

آکادمی کنکور دانشگاه تهرانی ها

شماره تلفن : 021-88683915

آدرس:

تهران - سعادت آباد - بلوار فرهنگ - کوی فرهنگ -
شهرک نیایش - خیابان 12 متری محمدی - پلاک 7

کلاس کنکور

اولین

موسسه ی

کنکوری

کشور

با کادر

رتبه های تک

رقمی

و دو رقمی

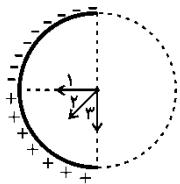
کنکور

مشاوره ی حضوری ، تلفنی و آنلاین با دانشجویان دانشگاه تهران

و صنعتی شریف



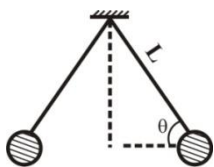
۱- نیم دایره‌ی عایقی را مطابق شکل با بارهای $+q, -q$ در نیمه‌ی بالایی و پایینی آن به طور یکنواخت باردار کرده‌ایم، اگر الکترونی در مرکز این نیم دایره قرار گیرد، نیروی وارد بر الکترون در کدام جهت است؟



(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴ برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

۲- در شکل زیر دو آونگ الکتریکی یکسان به جرم‌های m و بارهای مشابه q از یک نقطه آویخته شده و توسط نیروی دافعه‌ی الکتریکی که بر هم وارد می‌کنند از راستای قائم منحرف شده به حال تعادل قرار می‌گیرند. اندازه‌ی q کدام است؟ (k ضریب قانون کولن است).



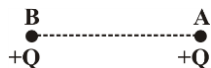
$$q = \sqrt{2L \cos \theta \frac{mg}{k} \tan \theta} \quad (۲)$$

$$q = \sqrt{2L \sin \theta \frac{mg}{k} \tan \theta} \quad (۱)$$

$$q = \sqrt{2L \sin \theta \frac{mg}{k} \cot \theta} \quad (۴)$$

$$q = \sqrt{2L \cos \theta \frac{mg}{k} \cot \theta} \quad (۳)$$

۳- در شکل روبرو در دو نقطه‌ی A و B دو بار الکتریکی یکسان $+Q$ قرار دارد. اگر بار الکتریکی $(-q)$ را از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B انتقال دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ثابت می‌ماند.

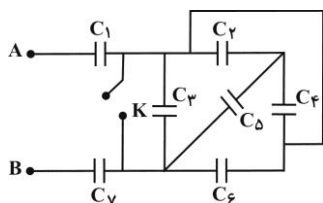
(۲) همواره کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

خازن

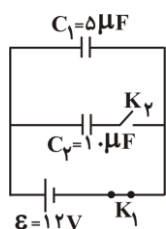
۴- در مدار شکل زیر ظرفیت معادل خازن‌ها بین دو نقطه‌ی A و B بعد از بسته شدن کلید چند C می‌باشد؟ (تمامی خازن‌ها یکسان و ظرفیت هر یک برابر C است)



(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۴ (۴) $\frac{1}{4}$

۵- در شکل مقابل کلید k_1 را باز و کلید k_2 را می‌بندیم، انرژی ذخیره شده در خازن C_2 چند ژول می‌شود؟



(۱) 4×10^{-5}

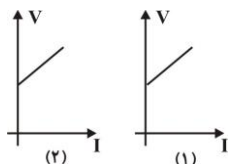
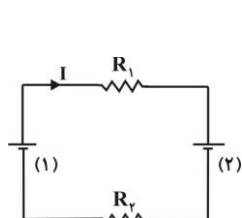
(۲) 8×10^{-5}

(۳) 12×10^{-5}

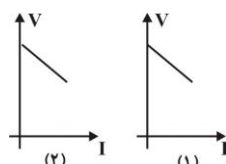
(۴) 18×10^{-5}

جریان الکتریکی

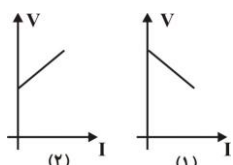
۶- کدام گزینه به درستی نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب شدت جریان دو سر مولدهای (۱) و (۲) را در شکل زیر، به درستی نشان می‌دهد؟



