

به نام خدا

همایش جمعندی فیزیک یازدهم

مدرس: مهندس مهدی باباخانی

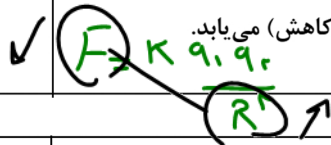
سال ۱۴۰۴



باسمه تعالی

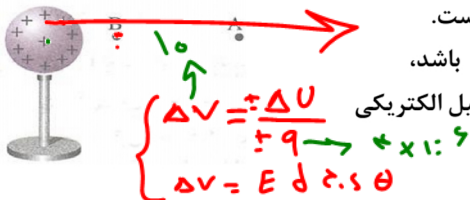
سوالیات امتحان شبه نهایی درس: فیزیک ۲	رشته: ریاضی - فیزیک	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	تعداد صفحه: ۴
پایه یازدهم دوره دوم متوسطه نظری	ساعت شروع: ۱۴ عصر	تاریخ امتحان: ۱۴۰۳/۰۱/۲۷	نام و نام خانوادگی:
دانش آموزان دبیرستان‌های دوره دوم متوسطه روزانه سراسر کشور در طرح سه نماسال ۱۴۰۳			
مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش			
ردیف	سوالیات (پاسخ‌نامه دارد)		
	نمره		

۱	در هر یک از موارد زیر، کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. الف) در اثر مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل شده از مرتبه (نانو کولن - کولن) است. ب) خطوط میدان الکتریکی برآیند یکدیگر را قطع (می‌کنند - نمی‌کنند). پ) با افزایش فاصله دو بار الکتریکی نقطه‌ای، اندازه نیروی الکتریکی بین آنها (افزایش - کاهش) می‌یابد.	۰/۷۵
---	--	------



۱	الف - نانو کولن (۰/۲۵)	ب - نمی‌کنند (۰/۲۵)	پ - کاهش (۰/۲۵)
---	---------------------------	------------------------	--------------------

۲	کره رسانای باردار و نقاط A و B در شکل مقابل نشان داده شده است. اگر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B، ۱۰ ولت باشد، و بار الکتریکی $q = 4 \mu C$ را از A تا B جا به جا کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی سیستم چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟	۱
---	--	---



۲	$\Delta v = \frac{\Delta u}{q} \rightarrow -10 = \frac{\Delta u}{4 \times 10^{-6}} \rightarrow \Delta u = -40 \times 10^{-6} J$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)	۱
---	---	---

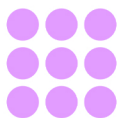
کاهش (۰/۲۵)

۳	بار الکتریکی $q = 4 \mu C$ را به کره رسانای نازکی به مساحت $1 cm^2$ می‌دهیم. چگالی سطحی بار الکتریکی الف) در سطح خارجی کره، ب) در سطح داخلی کره چند کولن بر متر مربع است؟	۱
---	--	---

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-2} \frac{C}{m^2}$$

۳	الف) $\sigma = \frac{q}{A} \rightarrow \sigma = \frac{4 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-2} \frac{C}{m^2}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)	۱
---	--	---

ب) صفر (۰/۲۵)



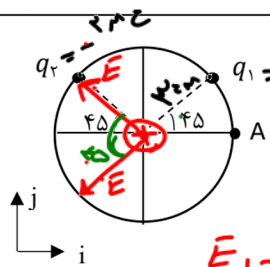


۴	با استفاده از وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که به وسیله آن بتوان اندازه بار الکتریکی یک گوی پلاستیکی را محاسبه نمود. (دو گوی پلاستیکی کوچک، پارچه پشمی، استوانه یا لوله شیشه‌ای، خط کش مدرج و ترازو)	۱/۲۵
---	---	------

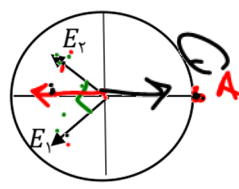


۴	ابتدا جرم دو گلوله کوچک را با ترازو اندازه گیری می کنیم سپس آن ها را توسط پارچه پشمی مالش می دهیم تا به یک اندازه باردار شوند. دو گوی را درون استوانه شیشه ای قرار می دهیم تا گوی بالایی به حالت معلق قرار گیرد. با خط کش فاصله بین دو گوی را اندازه گیری می کنیم. اعداد حاصل را در رابطه تعادل $\frac{kq_1q_2}{r^2} = mg$ قرار داده و q را محاسبه می کنیم.	۱/۲۵
---	---	------

