشر نمی‌شود.

۲۰۴ ارتفاع صوت ..... است که گوش انسان درک می‌کند.

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

۲۰۵ در طیف امواج الکترومغناطیس کمترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است یا پرتوهای گاما؟

۲۰۶ وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی نزدیک می‌شود، انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد یا کاهش؟

۲۰۷ اگر در یک محیط، طول آونگ ساده‌ای را کاهش دهیم، دورهٔ تناوب آن چه تغییری می‌کند؟

۲۰۸ از دو عامل بسامد موج و دمای هوا، کدام‌یک بر تندی صوت در هوا مؤثر است؟

درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۲۰۹ با افزایش ثابت فنر در سامانهٔ جرم- فنر (با جرم یکسان) دورهٔ تناوب نوسان‌ها کوتاه‌تر می‌شود.

۲۱۰ نوسان تاب بدون هل دادن، یک نوسان نامیرا است.

۲۱۱ در امواج دایره‌ای ایجادشده بر سطح آب، فاصلهٔ بین دو برآمدگی مجاور برابر یک طول موج است.

۲۱۲ بیشترین بسامد در طیف امواج الکترومغناطیسی، متعلق به امواج رادیویی است.

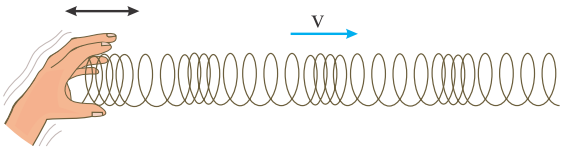
۲۱۳ امواج صوتی هنگام انتشار در هوا، عرضی هستند.

۲۱۴ با حرکت یک چشمهٔ صوتی، فاصلهٔ جبهه‌های موج در جلوی چشمه، بیشتر از پشت آن می‌شود.

۲۱۵ در انتشار موج سطحی روی آب‌های کم‌عمق با ورود موج به بخش عمیق (تشت موج)، بسامد موج و تندی انتشار موج در بخش کم‌عمق و بخش عمیق را مقایسه کنید.

۲۱۶ تندی انتشار موج عرضی در یک ریسمان یا تار کشیده، به چه عواملی بستگی دارد؟

۲۱۷ شکل زیر، نحوهٔ انتشار یک موج سینوسی را نشان می‌دهد.



الف این نوع موج طولی است یا عرضی؟ چرا؟

ب این موج مکانیکی است یا الکترومغناطیسی؟

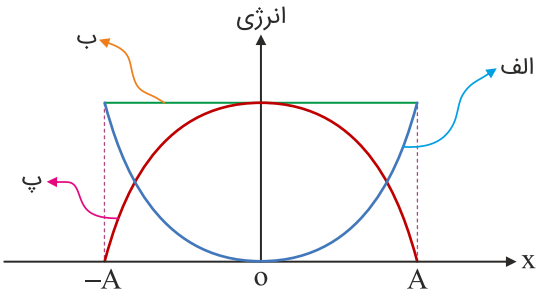
۲۱۸ جاهای خالی گزاره‌های زیر را در مورد یک سامانهٔ جرم- فنر، با واژه‌های مناسب تکمیل کنید:

الف اگر به‌ازای جرم معین، ثابت فنر را کاهش دهیم، دورهٔ نوسان‌ها ..... می‌یابد.

ب وقتی سطح اصطکاک ندارد، انرژی مکانیکی سامانه، ..... می‌ماند.

پ انرژی جنبشی نوسانگر در .....، صفر است.

۲۱۹ شکل زیر، نمودار تبدیل انرژی در حین حرکت هماهنگ سادهٔ یک سامانهٔ جرم- فنر روی سطح افقی (بدون اصطکاک) را نشان می‌دهد. نام هر یک از انرژی‌های ((الف، ب وپ)) را بنویسید.



درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۲۲۰ دورهٔ تناوب آونگ ساده، به جرم و دامنهٔ آن بستگی دارد.

۲۲۱ بیشینهٔ تندی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده، با بسامد زاویه‌ای به‌طور مستقیم متناسب است.

۲۲۲ یکی از ویژگی‌های موج پیش‌رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطهٔ دیگر در جهت انتشار موج است.

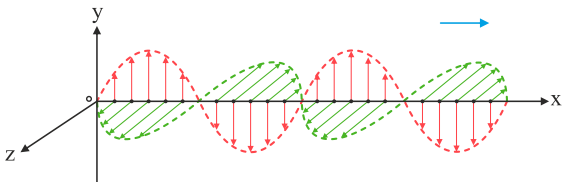
۲۲۳ امواج مکانیکی، از رابطهٔ متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به‌وجود می‌آیند.

۲۲۴ در طیف امواج الکترومغناطیسی، بیشترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است.

۲۲۵ اگر یک آونگ با بسامدی برابر با بسامد طبیعی آن به نوسان درآید، برای آونگ، تشدید (رزونانس) رخ می‌دهد.

۲۲۶ بازتاب یک دسته پرتوی موازی نور از سطح یک کاغذ، از قانون بازتاب عمومی امواج پیروی نمی‌کند.

۲۲۷ شکل زیر، نحوهٔ انتشار یک موج سینوسی را نشان می‌دهد:



الف این موج مکانیکی است یا الکترومغناطیسی؟

ب این نوع موج طولی است یا عرضی؟ چرا؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۲۲۸ پژواک را تعریف کنید.

۲۲۹ از بین موارد زیر، عامل‌های مؤثر بر تندی صوت را انتخاب کنید و بنویسید.
((شکل موج- جنس محیط- دامنهٔ موج- دمای محیط- بسامد موج))

تعریف کنید.

۲۳۰ موج طولی

۲۳۱ اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، در قسمت نازک طناب هر یک از کمیت‌های زیر در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می‌کند؟ (بخشی از موج به قسمت ضخیم بازتاب می‌شود).

الف) بسامد موج بازتابیده

ب) طول موجِ موج بازتابیده

پ) تندی موج عبوری

از داخل پرانتز گزینهٔ درست را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.

۲۳۲ در حرکت هماهنگ ساده، دامنهٔ نوسان؛ بیشینهٔ فاصلهٔ نوسانگر از (نقطهٔ تعادل - نقطهٔ بازگشتی) است.

۲۳۳ تندی انتشار صوت در هوا به (دامنهٔ موج صوتی - دمای هوا) بستگی دارد.

۲۳۴ طول موج (امواج رادیویی - نور مرئی) از طول موج امواج فروسرخ بیشتر است.

۲۳۵ وقتی چشمهٔ صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود، فاصلهٔ جبهه‌های موج در عقب چشمه (بیشتر - کمتر) می‌شود.

۲۳۶ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی همواره (عمود بر - موازی با) جهت حرکت موج هستند.

در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژهٔ مناسب پر کنید.

۲۳۷ در نقطهٔ تعادل حرکت هماهنگ سادهٔ سامانهٔ جرم- فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است.

۲۳۸ مسافتی که موج در مدت یک دورهٔ تناوب نوسان چشمه طی می‌کند برابر ..... است.

۲۳۹ عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای نورهایی با طول موج کوتاه‌تر ..... است.

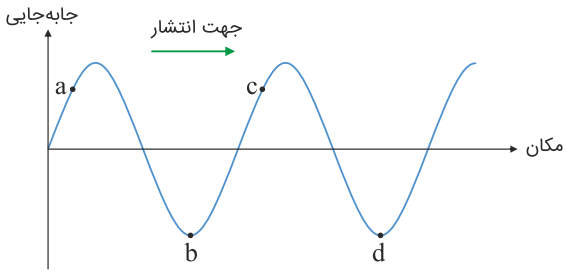
درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" در پاسخنامه مشخص کنید.

۲۴۰ دورهٔ تناوب آونگ ساده به جرم وزنهٔ متصل به آونگ بستگی دارد.

۲۴۱ تاب خوردن کودک که به‌طور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از نوسان واداشته است.

۲۴۲ اگر در طول طیف موج‌های الکترومغناطیسی از پرتوهای گاما به طرف امواج رادیویی حرکت کنیم، کدام مشخصهٔ امواج کاهش و کدام افزایش می‌یابد؟

۲۴۳ شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای، حرکت می‌کند. باتوجه‌به شکل، تعیین کنید هریک از اجزای (یا نقاط) مشخص‌شده به طرف بالا می‌روند یا پایین؟



الف نقطهٔ a

ب نقطهٔ b

پ نقطهٔ c

ت نقطهٔ d

تعریف کنید.

۲۴۴ دامنهٔ حرکت

واژهٔ مناسب برای هریک از گزاره‌های زیر را انتخاب کنید. (یک واژه اضافه است)
مکانیکی - الکترومغناطیسی - آونگ - جرم - بسامد

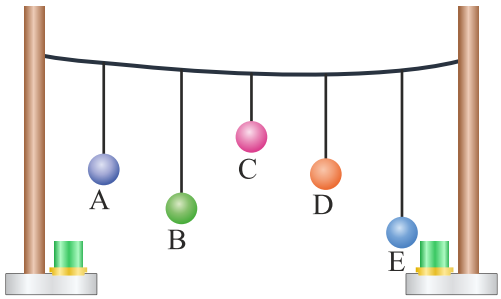
۲۴۵ تندی انتشار موج در یک ریسمان تحت کشش، به ..... ریسمان بستگی دارد.

۲۴۶ توان متوسط در یک موج سینوسی برای همهٔ انواع امواج مکانیکی، با مربع دامنه و مربع ..... موج متناسب است.

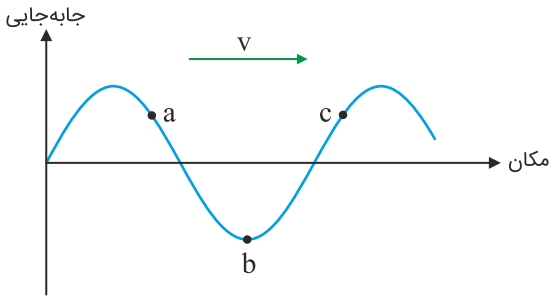
۲۴۷ از اثر متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، امواج ..... به وجود می‌آیند.

۲۴۸ امواج ..... برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

۲۴۹ در شکل زیر، چند آونگ را از سیمی آویخته‌ایم. آونگ (A) را به نوسان درمی‌آوریم. کدام آونگ با دامنهٔ بزرگ‌تری به نوسان درمی‌آید؟ توضیح دهید.



۲۵۰ شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که با تندی v در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. سه جزء a، b و c از این ریسمان روی شکل زیر نشان داده شده‌اند.



الف در این لحظه، کدام جزء به طرف پایین می‌رود؟

ب کاهش نیروی کشش وارد بر این ریسمان، چه اثری بر تندی انتشار موج عرضی دارد؟

به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

۲۵۱ در حرکت هماهنگ سادهٔ سامانهٔ جرم- فنر، کدام انرژی در نقاط بازگشتی به بیشینهٔ مقدار خود می‌رسد؟

۲۵۲ کدام امواج در طیف امواج الکترومغناطیسی، بیشترین طول موج را دارند؟

۲۵۳ برای امواج مکانیکی، در یک محیط جامد تندی انتشار امواج عرضی بیشتر است یا تندی انتشار امواج طولی؟

در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید:

۲۵۴ افزایش جرم در یک سامانهٔ جرم- فنر، باعث می‌شود که دورهٔ نوسان‌ها ..... شود.

۲۵۵ انرژی مکانیکی هر نوسانگر هماهنگ ساده، با مربع دامنه ..... است.

۲۵۶ نوسان‌هایی با اعمال یک نیروی خارجی، نوسان‌های ..... نام دارند.

۲۵۷ یکای ..... در SI، وات بر مترمربع (W/m^2) است.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۲۵۸ اندازهٔ شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است.

۲۵۹ بسامد سامانهٔ جرم- فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه به‌طور مستقیم متناسب است.

۲۶۰ با افزایش دما در یک منطقه، ساعت آونگ‌دار (با آونگ ساده) عقب می‌افتد.

۲۶۱ اگر بسامد نوسان‌های واداشته بیشتر از بسامد طبیعی آونگ ساده باشد، برای آونگ تشدید رخ نمی‌دهد.

۲۶۲ تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ از رابطهٔ $c = \sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}$ به دست می‌آید.

۲۶۳ بسامد موج فرابنفش بیشتر از بسامد میکروموج است.

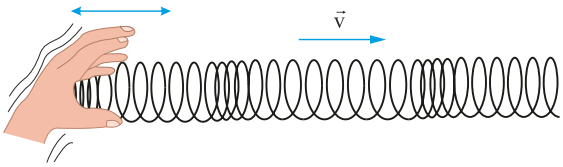
گزاره‌های زیر را با واژهٔ مناسب کامل کنید.

۲۶۴ به هریک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب یک تشت موج ..... می‌گویند.

۲۶۵ مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر در تعیین ..... و تعیین ..... اجسام متحرک به کار می‌رود.

۲۶۶ با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

۲۶۷ شکل زیر موج ایجادشده در یک فنر را نشان می‌دهد:



الف موج ایجادشده در این فنر طولی است یا عرضی؟

ب چرا به این موج پیش‌رونده می‌گویند؟

از داخل پرانتز گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۲۶۸ در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل‌شده از سطح اجسام در ناحیهٔ (فروسرخ - نور مرئی) قرار دارد.

۲۶۹ هنگام حرکت یک منبع صوتی، تجمع جبهه‌های موج در جلو و عقب آن چگونه می‌شود؟

۲۷۰ شکل زیر، جهت‌های حرکت یک چشمهٔ صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد:
بسامدی را که ناظر در وضعیت‌های (b) و (c) می‌شنود، با وضعیت (a) مقایسه کنید.

وضعیت	چشمه	ناظر
(a)	●	☺
(b)	●→	☺
(c)	●	☺→

جاهای خالی را با کلمات مناسب پُر کنید:

۲۷۱ امواج صوتی از نوع امواج مکانیکی ..... هستند.

۲۷۲ تندی انتشار امواج صوتی در جامدات ..... از تندی انتشار امواج صوتی در مایعات است.

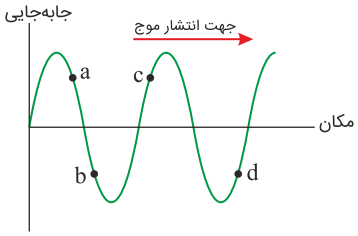
۲۷۳ ارتفاع صوت، ..... است که گوش انسان درک می‌کند.

۲۷۴ گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدای ۲۰ Hz تا ..... است.

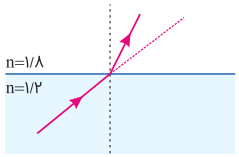
به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۲۷۵ شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. نام اجزایی که در این مکان لحظه، به‌طرف پایین می‌روند را بنویسید.

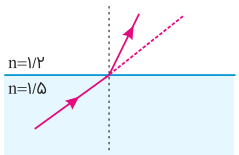
WWW.NOTRUPHIL.COM NOTRUPHIL نوترو فیل



۲۷۶ کدام‌یک از دو شکل زیر، یک شکست نور را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟ توضیح دهید.



شکل (۲)



شکل (۱)

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۲۷۷ طول موج و تندی انتشار پرتوهای گاما و پرتوهای فرابنفش را هنگام انتشار در خلأ باهم مقایسه کنید.

۲۷۸ منظور از جبهه‌های موج (هنگام تشکیل موج بر سطح آب) چیست؟

۲۷۹ باتوجه‌به مفاهیم حرکت هماهنگ ساده، واژهٔ مناسب برای هر گزاره را مشخص کنید.

الف تندی بیشینهٔ نوسانگر برابر حاصل‌ضرب بسامد زاویه‌ای در ..... نوسان است.

ب بسامد زاویه‌ای سامانهٔ جرم- فنر با جذر ..... به‌طور وارون، متناسب است.

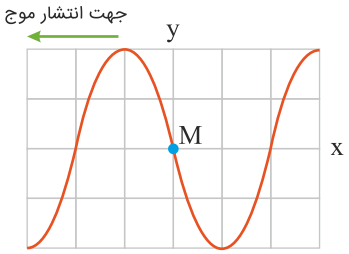
پ انرژی پتانسیل سامانهٔ جرم- فنر در نقاط بازگشتی ..... است.

ت با کاهش تندی نوسانگر، انرژی ..... نوسانگر ثابت می‌ماند.

مفاهیم زیر را تعریف کنید:

۲۸۰ موج طولی

۲۸۱ شکل زیر، تصویر یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در یک لحظه نشان می‌دهد. نقش موج را در زمان $T/۴$ بعد رسم کنید و نشان دهید جزء M در چه جهتی حرکت کرده است.



۲۸۲ در عبارتهای زیر، واژهٔ درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف با توجه به نحوهٔ انتشار امواج الکترومغناطیسی، می‌توان گفت این امواج (طولی- عرضی) هستند.

ب برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج طولی در یک محیط جامد (بیشتر- کمتر) از تندی انتشار موج عرضی در همان محیط است.

پ اگر چشمهٔ صوتی به یک ناظر ساکن نزدیک شود، بسامد صوتی که ناظر می‌شنود، (افزایش- کاهش) می‌یابد.

ت وقتی چشمهٔ نور از یک ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، طول موج تغییر می‌کند که به آن انتقال به (آبی - سرخ) می‌گویند.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۲۸۳ افزایش جرم در سامانهٔ جرم- فنر، با فنر یکسان به کُند شدن نوسان‌ها می‌انجامد.

۲۸۴ یکی از ویژگی‌های امواج پیش‌رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه دیگر در جهت انتشار موج است.

۲۸۵ برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج طولی در یک محیط جامد کمتر از تندی انتشار موج عرضی در همان محیط است.

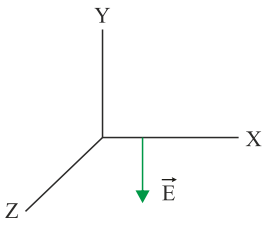
۲۸۶ موج‌های رادیویی برای انتشار خود به محیط مادی نیاز ندارند.

۲۸۷ گوش انسان قادر به شنیدن صداها با بسامدهای بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز است.

۲۸۸ اثر دوپلر برای میکروموج و نور مرئی برقرار نیست.

۲۸۹ با کاهش چگالی هوا، ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

۲۹۰ مطابق شکل زیر، در نقطه‌ای از فضا و در یک لحظهٔ خاص، جهت میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی خلاف جهت محور Y است. اگر در این لحظه موج در جهت محور $+Z$ منتشر شود، برای این نقطه جهت میدان مغناطیسی در کدام سو است؟



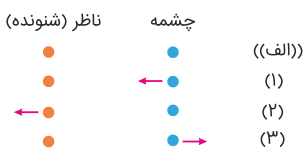
در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۲۹۱ با کاهش شتاب گرانشی زمین، بسامد یک آونگ ساده با طول ثابت، (افزایش - کاهش) می‌یابد.

۲۹۲ اگر یک دیاپازون را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش واداریم، (بلندی - ارتفاع) صدا تغییر می‌کند.

۲۹۳ طول‌موج موج سطحی آب در قسمت عمیق (کمتر - بیشتر) از قسمت کم‌عمق آن است.

۲۹۴ شکل زیر جهت‌های حرکت یک چشمهٔ صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد. بسامدی را که ناظر در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌شنود، در مقایسه با حالت "الف" کمتر است یا بیشتر؟



۲۹۵ ارتفاع و بلندی که هر دو به ادراک شنوایی ما مربوط می‌شوند، هرکدام به کدام کمیت فیزیکی وابسته هستند؟

۲۹۶ باتوجه‌به مشخصات بارز امواج الکترومغناطیسی، به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

الف زاویهٔ میدان الکتریکی نسبت به میدان مغناطیسی چگونه است؟

ب امواج الکترومغناطیسی طولی هستند یا عرضی؟

پ بسامد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی نسبت به هم چگونه است؟

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را در مورد یک سامانهٔ جرم فنر را مشخص کنید.

۲۹۷ اگر ثابت فنر را افزایش دهیم، دورهٔ نوسان‌ها نیز افزایش می‌یابد.

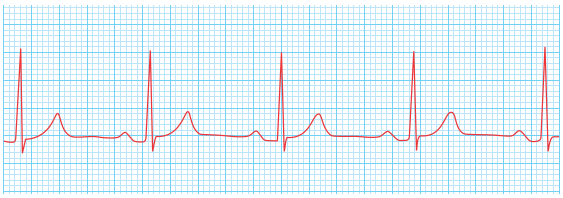
۲۹۸ چون سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی سامانه، پایسته می‌ماند.

۲۹۹ بیشینهٔ تندی مربوط به دو انتهای مسیر $(x = \pm A)$ است.

۳۰۰ سه مشخصهٔ بارز امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

۳۰۱ شکل زیر، چگونه نوسانی را نشان می‌دهد؟



۳۰۲ آیا شتاب در حرکت هماهنگ ساده، ثابت است یا متغیر؟

۳۰۳ آیا بسامد نوسان‌های سامانهٔ وزنه- فنر، به جرم وزنه بستگی دارد؟

۳۰۴ میزان پیشروی موج را در مدت یک دوره چه می‌گویند؟

۳۰۵ امواج الکترومغناطیسی طولی هستند یا عرضی؟ چرا؟

۱

$$E = ۲\pi^۲ m f^۲ A^۲ \quad , \quad f = \frac{۱}{۲\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$\Rightarrow \frac{E_۲}{E_۱} = \left(\frac{f_۲}{f_۱}\right)^۲ = \frac{L_۱}{L_۲} \Rightarrow E_۲ = ۸\,J$$

پاسخ سؤالات ۲ تا ۵

۲ عرضی هستند و برای انتشار، به محیط مادی نیاز ندارند.

۳ زیرا بازتاب از سطح دیوار، پخشنده است.

۴ بیشتر می‌شود.

۵ $\frac{۱}{۲}$ برابر

۶ الف $۰/۰۵\,m$

ب

$$E = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۱ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۶۴\pi^۲ = ۰/۰۸\,J$$

۷ الف

$$T = ۰/۴\,s$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = ۵\pi\,rad/s$$

$$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = ۰/۰۱\cos ۵\pi t$$

ب $|x| = ۰/۰۱\,m$ و $v = ۰$

۸ دو میکروفون را مطابق شکل زیر، به یک زمان‌سنج حساس، متصل می‌کنیم. با ضربه زدن چکش به صفحهٔ فلزی، امواج صوتی، به‌سمت دو میکروفون، روانه می‌شوند. اختلاف فاصلهٔ میکروفون‌ها از محل برخورد چکش با صفحه را اندازه می‌گیریم و با زمان‌سنج، تأخیر زمانی بین دو دریافت صوت را ثبت می‌کنیم. سپس از رابطهٔ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$، تندی صوت در هوا را محاسبه می‌کنیم.

پاسخ سؤالات ۹ تا ۱۰

۹ دامنهٔ حرکت

۱۰ کمتر

پاسخ سؤالات ۱۱ تا ۱۴

۱۱ کاهش

۱۲ تشدید

۱۳ بلندی

۱۴ افزایش

۱۵

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow -۲۰ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰^{-۲}$$

$$\Rightarrow \frac{I_۲}{۱۰^{-۸}} = ۱۰^{-۲} \Rightarrow I_۲ = ۱۰^{-۱۰}\ W/m^۲$$

پاسخ سؤالات ۱۶ تا ۱۷

۱۶ تشدید

۱۷ بیشتر

۱۸ الف) خلاف محور x (به‌طرف چپ)

ب

$$\frac{\lambda}{۲} = ۴ \Rightarrow \lambda = ۸\,cm$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = ۸ \times ۲۰ = ۱۶۰\,cm/s$$

۱۹

الف عرضی

ب بالا رفتن

پ کمتر می‌شود

۲۰

$$\Delta\beta = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow ۴۰ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱}$$

$$\Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰^۴$$

۲۱

الف

$$T = ۰/۴s\,,\ \omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{۰/۴} = ۵\pi\,rad/s$$

$$\Rightarrow x = ۰/۰۴ \cos\ ۵\pi t$$

ب برابرند.

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۵

۲۲ افزایش می‌یابد.

۲۳ تشدید

۲۴ الکترومغناطیسی (گاما، ایکس، فرابنفش یا...)

۲۵ کاهش می‌یابد.

پاسخ سؤالات ۲۶ تا ۲۷

۲۶

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{n_۱}{n_۲} \Rightarrow n_۱ = \frac{۴}{۳} = ۱/۳۳$$

۲۷

$$K_{max} = \frac{۱}{۲}mv_{max}^{۲} \Rightarrow ۴۰ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times v_{max}^{۲}$$
$$\Rightarrow v_{max} = ۲۰\frac{m}{s}$$

۲۸

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow v = ۲\sqrt{۲} = ۲/۸\frac{m}{s}$$
$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = ۱m$$

۲۹

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^{۲} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۶$$
$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۲dB$$

پاسخ سؤالات ۳۰ تا ۳۱

۳۰

$$\omega = ۱۰۰\pi\frac{rad}{s}$$

۳۱

$$x = ۰/۰۵\cos(۱۰۰\pi \times \frac{۱}{۴۰۰}) \Rightarrow x = ۰/۰۵\frac{\sqrt{۲}}{۲}m$$
$$\Rightarrow |a| = \omega^{۲}x \Rightarrow |a| = ۲۵۰۰\sqrt{۲}\frac{m}{s^{۲}}$$

پاسخ سؤالات ۳۲ تا ۳۳

۳۲ بله

۳۳ آونگ B

۳۴ گوشی تلفن همراه روشنی را زیر محفظهٔ تخلیهٔ هوای شیشه‌ای قرار می‌دهیم. در این حالت با برقراری تماس صدای آن شنیده می‌شود. با به کار افتادن پمپ تخلیهٔ هوا، صدا به تدریج ضعیف و سرانجام قطع می‌شود. در حالی که امواج الکترومغناطیسی همچنان به گوشی می‌رسد. نتیجه می‌گیریم صوت نمی‌تواند در خلأ منتشر شود.

پاسخ سؤالات ۳۵ تا ۳۷

۳۵ کاهش

۳۶ مکان یابی پژواکی

۳۷ افزایش

۳۸ الف در لحظه‌ای که $x = -A$ باشد. تندی نوسانگر به صفر می‌رسد. بنابراین:

$$-۰/۰۲ = ۰/۰۲ \cos ۱۰\pi t$$

$$۱۰\pi t = \pi \Rightarrow t = \frac{۱}{۱۰} s$$

ب با توجه به معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده درمی‌یابیم که دامنه نوسان $۰/۰۲m$ و بسامد زاویه‌ای آن ۱۰π است. به این ترتیب بیشینه شتاب نوسانگر برابر است با:

$$a_{max} = |\omega^۲ \times A|$$

$$a_{max} = |۱۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۰۲| = ۲۰ m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۳۹ تا ۴۴

۳۹ نادرست

۴۰ درست

۴۱ درست

۴۲ درست

۴۳ نادرست

۴۴ نادرست

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۸

۴۵ نادرست

۴۶ نادرست

۴۷ نادرست

۴۸ درست

۴۹ الف) a

ب) e

پ) b

۵۰ الف) $\frac{۱}{۲}$

ب) ۱

پ) ۲

ت)

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{۲}{۱} = ۲$$

پاسخ سؤالات ۵۱ تا ۵۲

۵۱

$$A = ۰/۰۴\,m\ ,\ \omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{۴} = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = ۸\,s$$

۵۲

$$t = ۵\frac{T}{۴} \Rightarrow t = ۵ \times ۲ = ۱۰\,s$$

پاسخ سؤالات ۵۳ تا ۵۷

۵۳ با جذر ثابت فنر نسبت مستقیم دارد.

۵۴ مکانیکی

۵۵ چهار برابر

۵۶ ارتفاع صوت

۵۷ کاهش پیدا می‌کند.

۵۸

$$T = \frac{t}{n} = \frac{۶۰}{۹۰} = \frac{۲}{۳}\ ,\ \omega = \frac{۲\pi}{T} = ۳\pi\,rad/s$$
$$a = \omega^۲ x \Rightarrow a = ۹\pi^۲ \times ۹ \times ۱۰^{-۳} = ۸/۱ \times ۱۰^{-۱}\,m/s^۲$$

۵۹

$$U_{max} = \frac{۱}{۲}kA^۲ \Rightarrow ۱۰ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۱}{۲}k \times ۴ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow k = ۵۰\,M/m$$

۶۰

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \mu = \frac{۰/۵}{۲} \Rightarrow \mu = \frac{۱}{۴}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۱۰۰}{۰/۲۵}} = ۲۰\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۶۱ تا ۶۵

۶۱ افزایش

۶۲ کاهش

۶۳ پخشنده (نامنظم)

۶۴ مکان‌یابی پژواکی

۶۵ بسامد

پاسخ سؤالات ۶۶ تا ۶۸

۶۶

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۴۰ = ۱۰ \log \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۱۰^{-۸}\,W/m^۲$$

۶۷

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{۳۴۰}{۶۸۰} = ۰/۵$$

۶۸ کاهش می‌یابد.

۶۹

$$v_A = v_B \ , \ A_A = ۲A_B \ , \ f_A = ۲f_B$$

۷۰

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۴ = ۴\pi^۲ \frac{L}{g} \Rightarrow L = ۱m$$

پاسخ سؤالات ۷۱ تا ۷۲

۷۱ کمتر

۷۲ بیشینه

۷۳ الف

$$\frac{۳T}{۴} = ۰/۳ \Rightarrow T = ۰/۴\,s \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۴} = ۵\pi\,rad/s$$

$$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = ۰/۰۶\cos ۵\pi t$$

ب در لحظهٔ $t = ۰/۱\,s$ (یا $t = \frac{T}{۴}$)

پاسخ سؤالات ۷۴ تا ۷۵

۷۴ افزایش

۷۵ طولی

۷۶

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow ۱۰۰ - ۷۰ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰۰۰$$

۷۷

$$v = \lambda f \Rightarrow ۲۰۰ = \lambda \times ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۱۰\,cm$$

$$\text{فاصله یک قله و دره متوالی} = \frac{\lambda}{۲} = ۵\,cm$$

۷۸

$$\frac{T}{۴} = ۰/۲۵ \Rightarrow T = ۱\,s \Rightarrow x = A\cos(\frac{۲\pi}{T})t \Rightarrow x = ۰/۱\cos ۲\pi t$$

۷۹ ابتدا طول آونگ را اندازه می‌گیریم. آونگ را از یک نقطه آویزان کرده و به نوسان در می‌آوریم. مدت زمان چند نوسان کامل را اندازه‌گیری می‌کنیم. از تقسیم زمان چند نوسان به تعداد نوسان‌های کامل، دوره تناوب آونگ را به دست می‌آوریم. با استفاده از رابطهٔ $T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ مقدار g را به دست می‌آوریم.