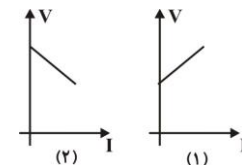
(۲)



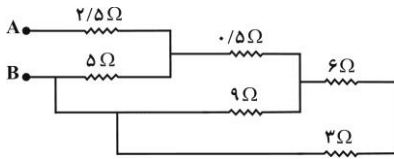
(۱)



(۴)



(۳)



۷- مقاومت معادل مدار روبرو چند اهم است؟

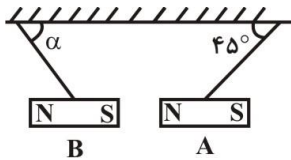
- (۱) ۵
(۲) ۲/۵
(۳) ۷
(۴) ۱۰

۸- یک کتری برقی دارای دو مقاومت الکتریکی می‌باشد. وقتی مقاومت R_1 را در مدار قرار دهیم، آب داخل کتری در مدت ۱۵ دقیقه و اگر R_2 را در مدار قرار دهیم، همان آب در مدت ۳۰ دقیقه به جوش می‌آید. اگر R_1 و R_2 بطور موازی بسته و با هم در همان آب قرار گیرند، پس از چند دقیقه آب به جوش می‌آید؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۲۲/۵
(۳) ۲۰
(۴) ۱۰

مغناطیسی و القا

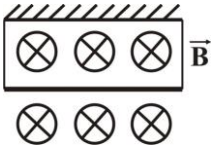
۹- مطابق شکل زیر، قطب‌های ناهمنام دو آهن‌ربا، یکدیگر را روبرو و در حال تعادل قرار گرفته‌اند. اگر جرم آهن‌ربای A بیشتر از جرم آهن‌ربای B باشد، زاویه α چند درجه است؟ (آهن‌رباها با میله‌ی پلاستیکی صلب به دیوار وصل شده‌اند)



- (۱) 45°
(۲) بزرگتر از 45°
(۳) کوچکتر از 45°
(۴) هر سه حالت می‌تواند رخ دهد.

۱۰- مطابق شکل، میله‌ی یکنواختی دارای سطح مقطع دایره‌ای شکل به مساحت 1 cm^2 و چگالی 5 g/cm^3 در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 گاوس از سقف آویزان است. جریان عبوری از میله چند آمپر و در چه جهتی باشد تا نیروی کشش نخ‌ها صفر شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

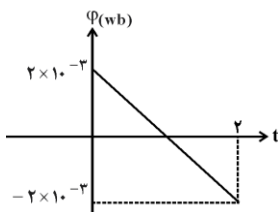
- (۱) راست - 250
(۲) چپ - 250
(۳) راست - 500
(۴) چپ - 500



۱۱- یک سیمولوله توسط سیم روکش داری به قطر یک میلی‌متر در کنار هم (به‌طورمماس) پیچیده شده است و جریان یک آمپر از آن می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز سیمولوله چند تسلا است؟ ($\pi \approx 3/14$)

- (۱) $1/256 \times 10^{-3}$
(۲) $1/256 \times 10^{-1}$
(۳) $1/256 \times 10^{-2}$
(۴) $1/256 \times 10^{-4}$

۱۲- اگر نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد به صورت مقابل باشد نیروی محرکه‌ی القایی ایجاد شده در حلقه چند ولت بوده و جریان القایی در حلقه در این مدت چند بار تغییر جهت می‌دهد؟



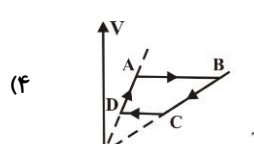
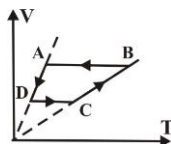
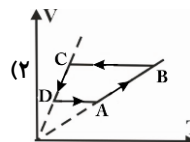
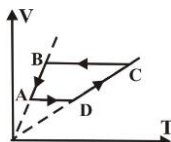
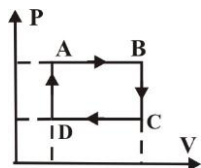
- (۱) 2×10^{-3} و یک بار
(۲) 2×10^{-3} و تغییر جهت نداده است.
(۳) 4×10^{-3} و یک بار
(۴) 4×10^{-3} و تغییر جهت نداده است.

