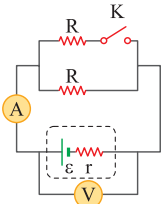
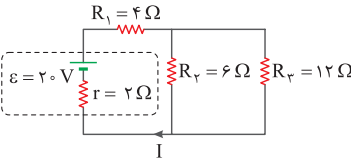
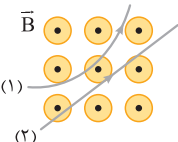
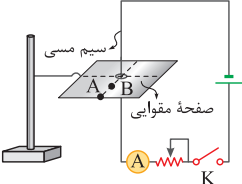
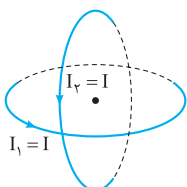
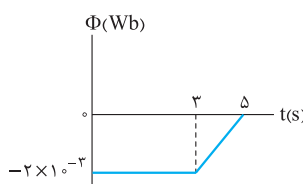


۱۴		فیزیک (۲)		رشته: علوم تجربی													
نوبت دوم		پایه یازدهم		مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه													
ردیف	نمره																
۱	۱	در جدول زیر، هر یک از جمله‌های ستون A به کدام یک از عبارت‌های ستون B مربوط است؟ (در ستون B یک مورد اضافی است).															
		<table><tr><th>B</th><th>A</th></tr><tr><td>(الف) خاصیتی که بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود ایجاد می‌کند.</td><td>(۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی</td></tr><tr><td>(ب) در نقاط نوک‌تیزتر رسانای باردار بیشتر از نقاط دیگر آن است.</td><td>(۲) میدان الکتریکی</td></tr><tr><td>(پ) عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه واقع در میدان الکتریکی است.</td><td>(۳) نیروی الکتریکی</td></tr><tr><td>(ت) این پدیده موجب سوراخ‌شدن دی‌الکتریک جامد خازن می‌شود.</td><td>(۴) تراکم بار</td></tr><tr><td>—</td><td>(۵) فروریزش</td></tr></table>				B	A	(الف) خاصیتی که بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود ایجاد می‌کند.	(۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی	(ب) در نقاط نوک‌تیزتر رسانای باردار بیشتر از نقاط دیگر آن است.	(۲) میدان الکتریکی	(پ) عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه واقع در میدان الکتریکی است.	(۳) نیروی الکتریکی	(ت) این پدیده موجب سوراخ‌شدن دی‌الکتریک جامد خازن می‌شود.	(۴) تراکم بار	—	(۵) فروریزش
B	A																
(الف) خاصیتی که بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود ایجاد می‌کند.	(۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی																
(ب) در نقاط نوک‌تیزتر رسانای باردار بیشتر از نقاط دیگر آن است.	(۲) میدان الکتریکی																
(پ) عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه واقع در میدان الکتریکی است.	(۳) نیروی الکتریکی																
(ت) این پدیده موجب سوراخ‌شدن دی‌الکتریک جامد خازن می‌شود.	(۴) تراکم بار																
—	(۵) فروریزش																
۲	۱/۲۵	سه ذره باردار روی محور yها مطابق شکل روبه‌رو قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 را (در SI) بر حسب بردارهای یک‌محاسبه کنید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$															
۳	۱/۲۵	شکل مقابل نمودار تغییرات میدان الکتریکی یک بار نقطه‌ای بر حسب فاصله از آن است: $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ (الف) اندازه بار q چند کولن است؟ (ب) فاصله r_2 چند متر است؟															
۴	۱	در شکل زیر، الکترونی را در میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم. (الف) در کدام نقطه میدان الکتریکی قوی‌تر است؟ (ب) در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد یا کاهش؟ (پ) پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید. (ت) کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی بر روی الکترون در جابه‌جایی از A تا B مثبت است یا منفی؟															
۵	۱/۵	در شکل روبه‌رو، اگر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت $5 \times 10^4 N/C$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی میان نقاط A و C $(V_A - V_C)$ چند ولت است؟															
۶	۰/۲۵	اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازنی را از ۱۵ V به ۳۰ V افزایش می‌دهیم. با این کار $6 \mu C$ به بار ذخیره‌شده خازن اضافه می‌شود. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟															
۷	۱/۲۵	در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید. (الف) اگر در تمام بازه‌های زمانی شدت جریان متوسط ثابت بماند، جریان را می‌نامند. (ب) نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به شدت جریانی که از آن می‌گذرد، رسانا نامیده می‌شود. (پ) اگر جریانی از مولد نگذرد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد با مولد برابر است. (ت) مقاومت معادل در به هم بستن مقاومت‌ها به طور برابر مجموع مقاومت‌ها است. (ث) یکای نیروی محرکه الکتریکی است.															
۸	۱/۲۵	دو قطعه سیم مسی توپر و هم‌طول A و B مطابق شکل به هم بسته شده‌اند. اگر سطح مقطع سیم B دو برابر سطح مقطع سیم A باشد: (الف) مقاومت سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟ (ب) اگر عدد خوانده‌شده توسط آمپرسنج آرمانی ۲ آمپر باشد، مقاومت هر یک از سیم‌ها چند اهم است؟															