۸۰

$$v = \sqrt{\frac{Fl}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۱۰ \times ۴}{۰/۴}} \Rightarrow v = ۱۰\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۸۱ تا ۸۷

۸۱ نادرست

۸۲ درست

۸۳ درست

۸۴ نادرست

۸۵ نادرست

۸۶ درست

۸۷ نادرست

۸۸ الف چپ

ب اثر دوپلر

۸۹

$$I = \frac{P_{av}}{A} \Rightarrow I = \frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۴}}{۱/۶} = ۱۰^{-۴}\,W/m^{۲}$$

$$\beta = ۱۰\log(\frac{I}{I_{۰}}) \Rightarrow \beta = ۱۰\log(\frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۱۲}}) = ۸۰\,dB$$

پاسخ سؤالات ۹۰ تا ۹۱

۹۰

$$a = \omega^{۲}x \Rightarrow a = (۲۰\pi)^{۲}(۰/۰۱) \Rightarrow a = ۴\pi^{۲}\,m/s^{۲}$$

۹۱

$$t = \frac{T}{۴} \Rightarrow t = \frac{۰/۱}{۴} = \frac{۱}{۴۰}\,s$$

۹۲

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۱/۲ = ۲ \times ۳\sqrt{\frac{L}{۱۰}} \Rightarrow L = ۰/۴\,m$$

پاسخ سؤالات ۹۳ تا ۹۴

۹۳ دور شدن

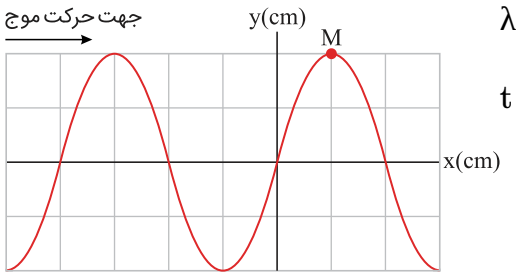
۹۴ کاهش

۹۵ الف شکل (۱)

ب شکل (۲)

۹۶ الف) الکترومغناطیسی
ب) مکانیکی
پ) پرتوهای گاما
ت) امواج صوتی

۹۷



$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{۰/۸}{۴} = \frac{۲}{۱۰}\,s$$

$$t = \frac{۱}{۱۰}\,s = \frac{T}{۲}$$

۹۸

$$E = K + U \Rightarrow ۶۰ = ۲۰ + K \Rightarrow K = ۴۰\,J$$

$$K = \frac{۱}{۲}mv^{۲} \Rightarrow ۴۰ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲v^{۲} \Rightarrow v^{۲} = ۴۰۰ \Rightarrow v = ۲۰\,m/s$$

۹۹

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_{۲}}{I_{۱}} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰\log ۲ \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰ \times ۰/۳ = ۳\,db$$

پاسخ سؤالات ۱۰۰ تا ۱۰۱

۱۰۰ در لایه های بالاتر، هوا کمی سردتر است، در نتیجه تندی حرکت جبهه‌ها کمتر است.

۱۰۱ خیر

پاسخ سؤالات ۱۰۲ تا ۱۰۶

۱۰۲ درست

۱۰۳ نادرست

۱۰۴ نادرست

۱۰۵ درست

۱۰۶ درست

پاسخ سؤالات ۱۰۷ تا ۱۰۸

۱۰۷ شنونده ۱

۱۰۸

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_{۰}} = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۲}}{۱۰^{-۱۲}} = ۱۰۰ \, db$$

پاسخ سؤالات ۱۰۹ تا ۱۱۰

۱۰۹

$$۱۰\pi = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = ۰/۲ \, s$$

۱۱۰

$$v_{max} = A\omega = ۰/۰۳ \times ۱۰ \times ۳ = ۰/۹ \, m/s$$

پاسخ سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۳

۱۱۱

$$۲\pi f = ۱۰\pi \, rad/s \Leftarrow f = ۵ \, Hz$$

۱۱۲

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = ۰/۴ \times ۱۰ \times ۳ = ۱۲ \, m/s$$

۱۱۳

$$E = \frac{۱}{۲} m\omega^{۲} A^{۲} \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۴ \times ۹۰۰ \times ۰/۱۶ = ۲۸/۸ \, J$$

۱۱۴

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{۴ \times ۱۰^{-۷}} = ۷/۵ \times ۱۰^{۱۴} \, HZ$$

پاسخ سؤالات ۱۱۵ تا ۱۱۶

۱۱۵ ارتفاع و بلندی

۱۱۶

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_{۰}} \Rightarrow \beta = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۱۲}} = ۶۰ \, dB$$

پاسخ سؤالات ۱۱۷ تا ۱۲۰

۱۱۷ افزایش

۱۱۸ نوسان واداشته

۱۱۹ صفر

۱۲۰ جرم وزنه

پاسخ سؤالات ۱۲۱ تا ۱۲۳

۱۲۱ جنس محیط، دمای محیط

۱۲۲ امواج الکترومغناطیسی، از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده‌اند و این میدان‌ها برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند.

۱۲۳ ضریب شکست محیط (منشور) برای طول موج‌های مختلف نور سفید، متفاوت است بنابراین پرتوها هنگام عبور از منشور در زاویه‌های مختلف شکسته می‌شوند.

پاسخ سؤالات ۱۲۴ تا ۱۲۵

۱۲۴ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_o} \Rightarrow \beta = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۹}}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \beta = ۳۰\,dB$$

۱۲۵ با توجه به تعریف ضریب شکست داریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{۳}{۲} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{v} \Rightarrow v = ۲ \times ۱۰^{۸}\,m/s$$

۱۲۶ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰ \log(\frac{I}{I_o}) \Rightarrow ۱۰۰ = ۱۰ \log(\frac{I}{I_o}) \Rightarrow \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} = ۱۰^{۱۰} \Rightarrow I = ۱۰^{-۲}\,W/m^{۲}$$

۱۲۷ به کمک رابطه تندی موج در سیم داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۱۶۰ \times ۲}{۰/۰۰۸}} \Rightarrow v = ۲۰۰\,m/s$$

۱۲۸ گزینه ۲

پاسخ صحیح گزینهٔ ۲ است.

۱۲۹ گزینه ۱

پاسخ صحیح گزینهٔ ۱ است.

۱۳۰ گزینه ۲

پاسخ صحیح گزینهٔ ۲ است.

۱۳۱ گزینه ۳

پاسخ صحیح گزینهٔ ۳ است.

۱۳۲ با استفاده از رابطه بسامد داریم:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{۷۵۰ \times ۱۰^{-۹}} \Rightarrow f = ۴ \times ۱۰^{۱۴}\,Hz$$

۱۳۳ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_{۰}} \Rightarrow ۹۰ = ۱۰ \log \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} = ۱۰^{۹} \Rightarrow I = ۱۰^{-۳}\,W/m^{۲}$$

۱۳۴ الف) با استفاده از رابطه داریم:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{۳۳۵}{۰/۵} \Rightarrow f = ۶۷۰Hz$$

ب) بسامد موج در حین عبور موج از محیطی به محیط دیگر ثابت باقی می‌ماند. بنابراین:

$$\frac{v_{۱}}{\lambda_{۱}} = \frac{v_{۲}}{\lambda_{۲}} \Rightarrow \frac{۳۳۵}{۰/۵} = \frac{v_{۲}}{۲/۲} \Rightarrow v_{۲} = ۱۴۷۴\,m/s$$

۱۳۵ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_{۲} - \beta_{۱} = ۱۰ \log \frac{I_{۲}}{I_{۱}} \Rightarrow ۶۰ - ۴۰ = ۱۰ \log \frac{I_{۲}}{I_{۱}}$$

$$۲ = \log \frac{I_{۲}}{I_{۱}} \Rightarrow \frac{I_{۲}}{I_{۱}} = ۱۰۰$$

۱۳۶ به کمک رابطه تندی موج در تار داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} \Rightarrow ۱۰ = \sqrt{\frac{F \times ۱/۲}{۰/۰۳}} \Rightarrow F = ۲/۵\,N$$

۱۳۷ خیر، تندی انتشار موج، به شرایط فیزیکی محیط بستگی دارد و با تغییر محیط تغییر خواهد کرد و تندی انتشار در یک محیط مقدار ثابتی است اما تندی ذره فقط به شرایط چشمهٔ موج بستگی دارد.

۱۳۸ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰\log\frac{۱۰۰I_۱}{I_۱} \Rightarrow \Delta\beta = ۲۰\,dB$$

۱۳۹ به کمک رابطه تندی موج در ریسمان داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۵۰ \times ۰/۸}{۰/۴}} \Rightarrow v = ۱۰\,m/s$$

۱۴۰ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۵۰ = ۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۱۰^{-۷}\,W/m^۲$$

۱۴۱ الف عرضی

ب نصف طول موج برابر با ۵۰cm است. بنابراین:

$$\lambda = ۱۰۰\,m \;,\; f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{۳ \times ۱۰^۸}{۱۰۰} = ۳ \times ۱۰^۶\,Hz$$

۱۴۲ الف با توجه به شکل موج درمی‌یابیم که نصف طول موج برابر با ۱۲cm است. بنابراین:

$$\frac{\lambda}{۲} = ۱۲ \Rightarrow \lambda = ۲۴cm \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{۱/۲}{۰/۲۴} = ۵\,Hz$$

ب پایین

۱۴۳ به کمک رابطه تندی موج در ریسمان داریم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۳ \times ۶}{۰/۵}} \Rightarrow v = ۶\,m/s$$

۱۴۴ از آنجا که بسامد و دوره تناوب موج در دو محیط برابر است داریم:

$$\frac{v_1}{v_2}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\Rightarrow\frac{3\times10^8}{v_2}=\frac{630}{420}\Rightarrow v_2=2\times10^8\,m/s$$

۱۴۵ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow90-80=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow I_2=10I_1$$

۱۴۶ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow40=10\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow I=10^{-8}\,W/m^2$$

۱۴۷ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow80=10\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow I=10^{-4}\,W/m^2$$

۱۴۸ با استفاده از رابطه شدت صوت داریم:

$$I=\frac{P}{A}\Rightarrow I=\frac{4\times10^{-4}}{8}\Rightarrow I=5\times10^{-5}\,W/m^2$$

۱۴۹ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow100=10\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow I=10^{-2}\,W/m^2$$

۱۵۰ به کمک رابطه تندی موج در تار داریم:

$$v=\sqrt{\frac{F.L}{m}}\Rightarrow20^2=\frac{1\times F}{0/05}\Rightarrow F=20\,N$$

۱۵۱ **الف** L طول موج $(L=\lambda)$ و D دو برابر دامنه موج $(D=2A)$ است.

ب عرضی، چون راستای نوسانات ذره‌های محیط عمود بر راستای انتشار موج است.

پاسخ سؤالات ۱۵۲ تا ۱۵۳

۱۵۲ ۱) تندی صوت در محیط مایع بیشتر از محیط گاز است.
۲) تندی صوت در گاز، با افزایش دما، بیشتر می‌شود.

۱۵۳ شدت صوت متناسب با عکس مربع فاصله از منبع صوت است. بنابراین:

$$\frac{I_۲}{I_۱}=(\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \Rightarrow \frac{I_۲}{۲\times ۱۰^{-۴}}=(\frac{۸۰}{۳۲۰})^۲$$
$$\Rightarrow \frac{I_۲}{۲\times ۱۰^{-۴}}=\frac{۱}{۱۶} \Rightarrow I_۲=\frac{۱}{۸}\times ۱۰^{-۴}\,W/m^۲$$

۱۵۴ الف) با توجه به اطلاعات روی نمودار داریم:

$$\lambda = ۲۵\,cm$$

ب)

$$A = ۱۰\,cm$$

پ)

$$T=\frac{۱}{f} \Rightarrow T=\frac{۱}{۱۰}\,s$$

۱۵۵ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰\log(\frac{I}{I_۰}) \Rightarrow ۷۰ = ۱۰\log(\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}) \Rightarrow I=۱۰^{-۵}\,W/m^۲$$

۱۵۶ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰\log(\frac{I}{I_۰}) \Rightarrow ۳۰ = ۱۰\log(\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}) \Rightarrow ۱۰^۳=\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I=۱۰^{-۹}\,W/m^۲$$

۱۵۷ الف) دوره تناوب وارون بسامد است بنابراین:

$$T=\frac{۱}{f} \Rightarrow T=۰/۱\,s$$

ب) فاصله یک تراکم و یک انبساط برابر نصف طول موج است. بنابراین:

$$\lambda=\frac{v}{f} \Rightarrow \lambda=\frac{۱۰۰}{۱۰}=۱۰\,m \Rightarrow \Delta x=\frac{\lambda}{۲} \Rightarrow \Delta x=۵\,m$$

۱۵۸ به کمک رابطه تندی موج در طناب داریم:

$$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow ۵=\sqrt{\frac{F}{۰/۲}} \Rightarrow F=۵\,N$$

۱۵۹ با استفاده از رابطه شدت صوت داریم:

$$I=\frac{P_{av}}{A} \Rightarrow I=\frac{۱/۶\times ۱۰^{-۴}}{۴} \Rightarrow I=۴\times ۱۰^{-۵}\,W/m^۲$$

۱۶۰ الف) به کمک رابطه تندی موج در فنر داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۹ \times ۲}{۰/۵}} = ۶\,m/s$$

ب) طول موج

پاسخ سؤالات ۱۶۱ تا ۱۶۲

۱۶۱ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰} \Rightarrow \beta = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۷}}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \beta = ۵۰\,dB$$

۱۶۲ اثر دوپلر

۱۶۳ به کمک رابطه دوره تناوب آونگ ساده می‌توان طول آن را حساب نمود. بنابراین:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۲ = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow L = ۱\,m$$

۱۶۴ به کمک رابطه زیر می‌توان دوره تناوب آونگ را حساب نمود. بنابراین:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T = ۲\pi\sqrt{\frac{۰/۲}{۹/۸}} = \frac{۶}{۷}\,s$$

۱۶۵ در لحظه‌ای که $x = ۰$ باشد، تندی نوسانگر بیشینه می‌شود. بنابراین:

$$x = ۰ \Rightarrow ۰/۱ \cos ۵۰\pi t = ۰$$

$$\cos ۵۰\pi t = \cos \frac{\pi}{۲} \Rightarrow ۵۰\pi t = \frac{\pi}{۲} \Rightarrow t = ۰/۰۱\,s$$

۱۶۶ الف) با استفاده از رابطه $x = A\cos(\omega t)$ و مقایسه آن با معادله داده شده درمی‌یابیم که $\omega = ۵۰\pi$ و $A = ۰/۰۲$ است. بنابراین:

$$v_{max} = A\omega$$
$$v_{max} = ۰/۰۲ \times ۵۰\pi \Rightarrow v_{max} = \pi\,m/s$$

ب) با مشخص بودن جرم، بسامد زاویه‌ای و دامنه و به کمک رابطه زیر، می‌توان انرژی مکانیکی آن را حساب کرد:

$$E = \frac{۱}{۲} m\omega^۲ A^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۱ \times ۲۵۰۰ \times \pi^۲ \times ۴ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow E = ۰/۰۵\pi^۲\,J$$

۱۶۷ ابتدا دوره تناوب آن را حساب می‌کنیم سپس زمان ۵۰ نوسان را حساب می‌کنیم. بنابراین:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = ۲ \times ۳\sqrt{\frac{۱/۶}{۱۰}} = ۲/۴\,s$$

$$t = ۵۰ \times ۲/۴ = ۱۲۰\,s = ۲min$$

۱۶۸ الف به کمک رابطه دوره تناوب آونگ ساده می‌توان طول آن را حساب نمود. بنابراین:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۲^۲ = ۴ \times ۱۰(\frac{L}{۹/۷۵}) \Rightarrow L = ۰/۹۷۵\,m$$

ب خیر

۱۶۹ ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را حساب می‌کنیم سپس به کمک رابطه زیر می‌توان انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب کرد:

$$\omega = ۲\pi f = \pi\,rad/s$$

$$E = \frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times \pi^۲ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴} = ۲۵ \times ۱۰^{-۴}\,J$$

۱۷۰ الف به کمک رابطه زیر می‌توان بسامد زاویه‌ای را بدست آورد:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{۱۰۰}{۰/۲۵}} \Rightarrow \omega = ۲۰\,rad/s$$

ب انرژی مکانیکی نوسانگر برابر با بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی آن است. بنابراین:

$$E = \frac{۱}{۲}kA^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ \times (۰/۰۴^۲) \Rightarrow E = ۰/۰۸\,J$$

۱۷۱ به کمک رابطه زیر می‌توان انرژی مکانیکی نوسانگر را محاسبه نمود:

$$E = \frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲$$

$$E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times (۲۰^۲ \times ۰/۰۵^۲) \Rightarrow E = ۰/۱\,J$$

۱۷۲ انرژی جنبشی نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل بیشینه است. این زمان‌ها مضرب فردی از $\frac{T}{۴}$ است. بنابراین ابتدا دوره تناوب را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{۲\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{۲\pi}{۵\pi} = ۰/۴\,s$$

$$t = \frac{۳T}{۴} \Rightarrow t = ۰/۳\,s$$

۱۷۳ **الف** انرژی مکانیکی نوسانگر برابر با بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی آن است. بنابراین:

$$E = \frac{۱}{۲}kA^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times (۶۰) \times (۰/۰۴)^۲ \Rightarrow E = ۴/۸ \times ۱۰^{-۲}\,J$$

ب

$$x = A\cos\frac{۲\pi}{T}t_۱ \Rightarrow ۲ = ۴\cos\frac{۲\pi}{۰/۰۴}t_۱ \Rightarrow \frac{۲\pi}{۰/۰۴}t_۱ = \frac{\pi}{۳} \Rightarrow t_۱ = \frac{۱}{۱۵۰}s$$

پاسخ سؤالات ۱۷۴ تا ۱۷۵

۱۷۴ با استفاده از رابطه $x = A\cos(\omega t)$ و مقایسه آن با معادله داده شده درمی‌یابیم که $\omega = ۲۵\pi$ است بنابراین:

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{۲\pi}{۲۵\pi} \Rightarrow T = ۰/۰۸\,s$$

۱۷۵ با استفاده از رابطه $x = A\cos(\omega t)$ و مقایسه آن با معادله داده شده درمی‌یابیم که $\omega = ۲۵\pi$ و $A = \frac{۲}{\pi}$ است. بنابراین:

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = \frac{۲}{\pi} \times ۲۵\pi \Rightarrow v_{max} = ۵۰\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۱۷۶ تا ۱۷۹

۱۷۶ بسامد

۱۷۷ صفر ژول

۱۷۸ آونگ ساده

۱۷۹ واداشته

۱۸۰ **الف** دوره

ب صفر ژول

پ آونگ ساده

ت تشدید

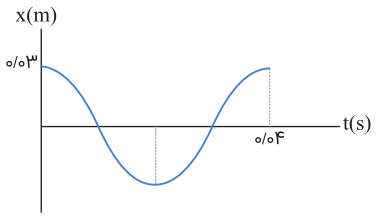
۱۸۱ انرژی مکانیکی نوسانگر برابر با مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل آن است. بنابراین:

$$E = K + U \Rightarrow E = ۲K = ۲(\frac{۱}{۲} \times mv^۲) \Rightarrow ۱۰ = ۲(\frac{۱}{۲} \times ۰/۴ \times v^۲)$$
$$\Rightarrow v = ۵\,m/s$$

۱۸۲ انرژی مکانیکی نوسانگر برابر بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی آن است. بنابراین:

$$E = \frac{۱}{۲}kA^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ \times (۰/۱)^۲ \Rightarrow E = ۰/۵\,J$$

۱۸۳



با استفاده از رابطه $x = A\cos(\omega t)$ و مقایسه آن با معادله داده شده در می‌یابیم که $\omega = ۵۰\pi$ است. بنابراین:

$$T = \frac{۲\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{۲\pi}{۵۰\pi} = ۰/۰۴\,s$$

برای رسم نمودار کافی است، نمودار تابع کسینوسی را رسم کنیم بطوریکه بین $۰/۰۳$ تا $-۰/۰۳$ محدود باشد و یک نوسان کامل آن نیز $۰/۰۴s$ باشد.

۱۸۴ الف با توجه به اطلاعات روی نمودار مکان- زمان نوسانگر در می‌یابیم که دامنه نوسان (A) برابر $۵cm$ و نصف دوره تناوب آن نیز برابر $۰/۳s$ است. بنابراین:

$$\frac{T}{۲} = ۰/۳ \rightarrow T = ۰/۶\,s$$

ب با توجه به معادله حرکت نوسانگر ساده $x = A\cos(\omega t)$ می‌توان نوشت:

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{۰/۶} = \frac{۱۰\pi}{۳}\,rad/s \Rightarrow x = A\cos(\omega t) = ۰/۰۵\cos\frac{۱۰\pi}{۳}t$$

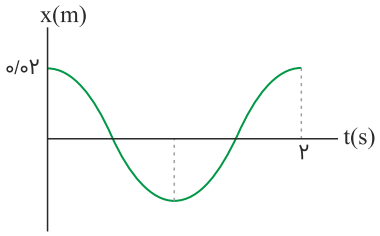
۱۸۵ با توجه به مشخص بودن دامنه و بسامد نوسان و به کمک رابطه $x = A\cos(۲\pi ft)$، معادله مکان-زمان نوسانگر را می‌نویسیم:

$$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = ۰/۰۶\cos(۲\pi \times ۲/۵)t \Rightarrow x = ۰/۰۶\cos ۵\pi t$$

۱۸۶ الف با استفاده از رابطه $x = A\cos(\omega t)$ و مقایسه آن با معادله داده شده در می‌یابیم که $\omega = \pi$ است بنابراین:

$$T = \frac{۲\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{۲\pi}{\pi} = ۲\,s$$

ب



برای رسم نمودار کافی است، نمودار تابع کسینوسی را رسم کنیم بطوریکه بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۲− محدود باشد و یک نوسان کامل آن نیز ۲s باشد.

۱۸۷ با توجه به مشخص بودن دامنه و دوره تناوب و به کمک رابطه $x = A\cos(\omega t)$، معادله مکان-زمان نوسانگر را می‌نویسیم:

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{۰/۱} = ۲۰\pi\,rad/s$$
$$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = ۰/۰۵\cos ۲۰\pi t$$

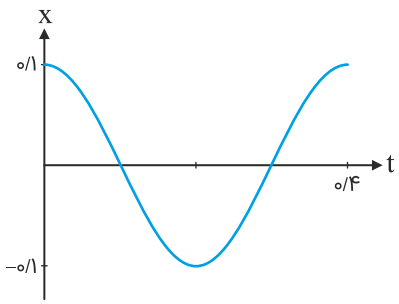
۱۸۸ برای محاسبه دوره تناوب از رابطه زیر استفاده می‌کنیم. فقط باید توجه داشت که مقادیر در این رابطه بر حسب SI جایگذاری شود.

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = ۲\pi\sqrt{\frac{۰/۸}{۸۰}} \Rightarrow T = ۰/۶\,s$$

۱۸۹ **الف** با توجه به مشخص بودن دامنه و دوره تناوب می‌توان نوشت:

$$x = A\cos\frac{۲\pi}{T}t \Rightarrow x = ۰/۱\cos\frac{۲\pi}{۰/۴}t \Rightarrow x = ۰/۱\cos ۵\pi t$$

ب



برای رسم نمودار کافی است نمودار تابع کسینوسی را رسم کنیم بطوری که بین ۰/۱m تا ۰/۱m− محدود باشد و یک نوسان کامل آن نیز ۰/۴s باشد.

۱۹۰ تندی نوسانگر برای اولین بار در لحظه $\frac{T}{۴}$ بیشینه می‌شود. پس ابتدا دوره تناوب را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{۲\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{۲\pi}{۲۵\pi} = ۰/۰۸\,s$$
$$t = \frac{T}{۴} \Rightarrow t = \frac{۰/۰۸}{۴} = ۰/۰۲\,s$$

راه حل دوم:

تندی نوسانگر وقتی بیشینه می‌شود که نوسانگر از نقطه تعادل ($x = ۰$) عبور کند. بنابراین:

$$x = ۰/۰۳\cos(۲۵\pi t) \Rightarrow ۰ = ۰/۰۳\cos(۲۵\pi t) \Rightarrow ۲۵\pi t = \frac{\pi}{۲} \Rightarrow t = \frac{۱}{۵۰}s = ۰/۰۲s$$

۱۹۱ با استفاده از رابطه $x = A\cos(\omega t)$ و مقایسه آن با معادله داده شده درمی‌یابیم که $\omega = ۴۰\pi$ است بنابراین:

$$\omega = ۲\pi f \Rightarrow ۴۰\pi = ۲\pi f \Rightarrow f = ۲۰\,Hz$$

۱۹۲ الف

بنا به اطلاعات روی نمودار، $۰/۲s$ برابر با $\frac{T}{۲}$ است. بنابراین:

$$\frac{T}{۲} = ۰/۲ \Rightarrow T = ۰/۴\,s$$

ب با توجه به اینکه دامنه نوسان $۳cm$ است می‌توان نوشت:

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{۰/۴} = ۵\pi\,rad/s \Rightarrow x_{(cm)} = A\cos(\omega t) = ۳\cos ۵\pi t$$

۱۹۳ الف

بنا به اطلاعات روی نمودار، $۱/۲۵s$ برابر با $۵\frac{T}{۴}$ است. بنابراین:

$$۵\frac{T}{۴} = ۱/۲۵ \Rightarrow T = ۱s \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{۱} = ۲\pi\,rad/s$$

ب در مرکز نوسان (نقطهٔ تعادل)

۱۹۴ الف

$$\frac{T}{۲} = ۱ \Rightarrow T = ۲\,s$$

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۲ = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{۱۰}} \Rightarrow L = ۱\,m$$

ب

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow ۲ = \frac{۶۰}{n} \Rightarrow n = ۳۰$$

۱۹۵

الف) اندازه‌گیری تندی صوت

ب) چون سرعت صوت افزایش می‌یابد.

پ)
$$t = \frac{\Delta x}{v} \Rightarrow t = ۰/۰۰۵\,s$$

۱۹۶

ستون A	ستون B
الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلأ ثابت می‌ماند.	c) تندی انتشار
ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنهٔ نوسان تا حد معینی افزایش می‌یابد.	f) تشدید
پ) در اثر دوپلر وقتی چشمهٔ نور از ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، این کمیت افزایش می‌یابد.	g) طول موج
ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.	e) بلندی صوت

۱۹۷

الف) طول موج

ب) تندی

۱۹۸

باتوجه‌به شکل، میزان پیشروی موج در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، $\frac{\lambda}{۲}$ است.

$$\frac{T}{۲} = t_۲ - t_۱ = ۰/۱\,s \Rightarrow T = ۰/۲\,s$$
$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \omega = ۱۰\pi\,rad/s$$
$$v_{max} = A\omega \Rightarrow_{max} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۱۰ \times ۳ = ۰/۴۵\,m/s$$

۱۹۹

الف)
$$x = ۰/۲\cos ۲۰\pi t \xrightarrow{t=\frac{۱}{۶۰}\,s} x = ۰/۲\cos\frac{\pi}{۳} = ۰/۱\,m$$

$$|a| = \omega^۲ x$$
$$|a| = ۴۰۰\pi^۲ \times ۰/۱ = ۴۰۰\,m/s^۲$$

ب)
$$E = \frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۰/۰۲ \times ۴۰۰\pi^۲ \times ۰/۰۴ \Rightarrow E = ۱/۶\,J$$

۲۰۰ ابتدا طول آونگ ساده را اندازه‌گیری می‌کنیم و سپس آن را با زاویهٔ کوچک به نوسان درمی‌آوریم و مدت‌زمان چند نوسان کامل را اندازه‌گیری می‌کنیم. به کمک رابطهٔ $T = \frac{t}{n}$ دوره را محاسبه می‌کنیم. با قرار دادن دوره در رابطهٔ $T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ شتاب گرانشی (g) را محاسبه می‌کنیم.

پاسخ سؤالات ۲۰۱ تا ۲۰۴

۲۰۱ جرم وزنه

۲۰۲ افزایش

۲۰۳ خلأ

۲۰۴ بسامدی

پاسخ سؤالات ۲۰۵ تا ۲۰۸

۲۰۵ امواج رادیویی

۲۰۶ کاهش

۲۰۷ کاهش می‌یابد

۲۰۸ دمای هوا

پاسخ سؤالات ۲۰۹ تا ۲۱۴

۲۰۹ درست

۲۱۰ نادرست

۲۱۱ درست

۲۱۲ نادرست

۲۱۳ نادرست

۲۱۴ نادرست

۲۱۵ بسامد موج هر دو بخش برابر است. تندی انتشار موج در بخش عمیق، بیشتر است.

۲۱۶ نیروی کشش تار، چگالی خطی جرم

۲۱۷ الف طولی، چون راستای نوسان اجزاء فنر، در همان راستای انتشار موج است.

ب مکانیکی

۲۱۸ الف افزایش

ب ثابت (پایسته)

پ نقاط بازگشتی

۲۱۹ الف) انرژی پتانسیل

ب) انرژی کل (انرژی مکانیکی)

پ) انرژی جنبشی

پاسخ سؤالات ۲۲۰ تا ۲۲۶

۲۲۰ نادرست

۲۲۱ درست

۲۲۲ درست

۲۲۳ نادرست

۲۲۴ نادرست

۲۲۵ درست

۲۲۶ نادرست

۲۲۷ الف الکترومغناطیسی

ب عرضی، چون راستای نوسان میدان‌ها، عمود بر راستای انتشار موج است.

پاسخ سؤالات ۲۲۸ تا ۲۲۹

۲۲۸ اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی، پژواک می‌گویند.

۲۲۹ جنس محیط ، دمای محیط

پاسخ سؤال ۲۳۰

۲۳۰ در این موج، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از فنر (یا ماده که موج در آن حرکت می‌کند) در راستای حرکت موج است.

