

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: زیست



پایه: دوازدهم تجربی



تاریخ آزمون: ۸ خرداد



نوتروفیل،

کارخونه

رتبه برترسازی!

دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍀



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال زیست بودجه ۸ خرداد

سال دوازدهم

تجربی



پاسخنامه تشریحی



- ۱ الف- نادرست (از آنجا که در مرحله آخر آزمایشات گرفتیت، دمای باکتری مرده با ورود به باکتری زنده موجب تشکیل پوشینه شد، نتیجه می‌گیریم گرمایی که گرفتیت به باکتری داد تا آن را بکشد موجب از بین رفتن دمای آن نشده است.)
- ب- نادرست (درست است که پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای واجد باز آلای C و G به میزان بیشتری تشکیل می‌شود؛ ولی باید دقت داشته باشید که ریبونوکلئوتید واجد باز آلای تیمین نداریم!)
- ج- نادرست (درست است که در ساختار دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، قند دئوکسی ریبوز وجود دارد که یک اتم اکسیژن کمتر از قند ریبوز ساختار ریبونوکلئوتیدها دارد؛ اما باید دقت داشته باشید که ممکن است به دلیل وجود بازهای آلای متفاوت، تعداد اتم‌های ساختار دئوکسی ریبونوکلئوتید بیشتر از تعداد اتم‌های ساختار ریبونوکلئوتید باشد.)
- د- درست (هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین موثر باشد و تاثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.)
- ه- نادرست (افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت واکنش شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود.)
- و- نادرست (قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی (غیر از هلیکاز) انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز، ماریپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.)
- ز- درست (ویلیکینز و فرانکلین با تاباندن پرتوی ایکس به مولکول دنا، ابعاد آن را تعیین کردند. پرتوی ایکس نیز به کمک روش‌های دیگر در کشف ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.)
- ح- نادرست (قرارگیری جفت بازها به شکل مکمل سبب می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ پس تشکیل پیوندهای هیدروژنی به شکل صحیح سبب حفظ پایداری مولکول دنا می‌شود. اما باید توجه کنید که پیوندهای هیدروژنی به صورت خود به خود تشکیل می‌شوند و هیچ آنزیمی در تشکیل آنها دخالتی به شکل مستقیم ندارد.)
- (صفحه ۲ و ۳ و ۴ و ۶ و ۷ و ۱۱ و ۱۵ و ۱۶ و ۲۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

- الف- نادرست (نمره ۰٫۲۵) ب- نادرست (نمره ۰٫۲۵) ج- نادرست (نمره ۰٫۲۵) د- درست (نمره ۰٫۲۵)
- ه- نادرست (نمره ۰٫۲۵) و- نادرست (نمره ۰٫۲۵) ز- درست (نمره ۰٫۲۵) ح- نادرست (نمره ۰٫۲۵)

- ۲ الف- ژن ب- بازهای آلای ج- ریبوز - پیریمیدین د- غشای باخته ه- سه و- سلولاز ز- پیش‌ماده
- (صفحه ۴ و ۷ و ۸ و ۱۳ و ۱۸ و ۲۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

- الف- ژن (نمره ۰٫۲۵) ب- بازهای آلای (نمره ۰٫۲۵) ج- ریبوز (نمره ۰٫۲۵) د- پیریمیدین (نمره ۰٫۲۵)
- ه- غشای باخته (نمره ۰٫۲۵) و- سه (نمره ۰٫۲۵) و- سلولاز (نمره ۰٫۲۵) ز- پیش‌ماده (نمره ۰٫۲۵)

۳

الف

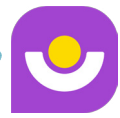
پرتو X

- ۴ الف- برخلاف (در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، هر دنا از یک رشته قدیم ساخته شده است و این دو رشته، وزن متفاوتی دارند.)
- ب- واجد (گروه کربوکسیل آمینواسید در اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. در ساختار گروه کربوکسیل آمینواسید، اکسیژن وجود دارد.)
- ج- گروهی از (ممکن است در محل انجام همانندسازی نوکلئوتیدی واجد باز یوراسیل و قند ریبوز قرار بگیرد. این نوکلئوتیدها در ساختار مولکول دنا قرار نمی‌گیرند.)
- د- متفاوتی (دنااسپاراز، نوکلئوتیدهای مکمل را روبه‌روی هم قرار می‌دهد. پس رشته جدید توالی مشابه با رشته الگوی خود ندارد.)
- ه- می‌تواند (آنزیم‌های بدن در دمای ۳۷ درجه بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.)
- و- بیشتر از (منظور از ساختار λ مانند، دو راهی همانندسازی است. با توجه به اینکه همانندسازی یوکاریوت‌ها در هر نقطه به صورت دوجهتی انجام می‌شود، در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود. در یک دوراهی همانندسازی، دنااسپاراز، هلیکاز و انواعی دیگر از آنزیم‌ها و در مجموع، بیش از دو نوع آنزیم در همانندسازی دنا دخالت دارند.)
- ز- بخشی از (در یوکاریوت‌ها، بیشتر دنا در هسته قرار دارد (دنا هسته‌ای)؛ همچنین در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد (دنا سیتوپلاسمی) که حالت حلقوی داشته و در راکیزه و دیسه دیده می‌شود.)
- ح- برخلاف (آنزیم هلیکاز توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی دنا اولیه را دارد؛ اما پیوندهای فسفودی‌استری که حین ویرایش توسط دنااسپاراز دچار شکستگی می‌شود، مربوط به رشته جدید دنا است، نه مولکول دنا اولیه!)

(صفحه ۹ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۶ و ۲۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

- الف- برخلاف (نمره ۰٫۲۵) ب- واجد (نمره ۰٫۲۵) ج- گروهی از (نمره ۰٫۲۵) د- متفاوتی (نمره ۰٫۲۵)
- ه- می‌تواند (نمره ۰٫۲۵) و- بیشتر از (نمره ۰٫۲۵) ز- بخشی از (نمره ۰٫۲۵) ح- برخلاف (نمره ۰٫۲۵)



۵ الف) موش می میرد.

ب) آنزیم تخریب کننده دنا یا آنزیم تخریب کننده اسید نوکلئیک یا نوکلئاز

۶

الف

پوشینه دار

ب

آنزیم تخریب کننده دنا

۷

الف

پروتئین ها

ب

دئوکسی ریبوز

پ

تیمین

ت

نوکلئوتید آدنین دار *ATP* (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است یا نوکلئوتیدها در ساختار مولکولهایی وارد می شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته ای نقش حامل الکترون را بر عهده دارند.

۸

الف

نوکلئازی یا شکستن پیوند فسفودی استر

ب

وسط و پایین لوله

۹

الف

پایین لوله

ب

حفاظتی

۱۰

الف

یک نقطه

ب

دنا بسپاراز (*DNA* پلی مرز)

۱۱

الف

موش - موش یوکاریوت است؛ بنابراین تعداد جایگاههای آغاز همانندسازی در دنا جانداران مورد مطالعه گریفیت، می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

ب

همانندسازی حفاظتی

۱۲

الف

شکل ب

ب

غیر آلی است (آلی نیست) (معنی است)

۱۳

الف

۲

ب

ساختار سوم

۱۴

الف

طرح همانندسازی حفاظتی

ب

اکتین و میوزین

پ

ساختار سوم

۱۵

الف

گروه های R



ب کلاژن

پ تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود.

۱۶ آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند و در دمای پایین به‌طور موقت غیرفعال می‌شوند.

۱۷

الف شماره ۲

ب خیر

۱۸ چون بعضی آنزیم‌ها از جنس RNA (نوکلئیک اسید) هستند.

۱۹ بجوشانیم، چون به صورت دائمی (برگشت‌ناپذیر) آنزیم غیرفعال می‌شود.

۲۰ یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله آزمایش

۲۱

الف از گروه کربوکسیل (یا $COOH$ - یا اسیدی)

ب ساختار اول

پ به دلیل قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آن می‌شود.

۲۲

الف چون همانندسازی نیمه‌حفاظتی است بنابراین نیمی از دای باکتری‌ها چگالی متوسط و نیمی دیگر چگالی سبک داشتند و دمای با چگالی سنگین ایجاد نشد.

۲۳

الف قند موجود در ساختار رنا (RNA)

ب پیوند هیدروژنی

۲۴

الف ۶ دوراهی همانندسازی

ب هیستون‌ها

۲۵

الف $COOH$ - یا گروه کربوکسیل

۲۶

الف چون همیشه یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.

ب یک آنزیم هلیکاز

۲۷

الف مورولا یا بلاستولا یا مرحله تشکیل بلاستوسیت

تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند شبیه به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیت) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی زیاد است.

۲۸

الف دور اول

در این آزمایش در ابتدا، دای باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دای آنها ^{15}N و چگالی سنگینی داشت. دای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن، نواری در میانه لوله تشکیل دادند. پس دای آنها چگالی متوسط داشتند.

ب در میانه یا وسط لوله

با فرض تأیید همانندسازی غیرحفاظتی به علت پراکنده بودن قطعات رشته قبلی و رشته جدید، در هر دور همانندسازی، نوار دنا در میانه لوله قرار می‌گیرند و چگالی متوسطی دارند.

نهتره فابریل

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: شیمی



پایه: دوازدهم تجربی و ریاضی



تاریخ آزمون: ۸ خرداد



نوتروفیل،

کارخونه

رتبه برترسازی!

دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریل



مشاوره کنکور نوتروفیل

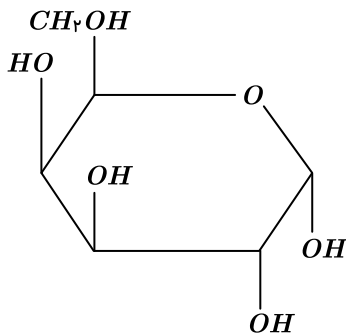
نوتروفاینال شیمی ۸ خرداد

سال دوازدهم



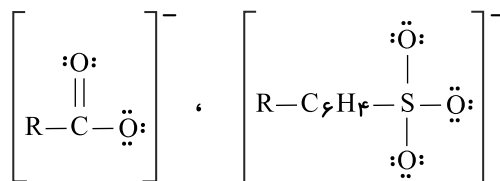
پاسخنامه تشریحی

۱ الف) عسل حاوی مولکول‌های گلوکز است که در ساختار آن ۵ گروه هیدروکسیل ($-OH$) و یک گروه اتری ($-O-$) وجود دارد.



ب) ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ محلول یون‌ها و مولکول‌ها و کلوئیدها توده‌های مولکولی و سوسپانسیون ذره‌های ریزماده است.
ج) افزون بر خاصیت پاک‌کنندگی در صابون به برخی از آنها ترکیبات گوگرددار (جهت از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی) - ترکیبات کلردار (به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی) اضافه می‌کنند.

د) فرمول مولکولی چربی که زنجیرهای هیدروکربنی موجود در ساختار آن، سیرشده هستند به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است مانند چربی شتر $C_{57}H_{110}O_6$
ه) ساختار لوویس بخش آب‌دوست صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی



۹ جفت الکترون ناپیوندی دارد. ۵ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

$$\frac{9}{5} = 1,8$$

(صفحه ۵، ۶، ۷، ۱۲ و ۱۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $C_6H_{12}O_6$ - هیدروکسیل (۵، ۵ نمره)

ب) یون‌ها یا مولکول‌ها - ذره‌های ریزماده (۵، ۵ نمره)

ج) کلردار (۲، ۵ نمره)

د) $C_nH_{2n-4}O_6$ (۲، ۵ نمره)

ه) ۱,۸ (۲، ۵ نمره)

۲

الف

همگن - ندارد

ب

خورنده - داشته باشد

۳

الف

نادرست - متفاوت است (یا برابر نیست یا رسانایی باریم کلرید کمتر از آلومینیم نیترات است یا رسانایی آلومینیم نیترات بیشتر از باریم کلرید است)

ب

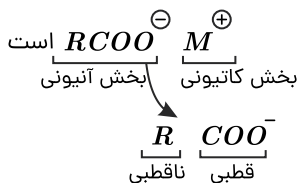
نادرست - کمتر

۴

الف) نادرست؛ وازلین ($C_{25}H_{52}$) - گریس ($C_{18}H_{38}$) هر دو آلکان‌های ناقصی نامحلول در آب و محلول در هگزان هستند.