۵	دو بار الکتریکی $q_1 = 2 \mu C$ و $q_2 = -2 \mu C$ مطابق شکل مقابل، روی محیط دایره ای به شعاع ۳cm قرار دارند. الف) اندازه میدان الکتریکی خالص را در مرکز دایره به دست آورید و بردار میدان را بر حسب بردارهای یکه بنویسید. ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$) ب) چه نوع باری (مثبت یا منفی) در نقطه A قرار دهیم تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره صفر شود؟	۱/۷۵ ۰/۲۵
---	--	--------------



$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 (2 \times 10^{-6})}{(0.03)^2} = 2 \times 10^7$$

۵	۲ الف) $E_1 = E_2 = \frac{K q }{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^7$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)  $E_t = 2\sqrt{2} \times 10^7$ (۰/۲۵) $E_t = -2\sqrt{2} \times 10^7 i$ (۰/۲۵) $E_{net} = \sqrt{2} E_1$ $\sqrt{2} (2 \times 10^7)$ رسم هر بردار (۰/۲۵) ب) منفی (۰/۲۵)	
---	--	--

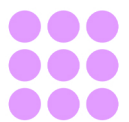
۶	روی خازنی دو عدد $400V$ و $1 \mu F$ نوشته شده است. الف) مفهوم عدد $400V$ چیست؟ ب) حداکثر انرژی الکتریکی که می توان در این خازن ذخیره نمود چند ژول است؟	۰/۵ ۰/۵
---	--	------------

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (10 \times 10^{-6}) (400)^2 = 0.8 J$$

۶	الف) یعنی حداکثر ولتاژی که می تواند این خازن را به ان متصل کرد تا فروریزش الکتریکی اتفاق نیفتد. یا حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن (۰/۲۵) ب)	۱
---	---	---

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 400^2 = 0.8 J$$

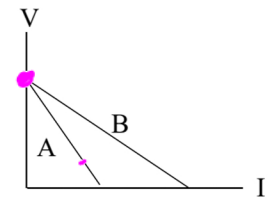
(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)



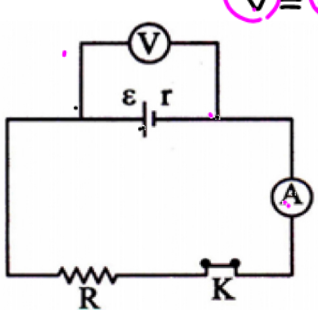


۷	هر یک از عبارت‌های ستون اول به یکی از عبارت‌های ستون دوم مرتبط است. عبارت مربوط به ستون دوم را در پاسخ برگ بنویسید (یک مورد در ستون دوم اضافه است)	ستون (۱)	ستون (۲)
		الف) از قانون اهم پیروی نمی‌کند ب) حسگر دماست پ) به عنوان چشم الکترونیکی می‌توان از آن استفاده کرد	۱) مقاومت نوری ۲) دیود نور گسیل ۳) رئوستا ۴) ترمیستور

۷	الف) ۲	ب) ۴	پ) ۱	۰/۷۵
---	--------	------	------	------

۸	الف) آزمایشی برای اندازه گیری مقاومت داخلی باتری طراحی نمایید. ب) شکل مقابل نمودار $V-I$ دو باتری فرسوده و نو را نشان می‌دهد. کدام یک مربوط به باتری نو و کدام یک مربوط به باتری فرسوده است؟		۱ ۰/۵
---	---	---	----------

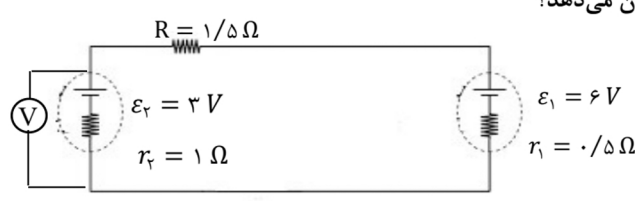
$$r_A > r_B$$

۸	الف) مداری مطابق شکل می‌بندیم. در حالتی که کلید باز است عدد ولت سنج را می‌خوانیم که نشان دهنده نیروی محرکه است (۰/۲۵). پس از بسته شدن کلید اعداد آمپرسنج و ولت سنج به ترتیب V را نشان می‌دهند، اعداد به دست آمده را در رابطه $V = \mathcal{E} - Ir$ قرار داده و مقدار r را محاسبه می‌کنیم (۰/۷۵) ب) A، باتری فرسوده است (۰/۲۵) و B باتری نو (۰/۲۵)		۱/۵
---	--	--	-----

