

عنوان درس: فیزیک پایه 2

۱- فاصله بین دو بار را دو برابر می کنیم، نیروی بین دو بار چه تغییری می کند؟

۱. 4 ۲. $\frac{1}{4}$ ۳. $\frac{1}{2}$ ۴. 2

۲- کدام گزینه زیر درست است؟

۱. بار خالص هر سیستم منزوی ثابت نیست. ۲. بار کمیتی پیوسته است.
۳. در محلول های یونیده فقط بارهای نفی جابجا می شوند. ۴. رسانندگی یک نیمرسانا ثابت نیست.

۳- بار نقطه ای q در مبدأ و بار $4q$ در $x = 30cm$ قرار دارد. در چه فاصله ای از مبدأ میدان کل صفر است؟

۱. $40cm$ ۲. $30cm$ ۳. $20cm$ ۴. $10cm$

۴- فرض کنیم که از یک بار الکتریکی منزوی 1000 خطوط میدان خارج شود. حال چگالی خطوط در فاصله $5r$ نسبت به فاصله r چقدر است؟

۱. 250 ۲. 200 ۳. 40 ۴. 60

۵- کدام مورد در رابطه با یک رسانا باردار در شرایط ایستا درست است؟

۱. میدان داخل رسانا غیر صفر است. ۲. پتانسیل داخل یک رسانا صفر است.
۳. میدان بر سطح رسانا عمود نیست. ۴. مولفه مماسی میدان بر سطح رسانا صفر است.

۶- میدان الکتریکی یک قرص نارسانای باردار به شعاع R در نقطه ای به فاصله y از مبدأ روی محور آن وقتی که $R \ll y$ باشد متناسب با کدام گزینه است؟

۱. y^{-2} ۲. $1 - \frac{y}{\sqrt{R^2 + y^2}}$ ۳. $\frac{y}{\sqrt{R^2 + y^2}}$ ۴. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

۷- کدام گزینه شکل قانون گاوس را برای چهار بار یکسان که فقط دو بار الکتریکی در داخل سطح فرضی گاوس قرار دارند به درستی نشان می دهد؟

۱. $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = \frac{2q}{\epsilon_0}$ ۲. $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$ ۳. $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{2\epsilon_0}$ ۴. $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{2q}{\epsilon_0}$

۸- یک بار نقطه ای مثبت $(+q)$ در داخل یک پوسته کروی بدون بار قرار می دهیم، میدان الکتریکی در داخل و خارج پوسته به ترتیب کدام است؟

۱. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ و صفر
۲. صفر و صفر
۳. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ و $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
۴. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ و صفر

۹- چقدر کار لازم است انجام شود تا بار نقطه ای 10 میکرو کولن را از بینهایت تا فاصله 100 سانتیمتری بار نقطه ای 20 میکرو کولن جابجا کرد؟

۱. 1/8 ژول
۲. 180 ژول
۳. مقدار کار لازم صفر است.
۴. بینهایت

۱۰- پوسته فلزی به شعاع 20 سانتیمتر را بار دارد می کنیم طوری که پتانسیل سطح آن به 50 ولت برسد، به ترتیب در مورد پتانسیل و میدان در مرکز کره چه می توان گفت؟

۱. صفر - صفر
۲. صفر - مقدار ثابت غیر صفر
۳. مقدار ثابت غیر صفر - مقدار ثابت غیر صفر
۴. مقدار ثابت غیر صفر - صفر

۱۱- ظرفیت یک خازن کروی منزوی رسانا به شعاع 45 کیلومتر کدام گزینه است؟

۱. $90\mu F$
۲. $45\mu F$
۳. $5\mu F$
۴. $9\mu F$

۱۲- و دو خازن $C_1 = 4\mu F$ و $C_2 = 6\mu F$ را به طور موازی به یک باتری 10 ولت می بندیم ، انرژی پتانسیل هر کدام به ترتیب کدامند؟

۱. $U_1 = 30\mu J$ و $U_2 = 20\mu J$
۲. $U_1 = 20\mu J$ و $U_2 = 30\mu J$
۳. $U_1 = 40\mu J$ و $U_2 = 60\mu J$
۴. $U_1 = 200\mu J$ و $U_2 = 300\mu J$

۱۳- چهار خازن 10 میکروفارادی را چگونه باهم در مدار قرار دهیم تا ظرفیت معادل آنها برابر 4 میکروفاراد شود؟

۱. هر چهار تا موازی
۲. هر چهار تا متوالی
۳. دو خازن موازی به دنبال دو خازن متوالی
۴. یک در میان موازی و متوالی

۱۴- مقاومت قطعه سیمی مسی به طول 20 متر برابر با $0/4$ اهم است. ضخامت سیم کدام است؟

۱. $10\sqrt{\frac{2\rho}{\pi}}$ ۲. $\sqrt{\frac{50\rho}{\pi}}$ ۳. $\frac{50}{\pi}\sqrt{\rho}$ ۴. $50\sqrt{\pi\rho}$

۱۵- دو مقاومت 24 اهم و 16 اهم به طور متوالی به منبع مولد 120 ولتی وصل می شوند، توان مصرفی هر مقاومت به ترتیب کدامند؟

۱. 72 وات - 48 وات ۲. 216 وات - 144 وات
۳. 48 وات - 32 وات ۴. 600 وات - 90 وات

۱۶- بار الکتریکی $6\mu C$ با سرعت $\hat{V} = 100(m/s)\hat{i}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0.4(\frac{\sqrt{3}}{2}\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{j})$ بر حسب تسلا می شود. مقدار نیرو وارد بر این بار و جهت آن کدام است؟

۱. $120\mu N$ و در جهت محور Z ها ۲. $240\mu N$ و در جهت محور Z ها
۳. $2.4\mu N$ و در جهت محور Y ها ۴. $2.4 \times 10^{-8} N$ و در جهت محور Y ها

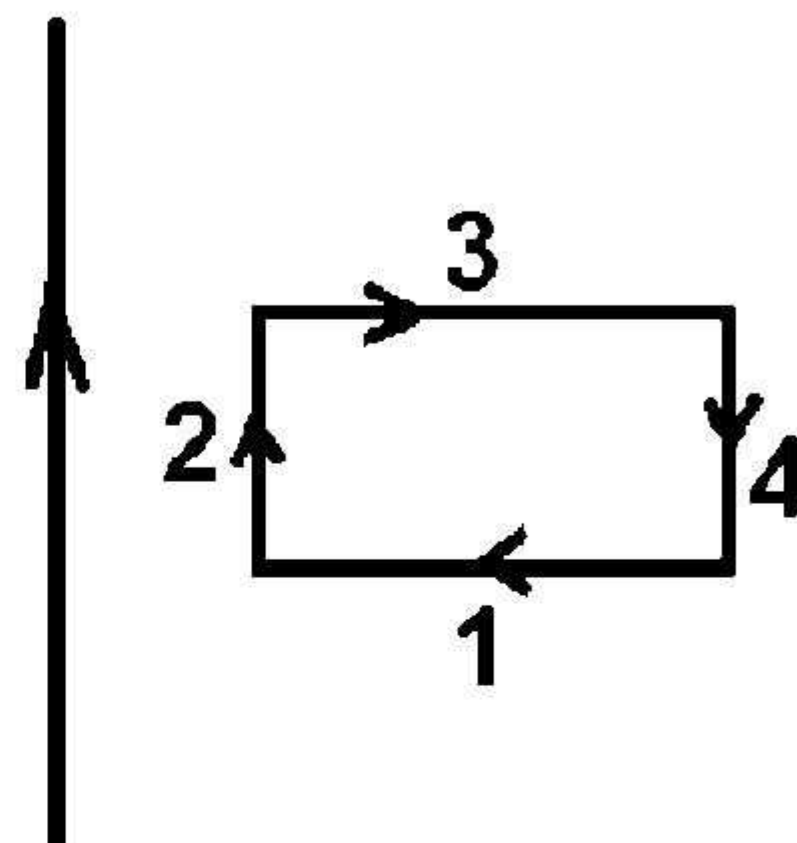
۱۷- کره فلزی را داخل یک میدان مغناطیسی قرار می دهیم. شار میدان کدام است؟

۱. $\frac{q}{\epsilon_0}$ ۲. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ۳. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ۴. صفر

۱۸- یک سیم مستقیم و بلندی که دارای جریان 4 آمپر می باشد در نظر می گیریم. نسبت شدت اولیه به شدت میدان مغناطیسی این سیم وقتی که فاصله نصف و جریان تا یک دهم افت کند، چقدر است؟

۱. $0/2$ ۲. $0/4$ ۳. 5 ۴. 10

۱۹- یک مستطیل حامل جریان I در نزدیکی سیم بلندی حامل جریان $5I$ مطابق شکل قرار دارد. با توجه به شکل کدام گزینه زیر در مورد نیروهای وارد بر اضلاع مستطیل درست است؟



۲. $F_1 + F_2 \cong F_3 + F_4$

۱. $F_1 + F_2 > F_3 + F_4$

۴. $F_1 + F_4 > F_3 + F_2$

۳. $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 0$

۲۰- یک حلقه سیم دایره ای شکل در داخل یک میدان مغناطیسی ناشی از یک آهنربا قرار دارد، در کدام حالت زیر جریان القایی صفر است؟

۱. اگر شعاع حلقه کم و زیاد شود.

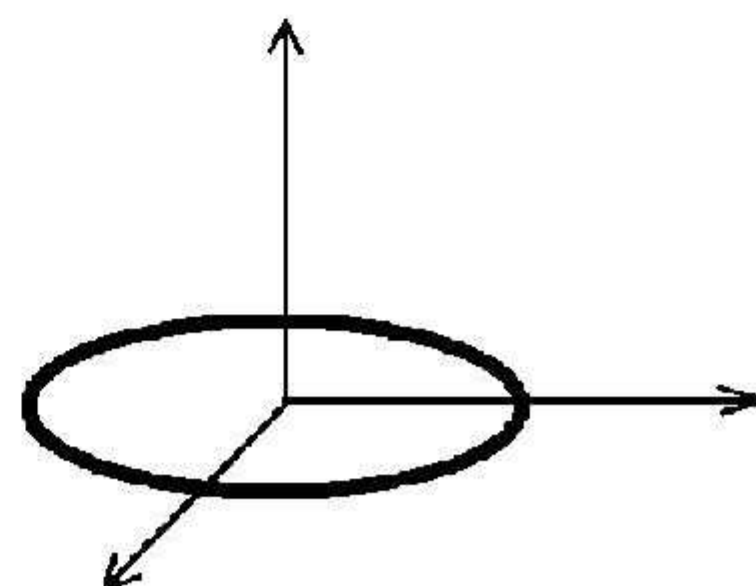
۲. اگر حلقه حول محوری که بر صفحه آن عمود است بچرخد.

۳. اگر حلقه به آهنربا دور و نزدیک شود.

۴. اگر شار مغناطیس گذرنده از حلقه تغییر کند.

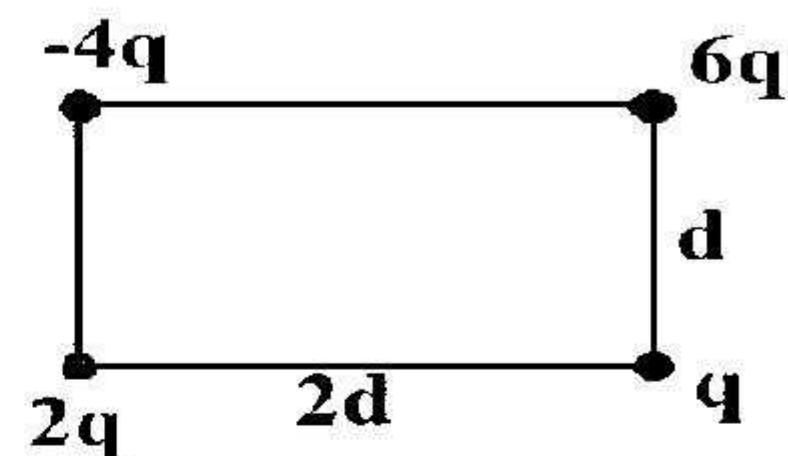
سوالات تشریحی

۱- میدان الکتریکی یک حلقه باردار به شعاع R و چگالی بار λ در روی محور حلقه و به فاصله y از مبدأ را محاسبه کنید.



۱.۵۰ نمره

۲- چهار بار الکتریکی در گوشه های یک مستطیل مطابق شکل قرار دارند. الف- پتانسیل الکتریکی در مرکز مستطیل ب- انرژی پتانسیل این پیکربندی را محاسبه کنید.

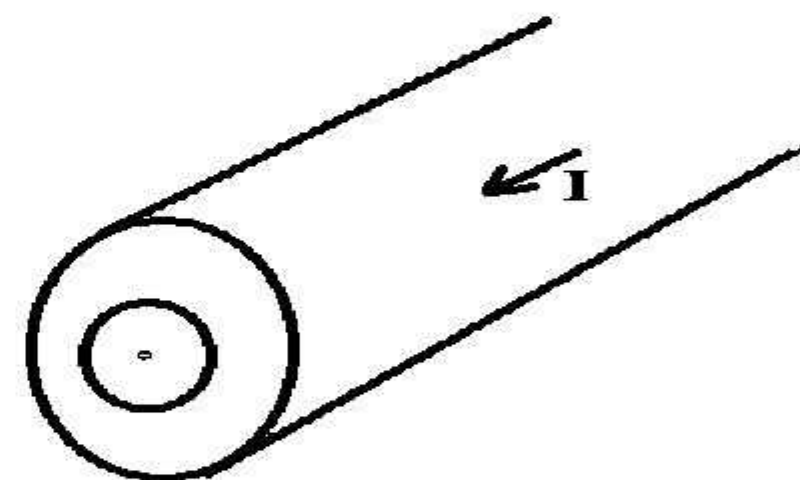


۱.۵۰ نمره

۳- خازنی به ظرفیت $C_1 = 6\mu F$ را به یک باتری 20 ولت بسته ایم. باتری را از مدار حذف و به جای آن یک خازن دیگر به ظرفیت $C_2 = 2\mu F$ قرار می دهیم. الف) بار نهایی خازنها ب) اختلاف پتانسیل و ج) انرژی هرکدام از آنها را محاسبه کنید.

۱.۵۰ نمره

۴- سیم مستقیم بی نهایت بلندی به شعاع R و حامل جریان I است. میدان مغناطیسی را در فاصله r از مرکز سیم در حالت های زیر پیدا کنید. الف) در داخل سیم $r < R$ ب) در خارج سیم $r > R$. اگر در امتداد طول سیم کاواکی به شعاع a مطابق شکل در مرکز سیم باشد، میدان را فقط در خارج سیم محاسبه نماید.



نمبر سوال	ياسخ صحيح
1	ب
2	د
3	د
4	ج
5	د
6	الف
7	د
8	ج
9	الف
10	د
11	ج
12	د
13	ج
14	الف
15	ب
16	الف
17	د
18	ج
19	الف
20	ب

۱- جمله زیر بیان کننده کدام گزینه است:

بارهای موجود در هر جسم مقداری ثابت است.

۱. پایداری بار ۲. کوانتیدگی بار ۳. اندازه بار ۴. نوع بار

۲- بار کدامیک از ذرات زیر نیم صحیح است؟

۱. پروتون ۲. کوارک ۳. نوترون ۴. الکترون

۳- کدامیک از وسایل زیر برای آشکارسازی بارالکتریکی می باشد؟

۱. بارومتر ۲. ترازوی پیچشی ۳. اسیلوسکوپ ۴. الکتروسکوپ

۴- نیروی الکتریکی در نزدیکی سطح زمین با میدان 1000 N/C کدام است؟

۱. $1.6 \times 10^{-16} \text{ N}$ ۲. $1.6 \times 10^{-17} \text{ N}$ ۳. $1.9 \times 10^{-17} \text{ N}$ ۴. $1.9 \times 10^{-16} \text{ N}$

۵- شدت میدان در نقطه ای به فاصله d از یک سرمیله، در امتداد محور آن، که بار Q به طور یکنواخت در طول آن، L ، توزیع شده است را به دست آورید.

