

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته: پایه یازدهم تجربی

نام پدر:

شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۶ صفحه

جمهوری اسلامی ایران

اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران

اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶ تهران

دبیرستان غیردولتی دخترانه سرای دانش واحد فلسطین

امتحانات پایان ترم دوم سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

 www.sarayedanesh.com

۰۲۱-۲۹۳۶

نام درس: فیزیک ۲

نام دبیر: ریحانه فراشانیان

تاریخ امتحان: ۱۷ / ۳ / ۱۴۰۴

ساعت امتحان: ۰۸ : ۰۰ **صبح** / عصر

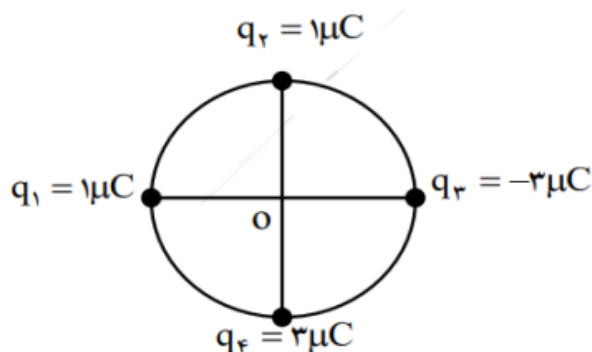
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

نمره به عدد:		نمره به حروف:		نمره به عدد:		نمره به حروف:		محل مهر و امضاء مدیر			
نام دبیر:		تاریخ و امضاء:		نام دبیر:		تاریخ و امضاء:					
		دانش آموزان عزیز: استفاده از ماشین حساب ساده بلامانع است و لطفاً پاسخ سوالات را در برگه پاسخنامه بنویسید.									
		جاهای خالی را با کلمات یا اعداد مناسب پر کنید و در پاسخنامه بنویسید. الف) اگر اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای را دو برابر کنیم، فاصله بین آن‌ها برابر می‌شود. ب) در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیش تر است و میدان الکتریکی داخل رسانا است. پ) خازنی را نخست توسط یک باتری باردار و سپس از باتری جدا کرده‌ایم، اگر فاصله بین صفحات آن را نصف کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر و انرژی خازن برابر می‌شود. ت) در لامپ پرتو کاتدی در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار، شتاب می‌گیرند و با صفحه نمایشگر برخورد می‌کنند. ث) در ترازوی پیچشی کولن، نیروی مؤثر بین بارهای الکتریکی از تا رسیدن به حالت تعادل به دست می‌آید.									

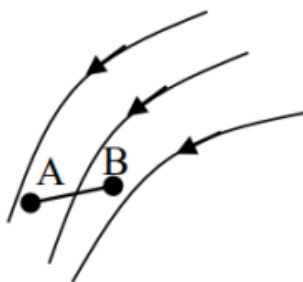
الف) با مالش کهربا به موی گربه، 10^7 الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود. با توجه به سری الکتریسیته مالشی، بار کهربا مثبت است یا منفی؟ بزرگی بار الکتریکی کهربا چند پیکوکولن می شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

انتهای مثبت سری
موی گربه
کهربا
لاستیک
انتهای منفی سری

ب) چهار بار الکتریکی مطابق شکل روی محیط دایره‌ای به شعاع 30 cm به فواصل مساوی از هم قرار دارند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره را به دست آورید. ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)

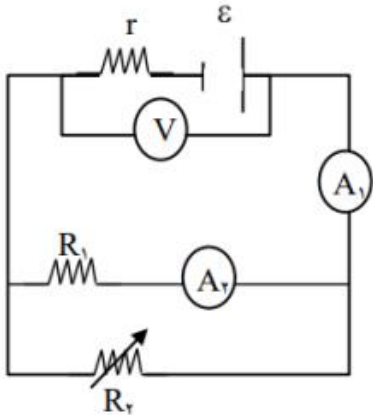
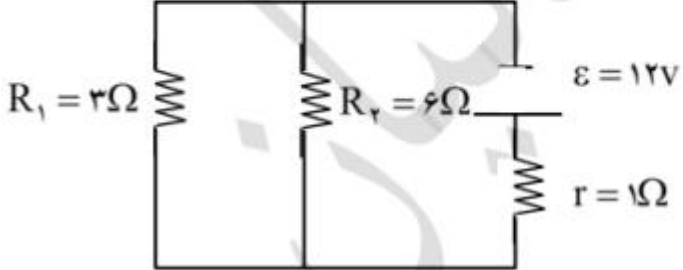


