



نام درس: فیزیک
نام دبیر:
تاریخ امتحان:
ساعت امتحان:
مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه

جمهوری اسلامی ایران

نام و نام فانوادگی:
مقطع و شش: یادهای ریاضی و تجربی
نام پدر:
شماره داوطلب:
تعداد صفحه سوال: ۲ صفحه

ردیف	محل مهر یا امضاء مدیر	سوالات										
۱	<p>مطابق شکل، دو ذره با بارهای $q_1 = 4 \times 10^{-6} C$ و $q_2 = 2 \times 10^{-6} C$ در فاصله‌ی $2m$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_3 = -2 \times 10^{-6} C$ را که در نقطه‌ی M وسط خط واصل دو ذره قرار گرفته است، بر حسب بردار یکه \hat{z} بنویسید. ($k \cong 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)</p>	۱										
۱/۲۵	<p>(الف) دو ویژگی از ویژگی‌های خطوط میدان را ذکر کنید. ب) خطوط میدان یک دوقطبی الکتریکی (دو بار ناهمنام و هماندازه) را رسم کنید. ج) چه نتیجه‌ای از آزمایش فارادی در الکتریسیته ساکن می‌گیرید؟ د) نمودار تغییرات میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار را رسم کنید.</p>	۲										
۱	<p>در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، بار الکتریکی $q = -2 \times 10^{-15} C$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بارها در این جابجایی محاسبه کنید.</p> $E = 1/2 \times 10^{15} \frac{N}{C}$ $AB = 4 \times 10^{-2} m$	۳										
۱/۲۵	<p>مطابق شکل، خازنی که بین صفحه‌های آن هوا است، در مدار قرار دارد. ابتدا کلید را باز کرده و سپس یک دیالکتریک بین صفحه‌های خازن وارد می‌کنیم. جدول زیر را در مورد این خازن با کلمه‌های "کاهش، افزایش و ثابت" پر کنید:</p> <table border="1"> <tr> <th>ظرفیت</th> <th>بار الکتریکی</th> <th>اختلاف پتانسیل</th> <th>انرژی ذخیره شده</th> <th>میدان الکتریکی</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ظرفیت	بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی ذخیره شده	میدان الکتریکی						۴
ظرفیت	بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی ذخیره شده	میدان الکتریکی								
۰/۵	فرو ریزش الکتریکی را شرح دهید.	۵										
۱/۵	<p>(الف) دو رسانای (۱) و (۲) دارای طول، مقاومت و دمای یکسان هستند. اگر مساحت مقطع سیم (۱) دو برابر مساحت مقطع سیم (۲) باشد، مقاومت ویژه‌ی سیم (۲) چند برابر مقاومت ویژه‌ی سیم (۱) است؟ (ب) رئوستا را با رسم شکل شرح دهید.</p>	۶										
۱	<p>مقاومت الکتریکی یک سیم فلزی به طول $12/5$ کیلومتر و سطح مقطع 10^{-5} متر مربع، برابر 25 اهم است. (ریاضی) (الف) مقاومت ویژه‌ی این فلز را حساب کنید. (ب) اگر دمای سیم از $20 K$ به $120 K$ برسد، مقاومت الکتریکی آن چند اهم می‌شود؟ ($\alpha = 4 \times 10^{-3} K^{-1}$)</p>	۷										
۱/۵	<p>وارد زیر را تعریف کنید: (الف) شیب مغناطیسی (ب) میدان مغناطیسی یکنواخت (با ذکر مثال) (ج) مواد دیامغناطیسی</p>	۸										

