

مجاز است.

ماشین حساب ساده

استفاده از:

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف. با استفاده از قانون گاوس می توان نشان داد که هیچ بار نامتوازن ساکنی نمی تواند در یک فلز وجود داشته باشد.

ب. میدان الکتریکی در داخل و سطح فلزات همواره صفر است.

ج. با استفاده از قانون گاوس می توان نشان داد که اگر بارهای نامتوازن ساکنی در یک رسانا وجود داشته باشند، باید در کل حجم رسانا پخش شوند.

د. سطوح هم پتانسیل یک جسم رسانا سطوحی هستند که عمود بر سطح رسانا باشند.

۲. بار الکتریکی روی سطح یک کره فلزی $8 \times 10^{-19} \text{ C}$ است. تعداد بارهای اضافی روی سطح این کره چند تا است؟

(بار الکترون $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

د. 2×10^{14}

ج. 2×10^{20}

ب. 5×10^{14}

الف. 5×10^{20}

۳. واحد ظرفیت الکتریکی کدام است؟

د. کولن بر ژول

ج. کولن بر ولت

ب. ژول بر کولن

الف. ولت بر کولن

۴. بار الکتریکی به اندازه $2 \mu\text{C}$ در مرکز یک کره قرار گرفته است. شار الکتریکی گذرنده از سطح کره چقدر است؟

د. $\frac{2 \times 10^{-6}}{\epsilon_0}$

ج. $\frac{2q}{\epsilon_0}$

ب. $\frac{2q \times 10^{-6}}{\epsilon_0}$

الف. $\frac{2}{\epsilon_0}$

۵. میدان الکتریکی یک خط باردار طویل با چگالی خطی بار λ در نقطه‌ای به فاصله r واقع بر عمود منصف خط برابر با E

می باشد. اگر چگالی خطی بار را ۵ برابر و فاصله نقطه میدان از خط باردار را $\frac{1}{3}$ برابر کنیم، میدان الکتریکی چند برابر

می شود؟

د. ۱

ج. $7/5$

ب. ۱۵

الف. $\frac{5}{3}$

۶. یک کره رسانا دارای بار الکتریکی Q و شعاع R مفروض است. پتانسیل الکتریکی به ترتیب در داخل و سطح کره رسانا چقدر

است؟ ($r < R$)

د. $K \frac{Q}{R}, K \frac{Q}{R}$

ج. $K \frac{Q}{R}, K \frac{Q}{r}$

ب. صفر، صفر

الف. صفر، $K \frac{Q}{R}$

۷. یک نیوتن بر کولن برابر است با:

د. یک فاراد

ج. یک ولت بر متر

ب. یک ژول

الف. یک الکترون ولت

۸. اگر مساحت صفحات یک خازن را ۸ برابر و فاصله بین صفحات را نصف کنیم، ظرفیت الکتریکی خازن چند برابر می شود؟

د. $\frac{1}{2}$

ج. ۱

ب. ۴

الف. ۱۶

مجاز است.

ماشین حساب ساده

استفاده از:

۹. اختلاف پتانسیل دو سر صفحات یک خازن ۳۲ ولت و بار الکتریکی ذخیره شده در هر یک از صفحات خازن $16 \mu C$ است. انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند ژول است؟

الف. 128×10^{-6} ب. 256×10^{-6} ج. 2×10^{-6} د. 5×10^{-7}

۱۰. خازنی با تیغه‌های موازی به یک باتری بسته شده است که ولتاژ خروجی آن ثابت است. اگر تیغه‌های خازن را از هم دور کنیم:

الف. میدان الکتریکی کم می‌شود و بار تیغه‌ها نیز کم می‌شود.

ب. میدان الکتریکی ثابت می‌ماند ولی بار تیغه‌ها زیاد می‌شود.

ج. میدان الکتریکی ثابت می‌ماند ولی بار تیغه‌ها کم می‌شود.

د. میدان الکتریکی زیاد می‌شود ولی بار تیغه‌های کم می‌شود.

۱۱. یک مقاومت 15Ω را به قطب‌های یک باتری $6V$ بسته ایم. جریان در این مقاومت چند آمپر است؟

الف. 0.25 ب. 900 ج. 25 د. 4

۱۲. دوازده لامپ یکسان را بطور سری به یک منبع ولتاژ $24V$ بسته ایم. توان الکتریکی تلف شده در هر لامپ $5W$ می‌باشد. مقدار مقاومت هر لامپ چند اهم است؟

الف. 180 ب. $1/5$ ج. $6/67$ د. 0.15

۱۳. قانون دوم کیرشهف کدام است؟

الف. جریان خالصی که به هر گره از یک مدار بسته حامل جریان وارد می‌شود، باید صفر باشد.

ب. جمع جبری نیروهای محرکه الکتریکی در هر حلقه از یک مدار بسته حامل جریان باید با جمع جبری افت‌های پتانسیل همان حلقه برابر باشد.