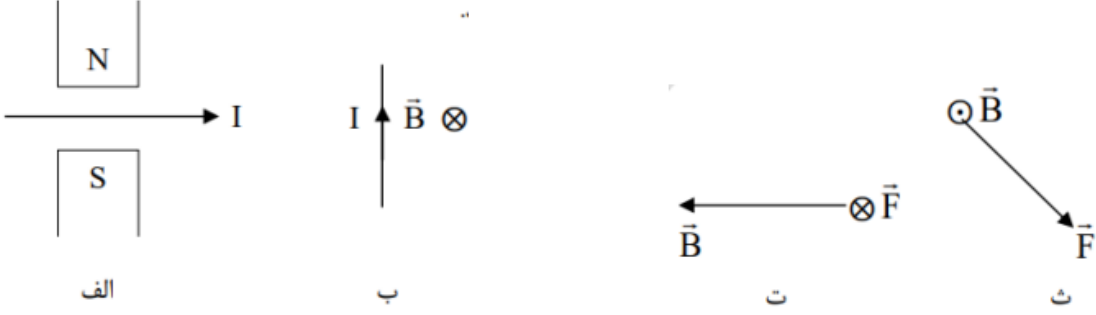
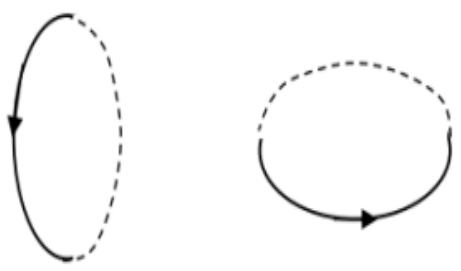
الف) مطابق شکل، اگر بار منفی از A به B انتقال پیدا کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چه تغییری می‌کند؟ پتانسیل الکتریکی نیز چگونه تغییر می‌کند؟

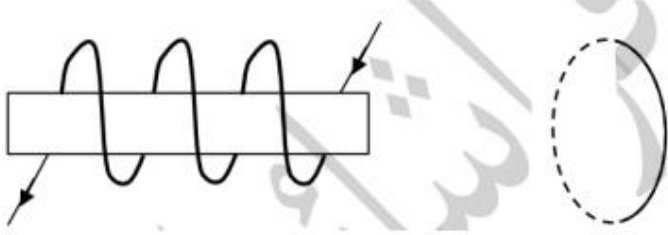
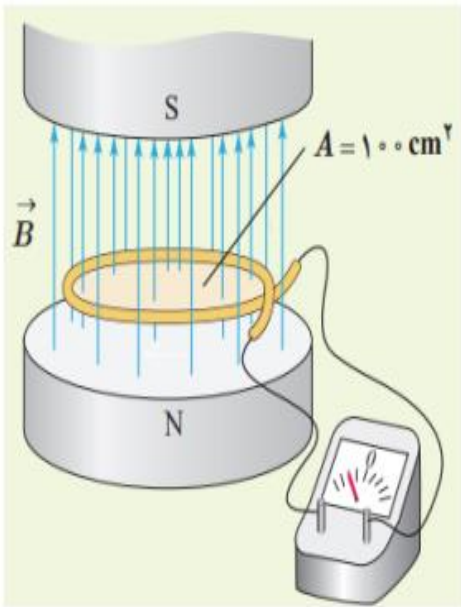