۱. $k \frac{Q}{d(d-L)}$ ۲. $k \frac{Q}{(d+L)}$ ۳. $k \frac{Q}{d(d+L)}$ ۴. $k \frac{Q}{(d-L)}$

۶- میدان ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی رسانا به چگالی σ کدام است؟

۱. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ۲. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ۳. $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ ۴. صفر

۷- یکای شارالکتریکی کدام است؟

۱. $\frac{Nm}{C}$ ۲. $\frac{N.C}{m}$ ۳. $\frac{N.C}{m^2}$ ۴. $\frac{N.m^2}{C}$

۸- شارالکتریکی گذرنده از سطح گاوسی شامل بار نقطه ای کدام است؟

۱. $E(4\pi r^2)$ ۲. $E(\pi r^2)$ ۳. $E(4\pi r)$ ۴. صفر

۹- کدام یکا با N/C یکسان است؟

۱. J/m ۲. V/J ۳. V/m ۴. J/V

۱۰- الکترونی روی یک سطح گاوسی دایره ای با شعاع ثابت که ناشی از بار مثبت می شود در حال دوران است. کار انجام شده بین دو نقطه از این مسیر دایره ای چقدر است؟

۱. $\Delta U = kq^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$ ۲. $\Delta U = k \left(\frac{qQ}{r} \right)$ ۳. $\Delta U = -q\Delta V$ ۴. صفر

۱۱- انرژی پتانسیل کره فلزی به شعاع R و بار Q کدام است؟

۱. $k \frac{Q^2}{R}$ ۲. $k \frac{Q^2}{2R}$ ۳. $k \frac{2Q^2}{R}$ ۴. صفر

۱۲- بار روی خازن کروی را دوبرابر می کنیم . ظرفیت خازن چندبرابر می شود؟

۱. دوبرابر ۲. بدون تغییر ۳. نصف می شود ۴. بستگی به ولتاژ دارد

۱۳- ظرفیت خازن استوانه ای کدام است؟

۱. $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln b/a}$ ۲. $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{b/a}$ ۳. $\frac{\ln b/a}{2\pi\epsilon_0 L}$ ۴. $\frac{\ln b/a}{2\pi\epsilon_0} L$

۱۴- دو مقاومت ۱۲ و ۶ اهمی را بطور موازی به منبع ۸ ولتی وصل می کنیم. جریان مدار چند آمپر است؟

۱. ۸ ۲. ۴ ۳. ۲ ۴. ۶

۱۵- جریان ۱۰ آمپری از یک سطح $5 \times 10^{-6} m^2$ می گذرد. چگالی جریان کدام است؟

۱. $50 \times 10^6 A/m^2$ ۲. $2 \times 10^6 A/m^2$ ۳. $50 \times 10^6 A/m^2$ ۴. $2 \times 10^6 A/m^2$

۱۶- اگر شعاع یک سیم مسی را نصف کنیم مقاومت آن چه تغییری می کند؟

۱. ۴ برابر ۲. ۲ برابر ۳. نصف می شود ۴. بدون تغییر

۱۷- در یک مدار RC معادله بار خازن کدام است؟

۱. $Q = Q_0 e^{-t/RC}$ ۲. $Q = Q_0 (1 + e^{-t/RC})$ ۳. $Q = Q_0 (1 - e^{-t/RC})$ ۴. $Q = Q_0 e^{t/RC}$

۱۸- چه مقدار جریان از سیمی عبور کند که جهت آن از شرق به غرب است تا نیروی مغناطیسی زمین (شمال به جنوب) را خنثی کند؟

۱. $lmgB$ ۲. $\frac{lB}{mg}$ ۳. $\frac{mgB}{l}$ ۴. $\frac{mg}{lB}$

۱۹- دو سیم موازی حامل جریان که جهت جریان همسو است نیروی و برای جریان های غیر همسو نیروی وارد شده به یکدیگر است.

۱. جاذبه - دافعه ۲. دافعه - جاذبه ۳. جاذبه - جاذبه ۴. دافعه - دافعه

۲۰- قانون آمپر کدام است؟

۱. $\oint B \cdot dl = \mu_0 I$ ۲. $\oint E \cdot dl = \mu_0 I$ ۳. $\oint E \cdot dl = \mu_0 B$ ۴. $\oint I \cdot dl = \mu_0 B$

سوالات تشریحی

- ۱- دو بار $q_1 = -6\mu c$ و $q_2 = 5\mu c$ در فاصله ۲ متری از هم قرار دارند. در چه نقطه ای به جز بی نهایت نیروی برایند صفر است؟
۱.۵۰ نمره
- ۲- میدان ناشی از یک قرص نارسا که دارای شعاع R و چگالی سطحی σ است را در نقطه ای به فاصله y از مرکز قرص به دست آورید.
۱.۵۰ نمره
- ۳- چهار بار نقطه ای که بار هر کدام $q = 3\mu c$ است را در چهار گوشه از یک مربع به ضلع ۲ متر قرار داده ایم. انرژی پتانسیل کل سیستم را به دست آورید.
۱.۵۰ نمره
- ۴- ظرفیت خازن کروی را همراه با اثبات به دست آورید.
۱.۵۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ب
3	د
4	الف
5	ج
6	ب
7	د
8	الف
9	ج
10	د
11	ب
12	ب
13	الف
14	ج
15	ب
16	الف
17	د
18	د
19	الف
20	الف

۱- بارهای الکتریکی A, B یکدیگر را جذب میکنند. بارهای الکتریکی B و C یکدیگر را دفع میکنند. اگر A, C به هم نزدیک شوند، چه اتفاقی می افتد؟

۱. یکدیگر را جذب میکنند.
۲. یکدیگر را دفع میکنند.
۳. اثری روی هم ندارند.
۴. برای پاسخ به اطلاعات بیشتری نیاز است.

۲- دو کره کوچک رسانای یکسان که در فاصله یک متری از یکدیگر قرار گرفته اند، در ابتدا دارای بار مثبت مساوی هستند و نیروی بین آنها F_0 است. سپس نیمی از بار یک کره به کره دیگر منتقل میشود. در این صورت نیروی بین کره ها عبارت است از:

۱. $F_0/4$
۲. $F_0/2$
۳. $3F_0/4$
۴. $3F_0$

۳- دو کره رسانای کوچک یکسان که در فاصله یک متری از یکدیگر قرار گرفته اند، در ابتدا دارای بار مخالف ولی مساوی بوده و نیروی بین آنها F_0 است. سپس نیمی از بار یک کره به کره دیگر منتقل میشود. نیروی بین کره ها در این حالت عبارت است از:

۱. $F_0/4$
۲. $F_0/2$
۳. $3F_0/4$
۴. $3F_0$

۴- دوبار هم نام را در نظر بگیرید، بار سوم در کجا قرار گیرد تا نیرویی به آن وارد نشود؟

۱. بیرون دوبار نزدیک بار بزرگتر
۲. بیرون دوبار نزدیک بار کوچکتر
۳. بین دوبار نزدیک بار کوچکتر
۴. بین دوبار نزدیک بار بزرگتر

۵- کدام گزینه در مورد خطوط میدان الکتریکی حاصل از یک کره باردار صحیح نمی باشد؟

۱. این خطوط همواره بر سطوح کره عمود نمی باشند
۲. تراکم خطوط هرچه از بار دور می شویم بیشتر می شود
۳. شدت خطوط رابطه عکس با بزرگی بار دارد
۴. این خطوط شعاعی بوده و همواره در حال دور شدن می باشند

۶- میدان الکتریکی در مرکز مربعی به اضلاع a و حامل بار q در چهار گوشه ان در مرکز مربع کدام است؟

۱. $\frac{kq}{r^2}$
۲. $\frac{4kq}{r^2}$
۳. $\frac{2kq}{r^2}$
۴. صفر

۷- کدام گزینه میدان حاصل از یک صفحه رسانای باردار به چگالی σ به مساحت بی نهایت را به درستی نشان می دهد؟

۱. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
۲. $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$
۳. بی نهایت
۴. صفر

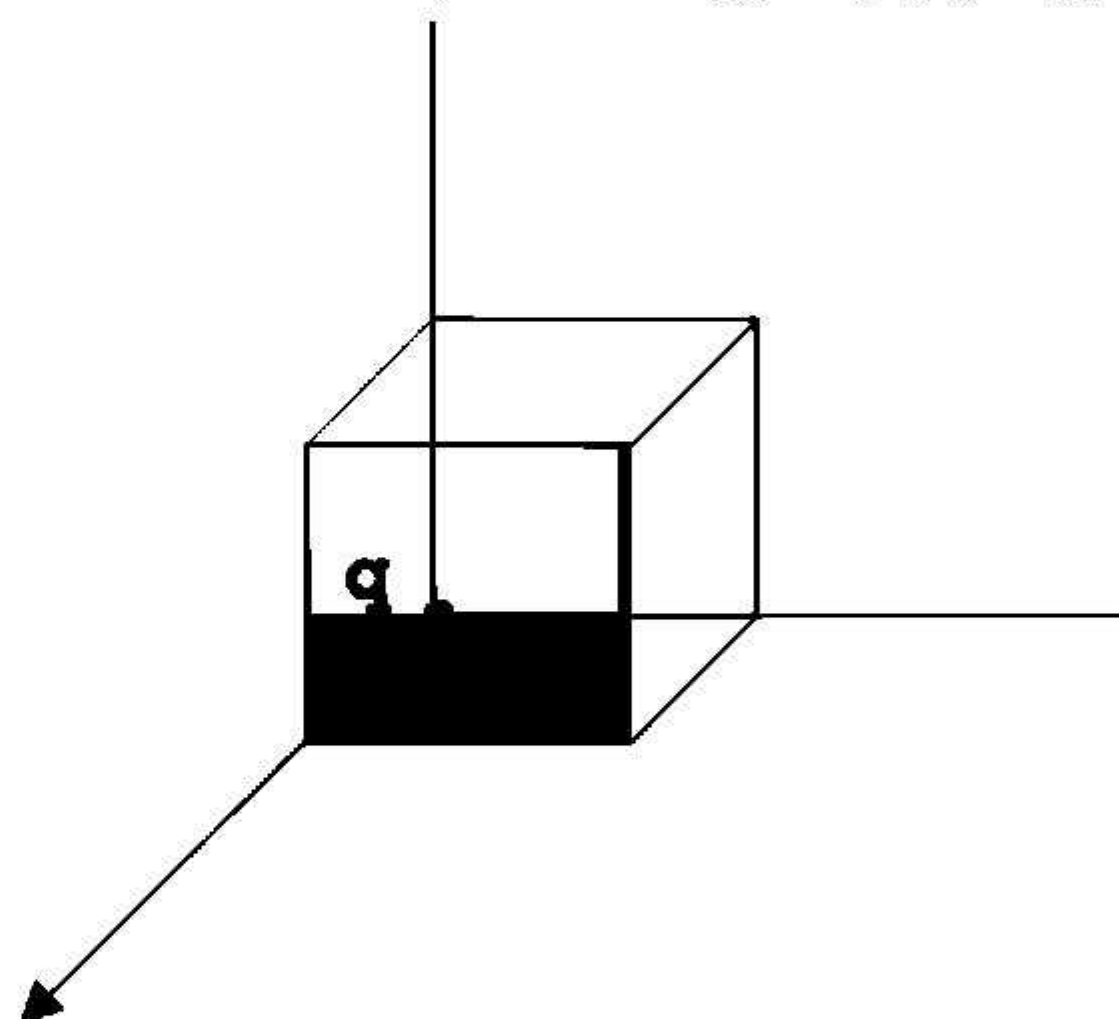
۸- شار عبوری از یک سطح صاف با مساحت A در میدان یکنواخت $\vec{E}$ هنگامی در بیشترین مقدار خود قرار دارد که:

۱. سطح، موازی $\vec{E}$ باشد.
۲. سطح، عمود بر $\vec{E}$ باشد.
۳. سطح، بصورت مستطیل باشد.
۴. سطح، بصورت مربع باشد.

۹- شار گذرنده از یک سطح بسته کروی به شعاع a که در یک میدان الکتریک یکنواخت E به طوری قرار گرفته که عامل تولید میدان خارج از سطح می باشد کدام است؟

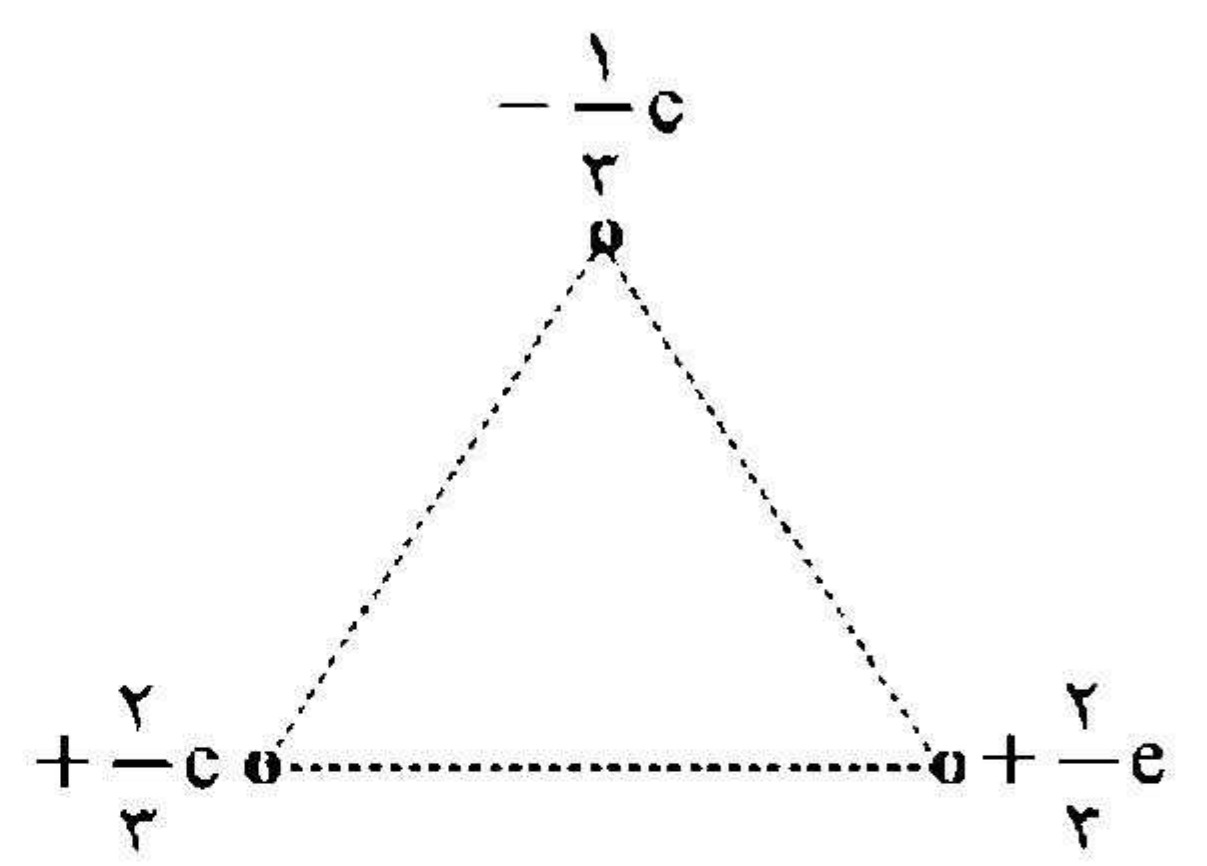
۱. $4\pi r^2 E$
۲. $\frac{E}{4\pi r^2}$
۳. $-\frac{E}{4\pi r^2}$
۴. صفر

۱۰- بار نقطه ای q در گوشه یک مکعب با طول ضلع a قرار گرفته است. شار عبوری از هر یک از وجوه مکعب چیست؟ (راهنمایی از قانون گاوس و تقارن استفاده کنید.)



