



گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل



# درس

## فیزیک یازدهم - فصل ۳

نوتروپیست





# نوترفیل خونه رتبه برترها

## قبولی های کنکور ۱۴۰۴



### تک رقیمی نوترفیل

رتبه ۸



ایمان نیکانام جهرمی

### دوررقمی های نوترفیل

رتبه ۳۲



امیرمحمد رضائی

رتبه ۲۰



سینا راضی

رتبه ۱۶



آریا قهرمانی

رتبه ۱۴



امیرمحمد کیانی

رتبه ۸۰



محمد مهدی شریفی

رتبه ۷۵



محمد صالح عارفی

رتبه ۶۱



بهار هلالی

رتبه ۵۹



ایمان انفرادی

رتبه ۵۵



مهسا سیاوشی

رتبه ۲۲۲



امیرمحمد شکوهی

رتبه ۱۶۹



هانیه خواجه

رتبه ۱۶۰



اشکان کوثری

رتبه ۱۴۷



محدثه حیدری

### سه رقیمی و چهاررقمی های نوترفیل

رتبه ۴۳۲



سید محمدصادق حسینی

رتبه ۳۴۱



حمیدرضا بشیری

رتبه ۳۰۸



سید علی اکرمی

رتبه ۲۷۱



فاطمه سادات موسوی

رتبه ۲۵۹



ابوالفضل ناصران

رتبه ۵۳۹



نجمه کیخا

رتبه ۵۳۷



ریحانه حیدری

رتبه ۵۲۲



فاطمه شاهسوند

رتبه ۵۱۴



محمدپارسا عبدالله آبادی

رتبه ۴۷۳



زهرا بابائی

رتبه ۶۶۱



فاطمه اصغری

رتبه ۶۰۶



سجاد محمودی زاده

رتبه ۵۷۰



زهرا ولی نژاد

رتبه ۵۵۷



محمدصالح زارعی

رتبه ۵۴۶



حسین تفضلی نژاد

رتبه ۷۸۱



احسان قنبری

رتبه ۷۱۴



محمد یزدیان

رتبه ۶۹۱



بهار ضرغامی

رتبه ۶۷۲



محمدماهان عنبرستانی

رتبه ۶۶۷



سیاوش مصطفایی

رتبه ۹۰۹



کیمیا فدائی

رتبه ۸۹۳



فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۸۰۴



آرمین رضایی

رتبه ۸۰۳



مائده رنجبر

رتبه ۷۸۶



نیما غفاری

رتبه ۱۱۲۷



زهرا بابائی

رتبه ۱۱۲۲



علی طاهر زاده

رتبه ۱۰۵۸



الینا جلالی فر

رتبه ۱۰۵۲



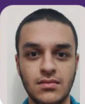
پویان فریور افشار

رتبه ۹۴۷



صفورا بقاءئی

رتبه ۱۳۵۰



علی زینلی

رتبه ۱۲۸۴



فاطمه معین زاده

رتبه ۱۲۸۴



بهار امیری

رتبه ۱۲۳۶



مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۳۴



مطهره توحیدی

رتبه ۱۵۰۳



فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۴۹۳



محمد مهدی خرم زاده

رتبه ۱۴۸۳



سینا خاوری خراسانی

رتبه ۱۴۲۴



سید امیرحسین حسینی

رتبه ۱۳۷۲



پارسا رضایی

رتبه ۱۶۹۶



ندا ملکشاهی

رتبه ۱۶۷۸



سجاد ینکی

رتبه ۱۶۳۹



ابوالفضل نیرومند

رتبه ۱۶۲۸



امیرمحمد فکور حقیقی

رتبه ۱۵۳۴



فاطمیما عبیری

رتبه ۲۵۵۹



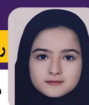
سارا حمزه

رتبه ۲۰۱۵



علی شیرزاد

رتبه ۱۹۶۶



مهسا رضایی مقدم

رتبه ۱۷۵۴



هلیا حاجیلوئی

رتبه ۱۷۳۱



محمدرضا محسنی

رتبه ۲۷۹۴



مریم بادلی

رتبه ۲۷۸۱



سعید شبانی

رتبه ۲۷۵۱



فهیمه سیدآبادی

رتبه ۲۷۱۱



محمد غلامی

رتبه ۲۶۲۵



زهره جمعی

رتبه ۳۳۴۳



سینا ارزمانی

رتبه ۳۲۴۴



هلیا سجادی

رتبه ۳۱۳۳



صبا شایع ثانی

رتبه ۲۸۸۱



پارسا جمال امیدی

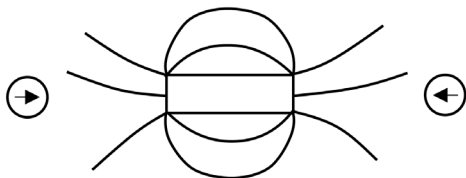
رتبه ۲۸۱۰



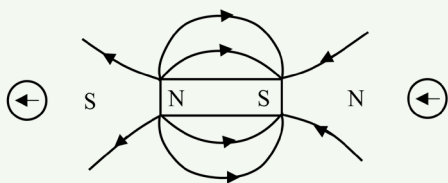
هدیه رحیمی

فصل ۳ تجربی / فصل ۳ و ۴ ریاضی

**سوال ۵۱** با توجه به جهت‌گیری عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر قطب‌های آهنربای میله‌ای و جهت خط‌های میدان مغناطیسی را تعیین کنید. (کتاب)



پاسخ:



(کتاب)

**سوال ۵۲** به سؤالات زیر پاسخ دهید.

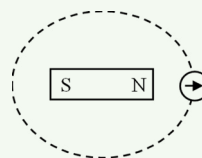
الف) شیب مغناطیسی چیست؟

ب) در یک دور چرخش کامل عقربه مغناطیسی زیر به دور آهنربا عقربه چند درجه دوران خواهد داشت؟

پاسخ:

الف) وقتی یک عقربه مغناطیسی را از وسط آن آویزان کنیم در بیشتر نقاط زمین بطور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد.