ب) نشان دهید در میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

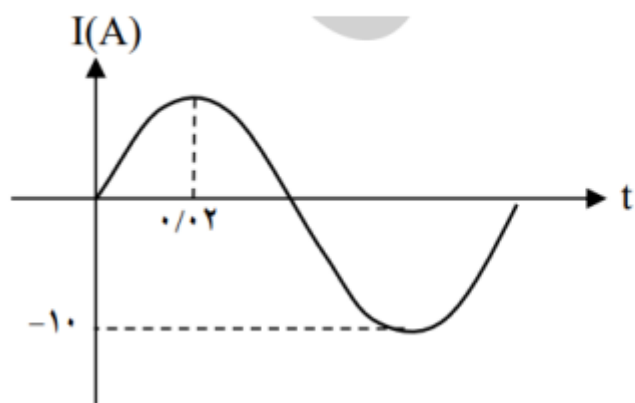
دو صفحه خازن تختی به ظرفیت $190 \mu F$ را به پایانه‌های مولدی به اختلاف پتانسیل 100 V وصل می‌کنیم. اگر دو صفحه خازن را به وسیله یک سیم مسی به جرم 10 g و گرمای ویژه $380 \frac{J}{kg \cdot K}$ به هم وصل کنیم، دمای سیم حداکثر چند درجه فارنهایت افزایش می‌یابد؟

۵	درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با نوشتن کلمه درست یا نادرست تعیین کنید. (الف) برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم. (ب) مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما، کاهش می‌یابد و جیوه دارای خاصیت ابررسانایی است. (پ) با توجه به جهت میدان الکتریکی درون باتری، وقتی از قطب مثبت باتری به سمت قطب منفی آن می‌رویم پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.	۰/۷۵
۶	طول سیم B دو برابر طول سیم A و مقاومت ویژه سیم B سه برابر مقاومت ویژه سیم A است. اگر مقاومت سیم A $\frac{3}{4}$ برابر مقاومت سیم B باشد، قطر سیم B چند برابر قطر سیم A است؟ (نوشتن روابط و محاسبات الزامی است).	۱
۷	در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا افزایش یابد، اعداد آمپرسنج‌ها و ولت‌سنج با ذکر دلیل، چه تغییری می‌کند؟ 	۱
۸	یک یخچال صنعتی با اختلاف پتانسیل 220V کار می‌کند و جریان 2A از آن می‌گذرد. اگر این یخچال در تمام مدت شبانه روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلو وات ساعت برابر با 500 تومان باشد، هزینه یک ماه مصرف برق این یخچال چند تومان می‌باشد؟ (یک ماه برابر با 30 شبانه روز فرض شود)	۱
۹	در مدار شکل زیر محاسبه کنید: الف- توان تولیدی و توان مفید (خروجی) مولد ب- جریان گذرنده از مقاومت R_1 	۱/۲۵

۱	در شکل‌های الف و ب، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان و در شکل‌های ت و ث، جهت سرعت الکترون را تعیین کنید.  الف ب ت ث	۱۰
۱	ذره‌ای با بار $+5\mu C$ با سرعت $2 \times 10^8 \frac{m}{s}$ بطور افقی به سمت شرق حرکت می‌کند و میدان مغناطیسی یکنواخت $4T$ به سمت جنوب به صورت افقی و رو به شمال بر ذره اثر می‌کند. میدان الکتریکی یکنواخت با چه اندازه و در چه سویی برقرار شود تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ (صرف‌نظر از وزن ذره)	۱۱
۱/۵	الف) برای حلقه‌های در فضا در شکل‌های زیر جهت میدان مغناطیسی را مشخص کنید.  ب) میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ای که از آن جریان $10^4 mA$ می‌گذرد برابر $3^\circ G$ است. اگر سیم‌لوله از 25° حلقه تشکیل شده باشد، طول آن را محاسبه کنید. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)	۱۲
۰/۷۵	به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) به چه موادی، مواد دیامغناطیس می‌گویند؟ آلومینیم و کبالت جزء کدام دسته مواد مغناطیسی هستند؟ ب) در چه صورت آهن‌ربای الکتریکی قوی‌تری خواهیم داشت؟	۱۳

