باسمه تعالی	سؤالات امتحان کلاس‌های یازدهم دبیرستان البرز (خرداد ۹۷)	درس : فیزیک (۲) رشته : ریاضی و فیزیک	تاریخ امتحان : ۹۷/۳/۵ مدت امتحان : ۱۰۰ دقیقه	آزمون شماره ۵

(فصل اول)

۱- در جای خالی عبارت مناسب بنویسید : (۰/۲۵)

بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به آن ..... می‌گویند.

۲- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید : (۰/۲۵)

اگر بار الکتریکی منفی در جهت خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا شود ، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (کاهش - افزایش) می‌یابد.

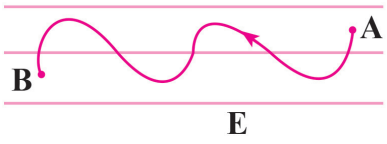
۳- با توضیح مختصر و رسم شکلی ساده ولی گویا آزمایشی را توضیح دهید که نشان‌دهنده تجمع بیش‌تر بار در نقاط نوک تیز رساناها باشد. (۱)

۴- با استدلال علامت بار ذره‌ای را که در میدان الکتریکی و قائم به طرف بالا به حال معلق قرار گرفته است ، مشخص کنید : (۱)

۵- درستی و نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید : (۰/۲۵)

ظرفیت خازن به بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن بستگی ندارد.

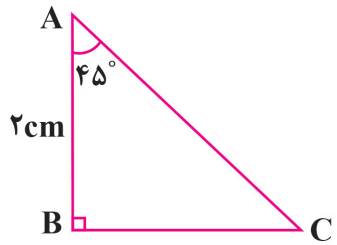
۶- الف) در میدان الکتریکی شکل روبه‌رو حرکت بار $+q$ از A به B (در مسیر رسم شده) موجب کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌شود. جهت میدان الکتریکی به طرف راست است یا چپ ؟ چرا ؟ (۰/۵)



ب) دو صفحه تخت مسی را به دو طرف لایه‌ای از یکی از دی الکتریک‌های جدول روبه‌رو می‌چسبانیم تا یک خازن تخت ساخته شود. نام خازن‌ها را از ظرفیت زیاد به کم ذکر کنید. (۰/۵)

نام دی الکتریک	ثابت k	ضخامت دی الکتریک
A	۲	۰/۴ mm
B	۳	۰/۸ mm
C	۴	۱ mm

۷- بارهای مشابه $+۲\mu C$ در هر یک از رأس‌های مثلث شکل روبه‌رو قرار داده شده‌اند. نیروی وارد بر بار واقع در B را برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ بنویسید : ($k \simeq ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$) (۱)

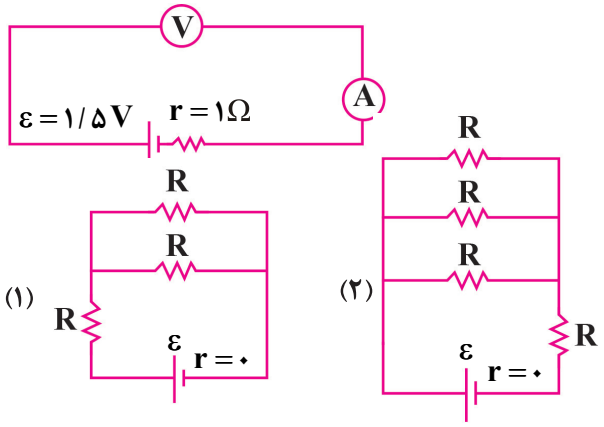
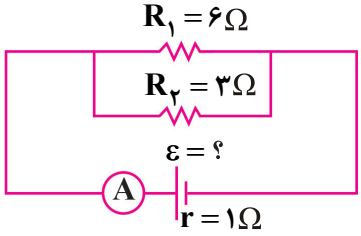
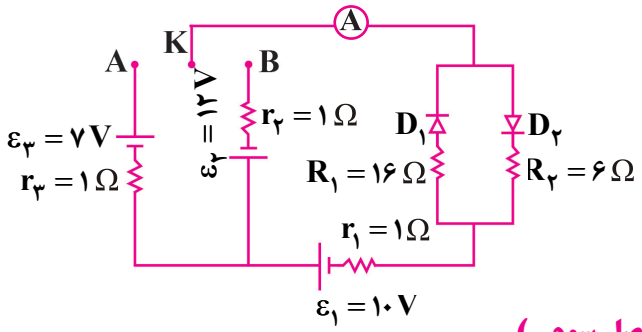


(فصل دوم)

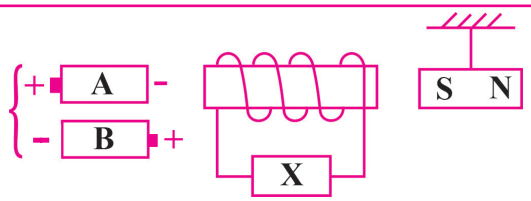
۸- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید : (۰/۲۵)

اگر در دمای ثابت طول و سطح مقطع یک رسانا هر کدام دو برابر شوند ، مقاومت رسانا ..... (چهار برابر می‌شود - تغییر نمی‌کند.)