رشته: علوم تجربی		فیزیک (۲)		۱۴									
مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه		پایه یازدهم		نوبت دوم									
۱		در شکل مقابل، دو مقاومت مشابه، باتری، کلید، آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل در مداری به هم متصل شده‌اند. اگر کلید K را ببندیم، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های «افزایش، کاهش، ثابت» کامل کنید.			۹								
		<table border="1"><thead><tr><th>مقاومت معادل</th><th>عدد ولت‌سنج</th><th>نیروی محرکه باتری</th><th>افت پتانسیل در باتری</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>		مقاومت معادل	عدد ولت‌سنج	نیروی محرکه باتری	افت پتانسیل در باتری						
مقاومت معادل	عدد ولت‌سنج	نیروی محرکه باتری	افت پتانسیل در باتری										
۱/۵		در مدار شکل مقابل: الف) جریان I چند آمپر است؟ ب) توان مصرفی مقاومت R۱ چند وات است؟			۱۰								
۱	یک آهن‌ربای میله‌ای با قطب‌های نامشخص در اختیار داریم. دو روش برای تعیین قطب‌های این آهن‌ربا بیان کنید.				۱۱								
۱/۲۵		دو ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی برون‌سو، مسیرهایی مطابق شکل روبه‌رو می‌پیمایند. الف) نوع بار هر ذره را تعیین کنید. ب) اگر اندازه بار ذره شماره (۱) برابر با $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ باشد و با تندی $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ در این میدان به بزرگی 0.2 T حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر این بار چند نیوتون است؟			۱۲								
۱/۲۵		با توجه به آزمایش مقابل، به سؤال‌های زیر پاسخ دهید: الف) هدف از انجام این آزمایش، نشان‌دادن چه موضوعی است؟ ب) اگر در نقطه‌های A و B عقربه مغناطیسی قرار دهیم، با بستن کلید K، چه اتفاقی می‌افتد؟ پ) با کاهش مقاومت رنوستا، چه تغییری در بزرگی میدان مغناطیسی در نقاط A و B رخ می‌دهد؟			۱۳								
۰/۷۵		مطابق شکل مقابل، از دو حلقه رسانای مشابه عمود بر هم با مرکز یکسان، جریان الکتریکی هم‌اندازه می‌گذرد و بزرگی میدان مغناطیسی هر کدام از حلقه‌ها در مرکز آن‌ها یکسان و برابر با 20 G است. الف) میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه‌ها چند گاوس است؟ ب) جهت میدان مغناطیسی برآیند را تعیین کنید.			۱۴								
۱	در عبارت‌های زیر، جاهای خالی را با یکی از عبارت‌های داخل کادر پر کنید: (از عبارت‌های داخل کادر چهار مورد اضافی است).				۱۵								
نیروی محرکه القایی - شار مغناطیسی - ضریب القاوری - افزایش جریان - کاهش جریان - انرژی ذخیره‌شده در القاگر - dc - ac													
الف) با افزایش تعداد دورهای پیچ (N دور مشابه) در یک میدان مغناطیسی یکنواخت ثابت می‌ماند. ب) با افزایش جریان عبوری از یک القاگر ثابت می‌ماند. پ) در یک القاگر آرمانی هنگام انرژی در القاگر آزاد می‌شود. ت) یکی از مزیت‌های مهم جریان در توزیع توان الکتریکی، تبدیل آسان‌تر ولتاژ در آن است.													
۱/۲۵		نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه رسانا می‌گذرد، مطابق شکل است. الف) نیروی محرکه القایی متوسط را در هر مرحله محاسبه کنید. ب) اگر حلقه رسانا از ۲۰ دور تشکیل شده بود، جواب‌ها چه تفاوتی می‌کرد؟			۱۶								
۱/۲۵	معادله جریان متناوب عبوری از یک القاگر به ضریب القاوری ۴ H در SI به صورت $I = 4 \sin 50\pi t$ است. الف) برای اولین بار در چه لحظه‌ای جریان عبوری از القاگر صفر می‌شود؟ ب) در $t = \frac{1}{30} \text{ s}$ انرژی ذخیره‌شده در القاگر چند ژول است؟				۱۷								
۲۰	جمع نمرات				موفق باشید								

آزمون شماره ۱۴ (نوبت دوم)

الف) مقاومت الکتریکی از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ به دست می‌آید:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (0/15) \Rightarrow R_A = 2R_B \quad (0/15)$$

