

ش سندلی:

نام واحد آموزشی: دبیرستان علامه طباطبایی

نوبت امتحانی: خردادماه ۱۴۰۱

نام و نام خانوادگی:

نام پدر:

پایه: یازدهم

رشته: تجربی

سؤال امتحان درس: فیزیک ۲

نام دبیر:

سال تحصیلی: ۱۴۰۱-۱۴۰۰

ساعت امتحان: ۰۸:۰۰ صبح

وقت امتحان: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

بارم

۱/۲۵

۱- در هر مورد با ذکر شماره سؤال، عبارت مناسب را از داخل پراکنز انتخاب کنید و در برگ پاسخنامه بنویسید.

(الف) برای دو بار الکتریکی نقطه‌ای و غیرهم‌اندازه و (همنام - ناهمنام)، میدان الکتریکی، روی نقطه‌ای از خط واصل

دو بار و بین دو بار و نزدیک بار الکتریکی با اندازه‌ی (کوچکتر - بزرگتر)، صفر است.

(ب) یکای مقاومت الکتریکی (اهم)، معادل (آمپرساعت - ولت بر آمپر) است.

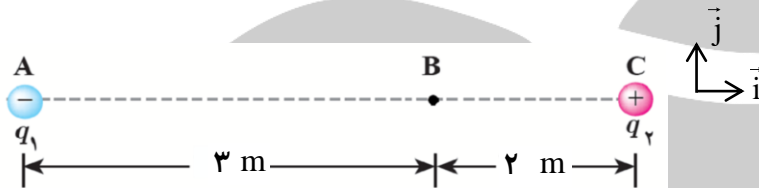
(پ) یک تسلا برابر $(10^{-4} - 10^4)$ گاوس است.

(ت) دو سیم راست و بسیار بلند و موازی هم که حامل جریان‌های (همسو - ناهمسو) هستند، یکدیگر را می‌ربایند.

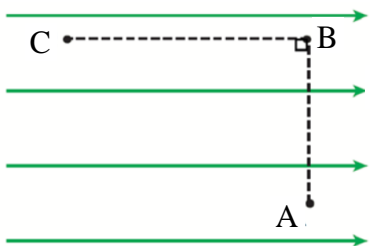
۲- در شکل زیر، بارهای $q_1 = -1\mu C$ و $q_2 = +4\mu C$ در نقاط A و C ثابت شده‌اند.

(الف) میدان الکتریکی خالص را در نقطه‌ی B، در SI، بر حسب بردارهای یکه بنویسید. $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

(ب) اگر بار الکتریکی $q = 2\mu C$ در نقطه‌ی B قرار گیرد، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟



۳- مطابق شکل زیر، بار $q = +5.0nC$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$ نخست از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B و سپس تا نقطه‌ی C جابه‌جا می‌کنیم. $AB = 0.2m$ و $BC = 0.4m$ است.



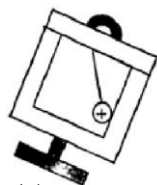
(الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_C - V_A$ چند ولت است؟

(ب) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q ، در جابه‌جایی از A تا C چند ژول است؟

۴- یک گلوله‌ی فلزی با بار مثبت مطابق شکل (۱)، توسط نخ‌ی عایق به درپوش فلزی جعبه‌ی رسانای بدون باری وصل شده است.



(۱)



(۲)

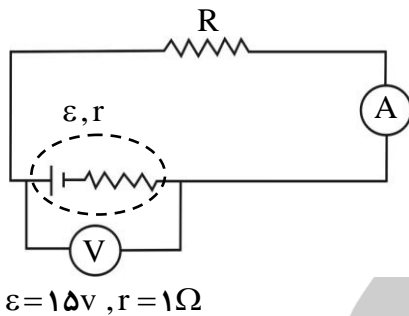
در شکل (۲) با گرفتن پایه‌ی عایق، جعبه‌ی رسانا را کج می‌کنیم، به طوری که گلوله به بدنه‌ی داخلی آن تماس پیدا کند. پس از این تماس، بار الکتریکی گلوله‌ی فلزی و بار الکتریکی سطح

بیرونی جعبه‌ی رسانا چگونه خواهد شد؟

- ۱- ظرفیت یک خازن تخت که بین صفحه‌های آن خلأ است $20 \mu\text{F}$ است. اگر کل فضای بین صفحه‌های خازن را با دی‌الکتریکی با ثابت ϵ_r پر کنیم و سپس خازن را به اختلاف پتانسیل 100 ولت وصل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند ژول خواهد شد؟

- ۶- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به شعاع 1mm است. رسانای B لوله‌ای تو خالی به شعاع خارجی 2mm و شعاع داخلی 1mm است. مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟

- ۷- در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج 10 ولت را نشان می‌دهد.