۰/۵	در شکل زیر اگر سیملوله را به حلقه نزدیک کنیم، جهت جریان القایی در حلقه با ذکر دلیل چگونه است؟ 	۱۴
۱	به سوالات زیر با دقت پاسخ دهید. الف) قانون القای الکترومغناطیسی فاراده را تعریف کنید. ب) با توجه به آزمایش بررسی اثر خود-القائوری، نمودار جریان بر حسب زمان را برای مقایسه وقتی که القاگر در مدار باشد با وقتی که مقاومت الکتریکی در مدار باشد، هنگام وصل کلید، در یک نمودار رسم نمایید.	۱۵
۱/۲۵	میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی شکل زیر که بر سطح حلقه عمود است با زمان تغییر می‌کند و در مدت $۰/۴۵\text{ s}$ از $۰/۲۸\text{ T}$ رو به بالا، به $۰/۱۷\text{ T}$ رو به پایین، می‌رسد. در این مدت: الف) نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید. ب) اگر مقاومت حلقه $۱۰\ \Omega$ باشد، جریان القایی متوسط در حلقه را پیدا کنید. 	۱۶

با توجه به نمودار $I-t$ زیر، معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.



۰/۷۵

۱۷

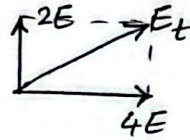
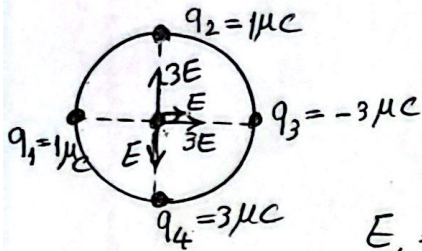
* با آرزوی سلامتی و موفقیت *

جمع بارم : ۲۰ نمره

1- الف - $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ب - جمع بارها منفی ب - $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ت - استواینها ت - اندازه گیری زوایا

2- الف - منفی $q = -ne = -10^7 \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.6 \times 10^{-12} = -1.6 \text{ PC}$

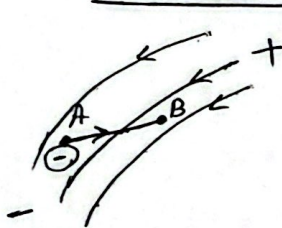
$|q| = 1.6 \text{ PC}$



$E_t = \sqrt{(4E)^2 + (2E)^2} = \sqrt{20} E$

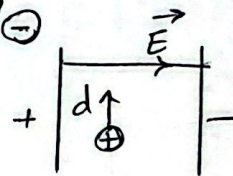
$E_t = \sqrt{20} k \frac{q}{r^2} = \sqrt{20} \times 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{100 \times 10^{-4}} = \sqrt{20} \times 10^5 \frac{N}{C}$

$\vec{E}_t = 4 \times 10^5 \hat{i} + 2 \times 10^5 \hat{j}$



$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$

3- الف - کاهش، افزایش می یابد ب -



$\Delta V = -Ed \cos \alpha$
 $= -Ed \cos 90$
 $= 0 \rightarrow V_2 = V_1$

$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 190 \times 10^{-6} \times (100)^2 = 95 \times 10^{-2} \text{ J}$

-4

$U = Q$

$U = mc\Delta\theta \rightarrow 95 \times 10^{-2} = 10 \times 10^{-3} \times 380 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{95}{380} = 0.25^\circ$

$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta = \frac{9}{5} \times 0.25 = 0.09^\circ \text{ F}$

5- الف - درست ب - درست ب - نادرست

$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} \rightarrow \frac{r_B^2}{r_A^2} = 9$

-6

$\frac{r_B}{r_A} = 3 \rightarrow \frac{d_B}{d_A} = 3$

7- ولت اینج عدد بیشتری را نشان می دهد.
 R ↑ I ↓ $\uparrow V = \mathcal{E} - rI \downarrow$
 آلمپر اینج A1 عدد کمتری را نشان می دهد.