(فصل ۲ - عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی)

$$\text{ب) } R_{eq} = \frac{V}{I} \Rightarrow R_{eq} = \frac{3}{2} = 1.5 \Omega \quad (0/15)$$

مقاومت معادل دو مقاومت متوالی بسته شده عبارت است از:

$$R_{eq} = R_A + R_B = 3R_B = 1.5 \Omega$$

$$\Rightarrow R_B = 0.5 \Omega \quad (0/15), R_A = 2 \times 0.5 = 1.0 \Omega \quad (0/15)$$

(فصل ۲ - به هم بستن مقاومت‌ها)

(فصل ۲ - به هم بستن مقاومت‌ها)

با بستن کلید K دو مقاومت R با یکدیگر موازی بسته می‌شوند، در نتیجه $R_{eq} = \frac{R}{2}$ می‌شود، این یعنی R_{eq} کاهش می‌یابد.
به کمک قاعده حلقه، جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد، $I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}}$ است. با کاهش R_{eq} مقدار I افزایش می‌یابد، در نتیجه Ir افزایش می‌یابد (افت پتانسیل در باتری).
به کمک قاعده حلقه اختلاف پتانسیل دو سر باتری که توسط ولت‌سنج نشان داده می‌شود از $V = \mathcal{E} - Ir$ به دست می‌آید، با افزایش Ir مقدار V (عدد ولت‌سنج) کاهش می‌یابد.
نیروی محرکه باتری (یعنی $\mathcal{E}$) و I وابسته نیست و مقداری ثابت است.

مقاومت معادل	عدد ولت‌سنج	نیروی محرکه باتری	افت پتانسیل در باتری
کاهش (0/15)	کاهش (0/15)	ثابت (0/15)	افزایش (0/15)

$$\text{الف) } R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega \quad (0/15)$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{23} = 4 + 4 = 8 \Omega \quad (0/15)$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \quad (0/15) = \frac{2}{2 + 8} = 0.2 \text{ A} \quad (0/15)$$

(فصل ۲ - به هم بستن مقاومت‌ها)

$$\text{ب) } P_1 = I^2 R_1 \quad (0/15) \Rightarrow P_1 = 2^2 \times 4 = 16 \text{ W} \quad (0/15)$$

(فصل ۲ - توان در مدارهای الکتریکی)

روشن ۱۱ یک آهن‌ربا با قطب‌های مشخص را به این آهن‌ربا نزدیک می‌کنیم. اگر دوقطبی که به هم نزدیک شده‌اند، یکدیگر را جذب کنند، ناهم‌نام و در غیر این صورت هم‌نام می‌باشند. (0/5)

روشن ۱۲ به وسط آهن‌ربا نخی وصل می‌کنیم و آن را آویزان می‌کنیم. قطبی از آهن‌ربا که به سمت شمال جغرافیایی است، قطب N و قطبی که به سمت جنوب جغرافیایی است، قطب S آن است. (0/5)

(الف) ذره (۱) بار منفی (0/15) و ذره (۲) خنثی (0/15)

$$\text{ب) } F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = (1/6 \times 10^{-19}) \times (5 \times 10^5) \times 0.2 \times \sin 90^\circ \quad (0/15)$$

$$\Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-14} \text{ N} \quad (0/15)$$

(فصل ۳ - نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی)

۱۳ الف) در اطراف سیم راست حامل جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی وجود دارد. (آزمایش اورستد) (0/15)

ب) هر دو عقربه تغییر وضعیت (جهت) می‌دهند. (0/5)

پ) با کاهش مقاومت رتوستا، جریان عبوری از سیم افزایش می‌یابد (0/15) و بزرگی میدان مغناطیسی در نقاط A و B افزایش می‌یابد. (0/15)

(فصل ۳ - میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی)

(فصل ۱ - میدان الکتریکی)

۱ الف) میدان الکتریکی (0/15)

(فصل ۱ - توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا)

ب) تراکم بار (0/15)

(فصل ۱ - پتانسیل الکتریکی)

پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی (0/15)

(فصل ۱ - شارژ)

ت) فروریزش (0/15)

۲ با توجه به علامت بارها نیروهای وارد بر بار q_2 به صورت زیر است:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad (0/15)$$

$$\Rightarrow F_{12} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 2 \times 10^{-12}}{4} = 9 \times 10^{-3} \text{ N} \quad (0/15)$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{12} = +9 \times 10^{-3} \vec{j} \quad (0/15)$$

$$\Rightarrow F_{22} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 2 \times 10^{-12}}{9} = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{22} = -6 \times 10^{-3} \vec{j} \quad (0/15)$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{22} \quad (0/15) = (3 \times 10^{-3}) \vec{j} \quad (0/15)$$

(فصل ۱ - قانون کولن)

۳ الف) به کمک رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، داریم:

$$E_1 = k \frac{|q|}{r_1^2} \quad (0/15)$$

$$144 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q|}{r_1^2} \Rightarrow |q| = 4 \times 10^{-9} = 4 \text{ nC} \quad (0/15)$$

$$\text{ب) } \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad (0/15) \Rightarrow \frac{9}{144} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_2 = 2 \text{ m} \quad (0/15)$$

(فصل ۱ - میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار)

۴ الف) A (0/15)

☆ نکته

فشرده‌گی بیشتر خطوط میدان، نشان‌دهنده قوی‌تر بودن میدان الکتریکی است.

