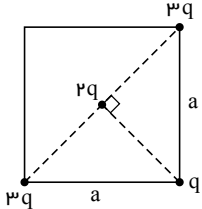


۱- در شکل زیر، اندازه‌های نیروهای الکتریکی وارد بر بار q تقریباً چند برابر اندازه‌های نیروهای الکتریکی وارد بر بار $2q$ می‌باشد؟

$(\sqrt{2} \approx 1,414)$ ، طول هر ضلع مربع a است و $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$



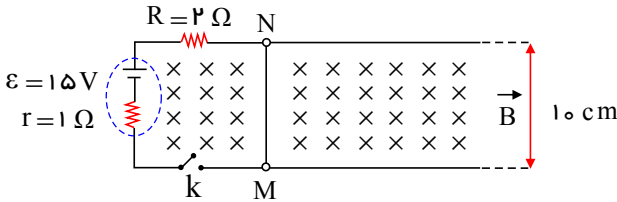
۱,۶۴ (۲)

۲,۰۵ (۱)

۱,۵۵ (۴)

۱ (۳)

۲- در شکل زیر، میدان مغناطیسی، درون سو و یکنواخت و بزرگی آن $2T$ است و جرم میله فلزی و قائم MN که بدون مقاومت الکتریکی است برابر $20g$ می‌باشد. کلید K را می‌بندیم. در لحظه‌ای که شتاب حرکت میله برابر $2 \frac{m}{s^2}$ است، $V_M - V_N$ برابر چند ولت است؟ (اصطکاک میله با قاب ناچیز است.)



ناچیز است.)

-۲۱ (۱)

۹ (۲)

-۹ (۳)

۲۱ (۴)

۳- خازنی مسطح و برادار که از مولد جدا شده است دارای ظرفیت $6\mu F$ است. اگر $6mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $9J$ کاهش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میلی کولن بوده است؟ (با جابه‌جا کردن بارها، علامت بار صفحات خازن تغییر نمی‌کند.)

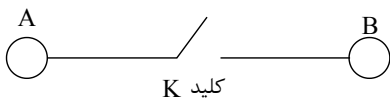
12×10^{-3} (۴)

۱۲ (۳)

6×10^{-3} (۲)

۶ (۱)

۴- مطابق شکل، دو گلوله کوچک برادار فلزی مشابه در فاصله 60 سانتی‌متری، یکدیگر را با نیروی الکتریکی به بزرگی 2 نیوتون جذب می‌کنند. با وصل کردن کلید k ، الکترون‌ها از گلوله B به گلوله A منتقل می‌شوند و بار هر کدام از گلوله‌ها $8\mu C$ می‌شود. نسبت بار گلوله A به بار گلوله B قبل از تماس کدام است؟ (باری روی سیم رابط قرار نمی‌گیرد و $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

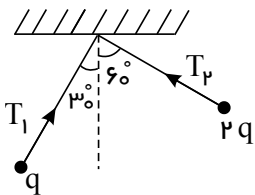
-۲۰ (۲)

$-\frac{1}{5}$ (۱)

$-\frac{1}{20}$ (۴)

-۵ (۳)

۵- در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی برادار و هم طول، در حالت تعادل قرار دارند. کشش نخ T_1 چند برابر کشش نخ T_2 است؟



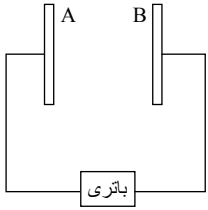
$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲ (۴)

$\sqrt{3}$ (۳)

۱۲- شکل مقابل، دو صفحه‌ی رسانای متصل به باتری را نشان می‌دهد. $V_A - V_B$ چقدر باشد تا الکترونی با انرژی جنبشی $J \times 10^{-19}$ از مجاورت صفحه‌ی B به طرف صفحه‌ی A پرتاب می‌شود در مجاورت صفحه‌ی A متوقف شده و برگردد؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} C$)



(۲) -۵

(۱) -۱۰

(۴) ۱۰

(۳) ۵

۱۳- اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را از $V_1 = 4V$ و $V_2 = 6V$ می‌رسانیم. در این صورت بار الکتریکی صفحه‌های خازن $10 \mu C$ افزایش می‌یابد. انرژی خازن در حالت جدید، چقدر است؟

(۴) $90 \mu J$

(۳) $75 \mu J$

(۲) $60 \mu J$

(۱) $40 \mu J$

۱۴- جسمی دارای بار مثبت است. اگر از این جسم 5×10^{13} عدد الکترون بگیریم، بار آن ۵ برابر می‌شود. بار اولیه‌ی جسم چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} C$)

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵- یک میله‌ی پلاستیکی باردار با بار زیاد و منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می‌کنیم (اندازه‌ی بار میله از بار الکتروسکوپ بسیار بزرگتر است). کدام یک درست است؟

(۲) ورقه‌ها باز می‌شوند.