باسمه تعالی	سؤالات امتحان کلاس‌های یازدهم دبیرستان البرز (خرداد ۹۷)	درس : فیزیک (۲) رشته : ریاضی و فیزیک	تاریخ امتحان : ۹۷/۳/۵ مدت امتحان : ۱۰۰ دقیقه	آزمون شماره ۵

۹- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید : افت پتانسیل در مولد به جریان عبوری از مولد بستگی ندارد.	۰/۲۵
۱۰- با توضیح مختصر و رسم شکلی ساده ولی گویا آزمایشی را توضیح دهید که بتوان مقاومت درونی یک مولد را اندازه‌گیری کرد.	۱
۱۱- الف) با استدلال اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج مدار روبه‌رو نشان می‌دهند را تعیین کنید. (ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل هستند.) ب) توضیح دهید در یک مدت زمان یکسان کدامیک از دو مدار (۱) و (۲) انرژی الکتریکی بیش‌تری مصرف می‌کنند. 	۰/۵ ۰/۵
۱۲- در مدار شکل روبه‌رو آمپرسنج عدد A ۳ را نشان می‌دهد. الف) مقدار ε را تعیین کنید. ب) توان خروجی مولد چه کسری از توان تولیدی آن است. 	۰/۵ ۰/۵
۱۳- در شکل روبه‌رو دیودهای D۱ و D۲ ایده‌آل هستند. اگر کلید k در وضع B قرار گیرد ، جریان از کدام دیود می‌گذرد و آمپرسنج چه عددی را نشان می‌دهد ؟ 	۱

فصل سوم

۱۴- در جای خالی عبارت مناسب بنویسید : آهن و نیکل از مواد فرومغناطیسی ..... هستند.	۰/۲۵
۱۵- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید : سیم‌های موازی حامل جریان‌های هم‌سو یکدیگر را (می‌رانند - می‌ربایند)	۰/۲۵
۱۶- درستی و نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید : دو قطبی‌های مغناطیسی در یک ماده پارامغناطیس دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی نیستند.	۰/۲۵
۱۷- با توضیح مختصر و رسم شکل ساده ولی گویا آزمایشی را توضیح دهید که بتوان نیروی وارد بر یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را اندازه گرفت .	۱
۱۸- توضیح دهید کدام باتری اگر به جای مستطیل x قرار گیرد ، آهن‌ربای روبه‌روی سیم‌لوله دفع خواهد شد . 	۰/۵

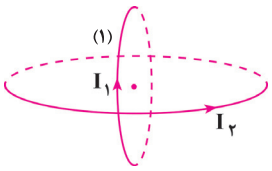
باسمه تعالی	سؤالات امتحان کلاس‌های یازدهم دبیرستان البرز (خرداد ۹۷)	درس : **فیزیک (۲)** رشته : ریاضی و فیزیک	تاریخ امتحان : ۹۷/۳/۵ مدت امتحان : ۱۰۰ دقیقه	آزمون شماره **۵**

۱۹- درشکل‌های زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره یا سیم را تعیین کنید. ۱

الف) $\vec{B}$ ← $+q$ → $\vec{V}$ ب) $\vec{V}$ ← $-q$ ⊗ $\vec{B}$ پ) $\vec{B}$ ⊙ I ت) N I S

۲۰- از سیم لوله دارای ۲۰۰ حلقه و طول ۶ سانتی‌متر جریان ۳ A می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در درون این سیم لوله چند گاوس است ؟ ($\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$) ۰/۷۵

۲۱- دو حلقه رسانای حامل جریان که در دو صفحه عمود بر هم قرار دارند ولی مرکز آن مشترک است ، در شکل روبه‌رو نشان داده شده‌اند. در مرکز این حلقه‌ها میدان مغناطیسی را بر حسب بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ بنویسید. ۱/۵



($\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$, $I_1 = 2A$, $I_2 = 4A$, $R_1 = 10cm$, $R_2 = 20cm$)

(فصل چهارم)

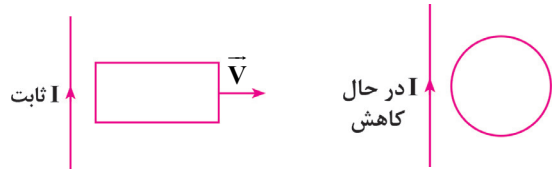
۲۲- درجای خالی عبارت مناسب بنویسید : ۰/۲۵
در مولد جریان متناوب زمان یک دور چرخش کامل پیچه در میدان مغناطیسی را ..... می‌نامند.

