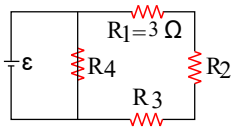
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: A++

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۲/۳۰

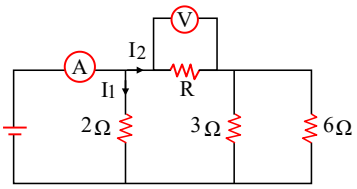
محمد کاظم منشادی

۱. در مدار رو به رو، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها با هم برابر است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



۱) $\frac{۲۷}{۴}$ ۲) $\frac{۹}{۲}$ ۳) ۱۸ ۴) ۹

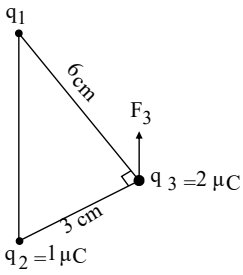
۲. در مدار مقابل ولت‌سنج عدد $۱۰V$ و آمپرسنج عدد $۱۵A$ را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



۱) ۴ ۲) ۲

۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

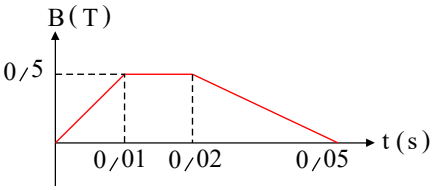
۳. در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر $F_۳$ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ موازی خط واصل $q_۱$ و $q_۲$ باشد، $F_۳$ چند نیوتون است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^۲}{C^۲})$

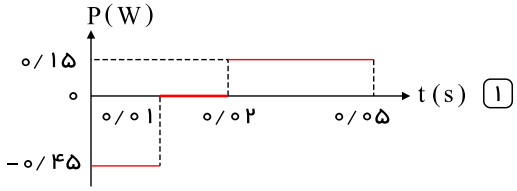


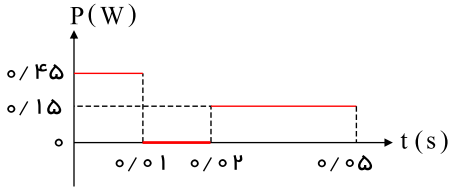
۱) $۸\sqrt{۵}$ ۲) $۱۲\sqrt{۵}$

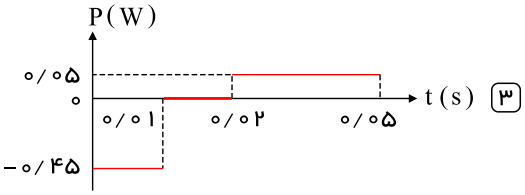
۳) $۱۶\sqrt{۵}$ ۴) $۲۰\sqrt{۵}$

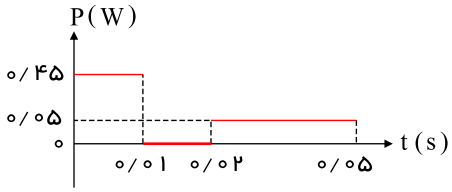
۴. نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان، که بر یک حلقهٔ دایره‌ای به شعاع $۱۰cm$ و مقاومت ۵Ω ، عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی بر حسب زمان در این حلقه کدام است؟ $(\pi \simeq ۳)$



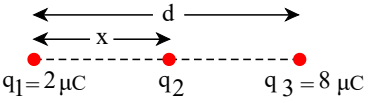
۱


۲


۳


۴


۵. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟



۱ $-\frac{۲}{۹}$

۲ $+\frac{۲}{۹}$

۳ $-\frac{۸}{۹}$

۴ $+\frac{۸}{۹}$

۶. سه ذرهٔ باردار $q_۲ = ۳\mu C, q_۱ = ۱۲\mu C$ و $q_۳$ در صفحهٔ $x-y$ به‌ترتیب در مختصات $(x_۲ = -۸cm, y_۲ = ۱۲cm), (x_۱ = ۴cm, y_۱ = ۳cm)$ و $(x_۳, y_۳)$ قرار دارند، اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، $q_۳$ چند میکروکولن است؟