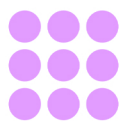
$$V = \mathcal{E} - Ir$$

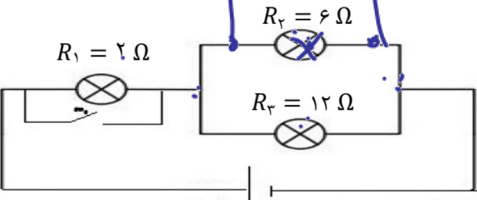
۹	مقاومت ویژه المنت یک اجاق برقی در دمای 320°C برابر با $6/8 \times 10^{-5} \Omega m$ و ضریب دمایی مقاومت ویژه آن $2 \times 10^{-3} K^{-1}$ است. مقاومت ویژه این المنت در دمای 420°C چند اهم متر است؟	۰/۷۵
---	---	------

۹	$\rho_T = \rho_1 (1 - \alpha \Delta T) = 6/8 \times 10^{-5} (1 - 2 \times 10^{-3} \times 100) = 8/2 \times 10^{-5} \Omega m$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
---	--	------

۱۰	ولت‌سنج آرمانی در شکل زیر، چه عددی را نشان می‌دهد؟		۱
----	--	---	---

۱۰	$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{6 - 3}{1/5 + 1 + 0.5} = 1 A$ (۰/۲۵) $V = \mathcal{E}_2 + r_2 I = 3 + 1 \times 1 = 4 V$ (۰/۲۵)	۱
----	---	---

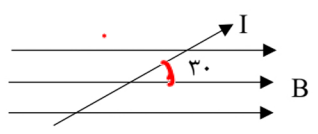


۱/۷۵	 سه لامپ مطابق شکل زیر به یک باتری متصل شده است. (الف) در حالتی که کلید باز است توان الکتریکی مصرفی در لامپ ۶ اهمی برابر ۹۶ W است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سرباتری چند ولت است؟ (ب) اگر کلید را ببندیم روشنایی لامپ (۱) چه تغییری می یابد؟	۱۱
------	---	----

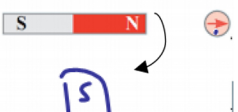
۲	(الف) $P_r = R_r I_r^2 \rightarrow 96 = 6 I_r^2 \rightarrow I_r = 4 A$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) $\frac{I_r}{I_r} = \frac{R_r}{R_r} \rightarrow \frac{I_r}{4} = \frac{6}{12} \rightarrow I_r = 2 A \rightarrow I_{eq} = 2 + 4 = 6 A$ (۰/۲۵) $R_{rr} = 4 \Omega \quad \text{و} \quad R_{eq} = 2 + 4 = 6 \Omega$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) $V = IR = 6 \times 6 = 36$ (۰/۲۵) (ب) لامپ (۱) خاموش می شود (۰/۲۵)	۱۱
---	---	----

۰/۷۵	درست یا نادرست بودن هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید و در پاسخ برگ بنویسید. (الف) هرگز نمی توان با شکستن آهنربای میلهای قطبهای مغناطیسی آن را از هم جدا کرد. (ب) از ماده فرومغناطیس نرم برای ساختن آهنربای دائمی استفاده می شود. (پ) قطب N مغناطیسی زمین منطبق بر قطب شمال جغرافیایی است.	۱۲
------	--	----

۰/۷۵	(الف) درست (ب) نادرست (پ) نادرست	۱۲
------	---	----

۱	 سیم حامل جریان ۵ A مطابق شکل مقابل، در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. اندازه نیرویی که بر ۲۰ cm از این سیم وارد می شود چند نیوتن و جهت آن به کدام سمت است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)	۱۳
---	--	----

۱	$F = BIL \sin \alpha = 400 \times 10^{-4} \times 5 \times 0.2 \times \frac{1}{2} = 0.02 N$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) درون سو (۰/۲۵)	۱۳
---	--	----

۰/۵	یک آهنربای میلهای روی سطح افقی میز و یک قطب نما در مقابل آن قرار دارد. آهنربا را مطابق شکل مقابل، حول مرکز آن به طور افقی به اندازه ۹۰ درجه در جهت عقربه های ساعت می چرخانیم، جهت قطب نما چند درجه و به کدام سمت خواهد چرخید؟ 	۱۴
-----	--	----

۰/۵	۹۰ درجه در خلاف جهت عقربه های ساعت 	۱۴
-----	---	----

۱۵	دو سیم موازی حامل جریان و سه نقطه a و b و c در شکل زیر مشخص شده اند (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد). یک دسته الکترون هم جهت با جریان سیم ها وارد فضای اطراف سیم ها می شوند. الف) در کدام نقطه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون ها در جهت +y خواهد بود؟ ب) در کدام نقطه الکترون ها از مسیر اولیه خود منحرف نمی شوند؟ پ) نوع نیروی مغناطیسی که دو سیم به هم وارد می کنند دافعه است یا جاذبه؟	۰/۷۵
----	--	------