(ب) نادرست؛ فرمول کلی صابون‌ها



(ج) درست؛ اسیدهای چرب همان کربوکسیلیک اسیدها RCOOH هستند که شمار اتم‌های کربن در آنها ۱۴ تا ۱۸ اتم است. و استرهای سنگین سه‌عاملی مثل $\text{C}_7\text{H}_5(\text{OCC}_{17}\text{H}_{35})_3$ را می‌توان نام برد.

(د) نادرست؛ نیروی جاذبه بین چرک و چربی با پارچه پلی‌استری قوی‌تر از پارچه نخی است؛ پس صابون پارچه نخی را بهتر و آسان‌تر تمیز می‌کند.

(صفحه ۴، ۶، ۸ و ۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(۲۵، نمره)

الف) نادرست (۲۵، نمره) - فرمول مولکولی وازلین $\text{C}_{28}\text{H}_{58}$ است.

(۲۵، نمره)

ب) نادرست (۲۵، نمره) - بخش قطبی قسمت آنیونی صابون دارای کربوکسیلات $-\text{COO}^-$ است.

(ج) درست (۲۵، نمره)

(د) نادرست (۲۵، نمره) - قدرت پاک‌کنندگی صابون در پارچه نخی بیشتر است. (۲۵، نمره)

۵

الف

نادرست؛ کمتر

ب

درست

پ

درست

۶

الف

نمک حاوی فسفات؛ زیرا با یون‌های Mg^{2+} واکنش می‌دهند یا مانع تشکیل رسوب می‌شوند.

ب

خیر؛ به دلیل وجود یون K^+ در ساختار آن که باعث می‌شود صابون مایع باشد.

۷

الف

سوسپانسیون

ب

پلی‌استر

پ

پایدار

۸

الف

درست

۹

الف

زنجر هیدروکربنی

ب

۲

پ

گروه $-\text{COO}^-$

۱۰

الف

پاک‌کننده (۱)؛ زیرا پاک‌کننده غیرصابونی بوده و در آب سخت رسوب تولید نمی‌کند.

ب

نمک‌های فسفات؛ زیرا این نمک‌ها با یون‌های منیزیم موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

پ

پاک‌کننده (۱)

ت

از مایع به جامد تبدیل می‌شود (جامد می‌شود)

۲

(۱۱) آب‌هایی که دارای مقدار قابل توجهی از یون‌های Ca^{2+} و یا Mg^{2+} هستند، با ورود صابون به محلول، این یون‌ها جانشین کاتیون صابون شده، و رسوب می‌کنند. در نتیجه از میزان



صابون محلول کم شده و کف‌کنندگی صابون کاهش می‌یابد؛ پس در ظرف (۱) مقدار کف کمتر از ظرف (۲) است.

(صفحة ۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

در ظرف (۲) (۲۵، ۲۵) - آب ظرف (۲)، آب سخت نیست و صابون در آن رسوب نمی‌کند. (۵، ۲۵) (نمره)

(الف) $RCOO^- Na^+$ صابون جامد / $RCOO^- NH_4^+$ یا $RCOO^- K^+$ صابون مایع

(ب) $Na^+ RC_7H_7SO_3^-$ فرمول کلی پاک‌کننده غیرصابونی است که با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} در آب سخت رسوب نمی‌دهند و باعث می‌شوند این پاک‌کننده‌ها در آب سخت کف کنند و خاصیت پاک‌کنندگی داشته باشند.

(ج) پاک‌کننده‌های خورنده که شامل اسید قوی (HCl) یا بازهای قوی (KOH یا $NaOH$) هستند علاوه بر برهم‌کنش با آلاینده‌ها با آنها واکنش نیز می‌دهند.

(د) زنجیر هیدروکربنی (R) و حلقه بنزنی ($-C_6H_5-$) بخش‌های ناقصی و آب‌گریز و چربی‌دوست هستند.

(صفحة ۵، ۶، ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف) B یا $C_{18}H_{37}COO^- NH_4^+$ (۲۵، ۲۵) (نمره)

(ب) C یا $Na^+ SO_3^- C_7H_7 - C_{14}H_{29} - C_7H_7$ (۲۵، ۲۵) پاک‌کننده غیرصابونی با یون‌های (Mg^{2+} و Ca^{2+}) موجود در آب دریا رسوب نمی‌دهد. (۲۵، ۲۵) (نمره)

(ج) A (۲۵، ۲۵) HCl یک اسید قوی و یک پاک‌کننده خورنده است. (۲۵، ۲۵) (نمره)

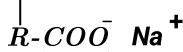
(د) $C_{14}H_{29} - C_6H_5$ (۲۵، ۲۵) بخش ناقصی است (۲۵، ۲۵) که آب‌گریز یا چربی‌دوست است.

(۱۳)

شکل، مراحل حل شدن چربی و پراکنده شدن آن را در آب نشان می‌دهد. صابون دارای دو جزء آنیونی و کاتیونی است. در جزء آنیون دو بخش قطبی

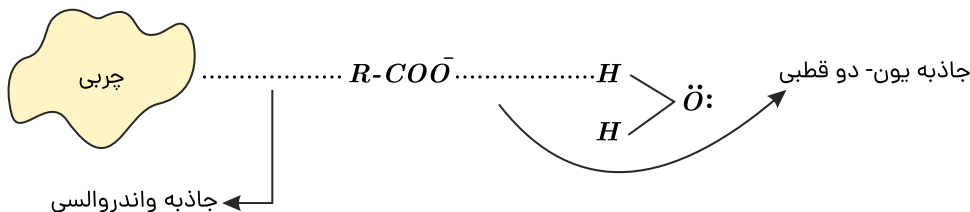
(آب‌دوست یا چربی‌گریز) و ناقصی (آب‌گریز و چربی‌دوست) وجود دارد.

چربی دوست

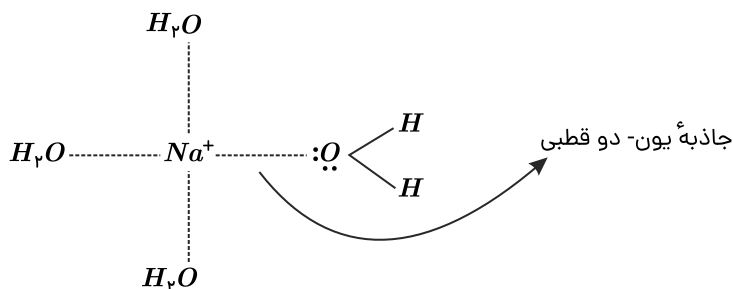


بخش کاتیونی
بخش آنیونی

چربی‌ها که دارای مولکول‌های ناقصی هستند جاذبه و اندروالسی دارند. در نتیجه با بخش ناقصی یا چربی‌دوست صابون (R) برهم‌کنش ایجاد می‌کنند. از طرف دیگر بخش قطبی صابون COO^- با مولکول‌های آب برهم‌کنش یون - دو قطبی برقرار می‌کنند. بدین ترتیب صابون به صورت پلی بین مولکول‌های آب و چربی عمل می‌کند و چربی را در آب پخش می‌کند.



همچنین کاتیون‌های سدیم Na^+ که به هنگام حل شدن صابون در آب از آن جدا شده و در آب رها می‌شوند و با مولکول‌های آب جاذبه یون - دو قطبی ایجاد می‌کنند.



(صفحة ۶، ۷ و ۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف) به دلیل ناقصی بودن چربی و قطبی بودن مولکول‌های آب (۵، ۲۵) (نمره)

(ب) نیروی جاذبه (یا برهم‌کنش) و اندروالسی (۲۵، ۲۵) (نمره)

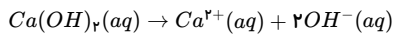
(ج) بخش قطبی صابون (۲۵، ۲۵) - بله (۲۵، ۲۵) (نمره)

(د) برهم‌کنش یون - دو قطبی (۲۵، ۲۵) (نمره)

(الف) محلول استیک اسید؛ زیرا محلول استیک اسید، الکترولیت ضعیف محسوب می‌شود. این درحالی است که محلول اتانول غیرالکترولیت است.

(صفحة ۱۶ کتاب درسی)

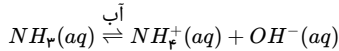
(ب) مشابه است؛ زیرا ترکیب موردنظر پاک‌کننده غیرصابونی بوده و در آب سخت (آب حاوی یون کلسیم) خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند و رسوب تشکیل نمی‌شود.



بر اثر یونش کلسیم هیدروکسید در آب به ازای یونش هر مول $Ca(OH)_2$ دو مول OH^- تولید می‌شود. (نمره ۰٫۲۵)

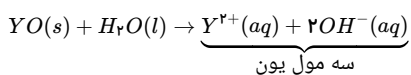
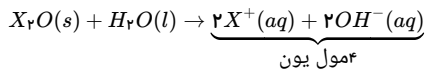
$$0,2 M Ca(OH)_2 \times \frac{2 \text{ mol } (OH^-)}{1 \text{ mol } Ca(OH)_2} (\text{نمره } 0,25) = 0,4 M (OH^-) (\text{نمره } 0,25)$$

(د) واکنش یونش بازهای ضعیف تعادلی است (نمره ۰٫۲۵) و بر اثر یونش این بازها اندکی یون تولید می‌شود و این بازها بیشتر مولکولی حل می‌شوند. (نمره ۰٫۲۵)



۲۰) اکسید فلزهای گروه اول X_2O و هیدروکسید آنها XOH است. اکسید فلزهای گروه دوم YO و هیدروکسید آنها $Y(OH)_2$ است.

اکسید فلزهای گروه اول و دوم باز قوی تولید می‌کنند.



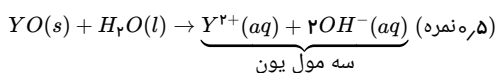
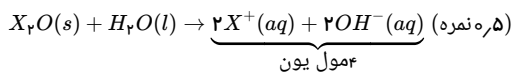
پس خواهیم داشت:

$$\left. \begin{array}{l} X_2O \Rightarrow \text{اتم } 3 \\ YO \Rightarrow \text{اتم } 2 \end{array} \right\} \frac{3}{2} = 1,5$$

(صفحه ۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

اکسید فلزهای گروه اول و دوم باز قوی تولید می‌کنند.



پس خواهیم داشت:

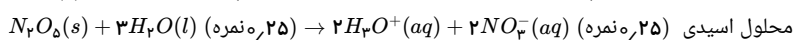
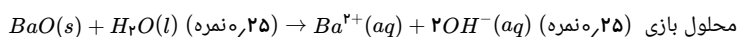
$$\left. \begin{array}{l} X_2O \Rightarrow \text{اتم } 3 \\ YO \Rightarrow \text{اتم } 2 \end{array} \right\} \frac{3}{2} = 1,5 (\text{نمره } 0,25)$$

۲۱) اغلب اکسیدهای فلزی در آب حل شده و ضمن واکنش با آب یون هیدروکسید (OH^-) تولید می‌کنند و باز به شمار می‌روند. اغلب اکسیدهای نافلزی (به جز CO و NO و N_2O) در

آب حل می‌شوند و ضمن واکنش با آب تولید یون هیدرونیوم (H^+) می‌نمایند و اسید به شمار می‌روند.

(صفحه ۱۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



محلول حاصل از حل کردن BaO در آب، به علت تولید یون OH^- یک محلول بازی است (نمره ۰٫۲۵) و رنگ کاغذ pH آبی می‌شود. (نمره ۰٫۲۵)

۲۲

الف

HA

۲۳

الف

محلول (۲): زیرا گلوکز در آب به صورت مولکولی حل می‌شود (یا غیرالکترولیت است یا یون تولید نمی‌کند).

ب

آمونیاک، یک باز ضعیف است؛ زیرا رسانای الکتریکی کمی دارد و pH آن از ۷ بیشتر است.

پ

استیک اسید

۲۴

ثابت یونش بازی K_b است که هر چه K_b بزرگ‌تر باشد، باز بیشتر یونش یافته و در نتیجه غلظت یون‌ها زیاده‌تر می‌شود و رسانایی محلول افزایش می‌یابد.

(صفحه ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

نمودار ب (نمره ۰٫۲۵) - با افزایش ثابت تعادل بازی، غلظت یون‌ها افزایش (نمره ۰٫۲۵) و رسانایی محلول نیز افزایش می‌یابد. (نمره ۰٫۲۵)

۲۵) الف) در غلظت یکسان هر چه درجه یونش بزرگ‌تر باشد، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر خواهد بود. در واقع هر چه غلظت یون‌ها در محلول بیشتر باشد رسانایی الکتریکی محلول



بیشتر است.

پس رسانایی الکتریکی HY از همه بیشتر و رسانایی الکتریکی HD از همه کمتر است.