۲۳- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید : ۰/۲۵
انرژی القاگر در (میدان مغناطیسی - مقاومت سیم‌پیچ) آن ذخیره می‌شود.

۲۴- درستی و نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید : ۰/۵
معادله جریان متناوبی با بیشینه ۳ A و دوره ۰/۰۲ s به صورت $I = 3\sin 0/02\pi t$ می‌باشد.

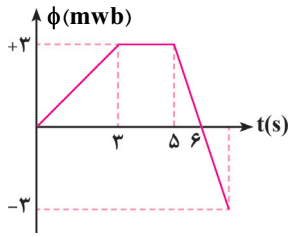
۲۵- با توضیح مختصر و رسم شکلی ساده ولی گویا آزمایشی را توضیح دهید که بتوان ایجاد نیروی محرکه القایی را نشان داد . ۱

۲۶- در هر یک از شکل‌ها و حالات زیر فقط جهت جریان القایی را در حلقه ، قاب رسانا و مقاومت R مشخص کنید. ۰/۷۵



(الف) (ب) (پ) در هنگام وصل کلید S

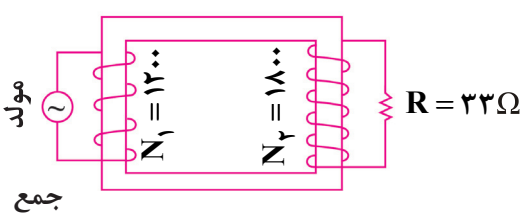
۲۷- نمودار $\phi - t$ مربوط به یک حلقه رسانا مطابق شکل است. نمودار نیروی محرکه بر حسب زمان ($\varepsilon - t$) را رسم کنید. ۱/۵



۲۸- در مبدل آرمانی روبه‌رو جریان متناوبی که در SI با معادله $I = 10\sin 200\pi t$ داده می‌شود، درثانویه مُبدل از دو سر مقاومت $R = 33\Omega$ می‌گذرد.

الف) دوره تناوب و فرکانس (بسامد) این جریان به ترتیب چند ثانیه و چند هرتز است ؟ ۰/۵ ۰/۵

ب) بیشینه ولتاژ دو سر مولد در سیم‌پیچ اولیه چند ولت است ؟

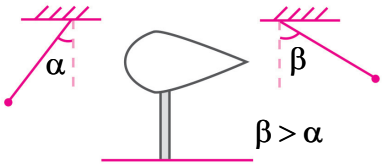


جمع ۲۰

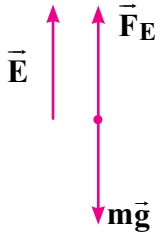
۱- الف) میدان الکتریکی

۲- افزایش

۳- پس از آن‌که یک جسم فلزی دوکی شکل را با مولد واندو گراف باردار می‌کنیم ، یک آونگ را مقابل نوک تیز و دیگری را مقابل بخش پهن دوک آویزان می‌کنیم. مشاهده خواهیم کرد که آونگی که مقابل نوک تیز دوک قرار دارد، انحرافی بیش‌تری خواهد داشت.



۴- با توجه به این که نیروی وارد بر بار مثبت در جهت میدان الکتریکی است ، بدیهی است که بار الکتریکی جسم مثبت است.



۵- درست

۶- الف) هرگاه بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود ، از انرژی پتانسیل آن کاسته می‌شود. بنابراین جهت میدان الکتریکی از راست به چپ است.