ج. جمع جبری جریان‌های الکتریکی در هر حلقه از یک مدار بسته حامل و جریان باید با جمع جبری افت‌های پتانسیل همان حلقه برابر باشد.

د. بار الکتریکی خالص موجود در داخل یک مدار بسته، باید صفر باشد.

۱۴. می‌خواهیم از یک آمپر سنج $10mA$ با مقاومت داخلی 2Ω برای اندازه‌گیری جریان‌های تا $50mA$ استفاده کنیم. برای این کار باید:

الف. مقاومت شنتی به کار ببریم که مقدار آن کمتر از 2Ω باشد.

ب. مقاومت شنتی به کار ببریم که مقدار آن بیشتر از 2Ω باشد.

ج. مقاومت سری به کار ببریم که مقدار آن کمتر از 2Ω باشد.

د. مقاومت سری به کار ببریم که مقدار آن بیشتر از 2Ω باشد.

مجاز است.

ماشین حساب ساده

استفاده از:

۱۵. جرم و دمای دو سیم مسی استوانه‌ای یکی است. طول سیم A سه برابر طول سیم B است. رابطه مقاومت سیم A با مقاومت سیم B چیست؟

الف. $R_A = 9R_B$ ب. $R_A = \frac{R_B}{3}$ ج. $R_A = R_B$ د. $R_A = 3R_B$

۱۶. نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم حامل جریان I و طول L از طرف یک میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت B که به موازات سیم است، کدام است؟

الف. ILB ب. IB ج. $ILB \sin \theta$ د. صفر

۱۷. فرکانس سیکلوترونی کدام است؟

الف. $\frac{mv}{Bq}$ ب. $\frac{Bq}{2\pi m}$ ج. $\frac{2\pi m}{Bq}$ د. $\frac{B^2 r^2 e}{\pi m}$

۱۸. اثر هال روشی است برای:

الف. تعیین نوع حاملین بار در فلزات
ب. تعیین نوع حاملین بار در عایق‌ها
ج. تعیین سرعت سوق در فلزات
د. تعیین فرکانس سیکلوترونی

۱۹. یک قاب حامل جریان ۵A دارای ۳۰۰ دور و مساحت 0.05 m^2 می‌باشد. گشتاور مغناطیسی این قاب در دستگاه SI چقدر است؟

الف. 0.25 ب. 1500 ج. 75 د. 3×10^{-3}

۲۰. ضریب خود القایی یک مدار حامل جریان عبارت است از:

الف. نسبت جریان گذرنده از سطح مدار به شار مغناطیسی گذرنده مدار
ب. نسبت شار مغناطیسی گذرنده از سطح مدار به جریان عبوری از مدار
ج. حاصل ضرب شدت جریان عبوری از مدار و مساحت مدار
د. نسبت تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از مدار به تغییرات زمان

سؤالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱. دو کره کوچک مجموعاً $20 \mu\text{C}$ بار دارند. وقتی که این کره به فاصله ۳۰ cm از یکدیگر قرار می‌گیرند، نیروی جاذبه‌ای به اندازه ۱۶ N به هم وارد می‌کنند. مقدار بار الکتریکی هر یک از دو کره را محاسبه کنید.

مجاز است.

ماشین حساب ساده

استفاده از:

۲. یک خازن $1\mu F$ و یک خازن $6\mu F$ بطور سری به یک باتری ۳۰ ولتی بسته شده‌اند.

الف) ظرفیت معادل این ترکیب سری، بار الکتریکی هر خازن، و ولتاژ هر خازن را بدست آورید.

ب) اگر خازن‌ها را بطور موازی ببندیم، ظرفیت الکتریکی معادل چقدر می‌شود.

۳. یک پروتون با بار الکتریکی $q = 1/6 \times 10^{-19} C$ به طور عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت

$B = 0.8 T$ می‌شود. اگر شعاع دوران پروتون ۲ متر باشد، انرژی جنبشی آن چند MeV خواهد بود؟

۴. مطابق شکل قاب مستطیلی شکل به مساحت $A = 0.25 m^2$ در امتداد عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به

شدت $B = 0.4 T$ قرار گرفته است.

الف) شار مغناطیسی گذرنده از سطح حلقه چقدر است؟

ب) اگر از این قاب جریان I عبور کند و این جریان متغیر با زمان باشد بطوری که شار مغناطیسی عبوری کند و این جریان

متغیر با زمان باشد بطوری که شار مغناطیسی عبوری از سطح قاب با آهنگ $3 \times 10^{-5} \frac{Wb}{s}$ تغییر کند، اندازه نیروی

محركة الکتریکی القایی چند ولت خواهد بود؟

ج) اگر تعداد دورهای قاب ۲۰۰ عدد باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح حلقه چقدر خواهد شد؟