-7

بیش آلمپر اینج A2 عدد بیشتری را نشان می دهد.
 $R_1 = \frac{V}{I}$

(1)

$$U = VIt = 220 \times 2 \times 24 \times 3600 = 38016 \times 10^3 \text{ J}$$

-8

$$38016 \times 10^3 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kWh}}{36 \times 10^5 \text{ J}} = 10.56 \text{ kWh}$$

$$10.56 \times 500 \times 30 = 158400 \text{ تومان}$$

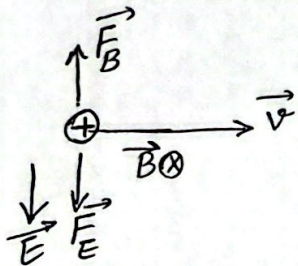
الف / $P = \mathcal{E}I = 12 \times 4 = 48 \text{ W}$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2 + 1} = 4 \text{ A} \quad -9$$

$$P = \mathcal{E}I - rI^2 = 12 \times 4 - 1 \times 4^2 = 32 \text{ W} \quad R_{eq} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2 \Omega$$

ب / $R_2 = 2R_1 \rightarrow I_1 = 2I_2$ $\begin{cases} I_1 = 2I_2 \rightarrow I_1 = 2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \text{ A} \\ I_1 + I_2 = 4 \rightarrow 2I_2 + I_2 = 4 \rightarrow I_2 = \frac{4}{3} \text{ A} \end{cases}$

10 - الف - $\vec{F} \otimes$ - ب - $\vec{F} \leftarrow$ - ت - $\vec{F} \uparrow$ - ث - $\vec{F} \leftarrow$



$$F_B = F_E \quad \text{شدت میدان } E = \frac{F_E}{q} \rightarrow E = 20 \times 0.04 \times 1 = 0.8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

-11

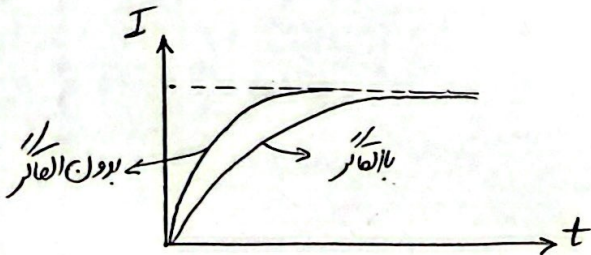
12 - الف - شکل راست $\vec{B} \uparrow$ - شکل چپ $\vec{B} \leftarrow$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \rightarrow l = \frac{\mu_0 NI}{B} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 250 \times 10^4 \times 10^{-3}}{30 \times 10^{-4}} \approx 1.04 \text{ m} \quad - \text{ب}$$

13 - الف - موادی که دارای دو قطبی مغناطیسی خالص نیستند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی، (دو قطبی های مغناطیسی آن ها در خلاف سوی میدان خارجی القا می شود. آلومینیم $\leftarrow$ پارامغناطیسی کبالت $\leftarrow$ فرومغناطیسی نرم)

14 - جهت جریان ساعتگرد است. $\xrightarrow{\text{میدان ها نامسو}} \text{قانون لنز} \quad B \uparrow \quad \Phi \uparrow$

15 - الف - هرگاه شش مغناطیسی ای که از مدار سببی می گذرد تغییر کند، نیروی محرکه ای در آن القا می شود که بزرگای آن با افزایش تغییر شش مغناطیسی مشابه است.
 ب -



$$\text{الف/ } \varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{-45 \times 10^{-4}}{0.45} = 10^{-2} \text{ V} \quad -16$$

$$\Delta \Phi = \Delta B A \cos \theta = (-0.17 \xrightarrow{-0.45} -0.28) \times 100 \times 10^{-4} \times 1 = -45 \times 10^{-4} \text{ wb}$$

$$\text{ب/ } I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{10^{-2}}{10} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$\frac{T}{4} = \frac{2}{100} \rightarrow T = \frac{8}{100} \text{ s}$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$I = 10 \sin \frac{2\pi}{\frac{8}{100}} t = 10 \sin 25\pi t$$

-17

(3)