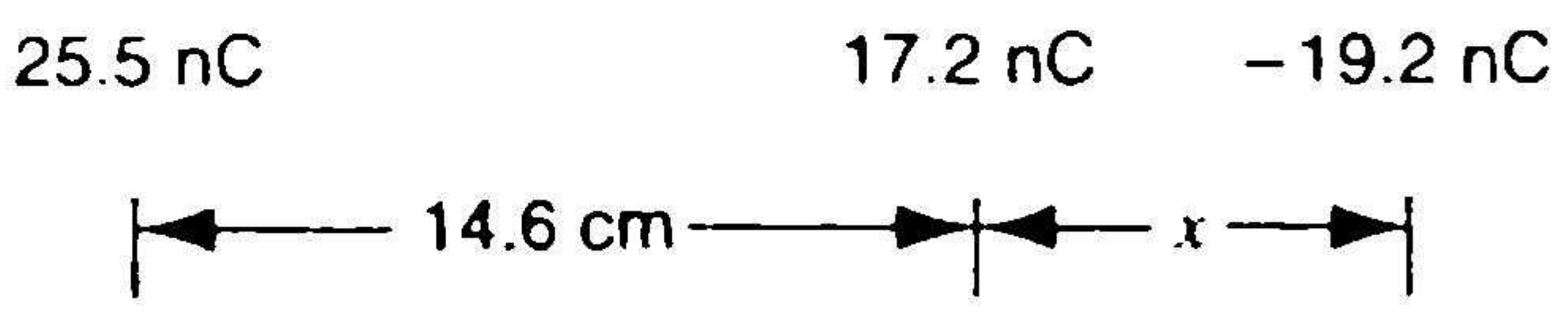
۱. $\frac{1}{24} \frac{q}{\epsilon_0}$
۲. $\frac{1}{12} \frac{q}{\epsilon_0}$
۳. $\frac{1}{8} \frac{q}{\epsilon_0}$
۴. $\frac{1}{4} \frac{q}{\epsilon_0}$

۱۱- در مدل کوارکی ذرات بنیادی، هر پروتون از سه کوارک تشکیل شده است: دو کوارک بالا که بار $+\frac{2}{3}e$ دارند و یک کوارک پایین که بارش $-\frac{1}{3}e$ است فرض کنید این سه کوارک فاصله یکسانی از یکدیگر دارند. فاصله را $1/32 \times 10^{-15} \text{ m}$ را بگیرید. انرژی پتانسیل کل مجموعه را بدست آورید.



۱. 10 ژول ۲. 20 ژول ۳. 30 ژول ۴. صفر

۱۲- بارها در شکل ذیل در نقطه ای در فضا ثابت شده اند. فاصله x را برای حالتی بدست آورید که انرژی پتانسیل این مجموعه صفر است.



۱. 0/2m ۲. 0/4m ۳. 0/6m ۴. 0/8m

۱۳- ظرفیت رسانای کروی منفرد به شعاع r چقدر است؟

۱. $4\pi\epsilon_0$ ۲. $4\pi\epsilon_0 r$ ۳. $4\pi\epsilon_0 / r$ ۴. برای جسم منفرد، ظرفیت تعریف شده است.

۱۴- دو خازن C_1, C_2 به صورت سری به هم متصل شده اند. با فرض اینکه $C_2 < C_1$ باشد ظرفیت معادل این مجموعه C است و

۱. $C < C_1/2$ ۲. $C_1/2 < C < C_1$ ۳. $C_1 < C < C_2$ ۴. $C_2 < C < 2C_2$

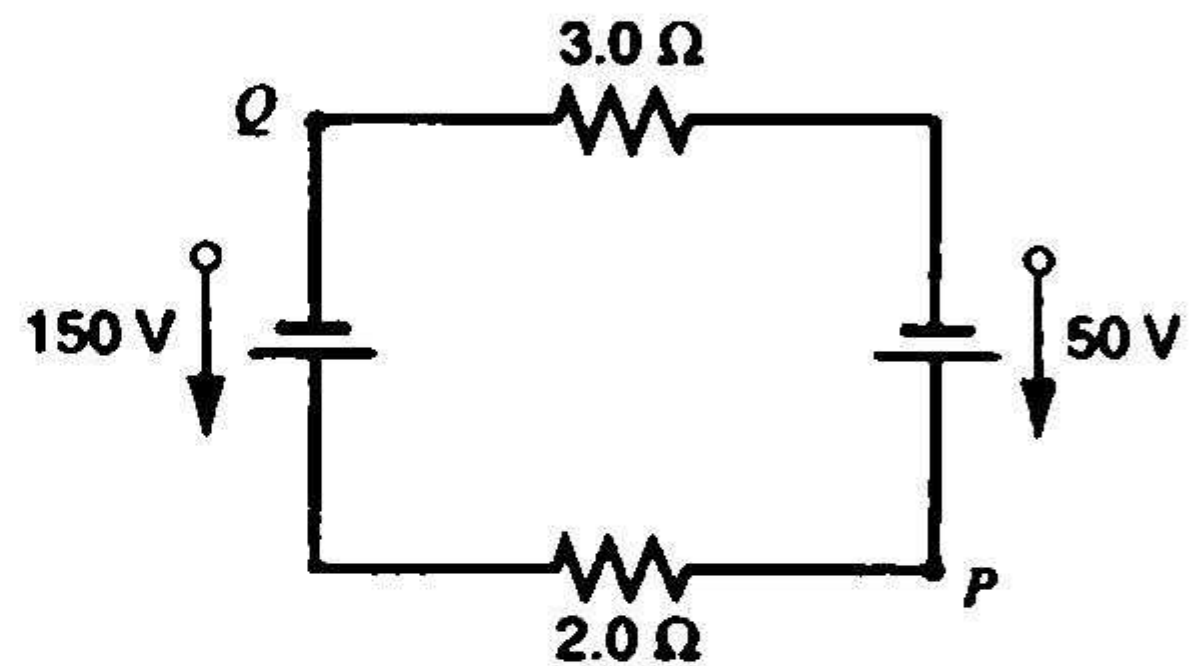
۱۵- یک خازن مسطح با اتصال به یک باتری ایده آل پر شده و سپس از باتری جدا میشود. انرژی اولیه ای که در خازن ذخیره شده برابر U است اگر فاصله بین صفحات دو برابر شود، انرژی ذخیره شده جدید چند برابر خواهد بود؟

۱. 4 برابر ۲. 3 برابر ۳. 2 برابر ۴. تغییری نمی کند

۱۶- لامپ استاندارد در امریکا، لامپ 60W است که برای کار در ولتاژ 120V در نظر گرفته شده است. توان خروجی هنگام ملتهب شدن آن، به 30W کاهش می یابد. ولتاژ به چه در صدی از مقدار اصلی کاهش می یابد؟

۱. 75% ۲. 70% ۳. 50% ۴. 33%

۱۷- در شکل ذیل پتانسیل نقطه P، $100V$ است. پتانسیل نقطه Q چقدر است؟



۱. 5 ولت ۲. 10 ولت ۳. منفی 10 ولت ۴. منفی 5 ولت

۱۸- هر تسلا چند گاوس می باشد؟

۱. 10 ۲. 100 ۳. 1000 ۴. 10000

۱۹- کدام گزینه نیروی لورنتس را به درستی نشان می دهد؟

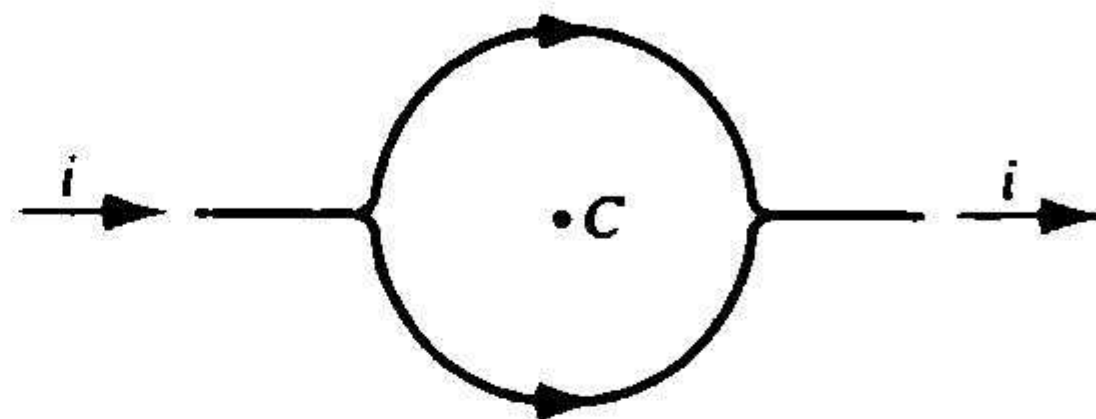
۱. $\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{V} \times \vec{B}$ ۲. $\vec{F} = q\vec{E}$ ۳. $\vec{F} = q\vec{V} \times \vec{B}$ ۴. $\vec{F} = q\vec{L} \times \vec{B}$

۲۰- این قانون که جریان القایی در مدار شماره دو حاصل از تغییر شار مغناطیس مدار یک همواره به گونه ای خواهد بود که میدان مغناطیس حاصل از آن با عامل بوجود آورنده آن همواره مخالفت می کند چه نام دارد؟

۱. لنز ۲. گاوس ۳. کولن ۴. آمپر

سوالات تشریحی

- ۱- یک رسانای مستقیم حامل جریان i همانطور که در شکل ذیل می بینید به دو نیمدایره مشابه منشعب شده است. شدت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه دایره ای چگونه است؟



- ۲- ظرفیت یک خازن کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی b که فضای بین آن خلاء می باشد را محاسبه نمایید؟

- ۳- میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم بلند حامل جریان i که در خلاء قرار دارد در فاصله r بروی محور عمود منصف آن را محاسبه نماید؟

- ۴- میدان الکتریکی حاصل از یک حلقه به شعاع a و حامل بار q را در ارتفاع h از مرکز حلقه محاسبه نمایید؟

باسمہ صحیح

شماره
سواب

1	الف
2	ج
3	الف
4	د
5	د
6	د
7	الف
8	ب
9	د
10	الف
11	د
12	الف
13	ب
14	ب
15	ج
16	ب
17	ج
18	د
19	الف
20	الف

۱- بار $q_1 = -9\mu C$ در $x=0$ و بار $q_2 = -9\mu C$ در $x=1$ فروض اند. در چه نقطه ای به جز بی نهایت نیروی برآیند وارد بر بار مثبت q_3 صفر خواهد شد.

۱. ۰/۴ متر ۲. ۱/۲ متر ۳. ۲ متر ۴. ۲/۵ متر

۲- خطوط میدان الکتریکی در کدام آرایش بار به صورت همگراست؟

۱. دو بار مثبت نقطه ای ۲. دو بار منفی نقطه ای
۳. دو بار غیر همنام نقطه ای ۴. یک بار منفی نقطه ای

۳- شار الکتریکی حاصل از بار نقطه ای q در فاصله r از آن و روی سطح کره ای فرضی چقدر است؟

۱. $\frac{q}{\epsilon_0 r^2}$ ۲. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ۳. $\frac{q}{\epsilon_0}$ ۴. $\frac{q}{r^2}$

۴- میدان الکتریکی حاصل از خط بار به طول بی نهایت و چگالی بار λ در فاصله R از آن چقدر است؟

۱. $\frac{2k\lambda}{r}$ ۲. $\frac{2k\lambda}{r^2}$ ۳. $2k\lambda r$ ۴. $\frac{2k\lambda}{r^{\frac{1}{2}}}$

۵- دو صفحه بار نامتناهی موازی با چگالی سطحی بار یکسان σ در ناحیه ی بیرون از دو صفحه بار مطابق با کدام گزینه است؟

۱. صفر ۲. $\frac{\sigma}{3\epsilon_0}$ ۳. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ۴. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

۶- کدام گزینه یک سطح هم پتانسیل نیست؟

۱. سطوح پیوسته ی عمود بر خطوط میدان الکتریکی
۲. سطح یک رسانا با الکتریسیته ساکن
۳. سطح تشکیل شده از خطوط میدان های عمود بر هم
۴. سطح فرضی مجاور یک رسانا با بار ساکن

۷- انرژی پتانسیل کره ای فلزی به شعاع R و بار q چقدر است؟

۱. $\frac{kq^2}{2R}$ ۲. $\frac{2kq^2}{5R}$ ۳. $\frac{kq^2}{R^2}$ ۴. $\frac{kq^2}{2R^2}$

۸- دو خازن ۱۲ و ۶ میکروفارادی را بطور سری بهم می بندیم، خازن معادل چند میکروفاراد است؟

۱. ۲ ۲. ۸ ۳. ۱۸ ۴. ۴

۹- واحد ضریب انبساط طولی کدام است؟

۱. k ۲. l ۳. c^0 ۴. $\frac{1}{c^0}$

۱۰- یک خط انتقال برق به طول ۲۰۰ کیلومتر با مقاومت ۱۰ اهم و جریان ۱۲۰۰ آمپر را در نظر بگیرید. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه به فاصله ی ۲۰۰ متر چند ولت است؟

۱. ۱۰ ۲. ۱۲ ۳. ۲۰ ۴. ۱۲۰

۱۱- عاملی که باعث تخلیه ی یک منبع الکتریکی خارج از مدار می شود کدام است؟

۱. اتلاف انرژی در منبع تغذیه
۲. وجود مقاومت داخلی در منبع تغذیه
۳. تشکیل یک مدار داخلی با مقاومت داخلی درون منبع تغذیه
۴. اتصال کوتاه شدن منبع تغذیه

۱۲- اگر طول یک سیم رسانا دوبرابر شود مقاومت آن چه تغییری می کند؟

۱. بدون تغییر ۲. نصف می شود ۳. چهاربرابر ۴. دوبرابر

۱۳- ثابت زمانی یک مدار تخلیه خازن با مقاومت ۳۰۰ کیلو اهم و ظرفیت خازن ۲۰۰ میکروفاراد چند ثانیه است؟

۱. ۱۵۰ ۲. ۹۰ ۳. ۶۰ ۴. ۳۰

۱۴- الکترونی با سرعت $\vec{v} = 10^6 \hat{j} (m/s)$ در میدان $\vec{B} = 500 \hat{k} (G)$ در حرکت است. نیروی وارد بر الکترون چند نیوتن است و در چه جهتی؟

۱. $8 \times 10^{-15} \hat{i} (N)$ ۲. $-8 \times 10^{-15} \hat{i} (N)$ ۳. $3.5 \times 10^{-15} \hat{i} (N)$ ۴. $-3.5 \times 10^{-15} \hat{i} (N)$

۱۵- در طیف سنج جرمی سرعت باریکه یونی در قسمت سرعت گزین با میدان های الکتریکی E و مغناطیسی B چه نسبتی دارد؟

۱. $\frac{E}{B}$ ۲. EB ۳. $\frac{B}{E}$ ۴. $\frac{B^2}{E}$

۱۶- طبق قانون آمپر میدان مغناطیسی ناشی از یک سیملوله ی بی نهایت بلند که جریان I از سیم آن می گذرد و تعداد n دور سیم پیچ در واحد طول دارد کدام گزینه است؟

۱. $\frac{\mu_0}{nl}$ ۲. $\frac{\mu_0}{nlr}$ ۳. $\mu_0 nI$ ۴. $\mu_0 nlr$

۱۷- یک پیچه مربعی به ضلع ۲۰ سانتی متر در یک میدان مغناطیسی خارجی ۵/۰ تسلا قرار دارد. اگر زاویه بین میدان و بردار مساحت سطح مقطع پیچه را از ۳۷ درجه به ۵۳ درجه تغییر دهیم، تغییر شار چند میلی وبر خواهد بود؟

۱. ۲ ۲. ۴ ۳. ۸ ۴. ۱۰

۱۸- جمله ذیل چه معنایی دارد؟ الکترون مضرب صحیحی از واحد بار پایه است.

۱. پایستگی بار

۲. نور بار

۳. استقلال بار

۴. کوانتیدگی بار

۱۹- ضریب خودالقایی سیملوله ی بلند به طول l و مساحت سطح مقطع A که دارای N در سیم پیچ است، چقدر است؟

۱. $\frac{\mu_0 N^2 A}{l}$

۲. $\frac{\mu_0 N A}{l}$

۳. $\frac{\mu_0 N A^2}{l}$

۴. $\frac{\mu_0 N A}{l^2}$

۲۰- یک لامپ روشنایی با توان $W_{rms} = 100$ را به برق شهر با ولتاژ 120 ولت وصل کرده ایم. جریان rms گذرنده از لامپ چند میلی آمپر است؟

۱. 1200

۲. 170

۳. 833

۴. 254

سوالات تشریحی

۱- میدان الکتریکی حاصل از قرص نارسانای بار با چگالی بار s و شعاع a را روی محور قرص و به فاصله ی z از مرکز آن بدست آورید.

