

به نام خدا

همایش جمعندی فیزیک یازدهم

مدرس: مهندس مهدی باباخانی

سال ۱۴۰۴

سؤالات آزمون نهایی درس: فیزیک ۲	تعداد صفحه: ۵	رشته: علوم تجربی	ساعت شروع: ۷:۳۰ صبح
پایه یازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایتارگو داخل و خارج کشور خرداد ۱۴۰۳			

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	در هریک از موارد زیر عبارت صحیح را از داخل پراکنش انتخاب کنید و به پاسخ برگ انتقال دهید. الف) جمله $\oint \vec{E} \cdot d\vec{r}$ مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است.^۹ بیانگر اصل (پایستگی - کوانتیده بودن) بار است. ب) بار اضافی داده شده به رسانا در سطح (خارجی - داخلی) آن توزیع می شود. پ) با دور شدن از بار نقطه ای اندازه میدان الکتریکی (افزایش - کاهش) می یابد.	۰.۷۵

Handwritten notes for question 1:

$$E = \frac{V}{d}$$

$$E = \frac{F}{q}$$

There are also some crossed-out formulas and a diagram of a capacitor with a dielectric.

۱	الف) پایستگی	ب) خارجی	پ) کاهش	هر مورد صحیح ۰.۲۵	۰.۷۵
---	--------------	----------	---------	-------------------	------



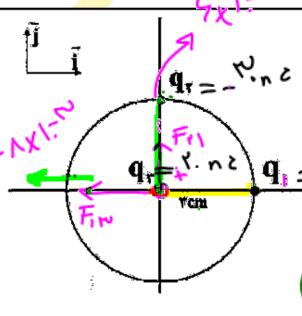
۲	آزمایشی طراحی کنید که با استفاده از آن بتوان طرح خطوط میدان الکتریکی اطراف دو بار نقطه ای هم اندازه و ناهم نام را مشاهده نمود.	۱
---	--	---

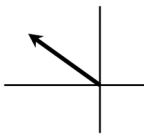
۲	درون یک ظرف شیشه ای مقداری پارافین مایع می ریزیم. و داخل آن دو الکتروود قرار می دهیم. و آن ها را به پایانه های یک مولد واندوگراف وصل می کنیم. سپس مقداری بذر چمن روی سطح پارافین می ریزیم. با روشن کردن مولد سمت گیری دانه ها خطوط میدان الکتریکی را نمایش می دهد.	
---	--	--

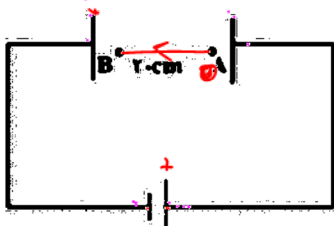
الکترونی را مطابق شکل زیر از نقطه‌ای A به B و سپس به نقطه‌ای C منتقل می‌کنیم. به جای حروف الفبا در خانه‌های جدول کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) بنویسید.

مسیر	اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی
A → B		الف	ب
B → C	پ	ت	

۳	الف) کاهش	ب) افزایش	پ) کاهش	ت) ثابت	هر مورد صحیح ۰.۲۵	۱
---	-----------	-----------	---------	---------	-------------------	---

۱.۲۵	 دو ذره باردار $q_1 = 4 \text{ nC}$ و $q_2 = -3 \text{ nC}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع 2 cm قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار $q_2 = 2 \text{ nC}$ را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را برحسب بردارهای یک‌ه‌ی $(\vec{i}, \vec{j})$ بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$	۴
------	---	---

۱/۷۵	$F_{12} = K \frac{ q_1 q_2 }{r^2} \quad (0/25) \Rightarrow F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} \quad (0/25) \Rightarrow F_{12} = 8 \times 10^{-7} \text{ N} \quad (0/25)$ $F_{22} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^{-7} \text{ N} \quad (0/25)$ $\vec{F} = (-8 \times 10^{-7} \text{ N})\vec{i} + (6 \times 10^{-7} \text{ N})\vec{j} \quad (0/5)$ 	۴
------	---	---

۱.۵	الف) در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 6 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ذره‌ی باردار به جرم $2 \times 10^{-15} \text{ kg}$ و بار $q = 3 \text{ nC}$ را مطابق شکل زیر از نقطه A بدون <u>تندی اولیه</u> رها می‌کنیم. تندی ذره به هنگام رسیدن به نقطه‌ی B به فاصله‌ی ۲۰ سانتی متر از نقطه‌ی A، چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود) ب) در حالی که صفحات رسانا به باتری متصل‌اند آنها را کمی از هم دور می‌کنیم، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B چگونه تغییر می‌کند؟ (کاهش-افزایش-ثابت)  $W_{\text{E}} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$ $E q d \cos \theta = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0$	۵
-----	---	---