۲۳۱ الف) ثابت
ب) افزایش
پ) افزایش

پاسخ سؤالات ۲۳۲ تا ۲۳۶

۲۳۲ نقطهٔ تعادل

۲۳۳ دمای هوا

۲۳۴ امواج رادیویی

۲۳۵ بیشتر

۲۳۶ عمود بر

پاسخ سؤالات ۲۳۷ تا ۲۳۹

۲۳۷ پتانسیل

۲۳۸ طول موج

۲۳۹ بیشتر

پاسخ سؤالات ۲۴۰ تا ۲۴۱

۲۴۰ نادرست

۲۴۱ درست

۲۴۲ بسامد امواج کاهش و طول موج آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲۴۳ الف پایین

ب بالا

پ پایین

ت بالا

پاسخ سؤال ۲۴۴

۲۴۴ بیشینهٔ فاصلهٔ جسم (نوسانگر) از نقطهٔ تعادل است.

پاسخ سؤالات ۲۴۵ تا ۲۴۸

۲۴۵ جرم

۲۴۶ بسامد

۲۴۷ الکترومغناطیسی

۲۴۸ مکانیکی

۲۴۹ آونگ (D)، چون طول آونگ (D)، با طول آونگ (A)، برابر است، طبق رابطهٔ $f = \sqrt{g/L}/2\pi$ بسامد نوسان آن‌ها باهم برابرشده و پدیدهٔ تشدید رخ می‌دهد. درنتیجه دامنهٔ نوسان‌های آن بزرگتر و بزرگتر می‌شود.

۲۵۰ الف جزء c

ب کاهش می‌یابد

پاسخ سؤالات ۲۵۱ تا ۲۵۳

۲۵۱ انرژی پتانسیل

۲۵۲ امواج رادیویی

۲۵۳ امواج طولی

پاسخ سؤالات ۲۵۴ تا ۲۵۷

۲۵۴ بیشتر

۲۵۵ متناسب

۲۵۶ واداشته

۲۵۷ شدت صوت

پاسخ سؤالات ۲۵۸ تا ۲۶۳

۲۵۸ نادرست

۲۵۹ نادرست

۲۶۰ درست

۲۶۱ درست

۲۶۲ نادرست

۲۶۳ درست

پاسخ سؤالات ۲۶۴ تا ۲۶۶

۲۶۴ جبههٔ موج

۲۶۵ مکان - تندی

۲۶۶ کاهش

۲۶۷ الف طولی

ب این موج با حرکت از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر، انرژی را منتقل می‌کند.

پاسخ سؤال ۲۶۸

۲۶۸ فروسرخ

۲۶۹ در جلوی منبع صوتی بیشتر و در عقب آن، کمتر می‌شود.

۲۷۰ $f_b > f_a$ و $f_c < f_a$

پاسخ سؤالات ۲۷۱ تا ۲۷۴

۲۷۱ طولی

۲۷۲ بیشتر

۲۷۳ بسامدی

۲۷۴ ۲۰۰۰۰ Hz

پاسخ سؤالات ۲۷۵ تا ۲۷۶

۲۷۵ c, d

۲۷۶ شکل (۲). طبق رابطهٔ $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$، چون ضریب شکست محیط دوم بیشتر است، تندی انتشار کمتر و زاویهٔ شکست از زاویهٔ تابش کوچک‌تر می‌شود.

پاسخ سؤالات ۲۷۷ تا ۲۷۸

۲۷۷ طول موج پرتو گاما کمتر از پرتو فرابنفش و تندی انتشار هر دو پرتو، برابر است.

۲۷۸ به هریک از برآمدگی‌ها یا فررفتگی‌های ایجاد شده روی سطح آب، یک جبههٔ موج می‌گویند.

۲۷۹

الف) دامنه

ب) جرم وزنه

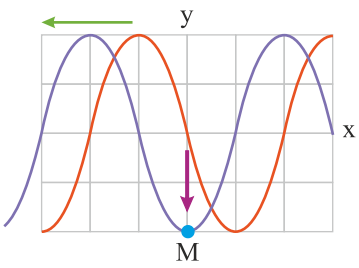
پ) بیشینه

ت مکانیکی

پاسخ سؤال ۲۸۰

۲۸۰ اگر جابه‌جایی هر جزء نوسان کننده‌ای از محیط، در راستای انتشار موج باشد موج را موج طولی می‌گویند.

۲۸۱ در جهت پایین حرکت کرده است.



۲۸۲ الف عرضی

ب بیشتر

پ افزایش

ت سرخ

پاسخ سؤالات ۲۸۳ تا ۲۸۹

۲۸۳ درست

۲۸۴ درست

۲۸۵ نادرست

۲۸۶ درست

۲۸۷ نادرست

۲۸۸ نادرست

۲۸۹ نادرست

۲۹۰ $+x$

پاسخ سؤالات ۲۹۱ تا ۲۹۳

۲۹۱ کاهش

۲۹۲ بلندی

۲۹۳ بیشتر

۲۹۴ (۱) بیشتر (۲) کمتر (۳) کمتر

۲۹۵ ارتفاع به بسامد و بلندی به شدت

۲۹۶ الف عمود (یا 90°)

ب عرضی

پ یکسان است.

پاسخ سؤالات ۲۹۷ تا ۲۹۹

۲۹۷ نادرست است.

۲۹۸ درست است.

۲۹۹ نادرست است.

۳۰۰ میدان الکتریکی همواره عمود بر میدان مغناطیسی است، این امواج عرضی‌اند، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

پاسخ سؤالات ۳۰۱ تا ۳۰۴

۳۰۱ دوره‌ای

۳۰۲ متغیر

۳۰۳ بله

۳۰۴ طول موج

۳۰۵ عرضی، چون راستای نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر راستای انتشار موج عمود است.

به پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاه بدهید.

۱ دو ویژگی امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.

۲ چرا وقتی باریکهٔ لیزری را به دیوار کلاس می‌تابانیم، همهٔ دانش‌آموزان کلاس، نقطهٔ رنگی روی دیوار را می‌بینند؟

با استفاده از جعبهٔ کلمات داده‌شده، جاهای خالی را در جمله‌های زیر، کامل کنید. (دو کلمه، اضافی است.)

تداخل - افزایش - کاهش - طول موج - پژواک - پراش - بسامد

۳ ضریب شکست هوا، با افزایش دما، ..... می‌یابد.

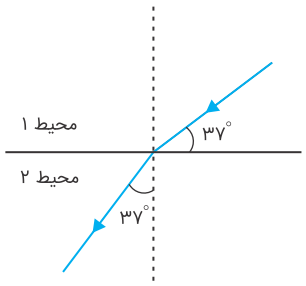
۴ اساس کار اجاق‌های میکروموج (مایکروفر)، ..... امواج است.

۵ در آزمایش یانگ، پهنای هر نوار تاریک یا روشن، با ..... نور به‌کاررفته، متناسب است.

۶ اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب، به قسمت نازک آن وارد شود، تندی آن، ..... می‌یابد.

۷ اگر صوت، پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی، ..... می‌گویند.

۸ شکل زیر، پرتویی را نشان می‌دهد که از محیط ۱، به محیط ۲ وارد می‌شود. ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$ ،$\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



الف اگر تندی موج در محیط ۱، برابر $۴۰۰\ m/s$ باشد، تندی موج در محیط ۲، چند متر بر ثانیه است؟

ب بسامد موج را در دو محیط، مقایسه کنید.

۹ تار ویولنی، در مُد (هماهنگ) $n = ۲$ خود نوسان می‌کند. اگر طول تار، $۲۰\ cm$ و تندی موج عرضی در این تار، $۲۵۰\ m/s$ باشد:

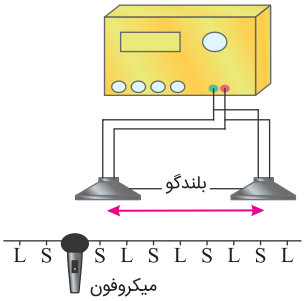
الف بسامد موج گسیل‌شده، چند هرتز است؟

ب با رسم شکل موج ایستاده، تعداد شکم‌ها را مشخص کنید.

۱۰ پرتو نوری از هوا، وارد مایعی می‌شود. اگر تندی نور در مایع، $۲/۲۵ \times ۱۰^۸ \, m/s$ باشد، ضریب شکست مایع را به‌دست آورید. $(c = ۳ \times ۱۰^۸ \, m/s)$

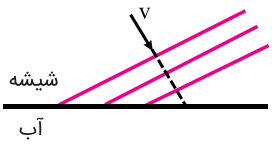
به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۱ شکل زیر، یک مولد سیگنال‌های صوتی را نشان می‌دهد. چرا میکروفن در نقاط L و S صداهایی با شدت‌های متفاوت ثبت می‌کند؟



۱۲ سه بسامد تشدیدی متوالی یک تار با دو انتهای بسته عبارت‌اند از: $۳۰۰Hz$، $...Hz$ و $۴۲۰Hz$ اگر تندی انتشار صوت در تار برابر $۲۴۰m/s$ باشد، طول تار را به دست آورید.

۱۳ مطابق شکل زیر، موج نوری فرودی از شیشه وارد آب می‌شود. $(n_{\text{شیشه}} = \frac{۳}{۲} \quad n_{\text{آب}} = \frac{۴}{۳})$



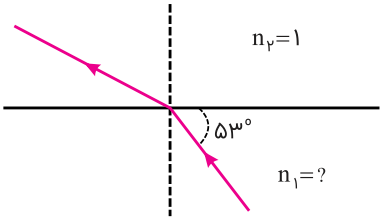
الف با انتقال شکل به پاسخ، ادامهٔ جبهه‌های موج پس از ورود به آب را به‌طور کیفی رسم کنید.

ب تندی انتشار نور در آب، چند برابر تندی انتشار آن در شیشه است؟

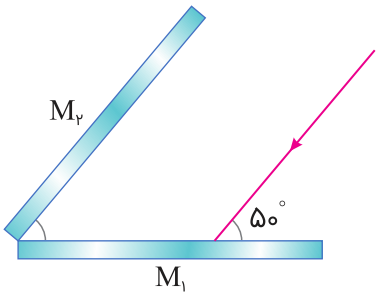
۱۴ فاصلهٔ بین شما و یک دیوار بلند $۱۳/۲m$ است. اگر تندی انتشار صوت در هوا $۳۳۰m/s$ باشد، آیا قادر به شنیدن پژواک صدای خود خواهید بود؟ چرا؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۵ مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویهٔ ۵۳° به مرز آب هوا برخورد کرده است. اگر زاویهٔ شکست ۵۳° باشد، ضریب شکست آب را به دست آورید. $(\sin ۳۷ = ۰/۶, \sin ۵۳ = ۰/۸)$



۱۶ در شکل زیر، زاویهٔ بین دو آینه چند درجه باشد تا پرتوهای تابش و بازتابیده از آینه $M_۲$ برهم منطبق گردد.



جاهای خالی را با کلمات مناسب داده شده پر کنید. (یک کلمه اضافی است)

افزایش - کاهش - مکان‌یابی پژواکی - لیتوتریپسی

۱۷ برای اندازه‌گیری تندی شارش خون، از ..... همراه با اثر دوپلر استفاده می‌شود.

۱۸ با کاهش دما و افزایش چگالی هوا، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۱۹ امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح تخت، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند.

۲۰ تاری که بین دو تکیه گاه محکم‌شده، در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان در می آید. شکل زیر جابه جایی تار را در $t = ۰$ نشان می‌دهد.

الف فاصلهٔ بین تکیه گاه ها $۳۰\,cm$ است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار $۲۴۰\,m/s$ باشد، بسامد تار چقدر می شود؟

ب جابه جایی تار را در $t = \frac{۳}{۴f}$ رسم کنید.

رشته‌ای از بسامدهای تشدیدی یک تار با دو انتهای بسته عبارتند از: $۱۵۰\,Hz$, $۲۲۵\,Hz$, $۳۰۰\,Hz$ و $۳۷۵\,Hz$.
در این رشته، دو بسامد (کمتر از $۵۲۵\,Hz$) جا افتاده است.

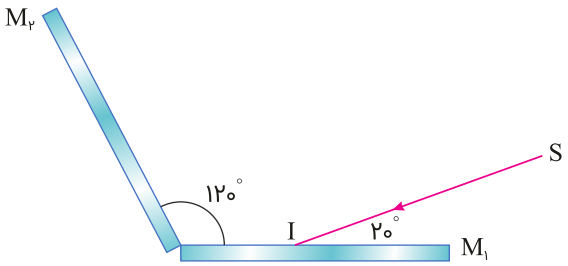
۲۱ این دو بسامد را مشخص کنید؟

۲۲ بسامد هماهنگ هشتم چند هرتز است؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۲۳ وقتی در کنار استخر پر از آب می‌ایستیم، عمق آن را کمتر از مقدار واقعی می‌بینیم. با رسم پرتوها علت کمتر دیده شدن عمق استخر را نشان دهید.

۲۴ در شکل زیر پرتو SI به سطح آینهٔ M_1 می‌تابد و پس از بازتابش به سطح آینهٔ M_2 می‌تابد. با رسم یک شکل، زاویهٔ بین پرتو بازتابنده از آینهٔ M_2 با سطح این آینه را تعیین کنید.



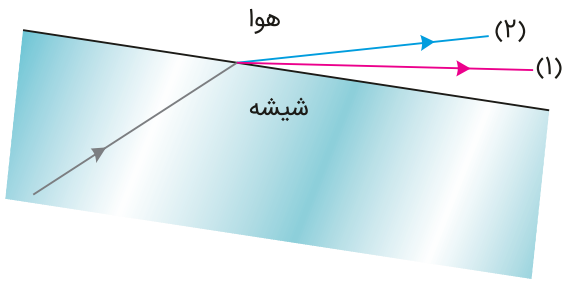
جاهای خالی در جمله‌های زیر را با عبارت مناسب پر کنید.

۲۵ با کاهش دما، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

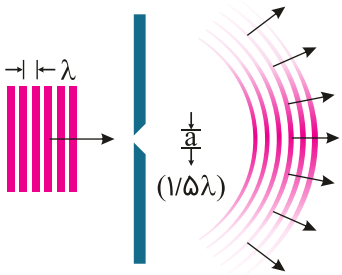
۲۶ اگر سطح بازتابانندهٔ نور هموار نباشد، بازتاب را بازتاب ..... می‌نامیم.

۲۷ ..... روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن را تغییر می‌کنند.

۲۸ در شکل زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهای قرمز و آبی است، از شیشه وارد هوا شده است. با ذکر دلیل مشخص کنید کدام یک از دو پرتو (۱) و (۲)، قرمز و کدام یک آبی است؟



۲۹ شکل زیر، به کدام پدیدهٔ فیزیکی اشاره دارد؟ و در چه صورتی رخ می‌دهد؟



۳۰ کمترین فاصلهٔ بین شما و یک دیوار بلند برای آن که پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید، برابر ۱۷ m است. تندی انتشار صوت در هوا چند متر بر ثانیه است؟

۳۱ در جدول زیر، هر یک از عبارت‌های ستون (۱) با یکی از عبارت‌های ستون (۲) مرتبط است. آن ها را مشخص کنید. (در ستون ۲ یک مورد اضافه است)

ستون (۱)	ستون (۲)
الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون	a) بازتاب امواج صوتی
ب) پدیدهٔ سراب	b) پراش
پ) میکروفون سهموی	c) مکان‌یابی پژواکی
ت) گسترش امواج در اطراف یک شکاف باریک	d) امواج ایستاده
	e) شکست نور

مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید.

۳۲ مکان یابی پژواکی

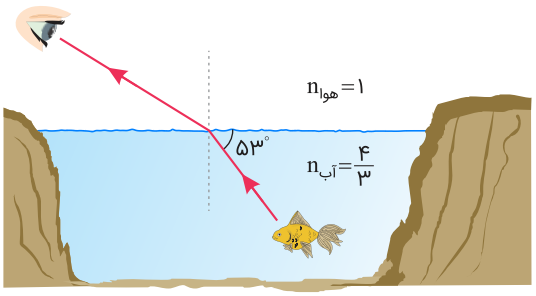
درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۳۳ وقتی نور به سطح صیقلی و هموار برخورد کند، بازتاب پخشنده رخ می‌دهد.

۳۴ در پدیدهٔ شکست، همواره پرتوهای موج، عمود بر جبهه‌های موج هستند.

۳۵ ضریب شکست شیشه برای طول موج‌های کوتاه‌تر، کمتر است.

۳۶ شکل زیر پرتو نوری را نشان می‌دهد که از یک ماهی، تحت زاویهٔ ۵۳° به مرز آب- هوا برخورد کرده و پس از شکست به چشم شخص می‌رسد.



الف زاویهٔ شکست این پرتو در هوا چقدر است؟

ب طول موج در کدام محیط کمتر است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ , \cos ۵۳^\circ = ۰/۸)$

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۳۷ در شکل زیر وقتی موج (۱) بر موج (۲) بر هم نهاده شود، شکل موج بر هم نهاده را در همین لحظه رسم کنید.

(۱)

(۲)

۳۸ وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ گلوپی را می‌شنویم. موقع خالی شدن گالن، بسامد این صدا کمتر می‌شود (صدای بم تر) یا بیشتر (صدای زیرتر)؟ چرا؟

۳۹ یک نوسان ساز موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده، ایجاد می‌کند. با توجه به تغییرات بسامد چشمهٔ موج و کشش ریسمان، جدول زیر را با کلمات "کاهش، افزایش و ثابت" پر کنید.

مشخصهٔ موج / تغییرات	بسامد موج	تندی موج	طول موج
افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب
افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت	

۴۰ طول یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت ۸۰ cm بوده و در آن ۴ گره تشکیل شده است. اگر بسامد موج ایجادشده در تار ۴۵۰ هرتز باشد:

الف تندی انتشار موج عرضی در تار را حساب کنید.

ب طول موج ایجادشده در تار چقدر است؟

با استفاده از کلمات داده‌شده، جاهای خالی را در جمله های زیر پر کنید:
گره ها، کاهش، بیشتر، پراش امواج، شکم ها، کمتر، شکست امواج، افزایش

۴۱ چگالی هوا با افزایش دما کاهش می یابد که این سبب ..... ضریب شکست می شود.

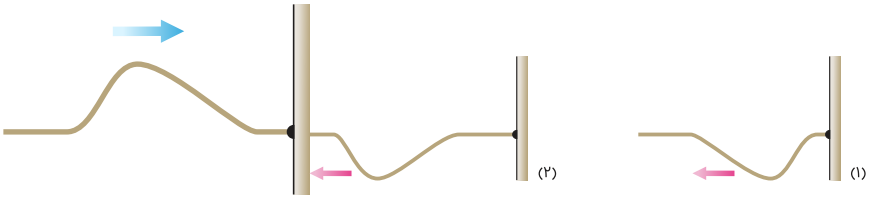
۴۲ اگر دو باریکهٔ نور قرمز و سبز با زاویهٔ تابش یکسان از هوا وارد شیشه شوند، باریکهٔ سبز ..... خم می شود.

۴۳ یک دلیل این که گیرنده ها با وجود مانع می توانند سیگنال ها را دریافت کنند، پدیدهٔ ..... از لبهٔ مانع است.

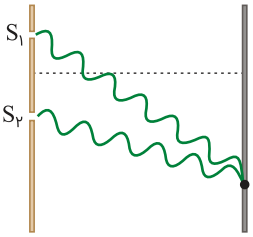
۴۴ در اجاق های مایکروفر، بیشترین افزایش دما مربوط به محل تشکیل ..... است.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

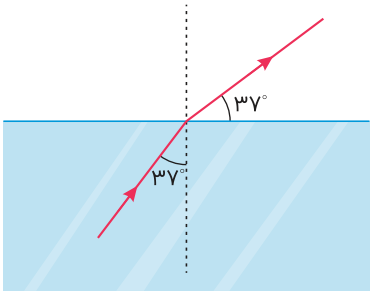
۴۵ تپ ایجاد شده در ریسمانی را در شکل می بینیم که به طرف تکیه گاه می رود.
کدام یک از شکل های (۱) یا (۲) تپ بازتاب را درست نمایش داده اند؟



۴۶ شکل زیر، طرحی از آزمایش یانگ است. توضیح دهید در محل تداخل دو موج چه نواری تشکیل می شود؟ چرا؟



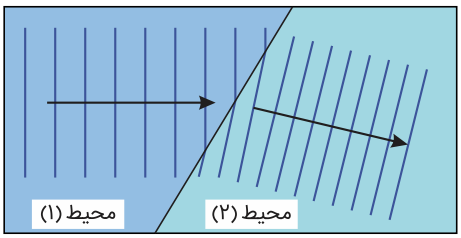
۴۷ مطابق شکل زیر، پرتو نور از شیشه وارد هوا شده است. اگر ضریب شکست هوا $n = 1$ باشد.



الف ضریب شکست شیشه چقدر است؟

ب اگر بسامد نور در شیشه $4 \times 10^{14}\ Hz$ باشد، بسامد آن در هوا چقدر است؟ $(\sin 37 = 0/6\ ,\ \sin 53 = 0/8)$

۴۸ شکل زیر طرحی از شکست امواج سطحی در مرز آب عمیق و آب کم عمق در تشت موج را نشان می دهد. طول موج، تندی انتشار و عمق آب در دو محیط (۱) و (۲) با هم مقایسه کنید.



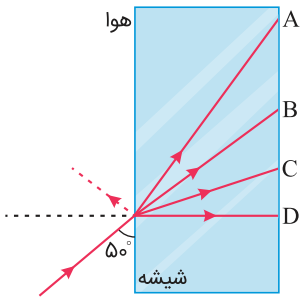
به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۴۹ در پدیده سراب جبهه های موج در لایه های بالا، تندی کمتری نسبت به لایه های پایین دارند. علت را توضیح دهید.

درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژهٔ "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۵۰ در نور مرئی ضریب شکست یک محیط معین برای طول موج های کوتاه تر، بیشتر است.

۵۱ مطابق شکل زیر، پرتو نور تک رنگی از هوا وارد شیشه به ضریب شکست ۱/۵ می شود:



الف کدام یک از پرتوهای A تا D، می تواند مسیر داخل شیشه را به درستی نشان دهد؟

ب اگر زاویه ای که پرتو نور تک رنگ با سطح شیشه می سازد ۵۰ درجه باشد، زاویهٔ بازتاب چه قدر است؟

پ تندی انتشار نور در شیشه چند متر بر ثانیه است؟ (تندی نور در هوا را $۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s$ در نظر بگیرید)

پرتو نوری از هوا وارد یک محیط شفاف می شود. اگر زاویهٔ تابش ۵۳° باشد و زاویهٔ شکست در محیط شفاف ۳۷° باشد.

۵۲ تندی نور در محیط شفاف چقدر است؟ $(c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s\ ,\ \sin ۵۳^{\circ} = ۰/۸\ ,\ \sin ۳۷^{\circ} = ۰/۶)$

۵۳ بسامد نور هنگام عبور از مرز دو محیط چگونه تغییر می کند؟ $(\sin ۵۳^{\circ} = ۰/۸$ و $\sin ۳۷^{\circ} = ۰/۶)$

در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده ای با ۵ گره تشکیل شده است. اگر طول موج ۲۰ سانتی متر و سرعت انتشار موج در طناب $۳۰۰\ m/s$ باشد:

۵۴ وضعیت نوسانی طناب را رسم کنید؟

۵۵ طول طناب چند سانتی متر است؟

۵۶ بسامد اصلی این طناب چند هرتز است؟

به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:

۵۷ برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن بشقابی، از چه ساز و کار فیزیکی استفاده می‌شود؟

۵۸ در کدام پدیده، موج هنگام عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبهٔ طول موج، به اطراف گسترده می‌شود؟

۵۹ در کدام نوع از تداخل امواج، تپ ها هنگام هم پوشانی، تپ بزرگ تری ایجاد می کنند؟

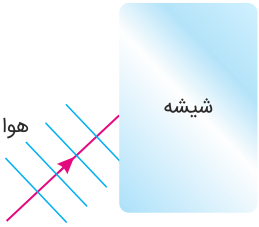
۶۰ با توجه به عبارت های ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آن ها انتخاب کنید. (در ستون دوم دو مورد اضافه است)

ستون اول	ستون دوم
الف) موج عرضی	۱) فراصوت
ب) رادار دوپلری	۲) شکست موج
پ) سراب	۳) پرتو گاما
ت) فاصلهٔ دو تراکم متوالی موج	۴) بسامد موج
	۵) بازتاب موج
	۶) طول موج

۶۱ پرتوی نوری از درون شیشه با زاویهٔ تابش ۳۰° وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر زاویهٔ شکست این پرتو در محیط دوم برابر با ۴۵° و تندی نور در شیشه $۲ \times ۱۰^۸ \, m/s$ باشد، تندی نور در محیط دوم چقدر است؟ $(\sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲} \, , \, \sin ۴۵^\circ = \frac{\sqrt{۲}}{۲})$

۶۲ پاشندگی نور را تعریف کنید و علت آن را توضیح دهید.

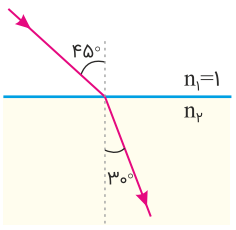
۶۳ در شکل زیر، موج فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست یافته و وارد شیشه می‌شود. مشخصه‌های موج شکست شامل طول موج، بسامد و تندی انتشار را با موج فرودی مقایسه کنید.



به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۶۴ دلیل پاشیدگی نور سفید در یک منشور چیست؟

۶۵ مطابق شکل، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفافی می‌شود.



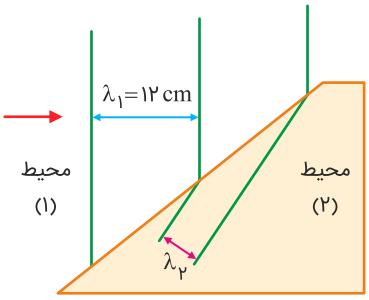
الف) ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟

ب) تندی نور را در محیط شفاف حساب کنید. $(c = ۳ \times ۱۰^۸ \, m/s)$

۶۶ پرتوی نوری با زاویهٔ تابش ۳۰° از یک محیط شفاف وارد هوا $(n = ۱)$ می‌شود. اگر زاویهٔ شکست ۶۰° باشد، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟

$$(\sin ۶۰ = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \ , \ \sin ۳۰ = \frac{۱}{۲})$$

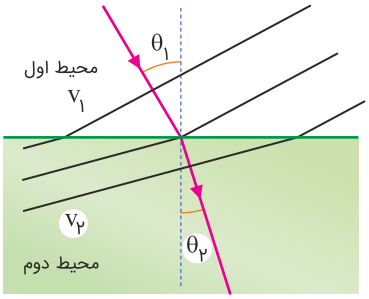
۶۷ شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز محیط (۱) و (۲) فرود آمده‌اند. اگر تندی موج عبوری در محیط (۲) ۰/۴ برابر تندی موج فرودی در محیط (۱) باشد؛



الف طول موج $\lambda_۲$ چند سانتی‌متر است؟

ب بسامد موج عبوری در مقایسه با بسامد موج فرودی چه تغییری می‌کند؟

۶۸ شکل زیر جبهه‌های موج تخت نوری را نشان می‌دهد که به‌طور مایل به مرز دو محیط می‌رسند و سپس شکست پیدا می‌کنند.

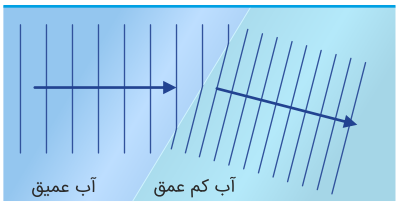


الف با استفاده از قانون شکست عمومی، توضیح دهید تندی انتشار نور در کدام محیط، بیشتر است؟ $(\theta_۱ > \theta_۲)$

ب ضریب شکست کدام محیط کمتر است؟

پ با ذکر دلیل، بسامد نور فرودی و نور شکست یافته را مقایسه کنید.

۶۹ استنباط شما از شکل روبه‌رو چیست؟



به سوالات زیر پاسخ دهید.

۷۰ ضریب شکست یک نوع شیشه $\frac{۳}{۲}$ است. تندی انتشار نور در این محیط چند متر بر ثانیه است؟ $(c = ۳ \times ۱۰^۸ \ m/s)$

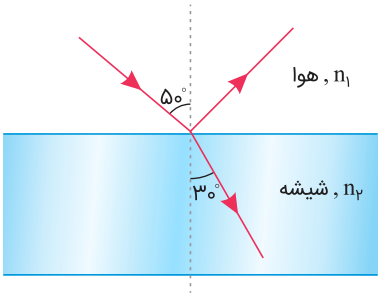
۷۱ پرتو نوری با زاویهٔ تابش ۳۰° از شیشه وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر تندی نور در شیشه $۲ \times ۱۰^۸ \, m/s$ و زاویهٔ شکست این پرتو در محیط دوم برابر با ۴۵° باشد، تندی نور در محیط دوم چقدر است؟ $(\sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲} \, , \, \sin ۴۵^\circ = \frac{\sqrt{۲}}{۲})$

موارد زیر را تعریف کنید.

۷۲ پژواک

۷۳ پاشندگی نور

۷۴ در شکل زیر موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود.



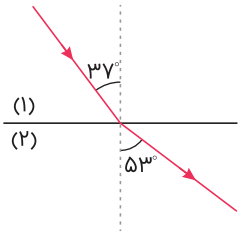
الف زاویهٔ بازتابش چند درجه است؟

ب ضریب شکست شیشه را حساب کنید. $(n_۱ = ۱ \, , \, \sin ۳۰^\circ = ۰/۵ \, , \, \sin ۵۰^\circ \simeq ۰/۷۵)$

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۷۵ یک جبههٔ موج نوری از هوا وارد آب می‌شود. فاصلهٔ جبهه‌های موج افزایش می‌یابد یا کاهش؟

۷۶ مطابق شکل زیر پرتویی از محیط شفاف (۱) به محیط شفاف (۲) می‌رود. تندی انتشار پرتو موج شکست چند برابر تندی انتشار پرتو موج فرودی است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸ \, , \, \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



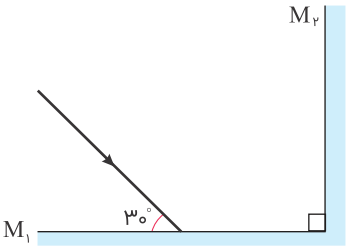
به پرسش‌های زیر پاسخ بدهید.