۲- فاصله ی میان صفحه های یک خازن صفحه موازی 1 میلی متر است. به ازای چه اختلاف پتانسیلی چگالی انرژی در آن به $1.8 \times 10^{-4} \frac{J}{m^2}$ خواهد رسید؟

۳- دو سیم مستقیم بلند و موازی را به فاصله ی 3 سانتی متر از یکدیگر قرار دارد. این دو سیم حامل جریان های 3 آمپر و 5 آمپر در جهت های متقابل هستند. شدت میدان مغناطیسی در چه نقطه ای غیر از بی نهایت صفر می شود؟

۴- یک مدار RLC را با $R = 50\Omega, L = 30mH, C = 80\mu F$ فرض کنید. پاگیری این مدار چند اهم است؟

نمبر
سوال

پاسخ صحیح

1	ج
2	ج
3	ج
4	الف
5	ج
6	ج
7	الف
8	د
9	د
10	ب
11	ج
12	د
13	ج
14	ب
15	الف
16	ج
17	ب
18	د
19	الف
20	ج

۱- مقدار بار حاصل از یک نمونه مالش داده شده معادل ۸ نانوکولن است. در این آزمایش با چه تعداد از بارهای بنیادی (C) سروکار داریم؟

۱. 5×10^{-1} ۲. 5×10^{10} ۳. 4×10^{10} ۴. 5×10^{12}

۲- در کاربرد قانون کولن، کدام گزینه درست است؟

۱. بارها را باید به صورت سکون و ذره ای در نظر گرفت.
۲. بارها را باید به صورت متحرک و ذره ای در نظر گرفت.
۳. بارها را باید به صورت سکون و گسترده در نظر گرفت.
۴. بارها را باید به صورت متحرک و گسترده در نظر گرفت.

۳- بار نقطه ای $2 \mu C$ در یک میدان الکتریکی با شدت 100 N/C قرار می دهیم. بزرگی نیرو چقدر است؟

۱. $9/1 \times 10^{-1}$ ۲. 10^{-1} ۳. 4×10^{-1} ۴. 2×10^{-1}

۴- در شرایط ایستا، میدان الکتریکی در تمامی نقاط روی یک سطح یک جسم رسانا

۱. صفر است
۲. بر سطح آن عمود است
۳. با سطح آن موازی است
۴. بستگی به اندازه بار دارد

۵- بار نقطه ای q در گوشه یک مکعب به ضلع a قرار دارد. شار گذرنده از صفحه مقابل بار چقدر است؟

۱. $\frac{2q}{3\epsilon_0}$ ۲. صفر ۳. $\frac{5q}{8\epsilon_0}$ ۴. $\frac{q}{24\epsilon_0}$

۶- محور باردار بی نهایت بلندی را با چگالی بار در نظر بگیرید. میدان الکتریکی در فاصله r از این محور متناسب است با.....

۱. r ۲. r^2 ۳. $\frac{1}{r}$ ۴. $\frac{1}{r^2}$

۷- برق یک صاعقه می تواند تا ۳۰ کولن بار الکتریکی را از اختلاف پتانسیل 10^6 کیلو ولت عبور دهد. انرژی این فرایند بر حسب ژول چقدر است؟

۱. 3×10^{12} ۲. 3×10^{10} ۳. 9×10^{10} ۴. 3×10^{13}

۸- اگر فاصله صفحات یک خازن صفحه موازی را نصف کنیم ظرفیت آن

۱. نصف می شود
۲. دو برابر می شود
۳. تغییری نمی کند
۴. بستگی به بار روی آن دارد

۹- ظرفیت معادل سه خازن با ظرفیت یکسان C که بطور متوالی بسته شده اند برابر است با

۱. $C/3$ ۲. $3C$ ۳. C ۴. $C/6$

۱۰- اگر طول یک سیم مسی را سه برابر و سطح مقطع آن را نصف کنیم، مقاومت آن

۱. چهار برابر می شود ۲. شش برابر می شود ۳. دوازده برابر می شود ۴. سه برابر می شود

۱۱- یک بخاری برقی ۱۰۰۰ واتی با اختلاف پتانسیل ۱۲۰ ولت کار می کند. مقدار مقاومت بر حسب اهم برابر است با:

۱. 48.4 ۲. 14.4 ۳. 28.4 ۴. 58.4

۱۲- هنگامی که مقاومت ها بطور متوالی به هم بسته شوند، جریان گذرنده از آنها

۱. با هم مساوی و برابر است ۲. با هم اختلاف دارد
۳. بستگی به مقدار مقاومت دارد ۴. متناسب با مجموع مقاومتها است

۱۳- نیروی وارد بر سیم مستقیمی به طول R که حامل جریان I بوده و در یک میدان یکنواخت مغناطیسی B قرار دارد برابر است با:

۱. IR/B ۲. I/RB ۳. IRB ۴. I2RB

۱۴- ذره بارداری به جرم m و بار q با سرعت v عمود بر میدان مغناطیسی B حرکت می کند. شعاع مسیر ذره برابر است با:

۱. m/vqB ۲. mv/qB ۳. v/mqB ۴. mv2/qB

۱۵- اثر هال عبارت است از:

۱. اختلاف پتانسیل بوجود آمده در پهنای نواری که حامل جریان الکتریکی بوده و میدان مغناطیسی عمود بر صفحه آن است.
۲. اختلاف پتانسیل بوجود آمده در پهنای نواری که حامل جریان الکتریکی بوده و میدان مغناطیسی موازی صفحه آن است.
۳. اختلاف پتانسیل بوجود آمده در پهنای نواری که مقاومت داشته و میدان مغناطیسی عمود بر صفحه آن است.
۴. اختلاف پتانسیل بوجود آمده در پهنای نواری که مقاومت داشته و میدان مغناطیسی موازی صفحه آن است.

۱۶- اگر دو سیم موازی به فاصله d هر یک حامل جریان I باشند، نیروی وارد بر واحد طول هر یک از سیم ها متناسب است با:

۱. d/I ۲. I2/d ۳. I2d ۴. d/I2

۱۷- هنگامی که شار گذرنده از یک حلقه افزایش می یابد شار ناشی از میدان مغناطیسی القایی با این افزایش مخالفت می کند. این عبارت بیان کدام قانون است؟

۱. قانون فارده ۲. قانون لورنتس ۳. قانون گاوس ۴. قانون لنز

۱۸- سیملوله ای بلند به طول l و سطح مقطع A را که دارای n دور سیم پیچی بر واحد طول است در نظر بگیرید. ضریب خودالقایی بر واحد طول برابر است با:

۱. $\mu_0 / n^2 A$ ۲. $\mu_0 n^2 A$ ۳. $A / \mu_0 n^2$ ۴. $A \mu_0 / n^2$

۱۹- در یک مدار LR، ثابت زمانی برابر است با:

۱. LR ۲. LR^{-2} ۳. L/R ۴. $L^2 R$

۲۰- در همبندی موازی خازنها، ظرفیت معادل همیشه از ظرفیت تک تک خازنها.....

۱. بزرگتر است ۲. کوچکتر است
۳. برابر هستند ۴. بستگی به ولتاژ دو سر خازنها دارد

سوالات تشریحی

۱- کره ای نارسا به شعاع R را در نظر بگیرید که بار الکتریکی Q بطور یکنواخت در حجم آن توزیع شده است. میدان الکتریکی را (الف) در بیرون کره و (ب) در داخل کره بدست آورید.

۲- (الف) دو کره رسانای هم مرکز به شعاع های درونی a و بیرونی b یک خازن را تشکیل می دهند. اگر بار گروه درونی q^+ و بار کره بیرونی q^- باشد، ظرفیت این خازن چقدر است؟ (ب) با استفاده از نتایج این مساله ظرفیت یک کره منزوی به شعاع a چگونه بدست می آید؟

۳- شعاع یک سیم مسی 1.63 mm می باشد. به دو سر قطعه سیمی به طول 20m اختلاف پتانسیل 60V وارد می شود. (الف) مقاومت سیم، (ب) جریان گذرنده از سیم، (ج) میدان الکتریکی درون سیم و (د) توان مصرفی را بدست آورید. $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega m$

۴- الکترونی با سرعت 10^6 m/s در یک میدان مغناطیسی با شدت ۵۰۰ کیلو گaus در حال حرکت است. اندازه نیروی وارد بر الکترون چقدر است؟

شماره سوال	پاسخ صحیح
۱	ب
۲	الف
۳	د
۴	ب
۵	د
۶	ج
۷	ب
۸	ب
۹	الف
۱۰	ب
۱۱	ب
۱۲	الف
۱۳	ج
۱۴	ب
۱۵	الف
۱۶	ب
۱۷	د
۱۸	ب
۱۹	ج
۲۰	الف

۱- بارالکتریکی نخستین بار توسط چه کسی اندازه گیری شد؟

۱. میلیکان ۲. تسلا ۳. گیلبرت ۴. بور

۲- در فرایند بار دار شدن در روش القاء چه چیزی جابجا می شود؟

۱. بار منفی ۲. بار مثبت ۳. نوترون ها ۴. غیرمشخص

۳- مفهوم جمله " کل بار موجود در هر سیستم منزوی ثابت است " کدام است؟

۱. کوانتیدگی بار ۲. علامت بار ۳. انرژی بار ۴. پایداری بار

۴- دو بار الکتریکی را بهم نزدیک می کنیم ، نیروی بین دوبار چه تغییری می کند؟

۱. کم می شود ۲. زیاد می شود ۳. بدون تغییر ۴. بستگی به نوع بار دارد

۵- میدان الکتریکی در مجاورت سطح زمین در حدود $100 N/C$ جهت قائم به سمت پایین است. نیروی وارد بر یک الکترون در این میدان چند نیوتن است؟

۱. 1.6×10^{-17} ۲. 1.6×10^{-15} ۳. 1.6×10^{-19} ۴. 1.6×10^{17}

۶- در شرایط ایستا میدان برآیند درون جسم رسانا و روی سطح آن است.

۱. عمود بر آن - صفر ۲. عمود بر آن - عمود بر آن
۳. صفر - عمود بر آن ۴. صفر - صفر

۷- شدت میدان الکتریکی در فاصله R از یک محور باردار بی نهایت بلند، که چگالی خطی آن λ است چقدر است؟

۱. $\frac{k\lambda}{4R}$ ۲. $\frac{k\lambda}{2R}$ ۳. $\frac{k\lambda}{R}$ ۴. $\frac{2k\lambda}{R}$

۸- میدان ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی به چگالی بار سطحی σ کدام است؟

۱. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ۲. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ۳. $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ ۴. صفر

۹- شارالکتریکی کدام است؟

۱. $E.A \sin \theta$ ۲. $E.A \cos \theta$ ۳. $E \times A$ ۴. $E.A \tan \theta$

۱۰- قانون گاوس کدام است؟

۱. $\oint E.dA = \frac{Q}{\epsilon_0}$ ۲. $\oint E.dA = \frac{Q}{2}$ ۳. $\oint E.dA = Q$ ۴. $\oint E.dA = 0$

۱۱- میدان الکتریکی درون کره ای نارسانا به شعاع R کدام است؟

۱. $\frac{kQ}{R^2}$ ۲. $\frac{kQr}{R^2}$ ۳. $\frac{kQr}{R^3}$ ۴. صفر

۱۲- معادل یک ولت کدام است؟

۱. J/S ۲. J/N ۳. J/C ۴. N/s

۱۳- دو بار الکتریکی غیر همنام را به هم نزدیک می کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی سیستم چه تغییری می کند؟

۱. کاهش ۲. افزایش ۳. ابتدا کاهش بعد افزایش ۴. ابتدا افزایش بعد کاهش

۱۴- طبق مدل اتمی بور برای هیدروژن انرژی جنبشی الکترون کدام است؟

۱. $\frac{ke^2}{r}$ ۲. $\frac{2ke^2}{r}$ ۳. $\frac{ke^2}{2r}$ ۴. $\frac{ke^2}{2r^2}$

۱۵- اگر فاصله دو صفحه خازن صفحه-موازی را نصف کنیم ظرفیت چه تغییری می کند؟

۱. ۲ برابر ۲. ۴ برابر ۳. نصف می شود ۴. بدون تغییر

۱۶- ظرفیت خازن استوانه ای کدام است؟

۱. $\frac{2\pi\epsilon_0 \ln(b/a)}{L}$ ۲. $\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln(b/a)L}$ ۳. $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(b/a)}$ ۴. $\frac{\ln(b/a)}{2\pi\epsilon_0 L}$

۱۷- سه خازن ۳ میکروفارادی را به طور موازی به هم می بندیم ، ظرفیت خازن معادل چند میکروفاراد است؟

۱. ۶ ۲. ۱ ۳. ۳ ۴. ۹

۱۸- مقاومت سیم رسانا طبق کدام معادله می باشد؟

۱. $\rho \frac{A}{l}$ ۲. $\rho \frac{l}{A}$ ۳. $\rho l A$ ۴. $\rho E A$

۱۹- یک مقاومت ۱۰ اهمی را به یک باتری می بندیم، اگر جریان عبوری ۳ آمپر باشد دوسر باتری چه ولتاژی را ایجاد کرده است؟

۱. ۱۰ ولت ۲. ۳۰ ولت ۳. ۳ ولت ۴. ۱۳ ولت

۲۰- قانون بیو-ساوار برای میدان مغناطیسی حاصل از جریان کدام است؟

۱. $dB = \mu_0 \frac{Idl \sin \theta}{r^2}$ ۲. $dB = \mu_0 \frac{Idl \sin \theta}{r}$ ۳. $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \theta}{r}$ ۴. $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \theta}{r^2}$

سوالات تشریحی

۱- بار دار کردن اجسام به روش القاء را کامل توضیح دهید

- ۲- سیم مسی به سطح مقطع 0.05cm^2 دارای جریان 10A می باشد. الف) چگالی جریان ب) سرعت سوق را به دست آورید؟ $n = 8.5 \times 10^{28} \text{ اتم}/\text{m}^3$
- ۳- الکترونی با سرعت $v = 10^6 \hat{j}$ (بر حسب متر بر ثانیه) در میدان $B = 500\hat{k}$ (بر حسب گاوس) در حرکت است. نیروی وارد بر الکترون را به دست آورید؟
- ۴- دو سیم مستقیم بلند و موازی را به فاصله 3 سانتیمتر از یکدیگر در نظر بگیرید. سیمها دارای جریانهای 3 آمپر و 5 آمپر در جهت های متقابل هستند. شدت میدان در چه نقطه ای (به جز بینهایت) صفر می شود؟

نمبر سوال	جواب صحيح
1	الف
2	الف
3	د
4	ب
5	الف
6	ج
7	د
8	الف
9	ب
10	الف
11	ج
12	ب
13	الف
14	ج
15	الف
16	ج
17	د
18	ب
19	ب
20	د

۱- چه کسی نخستین بار پدیده های الکتریکی و مغناطیسی را از هم تمیز داد؟

۱. گیلبرت ۲. فاراده ۳. کولن ۴. اورستد

۲- مفهوم جمله " بارهای الکتریکی مضرب صحیحی از واحد بار پایه هستند. " کدام است؟

۱. رسانندگی بار ۲. پایدگی بار ۳. کوانتیدگی بار ۴. برهم کنش بین بارها

۳- وسیله ای که برای آشکارسازی بار الکتریکی از آن استفاده می کنند، کدام است؟

۱. اسیلسکوپ ۲. میکروسکوپ ۳. الکتروسکوپ برگه ای ۴. ترازوی پیچشی

۴- اگر فاصله دوبار الکتریکی نصف شود، نیروی بین آنها چه تغییری میکند؟

۱. 2 برابر ۲. 4 برابر ۳. 8 برابر ۴. بدون تغییر

۵- در شرایط ایستا میدان الکتریکی.....

۱. درون جسم رسانا یکنواخت است. ۲. روی سطح رسانا صفر است.
۳. درون جسم رسانا صفر است. ۴. روی سطح رسانا مماس است.