(ب)

$$\% \alpha = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌ها}} \times 100$$

$$\% \alpha_{HX} = \frac{3}{3+1} \times 100 = 75\%$$

(ج)

$$\% \alpha_{Hy} = 100\%$$

$$\% \alpha_{HD} = \frac{1}{1+3} \times 100 = 25\%$$

 HY اسید قوی است و به‌طور کامل یونش یافته است؛ بنابراین درصد یونش آن از بقیه بیشتر است.

(صفحة ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) HD (نمره ۲۵) / چون کمترین میزان یونش را دارد. یا چون غلظت یون‌ها در محلول آن کمتر است. (۲۵، نمره)

(ب)

$$\% \alpha_{HX} = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌ها}} \times 100 \Rightarrow \% \alpha_{HX} = \frac{3}{3+1} \times 100 = 75\% \text{ (نمره ۲۵)} = 75\% \text{ (نمره ۲۵)}$$

ج) HY (نمره ۲۵) اسید قوی است و کامل یونش یافته است. (۲۵، نمره)

(۲۶) به‌طور کلی اسیدهای قوی، بازهای قوی و نمک‌های یونی محلول در آب، به‌طور کامل به یون‌ها تفکیک می‌شوند و رسانای خوب هستند.

اسیدها و بازهای ضعیف بیشتر به‌شکل مولکولی حل می‌شوند و به میزان اندکی در آب یونش می‌یابند و الکترولیت ضعیف و رسانای ضعیف محسوب می‌شوند. موادی نظیر الکل‌ها (اتانول و متانول)، استون و قندها که به شکل کاملاً مولکولی حل می‌شوند غیرالکترولیت و نارسانا هستند.

(صفحة ۱۸ و ۱۷ و ۱۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

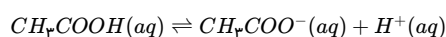
الف) محلول سدیم کلرید (نمره ۲۵) یک ترکیب یونی محلول در آب است و رسانای خوب به شمار می‌رود. (۲۵، نمره)

سولفوریک اسید (نمره ۲۵) یک اسید قوی محلول در آب است و رسانای خوب به شمار می‌رود. (۲۵، نمره)

ب) محلول اتانول (نمره ۲۵) یک ماده غیرالکترولیت و نارسانا است چون به‌طور مولکولی حل می‌شود و اصلاً تولید یون نمی‌کند.

ج) محلول آمونیاک (نمره ۲۵) یک باز ضعیف است که به میزان اندکی یونش می‌یابد و بیشتر به صورت مولکولی حل می‌شود، پس الکترولیت ضعیف بوده و رسانایی کمی دارد.

(۲۷ الف)



(ب)

$$\% \alpha_{CH_3COOH} = \frac{[H^+] \text{ یا } [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]_{\text{اولیه}}} \times 100$$

$$\alpha = \frac{2,7 \times 10^{-3}}{0,2} \times 100 = 1,35\%$$

(ج)

$$[CH_3COO^-] = [H^+] = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

راهنمای تصحیح:

الف)



(ب)

$$\% \alpha_{CH_3COOH} = \frac{[H^+] \text{ یا } [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]_{\text{اولیه}}} \times 100 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\alpha = \frac{2,7 \times 10^{-3}}{0,2} \times 100 = 1,35\% \text{ (نمره ۲۵)} = 1,35\% \text{ (نمره ۲۵)}$$

(ج)

$$[CH_3COO^-] = [H^+] \text{ (نمره ۲۵)} = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ (نمره ۲۵)}$$

(۲۸)

$$[HX] = [H^+] \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{[HX]} \Rightarrow [HX] = \frac{4 \times 10^{-8}}{2 \times 10^{-5}} = 2 \times 10^{-3}$$

(۲۹ الف)



$$\text{درجه یونش } (\alpha) = \frac{\text{غلظت اسید یونیده شده}}{\text{غلظت اسید اولیه}} = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{0,16}{0,16 + 0,24} = 0,4$$

(ب) در شرایط یکسان، هرچه اسید قوی تر باشد، سرعت واکنش آن با فلز بیشتر خواهد بود.

$$K_{a(HA)} = \frac{0,25 \times 0,25}{0,75} \approx 0,08 \frac{\text{mol}}{L} \quad K_{a(HX)} = \frac{0,16 \times 0,16}{0,24} \approx 0,10 \frac{\text{mol}}{L}$$

سرعت واکنش فلز منیزیم با اسید HX بیشتر خواهد بود.

(صفحه ۱۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف)

$$\text{درجه یونش } (\alpha) = \frac{\text{غلظت اسید یونیده شده}}{\text{غلظت اسید اولیه}} = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{0,16}{0,16 + 0,24} = 0,4 \text{ (نمره } 0,25)$$

(ب) در شرایط یکسان، هرچه اسید قوی تر باشد، سرعت واکنش آن با فلز بیشتر خواهد بود. (نمره ۰,۲۵)

$$K_{a(HA)} = \frac{0,25 \times 0,25}{0,75} \approx 0,08 \frac{\text{mol}}{L} \quad K_{a(HX)} = \frac{0,16 \times 0,16}{0,24} \approx 0,10 \frac{\text{mol}}{L}$$

سرعت واکنش فلز منیزیم با اسید HX بیشتر خواهد بود. (نمره ۰,۲۵)

۳۰

$$\% \alpha = \% 2 \rightarrow \alpha = \frac{2}{100} = 0,02$$

$$[H^+] = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[HA] \text{ اولیه} = ?$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \text{ اولیه}$$

$$10^{-3} = M_{HA} \text{ اولیه} \cdot 0,02 \Rightarrow M_{HA} \text{ اولیه} = \frac{10^{-3}}{0,02} = 0,05 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$0,05 = \frac{n}{10 \times 10^{-3}} \Rightarrow n = 5 \times 10^{-4} \text{ mol HA}$$

$$0,025 = \frac{5 \times 10^{-4}}{V} \Rightarrow V = 0,02 L = 20 \text{ ml} \text{ حجم محلول ایجاد شده}$$

(صفحه ۱۸ و ۱۹ و ۲۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\% \alpha = \% 2$$

$$[H^+] = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[HA] \text{ اولیه} = ?$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \text{ اولیه}$$

$$10^{-3} = M_{HA} \text{ اولیه} \cdot 0,02 \text{ (نمره } 0,25) \Rightarrow M_{HA} \text{ اولیه} = \frac{10^{-3}}{0,02} = 0,05 \frac{\text{mol}}{L} \text{ (نمره } 0,25)$$

$$0,05 = \frac{n}{10 \times 10^{-3}} \text{ (نمره } 0,25) \Rightarrow n = 5 \times 10^{-4} \text{ mol HA (نمره } 0,25)$$

$$0,025 = \frac{5 \times 10^{-4}}{V} \text{ (نمره } 0,25) \Rightarrow V = 0,02 L = 20 \text{ ml (نمره } 0,25) \text{ حجم محلول ایجاد شده}$$

۳۱ هر مول گاز در شرایط استاندارد (STP) حجمی برابر با ۲۲,۴ لیتر دارد، همچنین غلظت یون $H^+(aq)$ (یا یون هیدرونیوم) با غلظت اولیه اسید برابر است

$$[HCl] = [H^+]$$

چون هیدروکلریک اسید، قوی بوده و درجه یونش آن تقریباً برابر ۱ است. و به طور کامل یونش می‌یابد. همچنین HCl گازی، هیدروژن کلرید نامیده می‌شود ولی در حالت محلول، آن را هیدروکلریک اسید می‌نامند.

$$? \text{ molH}^+ = 1,12 L HCl(g) \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22,4 L HCl} \times \frac{1 \text{ molH}^+}{1 \text{ molHCl}(aq)} = 0,05 \text{ molH}^+$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \frac{\text{mol}}{L}$$

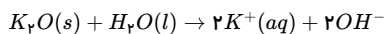
(صفحه ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

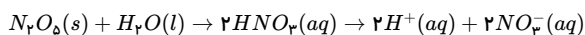
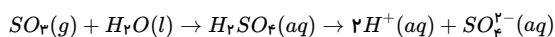
$$? \text{ molH}^+ = 1,12 L HCl(g) \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22,4 L HCl} \text{ (نمره } 0,25) \times \frac{1 \text{ molH}^+}{1 \text{ molHCl}(aq)} \text{ (نمره } 0,25) = 0,05 \text{ molH}^+$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{0,5} \text{ (نمره } 0,25) = 0,1 \frac{\text{mol}}{L} \text{ (نمره } 0,25)$$

۳۲ الف) اکسید فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی (به جز Be) در آب واکنش داده و باز تولید می‌کنند.



اغلب اکسید نافلزها با آب واکنش داده و اسید اکسیژن دار H_mXO_n تولید می کنند و در آب یونش یافته، یون هیدرونیوم تولید می کنند.



محلول ظرف (۱) خاصیت بازی و محلول ظرف (۲) خاصیت اسیدی دارد.

(ب) در ظرف (۱) محلول بازی KOH ($C = K^+$, $D = OH^-$) و در ظرف (۲) محلول اسیدی HNO_3 ($A = H^+$, $B = NO_3^-$) است.

(ج) کاغذ pH در محلول های اسیدی به رنگ قرمز درمی آید پس در محلول (۲) به رنگ قرمز دیده می شود. همچنین در محلول های بازی به رنگ آبی در می آید؛ پس در محلول (۱) کاغذ pH به رنگ آبی دیده می شود.

(صفحه ۱۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف) محلول (۱) باز آرنیوس (۲۵، ۰، ۲۵) و محلول (۲) اسید آرنیوس (۲۵، ۰، ۲۵) است. زیرا در محلول (۱) غلظت OH^- و در محلول (۲) غلظت یون $H_3O^+(aq)$ یا $H^+(aq)$ افزایش یافته است. (۵، ۰، ۲۵)

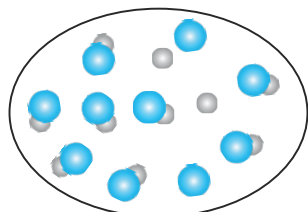
(ب) $A = H^+(aq)$, $B = NO_3^-(aq)$, $C = K^+(aq)$, $D = OH^-(aq)$ (هر مورد ۲۵، ۰، ۲۵)

(ج) کاغذ pH در محلول (۱) به رنگ آبی و در محلول (۲) به رنگ قرمز درمی آید. (۵، ۰، ۲۵)

۳۳

درجه یونش یک اسید برابر است با: $\alpha = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}}$

در محلول ۱ مولار شمار مول های اسید برابر است با:



$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow n = 1 \times 1 = 1 \text{ mol}$$

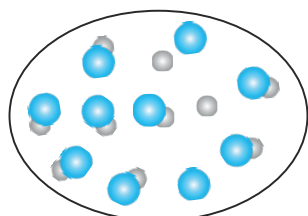
چون هر ذره هم ارز ۰،۱ مول است. پس تعداد مولکول های اسید اولیه $1 = \frac{1}{0,1}$ عدد می باشد.

$$0,2 = \frac{x}{1,0} \Rightarrow x = 2$$

با توجه به درجه یونش این اسید، تعداد ۲ ذره از ۱۰ ذره یونش می یابد و ۸ مولکول بدون یونش باقی می ماندند.

(صفحه ۱۹ کتاب درسی)

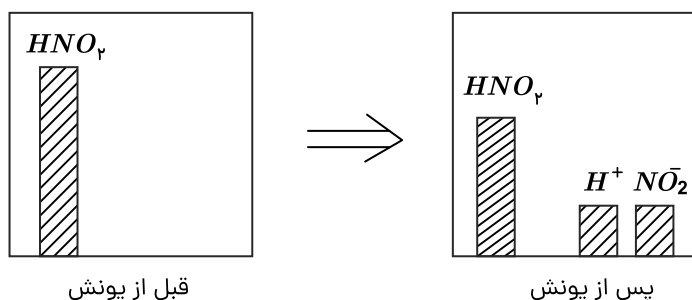
راهنمای تصحیح:



(۵، ۰، ۲۵)

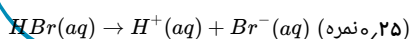
۳۴

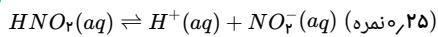
(صفحه ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)



راهنمای تصحیح:

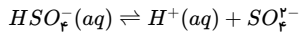
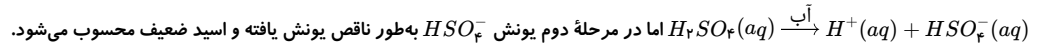
HX همان HBr یا هیدروبرمیک اسید است (۲۵، ۰، ۲۵). و می دانیم که HBr یک اسید قوی تک پروتون دار است و به طور کامل یونش (۲۵، ۰، ۲۵) می یابد و واکنش یونش نیترو اسید HNO_2 تعادلی است. (۲۵، ۰، ۲۵)





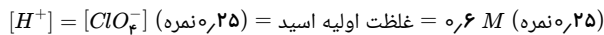
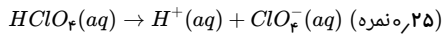
۳۵) اسیدهای قوی نظیر HCl ، HBr ، HI و HNO_3 در آب به طور کامل یونش می‌یابند و واکنش یونش آنها یک طرفه است و غلظت یون‌های هیدرونیوم ($H^+(aq)$) و آنیون اسید برابر غلظت اولیه اسید است.