۷۷ چرا رنگ‌های نور سفید پس از عبور از منشور از هم جدا می‌شوند؟

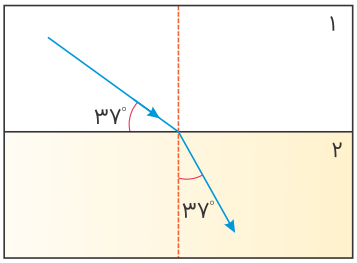
۷۸ یک کاربرد از مکان‌یابی پژواکی را بنویسید.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۷۹ در شکل زیر مسیر پرتو نور را رسم کنید و زاویهٔ بازتابش از آینهٔ M_2 را حساب کنید.



۸۰ در شکل زیر نور از هوا وارد محیط شفاف ۲ شده است. اگر تندی نور در هوا $۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s$ باشد، تندی نور در محیط ۲ چقدر است؟
$(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ , \sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



۸۱ پرتو نوری با طول موج $۰/۶\ \mu m$ با زاویهٔ تابش ۳۷ درجه از هوا وارد محیط شفافی می‌شود. اگر زاویهٔ شکست در محیط دوم ۳۰ درجه باشد، طول موج پرتو نور در محیط شفاف چند میکرومتر است؟
$(\sin ۳۷ = ۰/۶ , \sin ۳۰ = ۰/۵)$

۸۲ اگر بسامد اصلی یک تار ویولن به طول $۸۰\ cm$ برابر با $۲۰۰\ Hz$ باشد، تندی موج در تار را به دست آورید.

۸۳ اجاق‌های مایکروفر بر چه اساسی کار می‌کنند؟ منظور از نقطهٔ سرد در این اجاق‌ها چیست؟

۸۴ در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده‌ای با چهار گره ایجاد شده است. تندی انتشار موج در طناب $۲۴۰\ m/s$ و فاصلهٔ دو گرهٔ متوالی $۱۰\ cm$ است.

الف) وضعیت نوسانی طناب را رسم کنید.

ب) طول طناب چند سانتی‌متر است؟

پ) بسامد نوسان‌ها چقدر است؟

۸۵ در یک تار دو سربسته به طول $۰/۸\ m$، موج ایستاده به‌گونه‌ای تشکیل می‌شود که ۵ گره در طول تار بوجود می‌آید. اگر تندی انتشار موج در تار $۱۲۰\ m/s$ باشد:

الف) شماره هماهنگ را تعیین کنید و شکل تار را در این حالت رسم کنید.

ب) بسامد موج حاصل چند هرتز است؟

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

۸۶ تأخیر زمانی بین دو صوت چقدر باشد تا گوش انسان پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد؟

۸۷ در آزمایش یانگ اگر به‌جای نور قرمز از نور آبی استفاده کنیم، پهنای نوارها کاهش می‌یابند یا افزایش؟

۸۸ اجاق‌های میکروموج (مایکروفر)، بر چه اساسی کار می‌کنند؟

۸۹ آیا در بازتاب پخشنده، زاویهٔ تابش و زاویهٔ بازتابش باهم برابرند؟

۹۰ شکل زیر، موج ایستاده‌ای را نشان می‌دهد که در یک تارِ دو سر بسته به طول ۶۰ cm تشکیل شده است. اگر تندی انتشار موج در تار ۲۴۰ m/s باشد:

الف بسامد موج حاصل چند هرتز است؟

ب طول موج حاصل را به دست آورید.

۹۱ شکل زیر، موج ایستاده‌ای را نشان می‌دهد که در یک تار دو سر بسته تشکیل شده است. اگر تندی انتشار موج در تار ۲۷۰ m/s و طول موج حاصل ۰/۶ m باشد:

الف بسامد موج حاصل چند هرتز است؟

ب طول تار را به دست آورید.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۹۲ شکل زیر، دو تپ را نشان می‌دهد که به طرف هم حرکت می‌کنند.
شکل این دو تپ را: (۱) در لحظهٔ همپوشانی و (۲) بعد از همپوشانی رسم کنید.

۹۳ نقش تداخلی برای امواج نوری به‌صورت نوارهای روشن و تاریک است. معین کنید هرکدام از نوارهای روشن و تاریک از کدام نوع تداخل ایجاد شده‌اند؟

۹۴ در یک تار دو سر بسته به طول ۶۰ cm، موج ایستاده‌ای تشکیل شده است. اگر تندی انتشار موج در تار ۲۴۰ m/s باشد و هماهنگ سوم در تار اجرا شود:

الف بسامد موج حاصل چند هرتز است؟

ب شکل موج حاصل در تار را رسم کنید.

۹۵ در یک تار دو سر بسته، بسامد هماهنگ‌های سوم و چهارم به‌ترتیب ۲۷۰ Hz و ۳۶۰ Hz است.

الف بسامد اصلی و بسامد تشدیدی پس از ۴۵۰ Hz هرکدام چند هرتز هستند؟

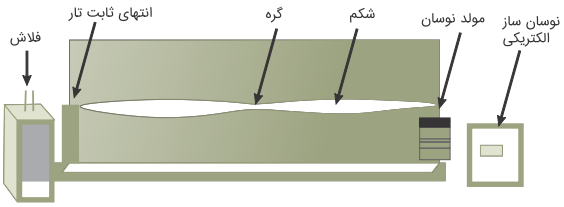
ب اگر تندی انتشار موج عرضی در تار ۱۸۰ m/s باشد، طول تار چند متر است؟

۹۶ در یک تار پیانو موج ایستاده ایجاد می‌کنیم. اگر طول تار ۱/۲ m و تندی انتشار موج عرضی در آن ۲۴۰ m/s باشد،

الف بسامد هماهنگ چهارم آن چند هرتز است؟

ب شکل موج حاصل در هماهنگ چهارم تار را رسم کنید.

۹۷ شکل زیر تصویری از اسباب آزمایشی را نشان می‌دهد که در آن تاری به طول ۴۰ سانتی‌متر کشیده شده است. این تار از یک سر به یک مولد نوسان و از سر دیگر به گیره‌ای متصل است و در آن دو شکم دیده می‌شود:



الف اگر تار تحت نیروی کشش $400\,N$ قرار گیرد و چگالی خطی جرم آن $0/01\,kg/m$ باشد تندی انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟

ب این شکل هماهنگ چندم تار را نشان می‌دهد؟

پ بسامد اصلی این تار چند هرتز است؟

مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید:

۹۸ پژواک

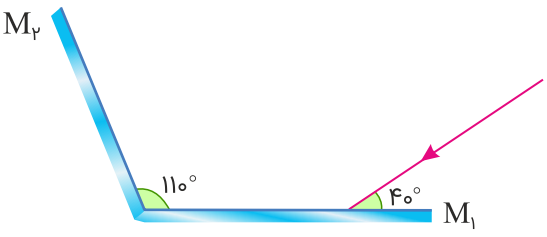
۹۹ پراش

۱۰۰ در چه صورت پراش اتفاق می‌افتد؟

۱۰۱ دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصلهٔ ۲۵۵ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا $340\,m/s$ فرض شود)

۱۰۲ شخصی میان دو صخرهٔ قائم قرار دارد. فاصلهٔ شخص از صخره نزدیک‌تر ۳۴۰ متر است. شخص فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲ ثانیه و صدای پژواک دوم را یک ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ بین دو صخره چند متر است؟

۱۰۳ در شکل زیر، پرتوهای بازتابیده از آینه‌های تخت M_1 و M_2 را رسم کنید و زاویهٔ بازتاب آینهٔ M_2 را تعیین کنید.



۱۰۴ دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصلهٔ ۲۰۴ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا $340\,m/s$ فرض شود)

۱۰۵ دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده است و فاصلهٔ او از صخرهٔ نزدیک‌تر ۲۴۰ متر است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۱/۵ ثانیه و پژواک دوم را ۱ ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ دانش‌آموز از صخرهٔ دورتر چند متر است؟

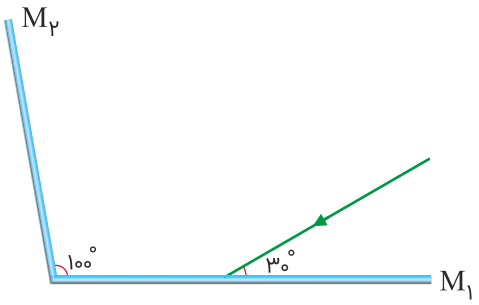
در هریک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱۰۶ شکل زیر دو آینهٔ تخت M_1 و M_2 را نشان می‌دهد. پرتویی به آینهٔ M_1 می‌تابد. زاویهٔ بازتاب از آینهٔ M_2 چقدر است؟

۱) 50°

۲) 30°

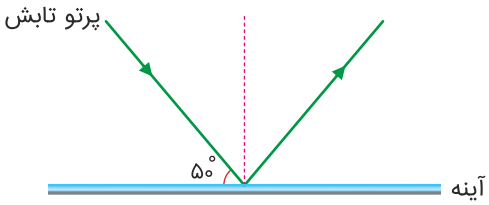
۳) 40°



۱۰۷ آزمایش یانگ با نور تک‌فام سبز انجام شده است. این آزمایش با کدام نور تک‌فام به جای نور تک‌فام سبز انجام شود تا پهنای نوارهای روشن و تاریک روی پرده کاهش یابد؟

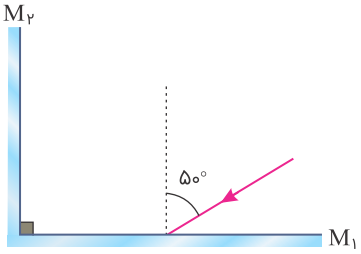
۱) قرمز ۲) آبی ۳) زرد

۱۰۸ در آینهٔ تخت شکل زیر ، مقدار زاویهٔ تابش و زاویهٔ بازتابش آینه، چند درجه است؟



۱۰۹ شخصی در فاصلهٔ ۴۸۰ متری از یک دیوار بلند و قائم ایستاده و فریادی رو به آن می‌زند. شخص پژواک صدای خود را پس از ۳ ثانیه می‌شنود. تندی صوت در هوا چقدر است؟

۱۱۰ باتوجه‌به شکل زیر پرتوهای بازتابیدهٔ نور از آینه‌های M_1 و M_2 را رسم کنید و مقدار زاویه‌های تابش و بازتابش آینهٔ M_2 را بنویسید.



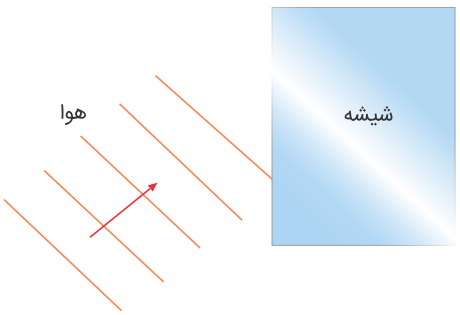
به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱۱۱ دو باریکهٔ نور آبی و قرمز با زاویهٔ تابش یکسان از هوا وارد شیشه می‌شوند. کدام نور بیشتر خم می‌شود؟

۱۱۲ در شکل زیر موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود:

۱) طول موجِ موج بازتابیده را با موج فرودی مقایسه کنید.

۲) جبهه‌های موج شکست یافته را رسم کنید.



۱۱۳ طول موج امواج رادیویی گوشی‌های همراه در حدود ۱۵ سانتی‌متر است. پراش این امواج از شکافی به قطر حدود ۱۷ سانتی‌متر بهتر انجام می‌شود یا ۲۰ سانتی‌متر؟

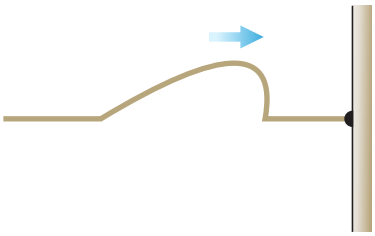
۱۱۴ باتوجه‌به مفاهیم فیزیک اتمی، به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

الف اگر پرتو نوری از هوا وارد آب شود، انرژی فوتون‌های آن تغییر می‌کند یا خیر؟

۱۱۵ هرکدام از موارد ستون اول در جدول زیر، با یک مورد از موارد ستون دوم در ارتباط است. آن‌ها را مشخص کنید.
توجه: یک مورد در ستون دوم اضافه است.

ستون اول	ستون دوم
الف) تداخل امواج با یکدیگر ب) سونوگرافی پ) سراب ت) گستردگی موج در عبور از یک شکاف	a) شکست نور b) پراش c) پاشندگی نور d) موج ایستاده e) بازتاب

۱۱۶ مانند شکل زیر، تپی را در یک ریسمان کشیدهٔ بلند که یک سر آن بر تکیه‌گاهی ثابت شده است روانه می‌کنیم. بازتاب این تپ را رسم کنید.



۱۱۷ امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند. از این سازوکار در چه وسایلی استفاده می‌شود؟

در گزاره‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پُر کنید.

۱۱۸ خفاش از طریق مکان‌یابی ....., مکان اجسام متحرک مقابل خود را تعیین می‌کند.

۱۱۹ اگر سطح بازتابندهٔ نور مانند آینه، بسیار ..... باشد، بازتاب را منظم می‌گویند.

۱۲۰ بازتاب موج در اجسامی مانند ..... را، بازتاب در یک بُعد می‌گوییم.

۱۲۱ تندی موج سطحی هنگام ورود از قسمت عمیق آب به قسمت کم‌عمق، ..... می‌یابد.

۱۲۲ به نسبت تندی نور در ..... به تندی نور در هر محیط شفاف، ضریب شکست آن محیط می‌گویند.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۱۲۳ بازتاب یک دسته پرتوی موازی نور از سطح یک کاغذ، از قانون بازتاب عمومی امواج پیروی نمی‌کند.

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

۱۲۴ طبق کدام قانون، زاویهٔ تابش همواره با زاویهٔ بازتابش برابر است؟

۱۲۵ در اثر تغییر تندی موج در ورود به یک محیط دیگر، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟

۱۲۶ وقتی جبهه‌های موج به ناحیهٔ کم‌عمق ساحلی می‌رسند، تندی آن‌ها چه تغییری می‌کند؟

۱۲۷ کمترین اختلاف زمانی بین دو صوت چقدر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تشخیص دهید؟

۱۲۸ برای ایجاد پدیدهٔ پراش، پهنای شکاف باید از چه مرتبه‌ای باشد؟

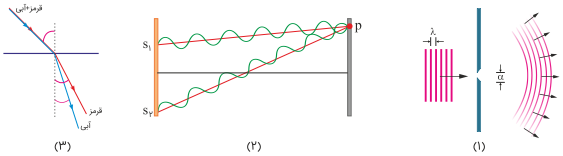
به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۲۹ پژواک را تعریف کنید.

در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژهٔ مناسب پر کنید.

۱۳۰ عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای نورهایی با طول موج کوتاه‌تر ..... است.

۱۳۱ به شکل‌های زیر توجه کنید:



الف شکل (۱)، نشان‌دهندهٔ کدام پدیده در برهم‌کنش موج با محیط است و در چه صورتی رخ می‌دهد؟

ب در شکل (۲)، در نقطهٔ p تداخل سازنده است یا ویرانگر و چه نواری تشکیل می‌شود؟

پ در شکل (۳)، ضریب شکست محیط دوم برای نور قرمز بیشتر است یا آبی؟ تندی کدام نور بیشتر است؟

گزاره‌های زیر را با واژهٔ مناسب کامل کنید.

۱۳۲ مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر در تعیین ..... و تعیین ..... اجسام متحرک به کار می‌رود.

۱۳۳ با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۱۳۴ ضریب شکست یک محیط شفاف، برابر نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در محیط است.

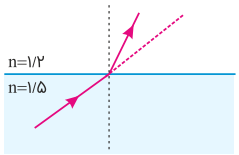
۱۳۵ اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، تندی موج کاهش می‌یابد.

۱۳۶ اجاق‌های میکروموج (ماکروفر)، براساس تداخل امواج مکانیکی کار می‌کنند.

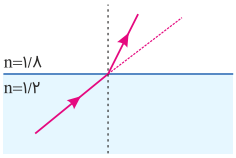
۱۳۷ وقتی موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می‌شود، پراش رخ می‌دهد.

به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱۳۸ کدام‌یک از دو شکل زیر، یک شکست نور را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟ توضیح دهید.



شکل (۱)



شکل (۲)

۱۳۹ باتوجه‌به مفاهیم حرکت هماهنگ ساده، واژهٔ مناسب برای هر گزاره را مشخص کنید.

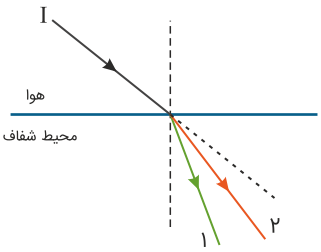
الف بسامد زاویه‌ای سامانهٔ جرم- فنر با جذر ..... به‌طور وارون، متناسب است.

۱۴۰ در آزمایش یانگ، پهنای هر نوار روشن یا تاریک چه تغییری می‌کند اگر:

الف به‌جای نور تکفام آبی از نور تکفام قرمز استفاده کنیم؟

ب آزمایش را به‌جای هوا، در آب انجام دهیم؟

۱۴۱ در شکل زیر، پرتوی فرودی I شامل نورهای قرمز و آبی است که از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود. کدام‌یک از پرتوهای شکست ۱ یا ۲، مسیر نور قرمز را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۱۴۲ با کاهش چگالی هوا، ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

عبارات زیر را تعریف کنید.

۱۴۳ مکان‌یابی پژواکی

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱۴۴ طول‌موج موج سطحی آب در قسمت عمیق (کمتر - بیشتر) از قسمت کم‌عمق آن است.

۱۴۵ اگر دو باریکهٔ نور نارنجی و سبز به‌طور مایل با زاویهٔ تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند، هنگام عبور از مرز دو محیط، کدام باریکهٔ نور بیشتر خم می‌شود؟ چرا؟ (ضریب شکست نور نارنجی کمتر از ضریب شکست نور سبز است)

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

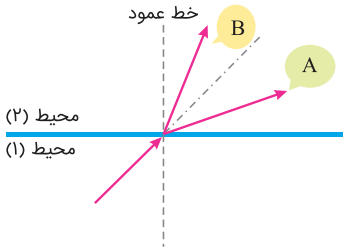
۱۴۶ خفاش از چه طریقی مکان یا سرعت اجسام متحرک مقابل خود را تعیین می‌کند؟

۱۴۷ اگر سطح بازتابندهٔ نور مانند آینه، بسیار هموار باشد، بازتاب را چه می‌گویند؟

۱۴۸ معمولاً هرچه طول‌موج نور کوتاه‌تر می‌شود، ضریب شکست یک محیط معین چه تغییری می‌کند؟

۱۴۹ در پدیدهٔ پراش، پهنای شکاف از چه مرتبه‌ای باشد تا موج به اطراف گسترده شود؟

۱۵۰ شکل زیر، پرتو نوری را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. اگر تندی انتشار نور در محیط (۱)، بیشتر از تندی انتشار نور در محیط (۲) باشد، توضیح دهید کدام‌یک از پرتوهای A یا B، می‌تواند پرتوی نور در محیط (۲) باشد؟



جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۱۵۱ طبق قانون بازتاب عمومی، زاویه تابش هموارهٔ با زاویهٔ ..... برابر است.

۱۵۲ بازتاب امواج صوتی پس از برخورد با سطوح خمیده، امکان‌پذیر ..... .

۱۵۳ در اثر تغییر تندی موج در ورود به یک محیط دیگر، پدیدهٔ ..... رخ می‌دهد.

۱۵۴ تندی جبهه‌های موج وقتی به ناحیهٔ کم‌عمق ساحلی می‌رسند، ..... می‌شود.

۱۵۵ به تجزیهٔ نور سفید به نورهای رنگی توسط منشور ..... می‌گویند.

۱۵۶ برای ایجاد پدیدهٔ پراش، حتماً باید پهنای شکاف از مرتبهٔ ..... باشد.

پاسخ سؤالات ۱ تا ۲

۱ عرضی هستند و برای انتشار، به محیط مادی نیاز ندارند.

۲ زیرا بازتاب از سطح دیوار، پخشنده است.

پاسخ سؤالات ۳ تا ۷

۳ کاهش

۴ تداخل

۵ طول موج

۶ افزایش

۷ پژواک

۸ الف

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}\Rightarrow\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ}=\frac{v_2}{400}\Rightarrow v_2=300\,m/s$$

ب برابر است.

۹ الف

$$f_n=\frac{nv}{2L}=\frac{2\times 250}{2\times 0/2}=1250\,Hz$$

ب

تعداد شکم، برابر ۲ می‌باشد.

۱۰

$$n = \frac{c}{v} = \frac{۳ \times ۱۰^۸}{۲/۲۵ \times ۱۰^۸} = \frac{۴}{۳}$$

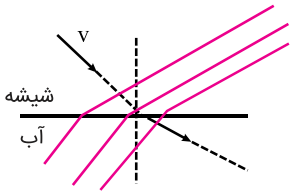
پاسخ سؤالات ۱۱ تا ۱۲

۱۱ به خاطر تداخل سازنده و ویرانگر در امواج صوتی

۱۲

$$۴۲۰ - ۳۰۰ = ۲f_۱ \Rightarrow f_۱ = ۶۰\,Hz$$
$$f_n = \frac{nv}{۲L} \Rightarrow ۶۰ = \frac{۲۴۰}{۲L} \Rightarrow L = ۲m$$

۱۳ الف



ب

$$\frac{n_۱}{n_۲} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = \frac{۹}{۸}$$

۱۴ خیر؛

$$۲d = v\Delta t \Rightarrow ۲ \times ۱۳/۲ = ۳۳۰\Delta t$$
$$\Rightarrow \Delta t = ۰/۰۸\,s \Rightarrow \Delta t < ۰/۱s$$

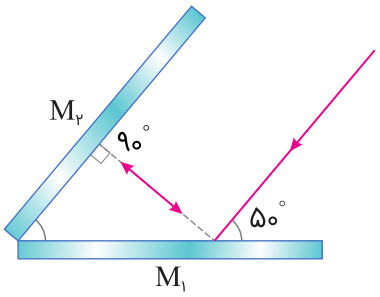
پاسخ سؤال ۱۵

۱۵

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{n_۱}{n_۲} \Rightarrow n_۱ = \frac{۴}{۳} = ۱/۳۳$$

۱۶ زاویهٔ پرتو بازتابیده از آینه $M_۱$

زاویهٔ بین دو آینه $= ۴۰^\circ$



پاسخ سؤالات ۱۷ تا ۱۸

۱۷ مکان یابی پژواکی

۱۸ افزایش

پاسخ سؤال ۱۹

۱۹ نادرست

۲۰ الف

$$f = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f = \frac{1 \times 240}{2 \times 0/3} \Rightarrow f = 400\,Hz$$

ب

$$t = \frac{3}{4f} = 3\frac{T}{4}$$

پاسخ سؤالات ۲۱ تا ۲۲

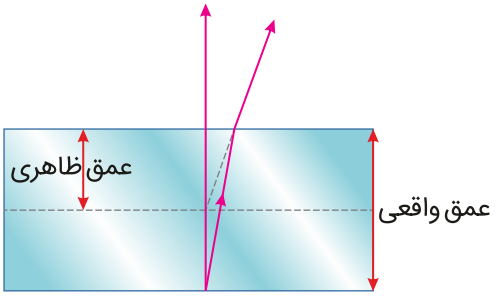
۲۱ $75\,Hz$ و $450\,Hz$

۲۲

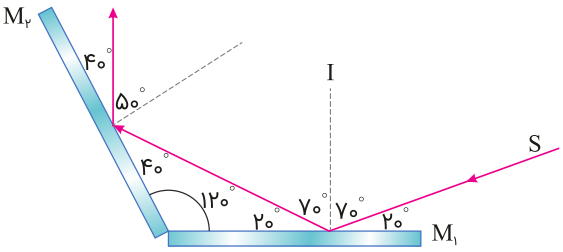
$$f_8 = 8f_1 = 600\,Hz$$

پاسخ سؤالات ۲۳ تا ۲۴

۲۳



۲۴



پاسخ سؤالات ۲۵ تا ۲۷

۲۵ افزایش

۲۶ پخشنده (نامنظم)

۲۷ مکان‌یابی پژواکی

۲۸ پرتو (۱) آبی و پرتو (۲) قرمز است، زیرا ضریب شکست شیشه برای نور آبی بیشتر از نور قرمز است.

۲۹ پراش، وقتی موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبهٔ طول موج، به اطراف گسترده می‌شود.

۳۰ $۲d = v\Delta t \Rightarrow ۲ \times ۱۷ = v \times ۰/۱ \Rightarrow v = ۳۴۰\,m/s$

۳۱ الف) c
ب) e
پ) a
ت) b

پاسخ سؤال ۳۲

۳۲ روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می‌کند.

پاسخ سؤالات ۳۳ تا ۳۵

۳۳ نادرست

۳۴ درست

۳۵ نادرست

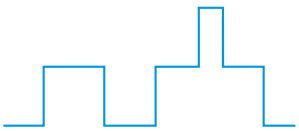
۳۶ الف

$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow \frac{۴}{۳} \times \sin ۳۷^\circ = ۱ \times \sin\theta_۲$$
$$\Rightarrow \sin\theta_۲ = ۰/۸ \Rightarrow \theta_۲ = ۵۳^\circ$$

ب محیط آب

پاسخ سؤالات ۳۷ تا ۳۸

۳۷



۳۸ بم تر می‌شود، چون با خالی شدن آب، طول لوله صوتی بیشتر می‌شود و طبق رابطهٔ $f = \frac{nV}{۲L}$ بسامد کاهش می‌یابد.

۳۹ الف) ثابت
ب) کاهش
پ) ثابت
ت) افزایش

۴۰ الف به کمک رابطه بسامد n ام (یعنی $f_n = \frac{nv}{۲L}$) تندی انتشار موج را حساب می کنیم:

$$n = ۳$$
$$f_n = \frac{nv}{۲L} \Rightarrow ۴۵۰ = \frac{۳v}{۲ \times ۰/۸} \Rightarrow v = ۲۴۰\,m/s$$

ب با مشخص شدن تندی موج و بسامد آن، براحتی می‌توان طول موج را حساب نمود:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{۲۴۰}{۴۵۰} = ۰/۵۳\,m$$

پاسخ سؤالات ۴۱ تا ۴۴

۴۱ کاهش

۴۲ بیشتر

۴۳ پراش امواج

۴۴ شکم ها

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۶

۴۵ شکل (۱)

۴۶ نوار روشن، زیرا دو موج همدیگر را تقویت می کنند و تداخل آن ها سازنده است.

۴۷ الف

$$\frac{\sin ۵۳}{\sin ۳۷} = \frac{n_۲}{n_۱} \Rightarrow \frac{۰/۸}{۰/۶} = \frac{n_۲}{۱} \Rightarrow n_۲ = \frac{۴}{۳}$$

ب $۴ \times ۱۰^{۱۴}\ \mathrm{Hz}$

۴۸ طول موج و تندی در محیط ۱ بیشتر از محیط ۲ است. محیط ۱ عمیق تر از محیط ۲ است.

پاسخ سؤال ۴۹

۴۹ در لایه های بالاتر، هوا کمی سردتر است، در نتیجه تندی حرکت جبهه‌ها کمتر است.

پاسخ سؤال ۵۰

۵۰ درست

۵۱ الف c

ب

$$۹۰ - ۵۰ = ۴۰ \Rightarrow \theta_i = \theta_r = ۴۰^\circ$$

پ

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = ۲ \times ۱۰^۸\ \mathrm{m/s}$$

پاسخ سؤالات ۵۲ تا ۵۳

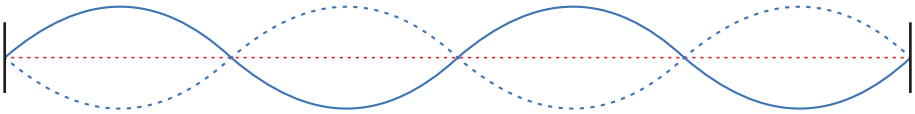
۵۲

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{v_۲}{v_۱}\Rightarrow\frac{\sin۳۷}{\sin۵۳}=\frac{v_۲}{۳\times۱۰^۸}\Rightarrow\frac{۰/۶}{۰/۸}=\frac{v_۲}{۳\times۱۰^۸}\Rightarrow v_۲=۲/۲۵\times۱۰^۸\,m/s$$

۵۳ تغییر نمی کند.

پاسخ سؤالات ۵۴ تا ۵۶

۵۴



۵۵

$$L=n\frac{\lambda}{۲}=۴۰\,cm$$

۵۶

$$f=\frac{nv}{۲L}=۳۷۵\,Hz$$

پاسخ سؤالات ۵۷ تا ۵۹

۵۷ بازتاب

۵۸ پراش

۵۹ سازنده

۶۰ الف با ۳- ب با ۵- پ با ۲- ت با ۶

۶۱ با توجه به قانون عمومی شکست داریم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{v_۲}{v_۱}\Rightarrow\frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\frac{۱}{۲}}=\frac{v_۲}{۲\times۱۰^۸}\Rightarrow v_۲=۲\sqrt{۲}\times۱۰^۸\,m/s$$

۶۲ وقتی باریکه نوری شامل پرتوهایی با طول موج‌های مختلف باشد هنگام عبور از منشور در زوایای مختلف شکسته می‌شود، ضریب شکست هر محیط (به‌جز خلأ) به طول موج نور بستگی دارد، بنابراین پرتوها هنگام عبور از مرز دو محیط در زاویه‌های مختلفی، شکسته می‌شوند.

۶۳ طول موج و تندی انتشار کاهش می‌یابد، بسامد ثابت می‌ماند.

پاسخ سؤال ۶۴

۶۴ ضریب شکست محیط (منشور) برای طول موج‌های مختلف نور سفید، متفاوت است بنابراین پرتوها هنگام عبور از منشور در زاویه‌های مختلف شکسته می‌شوند.

۶۵ **الف** با توجه به قانون اسنل داریم:

$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow ۱ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = n_۲ \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow n_۲ = \sqrt{۲}$$

ب

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}} = \frac{v_۲}{۳ \times ۱۰^۸} \Rightarrow v_۲ = \frac{۳\sqrt{۲}}{۲} \times ۱۰^۸ \, m/s$$

۶۶ با توجه به قانون اسنل داریم:

$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow n_۱ \times \sin ۳۰ = ۱ \times \sin ۶۰ \Rightarrow n_۱ \times \frac{۱}{۲} = ۱ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow n_۱ = \sqrt{۳}$$

۶۷ **الف** از آنجا که بسامد موج ورودی و شکسته شده برابر است پس داریم:

$$\frac{v_۲}{v_۱} = \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} \Rightarrow \frac{۰/۴v_۱}{v_۱} = \frac{\lambda_۲}{۱۲} \Rightarrow \lambda_۲ = ۴/۸ \, cm$$

ب ثابت می‌ماند.