۱/۵	$ \Delta U = W_E = \Delta K \quad (0/25)$ $E q d \cos \theta = \frac{1}{2} m v^2 \quad (0/25)$ (الف)	۵
-----	--	---

۰.۵	خازن تختی که بین صفحات آن هواست، توسط یک باتری باردار شده است. آن را از باتری جدا می‌کنیم هریک از تغییرات زیر چه تاثیری بر انرژی ذخیره شده در خازن ایجاد می‌کند؟ الف) قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن ب) کاهش مساحت صفحات خازن $C = \frac{q}{V}$ $U = \frac{1}{2} C V^2$ $\Rightarrow$ بین اعداد - برای C → × - برای q → × - برای V → ثابت - برای U → ×	۶
-----	---	---

۰/۵	الف) کاهش (ب) افزایش هر مورد (۰/۲۵)	۶
-----	--	---

پس از جدا کردن از باتری

- برای C → ×
- برای q → ثابت
- برای V → $\frac{1}{x}$
- برای U → $\frac{1}{x}$

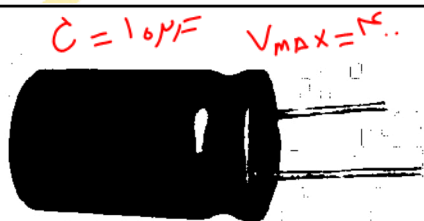
$C = \frac{q}{V}$

$U = \frac{1}{2} C V^2$

$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$

$U \uparrow$ $C \uparrow$

۰.۷۵	با توجه به اعداد روی خازن در شکل روبرو: الف) حداکثر انرژی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، چند ژول است؟ ب) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از ۴۰۰ ولت متصل کنیم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟	۷
------	---	---



۰.۷۵	الف) $U = \frac{1}{2} CV^2$ (۰/۲۵) $\Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 160000 = 0.8 \text{ J}$ (۰/۲۵) ب) فروریزش الکتریکی (۰/۲۵)	۷
------	---	---

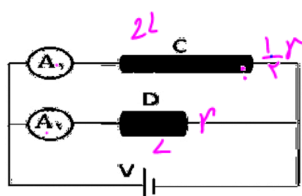
۰.۷۵	درست یا نادرست بودن هر یک از موارد زیر را مشخص نمایید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) سرعت سوق الکترون‌های آزاد درون رسانا هم‌جهت با میدان الکتریکی است. ب) مقاومت ویژه‌ی ابررساناها در دمای پایین به صفر می‌رسد. پ) اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن است.	۸
------	---	---

۰.۷۵	الف) نادرست ب) درست پ) درست هر مورد (۰/۲۵)	۸
------	---	---

۱	مداری طراحی کنید و توضیح دهید چگونه می‌توان مقاومت داخلی یک باتری را به دست آورد.	۹
---	---	---

۱	مداری مطابق شکل رسم می‌کنیم. در حالتی که کلید باز است عدد ولت سنج همان نیروی محرکه محسوب می‌شود. وقتی کلید را می‌بندیم عدد ولت سنج و آمپرسنج را می‌خوانیم و در رابطه $V = \mathcal{E} - Ir$ قرار داده و مقدار مقاومت داخلی مولد را حساب می‌کنیم. (۰/۵)	۹
---	--	---

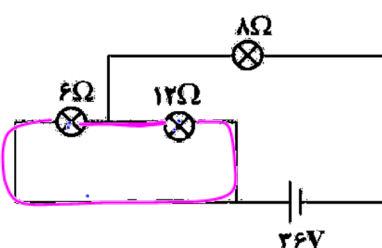
۰.۷۵	دو سیم رسانای هم جنس مطابق شکل زیر به یک باتری متصل اند طول سیم C ۲ برابر طول سیم D و شعاع مقطع آن نصف شعاع مقطع سیم D است. جریان عبوری از آمپرسنج (۲) چند برابر جریان عبوری از آمپرسنج (۱) است؟ (آمپرسنجهای آرمانی هستند.) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \frac{2L}{L} \times (2)^2 = 8$ (۰/۲۵)	۱۰
------	---	----



۰.۷۵	$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \frac{2L}{L} \times (2)^2 = 8$ (۰/۲۵)	۱۰
------	--	----

۱	روی یک کتری برقی دو عدد ۲۲۰V و ۲/۲kw نوشته شده است آن را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V متصل می‌کنیم. الف) مقاومت الکتریکی این کتری چند اهم است؟ ب) اگر قیمت هر کیلو وات ساعت برق مصرفی ۱۰۰ تومان باشد بهای برق مصرفی این کتری در مدت ۱/۵ ساعت چقدر است؟	۱۱
---	--	----