(۱) ورقه‌ها بسته می‌شوند.

(۴) ورقه‌ها ابتدا باز و سپس بسته می‌شوند.

(۳) ورقه‌ها ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند.

۱۶- در ۳ رأس یک مثلث متساوی الاضلاع که طول هر ضلع آن ۴۰ سانتی متر است، ۳ ذره که بار هر کدام برابر $2 \mu C$ است، قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این ذره‌های باردار در وسط هر یک از ضلع‌های مثلث چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۴) 3×10^5

(۳) 3×10^4

(۲) $1,5 \times 10^5$

(۱) $1,5 \times 10^4$

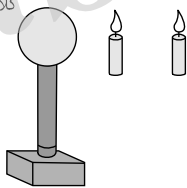
۱۷- دو شمع، یکی در فاصله‌ی نزدیک و دیگری در فاصله‌ی دور از کلاهک یک مولد وان دوگراف که دارای بار الکتریکی منفی است، قرار دارند. کدام اتفاق برای شعله‌ی شمع‌ها می‌افتد؟

(۱) شعله‌ی هر دو شمع به یک اندازه به سمت کلاهک جذب می‌شود.

(۲) شعله‌ی شمع نزدیک‌تر، از کلاهک دور می‌شود و شعله‌ی شمع دور‌تر تغییر چندانی نمی‌کند.

(۳) شعله‌ی شمع نزدیک‌تر، به کلاهک جذب می‌شود و شعله‌ی شمع دور‌تر تغییر چندانی نمی‌کند.

(۴) شعله‌ی هر دو شمع به یک اندازه از کلاهک دور می‌شود.



۱۸- اندازه‌ی میدان الکتریکی بار q در فاصله‌ی d از آن $\frac{N}{C}$ است. اگر اندازه‌ی میدان الکتریکی همین بار در فاصله‌ی 10 سانتی‌متری دورتر از محل اولیه، $\frac{N}{C}$ باشد، $|q|$ و d کدام است؟

(۴) $d = 20 \text{ cm}, |q| = 4nc$

(۳) $d = 20 \text{ cm}, |q| = 3nc$

(۲) $d = 30 \text{ cm}, |q| = 4nc$

(۱) $d = 30 \text{ cm}, |q| = 3nc$

۱۹- دو صفحه‌ی مربع شکل فلزی به ضلع 60 cm موازی یکدیگر و در فاصله‌ی 5 mm از هم قرار دارند. اگر به یکی از آن‌ها بار 20 نانوکولن و به دیگری بار 20 نانوکولن بدهیم و فاصله‌ی بین آن‌ها خالی باشد، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند نیوتن بر کولن می‌شود؟ ($\pi = 3$)

$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ و میدان بین صفحات را یکنواخت در نظر بگیرید.)

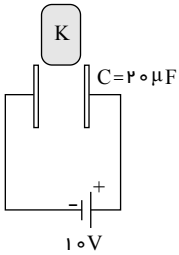
(۴) 3×10^2

(۳) $1,5 \times 10^3$

(۲) $2,4 \times 10^2$

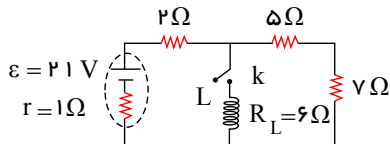
(۱) 6×10^3

۲۰- در مدار شکل مقابل، حداقل کار لازم برای وارد کردن دی‌الکتریک با ثابت $k = 4$ به فضای بین صفحات خازن، چند میلی ژول است؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲۱- در مدار شکل مقابل، اندازه‌ی تغییرات جریانی که از مقاومت 5Ω اهمی می‌گذرد، از لحظه‌ی وصل کلید k تا مدت زیادی بعد از وصل کلید، چند آمپر است؟



- ۰٫۴ (۲)
صفر (۴)

- ۰٫۳ (۱)
۰٫۵ (۳)

۲۲- کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} C$)

$3,5 \times 10^{-18} C$ (۴)

$11,2 \times 10^{-18} C$ (۳)

$8,16 \times 10^{-18} C$ (۲)

$4,8 \times 10^{-18} C$ (۱)

۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد میدان الکتریکی درست است؟

(۲) تجسم واقعی خطوط میدان، در فضا است و بنابراین طرحی سه‌بعدی دارد.

(۱) اندازه میدان الکتریکی در هر نقطه از محیط، وابسته به بار آزمون است.