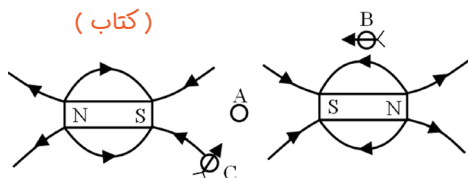
ب) ۷۲۰ درجه



**سوال ۵۳** الف- آهنربای میله‌ای با قطب‌های نامشخص در اختیار داریم. دست کم دو روش را برای تعیین قطب‌های این آهنربا بیان کنید.

(کتاب)

ب- با توجه به شکل زیر میدان در نقطه A چگونه است؟ با رسم شکل جهت عقربه قطب‌نما در نقطه‌های B و C را مشخص کنید.



(کتاب)

پاسخ:

الف) ۱- با نخ آویزان کردن طرفی که رو به شمال بایستد قطب N و طرف دیگر قطب S است. ۲- استفاده از یک آهنربا با قطب معلوم: از تأثیر جاذبه و دافعه می‌توان تشخیص داد.

ب) در نقطه A خطوط میدان وجود ندارد پس میدان صفر  
نقطه B ← و نقطه C ↗

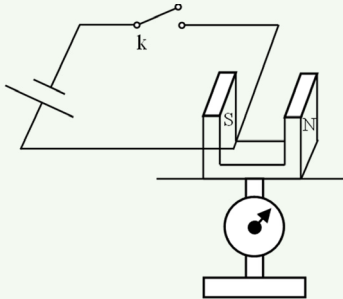
**سوال ۵۴** آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی

(کتاب)

درون میدان مغناطیسی را اندازه‌گیری کرد.

**پاسخ:**

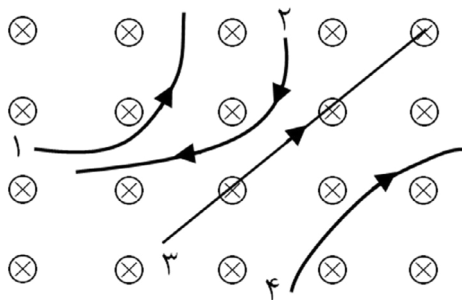
مطابق شکل سیم را در دهانه آهنربای نعلی شکل قرار می‌دهیم عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، برابر وزن آهنرباست. پس از وصل کلید عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، تغییر کرده و افزایش می‌یابد مقدار تغییر عدد ترازو نشان دهنده نیرویی است که میدان و سیم  $\alpha$  هم وارد می‌کند.



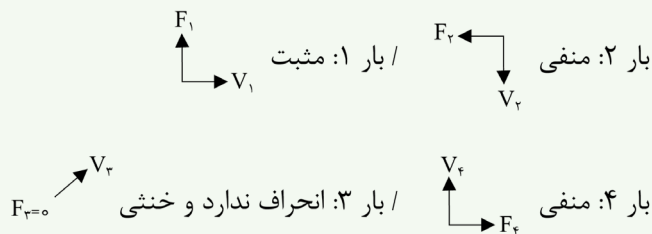
**سوال ۵۵** چهار ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو مسیرهایی مطابق شکل زیر می‌پیمایند، درباره نوع بار

(کتاب)

هر ذره چه می‌توان گفت؟



**پاسخ:**

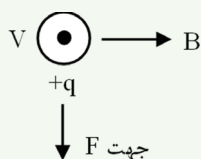


**سوال ۵۶** پرتونی با بار الکتریکی  $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و با تندی  $2 \times 10^7 \text{ m/s}$  عمود بر میدان مغناطیسی

یکنواختی به بزرگی  $200 \text{ G}$  در حرکت است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این پرتون چند نیوتن

است؟

**پاسخ:**



$$F = q \cdot V \cdot B \sin \alpha = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^7 \times 200 \times 10^{-4} \times 1 = 6/4 \times 10^{-16} \text{ (N)}$$

جهت F



**سوال ۵۷** پرتونی با تندی  $4/4 \times 10^6 \text{ m/s}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه  $18 \text{ mT}$  در حرکت است. جهت حرکت پرتون با جهت  $B$ ، زاویه  $60^\circ$  میسازد.

(کتاب)

الف) اندازه نیروی وارد بر این پرتون را محاسبه کنید.