۱	الف) $P = \frac{V^2}{R} \quad (0/25) \Rightarrow 2200 = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = 22\Omega \quad (0/25)$ ب) بهای انرژی الکتریکی مصرفی ۳۳۰ تومان (۰/۲۵) $U = P.t \quad (0/25) \Rightarrow U = 2/2 \times 1/5 = 3/2 kWh$	۱۱
---	---	----

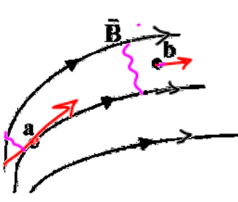
۱.۵	در شکل رویرو، چه جریانی از لامپ‌های ۶ اهمی و ۱۲ اهمی می‌گذرد؟  $\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{2+1}{12} = \frac{3}{12} \Rightarrow R = 4\Omega$	۱۲
-----	---	----

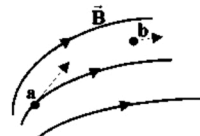
۱/۵	$R_{12} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega \quad (0/25) \Rightarrow R_{eq} = 12\Omega \quad (0/25)$ $I = \frac{V}{R} \quad (0/25) \Rightarrow I = \frac{24}{12} = 2A \quad (0/25) \quad I_r + 2I_r = 3A$ $I_r = 1A \quad (0/25) \quad I_1 = 2A \quad (0/25)$ جریان مقاومت ۶ اهمی $I_1 = 1A$	۱۲
-----	--	----

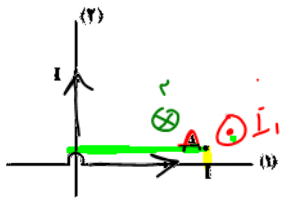
$V_r = V_1$
 $I R = I_1 R_1$
 $1(4) = I_1(6) \Rightarrow I_1 = 2/3$
 $I_1 = 1$

۱	هر یک از عبارت‌های ستون سمت راست به کدام یک از عبارت‌های ستون سمت چپ مرتبط است؟ (در پاسخ‌برگ بنویسید). الف) در ساختن آهنربای الکتریکی از آن استفاده می‌شود. ب) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند پ) تندی‌سنج دوچرخه بر اساس این پدیده‌ی فیزیکی کار می‌کند ت) با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است. ث) فرومغناطیس	۱۳
---	---	----

۱	الف) ۵ ب) ۲ پ) ۳ ت) ۴ هر مورد (۰/۲۵)	۱۳
---	--------------------------------------	----

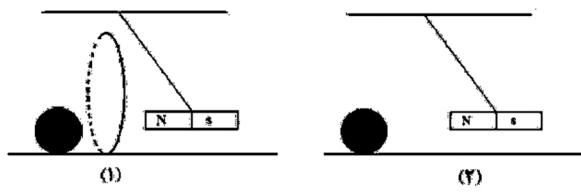
۰.۵	خطوط میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر رسم شده است. بردار میدان مغناطیسی را در نقاط a و b رسم کنید. (شکل را به پاسخ برگ منتقل کنید). 	۱۴
-----	--	----

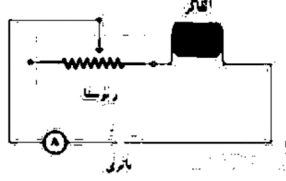
۰.۵	هر بردار (۰/۲۵) 	۱۴
-----	---	----

۰.۲۵	دو سیم حامل جریانهای مساوی مطابق شکل زیر بر محورهای مختصات منطبق اند. جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقطه A تعیین کنید. 	۱۵
------	---	----

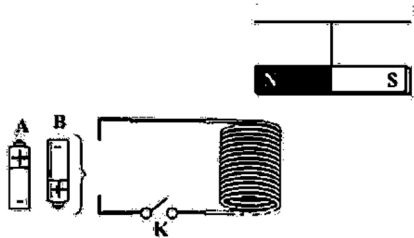
۰.۷۵	۱۵ B_1 برون سو B_2 درون سو B_1 برون سو هر مورد (۰/۲۵)	
------	---	--

۰.۵	۱۶ بدون حضور حلقه تندی توپ بیشتر است. (۰/۲۵) زیرا طبق قانون لنز وجود حلقه با حرکت آهنربا مخالفت می کند و تندی برخورد آن به توپ را کاهش می دهد. (۰/۲۵) توضیح: با توجه به این که پیش فرض در کتاب حلقه رساناست حل بالا ملاک عمل می باشد. اما اگر دانش آموزی فرض نارسانا بودن را در نظر بگیرد و پاسخ را به صورت زیر بنویسد نمره کامل تعلق گیرد. اگر حلقه نارسانا باشد تندی توپ در دو شکل یکسان است.	
-----	--	--