ترمودینامیک

۱۳- فشار و حجم گاز کامل را به ترتیب ۲۰٪ و ۱۰٪ افزایش می‌دهیم. دمای مطلق گاز چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) ۳۲٪ افزایش (۲) ۳۲٪ کاهش (۳) ۲۰٪ افزایش (۴) ۲۰٪ کاهش

۱۴- بازدهی یک ماشین گرمایی ۰/۴ است. اگر گرمای داده شده به ماشین را ۲۰ درصد افزایش و گرمای تلف شده توسط آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، بازدهی آن چقدر می‌شود؟
 (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

۱۵- یک چرخه‌ی ترمودینامیکی مطابق شکل در مختصات $P-V$ داده شده است. کدام گزینه نمودار این چرخه در مختصات $V-T$ است؟



پاسخ نامه

شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال
۱	۳	۶	۴	۱۱	۱	۱۱	۴	۱
۲	۳	۷	۱	۱۲	۲	۱۲	۱	۲
۳	۳	۸	۴	۱۳	۱	۱۳	۴	۳
۴	۲	۹	۳	۱۴	۳	۱۴	۳	۴
۵	۲	۱۰	۱	۱۵	۱	۱۵	۱	۵

لطفا پس از اینکه به گزینه صحیح نگاه کردید ، بجای اینکه فکر کنید جواب اشتباه نوشته شده ، فکر کن که چرا اشتباه حل کردی و دوباره با دقت سوال را حل کنی.

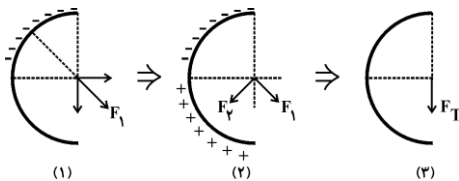
با ارزی موفقیت برای همه شما

mohebbigholamreza@yahoo.com

پاسخ تشریحی

۱- گزینه‌ی «۳»

الکترون از طرف بخش منفی بار سطح نیم کره دفع و از طرف بخش مثبت جذب می‌شود. در شکل (۱) فقط اثر بخش منفی را ترسیم کرده‌ایم. که با دقت در شکل درخواهید یافت برآیند این نیروها F_1 خواهد بود. در شکل ۲ برآیند بخش منفی و مثبت را نشان داده‌ایم. که در نهایت مطابق شکل (۳) نیروی کل به طرف پایین خواهد بود.



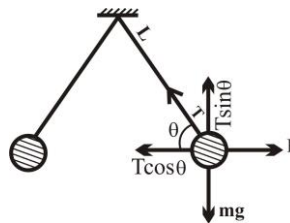
۲- گزینه‌ی «۳»

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و نیروی کشش نخ را تجزیه می‌کنیم. با توجه به آن که گلوله‌ها در حالت تعادل قرار گرفته‌اند، بنابراین باید برآیند نیروهای وارد بر هریک از بارها در راستاهای مختلف برابر با صفر باشد یعنی خواهیم داشت:

$$T \cos \theta = F \Rightarrow \frac{T \cos \theta}{T \sin \theta} = \frac{F}{mg} \Rightarrow \cot \theta = \frac{F}{mg}$$

$$\Rightarrow F = mg \cot \theta \Rightarrow K \frac{q^2}{r^2} = mg \cot \theta$$

$$\Rightarrow q^2 = r^2 \frac{mg}{k} \cot \theta \Rightarrow q = r \sqrt{\frac{mg}{k} \cot \theta}$$



فاصله‌ی بین دو بار را می‌توان به صورت $r = 2L \cos \theta$ بدست آورد:

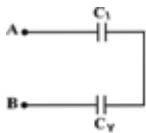
$$q = 2L \cos \theta \sqrt{\frac{mg}{k} \cot \theta}$$

۳- گزینه‌ی «۳»

برای آن که بار $(-q)$ را از $(+Q)$ دور کنیم باید روی آن کار انجام دهیم. بنابراین ابتدا هنگام دور کردن تا وسط فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B انرژی پتانسیل آن افزایش یافته و در ادامه این انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

۴- گزینه‌ی «۲»