نکته: سولفوریک اسید (H_2SO_4) در مرحله اول به طور کامل یونش می‌یابد و اسید قوی محسوب می‌شود.

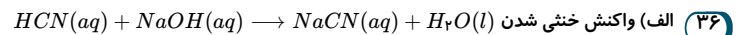


(صفحه ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



$HClO_4$ چون به طور کامل یونش می‌یابد یا (واکنش یک طرفه دارند) پس غلظت هر یک از یون‌ها برابر غلظت اولیه اسید است. (۰٫۲۵ نمره)



(ب) KOH ، به دلیل اینکه KOH باز قوی است و محلول آن نسبت به NH_3 که یک باز ضعیف است، غلظت $[OH^-]$ بیشتری دارد.

(ج)

$$n_{HA} = 3g HA \times \frac{1 \text{ mol } HA}{100 g HA} = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{HB} = 1,5g HB \times \frac{1 \text{ mol } HB}{300 g HB} = 0,005 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow [HA] = \frac{0,03}{1} = 0,03 M, [HB] = \frac{0,005}{1} = 0,005 M$$

$$pH_{HA} = pH_{HB} \Rightarrow [H^+]_{HA} = [H^+]_{HB}$$

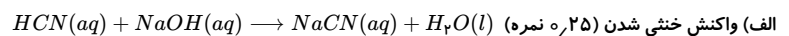
$$M_{HA}\alpha_{HA} = M_{HB}\alpha_{HB} \Rightarrow 0,03\alpha_{HA} = 0,005\alpha_{HB}$$

$$\frac{\alpha_{HB}}{\alpha_{HA}} = \frac{3 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 6$$

یعنی درجه یونش HB شش برابر درجه یونش HA است؛ پس اسید HB قوی‌تر از HA است.

(صفحه ۲۸، ۲۶ و ۳۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



(ب) KOH (۰٫۲۵ نمره)

(ج)

$$n_{HA} = 3g HA \times \frac{1 \text{ mol } HA}{100 g HA} = 0,03 \text{ mol (نمره ۰٫۲۵)}$$

$$n_{HB} = 1,5g HB \times \frac{1 \text{ mol } HB}{300 g HB} = 0,005 \text{ mol (نمره ۰٫۲۵)}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow [HA] = \frac{0,03}{1} = 0,03 M, [HB] = \frac{0,005}{1} = 0,005 M$$

$$pH_{HA} = pH_{HB}$$

$$[H^+]_{HA} = [H^+]_{HB} \Rightarrow M_{HA}\alpha_{HA} = M_{HB}\alpha_{HB} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

$$\Rightarrow 0,03\alpha_{HA} = 0,005\alpha_{HB} \Rightarrow \frac{\alpha_{HB}}{\alpha_{HA}} = \frac{3 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_{HB}}{\alpha_{HA}} = 6 \Rightarrow \alpha_{HB} = 6\alpha_{HA} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

چون غلظت $[HB]$ کمتر است ولی pH آن با اسید HA برابر می‌باشد. (۰٫۲۵ نمره) یعنی درجه یونش اسید HB بیشتر از HA است و HB اسیدی قوی‌تر می‌باشد.

۳۷)

الف

درست

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



نوتروفیل،

کارخونه
رتبه برترسازی!

پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: فیزیک



پایه: دوازدهم تجربی



تاریخ آزمون: ۸ خرداد



دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال فیزیک تجربی ۸ خرداد

سال دوازدهم
تجربی



پاسخنامه تشریحی



۱ الف) بردار جابه‌جایی؛ با توجه به رابطه $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ بردار سرعت متوسط همواره با بردار جابه‌جایی هم‌جهت است.
 ب) کوچک‌تر؛ از آنجایی که مسافت همواره از اندازه جابه‌جایی بزرگ‌تر یا با آن مساوی است، بنابراین تندی متوسط نیز همواره از اندازه سرعت متوسط بزرگ‌تر یا با آن مساوی است.

ج) تغییر سرعت
 د) در خلاف جهت

(صفحه‌های ۴ و ۲۰ کتاب درسی)
 راهنمای تصحیح:

الف) بردار جابه‌جایی (۲۵، ۰ نمره)
 ج) تغییر سرعت (۲۵، ۰ نمره)
 ب) کوچک‌تر (۲۵، ۰ نمره)
 د) در خلاف جهت (۲۵، ۰ نمره)

۲

الف

تندشونده

ب

لحظه t_2

پ

نابرابر

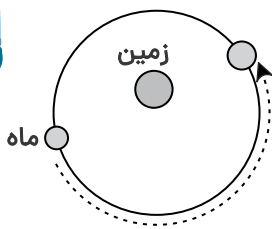
ت

خلاف جهت

۳

الف

کمتر؛ با در نظر گرفتن مسیر چرخش ماه به دور زمین به صورت دایره‌ای داریم:



مسافت طی شده = نصف محیط دایره
 جابه‌جایی = قطر دایره

$$\text{مسافت طی شده} = \text{تندی متوسط} \times \text{زمان} \quad \text{و} \quad \text{جابه‌جایی} = \text{سرعت متوسط} \times \text{زمان}$$

\Rightarrow تندی متوسط < سرعت متوسط

ب

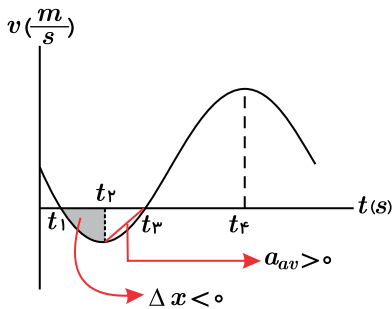
سرعت

۴

الف

سرعت

۵



الف) سرعت متوسط از رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ محاسبه می‌شود و در این رابطه Δx یا همان جابه‌جایی، برابر با مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 نمودار زیر محور زمان قرار دارد؛ بنابراین در این بازه، جابه‌جایی متحرک و در نتیجه سرعت متوسط نیز در خلاف جهت محور x (منفی) خواهد بود.

ب) در نمودار سرعت - زمان، شتاب متوسط برابر با شیب خط واصل بین دو نقطه است. در بازه زمانی t_2 تا t_3 شیب این خط و در نتیجه شتاب متوسط مثبت است.

ج) در نمودار سرعت - زمان، هر جا نمودار محور t را قطع کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد؛ بنابراین در بازه زمانی صفر تا t_4 در لحظات t_1 و t_3 متحرک تغییر جهت می‌دهد.

د) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، بیانگر شتاب لحظه‌ای است و اگر این شیب صفر شود و تغییر علامت بدهد، شتاب متحرک تغییر جهت می‌دهد؛ بنابراین در لحظات t_2 (قله و دره نمودار)، شتاب تغییر جهت می‌دهد.

(صفحه ۱۱ و ۲۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



(الف)

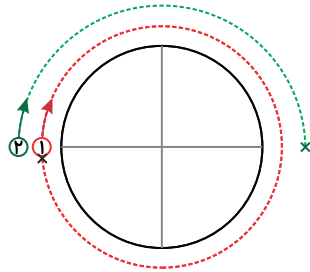
$$\vec{x}_1 = 4\vec{i} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}, \quad \vec{x}_2 = -\vec{i} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

(ب)

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 = -\vec{i} - 4\vec{i} = -5\vec{i} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

۱۲

بله، در صورتی که مسیر خط راست نباشد، ممکن است در یک بازه زمانی مشخص، جابه‌جایی و در نتیجه سرعت متوسط جسم دوم بیشتر از جسم اول باشد. به عنوان مثال در حرکت روی یک مسیر دایره‌ای مطابق شکل، در یک بازه زمانی مشخص، متحرک اول یک دور و متحرک دوم نیم‌دور می‌چرخد؛ بنابراین جابه‌جایی و سرعت متوسط متحرک اول برابر صفر می‌شود و داریم:



$$\begin{cases} v_{av1} = 0 \\ v_{av2} = \frac{\text{قطر دایره}}{\Delta t} \Rightarrow v_{av2} > v_{av1} \end{cases}$$

(صفحة ۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

بله (۰٫۲۵ نمره)، در صورتی که مسیر خط راست نباشد (۰٫۲۵ نمره)، ممکن است سرعت متوسط متحرک دوم بزرگ‌تر از متحرک اول شود.

۱۳

(الف) برداری است که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند.

(ب) نسبت مسافت طی‌شده متحرک به مدت زمان طی این مسافت را تندی متوسط می‌گویند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف) برداری است که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند. (۰٫۵ نمره)

(ب) نسبت مسافت طی‌شده متحرک به مدت زمان طی این مسافت را تندی متوسط می‌گویند. (۰٫۵ نمره)

۱۴

برای اینکه دو قایق با هم برخورد نکنند، قایقران‌ها علاوه بر تندی، باید جهت حرکت یکدیگر را نیز بدانند تا بتوانند مسیر حرکت خود را به درستی انتخاب کنند. (در واقع باید سرعت لحظه‌ای یکدیگر را بدانند).

(صفحة ۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

آنها باید تندی (۰٫۲۵ نمره) و جهت حرکت (۰٫۲۵ نمره) یکدیگر را بدانند. (به سرعت لحظه‌ای نمره کامل تعلق می‌گیرد).

۱۵

سرعت در لحظه $t = 2s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار، یعنی صفر است $\leftarrow v_2 = 0$

با توجه به خط مماس رسم‌شده بر نمودار در لحظه $t = 6s$ ، سرعت در این لحظه برابر است با:

$$v_6 = \frac{0 - 4}{8 - 6} = -2 \frac{m}{s}$$

شتاب متوسط برابر با نسبت تغییرات سرعت نسبت به زمان است:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_6 - v_2}{6 - 2} = \frac{-2 - 0}{4} = -\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

(صفحة ۹ و ۱۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$x - vt = x_0 \Rightarrow v_6 = \frac{-4}{4} = -2 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۰٫۲۵)} \Rightarrow \text{سرعت} = \text{شیب مماس بر نمودار } x - vt$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ (نمره ۰٫۲۵)} \rightarrow a_{av} = \frac{-2 - 0}{4} = -\frac{1}{2} \frac{m}{s^2} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

۱۶

الف

$$x = vt + x_0 \rightarrow x = 2t$$

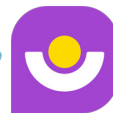
ب

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow S_{av} = \frac{50}{25} = 2 \frac{m}{s}$$

۱۷

الف

 t_2



- ب) t_1 تا t_2
- پ) خلاف جهت

۱۸ الف) متحرک از $x_0 = 15m$ شروع به حرکت کرده و در $t = 8s$ به مبدأ مکان می‌رسد؛ بنابراین در این لحظه بیشترین فاصله را از نقطه شروع حرکتش دارد و این فاصله برابر ۱۵ متر است.

ب) $l = 13 + 15 + 17 = 45m$

ج) $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v_{av} = \frac{0 - 2}{8 - 2} = -\frac{1}{3} \frac{m}{s}$

(صفحه ۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) در $t = 8s$ (نمره ۰٫۲۵). این فاصله برابر ۱۵ متر است. (نمره ۰٫۲۵)

ب) $l = 13 + 15 + 17 = 45m$ (نمره ۰٫۵)

ج) $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (نمره ۰٫۲۵) $\rightarrow v_{av} = \frac{0 - 2}{8 - 2} = -\frac{1}{3} \frac{m}{s}$ (نمره ۰٫۲۵)

۱۹ الف) در نمودار $x - t$ جهت حرکت در قله‌ها و دره‌های نمودار تغییر می‌کند؛ پس متحرک در دو لحظه t_1 و t_2 تغییر جهت می‌دهد.

ب) اگر از نقطه شروع حرکت، خطی موازی با محور زمان رسم کنیم، در دو نقطه نمودار را قطع می‌کند. پس متحرک دو بار دیگر، از نقطه شروع حرکت خود می‌گذرد.