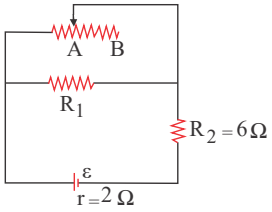
۱ $\frac{۱۶}{۳}$

۲ $\frac{۴}{۳}$

۳ $-\frac{۴}{۳}$

۴ $-\frac{۱۶}{۳}$

۷. در مدار روبه‌رو، وقتی لغزنده‌ی رئوستا از نقطه‌ی A به نقطه‌ی Bبرده شود، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ و توان خروجی مولد به‌ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



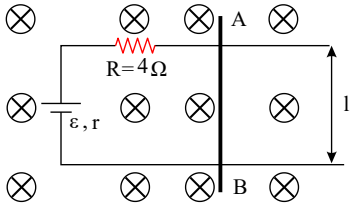
۱ کاهش – افزایش

۲ کاهش – کاهش

۳ افزایش- کاهش

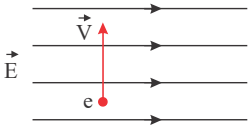
۴ افزایش – افزایش

۸. در شکل داده شده سطح قاب بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۵T$ عمود و تمام سیم‌ها ثابت یا لغزنده رسانای (با مقاومت ناچیز) هستند. سیم لغزندهٔ AB با چند متر بر ثانیه و در کدام جهت حرکت کند تا توان خروجی باتری بیشینه شود؟ $(\varepsilon = ۱۸V, r = ۲\Omega, \ell = ۱m, B = ۵T)$



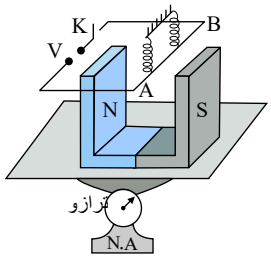
۱) ۱٫۸ به سمت چپ
۲) ۳٫۶ به سمت چپ
۳) ۱٫۸ به سمت راست
۴) ۳٫۶ به سمت راست

۹. شکل زیر الکترونی را هنگام عبور از میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. برای آنکه ذره بدون انحراف از این میدان بگذرد از میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده شده است. میدان مغناطیسی باید ..... باشد.



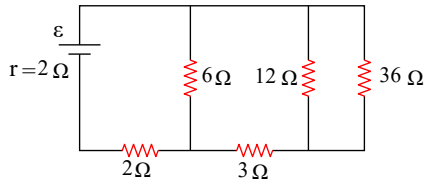
۱) موازی راستای $\vec{V}$ و همسو با آن
۲) موازی راستای $\vec{E}$ و در خلاف جهت آن
۳) عمود بر صفحهٔ شکل و به سمت بیرون
۴) عمود بر صفحهٔ شکل و به سمت داخل صفحه

۱۰. در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر $۲۰cm$ است. قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون و هریک از نیروسنج‌های فنری عدد ۲ نیوتون را نشان می‌دهند. وقتی کلید K بسته شود، جریان $۲۰A$ از سیم می‌گذرد و هریک از نیروسنج‌ها عدد ۲٫۲ نیوتون را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهنربا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟



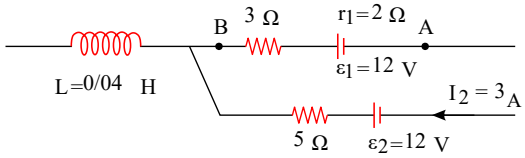
۱) ۰٫۱ و $۹٫۶N$
۲) ۰٫۱ و $۱۰٫۴N$
۳) ۰٫۱ و $۱۰N$
۴) ۰٫۰۰۱ و $۱۰٫۴N$

۱۱. در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است. $\mathcal{E}$ چند ولت است؟



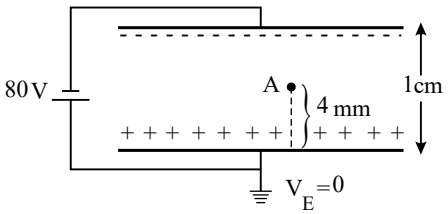
۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۴

۱۲ . شکل مقابل قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر $V_B - V_A = ۲V$ باشد، انرژی سیملوله چند ژول است؟