۰.۵	در شکل (۱) آهنربا از درون حلقه عبور کرده و به توپ ساکنی برخورد می کند. در شکل (۲) آهنربا بدون حضور حلقه به توپ برخورد می کند توضیح دهید در کدام شکل تندی حرکت توپ بیشتر است؟ 	۱۶
-----	--	----

۰.۵	مداری شامل یک القاگر آرمانی در شکل رویرو داده شده است. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم هر یک از کمیت های زیر چگونه تغییر می کند؟ الف) ضریب القاوری ب) انرژی ذخیره شده در القاگر 	۱۷
-----	---	----

۰.۵	۱۷ الف) ثابت ب) افزایش هر مورد (۰/۲۵)	
-----	--	--

۱۸	الف) یک آهنربای میله ای مطابق شکل روبرو بالای سیملوله ای آویزان است. با ذکر دلیل تعیین کنید کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید K قطب N آهنربا جذب سیملوله شود؟  ب) ذره‌ای با بار الکتریکی $4\mu\text{C}$ با تندی $3 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه 30° درجه نسبت به محور سیملوله‌ای به طول 2m و تعداد 500 حلقه و حامل جریان 2A وارد سیملوله می‌شود، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن است؟ $\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$	۱.۵
----	--	-----

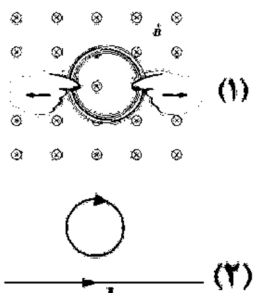
۱۸	الف) برای جذب قطب N آهنربا باید بالای سیملوله قطب S باشد. با استفاده از قاعده دست راست جریان روی سیملوله به سمت چپ می‌باشد. در نتیجه باتری B مناسب است (۰/۵) ب) $B = 6 \times 10^{-3} \text{ T}$ (۰/۲۵) $B = \frac{\mu_0 NI}{l} \quad (۰/۲۵) \quad B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 2}{0.2}$ $F = q v B \sin \theta \quad (۰/۲۵) \quad F = 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^4 \times 6 \times 10^{-3} \times 0.5 = 36 \times 10^{-5} \text{ N} \quad (۰/۲۵)$	۱/۵
----	---	-----

۱۹	سیم به طول 8m و جرم 24g حامل جریان 6A که جهت آن از غرب به شرق است درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که سیم به حالت معلق بماند. $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$	۰.۲۵
----	---	------

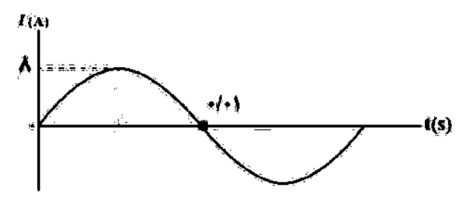
۱۹	شمال (۰/۲۵) $B l \sin \theta = mg \quad (۰/۲۵) \Rightarrow B \times 6 \times 0.8 = 24 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow B = 0.5 \text{ T} \quad (۰/۲۵)$	۰/۲۵
----	--	------

۲۰	پیچهای با مقاومت الکتریکی 50Ω شامل 100 دور سیم رسانا که مساحت هر حلقه آن 25cm^2 است به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. تغییر کند، تا جریان 2mA در آن القا شود؟	۱
----	--	---

۲۰	$I = \left -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right \quad (۰/۲۵) \Rightarrow I = \left -\frac{N A \Delta B}{R \Delta t} \right \quad (۰/۲۵)$ $2 \times 10^{-3} \times 50 = 100 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.4 \frac{\text{T}}{\text{s}} \quad (۰/۲۵)$	۱
----	---	---

۰.۵	الف) در شکل (۱) پیچه در یک میدان مغناطیسی درون سو قرار دارد. آن را از دو طرف میکشیم، جریان القایی در پیچه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟ ب) در شکل (۲) با توجه به جهت جریان القایی در حلقه تعیین کنید حلقه در حال نزدیک شدن به سیم است، یا دور شدن از آن؟	۲۱
		

۰/۵	الف) ساعتگرد ب) در حال نزدیک شدن هر مورد (۰/۲۵)	۲۱
-----	---	----

۰.۲۵	نمودار جریان متناوب سینوسی ایجاد شده در یک پیچه بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. معادله جریان را بر حسب زمان بنویسید. 	۲۲
------	---	----

۰/۷۵	$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \quad (۰/۲۵) \Rightarrow I = 8 \sin 100\pi t \quad (۰/۲۵)$ $\frac{T}{2} = ۰/۰۱s \quad T = ۰/۰۲s \quad (۰/۲۵)$	۲۲
------	--	----