ج) در بازه‌هایی که تقعر نمودار رو به پایین است، شتاب منفی است. از t_4 تا t_5 سرعت (شیب نمودار) و شتاب هر دو منفی (هم‌علامت) هستند؛ بنابراین حرکت تندشونده است.

(صفحه ۹ و ۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) t_1 و t_2 (نمره ۰٫۵) ب) دو بار (نمره ۰٫۲۵) ج) t_4 تا t_5 (نمره ۰٫۲۵)

۲۰ الف) در لحظه $t = 2s$ ، خط مماس بر نمودار، افقی و در نتیجه شیب آن (سرعت لحظه‌ای) صفر است.

ب) تندی متوسط برابر با نسبت مسافت طی‌شده به زمان حرکت است. در بازه زمانی ۲ تا ۴ ثانیه، مسافت طی‌شده توسط متحرک برابر ۶ متر است:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{5 + 1}{2} = 3 \frac{m}{s}$$

ج) اگر تقعر نمودار $x - t$ رو به بالا باشد (\cup)، شتاب مثبت و اگر رو به پایین باشد (\wedge)، شتاب منفی خواهد بود؛ بنابراین شتاب در کل بازه حرکت منفی است.

د) متحرک حرکت خود را از مکان $x = 1m$ شروع می‌کند. سپس در

لحظه $t = 2s$ در مکان $x = 5m$ تغییر جهت می‌دهد و در نهایت،

در لحظه $t = 4s$ به مکان $x = -1m$ می‌رسد.

(صفحه ۶، ۹ و ۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

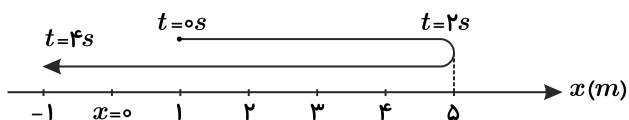
الف) صفر (نمره ۰٫۲۵)

ب)

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$
 (نمره ۰٫۲۵) $\Rightarrow s_{av} = \frac{5 + 1}{4 - 2} = 3 \frac{m}{s}$ (نمره ۰٫۲۵)

ج) منفی (نمره ۰٫۲۵)

د)



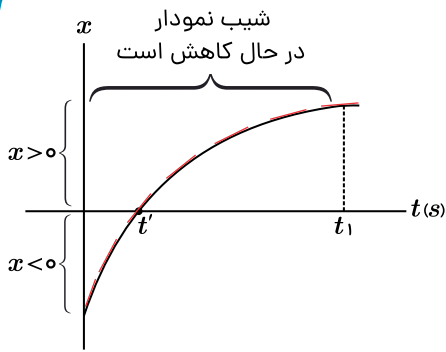
(نمره ۰٫۲۵)

۲۱ الف) نمودار ابتدا زیر محور t (زمان) و بعد از لحظه t' در بالای محور زمان قرار دارد، بنابراین جهت بردار مکان (x) ابتدا در خلاف جهت محور x و سپس در جهت محور x خواهد بود.

ب) جهت حرکت هم‌جهت با بردار سرعت است و چون نمودار صعودی است، سرعت نیز در این بازه مثبت و در جهت محور x است.



ج) در بازه زمانی مشخص شده، شیب مماس بر نمودار مکان - زمان (سرعت لحظه‌ای) در حال کاهش است؛ بنابراین حرکت کندشونده است.
(صفحه ۱۰ کتاب درسی)



راهنمای تصحیح:

الف) ابتدا در خلاف جهت محور x (۲۵، ۰ نمره) و سپس در جهت محور x (۲۵، ۰ نمره)

ب) در جهت محور x (۲۵، ۰ نمره)

ج) کندشونده (۲۵، ۰ نمره)

۲۲ الف) (a) ؛ زیرا این نمودار مربوط به یک تابع نیست و متحرک نمی‌تواند در یک لحظه، در دو مکان متفاوت باشد.

ب) (b) و (c) ؛ زیرا نمودار $x - t$ یک بار محور زمان را قطع می‌کند.

ج) (c) ؛ زیرا تندی متحرک در حال افزایش است.

(صفحه‌های ۸ و ۱۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) (a) (۲۵، ۰ نمره)

ب) (b) و (c) (۵، ۰ نمره)

ج) (c) (۲۵، ۰ نمره)

۲۳ الف) نمودارهای (۳) و (۴). شرط تغییر جهت، صفر شدن اندازه بردار سرعت و تغییر علامت آن است. در نمودار (۳)، بین دو لحظه t_1 و t_2 در نمودار (۴)، در لحظه t_1 سرعت صفر شده و تغییر علامت داده است؛ بنابراین در این لحظات متحرک تغییر جهت داده است.

ب) نمودار (۱). رابطه مکان متحرک و زمان حرکت، به صورت یک تابع تعریف می‌شود و نمودار مکان - زمان باید بیانگر یک تابع باشد (این مطلب برای رابطه سرعت متحرک و زمان حرکت نیز برقرار است)؛ بنابراین نمودار (۱) نمی‌تواند بیانگر رابطه مکان و زمان متحرک باشد.

(صفحه ۱۹ و ۲۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

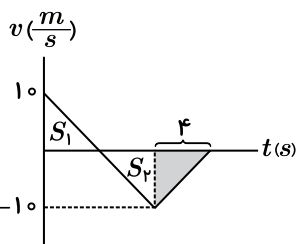
الف) (۳) و (۴) (۵، ۰ نمره)

ب) (۱) (۲۵، ۰ نمره)

۲۴

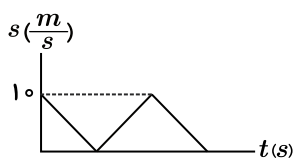
الف) در نمودار سرعت - زمان، جابه‌جایی برابر با مساحت زیر نمودار است. اگر نمودار بالای محور t باشد، علامت جابه‌جایی مثبت و اگر پایین محور باشد، علامت آن منفی است.

مثلاً S_1 و S_2 باهم متشابه و بنابراین دارای مساحت برابر با علامت قرینه هم هستند؛ در نتیجه جابه‌جایی حرکت فقط برابر با مساحت قسمت رنگی و دارای علامت منفی است:



$$\Delta x = \frac{-1.0 \times 1}{2} = -0.5 \text{ m}$$

ب) تندی لحظه‌ای با اندازه سرعت لحظه‌ای برابر است. مطابق شکل، تندی ابتدا از عدد ۱۰ به صفر می‌رسد؛ سپس مجدداً تا عدد ۱۰ افزایش می‌یابد و در نهایت مجدداً از عدد ۱۰ به صفر می‌رسد.

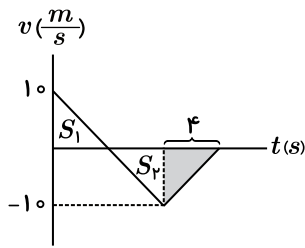


(صفحه ۹ و ۲۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



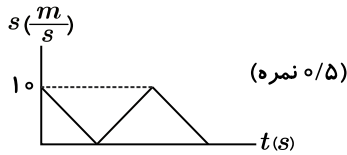
(الف)



مساحت زیر نمودار سرعت - زمان $\Delta x =$

$$\rightarrow S_1 = S_2 \text{ (به علت تشابه دومتک)} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

$$\rightarrow \Delta x = \frac{-10 \times 4}{2} = -20 \text{ m (نمره ۰٫۲۵)}$$



(ب)

(۲۵) الف) در بازه‌هایی که نمودار $v - t$ از محور t دور می‌شود، یعنی بازه $(t_1 \text{ تا } t_2)$ و $(t_3 \text{ تا } t_4)$ ، حرکت متحرک تندشونده است.

(ب) در لحظه‌ای که علامت سرعت عوض می‌شود، یعنی لحظه t_3 ، متحرک تغییر جهت می‌دهد.

(ج) شیب خط واصل دو لحظه $t = 0$ و t_4 منفی است؛ پس شتاب متوسط در کل زمان حرکت منفی است.

(د) در بازه $(t_1 \text{ تا } t_2)$ ، سطح زیر نمودار (جابه‌جایی) مثبت است؛ پس سرعت متوسط نیز مثبت و در جهت محور x است.

(صفحه ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $(t_1 \text{ تا } t_2)$ یا $(t_3 \text{ تا } t_4)$ (ب) t_3 (ج) منفی (د) در جهت محور x

(هر مورد ۰٫۲۵ نمره)

(۲۶) الف) در بازه زمانی 0 تا t_1 ، سرعت متحرک منفی است؛ در نتیجه حرکت در خلاف جهت محور x است.

(ب) در بازه زمانی 0 تا t_1 ، سرعت متحرک بدون تغییر است؛ بنابراین شتاب حرکت در این بازه برابر با صفر و نوع حرکت سرعت ثابت است.

(ج) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، نمودار روند صعودی دارد و شیب نمودار که بیانگر شتاب حرکت است، مثبت است.

(د) در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، نمودار روند صعودی دارد و شیب نمودار مثبت است؛ بنابراین شتاب حرکت نیز مثبت است.

(صفحه ۱۱ و ۱۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) خلاف جهت محور x (۰٫۲۵ نمره) (ب) سرعت ثابت (۰٫۲۵ نمره)

(ج) مثبت (۰٫۲۵ نمره) (د) مثبت (۰٫۲۵ نمره)

(۲۷) الف) شتاب لحظه‌ای، برابر با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است.

$$a = \frac{15 - 0}{4 - 2.5} = 10 \frac{m}{s^2}$$

(ب) سطح زیر نمودار سرعت - زمان در یک بازه زمانی، برابر با جابه‌جایی متحرک است.

چون متحرک تغییر جهت نداده، مسافت طی شده با جابه‌جایی برابر است.

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow s_{av} = \frac{27}{6} = 4.5 \frac{m}{s}$$

(صفحه ۱۱ و ۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) شتاب لحظه‌ای، برابر با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است. (۰٫۲۵ نمره)

$$a = \frac{15 - 0}{4 - 2.5} = 10 \frac{m}{s^2} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

(ب) چون متحرک تغییر جهت نداده، مسافت طی شده با جابه‌جایی برابر است. (۰٫۲۵ نمره)

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \text{ (نمره ۰٫۲۵)} \quad t_{os} = \frac{27}{6} = 4.5 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

(۲۸) تپ‌های الکترومغناطیسی را که با سرعت نور در فضا حرکت می‌کنند به طرف ماهواره موردنظر می‌فرستند. با اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت تپ از ماهواره تا زمین، فاصله ماهواره از

ایستگاه زمینی مشخص می‌شود.

(صفحه ۲۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

تپ‌های الکترومغناطیسی را (۰٫۲۵ نمره) که با سرعت نور در فضا حرکت می‌کنند (۰٫۲۵ نمره)، به طرف ماهواره موردنظر می‌فرستند. با اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت تپ از ماهواره تا زمین،

فاصله ماهواره از ایستگاه زمینی مشخص می‌شود. (۰٫۲۵ نمره)



۲۹ ابتدا سرعت متحرک را حساب می‌کنیم. چون حرکت یکنواخت است، سرعت لحظه‌ای و سرعت متوسط برابر است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3 - (-3)}{6 - 3} = 2 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از مکان در یکی از لحظه‌ها، مکان در لحظه $t = 10 s$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 3s \\ x_1 = -3m \end{cases} \Rightarrow 2 = \frac{x - (-3)}{10 - 3} \Rightarrow x = 11m \xrightarrow{\text{بردار مکان}} \vec{x} = +11\vec{i}$$

(صفحه ۱۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3 - (-3)}{6 - 3} = 2 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۲۵)}$$

(نمره ۲۵)

$$2 = \frac{x - (-3)}{10 - 3} \Rightarrow \vec{x} = +11\vec{i} \text{ (نمره ۲۵)}$$

۳۰

الف) $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v_A = \frac{0 - 12}{4 - 0} = -3 \frac{m}{s}, v_B = \frac{-4 - 0}{4 - 0} = -1 \frac{m}{s}$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x_A = -3t + 12, x_B = -t$$

ب) $x_A = x_B \Rightarrow -3t + 12 = -t \Rightarrow t = 6s \rightarrow x_A = x_B = -6m$

(صفحه ۱۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow v_A = \frac{0 - 12}{4 - 0} = -3 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۲۵)}, v_B = \frac{-4 - 0}{4 - 0} = -1 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۲۵)}$

$$x = vt + x_0 \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow x_A = -3t + 12 \text{ (نمره ۲۵)}, x_B = -t \text{ (نمره ۲۵)}$$

ب) $x_A = x_B \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow -3t + 12 = -t \Rightarrow t = 6s \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow x_A = x_B = -6m \text{ (نمره ۲۵)}$

۳۱ الف) با توجه به اینکه نمودار مکان- زمان هر دو متحرک خط راست است، حرکت هر دو متحرک سرعت ثابت است؛ بنابراین معادله حرکت از رابطه $x = vt + x_0$ پیروی می‌کند. سرعت برابر با شیب نمودار مکان- زمان است، پس داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \begin{cases} v_A = \frac{-20}{4} = -5 \frac{m}{s} \\ v_B = \frac{30}{2} = 15 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x_A = -5t + 20 \\ x_B = 15t - 30 \end{cases}$$

ب) برای بررسی زمان و مکان رسیدن دو متحرک به یکدیگر، باید معادله حرکت آنها را با یکدیگر برابر قرار داد.

$$x_A = x_B \rightarrow -5t + 20 = 15t - 30 \rightarrow 20t = 50 \rightarrow t = 2,5 s$$

حال با جای گذاری این زمان در یکی از معادله‌های حرکت، داریم:

$$x_A = x_B = 15(2,5) - 30 = 7,5 m$$

(صفحه ۱۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$x = vt + x_0 \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{-20}{4} = -5 \frac{m}{s} \rightarrow x_A = -5t + 20 \text{ (نمره ۲۵)} \\ v_B = \frac{30}{2} = 15 \frac{m}{s} \rightarrow x_B = 15t - 30 \text{ (نمره ۲۵)} \end{cases}$$

$$x_A = x_B \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow -5t + 20 = 15t - 30 \rightarrow t = 2,5 s \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x_A = x_B = 7,5 m \text{ (نمره ۲۵)}$$

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: ریاضی



پایه: دوازدهم تجربی



تاریخ آزمون: ۸ خرداد



نوتروفیل،

کارخونه

رتبه برترسازی!

دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال ریاضی ۸ خرداد

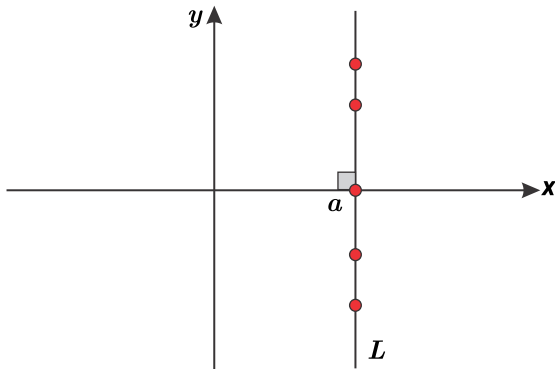
سال دوازدهم

تجربی



پاسخنامه تشریحی

الف) نادرست، معادله خط عمود بر محور x ها به فرم $\begin{cases} x = a \\ a \in \mathbb{R} \end{cases}$ است که تابع نیست؛ زیرا در این نمودار بی‌شمار نقاط متمایز هم‌طول وجود دارد.



ب) چون نقطه روی نمودار تابع قرار دارد، دقیقاً همان تغییراتی که روی نمودار تابع داده می‌شود بر روی نقطه نیز انجام می‌شود؛ پس: ابتدا نمودار ۲ واحد به چپ انتقال می‌یابد؛ بنابراین دو واحد از طول نقطه کم می‌شود.

$$A \begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix} \Rightarrow A_1 \begin{vmatrix} -1 - 2 \\ 2 \end{vmatrix} = -3$$

مرحله بعد نمودار نسبت به محور y ها قرینه می‌شود، یعنی باید طول نقطه حاصل از مرحله قبل را قرینه کنیم.

$$A_1 \begin{vmatrix} -3 \\ 2 \end{vmatrix} \Rightarrow A_2 \begin{vmatrix} 3 \\ 2 \end{vmatrix}$$

بنابراین مورد (ب) درست است.

ج) می‌دانیم اعدادی که در بازه $(0, 1)$ قرار دارند هرچه قدر توانشان بزرگ‌تر شود، کوچک‌تر می‌شوند؛ یعنی اگر $0 < a < 1$ باشد و $m < n$ باشد، در این صورت: $a^m > a^n$

وقتی گفته می‌شود نمودار $y = x^{\frac{1}{3}}$ زیر نمودار $y = x^{\frac{1}{2}}$ باشد، پس $x^{\frac{1}{3}} < x^{\frac{1}{2}}$ خواهد بود. چون $\frac{1}{3} > \frac{1}{2}$ لذا x باید در بازه $(0, 1)$ قرار گیرد.

بنابراین مورد (ج) نادرست است.

د) قضیه: هر تابع اکیداً یکنوا، یک تابع یک به یک است.

بنابراین مورد (د) نادرست است.

ه) به عنوان مثال تابع $f = \{(1, 2), (2, 1), (3, 5)\}$ را در نظر بگیرید و ارون این تابع به فرم زیر می‌باشد که نقاط برخورد دو تابع $y = x$ نیست.

$$f^{-1} = \{(2, 1), (1, 2), (5, 3)\}$$

نقاط برخورد نمودار این دو تابع نقاط $(1, 2)$ ، $(2, 1)$ است.

بنابراین مورد (ه) نادرست است.

(صفحه ۲، ۴، ۱۵ تا ۲۳، ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) نادرست (۵، ۵ نمره) ب) درست (۵، ۵ نمره) ج) نادرست (۵، ۵ نمره)

د) نادرست (۵، ۵ نمره) ه) نادرست (۵، ۵ نمره)

۲

الف

درست

ب

نادرست

۳

الف

$$g(x) = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2, f(x) = |x|$$

$$\begin{cases} (f \circ g)(x) = f(g(x)) = |(x - 1)^2| = (x - 1)^2 \\ (f \circ g)(1 - \sqrt{2}) = (1 - \sqrt{2} - 1)^2 = (-\sqrt{2})^2 = 2 \end{cases}$$



$$\begin{cases} (gof)(x) = g(f(x)) = (|x| - 1)^2 \\ (gof)(1 - \sqrt{2}) = (|\sqrt{2} - 1| - 1)^2 = (\sqrt{2} - 1 - 1)^2 = (\sqrt{2} - 2)^2 = 6 - 4\sqrt{2} \end{cases}$$

$$(fog)(1 - \sqrt{2}) - (gof)(\sqrt{2} - 1) = 2 - (6 - 4\sqrt{2}) = \begin{cases} -4 + 4\sqrt{2} \\ \text{یا} \\ -4(1 - \sqrt{2}) \end{cases}$$

(ب) برای رسم تابع:

(۱) از تبدیل $t(x+1)$ استفاده می‌کنیم یعنی به جای x در ضابطه تابع عبارت $x+1$ را قرار می‌دهیم. (تا به $f(x+1)$ برسیم) یا (۱) یک واحد به چپ می‌بریم.

(۲) از تبدیل $t(-x)$ استفاده می‌کنیم یعنی به جای x در ضابطه $f(x)$ عبارت $-x$ را قرار می‌دهیم. (تا از $f(x+1)$ به $f(-x+1)$ برسیم) یا (۲) نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم.

(ج) ضابطه وارون را به دست می‌آوریم. (جای x را با y عوض کرده سپس y را تنها می‌کنیم)

$$x \Rightarrow y \Rightarrow x = (y-1)^2 - 3 \Rightarrow (y-1)^2 = (x+3) \Rightarrow |y-1| = \sqrt{x+3}$$

چون دامنه تابع f همان برد تابع g است، پس $y < 1$ بوده در نتیجه $y - 1 < 0$ است. حال می‌توان نوشت:

$$\underbrace{|y-1|}_{\text{منفی}} = \sqrt{x+3} \Rightarrow -y+1 = \sqrt{x+3}$$

$$\Rightarrow y = 1 - \sqrt{x+3} \Rightarrow \begin{cases} g(x) = 1 - \sqrt{x+3} \\ a = 1, b = -1, c = 3 \\ a + b + c = 3 \end{cases}$$

(صفحه ۱۴، ۱۲ تا ۲۳، ۲۷، ۲۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $4(\sqrt{2}-1)$ یا $-4(1-\sqrt{2})$ یا $-4+4\sqrt{2}$ (۵ نمره)

ب) (۱) به جای x عبارت $x+1$ را قرار می‌دهیم (۵ نمره) (۱) یک واحد به چپ می‌بریم.

(۲) به جای x عبارت $-x$ را قرار می‌دهیم (۵ نمره) (۲) نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. (اگر دانش‌آموز از (۱) قرینه نسبت به محور y ها (۲) یک واحد انتقال به راست استفاده کرد نمره

کامل تعلق گیرد.)

ج) جواب ۳ (۵ نمره)

۴

الف

همواره داریم:

$$(f \circ f^{-1})(x) = x$$

$$(f \circ f^{-1})(5) = 5$$

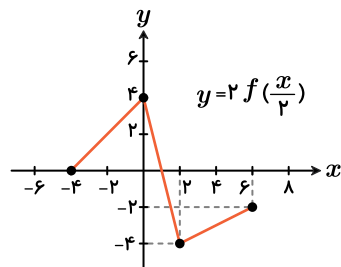
بنابراین:

ب

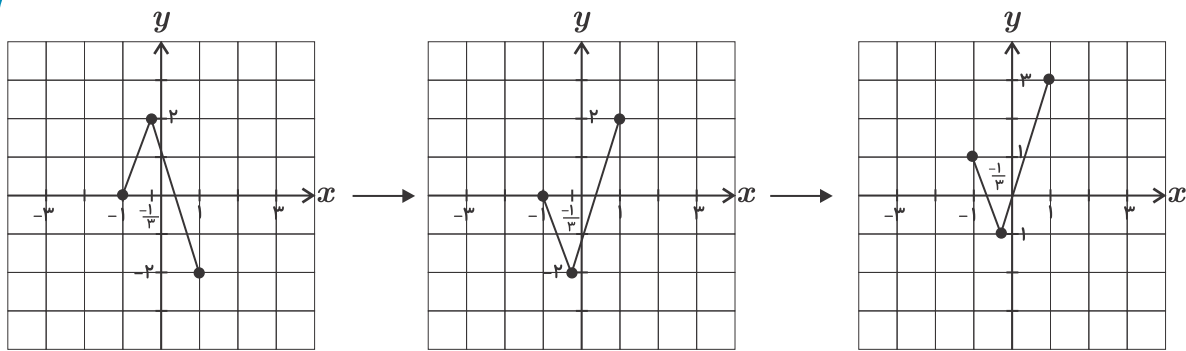
در تغییر تابع $y = f(x)$ به تابع $y = f(2x)$ برد (مولفه دوم) تغییر نمی‌کند، فقط دامنه تابع (مولفه اول) نصف می‌شود.

(-1, 4)

۵) برای رسم نمودار $y = 2f\left(\frac{x}{2}\right)$ طول نقاط را دو برابر و سپس عرض آنها را در ۲ ضرب می‌کنیم. بنابراین:



۶



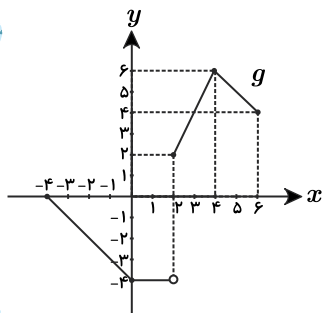
$$(-3, 0) \rightarrow (-1, 1)$$

$$(-1, 2) \rightarrow \left(-\frac{1}{3}, -1\right)$$

$$(0, 1) \rightarrow (0, 0)$$

$$(3, -2) \rightarrow (1, 3)$$

۷ در نمودار تابع $y = f(x)$ ، طول نقاط و عرض نقاط را دو برابر می‌کنیم تا نمودار $g(x) = 2f\left(\frac{1}{3}x\right)$ به دست آید.