۶- شدت میدان در فاصله R از یک محور باردار بینهایت بلند که چگالی بار خطی آن λ است، کدام است؟

۱. $\frac{k\lambda}{R}$ ۲. $\frac{k\lambda}{2R}$ ۳. صفر ۴. $\frac{2k\lambda}{R}$

۷- کدام رابطه بیان کننده قانون گاوس نمی باشد؟

۱. $\sum E_i \Delta A_i$ ۲. $E \Delta$ ۳. $E \Delta \sin \theta$ ۴. $\int E dA$

۸- دایره ای به شعاع 8 سانتیمتر را در نظر بگیرید که صفحه آن با میدان الکتریکی یکنواخت 600 N/C زاویه 40 درجه می سازد. شار عبوری از سطح دایره چقدر است؟

۱. $9.7 \text{ N.m}^2/\text{C}$ ۲. $7.7 \text{ N.m}^2/\text{C}$ ۳. $1.7 \text{ N.m}^2/\text{C}$ ۴. $3.4 \text{ N.m}^2/\text{C}$

۹- شار خالص گذرنده از یک سطح بسته با بار Q کدام است؟

۱. $\frac{Q}{\epsilon_0}$ ۲. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0}$ ۳. $\frac{Q}{4\pi r^2}$ ۴. صفر

۱۰- اگر پتانسیل را در $r = \infty$ برابر $V = 0$ در نظر بگیریم، پتانسیل در فاصله r از بار Q کدام است؟

۱. 1 ۲. $\frac{kQ}{r}$ ۳. $\frac{2kQ}{r}$ ۴. صفر

۱۱- طبق نظریه نیلس بور برای مدل اتم هیدروژن، انرژی جنبشی الکترون کدام است؟

۱. $2ke^2$ ۲. $\frac{ke^2}{r}$ ۳. $\frac{2ke^2}{r}$ ۴. $\frac{ke^2}{2r}$

۱۲- انرژی پتانسیل کره ای فلزی به شعاع R و بار Q چقدر است؟

۱. $\frac{kQ^2}{2R}$ ۲. $\frac{kQ^2}{R}$ ۳. $\frac{2kQ^2}{R}$ ۴. صفر

۱۳- اگر اختلاف پتانسیل بین صفحات یک خازن را دو برابر کنیم، ظرفیت آن چه تغییری می کند؟

۱. ۲ برابر ۲. ۴ برابر ۳. نصف می شود ۴. بدون تغییر می ماند

۱۴- ظرفیت کره فلزی منزوی با بار Q چقدر است؟

۱. $\frac{Q}{R}$ ۲. $4\pi\epsilon_0 RQ$ ۳. $4\pi\epsilon_0 R$ ۴. $\frac{2ke^2}{r}$

۱۵- اگر ۵ خازن با ظرفیت ۱۰ میکروفاراد را بطور سری به هم ببندیم ، ظرفیت معادل برحسب میکروفاراد کدام است؟

۱. ۵۰ ۲. ۲ ۳. ۵ ۴. ۱۵

۱۶- چگالی انرژی الکتریکی کدام است؟

۱. $\frac{1}{2}\epsilon_0 E$ ۲. $2\epsilon_0 E^2$ ۳. $\epsilon_0 E^2$ ۴. $\frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$

۱۷- اگر یک جریان ۱۰ آمپری از یک سیم با سطح مقطع ۲ مترمربع عبور کند، چگالی جریان کدام است؟

۱. ۲۰۰ ۲. ۰.۲ ۳. ۲۰ ۴. ۵

۱۸- اگر طول یک سیم و شعاع سطح مقطع آن را همزمان نصف کنیم، مقاومت آن چه تغییری می کند؟

۱. $\frac{1}{4}$ ۲. $\frac{1}{2}$ ۳. $\frac{1}{8}$ ۴. بدون تغییر

۱۹- ثابت زمانی برای یک مدار شامل خازن ، مقاومت و منبع تغذیه کدام است؟

۱. $\frac{R}{C}$ ۲. RC ۳. $\frac{C}{R}$ ۴. $\frac{C}{2R}$

۲۰- میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم بلند کدام است؟

۱. $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ ۲. $\frac{\mu_0 I}{\pi R}$ ۳. $\frac{\mu_0 I}{R}$ ۴. $\frac{\mu_0 I}{2R}$

سوالات تشریحی

۲- میله نازکی را که بار Q بطور یکنواخت در طول آن توزیع شده است، در نظر بگیرید. شدت میدان را در نقطه ای به فاصله a از یک سر میله، در امتداد آن، پیدا کنید.

۳- کره نارسانایی به شعاع R و بار یکنواخت در روی حجم آن به اندازه Q در نظر بگیرید. میدان الکتریکی را الف) بیرون کره ب) داخل کره بدست آورید.

۴- خازن صفحه - موازی با فاصله میان صفحه ای 1 میلیمتر و ظرفیت 1 فاراد را در نظر بگیرید. مساحت هریک از تیغه های آن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چقدر است؟ (ولتاژ خازن 5 ولت است.)

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ج
3	ج
4	ب
5	ج
6	د
7	ج
8	ب
9	الف
10	ب
11	د
12	الف
13	د
14	ج
15	ب
16	د
17	د
18	ب
19	ب
20	الف

۱- میله باردار منفی را به یک الکتروسکوپ نزدیک نموده و پس از چند لحظه میله را با قرص الکتروسکوپ تماس داده و جدا می سازیم. در این حالت برگه های الکتروسکوپ کمی باز می شوند، اگر میله باردار مجهولی را به قرص الکتروسکوپ نزدیک نماییم، ملاحظه می کنیم برگه های آن از انحرافشان کاسته می شود. بار روی میله چه بوده است؟

۲. مثبت

۱. منفی

۴. الکتروسکوپ نوع بار را تعیین نمی کند.

۳. خنثی

۲- پروتونی با سرعت اولیه $v_0 = 1.0 \text{ m/s}$ را در خلاف جهت یک میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب می کنیم. اگر محدوده میدان 2 m باشد، اندازه میدان الکتریکی چقدر باشد تا در انتهای خطوط میدان سرعت پروتون صفر گردد؟

$$(m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

۱. $2/61 \times 10^{-7} \text{ N/C}$

۲. $2/61 \times 10^{-8} \text{ N/C}$

۳. $5/22 \times 10^{-7} \text{ N/C}$

۴. $5/22 \times 10^{-8} \text{ N/C}$

۳- بار نقطه ای $-Q$ مفروض، در فاصله r ، میدان الکتریکی E تولید می کند. در صورتی که اندازه بار نصف شده و فاصله r ، ۲ برابر گردد، میدان الکتریکی چند برابر می شود؟

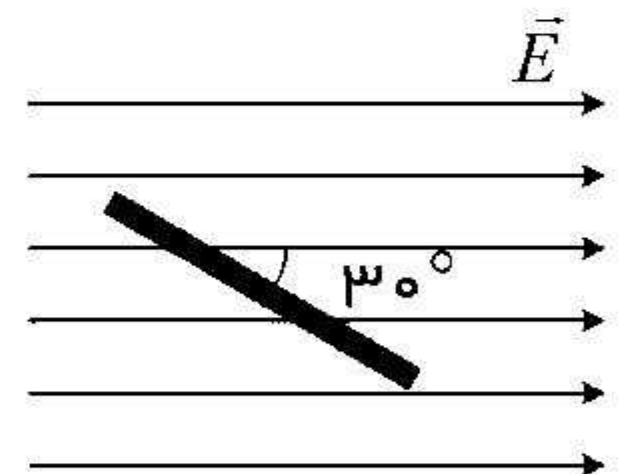
۱. ۱

۲. ۲

۳. $\frac{1}{4}$

۴. $\frac{1}{8}$

۴- قرصی تخت به شعاع 5 cm را در نظر بگیرید. اگر مطابق شکل؛ صفحه قرص با میدان یکنواخت $\vec{E} = 150 \hat{i} \text{ (N/C)}$ زاویه 30° درجه بسازد، شار گذرنده از آن بر حسب ولت متر چه قدر است؟



۱. $0/59$

۲. $0/75$

۳. $0/83$

۴. $1/02$

۵- در شکل های زیر فاصله بارها از هم برابر است. کدام شکل پتانسیل بیشتری در نقطه ای که بار q قرار دارد، ایجاد می کند؟

۲. $3q \quad -q \quad 2q \quad q$

۴. $q \quad q \quad -q \quad 2q$

۱. $2q \quad 3q \quad q \quad -q$

۳. $3q \quad 2q \quad q \quad -q$

۶- در مورد رساناها کدام گزینه درست است؟

۱. میدان الکتریکی ناشی از آن $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ است.

۲. میدان الکتریکی در همه جای سطح خارجی بر سطح رسانا عمود است.

۳. در یک دمای بحرانی ناگهان مقاومت الکتریکی آن صفر میشود.

۴. میدان الکتریکی روی سطح خارجی رسانا صفر است.

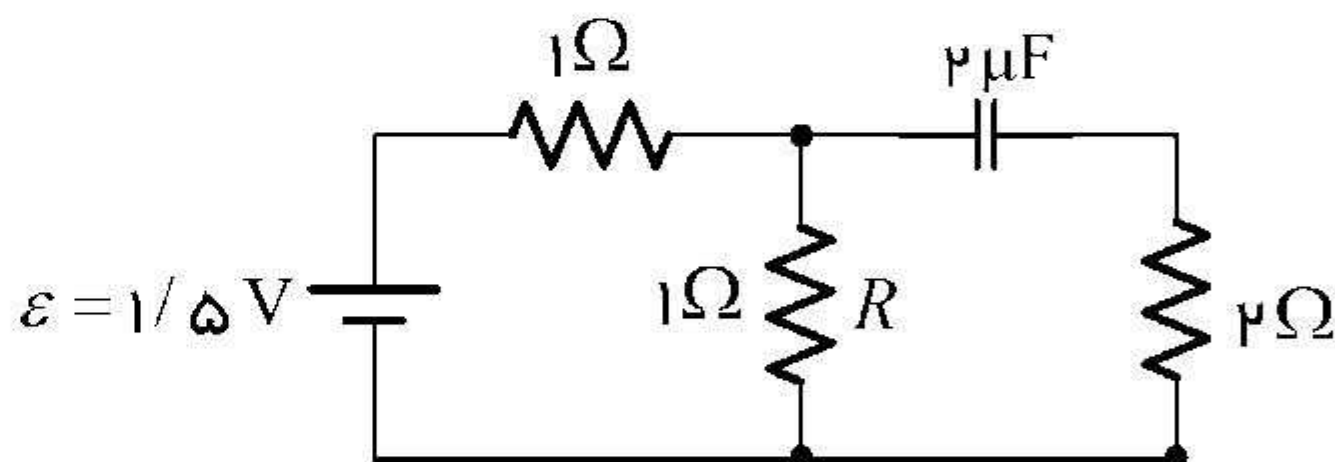
۷- اگر شعاع یک کره فلزی منزوی ۲ برابر شود، ظرفیت آن چند برابر می شود؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۴ ۴. ۸

۸- اگر طول یک سیم از جنس مس را ۲ برابر نماییم، با شرط ثابت ماندن چگالی جرمی، جرم و مقاومت ویژه آن، مقاومت آن چند برابر می گردد؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۴ ۴. ۸

۹- در مدار شکل زیر؛ در حالت پایدار جریان مقاومت R بر حسب آمپر چقدر می باشد؟



۱. ۵/۳ ۲. ۵/۶ ۳. ۵/۷۵ ۴. ۱/۵

۱۰- خازن C از طریق مقاومت R تخلیه می گردد. مدت زمانی که طول می کشد تا بار خازن نصف شود، با کدام گزینه قابل محاسبه می باشد؟

۱. RC ۲. $\frac{\ln 2}{RC}$ ۳. $\frac{RC}{\ln 2}$ ۴. $RC \ln 2$

۱۱- پروتونی در مسیر دایره ای به شعاع 1.5 cm به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی به بزرگی 0.25 T در حرکت است. انرژی جنبشی آن بر حسب eV کدام گزینه می باشد؟ $(m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۱. $67/37 \text{ keV}$ ۲. $673/7 \text{ MeV}$ ۳. $67/37 \text{ eV}$ ۴. $673/7 \text{ eV}$

۱۲- دو سیم بلند موازی با جریان های هم جهت ۲ و ۴ آمپر در فاصله ۲ متر از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله ای بر حسب متر از سیم اول، میدان مغناطیسی برآیند صفر خواهد بود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7})$

۱. $\frac{1}{4}$ ۲. $\frac{3}{4}$ ۳. $\frac{1}{3}$ ۴. $\frac{2}{3}$

۱۳- سیملوله ای 40,000 دور در واحد طول دارد. چه جریانی بر حسب آمپر می تواند در مرکز این سیملوله میدان مغناطیسی ۵/۲ تسلا به وجود آورد؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7})$

۱. ۴/۹۷ ۲. ۶/۳۱ ۳. ۱۵/۷۴ ۴. ۱۹/۸۹

۱۴- باری مثبت؛ هم راستا و در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب می گردد. درباره تغییرات پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی آن چه می توان گفت؟

۱. کاهش - کاهش ۲. کاهش - افزایش ۳. افزایش - کاهش ۴. افزایش - افزایش

۱۵- حلقه دایره ای شکل به شعاع ۷ cm که عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت ۵/۵ تسلا است، در نظر بگیرید. تغییر شار گذرنده از حلقه را وقتی که حلقه حول قطری عمود بر خطوط میدان مغناطیسی به اندازه ۳۰ درجه بچرخد، بر حسب میلی وبر پیدا کنید.

۱. 0.52 ۲. 1.03 ۳. 12.8 ۴. 1.67

۱۶- در یک سیملوله بلند، در صورتی که جریان گذرنده از آن را ۲ برابر نماییم، ضریب خود القای آن چند برابر می گردد؟

۱. $\frac{1}{2}$ ۲. ۱ ۳. ۲ ۴. ۴

۱۷- در یک مدار RL متوالی؛ ثابت زمانی القایی با کدام رابطه قابل محاسبه می باشد؟

۱. $\frac{L}{R}$ ۲. LR ۳. $\frac{R}{L}$ ۴. $R + L$

۱۸- این نوع ماده را وقتی نزدیک میدان نایکنواخت آهنربای میله ای قرار می دهیم، آهنربا از خود دور می کند و آن را به ناحیه ضعیف تر میدان می راند؟

۱. پارامغناطیس ۲. دیامغناطیس ۳. فرومغناطیس ۴. پارامغناطیس و دیامغناطیس

۱۹- مقدار بیشینه یک موج ولتاژ سینوسی ۳ ولت است. مقدار مؤثر این ولتاژ بر حسب ولت کدام گزینه می باشد؟

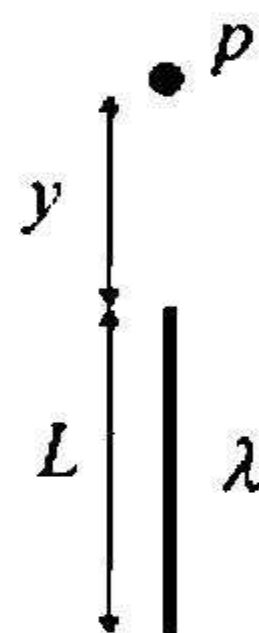
۱. ۱/۵ ۲. ۲/۱۲ ۳. ۴/۲۴ ۴. ۶

۲۰- به ازای چه فرکانس اعمالی؛ واکنایی (راکتانس) یک خازن $120\ \mu\text{F}$ با واکنایی (راکتانس) یک القاگر $60\ \text{mH}$ برابر می باشند؟

۱. $16/9\ \text{Hz}$ ۲. $59/3\ \text{Hz}$ ۳. $285/6\ \text{Hz}$ ۴. $372/7\ \text{Hz}$

سوالات تشریحی

- ۱- یک بار الکتریکی با بار واحد طول λ مطابق شکل بطور یکنواخت در طول پاره خط مستقیمی به طول L توزیع شده است. پتانسیل را در نقطه P به فاصله y از یک سر پاره خط محاسبه کنید. (رسم شکل، المان گیری و نوشتن جزئیات حل مسئله الزامیست).



- ۲- با استفاده از قانون مداری آمپر میدان مغناطیسی درون یک سیملوله طویل را به دست آورید. (رسم شکل و ذکر جزئیات الزامیست).