ب) اگر تنها این نیرو بر پرتون وارد شود، شتاب پرتون را حساب کنید. ( $q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  پروتون /  $m = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ )

پاسخ:

$$q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad F = qVB \sin 60^\circ$$

$$V = 4/4 \times 10^6 \text{ m/s} \quad F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4/4 \times 10^6 \times 18 \times 10^{-3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1/0.9 \times 10^{-14} \text{ (N)}$$

$$B = 18 \times 10^{-3} \text{ T} \quad F = ma \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{1/0.9 \times 10^{-14}}{1/67 \times 10^{-27}} = 6/6 \text{ m/s}^2$$

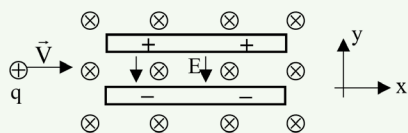
$$\alpha = 60^\circ$$

$$m = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

**سوال ۵۸** ذره‌ای باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت  $\vec{V}$  در امتداد محور  $x$  وارد فضایی میشود که میدانهای یکنواخت  $\vec{B}$  و  $\vec{E}$  وجود دارد. اندازه این میدانها  $E = 450 \text{ N/C}$  و  $B = 0/18 \text{ T}$  است. تندی ذره چقدر باشد تا در همان امتداد محور  $x$  به حرکت خود ادامه دهد؟ علامت بار صفحات خازن را مشخص کنید.

(کتاب)

پاسخ:



با توجه شکل:  $\oplus$  پس  $F_E$  باید  $\downarrow$  بنابراین جهت میدان  $\downarrow$

$$F_B = F_E \rightarrow qVB \sin 90^\circ = E \cdot q$$

$$V = \frac{E}{B} \Rightarrow V = \frac{450}{0/18} = 250 \text{ m/s}$$

**سوال ۵۹** ذره‌ای با بار  $2 \times 10^{-6} \text{ C}$  در راستای غرب-شرق در حال حرکت است. اگر از طرف میدان مغناطیسی زمین نیرویی به بزرگی  $16 \times 10^{-9} \text{ N}$  به این ذره وارد شود اندازه سرعت ذره را محاسبه کنید. میدان مغناطیس زمین را افقی و یکنواخت و راستای آن را شمال-جنوب با بزرگی  $0/5 \text{ G}$  در نظر بگیرید.

(نهایی ۹۴)

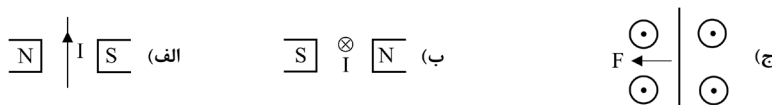
پاسخ:

$$F = q \cdot V \cdot B \cdot \sin \theta \rightarrow 16 \times 10^{-9} = (2 \times 10^{-6}) V (5 \times 10^{-5}) (\sin 90^\circ)$$

$$V = 160 \text{ m/s}$$

**سوال ۶۰** در شکل الف و ب جهت نیروی وارد بر سیم حاصل جریان و در شکل ج جهت جریان در سیم را مشخص کنید.

(کتاب)



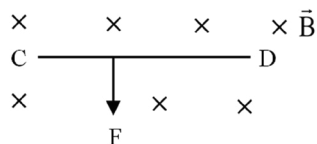
پاسخ:



**سوال ۶۱** مطابق شکل روبرو سیم رسانای CD به طول  $0.3\text{m}$  در یک میدان مغناطیسی درون سویی به بزرگی  $0.4\text{T}$  قرار دارد. اگر نیروی الکترومغناطیس وارد بر سیم برابر  $0.12\text{N}$  باشد.

(نهایی ۹۸ بزرگسال)

الف) جهت و اندازه جریان عبوری از سیم را مشخص کنید.



ب) یک روش برای آنکه نیرو در خلاف جهت نشان داده شده وارد شود بنویسید.

**پاسخ:**

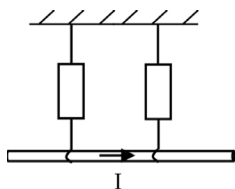
$$F = BIL \sin \theta \rightarrow 0.12 = 0.4 \times I \times 0.3 \Rightarrow I = 1\text{(A)}$$

الف) از راست به چپ (D به C)

ب) جهت میدان برون سو شود.

**سوال ۶۲** مطابق شکل سیمی به طول  $50\text{cm}$  و جرم  $4\text{g}$  در جریان  $200\text{mA}$  میگذرد. جهت و اندازه میدان مغناطیسی

بر حسب گaus چگونه باشد تا نیروی سنجها عدد صفر نشان دهند؟ ( $g=10$ )



**پاسخ:**

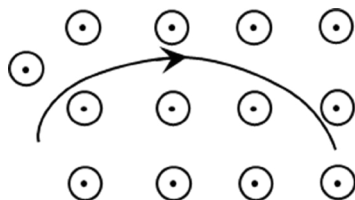
جهت  $F_B$  رو به بالا  $\uparrow$  پس  $I$   $\rightarrow$   $B \otimes$

$$BIL \sin \theta = mg \text{ و } \sin 90 = 1$$

$$B \times 200 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 1 = 4 \times 10^{-3} \times 10$$

$$B = 4 \times 10^{-1} \text{(T)} \rightarrow B = 400 \text{(G)}$$

**سوال ۶۳** در شکل زیر سیمی به شکل نیم دایره با شعاع  $2\text{cm}$  درون میدان مغناطیسی  $0.2\text{T}$  قرار دارد اگر از سیم جریان  $2$  آمپر عبور کند بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون خواهد بود؟ (تألیفی)



**پاسخ:**

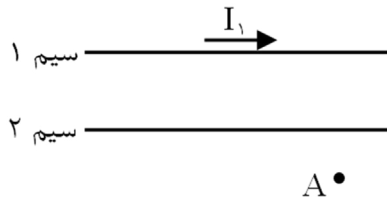
$$\text{طول سیم} = \frac{\text{محیط دایره}}{2} = \frac{2(2)\pi}{2} = 2\pi\text{cm} = 2\pi \times 10^{-2} \text{(m)}$$

$$F = BIL \sin \theta = 0.2 \times 2 \times 2\pi \times 10^{-2} \times \sin 90 = 8\pi \times 10^{-3} \text{(N)} = 8\pi \text{(mN)}$$

سوال ۶۴

میدان مغناطیسی در نقطه A صفر است. جهت جریان سیم را تعیین کنید.