ردیف	محل مهر یا امضاء مدیر	ادامه‌ی سؤالات
۰/۵	<p>نمودار $I - V$ برای دو باتری A و B داده شده است.</p> <p>نیروی محرکه و مقاومت درونی آن‌ها را با ذکر دلیل مقایسه کنید. (تجربی)</p>	۹
۱	<p>در مدار شکل روبرو:</p> <p>الف) پتانسیل در نقطه‌ی A چند ولت است؟ (ویژه رشته ریاضی)</p> <p>ب) توان مصرف شده در مقاومت R_2 چند وات است؟ (هر دو گروه)</p> <p>ج) نیروی محرکه الکتریکی (emf) را تعریف کنید. (ویژه رشته تجربی)</p>	۱۰
۱	<p>دو مقاومت مساوی R را یک بار به طور متواالی و یک بار به طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و آنها را هر بار به ولتاژ V وصل می‌کنیم. نسبت توان مصرف شده در حالت موازی (P_1) به توان مصرف شده در حالت متواالی (P_2) چقدر است؟ (با نوشتن رابطه)</p>	۱۱
۲/۵	<p>سه ذره‌ی الکترون، پروتون و نوترون با سرعت افقی و ثابت V در هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سوی \vec{B}، مسیرهایی مطابق شکل می‌پیمایند.</p> <p>الف) ذره‌های (۱)، (۲) و (۳) را نام‌گذاری کنید.</p> <p>ب) دو سیم حامل جریان همسو به هم چه نیرویی وارد می‌کنند؟</p> <p>ج) آزمایشی جهت اندازه‌گیری نیروی وارد بر سیم حامل جریان درون میدان مغناطیسی طراحی کنید.</p>	۱۲
۱/۵	<p>شکل روبرو مربوط به یک آهنربای الکتریکی است.</p> <p>الف) نقطه A قطب و نقطه B قطب آهنربا را نشان می‌دهد.</p> <p>ب) تعداد دورهای سیم‌لوله‌ای برابر با 400 دور در واحد طول و جریان عبوری از آن $2/5$ آمپر می‌باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن چند تسلاست؟ $(\mu. = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$</p>	۱۳
۲	<p>الف) با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در سیم AB به سمت راست است یا چه؟</p> <p>ب) اگر آهنربا را با سرعت بیشتری به سیم‌لوله نزدیک کنیم، چه تغییری در جهت و اندازه‌ی جریان ایجاد می‌شود؟</p> <p>ج) میدان مغناطیسی عمود بر یک قاب دایره‌ای شکل به مساحت 100 سانتی‌متر مربع با زمان تغییر می‌کند و در مدت $۰/۰۲$ ثانیه از $۳۲/۰$ تسلای $۰/۱۸$ تسلای می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟</p>	۱۴
۱/۵	<p>معادله‌ی جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI، به صورت $I = 4\sin 100\pi t$ است:</p> <p>الف) دوره‌ی این جریان چند ثانیه است؟</p> <p>ب) مقدار جریان در لحظه‌ی $S = \frac{1}{2\pi}$ چقدر است؟</p>	۱۵
۱	<p>در خطوط انتقال برق، در کجا مسیر ولتاژ افزایش یا کاهش می‌یابد؟ علت این تغییرات در ولتاژ چیست؟</p>	۱۶
صفحه ۲ از ۲		



نام درس: فیزیک

نام دبیر:

تاریخ امتحان:

ساعت امتحان:

مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه

کلید سوالات پایان ترم نوبت دوم

راهنمای تصحیح

ردیف

$\text{محل مهر یا امضاء مدیر}$ $\begin{cases} F_{1r} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 7/2 N \\ F_{2r} = k \frac{q_2 q_3}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 3/6 N \end{cases} \Rightarrow F_T = 7/2 - 3/6 = 3/6$ $\vec{F}_T = -3/6 \hat{r}(N)$	۱
---	---

<p>الف) هر جا که خطوط متراکم ترند، میدان قویتر است، یکدیگر را قطع نمی‌کنند.</p> <p>ب) مطابق شکل کتاب درسی</p> <p>ج) بار داده شده به یک جسم رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌گردد.</p> <p>(d)</p>	۲
--	---

$\Delta U = - q Ed\cos\alpha$ $\Delta U = -2 \times 10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 180^\circ$ $\Delta U = 9/6 \times 10^{-12} J$	۳
---	---