- ۳- باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E}$ و مقاومت داخلی r را به مقاومت خارجی R متصل کرده ایم. هنگامی که $R = 6\ \Omega$ اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر $8\ \text{V}$ و در زمانی که $R = 10\ \Omega$ اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر $12\ \text{V}$ می شود. $\mathcal{E}$ و r را پیدا نمایید.

- ۴- ظرفیت یک خازن کروی شامل دو کره هم مرکز به شعاع های a و b را به دست آورید. ($b > a$)

باسمہ صحیح

شماره
سوال

1	ب
2	الف
3	د
4	الف
5	الف
6	ب
7	ب
8	ج
9	ج
10	د
11	الف
12	د
13	الف
14	ج
15	ب
16	ب
17	الف
18	ب
19	ب
20	ب

۱- برای آشکار سازی بار الکتریکی از چه وسیله ای استفاده می شود؟

۱. الکتروسکوپ ۲. اسپلوسکوپ ۳. کره فلزی ۴. آونگ

۲- فاصله دوبار نقطه ای را دو برابر کنیم نیروی الکتروستاتیکی چه تغییری می کند؟

۱. ۴ ۲. ۲ ۳. $\frac{1}{2}$ ۴. $\frac{1}{4}$

۳- عبارت زیر برابر کدام گزینه است؟

"بار خالص هر سیستم منزوی مقداری ثابت است."

۱. کوانتیدگی بار ۲. پایدگی بار ۳. پایدگی انرژی ۴. رسانندگی بار

۴- در شرایط ایستا، میدان الکتریکی درون جسم رسانا..... می باشد و در روی سطح جسم..... است.

۱. صفر-عمود بر سطح ۲. عمود بر سطح-صفر
۳. صفر-صفر ۴. عمود بر سطح- عمود بر سطح

۵- پروتونی در یک میدان الکتریکی $E = 10^3 \text{ N/C}$ در حرکت است. اگر $e = 1.6 \times 10^{19} \text{ C}$ و $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ باشد، بزرگی شتاب کدام است؟

۱. $11.6 \times 10^{10} \text{ m/s}^2$ ۲. $1.6 \times 10^{10} \text{ m/s}^2$ ۳. $9.6 \times 10^{10} \text{ m/s}^2$ ۴. $22.6 \times 10^{10} \text{ m/s}^2$

۶- شدت میدان الکتریکی در فاصله R از یک محور باردار بی نهایت بلند، که چگالی خطی آن λ است، چقدر است؟

۱. $\frac{k\lambda}{2R}$ ۲. $\frac{k\lambda}{R}$ ۳. $\frac{2k\lambda}{R}$ ۴. $\frac{k\lambda}{4R}$

۷- میدان ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی کدام است؟

۱. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ۲. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ۳. $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ ۴. صفر

۸- طبق قانون گاوس شار میدان الکتریکی کدام است؟

۱. $\frac{Q}{A}$ ۲. $\frac{Q}{\epsilon_0}$ ۳. $\frac{Q}{d}$ ۴. $\frac{Q}{2\pi}$

۹- یک ولت برابر کدامیک از واحدهای زیر است؟

۱. J/C ۲. J/S ۳. C/S ۴. C/J

۱۰- تغییر پتانسیل در هنگام انتقال یک ذره باردار کدام است؟

۱. $V_B - V_A = \int_A^B U \, ds$ ۲. $V_B - V_A = \int_A^B E \, ds$ ۳. $V_B - V_A = -\int_A^B E \, ds$ ۴. $V_B - V_A = -\int_A^B U \, ds$

۱۱- پروتونی فاصله بین دو صفحه به مسافت 20 سانتیمتر را در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3 \times 10^5 \text{ V/m}$ حرکت می کند. تغییر پتانسیل کدام است؟

۱. -16×10^2 ۲. -16×10^4 ۳. -6×10^4 ۴. -6×10^2

۱۲- ظرفیت یک کره منزوی به شعاع R کدام است؟

۱. $4\pi R$ ۲. $2\varepsilon_0 R$ ۳. $2\pi\varepsilon_0 R$ ۴. $4\pi\varepsilon_0 R$

۱۳- ولتاژ دو سر خازن را نصف می کنیم، ظرفیت خازن چه تغییری می کند؟

۱. 2 برابر ۲. 4 برابر ۳. 8 برابر ۴. بدون تغییر

۱۴- تعداد 5 خازن با ظرفیت 10 میکروفاراد را بطور موازی بهم می بندیم. ظرفیت معادل چند میکروفاراد است؟

۱. 50 ۲. 2 ۳. 20 ۴. 100

۱۵- چگالی انرژی در میدان الکتریکی را بدست آورید.

۱. $\varepsilon_0 E^2$ ۲. $\frac{1}{4} \varepsilon_0 E^2$ ۳. $\frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$ ۴. $2\varepsilon_0 E^2$

۱۶- کدام رابطه برای چگالی جریان صحیح نمی باشد؟

۱. $J = \frac{I}{A}$ ۲. $J = \frac{E}{\rho}$ ۳. $J = \frac{E}{L}$ ۴. $J = \sigma E$

۱۷- یک بخاری 4400 واتی را در نظر بگیرید که با برق 220 ولتی کار می کند. جریان گذرنده از آن کدام است.

۱. 20 آمپر ۲. 40 آمپر ۳. 100 آمپر ۴. 63 آمپر

۱۸- اگر یک چشمه واقعی محرک الکتریکی مانند باتری داشته باشیم که دارای نیروی محرکه الکتریکی $\mathcal{E}$ و مقاومت داخلی r باشد. اختلاف پتانسیل دوسر باتری کدام است؟

۱. $\mathcal{E} + rI$ ۲. $\mathcal{E} - rI$ ۳. $\mathcal{E} + RI$ ۴. $\mathcal{E} - RI$

۱۹- نیروی وارد بر سیم حامل جریان کدام است؟

۱. $F = B \cdot Il$ ۲. $F = Il \cdot B$ ۳. $F = Il \times B$ ۴. $F = B \times Il$

۲۰- نیروی لورنتس کدام است؟

۱. $q(E + v \times B)$ ۲. $q(E - v \times B)$ ۳. $qv \times B$ ۴. qE

سوالات تشریحی

- ۱- کره ای نارسا به شعاع R را در نظر بگیرید که بار Q بطور یکنواخت در حجم آن توزیع شده است. میدان الکتریکی را در نقاط الف) بیرون کره ، ب) داخل کره بدست آورید.
- ۲- یک خازن استوانه ای از یک رسانای مرکزی به شعاع a و پوسته استوانه ای به شعاع b تشکیل شده است. ظرفیت آن را بدست آورید.
- ۳- شعاع یک سیم مسی 1.63mm است. اگر به دوسر قطعه سیمی به طول 20 متر اختلاف پتانسیل 60 ولتی وارد کنیم. الف) مقاومت سیم ب) جریان ج) میدان الکتریکی درون سیم را پیدا کنید. $(\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega.m)$
- ۴- پروتونی در یک مسیر دایره ای به شعاع 20 سانتیمتر، و بطور عمود بر میدانی به بزرگی $0.05T$ در حرکت است. الف) بزرگی تکانه پروتون ب) انرژی جنبشی آن را بر حسب الکترون ولت بدست آورید. $(m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg})$

نمبر سوال	ياسخ صحیح
1	الف
2	د
3	ب
4	الف
5	ج
6	ج
7	الف
8	ب
9	الف
10	ج
11	ج
12	د
13	د
14	الف
15	ج
16	ج
17	الف
18	ب
19	ج
20	الف

۱- میله باردار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ از قبل باردار شده و بدون تماس با آن نزدیک می کنیم. ملاحظه می کنیم ورقه های الکتروسکوپ کمی بسته می شود. بار ورقه ها و کلاهک به ترتیب قبل و بعد از این فعل و انفعال دارای چه علامتی می باشند؟

۱. مثبت، منفی ۲. مثبت، مثبت ۳. منفی، منفی ۴. منفی، مثبت

۲- دو بار نقطه ای q_1 و q_2 در فاصله d از یکدیگر مفروض می باشند. در این حالت؛ میدان الکتریکی برآیند در فاصله ۱ متری از بار q_1 صفر می شود. اگر q_2 را $\frac{1}{4}$ برابر کنیم، نقطه تعادلی میدان الکتریکی در فاصله ۱ متری از بار q_2 خواهد بود. فاصله d بر حسب متر چقدر می باشد؟

۱. $1 + \sqrt{2}$ ۲. $\sqrt{2} + 2$ ۳. $2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴. $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

۳- دو بار نقطه ای Q و $-3Q$ در مجاورت یکدیگر قرار دارند. کدام گزاره درباره میدان الکتریکی دو بار صحیح می باشد؟

۱. شدت میدان الکتریکی در امتداد خطوط نیروی بین دو بار ثابت می باشد.
۲. تعداد خطوط میدانی که به $-3Q$ وارد می شود، ۳ برابر خطوطی است که از Q خارج می شود.
۳. نقطه تهی؛ یعنی جایی که شدت میدان الکتریکی در آن صفر باشد و خطوط میدان از آن نگذرد وجود ندارد.
۴. اگر بار آزمونی را در فضای اطراف دو بار رها کنیم، خطوط میدان الکتریکی همان مسیری است که بار آزمون ممکن است، بپیماید.

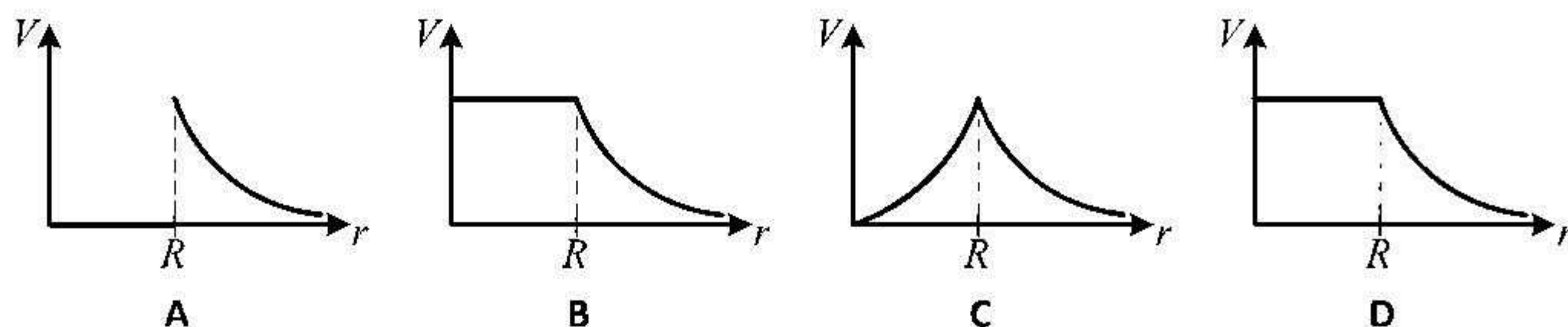
۴- کدام گزاره صحیح می باشد؟

۱. قانون گاوس فقط به میدان های الکتروستاتیکی محدود می شود.
۲. شار گذرنده از یک سطح را بار خالص محصور در سطح معین می کند.
۳. بارهای غیر محصور در یک سطح بسته، نمی توانند در ایجاد میدان الکتریکی سهم داشته باشند.
۴. میدان الکتریکی درون هر کاواک خالی و غیر خالی که به هر شکلی در یک جسم رسانا قرار داشته باشد، برابر صفر است.

۵- شدت میدان الکتریکی اطراف یک صفحه باردار نامتناهی N/C 10^3 می باشد. اندازه توزیع بار روی صفحه چقدر می باشد؟
 $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2)$

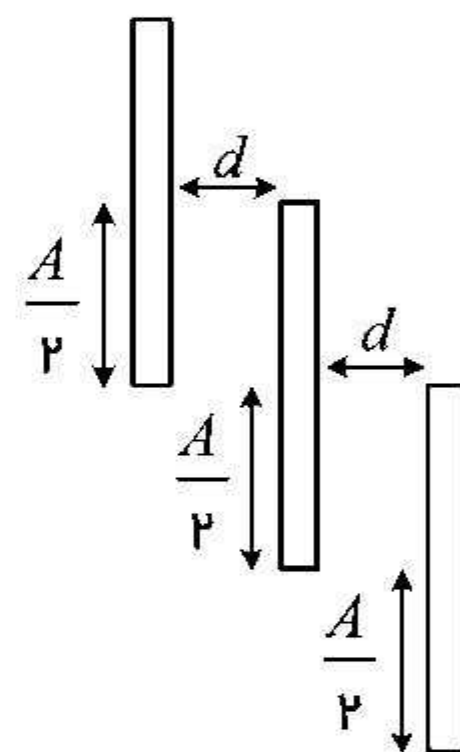
۱. 0.885 nC/m^2 ۲. 1.25 nC/m^2 ۳. 1.77 nC/m^2 ۴. 2.5 nC/m^2

۶- یک پوسته باردار به شعاع R و با اندازه بار سطحی یکنواخت به اندازه Q را در نظر بگیرید. کدام یک از منحنی های زیر نمایشی تقریبی از پتانسیل الکتریکی در داخل و خارج از پوسته می باشد؟



۱. A ۲. B ۳. C ۴. D

۷- ظرفیت خازنی صفحه تحت به شکل زیر؛ با کدام رابطه قابل محاسبه می باشد؟ (مساحت صفحات A و فضای بین صفحات خلاء می باشند)



۱. $\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ۲. $\epsilon_0 \frac{A}{2d}$ ۳. $\epsilon_0 \frac{A}{4d}$ ۴. $\epsilon_0 \frac{A}{\Lambda d}$

۸- خازن $2\mu F$ با بار الکتریکی $10\mu C$ را به خازن بدون بار $6\mu C$ متصل می نماییم. در خازن دوم چه انرژی بر حسب میکرو ژول ذخیره خواهد شد؟

۱. $8/3$ ۲. $0/5$ ۳. $22/2$ ۴. $4/7$

۹- کدام یک از روابط زیر؛ برای محاسبه چگالی جریان صحیح می باشد؟

۱. $J = \frac{nq}{v_d}$ ۲. $J = \frac{v_d}{nq}$ ۳. $J = \frac{\rho}{E}$ ۴. $J = \sigma E$

۱۰- در حالت باردهی خازن؛ معادله تغییر بار الکتریکی بر حسب زمان و نیمه عمر خازن، با کدام رابطه قابل توصیف می باشد؟ (q_0 بار اولیه و t_h زمان نیمه عمر خازن)

۱. $q = \frac{q_0}{e^{\frac{-t}{t_h}}}$ ۲. $q = \frac{q_0}{\mu^{\frac{-t}{t_h}}}$ ۳. $q = \frac{q_0}{\mu^{\frac{t}{t_h}}}$ ۴. $q = \frac{q_0}{e^{\frac{t}{t_h}}}$

۱۱- الکترونی با پرتاب عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به اندازه 0.25 تسلا، مسیری دایره ای به شعاع 1.5 سانتی متر را می پیماید. انرژی جنبشی آن بر حسب مگا الکترون ولت چقدر می باشد؟ ($e^- = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ gr}$)