۶۸ **الف** طبق رابطهٔ $\frac{\sin\theta_۱}{\sin\theta_۲} = \frac{v_۱}{v_۲}$، چون سینوس زاویهٔ تابش از سینوس زاویهٔ شکست بزرگ‌تر است، تندی انتشار نور در محیط اول بیشتر است.

ب محیط اول

پ بسامد موج در محیط‌های اول و دوم برابر است. بسامد موج توسط چشمه موج تعیین می‌شود و به محیط انتشار موج بستگی ندارد.

۶۹ آن بخش از جبههٔ موج که زودتر به ناحیهٔ کم‌عمق می‌رسد، تندی موج کمتر شده و از بقیهٔ جبههٔ موج که هنوز وارد این ناحیه نشده، عقب می‌افتد. بنابراین فاصله بین جبهه‌های موج کاهش می‌یابد و به این ترتیب جبهه‌های موج در مرز دو ناحیه تغییر جهت می‌دهند.

پاسخ سؤال ۷۰

۷۰ با توجه به تعریف ضریب شکست داریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{۳}{۲} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{v} \Rightarrow v = ۲ \times ۱۰^{۸}\,m/s$$

۷۱ با توجه به قانون عمومی شکست داریم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\frac{۱}{۲}} = \frac{v_۲}{۲ \times ۱۰^{۸}} \Rightarrow v_۲ = ۲\sqrt{۲} \times ۱۰^{۸}\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۷۲ تا ۷۳

۷۲ اگر صوت پس از بازتاب با تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود به چنین بازتابی پژواک می‌گویند.

۷۳ وقتی باریکه نوری شامل پرتوهایی با طول موج‌های مختلف باشد، هنگام عبور از منشور در زوایای مختلف شکسته می‌شود و به رنگ‌های مختلف تجزیه(پاشیده) می‌شود.

۷۴

الف ۵۰ درجه

ب با توجه به قانون اسنل داریم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{n_۱}{n_۲} \Rightarrow \frac{\sin ۳۰^\circ}{\sin ۵۰^\circ} = \frac{۱}{n_۲} \Rightarrow \frac{۰/۵}{۰/۷۵} = \frac{۱}{n_۲} \Rightarrow n_۲ = ۱/۵$$

پاسخ سؤالات ۷۵ تا ۷۶

۷۵ کاهش

۷۶ با توجه به قانون عمومی شکست داریم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow \frac{۰/۸}{۰/۶} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = \frac{۴}{۳}$$

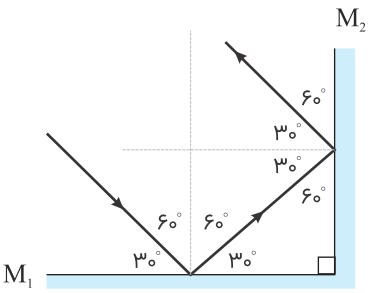
پاسخ سؤالات ۷۷ تا ۷۸

۷۷ زیرا ضریب شکست منشور برای طول موج‌های مختلف متفاوت است وقتی نور سفید که دارای پرتوهایی با طول موج‌های مختلف است از منشور عبور کند، انحراف آن‌ها برابر نیست و این باعث پاشندگی نور می‌شود.

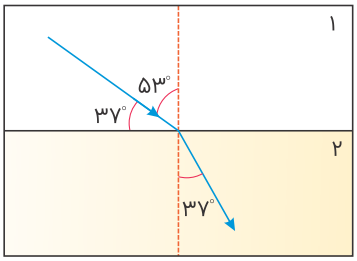
۷۸ دستگاه سونار کشتی‌ها.

پاسخ سؤالات ۷۹ تا ۸۰

۷۹ با توجه به شکل زاویه بازتاب نور از آینه $M_۲$ برابر با ۳۰ درجه است.



۸۰ با توجه به قانون عمومی شکست می‌توان نوشت:



$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{v_۲}{v_۱}$$

$$\frac{\sin ۳۷^\circ}{\sin ۵۳^\circ}=\frac{v_۲}{۳\times ۱۰^۸}$$

$$v_۲=۲/۲۵\times ۱۰^۸\ m/s$$

۸۱ با توجه به قانون عمومی شکست می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}\Rightarrow\frac{\sin ۳۰}{\sin ۳۷}=\frac{\lambda_۲}{۰/۶}$$

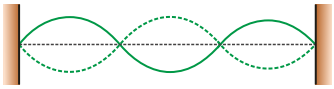
$$\Rightarrow\frac{۰/۵}{۰/۶}=\frac{\lambda_۲}{۰/۶}\Rightarrow\lambda_۲=۰/۵\ \mu m$$

۸۲ به کمک رابطه $f=\frac{nv}{۲L}$ می‌توان بسامد هماهنگ اصلی را حساب کرد:

$$f=\frac{nv}{۲L}\Rightarrow ۲۰۰=\frac{۱\times v}{۲\times ۰/۸}\Rightarrow v=۳۲۰\ m/s$$

۸۳ براساس تداخل امواج الکترومغناطیسی و تشکیل امواج ایستاده کار می‌کند. محل گره‌ها که دامنهٔ نوسان صفر است و غذا گرم نمی‌شود.

۸۴ الف



ب طول طناب را به کمک رابطه $\lambda = ۲\frac{L}{n}$ بدست می‌آوریم:

$$n = ۳ \Rightarrow L = n\frac{\lambda}{۲} \Rightarrow L = ۳ \times ۱۰ = ۳۰\,cm$$

پ به کمک رابطه $f_n = \frac{nv}{۲L}$ بسامد هماهنگ nام را حساب می‌کنیم:

$$f = \frac{nv}{۲L} \Rightarrow f = \frac{۳ \times ۲۴۰}{۲ \times ۰/۳} = ۱۲۰۰\,Hz$$

۸۵ الف چهارم

ب بسامد موج را می‌توان به کمک رابطه $f = \frac{nv}{۲L}$ محاسبه کرد:

$$f = \frac{nv}{۲L} \Rightarrow f = \frac{۴ \times ۱۲۰}{۲ \times ۰/۸} = ۳۰۰\,Hz$$

پاسخ سؤالات ۸۶ تا ۸۹

۸۶ ۰/۱ ثانیه

۸۷ کاهش می‌یابند.

۸۸ براساس تداخل امواج الکترومغناطیسی و تشکیل امواج ایستاده کار می‌کنند.

۸۹ بله

۹۰

الف بسامد موج را می‌توان به کمک رابطه $f = \frac{nv}{2L}$ حساب نمود:

$$f = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f = \frac{3 \times 240}{2 \times 0/6} = 600\,Hz$$

ب طول تار برابر با $n\frac{\lambda}{2}$ است به کمک آن می‌توان طول موج را هم حساب نمود:

$$L = n\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \times 60}{3} = 40\,cm$$

۹۱

الف بسامد موج را می‌توان به کمک رابطه $f = \frac{v}{\lambda}$ حساب نمود:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{270}{0/6} = 450\,Hz$$

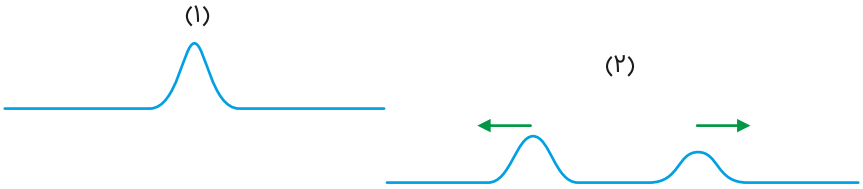
ب طول تار برابر $n\frac{\lambda}{2}$ است بنابراین:

$$L = 3\frac{\lambda}{2} \Rightarrow L = 3 \times 0/3 = 0/9\,m$$

پاسخ سؤالات ۹۲ تا ۹۳

۹۲ (۱) در لحظهٔ تداخل

(۲) بعد از تداخل



۹۳ نوار روشن: تداخل سازنده، نوار تاریک: تداخل ویرانگر

۹۴

الف به کمک رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$ می‌توان بسامد هماهنگ سوم را بدست آورد:

$$f = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f = \frac{3 \times 240}{2 \times 0/6} = 600\,Hz$$

ب

۹۵ **الف** تفاضل دو بسامد هماهنگ متوالی ارتعاش تار برابر با بسامد اصلی است. بنابراین:

$$f_1 = f_{n+1} - f_n \Rightarrow f_1 = ۳۶۰ - ۲۷۰ = ۹۰\,Hz \Rightarrow f_۶ = f_۵ + f_1 = ۶f_1 = ۵۴۰\,Hz$$

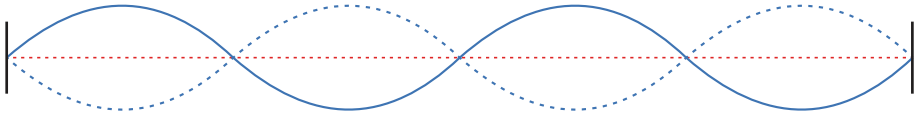
ب به کمک رابطه $f_n = \frac{nv}{۲L}$ می‌توان طول تار را بدست آورد:

$$f_n = \frac{nv}{۲L} \Rightarrow ۹۰ = \frac{۱ \times ۱۸۰}{۲L} \Rightarrow L = ۱\,m$$

۹۶ **الف** بسامد هماهنگ چهارم را به کمک رابطه زیر بدست می‌آوریم:

$$f = \frac{nv}{۲L} \Rightarrow f = \frac{۴ \times ۲۴۰}{۲ \times ۱/۲} = ۴۰۰\,Hz$$

ب



۹۷ **الف** تندی انتشار موج در تار از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ بدست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۴۰۰}{۰/۰۱}} \Rightarrow v = ۲۰۰\,m/s$$

ب دوم

پ

$$f_1 = \frac{v}{۲L} \Rightarrow f_1 = \frac{۲۰۰}{۰/۸} = ۲۵۰\,Hz$$

پاسخ سؤالات ۹۸ تا ۹۹

۹۸ اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی پژواک می‌گویند.

۹۹ وقتی موج از لبه‌های مانع یا شکاف‌های موجود در آن می‌گذرد، در صورتی که ابعاد مانع یا شکاف از مرتبه طول موج باشد بخشی از موج به اطراف مانع یا شکاف گسترده می‌شود و پراش رخ می‌دهد.

۱۰۰ وقتی موج از لبه‌های مانع یا شکاف‌های موجود در آن می‌گذرد، در صورتی که ابعاد مانع یا شکاف از مرتبه طول موج باشد، پراش رخ می‌دهد.

۱۰۱ برای شنیدن صدای پژواک لازم است صدا مسافت رفت و برگشت $۲ \times ۲۵۵\text{m}$ را طی کند. بنابراین:

$$t = \frac{۲L}{v} \Rightarrow t = \frac{۲ \times ۲۵۵}{۳۴۰} = ۱/۵\,\text{s}$$

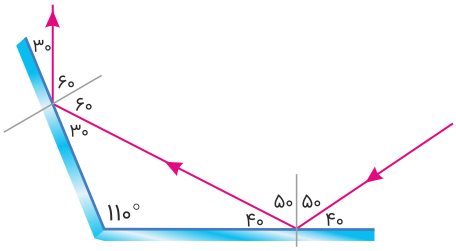
۱۰۲ صدا در مدت ۲s مسافت $۲ \times ۳۴۰\text{m}$ را می‌پیماید. بنابراین تندی صوت را براحتی می‌توان بدست آورد. سپس باتوجه به اینکه صدای پژواک دوم بعد از ۳s شنیده می‌شود می‌توان فاصله صخره دوم را حساب نمود. بنابراین:

$$v = \frac{x}{t} = \frac{۳۴۰}{۱} \Rightarrow v = \frac{۲x'}{۲t'} \Rightarrow \frac{۳۴۰}{۱} = \frac{۲x'}{۳}$$

$$x' = ۵۱۰\,\text{m}$$

$$L = ۵۱۰ + ۳۴۰ = ۸۵۰\,\text{m}$$

۱۰۳ زاویه بازتاب از آینه دوم ۶۰° است.



۱۰۴ برای شنیدن صدای پژواک، لازم است صدا مسافت رفت و برگشت $۲ \times ۲۰۴\text{m}$ را طی کند. بنابراین:

$$t = \frac{۲\,L}{v} \Rightarrow t = \frac{۲ \times ۲۰۴}{۳۴۰} = ۱/۲\,\text{s}$$

۱۰۵ صدا در مدت $۱/۵\text{s}$ مسافت $۲ \times ۲۴۰\text{m}$ را می‌پیماید. بنابراین تندی صوت را به این ترتیب بدست می‌آوریم:

$$۲d_۱ = vt_۱ \Rightarrow ۲ \times ۲۴۰ = v \times ۱/۵ \Rightarrow v = ۳۲۰\,\text{m/s}$$

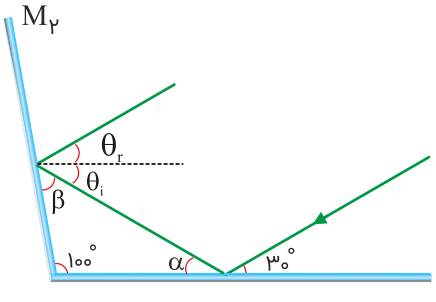
پژواک دوم $۲/۵\text{s}$ بعد شنیده می‌شود بنابراین:

$$۲d_۲ = ۳۲۰ \times ۲/۵ \Rightarrow d_۲ = ۴۰۰\,\text{m}$$

پاسخ سؤالات ۱۰۶ تا ۱۰۷

۱۰۶ گزینه ۳

به کمک رابطه بین زوایای داخلی مثلث، مجموع زوایای مکمل و قوانین بازتاب می‌توان روابط زیر را نوشت:



$$\left.\begin{matrix}\alpha = ۳۰ \\ \alpha + ۱۰۰ + \beta = ۱۸۰\end{matrix}\right\} \Rightarrow \beta = ۵۰^\circ$$

$$\theta_i + \beta = ۹۰ \Rightarrow \theta_i = ۴۰^\circ \Rightarrow \theta_r = ۴۰^\circ$$

۱۰۷ گزینه ۲

با تغییر طول‌موج نور فرودی می‌توان پهنای نوارهای تاریک و روشن را تغییر داد و برای کاهش این پهنا باید از نوری با طول‌موج کمتر استفاده کرد که پاسخ صحیح نور آبی است.

۱۰۸ زاویه تابش θ_i برابر متمم زاویه ۵۰° است بنابراین:

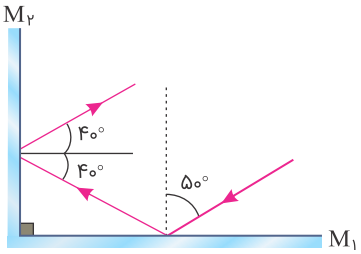
$$\theta_i = ۹۰^\circ - ۵۰^\circ = ۴۰^\circ$$

$$\theta_i = \theta_r = ۴۰^\circ$$

۱۰۹ صدا در مدت $۳s$ مسافت $۲ \times ۴۸۰m$ را می‌پیماید. بنابراین تندی صوت را به این صورت بدست می‌آوریم:

$$۲\Delta x = vt \Rightarrow ۲ \times ۴۸۰ = v \times ۳ \Rightarrow v = ۳۲۰\,m/s$$

۱۱۰

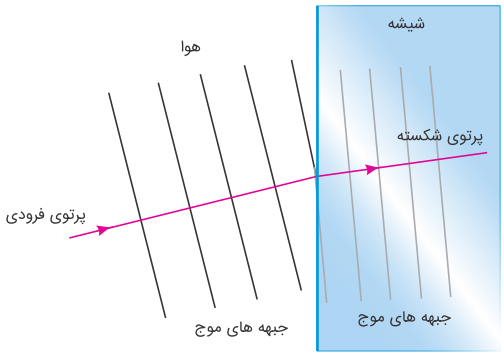


با توجه به شکل، زاویه تابش و بازتاب نور از آینه $M_۲$ برابر با ۴۰ درجه است.

پاسخ سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۳

۱۱۱ آبی

۱۱۲ برابر هستند



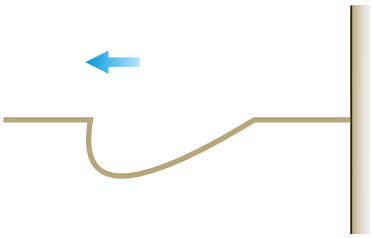
۱۱۳ ۱۷ سانتی‌متر

۱۱۴ الف خیر

۱۱۵

ستون اول	ستون دوم
الف) تداخل امواج با یکدیگر	d) موج ایستاده
ب) سونوگرافی	e) بازتاب
پ) سراب	a) شکست نور
ت) گستردگی موج در عبور از یک شکاف	b) پراش

۱۱۶



۱۱۷ آنتن‌های بشقابی، اجاق‌های خورشیدی

پاسخ سؤالات ۱۱۸ تا ۱۲۲

۱۱۸ پژواکی

۱۱۹ هموار (صیقلی)

۱۲۰ طناب (فنر، سیم یا ....)

۱۲۱ کاهش

۱۲۲ خلأ

نوترفیل
WWW.NOTRUPHIL.COM
NOTRUPHIL

پاسخ سؤال ۱۲۳

۱۲۳ نادرست

پاسخ سؤالات ۱۲۴ تا ۱۲۸

۱۲۴ قانون بازتاب عمومی

۱۲۵ شکست موج

۱۲۶ کاهش می‌یابد

۱۲۷ ۰/۱ ثانیه

۱۲۸ از مرتبهٔ طول موج

پاسخ سؤال ۱۲۹

۱۲۹ اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی، پژواک می‌گویند.

پاسخ سؤال ۱۳۰

۱۳۰ بیشتر

۱۳۱ الف پراش، اندازهٔ شکاف از مرتبهٔ طول‌موج باشد.

ب تداخل ویرانگر، تاریک

پ آبی، قرمز

پاسخ سؤالات ۱۳۲ تا ۱۳۳

۱۳۲ مکان - تندی

۱۳۳ کاهش

پاسخ سؤالات ۱۳۴ تا ۱۳۷

۱۳۴ درست

۱۳۵ نادرست

۱۳۶ نادرست

۱۳۷ درست

پاسخ سؤال ۱۳۸

۱۳۸ شکل (۲). طبق رابطهٔ $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$، چون ضریب شکست محیط دوم بیشتر است، تندی انتشار کمتر و زاویهٔ شکست از زاویهٔ تابش کوچک‌تر می‌شود.

۱۳۹ الف جرم وزنه

۱۴۰ الف بیشتر می‌شود

ب کمتر می‌شود

۱۴۱ پرتو ۲، چون طول موج نور قرمز بیشتر از طول موج نور آبی است، بنابراین ضریب شکست پرتو قرمز کمتر است و کمتر منحرف می‌شود.

پاسخ سؤال ۱۴۲

۱۴۲ نادرست

پاسخ سؤال ۱۴۳

۱۴۳ روشی است که براساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم تعیین می‌شود.

پاسخ سؤال ۱۴۴

۱۴۴ بیشتر

۱۴۵ سبز، هرچه ضریب شکست نور بیشتر باشد، نور بیشتر خم می‌شود.

پاسخ سؤالات ۱۴۶ تا ۱۴۹

۱۴۶ مکان‌یابی پژواکی

۱۴۷ منظم (آینه‌ای)

۱۴۸ بیشتر می‌شود

۱۴۹ طول‌موج

۱۵۰ پرتو B، طبق رابطه $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$، چون تندی انتشار نور در محیط (۲) کمتر است پس زاویه شکست از زاویه تابش کوچک‌تر می‌شود.

پاسخ سؤالات ۱۵۱ تا ۱۵۶

۱۵۱ بازتاب

۱۵۲ است

۱۵۳ شکست

۱۵۴ کمتر

۱۵۵ پاشندگی

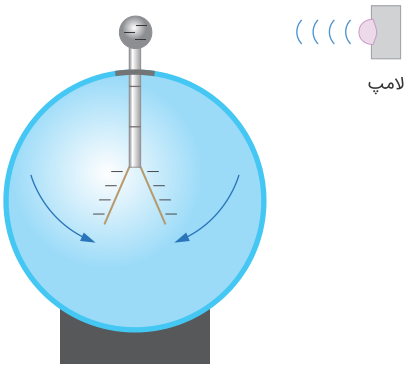
۱۵۶ طول موج

به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۱ مطابق شکل زیر، نوری به کلاهک یک برق‌نما می‌تابد و ورقه‌های آن، به هم نزدیک می‌شوند. اگر بسامد آستانهٔ فلزی که کلاهک برق‌نما از آن ساخته شده است، برابر $۸ \times ۱۰^{۱۴}\,\mathrm{Hz}$ باشد، کدام‌یک از بسامدهای زیر، می‌تواند بسامد نور لامپ باشد؟

۱) $f_۱ = ۶ \times ۱۰^{۱۴}\,\mathrm{Hz}$

۲) $f_۲ = ۹ \times ۱۰^{۱۴}\,\mathrm{Hz}$



به سؤال‌های زیر، پاسخ دهید.

۲ علت وجود خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟

۳ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ هیدروژن اتمی را به‌دست آورید. $(R = ۰/۰۱\,(\mathrm{nm})^{-۱})$

۴ هرگاه بر سطح فلزی، نوری با طول موج $۴۰۰\,\mathrm{nm}$ بتابد، بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل‌شده، $۰/۵\,\mathrm{eV}$ می‌شود. تابع کار فلز، چند الکترون‌ولت است؟ $(hc = ۱۲۰۰\,\mathrm{eV\,.nm})$

۵ هر یک از موارد ستون اول، به کدام مورد در ستون دوم مرتبط است؟ (دو مورد در ستون دوم، اضافی است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل‌شده از اجسام، در این ناحیه واقع است. ب) رشتهٔ لیمان، در این ناحیهٔ طیف الکترومغناطیسی قرار دارد. پ) در این نوع گسیل، یک فوتون، وارد و دو فوتون، خارج می‌شود. ت) مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم، کوانتیده‌اند.	۱) مدل بور ۲) گسیل خودبه‌خودی ۳) فروسرخ ۴) گسیل القایی ۵) مدل رادرفورد ۶) فرابنفش

۶ در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در مداری، $-۳/۴\,\mathrm{eV}$ است.

الف) شعاع مدار الکترون در این حالت، چند نانومتر است؟ $(E_R = ۱۳/۶\,eV \;،a_۰ = ۰/۰۵\,nm)$

ب) اگر این الکترون، با گسیل فوتونی، به حالت پایه جهش کند، انرژی فوتون گسیلی، چند الکترون‌ولت می‌شود؟

در هر یک از قسمت‌های زیر، واژهٔ درست را از درون پرانتز انتخاب کنید.

۷) بنابر نظریهٔ فیزیک کلاسیک، اگر الکترون به دور هسته بچرخد، طیفی (پیوسته - خطی) گسیل می‌کند و سرانجام، روی هسته فرو می‌افتد.

۸) براساس مدل (بور - اتم هسته‌ای) به مدارهای مجازی که الکترون در آن‌ها هیچ تابشی نمی‌کند، مدار مانا گفته می‌شود.

۹) باتوجه‌به رشتهٔ خطهای طیف گسیلی هیدروژن اتمی، تعیین کنید هر یک از موارد ستون اول، به کدام‌یک از موارد ستون دوم مربوط است؟ (در ستون دوم، یک مورد، اضافه است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) فوتون‌های این طیف، بیشترین بسامد را دارند. ب) تنها در این طیف، نور مرئی منتشر می‌شود. پ) بلندترین طول موج فوتون‌های گسیلی، مربوط به این طیف است.	۱) بالمر ۲) براکت ۳) پفوند ۴) لیمان

۱۰) در گذار الکترون از تراز چهارم به تراز دوم در اتم هیدروژن، انرژی فوتون گسیل شده چند الکترون‌ولت و بسامد آن چند هرتز است؟ $(h \simeq ۴ \times ۱۰^{-۱۵} eV\,.S)$

۱۱) پرتوی فرابنفشی با طول موج ۲۵۰nm بر سطح تیغه‌ای از جنس آهن با تابع کار ۴/۵eV تابیده می‌شود. بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح آهن را حساب کنید. $(hc = ۱۲۴۰ eV\,.nm)$

جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید.

۱۲) طول موج‌های گسیلی اتم هیدروژن در رشتهٔ لیمان، در ناحیهٔ ..... طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند.

۱۳) طبق مدل اتمی ....., اتم پایدار نیست و الکترون در نهایت روی هسته سقوط می‌کند.

۱۴) طیف گسیلی و طیف ..... هیچ دو گازی همانند یکدیگر نیست.

۱۵) وقتی تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشد، ..... الکترون‌ها در محیط لیزری رخ داده است.

۱۶) نوری با طول موج ۲۵۰nm به سطحی از جنس فلز تنگستن می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از آن می‌شود.

الف) اگر توان چشمه نور فرودی ۸W باشد، در هر دقیقه چه تعداد فوتون از این چشمه گسیل می‌شود؟

ب) افزایش شدت نور فرودی، چه تأثیری در انرژی جنبشی و تعداد فوتوالکترون‌ها دارد؟ $(hc = ۲ \times ۱۰^{-۲۵} j.m)$

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۷ دو نارسایی مدل بور را بنویسید.

۱۸ فوتون متعلق به کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ هیدروژن اتمی چند الکترون‌ولت انرژی دارد؟ $(hc = ۱۲۴۰\,eV\,.nm\,,\ R = ۰/۰۱(nm)^{-۱})$

بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۵}$ است.

۱۹ تابع کار این فلز بر حسب الکترون ولت چقدر است؟ $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵}\ eV\,.s)$

۲۰ اگر طول موج آستانهٔ این فلز $۲۴۸\ nm$ باشد، آیا این پدیده با طول موج $۲۳۰\ nm$ ایجاد می‌شود؟

۲۱ در جدول زیر هر کدام از موارد ستون اول، با کدام مورد از ستون دوم در ارتباط است؟ آن ها را مشخص کنید.
توجه: یک مورد در ستون دوم اضافی است.

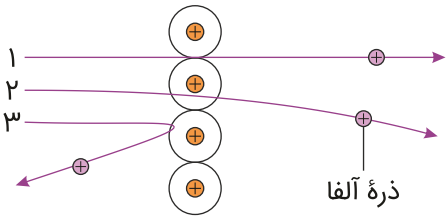
ستون اول	ستون دوم
الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی ب) خروج الکترون از سطح فلز پ) توانایی در تبیین پایداری اتم ت) گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای ث) ناحیهٔ طیفی فرابنفش و مرئی	a) رشتهٔ لیمان b) مدل بور c) گسیل خودبه خود d) رشتهٔ بالمر e) طیف گسیلی خطی f) اثر فوتوالکتریک

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۲۲ انرژی هر فوتون نور فرابنفش بیشتر است یا نور فروسرخ؟ چرا؟

۲۳ نوری بر کلاهک الکتروسکوپ بارداری با بار منفی می‌تابانیم و تابش این نور بر فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ بی‌اثر است. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم، آیا انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ تغییری می‌کند یا خیر؟

۲۴ شکل زیر پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقهٔ نازک طلا را در آزمایش رادرفورد نشان می‌دهد. اگر تعداد ذره‌هایی که اصلاً منحرف نمی‌شوند را با $n_۱$ و تعداد ذره‌هایی که کاملاً به عقب بازگشته اند را با $n_۳$ نشان دهیم، نسبت $\frac{n_۱}{n_۳}$ عددی بزرگ تر از ۱ است یا کوچک تر از ۱.



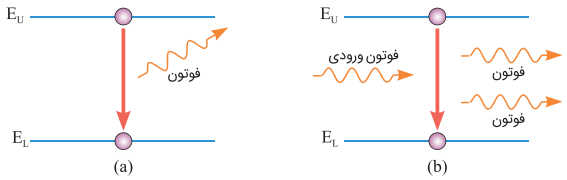
۲۵ طبق نظریهٔ بور، آیا زمانی که الکترون در مدار مانا قرار دارد، از خود موج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند یا خیر؟

۲۶ در اتم هیدروژن، الکترونی ابتدا در حالت برانگیختهٔ دوم قرار دارد و سپس گذاری به یکی از ترازهای پایین‌تر انجام می‌دهد. انرژی کم انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل شود، چند الکترون ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶\ eV)$

۲۷ توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A، ۶۰۰ نانومتر و طول موج نور گسیلی لامپ B، ۴۰۰ نانومتر باشد، تعداد فوتون‌هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می‌شود؟

۲۸ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ هیدروژن اتمی را به دست آورید $(R = ۰/۰۱\,nm^{-۱})$

۲۹ باتوجه‌به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید.



الف نام هریک از فرآیندهای a و b را بنویسید؟

ب کدام‌یک از فرآیندهای a یا b برای ایجاد باریکه لیزری به‌کار می‌رود؟

گزاره‌های زیر را با واژهٔ مناسب کامل کنید.

۳۰ در تابش پرتو فرابنفش به سطح فلز، الکترون‌های جداشده از سطح فلز را ..... می‌نامند.

۳۱ در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل‌شده از سطح اجسام در ناحیهٔ ..... است.

به هر یک از موارد زیر پاسخ دهید.

۳۲ یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می‌کند؟

۳۳ علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟

۳۴ اساس کار لیزر چیست؟

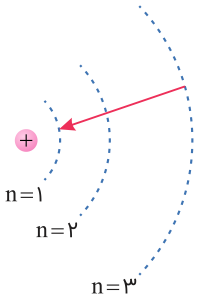
واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

۳۵ اثر فوتوالکتریک با استفاده از نظریهٔ فیزیک (کلاسیک- جدید) قابل توجیه است.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۳۶ دو مورد ناتوانی مدل اتم هسته‌ای رادرفورد را در تبیین پایداری اتم بنویسید.

۳۷ الکترون اتم هیدروژن، گذاری همانند شکل زیر را انجام می‌دهد.



