

سؤال امتحانی نوبت دوم خرداد ۱۴۰۲

درس: فیزیک ۲

پایه: یازدهم

رشته: تجربی

نام و نام خانوادگی:



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش

دبیرستان استعدادهای درخشان

شهید بهشتی بابل دوره دوم

نمره:

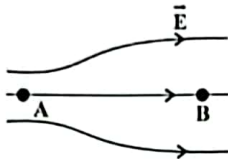
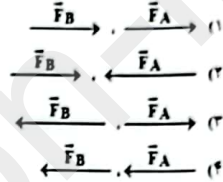




تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۰۳/۱۶

مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه

ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح

صفحه: ۱ از ۴ صفحه



بارم	سوالات	
۱	<p>در هریک از سوالات زیر گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. اگر در دو نقطه A و B به ترتیب الکترون و پروتون قرار دهیم، جهت نیروهای وارد بر آن‌ها در کدام گزینه به درستی نمایش داده شده است؟ (طول بردارها نشان دهنده بزرگی نیروی وارد بر آن‌هاست).</p>   <p>ب) دو آهن ربا مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. در نقطه A یک عقربه مغناطیسی قرار می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر جهت قرار گرفتن عقربه مغناطیسی را به درستی نشان می‌دهد؟</p>   <p>ج) مطابق شکل، یک آهن ربای میله‌ای به کمک نخ آویزان شده است. اگر حلقه رسانا از نقطه A رها شود، تندی آن هنگام عبور از قطب N آهن ربا ..... و هنگام عبور از قطب S آهن ربا ..... می‌یابد.</p>   <p>         (۱) کاهش - کاهش          (۲) افزایش - افزایش          (۳) افزایش - کاهش          (۴) کاهش - افزایش     </p> <p>د) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژ ..... و جریان‌های ..... استفاده کنیم.</p> <p>         (۱) کم - کم          (۲) کم - بالا          (۳) بالا - کم          (۴) بالا - بالا     </p>	۱
۲	<p>درستی یا نادرستی جملات زیر را تعیین کنید.</p> <p>الف) اگر کره زمین را یک آهن ربای بزرگ فرض کنیم، قطب شمال این آهن ربا نزدیک قطب جنوب جغرافیایی است.</p> <p>ب) در القای مغناطیسی هم جاذبه و هم دافعه وجود دارد.</p> <p>ج) شار مغناطیسی یک کمیت برداری است.</p> <p>د) یکی از مزیت‌های ac بر dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ ac بسیار آسان‌تر از dc است.</p>	۱

۳	<p>جملات زیر را با عبارات مناسب کامل کنید.</p> <p>(الف) طبق اصل ..... بار الکتریکی، بار الکتریکی یک جسم مغرب درستی از بار یک الکترون است.</p> <p>(ب) اگر بخواهیم نیروی الکتریکی بین دو ذره بار دار ۴ برابر شود باید فاصله ی بین دو بار ..... برابر شود.</p> <p>(ج) قطب N آهن ربای میله ای که آزادانه می چرخد، قطب ..... جغرافیایی (مین را نشان می دهد).</p> <p>(د) واحد وبر بر ثانیه معادل واحد ..... است.</p> <p>(ه) اگر از دو سیم مستقیم و موازی و بلند، جریان های همسو عبور کند، دو سیم یکدیگر را .....</p>	۱/۲۵
۴	<p>تعریف کنید.</p> <p>(الف) سرعت سوق</p> <p>(ب) دوره تناوب</p>	۱
۵	<p>کوتاه پاسخ دهید.</p> <p>(الف) با این وسیله، مقاومت یک لامپ خاموش را اندازه گیری می کنند.</p> <p>(ب) چراغ های جلو و عقب خودرو به این صورت بسته می شوند.</p> <p>(ج) آمپر ساعت یکای این کمیت فیزیکی است.</p> <p>(د) در خطوط انتقال برق، برای تبدیل ولتاژ مورد نیاز از این وسیله استفاده می شود.</p>	۱
۶	<p>در شکل روبرو، ذره ای با بار منفی را از حالت سکون، از نقطه A واقع در میدان الکتریکی اطراف کره باردار رها می کنیم. اگر ذره در مسیر A تا B به حرکت در آید:</p> <p>(الف) در این جابجایی کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟</p> <p>(ب) انرژی جنبشی ذره باردار در این جابجایی چگونه تغییر می کند؟</p> <p>(ج) آیا این بار منفی به نقطه ای با پتانسیل بیشتر حرکت کرده است یا به نقطه ای با پتانسیل کمتر؟</p>	۰/۷۵
۷	<p>مطابق شکل، دو ذره باردار <math>q_1</math> و <math>q_2</math> در فاصله معینی از یکدیگر ثابت شده اند. بردار میدان الکتریکی برآیند را در نقطه M بر حسب بردارهای یکه بنویسید.</p> <p><math>q_1 = q_2 = 4\mu C</math> و <math>k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}</math></p>	۱/۵
۸	<p>مطابق شکل زیر، پروتونی در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی <math>10^6 \frac{N}{C}</math> و فقط تحت تاثیر نیروی الکتریکی از مجاورت صفحه منفی با تندی اولیه <math>4 \times 10^6 \frac{m}{s}</math> پرتاب می شود. این پروتون پس از چند سانتی متر جابجایی متوقف می شود؟</p>	۱/۲۵
۹	<p>خازن تختی به ظرفیت <math>20\mu F</math> به یک باتری ۴۰ ولتی متصل است:</p> <p>(الف) بار ذخیره شده روی صفحات آن چند میکروکولن است؟</p> <p>(ب) اگر عایقی با ثابت دی الکتریک ۵ را از بین صفحات خازن خارج کنیم، ظرفیت خازن چند میکروفاراد خواهد شد؟</p>	۱
۱۰	<p>در مدار شکل مقابل، در مدت ۲ دقیقه تعداد <math>15 \times 10^{18}</math> الکترون از مقاومت R عبور می کند. مقدار مقاومت R چند اهم است؟</p>	۱/۲۵
۱۱	<p>در مدار شکل مقابل، اگر آمپرسنج ۴A را نشان دهد، مقاومت <math>R_1</math> چند اهم است؟</p>	۱/۵