۱۵	الف) نقطه a ب) نقطه b پ) جاذبه (هر مورد ۰/۲۵)	۰/۷۵
----	--	------

۱۶	الف) با تعیین قطب های مغناطیسی حلقه حامل جریان در شکل زیر، نیرویی که حلقه به آهنر بای میله ای وارد می کند به چه سمتی است؟ ب) سیم لوله ای آرمانی به طول ۲ cm دارای ۵۰۰ حلقه و حامل جریان ۰/۴ A است. بزرگی میدان مغناطیسی را درون سیم لوله و نزدیک محور آن به دست آورید.	۰/۵
----	--	-----

۱۶	الف) تعیین قطبها (۰/۲۵) نیرو به سمت چپ (۰/۲۵) ب) $B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0.4}{0.2} = 12 \times 10^{-4} T$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)	۰/۵
----	---	-----

۱۷	حلقه ای به مساحت 40 cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0.2 T$ قرار دارد. اگر در مدت 5 ms بدون تغییر در بزرگی میدان مغناطیسی، جهت میدان معکوس شود، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست آورید.	۱
----	---	---

۱۷	$\varphi_1 = AB \cos 0 = 40 \times 10^{-4} \times 0.2 = 8 \times 10^{-5}$ (۰/۲۵) $\varphi_2 = AB \cos 180 = 40 \times 10^{-4} \times 0.2 \times (-1) = -8 \times 10^{-5}$ (۰/۲۵) $\Delta \varphi = -16 \times 10^{-5}$ (۰/۲۵) $\bar{\mathcal{E}} = \frac{N \Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{-16 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-3}} = 3.2 \times 10^{-2} V$ (۰/۲۵) (به هر روش صحیح دیگری نمره کامل تعلق می گیرد)	۱
----	--	---

۰/۷۵	ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز با سرعت 250 m/s در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اندازه میدان الکتریکی برابر 250 N/C است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟	۱۸
۰/۷۵	$F_E = F_M \rightarrow Eq = qvB \sin 90 \rightarrow E = vB \rightarrow B = \frac{250}{250} = 1 \text{ T}$ (۰/۲۵) جهت میدان مغناطیسی: درون سو (۰/۲۵)	۱۸

Handwritten notes for problem 18:

$$qvB \sin \theta$$

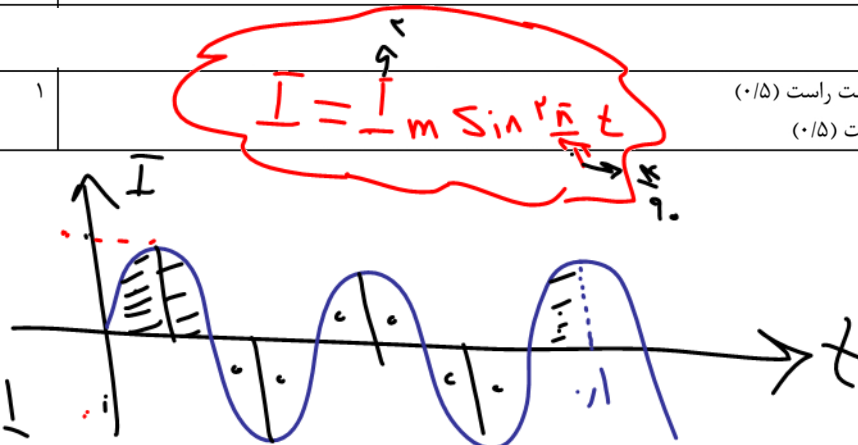
$$qvB \sin = Eq + mg$$

$$250 \cdot B = 250$$

$$B = 1$$

۰/۵	الف) توضیح مختصر دهید: با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا در شکل مقابل، تعیین کنید جریان الکتریکی القایی در حلقه ساعتگرد است یا پاد ساعتگرد؟	۱۹
۰/۵	ب) جهت جریان القایی در حلقه شکل مقابل رسم شده است. آیا جریان در سیم راست در حال کاهش است یا افزایش؟	

۱	الف) ساعتگرد، طبق قاعده دست راست (۰/۵) ب) جریان در حال افزایش است (۰/۵)	۱۹
---	---	----



Handwritten calculations for problem 19:

$$\epsilon_{max} = 20 \text{ V}$$

$$R = 10 \Omega$$

$$I_m = \frac{\epsilon_m}{R} = \frac{20}{10} = 2$$

$$I_m = 2$$

Handwritten notes on the left side of the graph:

$$\frac{E}{R} = \frac{20}{10} = 2$$

$$I = 2$$