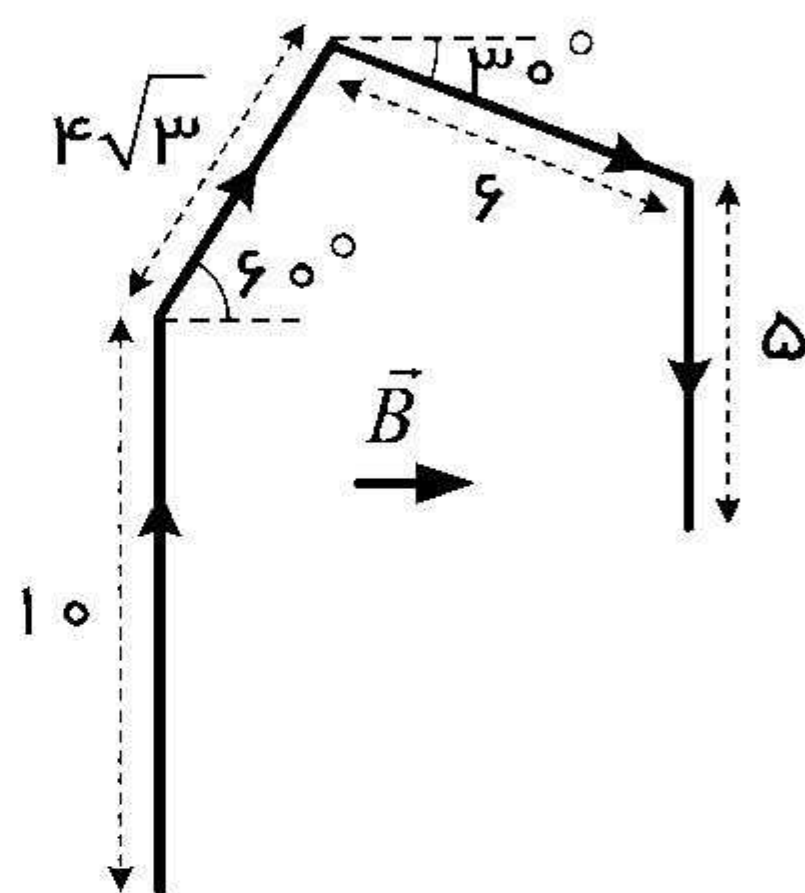
۴. ۴۹۶

۳. ۲۴۸

۲. ۱۲۴

۱. ۶۲

۱۲- سیمی حامل جریان 3 آمپر در میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 0.5 تسلا مطابق شکل زیر قرار دارد. اندازه نیروی وارد بر این سیم، بر حسب نیوتن چقدر می باشد؟ (طول ها بر حسب متر می باشند)



۴. ۷.۵

۳. ۲۲.۵

۲. ۶.۵

۱. ۱۲

۱۳- میدان مغناطیسی خارج از سیملوله آرمانی به طول L و n دور سیم در واحد طول، که جریان I از آن عبور می کند، چقدر می باشد؟

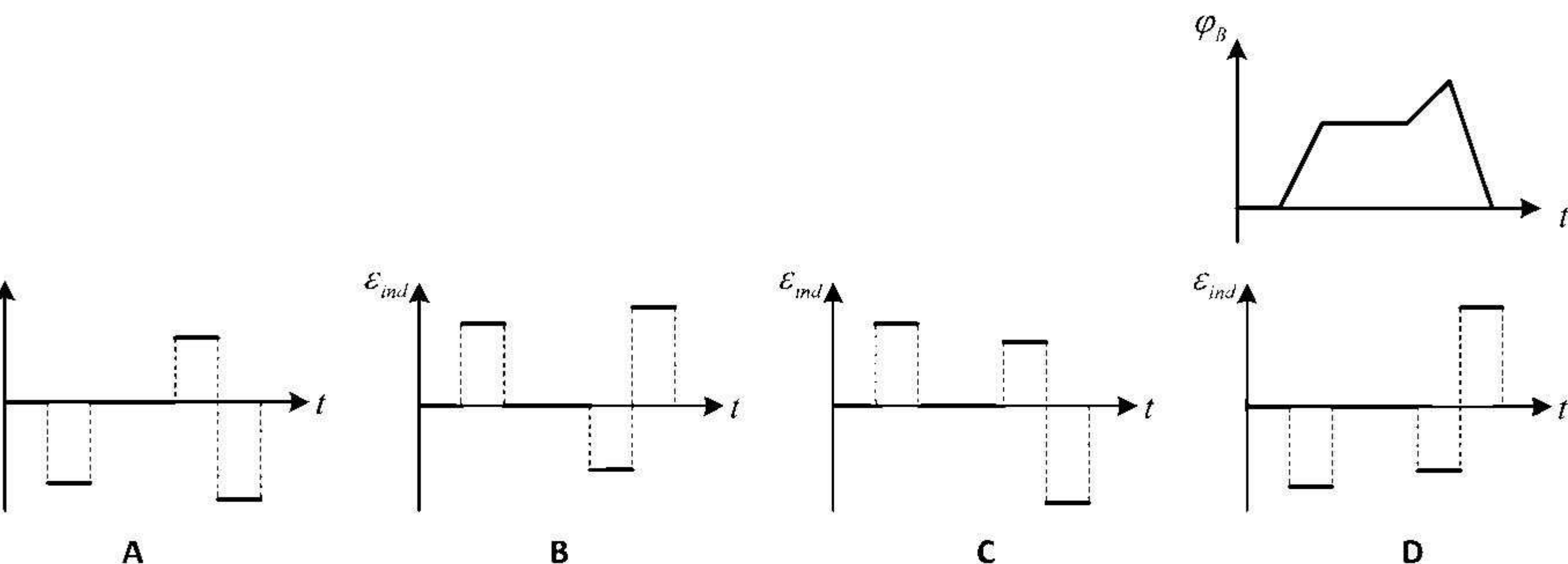
۴. صفر

۳. $\mu_0 n L I$

۲. $\frac{\mu_0 n L I}{2\pi r}$

۱. $\mu_0 n I$

۱۴- اگر منحنی تغییرات شار میدان مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان به صورت زیر باشد، کدام منحنی؛ نیروی محرک الکتریکی القا شده در حلقه را بر حسب زمان توصیف می نماید؟



۱. A ۲. B ۳. C ۴. D

۱۵- دو سیم موازی؛ با جریان های $I_1 = 3A$ در مبدأ و $I_2 = 8A$ در $x = 5m$ را که هر دو در جهت خروج از صفحه شکل هستند، در نظر بگیرید. میدان مغناطیسی برآیند در فضای بین دو سیم و در فاصله ۲ متری از سیم اول چقدر می باشد؟
 $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7})$

۱. $0.23 \mu T$ ۲. $0.43 \mu T$ ۳. $0.73 \mu T$ ۴. $0.83 \mu T$

۱۶- کدام گزاره صحیح می باشد؟

۱. میدان الکتریکی القایی همانند میدان الکتروستاتیکی، پایستار است.
۲. اگر در فضایی میدان مغناطیسی صفر باشد، میدان الکتریکی القایی وجود نخواهد داشت.
۳. عامل به وجود آمدن میدان های الکتریکی و مغناطیسی حرکت شتاب دار بارهای الکتریکی است.
۴. خطوط میدان الکتریکی القایی، همانند خطوط میدان الکتروستاتیکی از بار مثبت شروع و به بار منفی منتهی می شود.

۱۷- سیملوله ای بلند به طول l و مساحت سطح مقطع A که دارای n دور سیم پیچی در واحد طول است را در نظر بگیرید. اگر جریان متناوب i از آن عبور نماید، ضریب خود القایی آن با کدام گزینه قابل محاسبه می باشد؟

۱. $\mu_0 n A l$ ۲. $\mu_0 n^2 A l$ ۳. $\frac{\mu_0 n A l}{i}$ ۴. $\frac{\mu_0 n^2 A l}{i}$

۱۸- یک القاگر 30mH را به طور متوالی با مقاومتی $15\ \Omega$ و یک باتری به نیروی محرک 10V در نظر بگیرید. در لحظه صفر؛ کلید باتری وصل می شود. توان تلف شده در مقاومت بر حسب وات، در زمان دو ثابت زمانی $(2\tau_L)$ چقدر می باشد؟

۲/۶۶ .۴

۶/۶۷ .۳

۴/۳۱ .۲

۴/۹۸ .۱

۱۹- در یک مدار RLC متوالی؛ $R = 10\ \Omega$ ، $L = 25\text{mH}$ و $C = 120\ \mu\text{F}$ می باشد. اگر فرکانس منبع نیروی محرک متناوب اعمال شده بر آن، 50 هرتز باشد، درباره زاویه فاز چه می توان گفت؟

۱. اختلاف پتانسیل و جریان هم فاز می باشند.

۲. اختلاف پتانسیل نسبت به جریان 61.8° تقدم فاز دارد.

۳. اختلاف پتانسیل نسبت به جریان 61.8° تأخیر فاز دارد.

۴. برای تعیین اختلاف فاز باید مقدار قله ای نیروی محرک اعمال شده مشخص باشد.

۲۰- کدام گزینه در یک مدار RLC متوالی که با یک منبع نیروی محرک متناوب تغذیه می شود، صحیح می باشد؟

۱. واکنایی خازنی و القایی در اثر افزایش فرکانس چشمة نیروی محرک به ترتیب کم و زیاد می شوند.

۲. وقتی اختلاف پتانسیل لحظه ای چشمة نیروی محرک صفر شود، جریان مدار صفر می شود.

۳. حالت تشدید وقتی اتفاق می افتد که چشمة نیروی محرک به مقدار قله خود برسد.

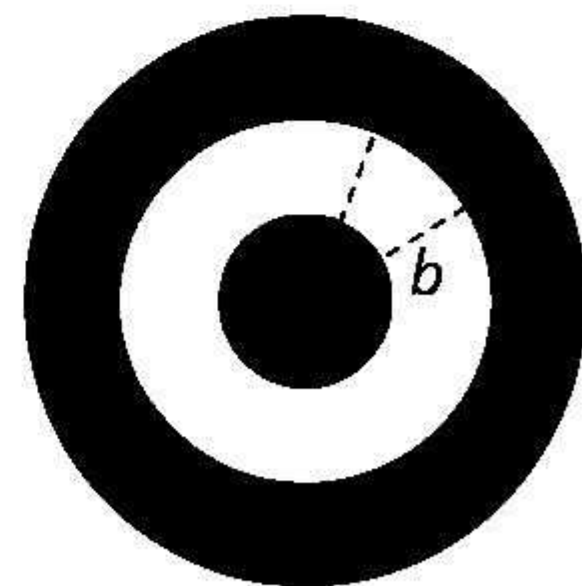
۴. رابطه میان مقادیر قله ای ولتاژ به صورت $V_o = V_{oR} + V_{oL} + V_{oC}$ می باشد.

سوالات تشریحی

نمر ۱.۷۵

۱- کره ای فلزی به شعاع a و بار $-Q$ را مطابق شکل زیر، به مرکز یک پوسته فلزی ضخیم از قبل باردار شده به شعاع درونی b و بیرونی c با بار $2Q$ منتقل می نماییم. میدان الکتریکی را در نواحی زیر به دست آورید: (الف)

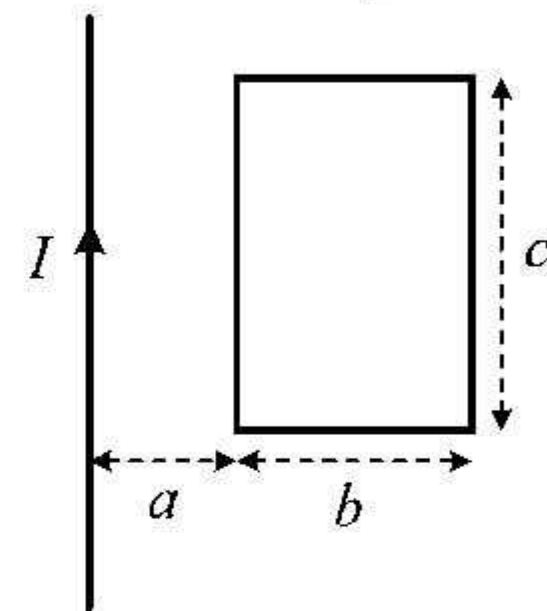
$a < r < b$: (ب) $b < r < c$: (ج) $r > c$



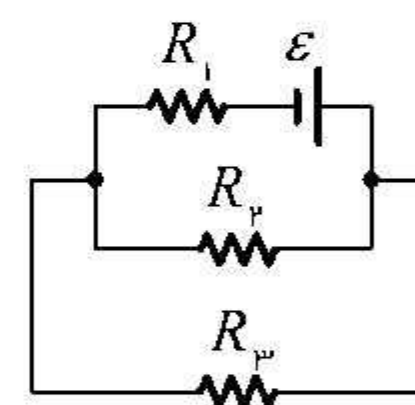
نمر ۱.۷۵

۲- کره ای فلزی به شعاع R و بار Q مفروض است. شعاع کره ای فلزی را پیدا کنید که انرژی پتانسیل الکتریکی آن نصف این کره باشد.

- ۳- حلقه ای تخت و سیم مستقیم بلندی را مطابق شکل زیر، در یک صفحه در نظر بگیرید. جریان گذرنده از سیم به صورت $I = I_m \sin(\omega t)$ تغییر می کند. نیروی محرک الکتریکی القا شده در حلقه را به دست آورید. (راهنمایی: نخست، شار گذرنده از نواری به پهنای dx را که به فاصله x از سیم قرار می گیرد در نظر بگیرید)



- ۴- در مدار شکل زیر؛ (الف) با استفاده از چه نیروی محرکی توان مصرف شده در مقاومت R_p به 6 وات می رسد؟ (ب) اتلاف توان در مقاومت های دیگر چقدر است؟ $(R_1 = 4\Omega, R_p = 6\Omega, R_w = 3\Omega)$



نمبر سوال	ياسخ صحيح
1	د
2	الف
3	ب
4	ب
5	ج
6	ب
7	ج
8	د
9	د
10	ج
11	ب
12	الف
13	د
14	د
15	الف
16	ج
17	ب
18	الف
19	ج
20	الف

سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمر

۱- در همه نواحی خواسته شده سطح گاوسی کروی شکل به شعاع r را در نظر می گیریم
(الف)

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0} = \frac{-Q}{\epsilon_0} \rightarrow EA \cos(180^\circ) = \frac{-Q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

جهت میدان الکتریکی در راستای شعاع و به سمت مرکز کره می باشد.
(ب)

بار درون کاواک منجر به القای بارهای متساوی و مختلف علامت بر روی سطح درونی پوسته و سطح بیرونی آن می شود.
یعنی در سطح درونی پوسته بار $+Q$ القا می شود.

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0} = \frac{-Q + Q}{\epsilon_0} = 0 \rightarrow E = 0$$

البته می دانیم در حالت استاتیکی، درون رسانای همگن میدان الکتریکی صفر می باشد.
(ج)

با توجه با القای اشاره شده در بند (ب)، بار روی پوسته رسانا با توجه به باری که از قبل داشته است، $2Q - Q = Q$ می باشد.

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0} = \frac{2Q - Q + Q - Q}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0} \rightarrow EA \cos(0) = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

جهت میدان الکتریکی در راستای شعاع و به سمت بیرون کره می باشد.

با استفاده از قانون گاوس میدان الکتریکی خارج از کره فلزی از رابطه $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ به دست می آید.