(کتاب)

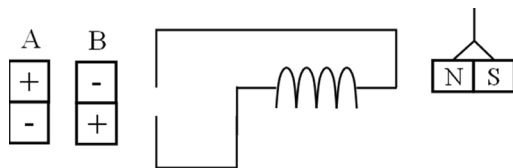


پاسخ:

با توجه به قاعده دست راست جریان سیم ۲ به سمت چپ باید باشد. توضیح تکمیلی: میدان ناشی از سیم ۱ در نقطه A میشود  $\otimes$  پس میدان ناشی از سیم ۲ باید شود  $\odot$  در محل A

سوال ۶۵

کدام باتری در مدار قرار بگیرد تا آهنربای میله‌ای جذب سیم‌لوله شود؟ دلیل انتخاب را توضیح دهید. (کتاب)

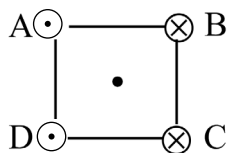


پاسخ:

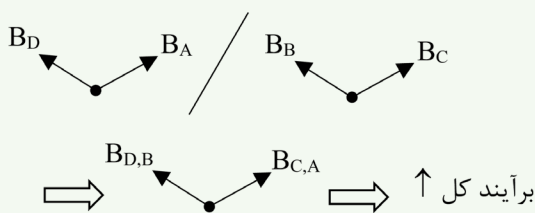
برای جذب آهنربا به سمت سیم‌لوله باید قطب نزدیک سیم‌لوله S باشد. پس جهت جریان باید از بالا وارد شود و باتری A مناسب است.

سوال ۶۶

در چهار رأس یک مربع ۴ سیم با جریان یکسان مطابق شکل قرار دارند. برآیند میدان حاصل از آنها در مرکز مربع را مشخص کنید.



پاسخ:



سوال ۶۷

سیم‌لوله‌ای شامل ۲۵۰ حلقه است که دور یک لوله پلاستیک توخالی به طول ۰/۱۴ متر پیچیده شده است. اگر جریان گذرنده از سیم‌لوله (A) ۰/۸ باشد، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله را حساب کنید. (کتاب)

پاسخ:

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \Rightarrow B = 4 \times 10^{-7} \times \frac{250}{0.14} \times 0.8 = 1.14 \times 10^{-3} T = 1.14 \text{ mT}$$

**سوال ۶۸** عبارتهای ۱ تا ۷ را به عبارت مناسب آن در ستون A وصل کنید.

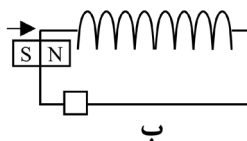
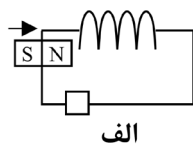
<u>ستون B</u>	<u>ستون A</u>
۱- کاتوره‌ای	الف) حوزه مغناطیس
۲- قسمتی از فرومغناطیس	ب) فرومغناطیس سخت
۳- سرب	پ) پارامغناطیس
۴- پلاتین	ت) دیامغناطیس
۵- تسلا	ث) فرومغناطیس نرم
۶- کبالت خالص	
۷- فولاد	

**پاسخ:**

الف- ۲ / ب- ۷ / پ- ۴ / ت- ۳ / ث- ۶

**سوال ۶۹** دو سیملوله با حلقه‌های با مساحت یکسان ولی با تعداد دور متفاوت را مطابق شکل‌های زیر به ولت‌سنج حساسی وصل کرده‌ایم. دریافت خود را از این شکل‌ها بنویسید.

( کتاب )

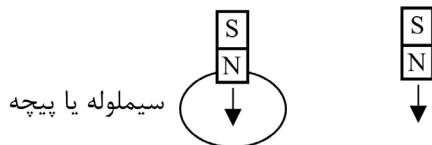


**پاسخ:**

در هر دو شکل با ورود آهنربا به پیچه نیرو محرکه و جریانی در آن القا شده است با این تفاوت که در شکل ب که تعداد دورهای پیچه بیشتر از الف است نیرو محرکه و جریان بزرگتری القا می‌شود.

**سوال ۷۰** دو آهنربای میله‌ای مشابه را مطابق شکل، بطور قائم از ارتفاع معینی نزدیک سطح زمین رها می‌کنیم بطوری که یکی از آنها از حلقه رسانایی عبور می‌کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد، مقدار فرورفتگی آهنرباها را در زمین با یکدیگر مقایسه کنید.