(۴) در میدان یکنواخت، فقط جهت میدان در تمام نقاط مختلف یکسان است.

(۳) خطوط میدان الکتریکی برآیند، ممکن است یکدیگر را قطع کنند.

۲۴- اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن برابر E باشد، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار $8q$ در فاصله $2r$ از آن کدام است؟

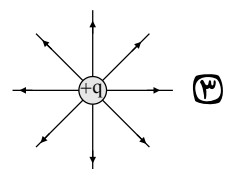
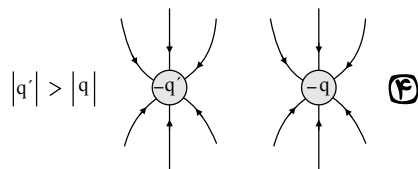
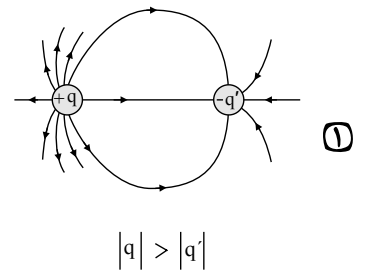
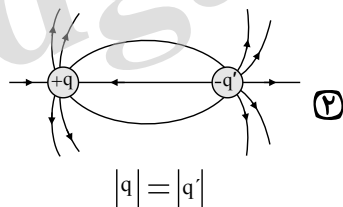
$4E$ (۴)

$-4E$ (۳)

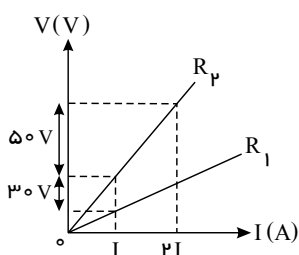
$2E$ (۲)

$-E$ (۱)

۲۵- کدام یک از موارد زیر، خطوط میدان الکتریکی برآیند را برای دو بار $+q$ و $-q'$ به درستی نشان می‌دهد؟



۲۶- نمودار زیر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر دو مقاومت مجزای R_1 و R_2 را بر حسب جریان عبوری از آن‌ها نشان می‌دهد. حاصل $\frac{R_2}{R_1}$ چه قدر است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



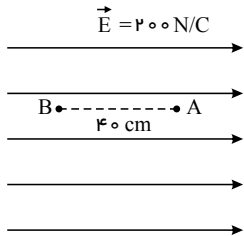
- ۲/۵ (۲)
۱/۵ (۴)

- ۵/۱ (۱)
۵/۱ (۳)

۲۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $-27\mu C$ و $+3\mu C$ در فاصله 30 cm از یکدیگر ثابت شده‌اند، بار نقطه‌ای $5\mu C$ را در چند سانتی‌متری از بار $-27\mu C$ و روی امتداد خط واصل دو بار الکتریکی قرار دهیم تا در حالت تعادل بماند؟

- ① ۷٫۵ ② ۳۷٫۵ ③ ۱۵ ④ ۴۵

۲۸- مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم $16\mu g$ و بار الکتریکی $q = -2\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختی از نقطه A تا نقطه B به طور خودبه‌خود جابه‌جا می‌شود. اگر در طی این جابه‌جایی تغییرات تندی $100\frac{m}{s}$ باشد، تندی ذره در نیمه مسیر بین A و B چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن و اصطکاک در طول مسیر صرف نظر کنید.)

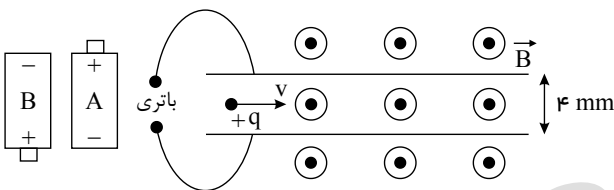


- ① ۵۰
② $50\sqrt{5}$
③ ۱۵۰
④ $100\sqrt{5}$

۲۹- به ذره‌ای با بار الکتریکی ثابت، 2×10^{12} الکترون می‌دهیم. بار الکتریکی مثبت ذره ۱۶ درصد کاهش می‌یابد. بار اولیه ذره چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

- ① ۲۰ ② ۲ ③ ۱۰ ④ ۱

۳۰- در شکل زیر، کدام باتری و با چه ولتاژی بر حسب ولت را در مدار قرار دهیم تا اگر ذره‌ای مثبت با جرم ناچیز و تندی 10^3 m/s در جهت نشان داده شده وارد فضای بین دو صفحه شود، بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} برابر با 4000 گاوس است.)



- ① باتری A، ۱٫۶
② باتری B، ۱٫۶
③ باتری B، ۱٫۶
④ باتری A، ۱٫۶