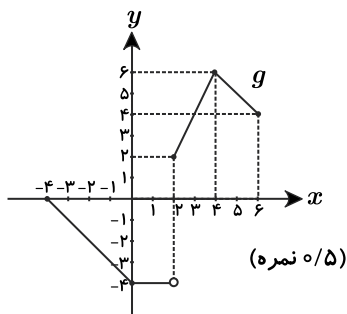


$$D_g = [-4, 6]$$

$$R_g = [-4, 0] \cup [2, 6]$$

(صفحة ۲۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



$$D_g = [-4, 6] \text{ (نمره ۲,۵)}$$

$$R_g = [-4, 0] \cup [2, 6] \text{ (نمره ۲,۵)}$$

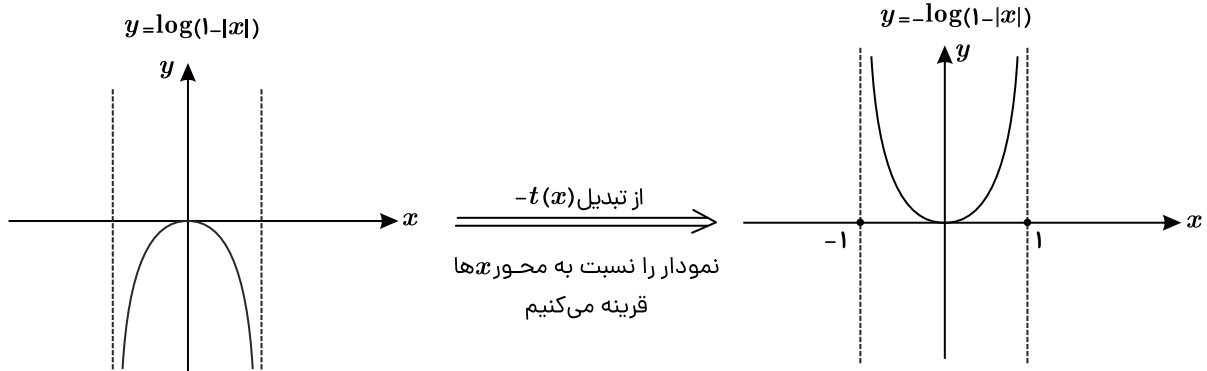
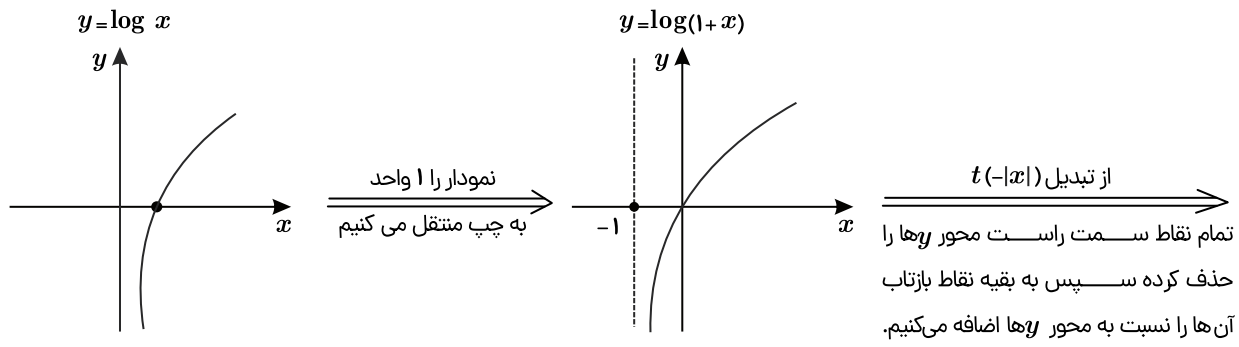
۸ برای رسم ابتدا ضابطه تابع را به کمک قوانین لگاریتم ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x) = \log \frac{1}{1-|x|} \Rightarrow f(x) = \log(1-|x|)^{-1} = -\log(1-|x|)$$

حال نمودار تابع $f(x) = -\log(1-|x|)$ را به ترتیب زیر رسم می‌کنیم:

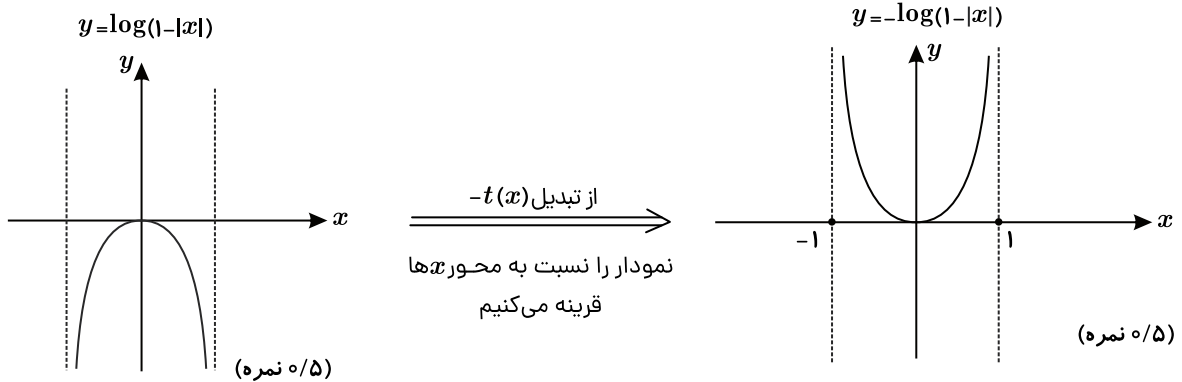
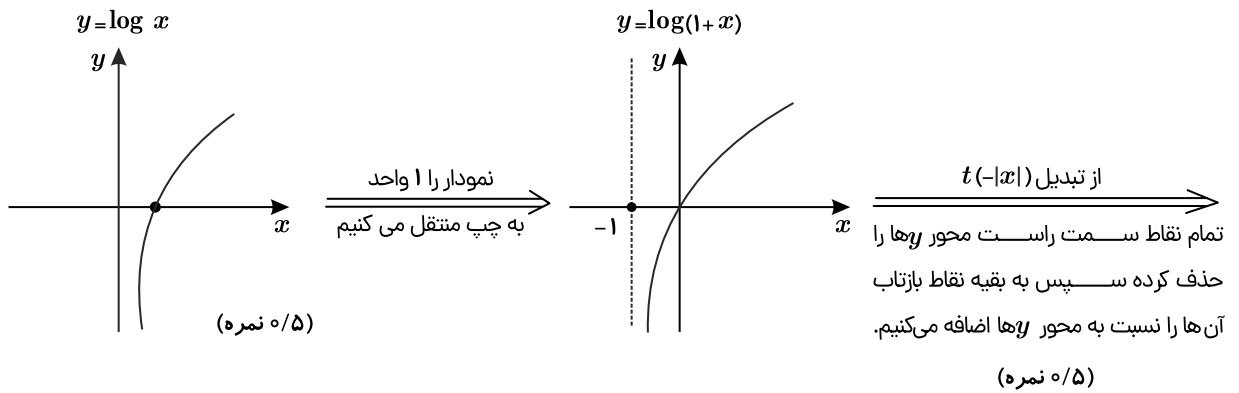
(۱) نمودار $y = \log x$ را رسم می‌کنیم. \leftarrow نمودار $y = \log(1+x)$ را رسم می‌کنیم. \leftarrow نمودار $y = \log(1-|x|)$ را رسم می‌کنیم.

\leftarrow نمودار $y = -\log(1-|x|)$ را رسم می‌کنیم:

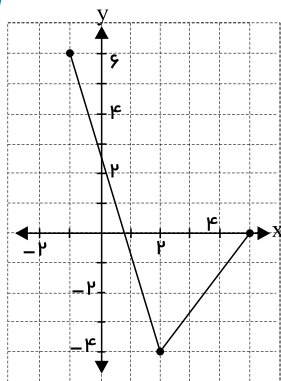


(صفحة ۱۵ تا ۲۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

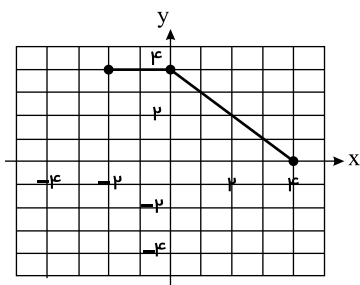


$D_g = [0, 5], R_g = [-4, 6]$



(ب) $[-1, 5]$

۱۱



۱۲
الف

$$D_g = [2, +\infty), \quad D_f = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in [2, +\infty) \mid \sqrt{x-2} \neq 2\}$$

$$= \{x \in [2, +\infty) \mid x \neq 6\} = [2, +\infty) - \{6\}$$

ب

$$(g \circ f^{-1})(2) = g(5) = \sqrt{3}$$

۱۳ ابتدا دامنه تابع f و g را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt{4-2x} : 4-2x \geq 0 \Rightarrow 2x \leq 4 \Rightarrow x \leq 2$$

$$D_f = (-\infty, 2]$$

$$g(x) = \frac{2}{3x-9} : 3x-9 \neq 0 \Rightarrow x \neq 3 \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{3\}$$

حال دامنه تابع $f \circ g$ را با استفاده از تعریف به دست می‌آوریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} - \{3\} \mid g(x) \in (-\infty, 2]\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \neq 3 \mid g(x) \leq 2\} \Rightarrow \frac{2}{3x-9} \leq 2 \stackrel{\div 2}{\Rightarrow} \frac{1}{3x-9} \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{3x-9} - 1 \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1-3x+9}{3x-9} \leq 0 \Rightarrow \frac{10-3x}{3x-9} \leq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & 3 & +\infty \\ \hline \frac{10-3x}{3x-9} & - & \cup & + \\ & & \frac{10}{3} & \\ & & | & \\ & & 0 & \\ & & | & \\ & & - & \end{array}$$

$$x < 3 \text{ یا } x \geq \frac{10}{3}$$

$$D_{f \circ g} = (-\infty, 3) \cup [\frac{10}{3}, +\infty)$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f\left(\frac{2}{3x-9}\right) = \sqrt{4-2\left(\frac{2}{3x-9}\right)} = \sqrt{\frac{4(3x-9)-4}{3x-9}}$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = \sqrt{\frac{12x-40}{3x-9}}$$



$$D_f = (-\infty, 2], D_g = \mathbb{R} - \{3\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} - \{3\} | g(x) \in (-\infty, 2]\} \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \neq 3 | g(x) \leq 2\} \text{ (نمره ۰,۲۵)} \Rightarrow \frac{2}{3x-9} \leq 2 \text{ (نمره ۰,۲۵)} \xrightarrow{\div 2} \frac{1}{3x-9} \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{3x-9} - 1 \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1-3x+9}{3x-9} \leq 0 \Rightarrow \frac{10-3x}{3x-9} \leq 0 \text{ (نمره ۰,۲۵)} \Rightarrow \frac{x}{3x-9} \begin{array}{c|c|c|c|c} -\infty & 3 & & \frac{10}{3} & +\infty \\ & - & \text{ن} & + & \\ & | & & | & \\ & - & & - & \end{array}$$

$$\text{displaystyle} D_{f \circ g} = (-\infty, 3) \cup \left[\frac{10}{3}, +\infty\right) \text{ (نمره ۰,۲۵)} \text{ یا } (x < 3 \text{ یا } x \geq \frac{10}{3})$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f\left(\frac{2}{3x-9}\right) = \sqrt{4 - 2\left(\frac{2}{3x-9}\right)} = \sqrt{\frac{4(3x-9) - 4}{3x-9}}$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = \sqrt{\frac{12x-40}{3x-9}} \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

اولاً: ۱۴

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f | f(x) \in D_g\}$$

$$D_f : 1 - x^r \geq 0 \Rightarrow x^r \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \Rightarrow D_f = [-1, 1]$$

$$D_g : x^r - 1 \geq 0 \Rightarrow x^r \geq 1 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \Rightarrow D_g = (-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$$

$$f(x) \in D_g \Rightarrow \begin{cases} f(x) \leq -1 \rightarrow \sqrt{1-x^r} \leq -1 \text{ غیر قابل قبول} \\ f(x) \geq +1 \rightarrow \sqrt{1-x^r} \geq 1 \rightarrow 1-x^r \geq 1 \rightarrow x^r \leq 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_{g \circ f} = \{-1 \leq x \leq 1 | x = 0\} = \{0\}$$

ثانياً:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = \sqrt{f(x)^r - 1} = \sqrt{1 - x^r - 1} = \sqrt{-x^r}$$

(صفحة ۱۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

اولاً:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f | f(x) \in D_g\} \text{ (نمره ۰,۵)}$$

$$D_f : 1 - x^r \geq 0 \Rightarrow x^r \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \Rightarrow D_f = [-1, 1] \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

$$D_g : x^r - 1 \geq 0 \Rightarrow x^r \geq 1 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \Rightarrow D_g = (-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

$$f(x) \in D_g \Rightarrow \begin{cases} f(x) \leq -1 \rightarrow \sqrt{1-x^r} \leq -1 \text{ غیر قابل قبول} \\ f(x) \geq +1 \rightarrow \sqrt{1-x^r} \geq 1 \rightarrow 1-x^r \geq 1 \rightarrow x^r \leq 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases} \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

$$\Rightarrow D_{g \circ f} = \{-1 \leq x \leq 1 | x = 0\} = \{0\} \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

ثانياً:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = \sqrt{f(x)^r - 1} = \sqrt{1 - x^r - 1} = \sqrt{-x^r} \text{ (نمره ۰,۲۵)}$$