( کتاب )



**پاسخ:**

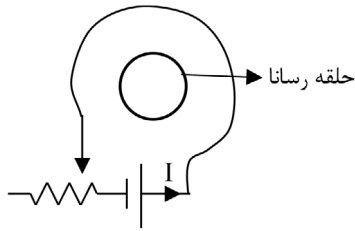
آهنربا هنگام عبور از حلقه رسانا، با مخالفتی روبرو می‌شود که منشأ آن به جریان القایی در حلقه مربوط است. بنابراین، آهنربایی که از حلقه می‌گذرد کمتر در زمین فرو می‌رود.



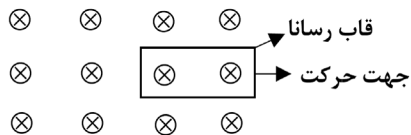
(کتاب)

سوال ۷۱ در شکل‌های زیر جهت جریان القایی در حلقه رسانا را مشخص کنید.

الف- مقاومت رئوستا در حال افزایش



ب- مقاومت رئوستا در حال افزایش



پاسخ:

الف- جریان حلقه بزرگ کاهش پس میدان. در مرکز حلقه‌ها کاهش و طبق قانون لنز با کاهش میدان مخالفت می‌شود پس جهت جریان

القا در حلقه داخل



ب- با کاهش مساحت شار کاهش می‌یابد و طبق لنز مخالفت با این تغییر دادیم:

سوال ۷۲ میدان مغناطیسی عمود بر قاب دایره‌ای شکل به مساحت  $100\text{cm}^2$  با زمان تغییر میکند و در مدت

( $0.2\text{s}$ ) از  $0.45\text{T}$  به  $0.25\text{T}$  میرسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟ (نهایی ۹۷)

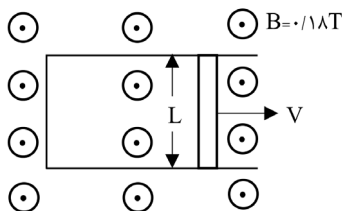
پاسخ:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon| = \left| -100 \times 10^{-4} \times \frac{(0.25 - 0.45)}{0.2} \right| = 0.1\text{(V)}$$

سوال ۷۳ در شکل مقابل میدان  $\vec{B}$  عمود بر صفحه شکل و رو به بیرون است. اگر طول  $L = 20\text{cm}$

باشد و میله با تندی  $20\text{m/s}$  به سمت راست حرکت کند بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را پیدا

کنید. (کتاب)

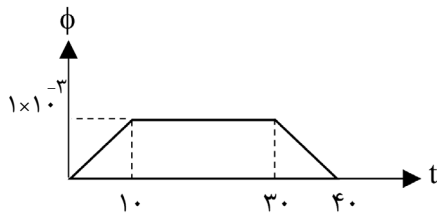


پاسخ:

$$\varepsilon = - \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -BL \frac{v \cdot \Delta t}{\Delta t} = -BLv$$

$$\varepsilon = -(0.18)(20 \times 10^{-2})(20) = 0.72\text{V} \rightarrow \text{بزرگی } |\bar{\varepsilon}| = 0.72\text{V}$$

**سوال ۷۴** با توجه به نمودار شار بر حسب زمان مقابل نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان را رسم کنید. (کتاب)

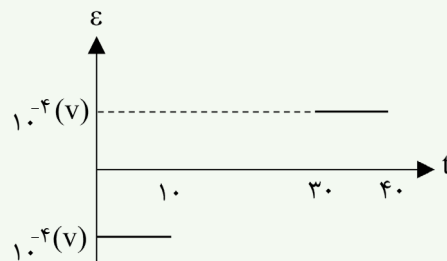


**پاسخ:**

در بازه ۱۰ تا ۳۰ ثانیه شار ثابت است پس  $\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 0$

در بازه ۰ تا ۱۰ و ۳۰ تا ۴۰ داریم:  $\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -(1) \frac{1 \times 10^{-3}}{1.0} = 10^{-4} \text{ V}$

با توجه به شیب تغییر در این دو بازه زمانی:



**سوال ۷۵** اگر ضریب خود القایی یک سیملوله  $0.8 \text{ H}$  باشد چه جریانی از سیملوله بگذرد تا در میدان مغناطیسی آن

(نهایی ۹۷)

انرژی ذخیره شود؟

**پاسخ:**

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow 0.16 = \frac{1}{2} \times 0.8 \times I^2 \rightarrow I = 2 \text{ (A)}$$

(نهایی ۹۷)

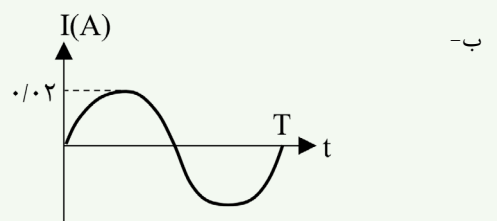
**سوال ۷۶** معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب به صورت  $I = 0.2 \sin 40\pi t$  است:

الف) دوره این جریان چند ثانیه است؟

ب) نمودار جریان بر حسب زمان را در یک چرخه کامل رسم کنید.