۱۲	<p>در شکل زیر، سیملوله (۱) را که حامل جریان <math>I</math> است به سیملوله (۲) نزدیک می‌کنیم. جمله‌های زیر را به کمک کلمات مناسب داخل کادر، کامل کنید. (داخل کادر ۵ مورد اضافی است).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> از <math>b</math> به <math>a</math> - ربایشی - از <math>a</math> به <math>b</math> - کاهش - افزایش - رانشی - قطب مغناطیسی <math>N</math> - قطب مغناطیسی <math>S</math> - فارادی - لنز </div> <p>الف) نقطه <math>M</math> ..... در سیملوله (۱) را نشان می‌دهد.</p> <p>ب) بنابر قانون ..... جریانی در سیملوله (۲) القا می‌شود که آثار مغناطیسی ناشی از آن با تغییرات شار مغناطیسی مخالفت می‌کند.</p> <p>ج) جهت جریان در مقاومت <math>R</math> از ..... است.</p> <p>د) بین دو سیملوله، نیروی ..... ایجاد می‌شود.</p> <p>ه) با خارج کردن هسته آهنی از سیملوله (۱)، شار مغناطیسی عبوری از آن ..... می‌یابد.</p>	۱/۲۵
۱۳	<p>ذره باردار با بار الکتریکی <math>q = -25mC</math> و جرم <math>10mg</math> مطابق شکل با تندی <math>5 \frac{m}{s}</math> وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی <math>200G</math> می‌شود. در لحظه نشان داده شده بزرگی شتاب ذره در <math>SI</math> و مسیر حرکت ذره چگونه خواهد شد؟</p>	۱/۲۵
۱۴	<p>سیمی افقی به طول <math>4m</math> و جرم <math>50gr</math> عمود بر یک میدان مغناطیسی به بزرگی <math>5/10T</math> که جهت خطوط آن از شمال به جنوب است قرار دارد. چه جریانی و در چه جهتی از سیم عبور کند تا نیروی وزن سیم با نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن خنثی شود؟</p>	۱/۲۵
۱۵	<p>الف) بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله‌ای با ۵۰۰ دور سیم حامل جریان <math>2A</math>، برابر <math>6 \times 10^{-2}T</math> است، طول سیملوله چند متر است؟</p> $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ <p>ب) دو ویژگی میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله را بنویسید.</p>	۰/۷۵ ۰/۵
۱۶	<p>نمودار تغییرات میدان مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا به مساحت <math>200cm^2</math> که عمود بر میدان قرار دارد، بر حسب زمان را در شکل مقابل مشاهده می‌کنید. نیروی محرکه‌ی القایی در حلقه را در هر مرحله محاسبه و نمودار <math>\mathcal{E} - t</math> را در این مدت رسم کنید.</p>	۱/۵
۱۷	<p>از سیملوله‌ای به ضریب القاوری <math>0/04H</math> جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن به صورت <math>I = 5 \sin(50\pi t)</math> است:</p> <p>الف) دوره تناوب جریان چند ثانیه است؟</p> <p>ب) در چه لحظه‌ای برای اولین بار شار مغناطیسی عبوری از این مدار بیشینه می‌شود؟</p>	۱
۲۰	<p>"سلامت و شاد و موفق باشید"</p>	