(نمره ۰,۲۵)

$$f \circ g(x) = \frac{1}{1 - \sqrt{x-3}}$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{1\}, D_g = [3, +\infty)$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\} = \{x \in [3, +\infty) | g(x) \in \mathbb{R} - \{1\}\} = \{x \geq 3 | \sqrt{x-3} \neq 1\} = [3, +\infty) - \{4\}$$

ابتدا دامنهٔ f و g و سپس دامنهٔ $f \circ g$ را به دست می‌آوریم: ۱۶



$$f(x) = \frac{1}{x-3} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{3\} \text{ یا } D_f: x \neq 3$$

$$g(x) = \sqrt{4-3x} + 1 \Rightarrow 4-3x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{4}{3} \Rightarrow D_g = (-\infty, \frac{4}{3}]$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\} = \left\{x \in (-\infty, \frac{4}{3}] | \sqrt{4-3x} + 1 \neq 3\right\} \quad (1)$$

$$\sqrt{4-3x} + 1 \neq 3 \Rightarrow \sqrt{4-3x} \neq 2 \Rightarrow 4-3x \neq 4 \Rightarrow x \neq 0 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow D_{f \circ g} = (-\infty, \frac{4}{3}] - \{0\}$$

(صفحة ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$D_f = \mathbb{R} - \{3\} \text{ یا } x \neq 3 \quad (\text{نمره } ۰, ۲۵)$$

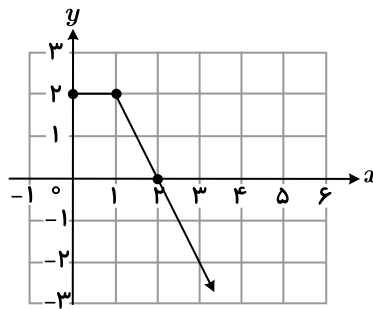
$$D_g = (-\infty, \frac{4}{3}] \text{ یا } x \leq \frac{4}{3} \quad (\text{نمره } ۰, ۲۵)$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\} \text{ یا } \left\{x \leq \frac{4}{3} | \sqrt{4-3x} + 1 \neq 3\right\} \quad (\text{نمره } ۰, ۲۵)$$

$$D_{f \circ g} = (-\infty, \frac{4}{3}] - \{0\} \quad (\text{نمره } ۰, ۲۵)$$

۱۷

الف



ب

$$g \circ f(0) = g(2) = 0$$

$$D_f = [1, +\infty), D_g = \mathbb{R}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} | 2x^x - 1 \in D_f\} = (-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$$

$$2x^x - 1 \geq 1 \Rightarrow 2x^x \geq 2 \Rightarrow x^x \geq 1 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1$$

$$f(2) = \sqrt{2-1} = 1$$

$$(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(1) = 1$$

۱۸ الف

ب

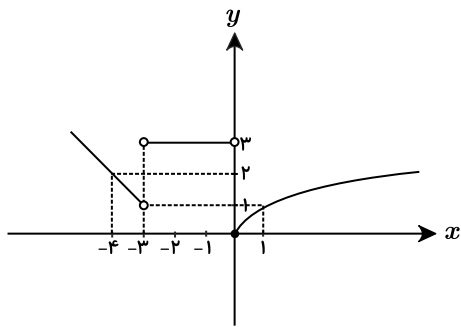
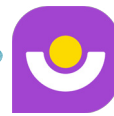
۱۹

$$x = 3 \rightarrow 2(3) - 2 = 4 \rightarrow \frac{4}{\sqrt{4+1}} = \frac{4}{5}$$

۲۰ در $0 < x < -3$ ، داریم $|x| = -x$ پس:

$$f(x) = \begin{cases} -x-2 & x < -3 \\ x-x+3 & -3 < x < 0 \\ \sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x-2 & x < -3 \\ 3 & -3 < x < 0 \\ \sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases}$$

نمودار تابع f به صورت زیر است:

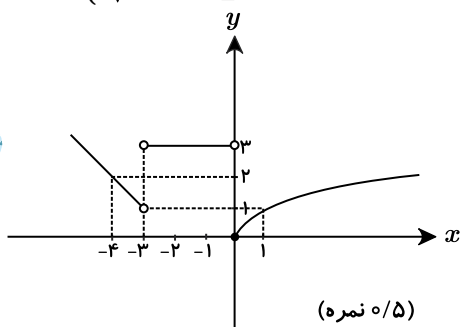


تابع در بازه $(-\infty, -3)$ اکیداً نزولی است.
تابع در بازه $(-3, 0)$ ثابت است.
تابع در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

(صفحة ۱۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f(x) = \begin{cases} -x-2 & x < -3 \\ 3 & -3 < x < 0 \\ \sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases} \quad (\text{نمره } 0,25)$$



تابع در بازه $(-\infty, -3)$ اکیداً نزولی است. (نمره ۰,۲۵)
تابع در بازه $(-3, 0)$ ثابت است. (نمره ۰,۲۵)
تابع در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی است. (نمره ۰,۲۵)

(۲۱ الف) ۲ یا $(2, +\infty)$

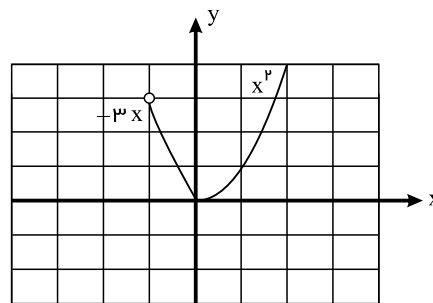
(ب) ۱ یا $(-\infty, -4)$

(پ) ۴ یا $[-4, 2]$

(۲۲)

$[-1, 0]$ اکیداً نزولی

$[0, +\infty)$ اکیداً صعودی

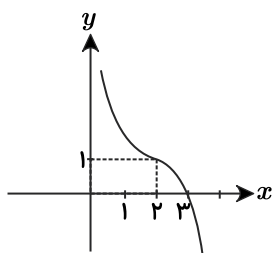


(۲۳) با استفاده از اتحاد $(x-2)^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ تابع را به صورت زیر نوشته و نمودار آن را رسم می‌کنیم.

$$y = -(x^3 - 6x^2 + 12x) + 9 = -(x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 8) + 9$$

$$\Rightarrow y = -((x-2)^3 + 8) + 9 = -(x-2)^3 - 8 + 9 \Rightarrow y = -(x-2)^3 + 1$$

نمودار $f(x) = -x^3$ را ۲ واحد به راست و یک واحد به بالا انتقال می‌دهیم تا نمودار خواسته شده به دست آید.



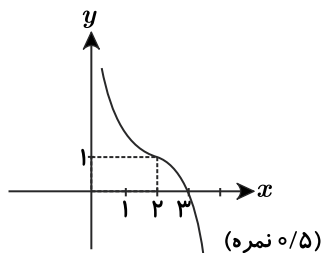
(صفحة ۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



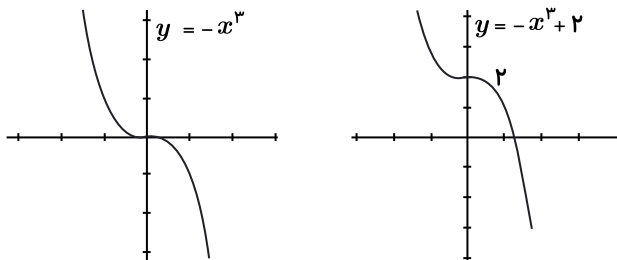
$$y = -(x^3 - 6x^2 + 12x) + 9 = -(x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 8) + 9$$

$$\Rightarrow y = -((x-2)^3 + 8) + 9 \quad (\text{نمره } ۰,۲۵) = -(x-2)^3 - 8 + 9 \Rightarrow y = -(x-2)^3 + 1 \quad (\text{نمره } ۰,۲۵)$$



۲۴

تابع اکیداً نزولی است.



۲۵

ابتدا تابع $f(x)$ را به فرم یک تابع چندضابطه‌ای نوشته سپس وارون هر یک از ضابطه‌ها را به دست آورده که منجر به به دست آمدن $f^{-1}(x)$ خواهد شد.

در ضابطه اول تابع همانی است که وارونش خودش است.

در ضابطه دوم با تغییر X و Y و جابه‌جا کردن دامنه و برد داریم:

$$x = y + 1 \Rightarrow y = x - 1$$

$$\underbrace{1 \leq x < 2}_{\text{برد } f^{-1}} \Rightarrow \underbrace{2 \leq x+1 < 3}_{\text{دامنه } f^{-1}}$$

$$f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < 1 \\ x+1, & 1 \leq x < 2 \end{cases} \rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < 1 \\ x-1, & 2 \leq x < 3 \end{cases}$$

(صفحه ۲۷ تا ۲۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < 1 \\ x+1, & 1 \leq x < 2 \end{cases} \quad (\text{نمره } ۰,۵) \rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < 1 \\ x-1, & 2 \leq x < 3 \end{cases} \quad (\text{نمره } ۰,۵)$$

۲۶ ابتدا دامنه و برد تابع $f(x) = 1 + \sqrt{2-x}$ را می‌یابیم:

$$2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2]$$

$$\sqrt{2-x} \geq 0 \Rightarrow 1 + \sqrt{2-x} \geq 1 \Rightarrow f(x) \geq 1 \Rightarrow R_f = [1, +\infty)$$

$$y = 1 + \sqrt{2-x} \Rightarrow \sqrt{2-x} = y - 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2-x = y^2 - 2y + 1$$

$$\Rightarrow x = 2 - y^2 + 2y - 1 \Rightarrow x = -y^2 + 2y + 1$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = -x^2 + 2x + 1$$

حال تابع وارون تابع f را به دست می‌آوریم:

دامنه و برد تابع وارون به صورت زیر است:

$$D_{f^{-1}} = R_f = [1, +\infty), R_{f^{-1}} = D_f = (-\infty, 2]$$

(صفحه ۲۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2]$$

$$\sqrt{2-x} \geq 0 \Rightarrow 1 + \sqrt{2-x} \geq 1 \Rightarrow f(x) \geq 1 \Rightarrow R_f = [1, +\infty)$$

$$y = 1 + \sqrt{2-x} \Rightarrow \sqrt{2-x} = y - 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2-x = y^2 - 2y + 1 \quad (\text{نمره } ۰,۲۵)$$

$$\Rightarrow x = 2 - y^2 + 2y - 1 \Rightarrow x = -y^2 + 2y + 1$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = -x^2 + 2x + 1 \quad (\text{نمره } ۰,۲۵)$$

$$D_{f^{-1}} = [1, +\infty) \quad (\text{نمره } ۰,۲۵), R_{f^{-1}} = (-\infty, 2] \quad (\text{نمره } ۰,۲۵)$$



$$y = -5 - \sqrt{3x+1} \rightarrow \sqrt{3x+1} = -5 - y \rightarrow 3x+1 = 25 + y^2 + 10y \rightarrow 3x = y^2 + 10y + 24 \rightarrow x = \frac{y^2 + 10y + 24}{3} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x^2 + 10x + 24}{3}$$

۲۸) برای نشان دادن درستی تساوی فوق ابتدا fog را ساخته و آن را وارون می‌کنیم یعنی ساخت $(fog)^{-1}$ و در پی آن f^{-1} ، g^{-1} را به دست آورده و تابع $g^{-1}of^{-1}$ را می‌سازیم و نشان می‌دهیم تساوی برقرار است:

$$\begin{aligned} fog &= \{(7, 9), (9, 5)\} \Rightarrow (fog)^{-1} = \{(9, 7), (5, 9)\} \quad (I) \\ g^{-1} &= \{(5, 3), (4, 7), (1, 9)\}, \quad f^{-1} = \{(5, 1), (7, 3), (9, 4)\} \\ g^{-1}of^{-1} &= \{(5, 9), (9, 7)\} \quad (II) \end{aligned}$$

درستی ثابت شد $(I) = (II)$.

(صفحة ۱۰ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\begin{aligned} (fog)^{-1} &= \{(9, 7), (5, 9)\} \quad (fog, \text{نمره } 25) \\ g^{-1} &= \{(5, 3), (4, 7), (1, 9)\} \quad (g^{-1}, \text{نمره } 25) \\ (fog)^{-1} &= \{(9, 7), (5, 9)\} \quad (fog, \text{نمره } 25) \\ f^{-1} &= \{(5, 1), (7, 3), (9, 4)\} \quad (f^{-1}, \text{نمره } 25) \\ g^{-1}of^{-1} &= \{(5, 9), (9, 7)\} \quad (g^{-1}of^{-1}, \text{نمره } 5) \end{aligned}$$

۲۹

الف

پ