الف) آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

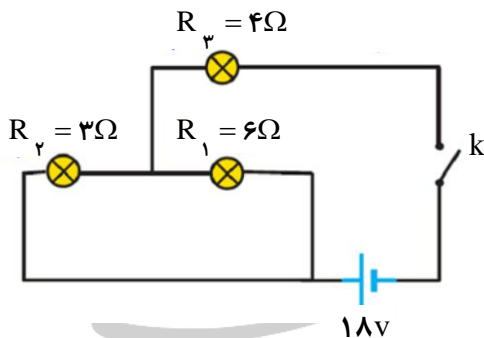
ب) مقاومت R چند اهم است؟

- ۸- وقتی اختلاف پتانسیل 200 ولت به دو سر یک لامپ رشته‌ای وصل شود، توان مصرفی آن 100W است.

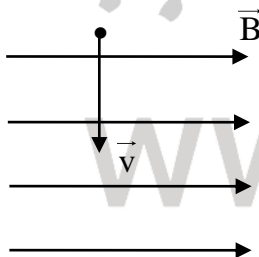
الف) مقاومت رشته‌ای این لامپ در حالت روشن چند اهم است؟

ب) جریان گذرنده از لامپ چند آمپر است؟

- ۹- در مدار شکل زیر، بعد از بسته شدن کلید، جریان گذرنده از لامپ با مقاومت R_3 چند آمپر از جریان گذرنده از لامپ با مقاومت R_1 بیشتر است؟



- ۱۰- پروتونی در راستای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با بزرگی 2mT و در جهت نشان داده شده، با سرعتی به



بزرگی $4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مطابق شکل، وارد میدان مغناطیسی می‌شود.

الف) بزرگی نیروی مغناطیسی که از طرف میدان مغناطیسی بر

این پروتون وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

ب) جهت این نیرو چگونه است؟

ش سندلی:

نام واحد آموزشی: دبیرستان علامه طباطبایی

نوبت امتحانی: خردادماه ۱۴۰۱

نام و نام خانوادگی:

نام پدر:

پایه: یازدهم

رشته: تجربی

سؤال امتحان درس: فیزیک ۲

نام دبیر:

سال تحصیلی: ۱۴۰۱-۱۴۰۰

ساعت امتحان: ۰۸:۰۰ صبح

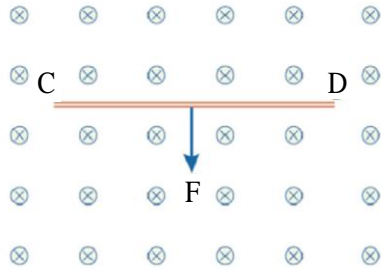
وقت امتحان: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

بارم

۱۱- سیم رسانای CD به طول 2m مطابق شکل زیر عمود بر میدان مغناطیسی درون سو با اندازه ΔT قرار گرفته است؛ اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر 1N باشد:



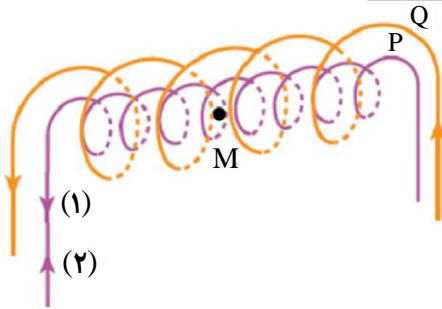
الف) جهت جریان عبوری از سیم را تعیین کنید.