۱- الف اگر به ۲ - با توجه به اینکه در نقطه A الکترود قرار گرفته است نیروی وارد بر آن برخلاف جهت میدان یعنی به سمت چپ است. از طرفی در نقطه B پتان با بار مثبت قرار گرفته بنابراین نیروی وارد بر آن در جهت میدان و به سمت راست است. توجه داریم که تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطه A بیشتر بوده، بنابراین میدان الکتریک در نقطه A از نقطه B قوی تر است و نیروی وارد بر آن نیز بیشتر است و در نتیجه بردار نیروی  $\vec{F}_A$  باید از بردار نیروی  $\vec{F}_B$  با اندازه بزرگ تری نشان داده شود.

ب اگر به ۲ - عمود بر معنای جهت میدان مغناطیسی در نقطه ای که قرار دارد را نشان می دهد.



ج اگر به ۱ - هنگام نزدیک شدن آهنربا به حلقه میدان مغناطیسی عمودی از حلقه افزایش می یابد. در نتیجه طبق

قانون لنز جریان درون حلقه رسانا به وجود می آید که با افزایش <sup>اندازه</sup> میدان مغناطیسی درون آن متعادل کند. در این حالت وضعیت آهنربا و حلقه به این شکل خواهد بود:



بنابراین حلقه رسانا مانند یک آهنربا عمل کرده که شکل دو آهنربا مدین صورت است.

پس دو آهنربا یکدیگر را می رانند و سرعت حلقه کاهش می یابد.

هنگام دور شدن حلقه از آهنربا نیز مشابه حالت فوق به شکل برعکس رخ داده و دو آهنربا یکدیگر را جذب می کنند و



سرعت حلقه کاهش می یابد.

۱- (د) برای کاهش توان آلفا در طول مسیر، از تبدیل های گاهواره در نزدیکی نیروگاه استفاده می کنند تا طبق رابطه  $P = RI^2 = \frac{V^2}{R}$  ولتاژ و جریان الکتریکی در مسیر کاهش یابد و توان آلفا نیز کمتر شود.

۲- الف) درست

ب) درست - در اتاقی مغناطیس بارهای هم نام یکدیگر را دفع کرده و از هم دوری شوند و بارهای نام هم نام یکدیگر را جذب کرده و به هم نزدیک می شوند.

ج) درست

د) درست

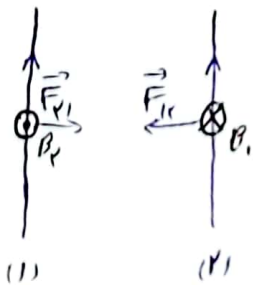
۳- الف) کوانتیده بودن

ب) نصف

ج) جنوب

$$(د) \text{ ولت} - \frac{\Delta \phi (wb)}{\Delta t (s)} = \text{تج (V)}$$

ه) جذب می کنند -



۴- الف) وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد می شود، الکترون ها حرکت کاتوره ای خود را تغییر می دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت مسوق در خلاف جهت میدان به طور بسیار آهسته ای مسوق پیدا می کنند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می شود. اندازه سرعت مسوق در یک رسانای فلزی بسیار کم و مثلاً در مسیم حاد مسی از مرتبه بزرگی  $10^{-5} \frac{m}{s}$  تا  $10^{-4} \frac{m}{s}$  است.

ب) زمان یک دور چرخش کامل بهیجه (T) را زمان یا دوره تناوب می گویند.

الف) اضمحلت

ب) موازی

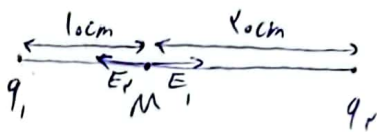
ج) بار الکتریکی

د) مدل ها

۶- الف) از آنجا که ذره به طور خود به خودی و قطعی با تأثیر میدان الکتریکی از حالت ساکن شروع به حرکت کرده است، کار نیروی الکتریکی در جهت مثبت خواهد بود.

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار به تدریج کمتر شده و به شکل انرژی جنبشی در بار در می آید. بنابراین انرژی جنبشی ذره باردار افزایش می یابد.