با بستن کلید خازن‌های C_1 ، C_2 ، C_3 ، C_4 ، C_5 و C_6 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند.



$$C_T = \frac{C_2 C_3}{C_1 + C_3} = \frac{C^2}{2C} = \frac{C}{2}$$

۵- گزینه‌ی «۲»

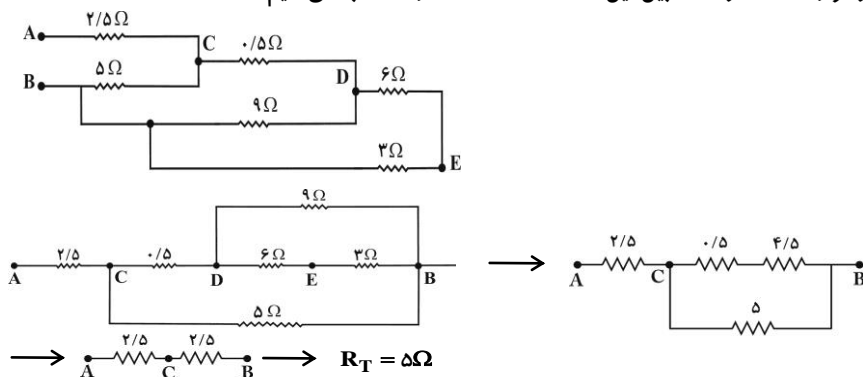
در این مدار ابتدا k_1 بسته است. یعنی خازن C_1 توسط ولتاژ $V_1 = 12V$ شارژ شده و دارای بار $q_1 = C_1 V_1 = 6 \mu C$ است و k_2 باز است، یعنی C_2 در مدار قرار ندارد. هنگامی که k_1 را باز می‌کنیم یعنی C_1 پر شده از مولد جدا می‌شود و زمانی که k_2 را می‌بندیم خازن C_1 به خازن C_2 متصل می‌شود.

بنابراین دو خازن با یکدیگر موازی شده و دارای ولتاژ مشترک می‌گردند. که مقدار این ولتاژ $V = 4V$ است. بنابراین $v = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} = \frac{60}{5+10}$

$$u_2 = \frac{1}{2} C_2 v^2 = \frac{1}{2} (10)(4)^2 = 80 \mu J = 8 \times 10^{-5} J$$

- ۶- گزینه‌ی «۴»
۷- گزینه‌ی «۱»

با استفاده از نقطه گذاری برای نقاط هم پتانسیل و قرار دادن مقاومت‌ها بین این نقاط، مقامت معادل را محاسبه می‌کنیم.



- ۸- گزینه‌ی «۴»

چون R_1 و R_2 به طور موازی در مدار قرار می‌گیرند، هر یک با توان اسمی خود کار می‌کند. لذا داریم: (دقت کنید که در اینجا میزان آب همان اندازه است، لذا گرمای لازم برای گرم کردن آن در هر حالت یکسان است)

$$\begin{cases} Q_1 = P_1 t_1 \\ Q_2 = P_2 t_2 \\ Q = Pt \end{cases} \xrightarrow{\text{در حالت اتصال موازی}} \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow \frac{V^2}{R} = \frac{V^2}{R_1} + \frac{V^2}{R_2}$$

$$\xrightarrow{P = \frac{V^2}{R} = \frac{Q}{t}} \frac{Q}{t} = \frac{Q_1}{t_1} + \frac{Q_2}{t_2} \xrightarrow{Q=Q_1=Q_2} \frac{1}{t} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} = \frac{1}{15} + \frac{1}{30} \rightarrow t = 10 \text{ دقیقه}$$

- ۹- گزینه‌ی «۳»

نیروی که دو آهن‌ربا به یکدیگر وارد می‌کنند با هم برابر است (نیروهای عمل و عکس‌العمل)، بنابراین آهن‌ربایی که جرم کمتری دارد، بیشتر جابجا می‌شود و زاویه‌ی آن با افق، کمتر می‌شود.

- ۱۰- گزینه‌ی «۱»

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید در خلاف جهت نیروی وزن باشد و مقدار آن برابر mg باشد. با داشتن جهت نیرو و جهت میدان مغناطیسی و استفاده از قانون دست راست، جهت جریان بدست می‌آید.