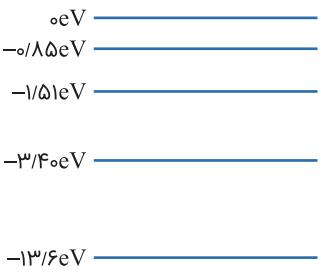
الف در این گذار فوتون جذب می‌شود یا گسیل؟

ب طول موج این فوتون در چه ناحیه‌ای از امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

پ انرژی فوتون جذب یا گسیل شده، چند الکترون ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶\,eV)$

۳۸ توان باریکه نور خروجی یک لیزر $۰/۰۱\,W$ است. اگر بسامد نور خروجی $۵ \times ۱۰^{۱۴}\,Hz$ باشد، شمار فوتون‌هایی که در مدت $۶۶\,s$ از این لیزر گسیل می‌شود، چقدر است؟ $(h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴}\,J.s)$

۳۹ شکل زیر تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر الکترونی از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه گذار کند، طول موج فوتون گسیل شده را محاسبه و ناحیهٔ طیف الکترومغناطیسی آن را مشخص کنید. $(hc = ۱۲۴۰\,eV.nm)$



اگر بر سطح فلزی، نوری با طول موج $۴۹۶\,nm$ بتابد، بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده $۰/۶\,eV$ است.

۴۰ تابع کار این فلز چند الکترون ولت است؟ $(hc = ۱۲۴۰\,eV.nm)$

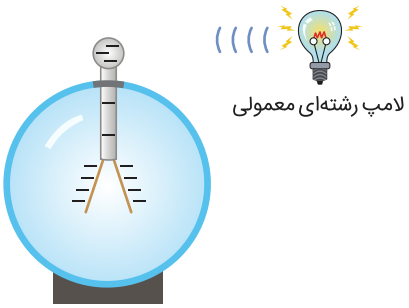
۴۱ اگر در این حالت، شدت نور فرودی را افزایش دهیم، تعداد فوتوالکترون‌ها چه تغییری می‌کند.

۴۲ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ هیدروژن اتمی را حساب کنید و بنویسید این طول موج در کدام گسترهٔ طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(R = ۰/۰۱\,nm^{-۱})$

۴۳ بلندترین و کوتاه ترین طول موج های رشته بالمر $(n' = ۲)$ هیدروژن اتمی را به دست آورید. $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۴۴ در آزمایش شکل زیر (فوتوالکتریک) فاصله صفحات برق نما تغییر پیدا نمی کند. علت را توضیح دهید.



۴۵ دو ویژگی گسیل القایی را بنویسید.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۴۶ طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ را حساب کنید؟ $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۴۷ این طول موج در کدام گسترهٔ طول موج های الکترومغناطیسی قرار دارد؟

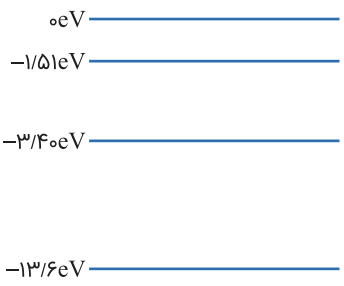
به سوالات زیر پاسخ دهید.

۴۸ در پدیدهٔ فوتوالکتریک، کاهش طول موج نور فرودی نسبت به طول موج آستانه، چه تأثیری بر بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون ها دارد؟ چرا؟

۴۹ چرا مدل اتمی بور برای اتم هایی با بیش از یک الکترون، کاربرد ندارد؟

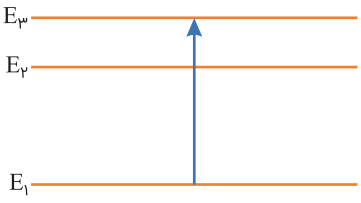
۵۰ توضیح دهید چگونه می توان طیف گسیلی خطی را ایجاد کرد؟

۵۱ اگر الکترون در اتم هیدروژن از دومین حالت برانگیخته به حالت پایه برسد، طول موج فوتون گسیلی چقدر است؟ $(hc = ۱۲۴۰\,eV\,.nm)$



با توجه به مفاهیم فیزیک اتمی، به سوالات زیر پاسخ دهید:

۵۲ شکل زیر، گذار الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می دهد. این اتم در حال تابش است یا جذب؟



۵۳ طیف حاصل از رشتهٔ داغ یک لامپ روشن پیوسته است یا خطی؟

۵۴ فوتون های لیزری حاصل گسیل خود به خودی است یا القایی؟

۵۵ یک مورد ناسازگاری الگوی اتمی رادرفورد را بنویسید؟

۵۶ طول موج آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $۲۴۸\,nm$ است. تابع کار این فلز بر حسب الکترون ولت چه قدر است؟ $(hc = ۱۲۴۰\,eV\,.nm)$

در طیف گسیلی اتم هیدروژن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۵۷ گسیل نور قرمز، مربوط به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟

۵۸ اگر الکترون از مدار مانای $n = ۱$ به مدار مانای $n = ۳$ گذار کند، شعاع مدار چند برابر می گردد؟

۵۹ کوتاه ترین طول موج رشته لیمان $(n' = ۱)$ را محاسبه کنید. $(R = ۰/۰۱\,nm^{-۱})$

به پرسش های زیر پاسخ کوتاه بدهید:

۶۰ بر کلاهک برق نمایی با بار منفی یک مرتبه نور فروسرخ و مرتبهٔ دیگر نور فرابنفش می تابانیم. در هر حالت، انحراف ورقه های آن چگونه تغییر می کند؟

۶۱ آیا افزایش طول موج نور، لزوماً باعث کاهش انرژی هر فوتون آن می‌شود؟ برای پاسخ خود توضیح مناسبی بنویسید.

انرژی فوتونی $۲\,eV$ است.

۶۲ طول موج این پرتو را حساب کنید.

۶۳ تعیین کند این پرتو در چه ناحیه ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. $(hc = ۱۲۴۰\,eV\,.nm)$

الکترون در اتم هیدروژن، گذاری از تراز $n_U = ۴$ به تراز $n_L = ۱$ انجام می دهد.

۶۴ در این فرایند، اتم فوتون گسیل می کند یا جذب می کند؟

۶۵ انرژی فوتون جذب‌شده یا گسیل‌شده، چند الکترون ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶\,eV)$

۶۶ هریک از گزاره‌های ستون A تنها به یک رشته خط طیف گسیلی اتم هیدروژن، در ستون B مرتبط است. گزارهٔ مربوط به هر رشته را مشخص کنید. (در ستون B یک مورد اضافه است)

ستون A	ستون B
الف) بلندترین طول موج این رشته متناظر با $(n = ۴)$ است. ب) خط‌های طیف گسیلی این رشته در ناحیهٔ فرابنفش است. پ) دومین خط طیفی این رشته متناظر با $(n = ۶)$ است.	۱) لیمان $(n' = ۱)$ ۲) پاشن $(n' = ۳)$ ۳) براکت $(n' = ۴)$ ۴) پفوند $(n' = ۵)$

موارد زیر را تعریف کنید.

۶۷ تابش گرمایی

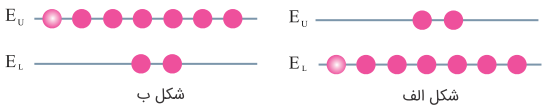
۶۸ بلندترین طول موج طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ لیمان $(n' = ۱)$ چند متر است؟ $(R \approx ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۶۹ باتوجه‌به مفاهیم فیزیک اتمی، به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

الف) با تابش نور فرابنفش به کلاهک یک برق‌نما، انحراف ورقه‌ها از هم کمتر می‌شود. نوع بار برق‌نما چیست؟

ب) یک نارسائی مدل اتمی بور را بنویسید.

پ) کدام‌یک از شکل‌های زیر، وارونی جمعیت در محیط لیزری را نشان می‌دهد؟



۷۰ الکترونی در دومین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قرار دارد و این الکترون گذاری به حالت پایه انجام می‌دهد.

الف) انرژی آن افزایش می‌یابد یا کاهش؟

ب) بسامد فوتون گسیل شده در این گذار را محاسبه کنید. $(c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s\ ,\ R = ۰/۰۱\ nm^{-۱})$

۷۱ حداقل انرژی لازم برای جدا کردن یک الکترون از سطح فلز طلا برابر $۵/۲\ eV$ است. بسامد آستانهٔ فوتوالکترون ها را برای این فلز پیدا کنید؟ $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵}\ eV.s)$

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۷۲ در آزمایش فوتوالکتریک برای یک فلز معین، تغییر هریک از موارد زیر باعث چه تغییری در نتیجهٔ آزمایش می‌شود؟

۱) افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه.

۲) افزایش شدت نور فرودی در یک بسامد معین، بزرگ‌تر از بسامد آستانه.

۷۳ دو ویژگی از ویژگی‌های گسیل القایی را بنویسید.

۷۴ از یک لامپ که نوری با طول موج $۶۶۰\ nm$ گسیل می‌کند، در هر دقیقه ۲×۱۰^{۲۱} فوتون گسیل می‌شود. توان تابشی مفید لامپ چند وات است؟ $(c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s$ و $h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴}\ J.s)$

۷۵ الکترونی در دومین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون در این حالت چند الکترون‌ولت است؟ ($E_R = ۱۳/۶\,eV$)

۷۶ در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز برابر $۴\,eV$ است.

الف طول موج آستانه چند نانومتر است؟ ($hc = ۱۲۴۰\,eV\,.nm$)

ب اگر طول موج نور فرودی $۲۰۰\,nm$ باشد، K_{max} برای فوتوالکترون ها چند الکترون‌ولت است؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

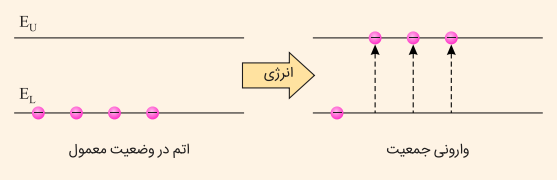
۷۷ یک مورد از نارسایی‌های مدل بور را بنویسید.

۷۸ در اتم هیدروژن با افزایش شمارهٔ مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آن‌ها چه تغییری می‌کند؟

۷۹ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ پفوند ($n' = ۵$) هیدروژن اتمی، چند نانومتر است؟ ($R = ۰/۰۱۱/nm$)

۸۰ سومین طول موج در رشتهٔ پاشن ($n' = ۳$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱}$)

۸۱ شکل زیر دو مرحله از فرآیند ایجاد باریکهٔ لیزر را به‌طور طرح وار نشان می‌دهد.



الف منظور از عبارت "اتم‌ها در وضعیت معمول" چیست؟

ب منظور از "وارونی جمعیت" چیست؟

در هریک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۸۲ در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر؛
۱) یک فوتون جذب می‌شود. ۲) یک فوتون گسیل می‌شود. ۳) اتم برانگیخته می‌شود.

۸۳ در آزمایش فوتوالکتریک، فوتون‌هایی با طول موج $۲۴۸\,nm$ بر سطح یک فلز تابش می‌شود. انرژی هر فوتون چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = ۱۲۴۰\,eV\,.nm$)

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۸۴ منشأ فیزیکی تشکیل طیف پیوستهٔ گسیلی جسم جامد چیست؟

۸۵ فرآیند جذب فوتون توسط اتم را توضیح دهید.

۸۶ چرا هستهٔ اتم‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شود؟

۸۷ یک چشمهٔ نور مرئی با توان $100\,W$ فوتون‌هایی با طول موج $600\,nm$ گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه از این چشمهٔ نور گسیل می‌شود؟ $(hc = 2 \times 10^{-25}\,J.m)$

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۸۸ تابع کار فلز را تعریف کنید.

۸۹ الکترون‌ولت، یکای کدام کمیت در فیزیک اتمی است؟

۹۰ چرا به طیف اجسام جامد، طیف پیوسته می‌گوییم؟

۹۱ الکترونی در اولین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون را در این حالت پیدا کنید. $(E_R = 13/6\,eV)$

۹۲ در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج در رشتهٔ پاشن $(n' = 3)$ چند نانومتر است؟ $(R = 0/01\,(1/nm))$

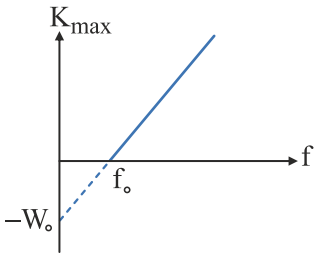
واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.

۹۳ طیف گسیلی لامپی حاوی مقداری گاز کم‌فشار و رقیق است که به ولتاژ بالا وصل است، این طیف، طیفی (پیوسته- خطی) است.

۹۴ هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر به یک حالت مانا با انرژی کمتر یک فوتون (جذب- تابش) می‌شود.

۹۵ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت $(n' = 4)$ هیدروژن اتمی را به‌دست آورید و تعیین کنید که این طول‌موج در کدام گسترهٔ طول‌موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. $(R = 0/01\,(nm)^{-1})$

۹۶ نمودار بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون ها برحسب بسامد نور فرودی در پدیدهٔ فوتوالکتریک را مشاهده می‌کنید.



الف شیب نمودار نشان‌دهندهٔ کدام کمیت است؟

ب در این پدیده f_0 چیست؟

پ اگر بسامد نور فرودی f $(f > f_0)$ افزایش یابد، K_{max} چه تغییری می‌کند؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

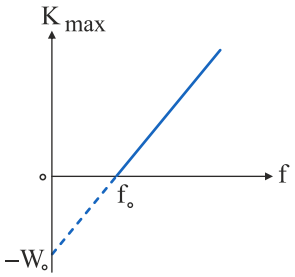
۹۷ خطهای تاریک در طیف خورشید ناشی از چیست؟

۹۸ یک اشکال مدل اتمی رادرفورد در مورد پایداری اتم را با توجه به شکل توضیح دهید.

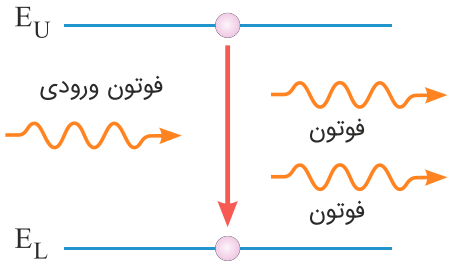
۹۹ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت ($n' = ۴$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. این خط در کدام گسترهٔ طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟ ($R = ۰/۰۱\,(۱/\mathrm{nm})$)

۱۰۰ توضیح دهید نظریهٔ کوانتومی تابش که توسط اینشتین مطرح شد و در آن نور به‌صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته شد چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟

۱۰۱ نمودار K_{max} برحسب بسامد نور فرودی مطابق شکل است. مقادیر $f_۰$ و $W_۰$ نشان‌دهندهٔ چه کمیت‌هایی هستند؟



۱۰۲ شکل روبه‌رو، کدام فرایند گسیل را نشان می‌دهد؟



۱۰۳ فرایند گسیل القایی را توضیح دهید.

۱۰۴ ناکامی مدل اتمی تامسون را بنویسید.

۱۰۵ کوتاه‌ترین طول موج گسیلی اتم هیدروژن در رشتهٔ بالمر ($n' = ۲$)، چند نانومتر است؟ ($R = ۰/۰۱\,(\mathrm{nm})^{-۱}$)

تعریف کنید.

۱۰۶ اثر فوتوالکتریک

۱۰۷ یک چشمهٔ نور فوتون‌هایی با طول موج ۴۰۰ nm گسیل می‌کند. انرژی هر فوتون چند ژول است؟ ($hc \simeq ۲ \times ۱۰^{-۲۵}\ \mathrm{J.m}$)

از داخل پرانتز گزینهٔ درست را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.

۱۰۸ در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیهٔ (فرابنفش - فروسرخ) است.

۱۰۹ فوتون‌های باریکهٔ لیزری چه ویژگی‌هایی دارند؟

۱۱۰ انرژی یونش الکترون چیست؟

۱۱۱ منظور از اثر فوتوالکتریک چیست؟

۱۱۲ یک لامپ با توان $۵\,W$ تابش مرئی با طول موج $۵۵۰\,nm$ گسیل می‌کند. در هر ثانیه چه تعداد فوتون از این لامپ گسیل می‌شود؟
$(hc = ۲ \times ۱۰^{-۲۵}\,J.m)$

درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژهٔ "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۱۱۳ بر اساس نتایج تجربی، اگر شدت نور فرودی به سطح فلز به قدر کافی بزرگ باشد پدیدهٔ فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد.

۱۱۴ طیف گسیلی حاصل از گازهای کم‌فشار و رقیق، طیف خطی است.

۱۱۵ مدل اتمی تامسون را مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم می‌نامند.

۱۱۶ در مدل بور، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب آمده است.

۱۱۷ طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ را به دست آورید و تعیین کنید این خط در کدام گسترهٔ طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟ $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۱۱۸ تابع کار فلزی برابر $۴/۵\,eV$ است. طول موج نور تابیده بر سطح فلز چند نانومتر باشد تا بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون های گسیل‌شده $۰/۵\,eV$ شود؟
$(hc = ۱۲۴۰\,eV.nm)$

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۱۹ طیف تشکیل‌شده توسط جسم جامد، نظیر رشتهٔ داغ یک لامپ چه نام دارد؟ منشأ فیزیکی تشکیل آن چیست؟

۱۲۰ چرا مدل اتمی بور برای حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود؟

جاهای خالی را با واژهٔ مناسب پُر کنید.

۱۲۱ تشکیل طیف گسیلی ..... توسط جسم جامد، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ آن است.

۱۲۲ در گسیل ..... فوتون در جهتی کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

۱۲۳ الکترونی در اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته قرار دارد. انرژی الکترون را در این حالت حساب کنید. $(E_R = ۱۳/۶\,eV)$

۱۲۴ اگر الکترون در اتم هیدروژن از تراز $n = ۴$ به حالت پایه جهش یابد، انرژی فوتون گسیلی، چند الکترون‌ولت است؟
$(E_R = ۱۳/۶\,ev)$

از داخل پرانتز گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱۲۵ در گسیل (القایی - خودبه‌خود) فوتون در جهتی کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

۱۲۶ در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج در رشته بالمر $(n' = ۲)$ چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۱۲۷ در پدیدهٔ فوتوالکتریک، تابع کار فلزی $۳\,eV$ است. اگر نوری با بسامد $۲ \times ۱۰^{۱۵}\,Hz$ به سطح فلز بتابد:

الف بسامد آستانهٔ فلز چندهرتز است؟ $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵}\,eV.s)$

ب بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها چند الکترون‌ولت است؟

۱۲۸ طیف گسیلی یک جسم در چه مواردی پیوسته و در چه مواردی گسسته (خطی) است؟ منشأ فیزیکی این تفاوت را توضیح دهید.

۱۲۹ یک چشمهٔ نور فوتون‌هایی با طول موج $۳۹۸\,nm$ گسیل می‌کند. انرژی هر فوتون چند ژول است؟ $(hc = ۱۹/۹ \times ۱۰^{-۲۶}\,J.m)$

۱۳۰ در پدیدهٔ فوتوالکتریک، تابع کار را تعریف کرده و نمودار بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها برحسب بسامد نور فرودی را رسم کنید.

۱۳۱ با استفاده از رابطهٔ بور برای انرژی الکترون در اتم هیدروژن، اختلاف انرژی $\Delta E(۴ \to ۲)$ را محاسبه کنید. $(E_R = ۱۳/۶\,eV)$

۱۳۲ در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز $n_U = ۳$ به تراز $n_L = ۱$ جهش یابد، انرژی فوتون گسیل‌شده چند الکترون‌ولت است؟ $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱}\ ,\ hc = ۱۲۴۲\,ev.nm)$

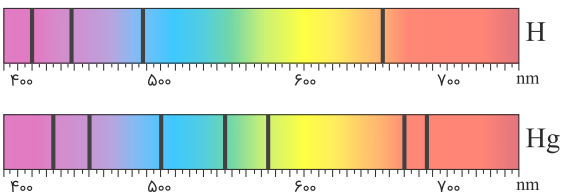
۱۳۳ چرا مدل بور برای وقتی‌که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌چرخد به کار نمی‌رود؟

عبارات زیر را تعریف کنید.

۱۳۴ گسیل القایی

۱۳۵ اثر فوتوالکتریک

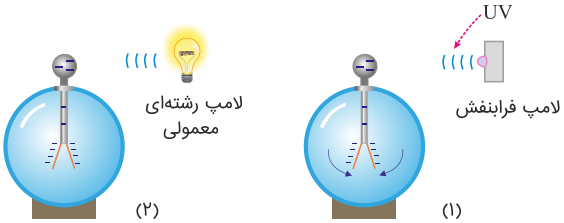
۱۳۶ شکل زیر، طیف جذبی گازهای هیدروژن و جیوه را نشان می‌دهند.



الف خطهای تیره در زمینهٔ طیف معرف چیست؟

ب از مقایسهٔ این دو طیف چه نتیجهٔ مهمی می‌گیریم؟

۱۳۷ باتوجه‌به شکل‌های زیر به سوالات پاسخ دهید.



الف شکل (۱) بیانگر کدام پدیده در فیزیک جدید است؟

ب شکل‌های (۱) و (۲) چه تفاوت مهمی دارند؟

۱۳۸ الکترونی از دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن با انرژی $E_۳ = -۱/۵\,ev$ به حالت پایه با انرژی $E_۱ = -۱۳/۶\,ev$ جهش می‌یابد. طول موج فوتون گسیل‌شده در این جهش، تقریباً چند نانومتر است؟ $(hc = ۱۲۴۰\,ev.nm)$

۱۳۹ علت خطوط تاریک در طیف نور خورشید چیست؟

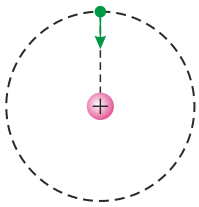
۱۴۰ اگر در اتم هیدروژن، الکترون‌گذاری را از تراز $n = ۳$ به تراز $n = ۱$ انجام دهد، طول موج فوتون گسیلی چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱\,nm^{-۱})$

۱۴۱ چرا در طیف نور سفید خورشید خط‌های تیره دیده می‌شود؟

۱۴۲ تابع کار یک فلز $۵/۴\,eV$ و بسامد تابش مورداستفاده در آزمایش فوتوالکتریک $۲ \times ۱۰^{۱۵}\,Hz$ است. بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها چند الکترون‌ولت است؟ $(h = ۴/۱۵ \times ۱۰^{-۱۵}\,eV.s)$

۱۴۳ طیف خطی را تعریف کنید.

۱۴۴ باتوجه‌به شکل، یک اشکال مدل اتمی رادرفورد را در مورد پایداری اتم توضیح دهید.



۱۴۵ کوتاه‌ترین طول‌موج رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ در اتم هیدروژن را به دست آورید. $(R = ۰/۰۱\,nm^{-۱})$

۱۴۶ طول‌موج آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین $۳۱۰\,nm$ است.

الف تابع کار فلز را حساب کنید. $(hc = ۱۲۴۰\,eV.nm)$

ب اگر K_{max} برای فوتوالکترون‌ها $۲/۲\,eV$ باشد، طول‌موج نور فرودی چند نانومتر است؟

۱۴۷ ویژگی ترازهای شبه‌پایدار در محیط لیزری چیست؟

پاسخ سؤال ۱

۱ گزینه ۲

$$f_۲ = ۹ \times ۱۰^{۱۴}\,Hz$$

پاسخ سؤالات ۲ تا ۳

۲ جذب طول موج‌های نور تابشی، توسط گازهای موجود در جو خورشید و زمین

۳

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) = ۰/۰۱(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۱۶۰۰\,nm$$

۴

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_۰ \Rightarrow ۰/۵ = \frac{۱۲۰۰}{۴۰۰} - W_۰ \Rightarrow W_۰ = ۲/۵\,eV$$

۵

الف ← (۳)

ب ← (۶)

پ ← (۴)

ت ← (۱)

۶

الف

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲} \Rightarrow -۳/۴ = -\frac{۱۳/۶}{n^۲} \Rightarrow n^۲ = ۴ \Rightarrow n = ۲$$

$$r_n = n^۲ a_۰ = ۴ \times ۰/۰۵ = ۰/۲\,nm$$

ب

$$\Delta E = E_۱ - E_۲ = -۳/۴ - (-۱۳/۶) = ۱۰/۲\,eV$$

پاسخ سؤالات ۷ تا ۸

۷ پیوسته

۸ بور

۹ الف ← (۴)

ب ← (۱)

پ ← (۳)

۱۰

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲}$$

$$\Delta E = E_۴ - E_۲ = -۱۳/۶(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{۴}) = ۲/۵۵\,eV$$

$$\Delta E = hf$$

$$f = \frac{۲/۵۵}{۴ \times ۱۰^{-۱۵}} = ۶/۳۷۵ \times ۱۰^{۱۴} Hz$$

۱۱

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_۰ \Rightarrow K_{max} = \frac{۱۲۴۰}{۲۵۰} - ۴/۵$$

$$\Rightarrow K_{max} = ۴/۹۶ - ۴/۵ = ۰/۴۶\,eV$$

پاسخ سؤالات ۱۲ تا ۱۵

۱۲ فرابنفش

۱۳ رادرفورد (اتم هسته‌ای)

۱۴ جذبی

۱۵ وارونی جمعیت

۱۶ الف

$$P\,t = n\frac{hc}{\lambda} \Rightarrow ۸ \times ۶۰ = n \times \frac{۲ \times ۱۰^{-۲۵}}{۲۵۰ \times ۱۰^{-۹}}$$

$$\Rightarrow n = ۶ \times ۱۰^{۲۰}$$

ب انرژی جنبشی ثابت می‌ماند. تعداد فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ سؤالات ۱۷ تا ۱۸

۱۷ این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود (نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است)، این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خطهای طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را توضیح دهد.

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۴^{۲}} - \frac{۱}{\infty^{۲}}\right)$$
$$\Rightarrow \lambda = ۱۶۰۰\,nm$$

۱۸
$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{۱۲۴۰}{۱۶۰۰} = ۰/۷۷۵\,eV$$

پاسخ سؤالات ۱۹ تا ۲۰

۱۹
$$W_{۰} = hf_{۰} \Rightarrow W_{۰} = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۵} = ۵\,eV$$

۲۰ بله

۲۱ الف) e: طیف گسیلی خطی
ب) f: اثر فوتوالکتریک
پ) b: مدل بور
ت) c: گسیل خود به خود
ث) d: رشتهٔ بالمر

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۵

۲۲ فرابنفش، زیرا انرژی فوتون با بسامد متناسب است و بسامد نور فرابنفش از فروسرخ بیشتر است.

۲۳ خیر

۲۴ ۲۵ خیر

۲۶
$$E_n = -\frac{E_R}{n^{۲}} \Rightarrow E_{۳} - E_{۲} = -\frac{۱۳/۶}{۹} + \frac{۱۳/۶}{۴} \Rightarrow E_{۳} - E_{۲} = \frac{۶۸}{۳۶}\,eV$$

۲۷
$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow ۱ = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{۴۰۰}{۶۰۰} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{۳}{۲}$$

۲۸
$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۴^{۲}} - \frac{۱}{\infty}\right) \Rightarrow \lambda = ۱۶۰۰\,nm$$

۲۹ الف a: گسیل خودبه‌خود - b: گسیل القایی

ب b

پاسخ سؤالات ۳۰ تا ۳۱

۳۰ فوتوالکترون

۳۱ فروسرخ

پاسخ سؤالات ۳۲ تا ۳۴

۳۲ طیف پیوسته

۳۳ جذب برخی از طول موج‌ها توسط گازهای جو خورشید و زمین.

۳۴ گسیل القایی

پاسخ سؤال ۳۵

۳۵ جدید

پاسخ سؤال ۳۶

۳۶ اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود بر اثر نیروی ربایشی الکتریکی، روی هسته سقوط می‌کند. اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیف پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته سقوط می‌کند.

۳۷ الف گسیل

ب فرابنفش

پ

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \quad , \quad \Delta E = E_U - E_L$$

$$\Delta E = -۱۳/۶(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۱}) \Rightarrow \Delta E = \frac{۱۳/۶ \times ۸}{۹} \simeq ۱۲/۰۹\,eV$$

۳۸

$$\begin{cases} E = nhf \\ P = \dfrac{E}{t} \end{cases} \Rightarrow ۰/۰۱ = \dfrac{n \times ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} \times ۵ \times ۱۰^{۱۴}}{۶۶} \Rightarrow n = ۲ \times ۱۰^{۱۸}$$

۳۹

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -۰/۸۵ + ۱۳/۶ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۹۷/۲۵\,nm$$

فرابنفش

پاسخ سؤالات ۴۰ تا ۴۱

۴۰

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_{۰} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{۱۲۴۰}{۴۹۶} - W_{۰} \Rightarrow W_{۰} = ۱/۹\,eV$$

۴۱ تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد.

۴۲

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۴۰۰\,nm$$

این طول موج در ناحیهٔ فرابنفش قرار دارد.

۴۳

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}})$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{\infty^{۲}}) \Rightarrow \lambda = ۴۰۰\,nm$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{۳^{۲}}) \Rightarrow \lambda = \frac{۳۶۰۰}{۵} = ۷۲۰\,nm$$

پاسخ سؤالات ۴۴ تا ۴۵

۴۴ چون بسامد نور تابیده شده کمتر از بسامد آستانه است.

۴۵ ۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود.
۲) فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی است.

پاسخ سؤالات ۴۶ تا ۴۷

۴۶ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{۵^۲})$

$\Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۲۱}{۱۰۰}) \Rightarrow \lambda = \frac{۱۰۰۰۰}{۲۱} \approx ۴۷۶/۲\,nm$

۴۷ مرئی

پاسخ سؤالات ۴۸ تا ۵۰

۴۸ افزایش می یابد. طبق رابطهٔ $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_۰$ با کاهش طول موج، جملهٔ اول افزایش یافته و چون تابع کار ثابت است، K_{max} افزایش می یابد.

۴۹ چون نیروی بین الکترون ها را به حساب نیاورده است.

۵۰ گازهای رقیق و کم فشار عناصر را در لامپ های مخصوص قرار داده و به ولتاژ بالا وصل می کنند.

۵۱ $E_۳ - E_۱ = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -۱/۵ - (-۱۳/۶) = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۱۰۲/۴۷\,nm$

پاسخ سؤالات ۵۲ تا ۵۵

۵۲ جذب

۵۳ پیوسته

۵۴ القایی

۵۵ عدم پایداری اتم (یا عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی)

۵۶ $W_۰ = \frac{hc}{\lambda} = \frac{۱۲۴۰}{۲۴۸} = ۵\,eV$

پاسخ سؤالات ۵۷ تا ۵۹

۵۷ بالمر

۵۸ ۹ برابر

۵۹ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۱^۲} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۱۰۰\,nm$

پاسخ سؤالات ۶۰ تا ۶۱

۶۰ با تابش نور فروسرخ، تغییری در ورقه ها ایجاد نمی شود، اما با تابش نور فرابنفش، ورقه ها به هم می چسبند.