ج) از آنجا که بار منفی به طور خود به خودی در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می کند، بنابراین پتانسیل ذره باردار در طول مسیر افزایش می یابد.



$$E_M \sim |E_1 - E_2| = E_1 - E_2$$

-۷

$$E_1 \sim \frac{k q_1}{r_1^2}$$

$$E_1 \sim \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{0.1^2} = 36 \times 10^0 \frac{N}{C}$$

$$E_2 \sim \frac{k q_2}{r_2^2}$$

$$E_2 \sim \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{0.2^2} = 9 \times 10^0 \frac{N}{C}$$

$$E_M = E_1 - E_2 \sim (36 - 9) \times 10^0 \sim 27 \times 10^0 \frac{N}{C}$$

$$E_1 \sim E_2$$

$$K_1 + U_1 \sim K_2 + U_2$$

$$K_2 - K_1 \sim U_1 - U_2$$

$$\Delta K \sim -\Delta U$$

$$\Delta K \sim 0 - \frac{1}{2} \times 1.9 \times 10^{-17} \times 1.9 \times 10^{12} = -1.8 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$\Delta U \sim 1.8 \times 10^{-10} \text{ J} = q E d$$

$$1.9 \times 10^{-19} \times 10^9 \times d \Rightarrow d \sim 0.1 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

$$q = CV$$

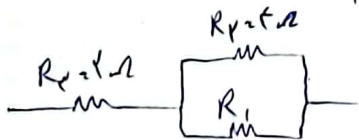
$$q = 2 \times 10^{-6} \times 40 = 8 \times 10^{-5} C = 800 \mu C \quad \text{الف-۹}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{K'}{K} = \frac{1}{0} = 0.2 \quad C' = 0.2 C = 0.2 \times 800 = 160 \mu C \quad \text{ب-۹}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\Delta n e^-}{\Delta t} = \frac{10 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}}{120} = \frac{1.6}{120} = \frac{1}{75} = 0.0133 A \quad \text{۱۰-}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{12}{R} = 0.0133 \quad R = 900 \Omega$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{R_{eq} + 1} = 4 A \rightarrow R_{eq} = 0 \Omega \quad \text{۱۱-}$$



$$\left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right)^{-1} = 3 \Omega$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{3}$$

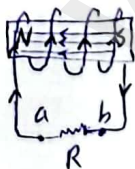
$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{12} \rightarrow R_1 = 12 \Omega$$



۱۲- الف) قطب مغناطیسی N -

ب) الکترون

ج) از b به a -

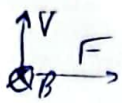


د) دافعه (رانش)

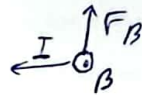
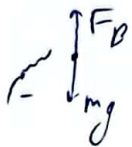
لوا کاهش - هسته آهنی میدان مغناطیسی داخل سیم‌پیچ را تقویت می‌کند. اگر آن را از سیم‌پیچ خارج کنیم، میدان مغناطیسی داخل سیم‌پیچ کاهش می‌یابد و طبق رابطه  $\Phi = AB$  با کاهش B، شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز کاهش می‌یابد.

س ۱۳ -

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qVB}{m} \quad a = \frac{20 \times 10^{-3} \times 0 \times 0.2}{10^{-2}} = 0.20 \frac{m}{s^2}$$



س ۱۴ -



چون آن به سمت غرب است.

$$mg = F_B$$

$$ILB = mg$$

$$I \times 0.10 = 0.00 \times 10 \rightarrow I = 0.120 A$$

$$B = \frac{\mu_0 n I}{L}$$

$$0.04 = \frac{12 \times 10^{-7} \times 0.00 \times 2}{L} \rightarrow L = 0.12 m$$

س ۱۵ - الف)

نسبت به بیرون سیمولر قوی تر است - تفاوت است.

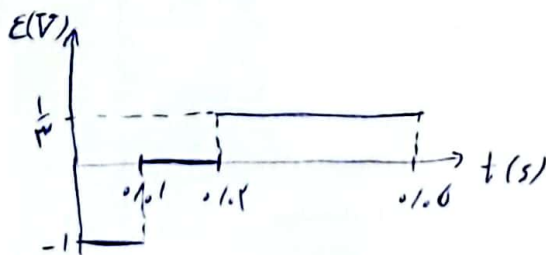
ب)

$$\bar{\epsilon}_{0.10 \rightarrow 0.1} = \frac{-0.10 \times 2 \times 10^{-2}}{0.1} = -1 V$$

$$\bar{\epsilon} = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t} \quad ۱۶ - طبق رابطه$$

$$\bar{\epsilon}_{0.12 \rightarrow 0.1} = 0 V$$

$$\bar{\epsilon}_{0.10 \rightarrow 0.2} = \frac{0.10 \times 2 \times 10^{-2}}{0.1} = \frac{1}{3} V$$



$$0.0\pi t \rightarrow \frac{2\pi}{T} = 0.0\pi \rightarrow T = \frac{2}{0} = 0.4 s$$

۱۷ - الف)

$$\sin(0.0\pi t) = 1 \quad 0.0\pi t = \frac{\pi}{2} \rightarrow t = 0.1 s$$

ب)