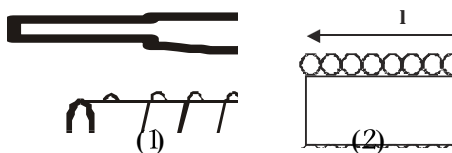
$$\begin{aligned} mg = LIB \sin \alpha &\rightarrow \rho ALg = LIB \sin \alpha \\ \rightarrow \rho Ag = IB \sin \alpha &\rightarrow 5000 \times 10^{-4} \times 10 = I \times 200 \times 10^{-4} \times 1 \rightarrow I = 25 \text{ A} \end{aligned}$$

- ۱۱- گزینه‌ی «۱»

شدت میدان در داخل سیملوله از رابطه $B = \mu_0 n I$ یا $B = 4\pi \times 10^{-7} n I$ به دست می‌آید. ثابت می‌کنیم که اگر سیم در یک لایه و مماس هم پیچیده

$$B = \mu_0 \frac{I}{D} \text{ : داریم. باشد. } D \text{ قطر مقطع سیم } D$$

اثبات: اگر سیملوله را در امتداد محور آن برش بزنیم داریم:



حال اگر در شکل (۲)، N حلقه داشته باشیم. خواهیم داشت:

$$l = ND \Rightarrow \frac{N}{l} = \frac{1}{D} = n$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{I}{D}$$

پس رابطه‌ی (۱) به صورت زیر در می‌آید:

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{1}{10^{-3}} = 4\pi \times 10^{-4} = 12/56 \times 10^{-4} = 1/256 \times 10^{-3} \text{ (T)}$$

۱۲- گزینه‌ی «۲»

طبق رابطه‌ی $\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$ ، نیروی محرکه از ضرب $-N$ در مشتق تابع ϕ (شیب آن) به دست می‌آید. در این‌جا نمودار $\phi = f(t)$ خطی است. بنابراین مشتق آن یک عدد است پس تغییر جهت نمی‌دهد. محاسبه نیز این نتیجه را تأیید می‌کند (ثابت $\varepsilon = 2 \times 10^{-3}$)

$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt} = -1 \times \frac{-4 \times 10^{-3}}{2} = 2 \times 10^{-3}$$

۱۳- گزینه‌ی «۱» با توجه به قانون عمومی گازهای کامل می‌توان رابطه‌ای را به صورت زیر بیان کرد:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{\substack{P_2=1/2P_1 \\ V_2=1/1V_1}} \frac{T_2}{T_1} = 1/2 \times 1/1$$

$$\rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 1/2 \xrightarrow{\Delta T = T_2 - T_1} \frac{\Delta T}{T_1} = -0.5 \rightarrow \frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = -50\%$$

۱۴- گزینه‌ی «۳»

می‌دانیم که بازدهی یک ماشین گرمایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\eta = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_H} \xrightarrow{\eta=0.4} 0.4 = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_H} \rightarrow \frac{|Q_c|}{Q_H} = 0.6$$

اگر در حالت دوم گرمای داده شده به ماشین را Q_{H_2} و گرمای تلف شده‌ی آن را $|Q_{C_2}|$ بنامیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} Q_{H_2} = 1/2 Q_{H_1} \\ |Q_{C_2}| = 0.8 |Q_{C_1}| \end{cases} \rightarrow \frac{|Q_{C_2}|}{Q_{H_2}} = \frac{0.8 |Q_{C_1}|}{1/2 |Q_{H_1}|} \xrightarrow{\frac{|Q_{C_1}|}{Q_{H_1}} = 0.6} \frac{|Q_{C_2}|}{Q_{H_2}} = 0.8$$

و برای تعیین بازدهی ماشین در حالت جدید داریم:

$$\eta_2 = 1 - \frac{|Q_{C_2}|}{Q_{H_2}} = 1 - 0.8 \rightarrow \eta_2 = 0.2$$

۱۵- گزینه‌ی «۱» با توجه به نمودار PV داده شده، این چرخه از دو فرآیند هم‌حجم و دو فرآیند هم‌فشار تشکیل شده است و در فرآیند هم‌فشار AB، حجم گاز افزایش یافته است.