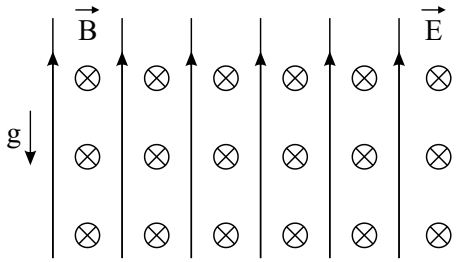
۱) ۰٫۱
۲) ۰٫۵
۳) ۰٫۰۱
۴) ۰٫۰۵

۱۳ . دو صفحهٔ رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟



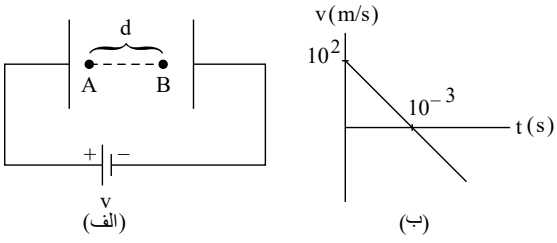
۱) −۴۸
۲) −۳۲
۳) +۳۲
۴) +۴۸

۱۴ . مطابق شکل دو میدان الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت عمود بر هم را در نظر می‌گیریم. جهت میدان الکتریکی در امتداد قائم رو به بالا و جهت میدان مغناطیسی افقی و از جنوب به شمال است. یک الکترون با تندی معین و ثابت را در کدام جهت در فضای ترکیبی این دو میدان پرتاب کنیم تا نیروی خالص (برآیند) وارد بر آن بیشینه شود؟



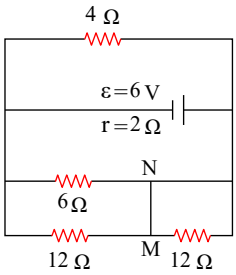
۱) در امتداد قائم از بالا به پایین
۲) افقی از شرق به غرب
۳) در امتداد قائم از پایین به بالا
۴) افقی از غرب به شرق

۱۵ . در یک میدان الکتریکی بین صفحات خازن تختی بار الکتریکی به بزرگی $|q| = ۰٫۲C$ از نقطهٔ A با سرعت $v_۰$ (در $t = ۰$) هم جهت با میدان الکتریکی پرتاب شده است. بار الکتریکی سرانجام، در نقطهٔ B متوقف می‌شود. (مطابق شکل الف). نمودار سرعت زمان آن مطابق شکل (ب) رسم شده است. اگر از نیروی وزن بار الکتریکی در مقایسه با نیروی الکتریکی وارد بر آن صرف‌نظرکنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B چند ولت است؟ (جرم ذرهٔ باردار $m = ۱۰^{-۴} kg$ فرض شود.)



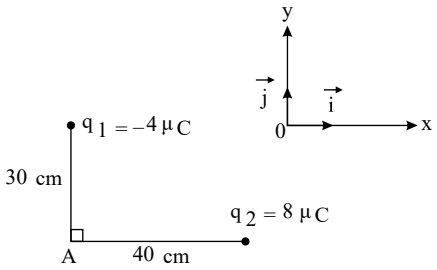
۱) ۰٫۴
۲) ۲٫۵
۳) ۵
۴) ۱۰

۱۶. در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط MN می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱) ۰٫۲۵
۲) ۰٫۵۰
۳) ۰٫۷۵
۴) ۱٫۵

۱۷. در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A در SI، کدام است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ N \cdot m^۲/C^۲)$

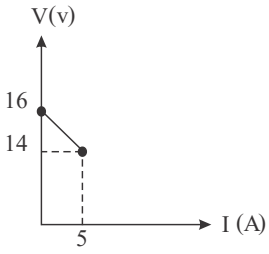


۱) $\vec{E} = ۹ \times ۱۰^۳ \vec{i} - ۸ \times ۱۰^۳ \vec{j}$
۲) $\vec{E} = -۹ \times ۱۰^۳ \vec{i} + ۸ \times ۱۰^۳ \vec{j}$
۳) $\vec{E} = ۴٫۵ \times ۱۰^۵ \vec{i} - ۴ \times ۱۰^۵ \vec{j}$
۴) $\vec{E} = -۴٫۵ \times ۱۰^۵ \vec{i} + ۴ \times ۱۰^۵ \vec{j}$

۱۸. معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به‌صورت $\Phi = ۴ \times ۱۰^{-۳} \cos ۱۰۰\pi t$ است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_۱ = \frac{۱}{۲۰۰} s$ تا $t_۲ = \frac{۱}{۱۰۰} s$ چند ولت است؟