ب) اندازه جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟

۰/۲۵

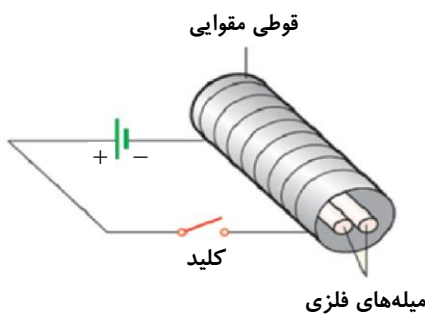
۰/۷۵

۱۲- در شکل زیر دو سیمولوی P و Q هم محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیمولوی P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیمولوی Q برابر ۳۰۰ است. اگر جریان 1A از سیمولوی Q عبور کند، از سیمولوی P چه جریانی بر حسب آمپر و در چه جهتی (۱ یا ۲) باید عبور کند تا برآیند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیمولوی در نقطه M (روی محور دو سیمولوی) صفر شود؟



۱/۵

۱۳- دو میله فلزی بلند مطابق شکل روبه‌رو درون سیمولوی که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیمولوی، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه باز می‌گردند.



الف) چرا با عبور جریان از پیچیده، میله‌ها از یکدیگر دور می‌شوند؟

ب) با دلیل توضیح دهید میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام

دسته قرار می‌گیرند.

۱۴- جهت جریان القایی در هر یک از حلقه‌های رسانای نشان داده شده در شکل‌های زیر را با عبارت ساعتگرد یا پادساعتگرد مشخص کنید.



ب) جریان ثابت و حلقه با تندی ثابت به سمت راست در حال حرکت است.

الف) جریان در حال کاهش و حلقه ساکن است.

- ۲ - ۱۵- مساحت هر حلقه‌ی پیچ‌های 30cm^2 و پیچ مشگل از ۱۰۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح پیچ‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت 0.02s پیچ بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکه‌ی متوسط القایی در آن چند میلی‌ولت است؟ (اندازه‌ی میدان زمین را 0.5G در نظر بگیرید.)
-
- ۱ - ۱۶- سیملوله‌ای به ضریب القاوری 0.4H و مقاومت 50Ω مفروض است. اگر سیملوله را به یک باتری 15V وصل کنیم، چند ژول انرژی در سیملوله ذخیره می‌شود؟
-
- ۱۷- معادله‌ی جریان - زمان یک مولد جریان متناوب بر حسب یکاهای SI به صورت $I = 10 \sin 20\pi t$ است.
الف) دوره تناوب چند ثانیه است؟
ب) اگر مقاومت متصل به مولد برابر 4Ω باشد، بیشینه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت چند ولت خواهد بود؟

۰/۵

۰/۵

مجمع فزنیسک امور مسکلاب طیب

www.mat.ir

راهنمای تصحیح درس: فیزیک ۲

نام واحد آموزشی: دبیرستان علامه طباطبایی

نوبت امتحانی: خردادماه ۱۴۰۱

پایه: یازدهم

رشته: تجربی

سال تحصیلی: ۱۴۰۱ - ۱۴۰۰

ساعت امتحان: ۰۸:۰۰ صبح

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

تعداد برگ راهنمای تصحیح: ۲ صفحه

بارم

۱- هر مورد (۰/۲۵) نمره

۱/۲۵

(ت) همسو

(پ) 10^4

(ب) ولت بر آمپر

(الف) همانا - کوچکتر

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6}}{3^2} = 10^3 \frac{N}{C}, \quad E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{2^2} = 9 \times 10^3 \frac{N}{C} \quad (الف) - ۲$$

$$\vec{E}_B = -(10^3 + 9 \times 10^3) \vec{i} \rightarrow \vec{E}_B = -10^4 \vec{i}$$

$$F = |q| E_B \rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 10^4 = 2 \times 10^{-2} N \quad (ب) - ۰/۷۵$$

۳- الف) تغییر پتانسیل الکتریکی در میدان یکنواخت فقط به جابه‌جایی در راستای خط میدان بستگی دارد و اگر خلاف جهت خطوط

میدان الکتریکی یکنواخت حرکت کنیم داریم: $V_C - V_B = +E \times BC \rightarrow V_C - V_B = 8 \times 10^5 \times 0/4 = 3/2 \times 10^5 V$ چون AB بر خطوط میدان الکتریکی عمود است، $V_B = V_A$ پس داریم: $V_C - V_A = 3/2 \times 10^5 V$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow 3/2 \times 10^5 = \frac{\Delta U}{50 \times 10^{-9}} \rightarrow \Delta U = 16 \times 10^{-3} J \quad (ب) - ۰/۵$$