۶۱ خیر- انرژی فوتون با بسامد فوتون متناسب است. مثلاً هنگامی که نور از محیط شفافی به محیط شفاف دیگر می رود، بسامد ثابت است، ولی طول موج تغییر می کند.

پاسخ سؤالات ۶۲ تا ۶۳

۶۲ $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۶۲۰\,nm$

۶۳ مرئی

پاسخ سؤالات ۶۴ تا ۶۵

۶۴ گسیل می کند.

۶۵ $E_U - E_L = E_R(\frac{۱}{n_L^۲} - \frac{۱}{n_U^۲}) \Rightarrow E_U - E_L = ۱۳/۶(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۱۶}) = ۱۲/۷۵\,eV$

۶۶

ستون A	ستون B
الف) بلندترین طول موج این رشته متناظر با $(n = ۴)$ است.	پاشن $(n' = ۳)$
ب) خطهای طیف گسیلی این رشته در ناحیهٔ فرابنفش است.	لیمان $(n' = ۱)$
پ) دومین خط طیفی این رشته متناظر با $(n = ۶)$ است.	براکت $(n' = ۴)$

پاسخ سؤال ۶۷

۶۷ همهٔ اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود.

۶۸ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۴}) \Rightarrow \lambda = ۱۳۳/۳\,nm = ۱/۳۳ \times ۱۰^{-۷}\,m$

۶۹ الف منفی

ب نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خطهای طیف گسیلی را توضیح دهد و یا این مدل فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه صادق است.

پ شکل "ب"

۷۰ الف کاهش

ب

$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱ \times (\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۹}) \Rightarrow \lambda = \frac{۹۰۰}{۸}\,nm$

$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{۹۰۰}{۸} \times ۱۰^{-۹} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{f} \Rightarrow f = \frac{۸}{۳} \times ۱۰^{۱۵}\,Hz$

۷۱ $W_۰ = hf_۰ \Rightarrow ۵/۲ = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} f_۰ \Rightarrow f_۰ = ۱/۳ \times ۱۰^{۱۵}\,s$

پاسخ سؤالات ۷۲ تا ۷۳

۷۲ ۱- افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون ها
۲- افزایش تعداد فوتوالکترون ها

۷۳ ۱- یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌شود. ۲- فوتون گسیلی با فوتون فرودی هم‌جهت است.

۷۴ $E = \frac{nhc}{\lambda} \qquad P = \frac{nhc}{\lambda t}$

$P = \frac{۲ \times ۱۰^{۲۱} \times ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} \times ۳ \times ۱۰^{۸}}{۶۶۰ \times ۱۰^{-۹} \times ۶۰} \Rightarrow P = ۱۰\,W$

۷۵ $E_n = -\frac{E_R}{n^۲}$

$E_۳ = -\frac{۱۳/۶}{۳^۲} \approx -۱/۵\,eV$

۷۶ الف $\lambda_۰ = \frac{hc}{W_۰} \Rightarrow \lambda_۰ = \frac{۱۲۴۰}{۴} = ۳۱۰\,nm$

ب

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_{\circ} \Rightarrow K_{max} = \frac{۱۲۴۰}{۲۰۰} - ۴ = ۲/۲\,eV$$

پاسخ سؤالات ۷۷ تا ۷۸

۷۷ یکی از موارد: این مدل برای وقتی‌که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود یا این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خطهای طیف گسیلی را توضیح دهد.

۷۸ اختلاف شعاع دو مدار متوالی، افزایش و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می‌یابد.

۷۹

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲۵} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۲۵۰۰\,nm$$

۸۰

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۳^{۲}} - \frac{۱}{۶^{۲}}) \Rightarrow \lambda = ۱۲۰۰\,nm$$

فروسرخ

۸۱ الف بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایین‌تر قرار دارند.

ب بیشتر الکترون‌ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین تر) قرار دارند.

پاسخ سؤال ۸۲

۸۲ مورد "۳" درست است.

۸۳

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{۱۲۴۰\,eV\,.nm}{۲۴۸\,nm} \Rightarrow E = ۵\,eV$$

پاسخ سؤالات ۸۴ تا ۸۶

۸۴ این طیف ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ جسم جامد است.

۸۵ هنگامی‌که الکترون از ترازهای انرژی پایین‌تر به ترازهای انرژی بالاتر برود اتم، فوتونی را که دقیقاً انرژی لازم برای گذار را دارد جذب می‌کند.

۸۶ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبهٔ kev تا مرتبهٔ Mev است درحالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبهٔ ev است.

۸۷ $E = pt \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow \frac{n \times ۲ \times ۱۰^{-۲۵}}{۶۰۰ \times ۱۰^{-۹}} = ۱۰۰ \Rightarrow n = ۳ \times ۱۰^{۲۰}$

پاسخ سؤالات ۸۸ تا ۹۰

۸۸ کمینهٔ کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از سطح یک فلز

۸۹ انرژی

۹۰ زیرا شامل گسترهٔ پیوسته‌ای از طول موج هاست.

۹۱ اولین حالت برانگیخته، یعنی: $n = ۲$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲} \Rightarrow E_n = -\frac{۱۳/۶}{۲^۲} = -۳/۴\,eV$$

۹۲ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۱۶}) \Rightarrow \lambda = \frac{۱۴۴۰۰}{۷} \approx ۲۰۵۷\,nm$

پاسخ سؤالات ۹۳ تا ۹۴

۹۳ خطی

۹۴ تابش

۹۵ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱(\frac{۱}{۴^۲} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۱۶۰۰\,nm$

این طول موج در گسترهٔ فروسرخ قرار دارد.

۹۶ الف ثابت h

ب بسامد آستانه

پ افزایش می‌یابد.

پاسخ سؤالات ۹۷ تا ۹۸

۹۷ ناشی از طول موج‌های جذب شده توسط عناصر موجود در جو خورشید یا زمین.

۹۸ اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیفی پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته فرومی‌افتد.

۹۹ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰} \times (\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۱۶۰۰\,nm$

این خط در گستره طول موجی فروسرخ قرار دارد.

۱۰۰ بنابر نظریه اینشتین، وقتی نوری تکفام بر سطح فلزی می‌تابد هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند اگر فوتون در حین برهم‌کنش انرژی کافی داشته باشد تا فرآیند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد، الکترون به‌طور آنی از سطح فلز خارج می‌شود.

۱۰۱ بسامد آستانه و تابع کار

۱۰۲ گسیل القایی

۱۰۳ یک فوتون ورودی، الکترون برانگیخته را تحریک (یا القا) می‌کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین‌تر برود.

۱۰۴ بسامدهای تابش شده از اتم که در این مدل پیش بینی شده بود با نتایج تجربی سازگار نبود.

۱۰۵ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۴۰۰\,nm$

پاسخ سؤال ۱۰۶

۱۰۶ وقتی نوری با بسامد مناسب به سطح فلزی بتابد الکترون‌هایی از سطح فلز گسیل می‌شوند.

۱۰۷ $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{۲ \times ۱۰^{-۲۵}}{۴۰۰ \times ۱۰^{-۹}} = ۵ \times ۱۰^{-۱۹}\,J$

پاسخ سؤال ۱۰۸

۱۰۸ فروسرخ

۱۰۹ هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند.

۱۱۰ کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه

۱۱۱ یعنی برخورد نوری با بسامد مناسب به سطح یک فلز و جدا کردن الکترون‌ها از سطح آن

۱۱۲ $p = \frac{E}{t} \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow n = \frac{۵ \times ۱ \times ۵۵۰ \times ۱۰^{-۹}}{۲ \times ۱۰^{-۲۵}} \Rightarrow n = ۱/۳۷۵ \times ۱۰^{۱۹}$

پاسخ سؤالات ۱۱۳ تا ۱۱۶

۱۱۳ نادرست

۱۱۴ درست

۱۱۵ نادرست

۱۱۶ نادرست

۱۱۷ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰} \times (\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۳۶}) \Rightarrow \lambda = ۱۲۰۰\,nm$

فروسرخ

۱۱۸ $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_{۰} \Rightarrow ۰/۵ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} - ۴/۵ \Rightarrow \lambda = ۲۴۸\,nm$

پاسخ سؤالات ۱۱۹ تا ۱۲۰

۱۱۹ طیف پیوسته

تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ آن است.

۱۲۰ در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به‌حساب نیامده است.

پاسخ سؤالات ۱۲۱ تا ۱۲۲

۱۲۱ پیوسته

۱۲۲ خودبه‌خود

۱۲۳ دومین حالت برانگیخته، یعنی: $n = ۳$

$E_n = -\frac{E_R}{n^{۲}} \Rightarrow E_n = -\frac{۱۳/۶}{۳^{۲}} = -۱/۵۱\,eV$

۱۲۴

$$\Delta E = -E_R(\frac{۱}{n_U^۲} - \frac{۱}{n_L^۲})$$

$$\Delta E = -۱۳/۶(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{۱})$$

$$\Delta E = ۱۲/۷۵\,ev$$

پاسخ سؤال ۱۲۵

۱۲۵ خودبه‌خود

۱۲۶

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \qquad \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۹}) \qquad \lambda = ۷۲۰\,nm$$

۱۲۷ الف

$$f_۰ = \frac{W_۰}{h} \qquad f_۰ = \frac{۳}{۴ \times ۱۰^{-۱۵}} = ۷/۵ \times ۱۰^{۱۴}\,Hz$$

ب

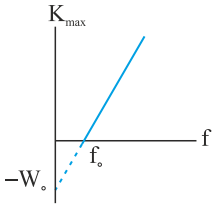
$$K_{max} = hf - W_۰ \qquad K_{max} = (۴ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۲ \times ۱۰^{۱۵}) - ۳ = ۵\,eV$$

۱۲۸ طیف گسیلی جسم جامد، پیوسته و طیف گسیلی گاز کم‌فشار و رقیق، گسسته (خطی) است.
طیف پیوسته ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ جسم جامد است درحالی‌که اتم‌های منفرد گازها از این برهم‌کنش‌های قوی بین اتم‌ها، آزادند.

۱۲۹

$$E = \frac{hc}{\lambda} \qquad E = \frac{۱۹/۹ \times ۱۰^{-۲۶}}{۳۹۸ \times ۱۰^{-۹}} \qquad E = ۵ \times ۱۰^{-۱۹}\,J$$

۱۳۰ کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون‌ها از سطح فلز را تابع کار می‌گویند.



۱۳۱

$$\Delta E = E_R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \Delta E = ۱۳/۶ \times (\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۱۶}) \Rightarrow \Delta E = ۲/۵۵\,eV$$

۱۳۲

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n_L^۲} - \frac{۱}{n_U^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۹}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۸}{۹۰۰}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{۸}{۹۰۰} \times ۱۲۴۲ \Rightarrow E = ۱۱/۰۴\,ev$$

۱۳۳ در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به‌حساب نیامده است.

پاسخ سؤالات ۱۳۴ تا ۱۳۵

۱۳۴ یک فوتون ورودی، الکترون را تحریک می‌کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین‌تر برود.

۱۳۵ وقتی نوری با بسامد مناسب به سطحی فلزی بتابد، الکترون‌ها از آن فلز گسیل می‌شوند.

۱۳۶ الف معرف طول‌موج‌های جذب‌شده توسط اتم‌های گاز هستند.

ب طیف گسیلی و جذبی هیچ دو گازی مانند هم نیستند.

۱۳۷ الف پدیدهٔ فوتوالکتریک

ب در شکل (۱) برهم‌کنش نور فرودی فرابنفش با کلاهک برق‌نما باعث می‌شود تا ورقه‌های آن به‌سرعت به هم نزدیک شوند، درحالی‌که برهم‌کنش نور مرئی گسیل‌شده از یک لامپ رشته‌ای در شکل (۲)، چنین تأثیری ایجاد نمی‌کند.

۱۳۸ $E_۳ - E_۱ = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -۱/۵\,ev + ۱۳/۶\,ev = \frac{۱۲۴۰\,ev.nm}{\lambda} \Rightarrow \lambda \approx ۱۰۲/۴۸\,nm$

۱۳۹ طول موج‌های مربوط به این خطوط، توسط گازهای جو خورشید و جو زمین جذب شده است.

۱۴۰ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۱^۲} - \frac{۱}{۳^۲}) \Rightarrow \lambda = \frac{۹۰۰}{۸} = ۱۱۲/۵\,nm$

۱۴۱ خط‌های تیره ناشی از جذب بعضی طول موج‌ها توسط اتم‌های گازهای موجود در جو خورشید و زمین‌اند.

۱۴۲ $K_{max} = hf - W_۰ \Rightarrow K_{max} = (۴/۱۵ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۲ \times ۱۰^{۱۵}) - ۵/۴ \Rightarrow K_{max} = ۲/۹\,eV$

۱۴۳ طیف گسسته‌ای که شامل طول موج‌های معینی است.

۱۴۴ اگر الکترون‌ها را نسبت به هسته ساکن فرض کنیم، باید تحت تأثیر نیروی ربایشی الکتریکی، روی هسته سقوط کنند و درنتیجه پایداری اتم از بین می‌رود.

۱۴۵ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۹} - ۰) \Rightarrow \lambda = ۹۰۰\,nm$

۱۴۶ الف $W_۰ = \frac{hc}{\lambda_۰} \Rightarrow W_۰ = \frac{۱۲۴۰}{۳۱۰} = ۴\,eV$

ب

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_{\circ} \Rightarrow ۲/۲ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} - ۴ \Rightarrow \lambda = \frac{۱۲۴۰}{۶/۲} = ۲۰۰\,nm$$

۱۴۷ در این ترازها، الکترون‌ها مدت‌زمان بیشتری نسبت به حالت برانگیختهٔ معمولی باقی می‌مانند و فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و درنتیجه تقویت نور لیزر را فراهم می‌کنند.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ نیمه‌عمر یک مادهٔ رادیواکتیو ۶ روز است. پس از ۳۰ روز، چه کسری از هسته‌های فعال اولیه باقی می‌ماند؟

۲ یک مادهٔ کندساز نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای را نام ببرید.

۳ چه نوع واکنش هسته‌ای در سطح خورشید اتفاق می‌افتد؟

به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۴ چرا هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی، برانگیخته نمی‌شوند؟

به سؤالات زیر، پاسخ دهید.

۵ انرژی بستگی هسته را تعریف کنید.

۶ $^{۲۴۲}_{۹۴}\mathrm{Pu}$، واپاشی α (آلفا) انجام می‌دهد. معادلهٔ واپاشی را نوشته و هستهٔ دختر را به‌صورت $^{A}_{Z}\mathrm{X}$، مشخص کنید.

۷ نیرویی که نوکلئون‌ها را در هسته، کنار یکدیگر نگه می‌دارد، چه نام دارد؟

۸ فرایند تقسیم شدن یک هستهٔ سنگین، به دو هسته با جرم کمتر، چه نام دارد؟

۹ پس از گذشت ۱۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{۱}{۱۶}$ تعداد موجود در آغاز، کاهش یافته است. نیمه‌عمر این ماده، چند روز است؟

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱۰ در واپاشی بتای منفی، عدد اتمی هستهٔ دختر، یک واحد ..... می‌یابد.

۱۱ انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های هسته، انرژی ..... هسته نامیده می‌شود.

۱۲ پس از گذشت ۳۰ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{۱}{۶۴}$ تعداد موجود در آغاز، کاهش یافته است. نیمه‌عمر این نمونه، چند ساعت است؟

۱۳ هر یک از موارد ستون اول به کدام مورد در ستون دوم مرتبط است؟ (دو مورد در ستون دوم اضافی است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) هسته‌های با تعداد نوترون‌های متفاوت و تعداد پروتون‌های یکسان ب) نیروی هسته‌ای ج) عدد اتمی هستهٔ دختر، یک واحد افزایش می‌یابد. د) کاربرد در آشکارسازهای دود	a) نوکلئون
	b) واپاشی آلفا
	c) واپاشی بتای مثبت
	d) ایزوتوپ
	e) کوتاه‌بُرد
	f) واپاشی بتای منفی

۱۴ سرب $^{۲۰۷}_{۸۲}\mathrm{Pb}$ هستهٔ دختر پایداری است که از واپاشی α یا واپاشی β^- حاصل می‌شود؛ فرایندهای مربوط به هر یک از این واپاشی‌ها را بنویسید. در هر مورد، هستهٔ مادر را به صورت $^{A}_{Z}\mathrm{X}$ در نظر گرفته و مقدارهای A و Z را مشخص کنید.

۱۵ در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱) گزینهٔ مناسب از ستون (۲) را انتخاب کرده و در پاسخبرگ بنویسید.

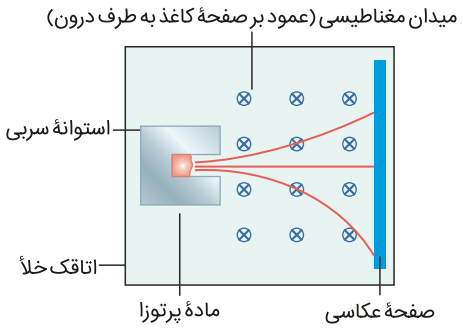
ستون (۱)	ستون (۲)
الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب	۱) طیف خطی
ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه	۲) انرژی بستگی هسته‌ای
ج) عامل پایداری هسته	۳) نیروی هسته‌ای
د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته	۴) انرژی یونش الکترون
	۵) طیف پیوسته

۱۶ جاهای خالی در فرآیندهای واپاشی زیر را کامل کنید. (هستهٔ دختر با نماد $^{A}_{Z}\mathrm{Y}$ نوشته شود)

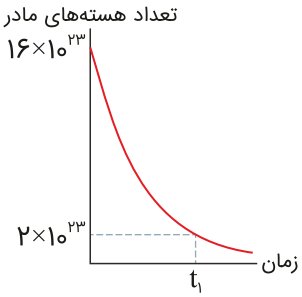
(۱) $^{۲۴۲}_{۹۴}\mathrm{Pu} \rightarrow \ldots\ldots + \mathrm{a}$ (۲) $^{۱۸}_{۹}\mathrm{F} \rightarrow \ldots\ldots + {}^{۰}_{+۱}\beta$

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۱۷ در آزمایشی، پرتوهای آلفا و بتا و گامای حاصل از یک مادهٔ پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی درون سو عبور کرده اند و مسیرهای مطابق شکل زیر پیموده اند. کدام پرتو از پرتوهای ۱ و ۲ و ۳، پرتو گاما است؟ چرا؟



۱۸ نیمه عمر ایزوتوپی از بیسموت یک ساعت است. شکل زیر نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزای این ایزوتوپ را بر حسب زمان نشان می‌دهد. t_1 چند ساعت است؟



به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۹ معادلهٔ واپاشی زیر را کامل کنید:

$$^{211}_{82}Pb \rightarrow ^{211}_{83}Bi + \dots$$

۲۰ پس از گذشت ۱۳۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{32}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر ماده چند روز است؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۲۱ دو ویژگی بارز نیروی هسته‌ای چیست؟

۲۲ گرافیت و بور هر کدام در راکتورهای شکافت هسته‌ای چه نقشی دارند؟

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

۲۳ در پرتوزایی طبیعی، پرتو (گاما- آلفا) بیشترین نفوذ را در ورقهٔ سربی دارد.

مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید.

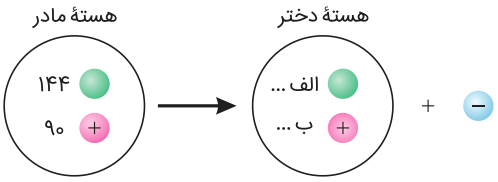
۲۴ نیمه عمر

به سوالات زیر پاسخ دهید.

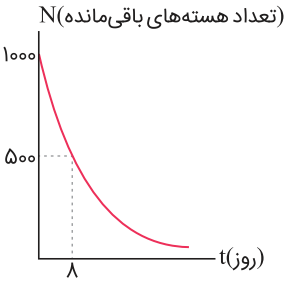
۲۵ چرا هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟

۲۶ در یک هسته پرتوزا پس از هر واپاشی آلفا، عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر چه تغییری می‌کنند؟

۲۷ شکل زیر واپاشی بتای منفی (β^-) برای هستهٔ توریم $^{۲۳۴}_{۹۰}\mathrm{Th}$ را نشان می‌دهد. جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید.



۲۸ نمودار $N - t$ در شکل زیر تعداد هسته‌های باقی ماندهٔ $^{۱۳۱}\mathrm{I}$ را بر حسب زمان نشان می‌دهد. پس از گذشت چند روز تعداد هسته‌های باقی مانده به ۱۲۵ عدد می‌رسد؟



با استفاده از جعبهٔ کلمات داده شده، جاهای خالی را در جمله‌های زیر پر کنید.

بیشتر- شکاف- گداخت- آلفا- کمتر- گاما

۲۹ برای پایدار ماندن هسته‌های سنگین، باید نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها ..... باشد.

۳۰ اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، خیلی ..... از اختلاف ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته است.

۳۱ ورق‌های سربی با ضخامت ناچیز $(\approx ۰/۰۱\,\mathrm{nm})$ می‌توانند پرتوهای ..... را متوقف کنند.

۳۲ با جذب یک نوترون کند توسط $^{۲۳۵}\mathrm{U}$ واکنش ..... هسته‌ای آغاز شده، در ازای آن سه نوترون تولید می‌شود.

۳۳ واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می‌شود از نوع ..... هسته‌ای است.

معادلهٔ واپاشی های زیر را کامل کنید. (به جای نماد هستهٔ ایجادشده در بخش الف، از Y استفاده کنید)

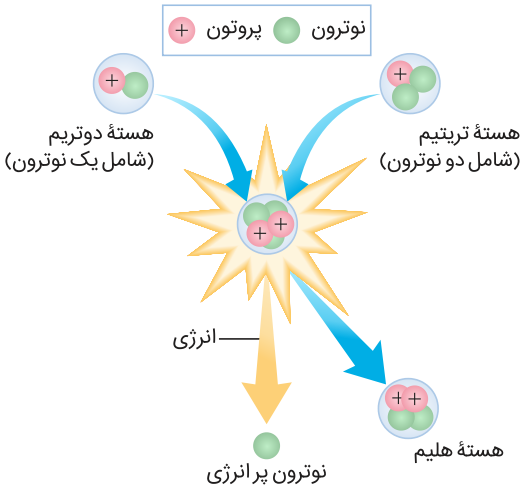
۳۴ $^{۱۵}_{۸}\mathrm{O} \rightarrow \mathrm{e}^{+} + \ldots$

۳۵ $^{۲۳۱}_{۹۱}\mathrm{Pa} \rightarrow \ldots + ^{۲۲۷}_{۸۹}\mathrm{Ac}$

۳۶ $^{۲۳۱}_{۹۰}\mathrm{Th}^{*} \rightarrow \ldots + ^{۲۳۱}_{۹۰}\mathrm{Th}$

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۳۷ شکل زیر، مربوط به کدام واکنش هسته‌ای است؟



۳۸ جرم محصولات فرایند نسبت به مجموع جرم هسته های اولیه چه تغییری داشته است؟

۳۹ چرا در این واکنش مقدار زیادی انرژی آزاد می شود؟

۴۰ این واکنش به طور طبیعی در کجا رخ می دهد؟

۴۱ دو مادهٔ کندساز نوترون در راکتورهای هسته ای را نام ببرید.

۴۲ نپتونیم $^{237}_{93}Np$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته ای تولید می شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و با واپاشی آن از طریق گسیل سه ذرهٔ آلفا و یک ذرهٔ بتای منفی صورت می گیرد. پس از وقوع این واپاشی ها عدد اتمی و عدد جرمی هستهٔ نهایی چقدر است؟

۴۳ اگر نیمه عمر یک عنصر پرتوزا سه روز باشد، پس از گذشت چند روز $\frac{3}{4}$ هسته های عنصر واپاشیده شده است؟

۴۴ در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱)، گزینه مناسب از ستون (۲) را انتخاب کرده و بنویسید.

ستون (۱)	ستون (۲)
۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون ها به یک نوترون و یک ..... تبدیل می‌شود. ۲) هسته ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می رسند. ۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کمترین قدرت نفوذ را دارد. ۴) تفاوت ایزوتوپ های یک عنصر در تعداد ..... می باشد.	الف) آلفا ب) پوزیترون پ) الکترون ها ت) نوترون ها ث) گاما

جاهای خالی را باکلمه های مناسب کامل کنید.

۴۵ نیروی هسته‌ای ..... است و مستقل از نوع بار الکتریکی می باشد.

۴۶ ایزوتوپ ها دارای خواص هسته ای ..... هستند.

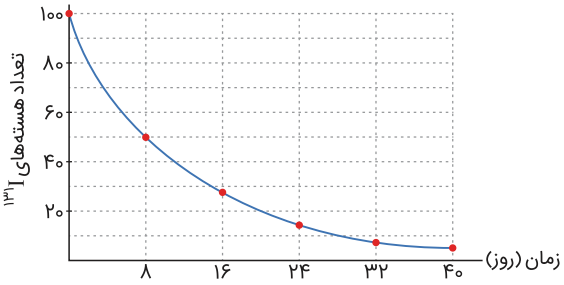
۴۷ به فرآیند افزایش درصد یا غلظت اورانیوم ۲۳۵ در یک نمونه ..... گفته می شود.

۴۸ در فرآیند ..... دو هستهٔ سبک با هم ترکیب می شوند و هستهٔ سنگین تری به وجود می آورند.

به پرسش های زیر پاسخ کوتاه بدهید:

۴۹ چرا هسته ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته نمی شوند؟

۵۰ نمودار واپاشی ایزوتوپ ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$ به صورت زیر است:



الف نیمه عمر این عنصر چند روز است؟

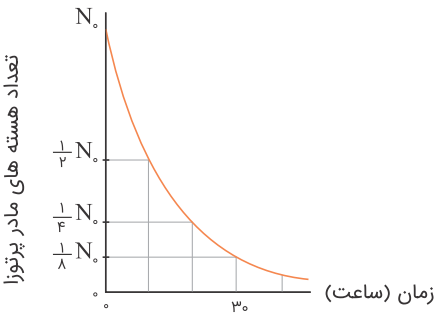
ب پس از چند روز $\frac{۶۳}{۶۴}$ هسته های اولیه واپاشیده می شود؟

۵۱ واکنش هسته ای زیر را کامل کنید:

$$ {}^{24}_{11}\mathrm{X} \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{\cdots}_{12}\mathrm{Y} $$

۵۲ پس از ۱۵ دقیقه، $\frac{۷}{۸}$ هسته های یک نمونهٔ مس پرتوزا به فلز دیگری تبدیل می شود. نیمه عمر این نمونهٔ مس چند دقیقه است؟

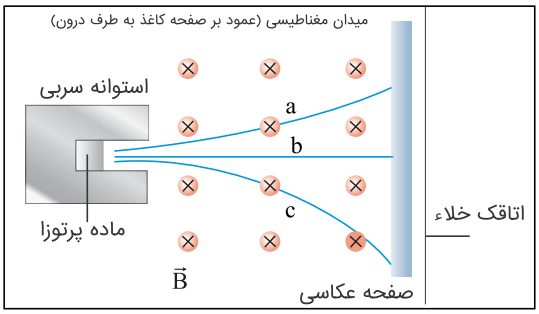
۵۳ نمودار زیر تعداد هسته‌های مادهٔ پرتوزا برحسب زمان را نشان می‌دهد. پس از گذشت ۸۰ ساعت چه کسری از هسته‌های اولیه باقی می‌ماند؟



جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۵۴ اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم ..... از اختلاف بین ترازهای نوکلئون‌ها در هسته است.

۵۵ شکل زیر طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان سه نوع پرتوزائی طبیعی را مشاهده کرد. پرتو ..... از نوع گاما است.



۵۶ انرژی آزادشده به‌ازای هر نوکلئون در فرآیند گداخت، ..... انرژی آزادشده به‌ازای هر نوکلئون در فرآیند شکافت است.

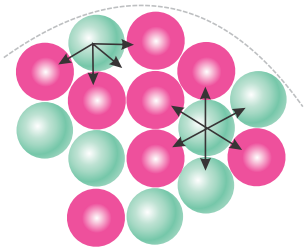
۵۷ در یک واپاشی هسته‌ای عنصر پرتوزای سرب ($^{207}_{82}Pb$) با تابش دو ذرهٔ آلفا و یک ذرهٔ بتای منفی (β^-) و دو نوترون ($^{1}_{0}n$) به عنصر ($^{A}_{Z}Y$) تبدیل می‌شود. معادلهٔ واپاشی را نوشته و مقادیر Z و A را حساب کنید.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۵۸ تصویر زیر نوکلئون‌های یک هسته را نشان می‌دهد. کدام‌یک از موارد زیر را می‌توانیم از مشاهدهٔ این تصویر نتیجه‌گیری کنیم؟

۱) نیروی هسته‌ای قوی‌تر از نیروی گرانشی است.

۲) نیروی هسته‌ای کوتاه برد است.

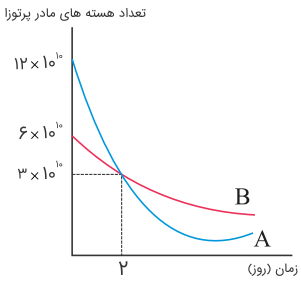


۵۹ معادلهٔ واپاشی‌های زیر را کامل کنید.

۱) $^{211}_{82}Pb \rightarrow {}^{211}_{83}Bi + \cdots$

۲) $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + \cdots$

۶۰ نمودار تعداد هسته‌های مادر دو مادهٔ پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. باتوجه‌به شکل نیمه‌عمر مادهٔ A چندبرابر نیمه‌عمر مادهٔ B است؟



۶۱ واکنش‌های زیر را کامل کنید (هستهٔ دختر را $^{A}_{Z}Y$ بگیرید):

الف) $^{238}_{92}U \rightarrow \cdots + {}^{4}_{2}\alpha$

ب) $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + \cdots$

۶۲ پس از گذشت ۱۰۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید:

۶۳ هستهٔ اتم از نوترون‌ها و پروتون‌ها تشکیل شده است که به‌طورکلی ..... نامیده می‌شوند.