<p>با ذکر کلید بار خازن ثابت می‌ماند.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>ظرفیت</th><th>بار الکتریکی</th><th>بار الکترونی</th><th>اختلاف پتانسیل</th><th>انرژی ذخیره شده</th><th>میدان الکتریکی</th></tr> <tr> <td>افزایش</td><td>ثابت</td><td>کاهش</td><td>کاهش</td><td>کاهش</td><td>کاهش</td></tr> </table>	ظرفیت	بار الکتریکی	بار الکترونی	اختلاف پتانسیل	انرژی ذخیره شده	میدان الکتریکی	افزایش	ثابت	کاهش	کاهش	کاهش	کاهش	۴
ظرفیت	بار الکتریکی	بار الکترونی	اختلاف پتانسیل	انرژی ذخیره شده	میدان الکتریکی								
افزایش	ثابت	کاهش	کاهش	کاهش	کاهش								

<p>اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن آنقدر زیاد شود که تعدادی از الکترون‌های اتم‌های ماده‌ی الکتریکی توسط میدان الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازن کنده شده، و مسیرهای رسانایی درون دیالکتریک ایجاد شود و باعث تخلیه خازن می‌گردد.</p>	۵
---	---

<p>(الف)</p> $l_1 = l_2 \Rightarrow A_1 = 2A_2 \Rightarrow R_1 = R_2 \Rightarrow \rho_1 \frac{L_1}{A_1} = \rho_2 \frac{L_2}{A_2} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{2}$ <p>(ب) مطابق متن کتاب درسی</p>	۶
--	---

<p>(الف)</p> $R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 25 = \rho \times \frac{12/5 \times 10^3}{10^{-5}} \Rightarrow \rho = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ <p>(ب)</p> $R = R_0(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow R = 25(1 + 4 \times 10^{-3} \times 100) = 35 \Omega$	۷
--	---

<p>(الف) شبیه مغناطیسی: قطب نما در بیشتر نقاط به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد که به آن زاویه شبیه مغناطیسی می‌گویند.</p>	۸
---	---

ب) میدان مغناطیسی یکنواخت: در تمام نقاط آن جهت و اندازه میدان مغناطیسی یکسان باشد، مثل ناحیه بین قطب‌های یک آهنربای C شکل یا سیم‌لوله.

ج) مواد دیامغناطیس: موادی مثل مس، نقره، سرب و بیسموت که ذاتاً فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و حضور میدان مغناطیسی خارجی سبب القای دوقطبی مغناطیسی آنها در خلاف سوی میدان خارجی می‌گردد.

$$\varepsilon_A = \varepsilon_B =$$

$$\text{عرض از مبدأ نمودار} = r \rightarrow r_A > r_B$$

۹

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{12}{3+1} = 3A \rightarrow V_A - R_\gamma I = V_E \rightarrow V_A = 6V$$

$$P = RI^2 = 2 \times 3^2 = 18W$$

الف)

۱۰

ج) کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار مثبت انجام می‌دهد تا آنرا از پایانه با پتانسیل کمتر به پایانه با پتانسیل بیشتر ببرد.

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{V^2}{R}}{\frac{V^2}{R}} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2R}{R} = 4$$

۱۱

الف) ذره ۱ → پروتون - ذره ۲ → نوترون - ذره ۳ → الکترون

ب) جاذبه (ربایش)

ج) مطابق متن کتاب درسی

الف) N و S

ب)

$$B = \mu \cdot \frac{N}{l} I \rightarrow B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{400}{1} \times 2/5 = 12 \times 10^{-4} T = 1/2 \times 10^{-3} T$$

الف) راست

ب) بی تغییر - افزایش می‌باید

ج)

$$\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{\varepsilon}{NA \cos \theta} \Rightarrow \left| \frac{-0.14}{0.2} \right| = \frac{\varepsilon}{1 \times 100 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ} \Rightarrow \varepsilon = 0.077$$

الف)

$$\frac{2\pi}{T} = 100\pi \rightarrow T = 0.2s = \frac{1}{50}s$$

ب)

$$t = \frac{1}{200} \rightarrow I = 4 \sin(100\pi \times \frac{1}{200}) = 4A$$

در ابتدای مسیر ولتاژ را افزایش و در انتهای مسیر کاهش می‌دهند تا اتلاف کمتری داشته باشیم.

۱۶

امضاء:

نام و نام خانوادگی مصحح:

جمع بارم: ۲۰