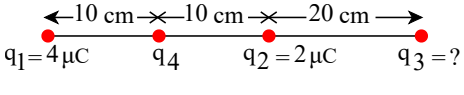
۱) ۲٫۴
۲) ۴٫۸
۳) ۲۴
۴) ۴۸

۱۹. نمودار تغییر ولتاژ دو سر مولدی برحسب جریان گذرنده از آن مطابق شکل است. مقاومت درونی این مولد چند اهم است؟



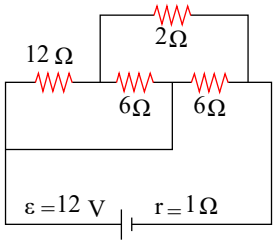
۱) ۰٫۴
۲) ۰٫۲
۳) ۰٫۶
۴) ۰٫۸

۲۰. در شکل روبه‌رو، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۴$ برابر صفر است. بار $q_۳$ چند میکروکولن است؟



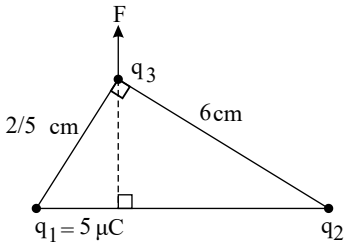
۱) ۱۸
۲) ۸
۳) −۸
۴) −۱۸

۲۱. در مدار مقابل، توان تلف شده در باتری چند وات است؟



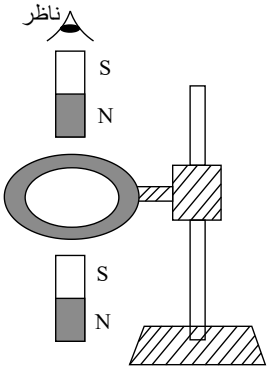
۱) ۹
۲) ۴٫۵
۳) ۱۸
۴) ۲۷

۲۲. دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذرهٔ باردار q_3 برابر $\vec{F}$ است. q_2 چند میکروکولن است؟



۱) ۱۰۸
۲) ۲۴
۳) ۱۲
۴) ۶

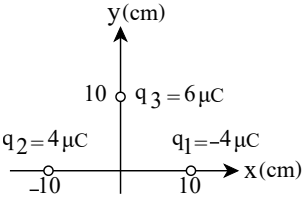
۲۳. یک حلقهٔ مسی به‌صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میلهٔ قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ربا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القا شده در حلقهٔ مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟



۱) ساعتگرد – ساعتگرد
۲) ساعتگرد – پادساعتگرد
۳) پادساعتگرد – ساعتگرد
۴) پادساعتگرد – پادساعتگرد

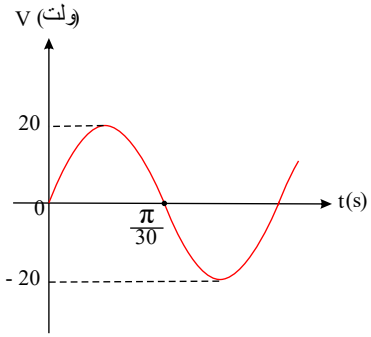
۲۴. در شکل زیر، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در مبدأ مختصات در SI کدام است؟

$(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^۲}{C^۲})$



۱) $۹ \times ۱۰^۶ \vec{i}$
۲) $-۵٫۴ \times ۱۰^۶ \vec{j}$
۳) $(۷٫۲\vec{i} - ۵٫۴\vec{j})۱۰^۶$
۴) $(۵٫۴\vec{i} - ۷٫۲\vec{j})۱۰^۶$

۲۵. شکل مقابل، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ اهمی را نشان می دهد. معادله ی شدت جریان الکتریکی مقاومت در SI کدام است؟