ب)

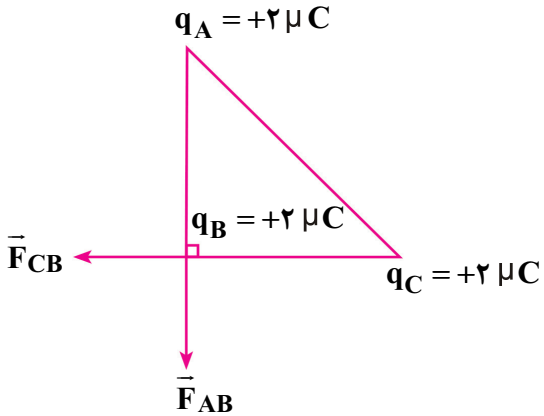
$$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \longrightarrow C \propto \frac{k}{d} \longrightarrow C_A \propto \frac{۲}{۰/۴} = ۵ \ , \ C_B \propto \frac{۳}{۰/۸} = ۳/۸۵$$

$$C_C \propto \frac{۴}{۱} = ۴ \longrightarrow C_A > C_C > C_B$$

۷- $A = ۴۵^\circ \longrightarrow BC = AB = ۲cm$

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \Rightarrow F_{CB} = F_{AB} = ۹\times۱۰^۹ \frac{۲\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{-۶}}{(۲\times۱۰^{-۲})^۲} = ۹۰N$$

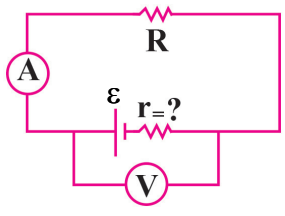
$$\vec{F}_B = -۹۰\vec{i} - ۹۰\vec{j}$$



۸- تغییر نمی‌کند. $\left(R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow R' = \rho\frac{۲L}{۲A} = \rho\frac{L}{A} = R\right)$

۹- نادرست $(V = Ir)$

۱۰- ابتدا نیروی محرکه مولد را با ولت‌سنج اندازه می‌گیریم، سپس مداری مطابق شکل روبه‌رو سوار می‌کنیم. با استفاده از اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند و رابطه $V = \varepsilon - Ir$ می‌توانیم مقاومت درونی مولد یعنی r را به دست آوریم.



۱۱- الف) مقاومت درونی ولت‌سنج ایده‌آل خیلی زیاد است. بنابراین جریانی از مدار نمی‌گذرد یعنی آمپرسنج صفر نشان می‌دهد. با توجه به رابطه $V=\varepsilon-Ir$ ، ولت‌سنج $1/5\ V$ را نشان می‌دهد.

ب) ابتدا مقاومت معادل هر مدار را به دست می‌آوریم : $R_1=\frac{R}{2}+R=\frac{3R}{2}$ ، $R_2=\frac{R}{3}+R=\frac{4R}{3} \Rightarrow R_1>R_2$

چون مقاومت درونی مولد صفر است پس اختلاف پتانسیل دو سر مدار برابر با نیروی محرکه مولد است.

$$P=\frac{V^2}{R_{eq}} \xrightarrow{V=\varepsilon} P=\frac{\varepsilon^2}{R_{eq}} \xrightarrow{R_1>R_2} P_2>P_1 \xrightarrow{U=Pt} U_2>U_1$$

۱۲- دو مقاومت R_1 و R_2 موازی‌اند.

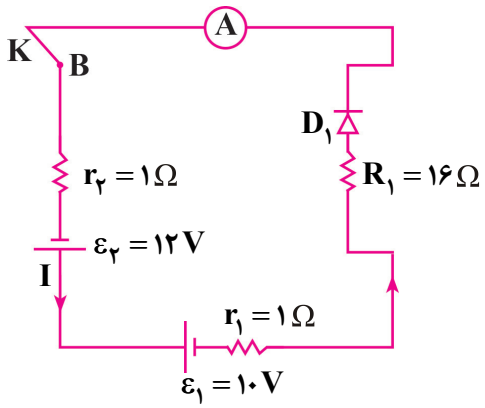
الف)

$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}=\frac{1}{6}+\frac{1}{3} \longrightarrow R_{eq}=2\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \longrightarrow 3=\frac{\varepsilon}{2+1} \longrightarrow \varepsilon=9v$$

ب) $P_{\text{تولیدی}}=\varepsilon I$ ، $P_{\text{خروجی}}=P_{\text{مفید}}=\varepsilon I-rI^2 \longrightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تولیدی}}}=\frac{I(\varepsilon-rI)}{\varepsilon I}=\frac{9-1\times3}{9}=\frac{2}{3}$

۱۳- وقتی کلید k در وضعیت B قرار می‌گیرد ، نیروی محرکه ε_3 از مدار خارج می‌شود . با توجه به این که $\varepsilon_2>\varepsilon_1$ است ، جریان پادساعت گرد خواهد. دیود جریان را در حالت ⟶▷⟶ عبور می‌دهد. بنابراین جریان فقط از دیود D_1 عبور می‌کند و مقاومت آن در برابر عبور جریان ناچیز است.