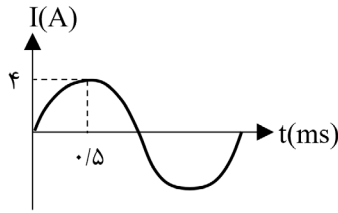
**پاسخ:**

الف-  $W = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{40\pi} = 0.05 \text{ (s)}$





**سوال ۷۷** شکل روبرو نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.



**پاسخ:**

$$\frac{T}{4} = 0.5 \rightarrow T = 2.0 \text{ ms} \text{ و } I_{\max} = 4 \text{ (A)}$$

$$\rightarrow T = 2.0 \times 10^{-3} \text{ (s)}$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} \cdot t \rightarrow I = 4 \sin 100\pi t$$

**بخش ویژه رشته ریاضی**

**سوال ۷۸** از پیچهای به شعاع ۰/۲ متر جریان ۲ آمپر میگذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز آن برابر  $T = 6 \times 10^{-2} \text{ T}$  باشد تعداد حلقه‌های پیچ را محاسبه کنید.  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$  (نهایی ۹۸)

**پاسخ:**

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \rightarrow 6 \times 10^{-2} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 2}{2 \times 0.2} \Rightarrow N = 1000$$

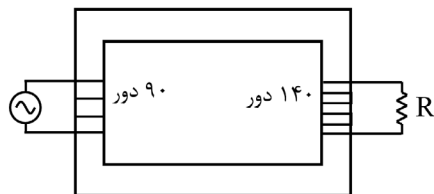
**سوال ۷۹** الف- یکای ضریب خودالقایی (هانری) را تعریف کنید. ب- ضریب خودالقایی سیملوله آرمانی بدون هسته به طول ۶۲/۸cm و سطح مقطع  $10 \text{ cm}^2$  را پیدا کنید که شامل ۲۰۰۰ حلقه نزدیک بهم است. (نهایی ۹۸) (کتاب)

**پاسخ:**

الف- یک هانری ضریب خودالقایی القاگری است که اگر جریان عبوری از آن با آهنگ یک آمپر بر ثانیه تغییر کند، نیروی محرکه خودالقایی برابر یک ولت در آن القا می‌شود.

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{l} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10 \times 10^{-4} \times (2000)^2}{0.628} = 8 \times 10^{-3} \text{ (H)} = 8 \text{ (mH)}$$

**سوال ۸۰** در مبدل آرمانی شکل زیر اگر بیشینه ولتاژ دوسر مقاومت R برابر  $V$  باشد بیشینه ولتاژ مولد چقدر است؟ (کتاب)



**پاسخ:**

$$\begin{cases} V_2 = V \text{ (v)} \\ N_2 = 140 \\ N_1 = 90 \\ V_1 = ? \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \\ \frac{V}{V_1} = \frac{140}{90} \rightarrow V_1 = 4/5 \text{ (v)} \end{cases}$$

## نمونه امتحان نهایی

**سوال ۸۱**

کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف- طبق اصل پایستگی ( بار الکتریکی - انرژی) برای باردار کردن اجسام e تولید یا از بین نمی‌رود بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود

ب- در فضایی که میدان الکتریکی وجود دارد از هر نقطه (چند- فقط یک) خط میدان می‌گذرد.

پ- تراکم بار در قسمت برجسته و نوک تیز رسانا (کمتر- بیشتر) است.

ت- ظرفیت خازن به بار آن بستگی (دارد- ندارد)

**پاسخ:**

الف- بار الکتریکی / ب- فقط یک / پ- بیشتر / ت- ندارد

**سوال ۸۲**

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف- کولن بر مترمربع، یکای کمیت ..... است.

ب- میدان الکتریکی خالص، ..... یک رسانای باردار منزوی، صفر است.

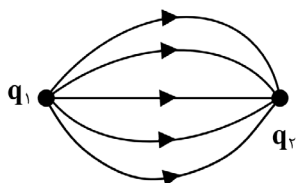
ج- با جدا کردن یک خازن پر شده از باتری، ..... تغییر نمی‌کند.

**پاسخ:**

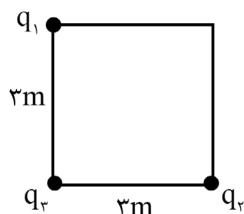
الف- چگالی سطحی بار / ب- درون / پ- بار الکتریکی

**سوال ۸۳**

با توجه به شکل نوع بارها را مشخص کنید و اندازه آنها را با هم مقایسه کنید.


**پاسخ:**
 $q_1$  مثبت -  $q_2$  منفی /  $|q_1| > |q_2|$ 
**سوال ۸۴**

نیروی خالص وارد بر بار ۳ را حساب کنید.


**پاسخ:**

$$q_1 = q_2 = -5\mu\text{C} \quad F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$q_2 = +0.2\mu\text{C}$$

$$F_{12} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 10^{-6}}{3^2} = 10^{-2} \text{ (N)}$$

$$F_{23} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 10^{-6}}{3^2} = 10^{-2} \text{ (N)}$$

$$F_T = \sqrt{(10^{-2})^2 + (10^{-2})^2} = 10^{-2} \times \sqrt{2} \text{ (N)}$$

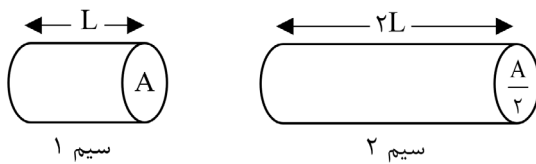


**سوال ۸۵** در میدان الکتریکی بار  $q = +3\mu\text{C}$  از نقطه A تا B جابجا میشود اگر پتانسیل الکتریکی بار در نقطه‌های A و B به ترتیب  $4 \times 10^{-5}$  و  $5 \times 10^{-5}$  باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه  $(V_B - V_A)$  چند ولت است؟