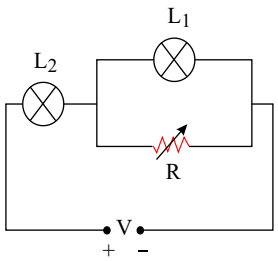
۱) $I = ۴\sin(۳۰t)$

۲) $I = ۲۰\sin(۳۰t)$

۳) $I = ۴\sin(۳۰\pi t)$

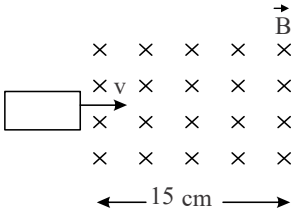
۴) $I = ۲۰\sin(۳۰\pi t)$

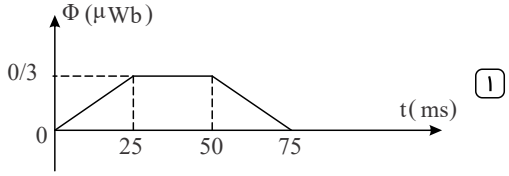
۲۶. در مدار مطابق شکل مقابل V مقدار ثابتی است. اگر به تدریج R را افزایش دهیم، نور لامپ‌های $L_۱$ ، $L_۲$ به تدریج از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

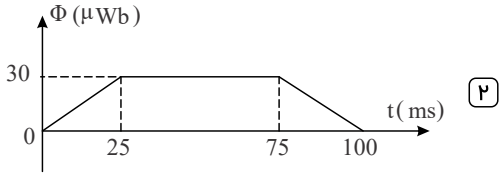


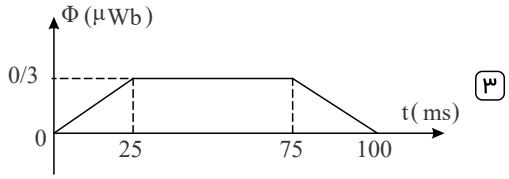
۱) کاهش- کاهش ۲) کاهش- افزایش ۳) افزایش- افزایش ۴) افزایش- کاهش

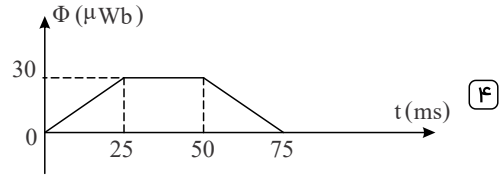
۲۷. حلقهٔ فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $۳cm \times ۵cm$ با سرعت ثابت $۲\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $۲G$ می‌شود و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از حلقه می‌گذرد، کدام است؟ (این سؤال را بعد از مطالعهٔ بحث مشتق در درس حسابان بررسی نمایید.)



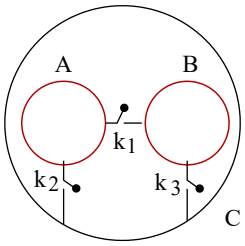
۱)


۲)


۳)


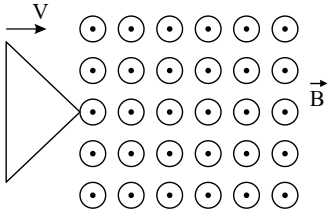
۴)


۲۸. در شکل مقابل شعاع کره‌های رسانای داخلی یکسان و بار کره‌ها در ابتدا $q_A = ۱۰\mu C$ و $q_B = ۸\mu C$ و $q_C = -۴\mu C$ است ابتدا کلیدها همگی باز هستند اگر کلید $K_۱$ را بسته سپس باز کنیم و بعد از آن کلید $K_۳$ را ببندیم بار کره رسانای C چند میکروکولن خواهد شد؟



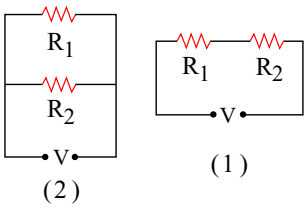
۱) ۱۴
۲) ۲۲
۳) -۴
۴) ۵

۲۹. مطابق شکل زیر، قابی با سطحِ مقطع مثلثی‌شکل را با سرعت ثابت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ ، وارد میدان می‌کنیم. از لحظهٔ ورود تا لحظه‌ای که قاب به‌طور کامل وارد میدان شود، کدام گزینه در مورد بزرگی جریان القایی ایجاد شده در قاب صحیح است؟



۱) مقدار ثابتی است.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) صفر است.

۳۰. در شکل مقابل دو مقاومت $R_1 = ۶\Omega$ و $R_۲$ را به دو صورت به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می کنیم. اگر توان مصرفی مجموعه در شکل (۲)، ۴٫۵ برابر توان مصرفی شکل (۱) باشد، اندازه ی $R_۲$ کدام مقادیر بر حسب اهم می تواند باشد؟



(2)

(1)

۱) ۵ یا ۷

۲) ۴ یا ۸

۳) ۲ یا ۱۸

۴) ۳ یا ۱۲