۴- با الکتریکی گلوله فلزی صفر (۰/۲۵) نمره و بار الکتریکی سطح بیرونی جعبه‌ی رسانا مثبت خواهد شد. (۰/۲۵) نمره

$$C_2 = kC_1 \rightarrow C_2 = 4 \times 20 = 80 \mu F \quad (۰/۲۵) \text{ نمره} - ۵$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 80 \times 10^{-6} \times (100)^2 \rightarrow U = 0/4 J$$

(۰/۵) نمره

$$A_A = \pi \times 1^2, \quad A_B = \pi(2^2 - 1^2) = \pi \times 3 \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times 1 \times \frac{\pi \times 3}{\pi \times 1} = 3 - ۶$$

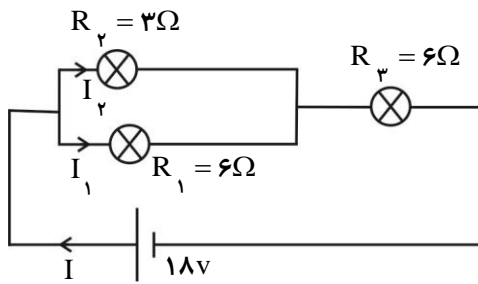
$$V = \varepsilon - rI \rightarrow 10 = 15 - 1 \times I \rightarrow I = 5 A \quad (الف) - ۷$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \rightarrow 5 = \frac{15}{R+1} \rightarrow R+1 = 3 \rightarrow R = 2 \Omega \quad (ب) - ۵$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow 100 = \frac{200^2}{R} \rightarrow R = 400 \Omega \quad (الف) - ۸$$

$$P = VI \rightarrow 100 = 200 \times I \rightarrow I = \frac{1}{2} A \quad (ب) - ۵$$

۹- مدار را مطابق شکل ساده می‌کنیم و داریم:



$$R_{1,2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega, \quad R_{eq} = 2 + 4 = 6\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \rightarrow I = \frac{18}{6} = 3A, \quad I_1 R_1 = I_2 R_2 \rightarrow I_2 = 2I_1$$

$$I_1 + I_2 = I \rightarrow 3I_1 = 3 \rightarrow I_1 = 1A, \quad I - I_1 = 3 - 1 = 2A$$

۱/۵

$$F = |q|vB \sin 90 \rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-3} \times 1 \rightarrow F = 1/28 \times 10^{-14} N$$

(الف-۱۰)

(ب) برون سو

۱۱- (الف) جهت جریان از D به C است.

$$F = BIL \sin 90 \rightarrow 1 = 0.5 \times I \times 2 \times 1 \rightarrow I = 1A$$

(ب)

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{B_P = B_Q} N_P I_P = N_Q I_Q \rightarrow 200 \times I_P = 300 \times 1 \rightarrow I_P = 1/5 A$$

-۱۲

جهت جریان در سیملوله‌ی P در جهت (۲) است.

۱۳- (الف) با عبور جریان از سیملوله، درون قوطی مقوایی میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. به سبب القای مغناطیسی در میله‌های فلزی، میله‌های فلزی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند و مثل دو آهنربای میله‌ای که قطب‌های هم‌نام آن‌ها نزدیک به هم هستند، یکدیگر را می‌رانند.

(ب) چون میله‌های فلزی به راحتی دارای خاصیت مغناطیسی شده و با قطع جریان الکتریکی، به راحتی خاصیت مغناطیسی خود را از دست داده‌اند باید فرومغناطیس نرم باشند.

(ب) ساعتگرد

(الف) پادساعتگرد

$$\Phi_1 = 0.5 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-4} \times \cos 0 = 1/5 \times 10^{-7} \text{ wb}$$

-۱۵

$$\Phi_2 = 0.5 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-4} \times \cos 90 = 0$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = -1000 \times \left(\frac{-1/5 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-2}} \right) = 7/5 \times 10^{-3} V = 7/5 \text{ mV}$$

$$V = RI \rightarrow I = \frac{15}{5} = 0.3 A$$

-۱۶

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (0.3)^2 \rightarrow U = 0.2 \times 0.09 = 0.18 J$$

$$2\pi = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 0.1 s$$

(الف-۱۷)

$$I_m = 1.0 A, \quad V_m = RI_m \rightarrow V_m = 4 \times 1.0 = 4.0 V$$

(ب)