پاسخ:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} = \frac{5 \times 10^{-5} - (-4 \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-6}} = 30 \text{ (V)}$$

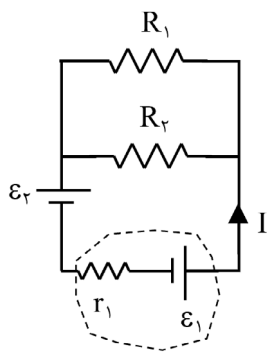
**سوال ۸۶** شکل زیر دو سیم مسی را نشان می‌دهد مقاومت سیم ۲ به مقاومت سیم ۱ چقدر است؟



پاسخ:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{A}{\frac{A}{2}} \times \frac{2L}{L} = 4$$

**سوال ۸۷** در مدار مقابل مقاومت معادل  $2(\Omega)$  و جریان در جهت داده شده  $1(A)$  است: (ویژه رشته ریاضی)



$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= 6 \text{ (V)} \\ r_1 &= 1 \text{ (}\Omega\text{)} \\ \epsilon_2 &=? \\ R_1 &=? \\ R_2 &= 3 \text{ (}\Omega\text{)} \end{aligned}$$

- الف) نیروی محرکه باتری  $\epsilon_2$  چند ولت است؟  
 ب) مقاومت  $R_2$  چند اهم است؟  
 ج) توان خروجی (مفید) باتری  $\epsilon_1$  چند وات است؟

پاسخ:

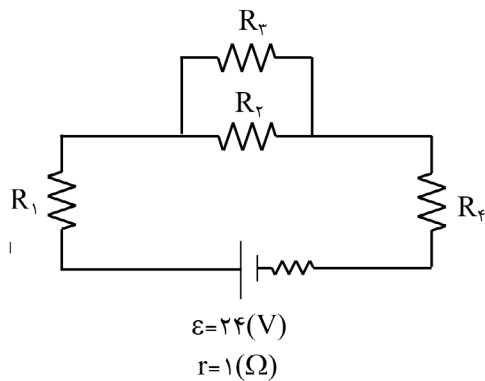
$$\begin{aligned} I &= \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{r + R_T} \rightarrow 1 = \frac{6 - \epsilon_2}{1 + 2} \rightarrow \epsilon_2 = 3 \text{ (V)} \\ 2 &= \frac{R_1 \times 3}{R_1 + 3} \rightarrow R_1 = 6 \text{ (}\Omega\text{)} \\ P_1 &= \epsilon_1 I - r_1 I^2 \rightarrow P_1 = 6 \times 1 - 1 \times 1^2 = 5 \text{ (W)} \end{aligned}$$

**سوال ۸۸** با توجه به مدار مقابل  $R_1 = 3(\Omega)$ ,  $R_2 = 12(\Omega)$ ,  $R_3 = 6(\Omega)$ ,  $R_4 = 4(\Omega)$

الف) جریان مدار؟

ب) توان خروجی مولد؟

ج) اختلاف پتانسیل دو سر مولد؟



**پاسخ:**

$$R_{eq} = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} + R_4 = 11(\Omega) \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{24}{11+1} = 2(A)$$

$$P = \epsilon I - I^2 r = 24 \times 2 - 4 \times 1 = 44(W)$$

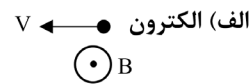
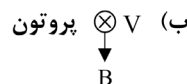
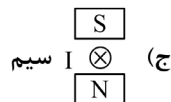
$$V = \epsilon - Ir = 24 - 2 \times 1 = 22(V)$$

**سوال ۸۹** به کمک کلمات روبرو نوع مواد مغناطیسی داده شده را تعیین کنید. نیکل خالص - سدیم - آهن + ۲% کربن

فرومغناطیس نرم - فرومغناطیس سخت - پارامغناطیس

**پاسخ:** فرومغناطیس نرم = نیکل خالص / فرومغناطیس سخت = آهن + ۲% کربن / پارامغناطیس = سدیم

**سوال ۹۰** در هر یک از شکل‌های زیر جهت نیرو را مشخص کنید.

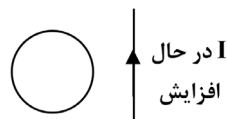


**پاسخ:**

الف)  $F \downarrow$     ب)  $F \leftarrow$     ج)  $F \rightarrow$

**سوال ۹۱** در شکل زیر جریان الکتریکی در سیم راست در حال افزایش است جهت جریان القایی در سیم حلقه‌ای

را مشخص و دلیل آن را بیان کنید.



**پاسخ:**

جریان سیم راست در سمت چپ میدان مغناطیسی برونسو ایجاد می‌کند، با افزایش جریان این میدان تقویت می‌شود و طبق قانون لنز جریان القایی با این تغییر میدان مخالفت می‌کند پس جهت جریان القایی ساعتگرد می‌شود



**سوال ۹۲** پرتونی با سرعت یکنواخت  $50 \frac{m}{s}$  عمود بر میدان مغناطیسی وارد آن می‌شود و شتاب حاصل نیروی مغناطیسی  $4 \times 10^5 \frac{m}{s^2}$  است بزرگی میدان چند گاوس است؟

$e = 1/6 \times 10^{-19} C, m_p = 6/68 \times 10^{-27} kgr$

پاسخ:

$F_B = q.V.B \sin 90 = F_T = m.a \rightarrow q.V.B = m.a$

$\Rightarrow B = \frac{m.a}{q.V} = \frac{6/68 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^5}{1/6 \times 10^{-19} \times 50} = 3/34 \times 10^{-4} T \times 10^4 = 3/34 G$

**سوال ۹۳** حلقه‌ای به مساحت  $200 cm^2$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $B = 0/004 T$  قرار دارد و

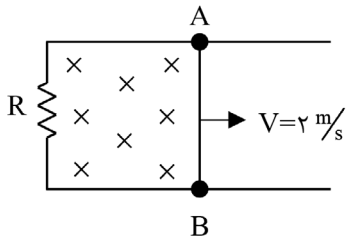
خطوط میدان با سطح حلقه زاویه  $60^\circ$  می‌سازد. شار عبوری از حلقه چند وبر است؟

پاسخ:

$\Phi = A.B \cos \theta / \theta = 90 - 60 = 30$

$\Rightarrow \Phi = 200 \times 10^{-4} \times 0/004 \times \cos 30 = 0/8 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} (wb)$

**سوال ۹۴** در شکل زیر میله از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جریان القایی متوسط مقاومت در ۴ ثانیه اول چند میلی آمپر است؟ (مقاومت مدار  $2(\Omega)$ )  $L_{AB} = 1(m)$   $B = 20 \cdot G$



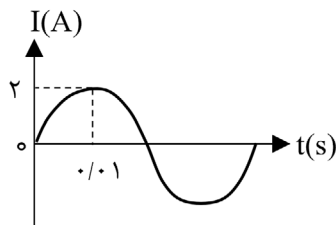
پاسخ:

$\epsilon = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| -NB \cos \theta \times \frac{\Delta A}{\Delta t} \right|$

$\xrightarrow{\Delta A = L \times v \times t} \epsilon = 200 \times 10^{-4} \times 1 \times 2 = 4 \times 10^{-2} (v)$

$\rightarrow I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{4 \times 10^{-2}}{2} \times 10^3 = 20 (mA)$

**سوال ۹۵** با توجه به نمودار معادله جریان بر حسب زمان را نوشته و جریان را در لحظه  $t = \frac{1}{4} s$



پاسخ:

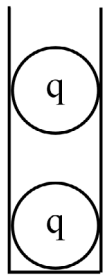
$I_{max} = 2, \frac{T}{4} = \frac{1}{100} \rightarrow T = 0/04 (s) \rightarrow w = \frac{2\pi}{T} = 50\pi$

$I = I_{max} \sin w.t \rightarrow I = 2 \sin(50\pi.t)$

$\xrightarrow{t = \frac{1}{40}} I = 2 \sin 50\pi \times \frac{1}{40} = 2 \times \sin \frac{5\pi}{4} = -\sqrt{2} (A)$

**سوال ۹۶** در شکل مقابل دو گوی مشابه به جرم  $۲/۵gr$  به حالت معلق قرار دارند و فاصله آنها  $۱cm$  است اگر بار هر

کدام  $q$  باشد مقدار آن را حساب کنید.  $k = ۹ \times 10^9$



**پاسخ:**

$$F_{\text{کون}} = mg$$

$$k \times \frac{q \times q}{r^2} = mg \rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{(1 \times 10^{-2})^2} = 2/5 \times 10^{-3} \times 10 \rightarrow q^2 = \frac{25}{9} \times 10^{-12} \rightarrow q = \frac{5}{3} \times 10^{-6} C$$

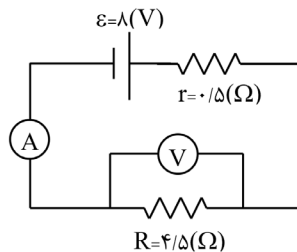
**سوال ۹۷** ظرفیت خازنی که فاصله صفحات آن  $۲mm$  و مساحت آنها  $۴cm^2$  است را حساب کنید. (فضای بین دو

صفحه خازن هوا قرار دارد)  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$

**پاسخ:**

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$C = 9 \times 10^{-12} \times \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-15} (F)$$



**سوال ۹۸** در شکل زیر آمپرسنج و ولتسنج چه اعدادی را نشان می‌دهند؟

**پاسخ:**

$$I = \frac{\epsilon}{R_T} = \frac{\lambda}{4/5 + 0.5} = 1/6 (A)$$

$$V = I.R = 1/6 \times 4/5 = 7/2 (V)$$

**سوال ۹۹** روی قطعه برقی اعداد  $۲۲۰(V)$  و  $۱۰۰۰(w)$  نوشته شده است توان مصرفی آن را حساب کنید زمانی که قطعه

به برق  $۱۱۰(V)$  متصل میشود.

**پاسخ:**

$$\frac{P_r}{P_1} = \frac{V_r^2}{V_1^2} \rightarrow \frac{P_r}{1000} = \left( \frac{110}{220} \right)^2$$

$$\frac{P_r}{1000} = \frac{1}{4} \rightarrow P_r = 250 (w)$$

سوال ۱۰۰ خازنی به ظرفیت  $5 \mu\text{F}$  را به ولتاژ  $20(\text{V})$  متصل میکنیم بار و انرژی ذخیره شده در آن را حساب کنید.

پاسخ:

$$q = C.V \rightarrow q = 5 \times 20 = 100 \mu\text{c}$$

$$U = \frac{1}{2} q.V = \frac{1}{2} \times 100 \times 20 = 1000 \mu\text{J}$$