(فصل ۱ - خطوط میدان الکتریکی)

ب) افزایش (0/15): با حرکت بار منفی در جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

پ) $V_A > V_B$ (0/15): با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد.

ت) منفی است (0/15). $W_E = -\Delta U$

۵ در جابه‌جایی‌های عمود بر خطوط میدان الکتریکی، کار میدان، تغییر انرژی پتانسیل و اختلاف پتانسیل الکتریکی صفر است (0/15). در نتیجه $V_C = V_B$ (0/15).
است؛ پس $V_A - V_C$ همان $V_A - V_B$ است:

$$|\Delta V| = Ed \quad (0/15) = 5 \times 10^4 \times 12 \times 10^{-2} = 6000 \text{ V} \quad (0/15)$$

هر چه در جهت خطوط میدان الکتریکی پیش برویم از پتانسیل الکتریکی نقاط کاسته می‌شود، این یعنی $V_A < V_C$ است؛ پس: $V_A - V_C = -6000 \text{ V}$ (0/15)

(فصل ۱ - پتانسیل الکتریکی)

۶

$$Q = CV \quad (0/15) \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \quad (0/15)$$

$$\Rightarrow C = \frac{60}{30 - 15} = 4 \mu\text{F} \quad (0/15)$$

(فصل ۱ - شارژ)

(فصل ۲ - جریان الکتریکی)

۷ الف) مستقیم (0/15)

(فصل ۲ - مقاومت الکتریکی و قانون اهم)

ب) مقاومت الکتریکی (0/15)

(فصل ۲ - نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)

پ) نیروی محرکه (0/15)

(فصل ۲ - به هم بستن مقاومت‌ها)

ت) متوالی (0/15)

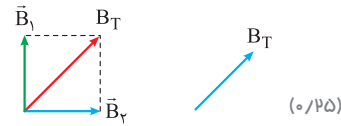
(فصل ۲ - نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)

ث) ولت (ژول بر کولن) (0/15)

۱۴ الف) میدان مغناطیسی حلقه‌ها در مرکز آن‌ها بر هم عمود است:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{2 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-2} \text{ G} \quad (۵/۵)$$

ب) به کمک قاعده دست راست داریم:



(فصل ۳- میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی)

۱۵ الف) شار مغناطیسی (۵/۵)؛ با توجه به عدم وابستگی شار مغناطیسی به تعداد

دور پیچ (Φ = BA cos θ) با افزایش دور پیچ شار مغناطیسی ثابت می‌ماند.

(فصل ۳- شار مغناطیسی)

ب) ضریب القاوری (۵/۵)؛ به ویژگی‌های فیزیکی القاگر وابسته است. (فصل ۳- القاگر)

پ) کاهش جریان (۵/۵) (فصل ۳- القاگر)

ت) ac (۵/۵) (فصل ۳- جریان متناوب)

۱۶ الف) $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ در هر بازه زمانی از نمودار، شیب نمودار است:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad (۵/۵), \varepsilon_1 = 0 \quad (۵/۵)$$

$$|\varepsilon_2| = \left| -1 \times \frac{0 - (-2 \times 10^{-3})}{5 - 3} \right| = 10^{-3} \text{ V} \quad (۵/۵)$$

ب) با ۲ برابر شدن تعداد دور، ε_2 ، ۲ برابر می‌شود و برابر با $2 \times 10^{-3} \text{ V}$ می‌گردد. (۵/۵)

اما ε_1 به علت صفر بودن، صفر می‌ماند و تغییر نمی‌کند. (فصل ۳- نیروی محرکه القایی فاراده)

۱۷

$$I = 0 \Rightarrow \sin 50\pi t = 0 \Rightarrow 50\pi t = \pi \Rightarrow t = \frac{1}{50} \text{ s} = 0.02 \text{ s} \quad (۵/۵)$$

(فصل ۳- جریان متناوب)

$$I\left(\frac{1}{3}\right) = 4 \sin \frac{50\pi}{3} = 2 \text{ A} \quad (۵/۵) \Rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 8 \text{ J} \quad (۵/۵)$$

(فصل ۳- القاگرها)