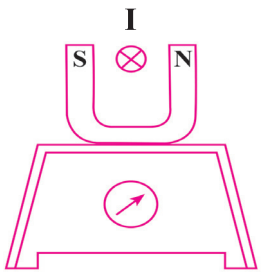
$$I=\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{R_1+r_1+r_2}=\frac{12-10}{16+1+1}=\frac{1}{9}A$$

۱۴- نرم (فولاد و آلیاژهای آهن ، کبالت و نیکل از مواد فرومغناطیسی سخت هستند.)

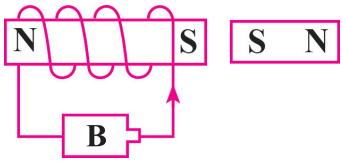
۱۵- می‌ربایند.

۱۶- درست

۱۷- یک آهنربای نعلی شکل را به طور قائم روی سطح یک ترازو قرار داده و عددی را که ترازو نشان می‌دهد یادداشت می‌کنیم. یک سیم حامل جریان را مطابق شکل بین قطب‌های آهنربا قرار داده و عدد ترازو را یادداشت می‌کنیم. تفاوت دو عدد یادداشت شده نیرویی است که میدان مغناطیسی آهنربا بر سیم حامل جریان وارد کرده است.



۱۸- باتری B



۱۹- الف) $\vec{B}$ ب) $\vec{F}$ $\vec{V}$ $\vec{B}$ $-q$ پ) $\vec{B}$ $\vec{F}$ I ت) $\vec{F}$ I N S

۲۰- $B=\frac{\mu_0 NI}{L} \longrightarrow B=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۲۰۰\times۳}{۶\times۱۰^{-۲}}=۱/۲\times۱۰^{-۲}T \xrightarrow{\times۱۰^{۴}} ۱۲۰G$

۲۱- $B=\frac{\mu_0 NI}{۲R} \longrightarrow B_۱=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۱\times۲}{۲\times۱۰\times۱۰^{-۲}}=۱/۲\times۱۰^{-۵}T$

$B_۲=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۱\times۴}{۲\times۲۰\times۱۰^{-۲}}=۱/۲\times۱۰^{-۵}T \longrightarrow \vec{B}=-۱/۲\times۱۰^{-۵}\vec{i}+۱/۲\times۱۰^{-۵}\vec{j}$

(۱) $\vec{B}_۲$ $I_۱$ $\vec{B}_۱$ $I_۲$

۲۲- دوره یا زمان تناوب

۲۳- میدان مغناطیسی

۲۴- نادرست

$I=I_m\sin\frac{۲\pi}{T}t \longrightarrow I=۳\sin\frac{۲\pi}{۰/۰۲}t \longrightarrow I=۳\sin۱۰۰\pi t$

۲۵- دو سر یک سیم لوله را به یک گالوانومتر می‌بندیم. هنگام دور و نزدیک کردن آهنربا به سیم لوله ، عقربه گالوانومتر منحرف می‌شود و عبور جریان را از مدار نشان می‌دهد.

N S G

۲۶- الف) جریان I ، میدان مغناطیسی درون سو در داخل حلقه ایجاد می‌کند. با کاهش I این میدان درون سو کاهش می‌یابد. با توجه به قانون لنز جریان القایی (I') ساعت گرد در حلقه ایجاد می‌شود تا با ایجاد میدان مغناطیسی درون سوی B' با کاهش B مخالفت کند.

I I' B' B

ب) I' $\vec{V}$ ثابت

پ) N S S N R A B S

۲۷- $\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ $\begin{cases}\bar{\varepsilon}=-۱\times\frac{۳-۰}{۳}=-۱\\ \bar{\varepsilon}=۰\\ \bar{\varepsilon}=-۱\times\frac{-۳-۳}{۲}=۳\end{cases}$

$\varepsilon(mv)$ $+۳$ -۱ ۳ ۵ ۶ ۷ $t(s)$

توجه : از ثانیه ۵ به بعد تغییرات شار مغناطیسی یکنواخت است و در مدت یک ثانیه از ۳+ به صفر رسیده است ، پس باید در مدت یک ثانیه از صفر به ۳- برسد.

۲۸- الف) $I=I_m\sin\frac{۲\pi}{T}t \longrightarrow \frac{۲\pi}{T}=۲۰۰\pi \longrightarrow T=۰/۰۱s \ , \ f=\frac{۱}{T}=\frac{۱}{۰/۰۱}=۱۰۰Hz$

ب) $\varepsilon_m=I_mR \longrightarrow \varepsilon_m=۱۰\times۳۳=۳۳۰V \ , \ \frac{V_۲}{V_۱}=\frac{N_۲}{N_۱} \longrightarrow \frac{۳۳۰}{V_۱}=\frac{۱۸۰۰}{۱۲۰۰} \longrightarrow V_۱=۲۲۰V$