۶۴ آب معمولی از جمله موادی است که به‌عنوان ..... نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.

۶۵ با وارد کردن ..... به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت، تنظیم می‌شود.

۶۶ یک نوع واکنش هسته‌ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان و از جمله خورشید است ..... نام دارد.

۶۷ نیمه‌عمر یک هستهٔ پرتوزا ۴ ساعت است. پس از گذشت ۱۶ ساعت، چه کسری از مادهٔ اولیه باقی می‌ماند؟

۶۸ معادلهٔ واپاشی زیر را کامل کنید. (هستهٔ دختر با نماد $^{A}_{Z}Y$ نوشته شود)

$$^{۲۲۲}_{۸۶}Rn \rightarrow \cdots + {}^{۴}_{۲}\alpha$$

در هریک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۶۹ کدام‌یک از پرتوهای زیر، بیشترین نفوذ را در ورقهٔ سربی دارند؟
۱) پرتو گاما ۲) پرتو آلفا ۳) پرتو بتا

۷۰ کدام مورد دربارهٔ نیروی هسته‌ای درست است؟
۱) بلندبرد است ۲) کوتاه برد است ۳) رانشی است

۷۱ نیمه‌عمر یک نوع ایزوتوپ بیسموت، یک ساعت است. در نمونه‌ای از این ایزوتوپ، پس از گذشت ۴ ساعت، چه کسری از مادهٔ اولیه باقی می‌ماند؟

۷۲ ایزوتوپ ($^{۲۰۷}_{۸۲}Pb$) با گسیل آلفا واپاشی می‌کند. معادلهٔ این واپاشی را بنویسید. (هستهٔ دختر با نماد ($^{A}_{Z}Y$) مشخص شود)

۷۳ پس از گذشت ۱۲۰ روز، از یک مادهٔ رادیواکتیو $\frac{۱}{۱۶}$ هسته‌های اولیه باقی مانده است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۷۴ دو ویژگی نیروی هسته‌ای را بنویسید؟

۷۵ وقتی عدد اتمی افزایش می‌یابد، عناصر داخل هسته، برای پایدار ماندن چه تغییری می‌کنند؟

۷۶ معادلهٔ واپاشی بتا ($\beta^{-۱}$) را بنویسید.

۷۷ نیمه عمر یک نمونهٔ پرتوزا ۴ روز است. پس از گذشت چند روز تعداد هسته‌های پرتوزای این نمونه به $\frac{۱}{۶۴}$ تعداد هسته‌های پرتوزای اولیه می‌رسد؟

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.

۷۸ خواص شیمیایی هر اتم را تعداد (پروتون‌های- نوترون‌های) هسته تعیین می‌کنند.

۷۹ نیروی الکتروستاتیکی بین دو پروتون درون هسته، (بلندبُرد- کوتاه‌بُرد) است.

۸۰ انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی (یونش الکترون- بستگی هسته‌ای) می‌نامند.

نام هر یک از واپاشی‌های زیر را بنویسید.

۸۱ $^{18}_{9}F \rightarrow ^{18}_{8} O + ^{0}_{1} e^{+}$

۸۲ $^{242}_{94}Pu \rightarrow ^{238}_{92} U + ^{4}_{2} He$

۸۳ $^{231}_{90}Th^{*} \rightarrow ^{231}_{90} Th + \gamma$

۸۴ نیمه‌عمر یک مادهٔ رادیواکتیو حدود ۲۳ روز است. پس از گذشت ۱۱۵ روز، چه کسری از هسته‌های فعال آن باقی مانده‌اند؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۸۵ ایزوتوپ (هم‌مکان) یعنی چه؟

۸۶ چرا هسته‌ها در فرآیندهای شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟

۸۷ معادلهٔ زیر مربوط به واپاشی یک ذرهٔ آلفا را کامل کنید (به جای هستهٔ به‌دست‌آمده $^{A}_{Z}X$ بگذارید):

$^{238}_{92}U \rightarrow \cdots + \cdots$

۸۸ فرایند واپاشی روبه‌رو را کامل کنید. (هستهٔ دختر با نماد ($^{A}_{Z}Y$) در پاسخنامه نوشته شود).

$^{236}_{92}X \Rightarrow \alpha + \ldots$

۸۹ نیمه‌عمر یک مادهٔ پرتوزا، حدود ۱۰ روز است. پس از گذشت ۴۰ روز، چه کسری از مادهٔ اولیه در نمونه‌ای از این مادهٔ پرتوزا، باقی می‌ماند؟

۹۰ واکنش زنجیری در فرایند شکافت به چه معناست؟

۹۱ گرافیت، در راکتورهای شکافت هسته‌ای به چه عنوان استفاده می‌شود؟

۹۲ در هسته‌های سنگین با زیاد شدن تعداد پروتون‌ها، برای پایداری هسته کدام عنصر دیگر باید افزایش یابد؟

۹۳ پس از گذشت ۳۶ ساعت، از یک مادهٔ رادیواکتیو $\frac{1}{8}$ هسته‌های اولیه باقی‌مانده است. نیمه‌عمر این ماده چند ساعت است؟

برای $^{208}_{82}Pb$ مطلوب است:

۹۴ تعداد نوکلئون‌ها

۹۵ تعداد نوترون‌ها

۹۶ تعداد پروتون

درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژهٔ "درست" یا "نادرست" مشخص کنید.

۹۷ خواص شیمیایی هر اتم را تعداد نوترون‌های هسته تعیین می‌کند.

۹۸ نیروی هسته‌ای کوتاه برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هستهٔ اتم اثر می‌کند.

۹۹ به اختلاف جرم هستهٔ اتم با مجموع جرم نوکلئون های تشکیل‌دهندهٔ اتم، کاستی جرم هسته گفته می‌شود.

تعریف کنید.

۱۰۰ نیمه‌عمر

۱۰۱ نیمه‌عمر یک نمونهٔ پرتوزا ۲۰ دقیقه است. پس از گذشت چند ساعت تعداد هسته‌های پرتوزای این نمونه به $\frac{۱}{۶۴}$ هسته‌های پرتوزای اولیه می‌رسد؟

۱۰۲ جاهای خالی در فرایند واپاشی ستون A تنها با یکی از واپاشی‌های ستون B مرتبط است. آن‌ها را در پاسخنامه مشخص کنید. (یک مورد اضافه است)

ستون A	تعداد B
الف) $^{۲۷}_{۱۳}Al \Rightarrow {}^{۲۷}_{۱۴}Si + ...$	۱) α
ب) $^{۲۳۸}_{۹۲}U \Rightarrow {}^{۲۳۴}_{۹۰}Th + ...$	۲) β^+
پ) $^{۹۹}_{۴۳}T^* \Rightarrow {}^{۹۹}_{۴۳}T + ...$	۳) β^-
	۴) γ

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۰۳ انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته چه نام دارد؟

۱۰۴ خواص شیمیایی هر اتم را عدد نوترونی تعیین می‌کند یا عدد اتمی؟

جاهای خالی را با واژهٔ مناسب پُر کنید.

۱۰۵ به دلیل ..... بودن نیروی رانشی الکتروستاتیکی، یک پروتون تمام پروتون‌های دیگر درون هسته را دفع می‌کند.

۱۰۶ پرتوهای ..... بیشترین نفوذ را دارند و می‌توانند از ورقه‌ای سربی به ضخامت ($\approx$ ۱۰۰ mm) بگذرند.

۱۰۷ نیمه‌عمر یک مادهٔ رادیواکتیو حدود ۱۵ ساعت است. پس از گذشت ۶۰ ساعت، چه کسری از هسته‌های فعال آن، باقی مانده‌اند؟

از داخل پرانتز گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱۰۸ خواص شیمیایی هر اتم را تعداد (نوترون‌های - پروتون‌های) هسته تعیین می‌کند.

۱۰۹ نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها (کوتاه‌برد - بلندبرد) است.

۱۱۰ جاهای خالی در فرآیندهای واپاشی زیر نشان‌دهنده یک ذرهٔ α، β^+، β^- یا γ است. در هر واکنش نام ذره را بنویسید:

الف) $^{18}_{9}F \rightarrow ^{18}_{8} O + ...$ ب) $^{211}_{82}Pb \rightarrow ^{211}_{83} Bi + ...$

پ) $^{231}_{90}Th^* \rightarrow ^{231}_{90} Th + ...$ ت) $^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90} Th + ...$

۱۱۱ نیمه‌عمر یک مادهٔ رادیواکتیو ۲۰ دقیقه است. پس از گذشت ۴۰ دقیقه چه کسری از هسته‌های اولیه باقی می‌ماند؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱۱۲ چرا به ایزوتوپ‌ها، هم‌مکان گفته می‌شود؟

۱۱۳ چرا هستهٔ اتم‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟

۱۱۴ نیمه‌عمر ید برابر ۸ روز است . پس از گذشت ۴۰ روز چه کسری از هسته‌های اولیه در محیط باقی می‌ماند؟

۱۱۵ قسمت‌های اصلی یک راکتور هسته‌ای را نام ببرید.

۱۱۶ درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

الف الکترون‌ها در اتم، تحت تأثیر نیروی گرانشیِ هسته، در مدارهای خود می‌چرخند.

۱۱۷ پس از ۲۱ ساعت، $\frac{1}{128}$ تعداد هسته‌های اولیه یک مادهٔ پرتوزا، فعال باقی می‌ماند. نیمه‌عمر این مادهٔ پرتوزا چند ساعت است؟

۱۱۸ توضیح دهید، آیا می‌توان ایزوتوپ $^{61}_{25}X$ را با روش شیمیایی از ایزوتوپ $^{59}_{25}X$ جدا کرد؟ از ایزوتوپ $^{61}_{26}Y$ چطور؟

۱۱۹ پس از گذشت ۵ نیمه‌عمر یک مادهٔ پرتوزا، چه کسری از مادهٔ پرتوزا باقی‌مانده اولیه، باقی‌مانده می‌ماند؟

۱۲۰ در ایزوتوپ $^{237}_{93}X$ واپاشی از طریق گسیل ذرات آلفا صورت می‌گیرد. معادلهٔ مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هستهٔ دختر با نماد $^{A}_{Z}Y$ نوشته شود)

۱۲۱ منظور از "کاستی جرم هسته" چیست؟

۱۲۲ شکاف هسته یعنی چه؟

۱۲۳ معادلهٔ واپاشی داده‌شده را کامل کنید: $^{231}_{91}Pa \rightarrow ^{4}_{2} \alpha + ...$

۱۲۴ کاستی جرم هسته چیست؟

۱۲۵ نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا، ۴ روز است. پس از گذشت ۲۰ روز چه کسری از هسته‌های مادر پرتوزای اولیه باقی می‌ماند؟

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کنید

۱۲۶ نیروی هسته‌ای بین دو پروتون، مستقل از بار الکتریکی است.

۱۲۷ هستهٔ اتم در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شود.

۱۲۸ ذرات آلفای گسیل‌شده از هسته‌های سنگین می‌توانند مسافت‌های طولانی را در هوا طی کنند.

۱۲۹ در فرآیند واپاشی بتای مثبت، یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

۱۳۰ هسته‌هایی که تعداد نوترون مساوی ولی تعداد پروتون متفاوت دارند، ایزوتوپ نامیده می‌شوند.

۱۳۱ نیمه‌عمر یک مادهٔ رادیواکتیو حدود ۱۵ روز است. پس از گذشت ۶۰ روز، چه کسری از هسته‌های فعال آن باقی مانده‌اند.

۱۳۲ معادلهٔ زیر مربوط به واپاشی بتای مثبت را کامل کنید (به‌جای عنصر به‌دست‌آمده X بگذارید):

$$^{۱۷۶}_{۷۱}\mathrm{Lu} \rightarrow \ldots + \ldots$$

۱۳۳ غنی‌سازی اورانیم به چه معنا است؟

۱۳۴ دو ویژگی نیروهای هسته‌ای را بنویسید.

۱۳۵ از یک مادهٔ رادیواکتیو پس از گذشت ۱۳۵ روز، $\frac{۷}{۸}$ مادهٔ فعال اولیه، واپاشیده شده است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

۱۳۶ جای خالی داده‌شده را که ممکن است مربوط به یک یا چند ذرهٔ آلفا یا بتا باشد، کامل کنید:

$$^{۱۱}_{۶}\mathrm{C} \rightarrow ^{۱۱}_{۳}\mathrm{B} + \ldots$$

۱۳۷ چه نیرویی در اتم، نوکلئون‌ها را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد؟

۱۳۸ چرا واکنش زنجیری به‌طور طبیعی در معادن اورانیوم رخ نمی‌دهد؟

پاسخ سؤالات ۱ تا ۳

۱

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{۳۰}{۶} = ۵$$
$$N = \frac{N_۰}{۲^n} = \frac{N_۰}{۲^۵} \Rightarrow N = \frac{۱}{۳۲} N_۰$$

۲ در واکنش‌های شکافت هسته‌ای، موادی که به عنوان کندساز نوترون‌ها استفاده می‌شوند شامل آب معمولی (H_2O)، آب سنگین (D_2O) و گرافیت (اتم‌های کربن) هستند. این مواد به کاهش سرعت نوترون‌های تند کمک می‌کنند تا احتمال جذب آنها توسط ایزوتوپ‌های اورانیوم افزایش یابد و واکنش زنجیری شکافت به طور مؤثری ادامه یابد.

۳ در سطح خورشید، واکنش‌های هسته‌ای اصلی که اتفاق می‌افتند، واکنش‌های همجوشی هسته‌ای یا گداخت هستند. در این واکنش‌ها، هسته‌های سبک‌تر مانند هیدروژن با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا هسته‌های سنگین‌تری مانند هلیوم را تشکیل دهند. این فرآیند انرژی زیادی آزاد می‌کند که به صورت نور و گرما از خورشید منتشر می‌شود. واکنش همجوشی اصلی در خورشید، زنجیره پروتون-پروتون است که در آن هسته‌های هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شوند.

پاسخ سؤال ۴

۴ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته، از مرتبهٔ keV تا مرتبهٔ MeV است، اما اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، از مرتبهٔ الکترون‌ولت است.

پاسخ سؤالات ۵ تا ۸

۵ انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته، انرژی بستگی هسته‌ای نامیده می‌شود.

۶

$$^{۲۴۲}_{۹۴}Pu \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{۴}_{۲}He$$
$$۲۴۲ = A + ۴ \Rightarrow A = ۲۳۸$$
$$۹۴ = Z + ۲ \Rightarrow Z = ۹۲$$

بنابراین، هستهٔ دختر، به‌صورت $^{۲۳۸}_{۹۲}X$ می‌باشد.

۷ نیروی هسته‌ای

۸ شکافت هسته‌ای

۹

$$\frac{۱}{۲^n} = \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow n = ۴$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow T_{\frac{۱}{۲}} = \frac{۱۰}{۴} = ۲/۵ \text{ روز}$$

پاسخ سؤالات ۱۰ تا ۱۱

۱۰ افزایش

۱۱ بستگی

۱۲

$$N = \frac{N_۰}{۲^n} \Rightarrow \frac{۱}{۶۴}N_۰ = \frac{N_۰}{۲^n} \Rightarrow n = ۶$$

$$T_{\frac{۱}{۲}} = \frac{t}{n} = \frac{۳۰}{۶} = ۵\,h$$

۱۳ الف) هسته‌های با تعداد نوترون‌های متفاوت و تعداد پروتون‌های یکسان ← ایزوتوپ

ب) نیروی هسته‌ای ← کوتاه‌بُرد

ج) عدد اتمی هستهٔ دختر، یک واحد افزایش می‌یابد. ← واپاشی بتای منفی

د) کاربرد در آشکارسازهای دود ← واپاشی آلفا

۱۴

$$^{۲۱۱}_{۸۴}X \rightarrow {}^{۴}_{۲}\alpha + {}^{۲۰۷}_{۸۲}Pb$$

$$^{۲۰۷}_{۸۱}X \rightarrow {}^{۰}_{-۱}e^{-} + {}^{۲۰۷}_{۸۲}Pb$$

۱۵ الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب ← طیف پیوسته

ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه ← انرژی یونش الکترون

ج) عامل پایداری هسته ← نیروی هسته‌ای

د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته ← انرژی بستگی هسته‌ای

۱۶

(۱) $^{۲۳۸}_{۹۲}Y$ (۲) $^{۱۸}_{۸}Y$

پاسخ سؤال ۱۷

۱۷ ۲، زیرا پرتو گاما بار الکتریکی ندارد و در میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود.

۱۸

$$\frac{N}{N_{\circ}} = \frac{۱}{۸} \Rightarrow \frac{۱}{۲^{n}} = \frac{۱}{۸} \Rightarrow n = ۳$$
$$n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow t_{۱} = ۳\,h$$

پاسخ سؤالات ۱۹ تا ۲۰

۱۹

$$^{۲۱۱}_{۸۲}Pb \rightarrow {}^{۲۱۱}_{۸۳}Bi + {}^{\circ}_{-۱}e^{-}$$

۲۰

$$N = \frac{N_{\circ}}{۲^{n}} \Rightarrow N = \frac{۱}{۳۲}N_{\circ} = \frac{۱}{۲^{۵}}N_{\circ}$$
$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{۱۳۰}{۵} = ۲۶ \text{ روز}$$

پاسخ سؤالات ۲۱ تا ۲۲

۲۱ کوتاه برد و مستقل از بار

۲۲ گرافیت: کندساز نوترون‌ها، بور: تنظیم آهنگ واکنش شکاف (یا تعداد نوترون‌ها)

پاسخ سؤال ۲۳

۲۳ گاما

پاسخ سؤال ۲۴

۲۴ مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند.

پاسخ سؤالات ۲۵ تا ۲۶

۲۵ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه KeV تا مرتبه MeV است. در حالی که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه eV است.

۲۶ عدد جرمی ۴ واحد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد.

۲۷ الف) ۱۴۳

ب) ۹۱

۲۸ $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 125 = \frac{1000}{2^n} \Rightarrow n = 3$

$t = 8 \times 3 = 24$ روز

پاسخ سؤالات ۲۹ تا ۳۳

۲۹ بیشتر

۳۰ کمتر

۳۱ آلفا

۳۲ شکافت

۳۳ گداخت

پاسخ سؤالات ۳۴ تا ۳۶

۳۴ ${}^{15}_{7}X$

۳۵ ${}^{4}_{2}He$

۳۶ ۷

پاسخ سؤالات ۳۷ تا ۴۰

۳۷ گداخت هسته‌ای

۳۸ کمتر شده است

۳۹ به علت این که در c^2 ضرب شده است.

۴۰ در ستارگان یا خورشید.

۴۱ دو مورد از: آب معمولی، آب سنگین، گرافیت (اتم های کربن)

۴۲ $^{۲۳۷}_{۹۳}Np \rightarrow ۳(^{۴}_{۲}\alpha) + ^{۰}_{-۱}e + ^{۲۲۵}_{۸۸}X$

۴۳

$$\frac{N_۰}{۴} = \frac{N_۰}{۲^n} \Rightarrow ۲^n = ۲^۲ \Rightarrow n = ۲$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow ۲ = \frac{t}{۳} \Rightarrow t = ۶ \text{ روز}$$

۴۴

۱) ب

۲) ث

۳) الف

۴) ت

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۸

۴۵ کوتاه برد (یا از نوع جاذبه)

۴۶ متفاوت

۴۷ غنی سازی

۴۸ گداخت (یا همجوشی)

پاسخ سؤال ۴۹

۴۹ زیرا اختلاف ترازهای انرژی هسته بسیار بیشتر از اختلاف ترازهای انرژی اتم است.

۵۰ الف ۸ روز

ب

$$\text{مقدار باقی مانده} = ۱ - \frac{۶۳}{۶۴} = \frac{۱}{۶۴}$$

$$N = \frac{N_۰}{۲^n} \Rightarrow \frac{۱}{۶۴}N_۰ = \frac{N_۰}{۲^{\frac{t}{۸}}} \Rightarrow t = ۴۸ \text{ روز}$$

۵۱ الف) ۲۴

۵۲

$$۱ - \frac{۱}{۲^n} = \frac{۷}{۸} \Rightarrow n = ۳$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow ۳ = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow T_{\frac{۱}{۲}} = \frac{۱۵}{۳} = ۵ \text{ min}$$

۵۳

$T_{\frac{1}{2}} = 10h$

$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^8} = \frac{1}{256}N_0$

پاسخ سؤالات ۵۴ تا ۵۶

۵۴ کمتر

۵۵ b

۵۶ بیشتر

۵۷

$^{207}_{82}X \rightarrow 2(^{4}_{2}\alpha) + 1(^{0}_{-1}\beta^{-}) + 2(^{1}_{0}n) + {}^{A}_{Z}Y$

$8 + 0 + 2 + A = 207 \Rightarrow A = 197$

$4 - 1 + 0 + Z = 82 \Rightarrow Z = 79$

پاسخ سؤالات ۵۸ تا ۵۹

۵۸ مورد "۲"

۵۹

۱) $^{211}_{82}Pb \rightarrow {}^{211}_{83}Bi + {}^{0}_{-1}e^{-}$

۲) $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

۶۰

$N = \frac{N_0}{2^n}$

$3 \times 10^{10} = \frac{6 \times 10^{10}}{2^n} \Rightarrow \frac{t}{T_B} = n_B = 1$

$3 \times 10^{10} = \frac{12 \times 10^{10}}{2^n} \Rightarrow \frac{t}{T_A} = n_A = 2$

$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2}$

۶۱ الف) $^{234}_{90}Y$ ب) $^{0}_{-1}e^{-}$

۶۲

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4$$
$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز}$$

پاسخ سؤالات ۶۳ تا ۶۶

۶۳ نوکلئون

۶۴ کندساز

۶۵ میله‌های کنترل

۶۶ گداخت یا همجوشی هسته‌ای

۶۷

$$N = N_0(\frac{1}{2})^n \Rightarrow n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

۶۸ $_{84}^{218}Y$

پاسخ سؤالات ۶۹ تا ۷۰

۶۹ مورد "۱" درست است.

۷۰ مورد "۲" درست است.

۷۱

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{4}{1} = 4 \Rightarrow N = N_0(\frac{1}{2})^n$$
$$\Rightarrow \frac{N}{N_0} = (\frac{1}{2})^4 \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

۷۲

$$_{82}^{207}Pb \rightarrow {}_2^4He + {}_{80}^{203}Y$$

۷۳

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4$$
$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{120}{4} = 30 \text{ روز}$$

پاسخ سؤالات ۷۴ تا ۷۶

۷۴ کوتاه برد و مستقل از بار الکتریکی است.

۷۵ تعداد نوترون‌ها در هسته افزایش می‌یابد.

۷۶

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e^{-}$$

۷۷

$$N = N_0(\frac{1}{2})^{n} \Rightarrow \frac{1}{64}N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 6$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = 6 \times 4 = 24 \text{ روز}$$

پاسخ سؤالات ۷۸ تا ۸۰

۷۸ پروتون‌های

۷۹ بلندبُرد

۸۰ بستگی هسته‌ای

پاسخ سؤالات ۸۱ تا ۸۳

۸۱ بتای مثبت

۸۲ آلفا

۸۳ گاما

۸۴

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{115}{23} = 5$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^5} = \frac{N_0}{32}$$

پاسخ سؤالات ۸۵ تا ۸۷

۸۵ هسته‌هایی که دارای تعداد پروتون مساوی و تعداد نوترون متفاوت هستند.

۸۶ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته بسیار بالا است و انرژی لازم برای شرکت در واکنش را نمی‌توانند از طریق واکنش‌های شیمیایی کسب کنند.

۸۷ $^{۲۳۸}_{۹۲}U \rightarrow {}^{۲۳۴}_{۹۰}X + {}^{۴}_{۲}\alpha$

۸۸ $^{۲۳۲}_{۹۰}Y$

۸۹ $n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow n = \frac{۴۰}{۱۰} = ۴ \Rightarrow N = N_{۰}(\frac{۱}{۲})^{n}$

$N = N_{۰}(\frac{۱}{۲})^{۴} \Rightarrow \frac{N}{N_{۰}} = \frac{۱}{۱۶}$

۹۰ یعنی نوترون‌های حاصل از شکافت بتوانند باعث شکافت هستهٔ اورانیم دیگری شوند.

۹۱ کندساز

۹۲ نوترون‌ها

۹۳ $N = \frac{N_{۰}}{۲^{n}} = \frac{N_{۰}}{۸} = \frac{N_{۰}}{۲^{۳}} \Rightarrow n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{۳۶}{۳} = ۱۲\,h$

پاسخ سؤالات ۹۴ تا ۹۶

۹۴ ۲۰۸

۹۵ ۲۰۸-۸۲=۱۲۶

۹۶ ۸۲

پاسخ سؤالات ۹۷ تا ۹۹

۹۷ نادرست

۹۸ درست

۹۹ درست

پاسخ سؤال ۱۰۰

۱۰۰ مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌ای مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسد.

۱۰۱

$$N = \frac{N_{\circ}}{۲^{n}} \Rightarrow \frac{۱}{۶۴}N_{\circ} = \frac{N_{\circ}}{۲^{n}} \Rightarrow n = ۶$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow t = ۲۰ \times ۶ = ۱۲۰\ min = ۲\ h$$

۱۰۲ الف:۳ ب : ۱ پ : ۴

پاسخ سؤالات ۱۰۳ تا ۱۰۴

۱۰۳ انرژی بستگی هسته

۱۰۴ عدد اتمی

پاسخ سؤالات ۱۰۵ تا ۱۰۶

۱۰۵ بلندبرد

۱۰۶ گاما

۱۰۷

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{۶۰}{۱۵} = ۴$$

$$N = \frac{N_{\circ}}{۲^{n}} \Rightarrow N = \frac{۱}{۲^{۴}}N_{\circ} = \frac{۱}{۱۶}N_{\circ}$$

پاسخ سؤالات ۱۰۸ تا ۱۰۹

۱۰۸ پروتون‌های

۱۰۹ کوتاه‌برد

۱۱۰ الف) β^{-} ب) β^{+} پ) α ت) γ

۱۱۱ $n = \frac{t}{T} = \frac{۴۰}{۲۰} = ۲ \qquad n = \frac{N_۰}{۲^n} = \frac{N_۰}{۲^۲} = \frac{۱}{۴}N_۰$

پاسخ سؤالات ۱۱۲ تا ۱۱۳

۱۱۲ هسته‌هایی که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون متفاوت دارند خواص شیمیایی یکسانی دارند در نتیجه در جدول تناوبی عناصر هم‌مکان هستند.

۱۱۳ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبهٔ KeV تا مرتبه MeV است درحالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبهٔ eV است.

۱۱۴ $n = \frac{t}{T} = \frac{۴۰}{۸} = ۵$

$N = \frac{N_۰}{۲^n} = \frac{N_۰}{۲^۵} = \frac{۱}{۳۲}N_۰$

۱۱۵ سوخت هسته‌ای، مادهٔ کُندساز، میله‌های کنترل، شاره‌ای برای خنک کردن

۱۱۶ الف نادرست

۱۱۷ $\frac{N}{N_۰} = \frac{۱}{۲^n} = \frac{۱}{۱۲۸}$

$n = ۷$

$T_{\frac{۱}{۲}} = \frac{t}{n} = \frac{۲۱}{۷} = ۳$ ساعت

۱۱۸ ایزوتوپ $^{۶۱}_{۲۵}X$ را از ایزوتوپ $^{۵۹}_{۲۵}X$ با روش شیمیایی نمی‌توان جدا کرد، چون ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای خواص شیمیایی یکسان هستند. ایزوتوپ $^{۶۱}_{۲۵}X$ را با روش شیمیایی می‌توان از ایزوتوپ $^{۶۱}_{۲۶}Y$ جدا کرد چون مربوط به دو عنصر با خواص شیمیایی متفاوت هستند.

۱۱۹ $N = N_۰(\frac{۱}{۲})^n \Rightarrow N = N_۰(\frac{۱}{۲})^۵ \Rightarrow \frac{N}{N_۰} = \frac{۱}{۳۲}$

۱۲۰ $^{۲۳۷}_{۹۳}X \rightarrow ^{۴}_{۲}\alpha + ^{۲۳۳}_{۹۱}Y$

۱۲۱ جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهندهٔ هسته، اندکی کمتر است.

۱۲۲ تقسیم شدن یک هستهٔ سنگین به دو هسته با جرم کمتر

۱۲۳ $^{231}_{91}Pa \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{227}_{89}X$ عدد جرمی و عدد اتمی

۱۲۴ جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش، اندکی کمتر است. این اختلاف جرم را کاستی جرم هسته می‌گویند.

۱۲۵
$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{20}{4} = 5$$
$$\frac{N}{N_0} = (\frac{1}{2})^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = (\frac{1}{2})^5 = \frac{1}{32}$$

پاسخ سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۰

۱۲۶ درست

۱۲۷ نادرست

۱۲۸ نادرست

۱۲۹ درست

۱۳۰ نادرست

۱۳۱
$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{60}{15} = 4$$
$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^4} = \frac{1}{16}N_0$$

۱۳۲ $^{176}_{71}Lu \rightarrow {}^{0}_{+1}e^{+} + {}^{176}_{70}X$

۱۳۳ افزایش درصد یا غلظت ایزوتوپ ۲۳۵ در یک نمونه را می‌گویند.

۱۳۴ کوتاه‌برد، بسیار قوی

۱۳۵
$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{8}N_0 = \frac{1}{2^3}N_0 \Rightarrow n = 3$$
$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{135}{T} \Rightarrow T = 45 \text{ روز}$$

۱۳۶ $3(^{0}_{+1}e^{+})$

۱۳۷ نیروی هسته‌ای

۱۳۸ چون فراوانی ایزوتوپ ۲۳۵ حدود ۰/۷۲ درصد است و احتمال اینکه ایزوتوپ ۲۳۸ بتواند توسط نوترونی شکافته شود، بسیار کم است.

آینده از آن توست! هر قدمی که امروز برداری، تو رو به رویاهات نزدیک‌تر میکنه. به تلاشت ادامه بده، ما کنارت هستیم!

بیا تو سایت کلی خبر خوب برات داریم😉

www.notruphil.com

notruphil

بانک جزوات امتحانی نوتروفیل!

منتظر تماست هستیم!

۰۲۱-۹۱۰۱۲۳۹۳