با توجه به اینکه چگالی انرژی میدان الکتریکی به دلیل یکنواخت نبودن میدان الکتریکی، یکنواخت نمی باشد. برای تعیین انرژی کره فلزی یک المان حجمی انتخاب نموده و انرژی را در این المان محاسبه می نماییم.

$$u_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 \left(\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \right)^2$$

$$dU_E = u_E (4\pi r^2 dr) = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 r^2} dr$$

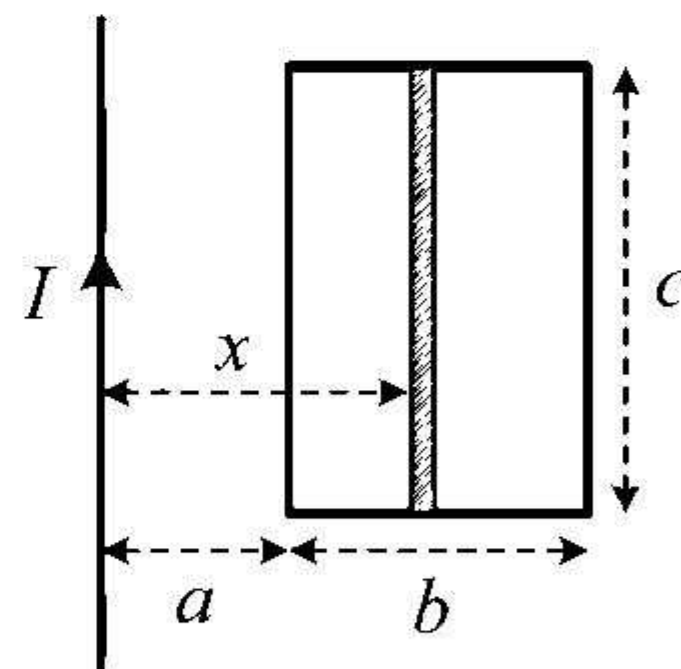
$$U_E = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0} \int_R^\infty \frac{dr}{r^2} = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$$

برای کره جدید هم، همین روال را ادامه می دهیم و جواب به صورت زیر در می آید:

$$U'_E = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0} \int_{R'}^\infty \frac{dr}{r^2} = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R'}$$

با توجه به خواسته مسأله:

$$U'_E = \frac{1}{2} U_E \rightarrow \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R'} = \frac{1}{2} \left(\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R} \right) \rightarrow \boxed{R' = 2R}$$



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$d\phi = B dA = \frac{\mu_0 I}{2\pi x} (c dx) \rightarrow \phi = \int d\phi = \frac{\mu_0 c I}{2\pi} \int_a^{a+b} \frac{dx}{x}$$

$$\phi = \frac{\mu_0 c I}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = \frac{d\phi}{dt} = \left(\frac{\mu_0 c}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \right) \frac{dI}{dt} = \frac{\mu_0 \omega I_m}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \cos(\omega t)$$

$$V_r = P_r R_r = 36 \rightarrow V_r = V_w = 6 \text{ V}$$

$$I_r = \frac{V_r}{R_r} = 1 \text{ A}$$

$$I_w = \frac{V_w}{R_w} = 2 \text{ A}$$

$$I_1 = I_r + I_w = 3 \text{ A}$$

$$V_r = V_w = \mathcal{E} - R_1 I_1 \rightarrow \mathcal{E} = 6 + 4(3) = 18 \text{ V} \rightarrow \boxed{\mathcal{E} = 18 \text{ V}}$$

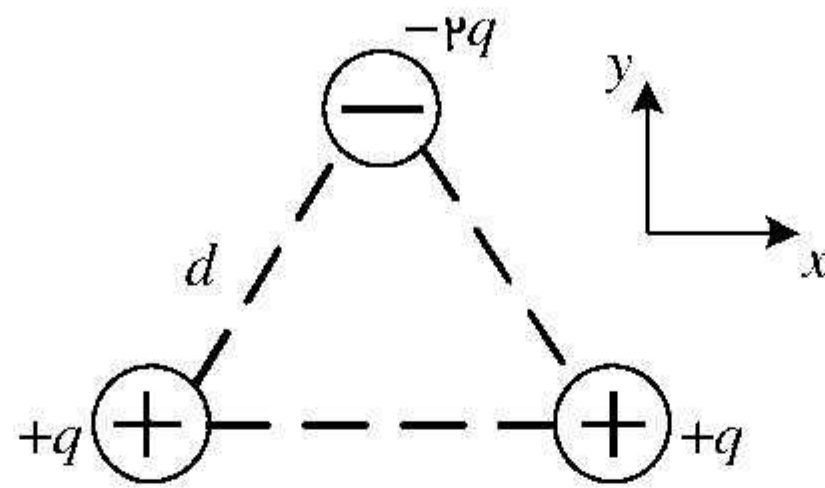
ب)

با توجه به جریان های به دست آمده از قسمت الف) خواهیم داشت:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 4(9) = 36 \text{ W}$$

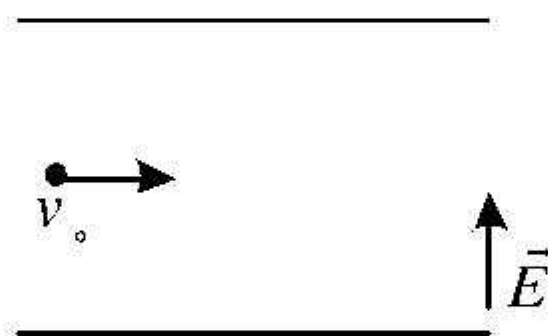
$$P_w = R_w I_w^2 = 3(4) = 12 \text{ W}$$

۱- اگر سه بار الکتریکی مطابق شکل در رئوس یک مثلث متساوی الاضلاع واقع باشند، نیروی وارد بر بار $-2q$ چقدر است؟



۱. $\frac{kq^2}{d^2}(\hat{j})$ ۲. $\frac{2kq^2}{d^2}(-\hat{j})$ ۳. $\frac{2\sqrt{2}kq^2}{d^2}(\hat{j})$ ۴. $\frac{2\sqrt{3}kq^2}{d^2}(-\hat{j})$

۲- مطابق شکل یک الکترون را به صورت افقی و با سرعت اولیه 1 m/s درون یک میدان الکتریکی یکنواخت به اندازه 10^{-9} N/C پرتاب می نماییم. اگر از اثرات گرانشی صرف نظر کنیم اندازه مؤلفه افقی سرعت پس از مسافت 4 cm چقدر می باشد؟ ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



۱. 15 m/s ۲. 13 m/s ۳. 1 m/s ۴. 1 m/s

۳- یک محور باردار بی نهایت بلند با توزیع خطی یکنواخت $\lambda \text{ (C/m)}$ مفروض است، اگر یک بار نقطه ای q در فاصله d از این محور قرار داشته باشد، چه نیرویی از این محور باردار بی نهایت بلند به آن وارد می شود؟

۱. $\frac{2k\lambda q}{d}$ ۲. $\frac{k\lambda q}{d}$ ۳. $\frac{k\lambda q}{2d}$ ۴. صفر

۴- یک کره رسانا به شعاع R و بار Q مفروض است. میدان الکتریکی در داخل این کره به شعاع $r < R$ چقدر است؟

۱. $\frac{kQ}{r^2}$ ۲. $\frac{kQ}{R^2}r$ ۳. $\frac{kQ}{R^2}$ ۴. صفر

۵- اگر یک الکترون در راستا و هم جهت با یک میدان الکتریکی یکنواخت جا به جا شود. در مورد تغییر پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی آن چه می توان گفت؟

۱. پتانسیل الکتریکی کاهش و انرژی پتانسیل کاهش می یابد.
۲. پتانسیل الکتریکی کاهش و انرژی پتانسیل افزایش می یابد.
۳. پتانسیل الکتریکی افزایش و انرژی پتانسیل افزایش می یابد.
۴. پتانسیل الکتریکی افزایش و انرژی پتانسیل کاهش می یابد.

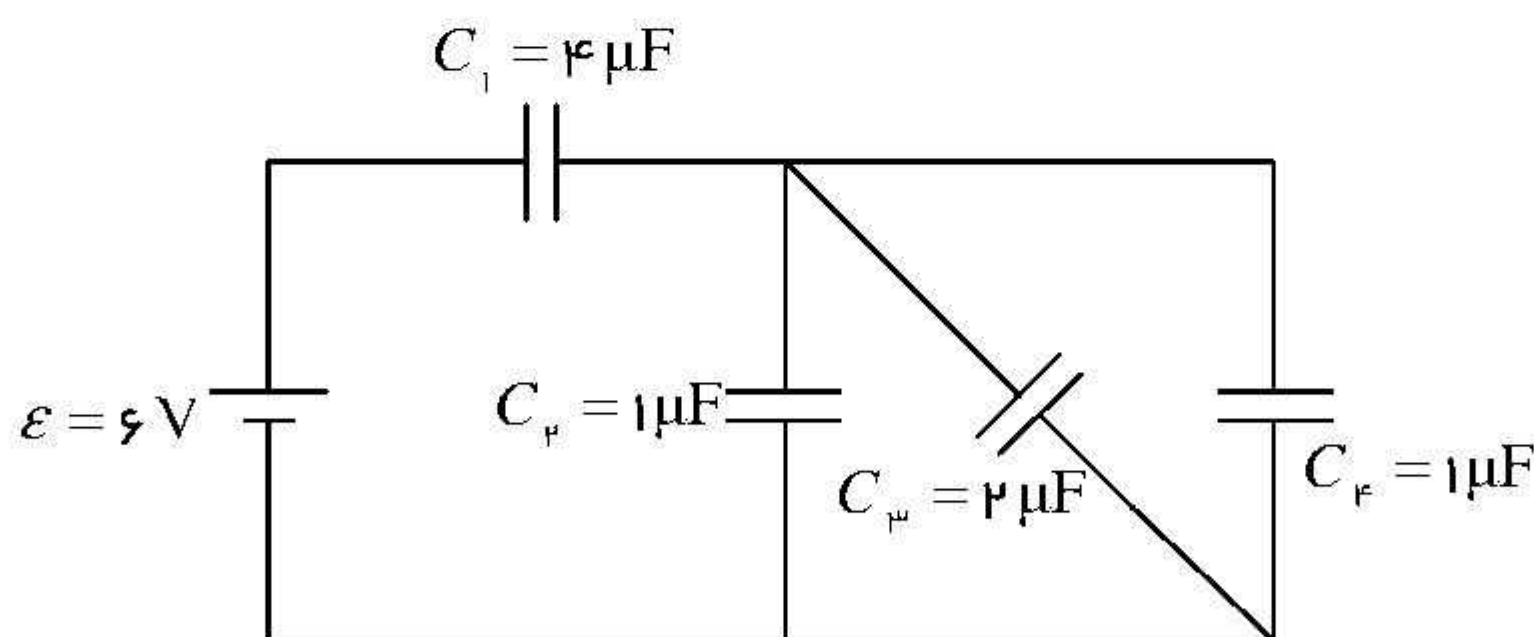
۶- قرص نارسانایی به شعاع a و چگالی بار سطحی یکنواخت σ را در نظر بگیرید. پتانسیل الکتریکی در نقطه ای از محور قرص به فاصله y از مرکز آن با فرض $y \gg a$ چقدر می باشد؟

۱. $\frac{kQ}{y}$
۲. $\frac{kQ}{y^2}$
۳. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
۴. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

۷- اگر شعاع یک کره رسانای منزوی به شعاع R و بار Q را ۲ برابر کنیم، ظرفیت آن چند برابر می شود؟

۱. $\frac{1}{2}$
۲. ۲
۳. $\sqrt{2}$
۴. ۱

۸- در مدار شکل زیر، در حالت پایا بار خازن C_3 چقدر است؟

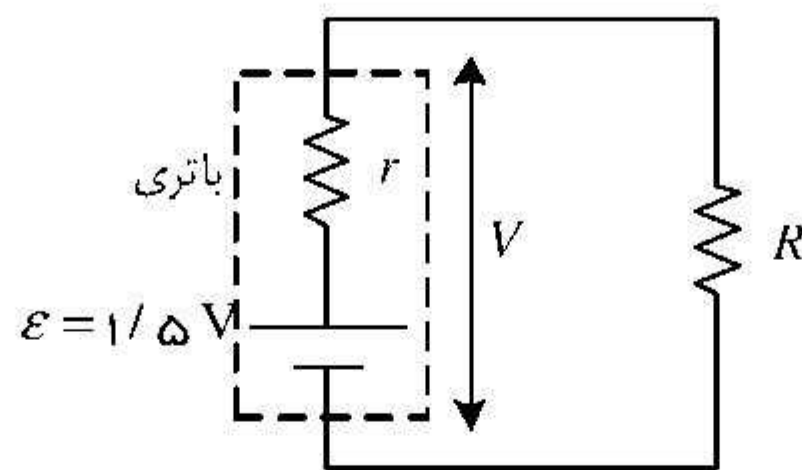


۱. $6 \mu C$
۲. $12 \mu C$
۳. $24 \mu C$
۴. $48 \mu C$

۹- اگر شعاع یک سیم مسی استوانه ای شکل ۲ برابر شود؛ مقاومت آن چند برابر می شود؟

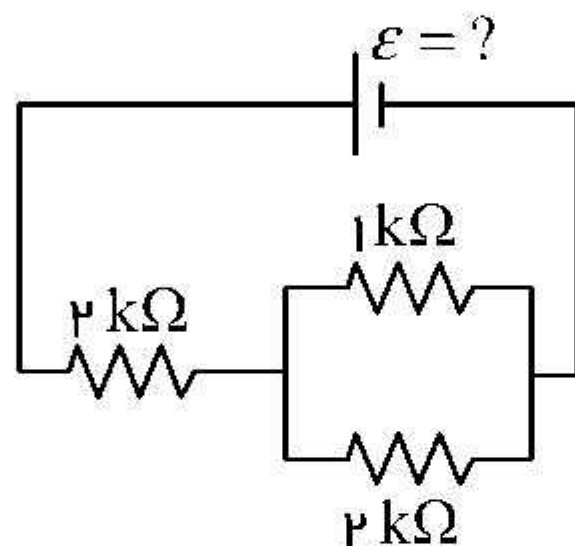
۱. ۴
۲. $\frac{1}{2}$
۳. $\frac{1}{4}$
۴. ۲

۱۰- در مدار شکل زیر با افزایش مقاومت R ، ولتاژ دو سر مقاومت R ، $۵/۰$ ولت و جریان مدار ۲ میلی آمپر افت پیدا می کنند. مقاومت داخلی باتری چقدر است؟



۱. ۲۵Ω / ۰ ۲. ۱Ω ۳. ۱۰Ω ۴. ۲۵۰Ω

۱۱- در مدار شکل زیر؛ اگر توان گرمایی تلف شده در مقاومت $۱k\Omega$ ، $۱mW$ باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



۱. ۱۰ ۲. ۸ ۳. ۵ ۴. ۴

۱۲- فرض کنید در فضایی میدان مغناطیسی از شرق به غرب امتداد داشته باشد. اگر یک بار الکتریکی مثبت در امتداد و خلاف جهت میدان مغناطیسی در این فضا حرکت کند، نیروی وارد بر آن چگونه است؟

۱. به سمت جنوب است. ۲. صفر است. ۳. به سمت شمال است. ۴. در جهت میدان مغناطیسی است.

۱۳- یک بار الکتریکی به اندازه $+۲\mu C$ در مسیر دایره ای به شعاع $۱۵cm$ به طور عمود بر میدانی به بزرگی $۵T$ در حرکت است. اندازه تکانه این بار الکتریکی چقدر است؟ (جرم این بار الکتریکی $۱۰^{-۳۱} \times ۱/۵$ کیلوگرم می باشد)

۱. $۰/۶ \times ۱۰^{-۶}$ ۲. $۲/۲۵ \times ۱۰^{-۲۸}$ ۳. $۰/۱۵ \times ۱۰^{-۶}$ ۴. ۹×۱۰^{-۲۸}

۱۴- دو سیم طویل حامل جریان ۱ و ۲ آمپر و هم جهت با فاصله ۱ متر از یکدیگر مفروض می باشند. در چه نقطه ای به جز بی نهایت، شدت میدان مغناطیسی برآیند صفر خواهد شد؟

۱. بین دو سیم و در فاصله $\frac{1}{3}$ متر از جریان ۲ آمپر.
۲. خارج دو سیم و در فاصله ۱ متر از جریان ۱ آمپر.
۳. بین دو سیم و در فاصله $\frac{1}{3}$ متر از جریان ۱ آمپر.
۴. خارج دو سیم و در فاصله ۱ متر از جریان ۲ آمپر.

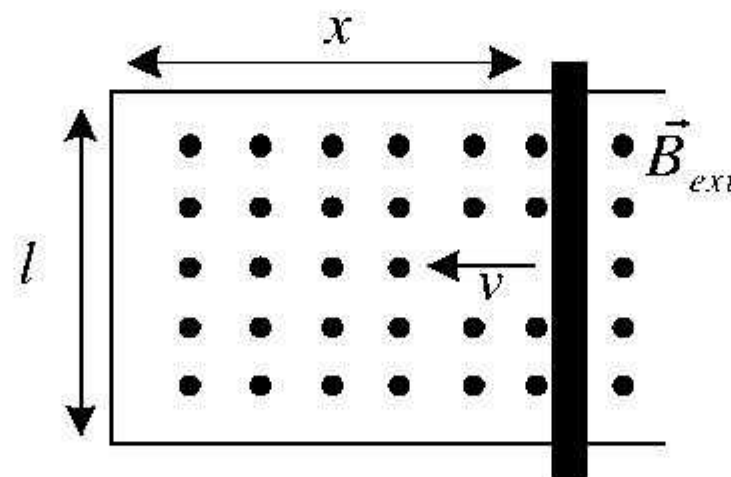
۱۵- در یک سیم استوانه ای طویل به شعاع a و جریان I ، اندازه شدت میدان مغناطیسی داخل سیم در نقطه ای به فاصله r از محور مرکزی سیم چقدر است؟

۱. $\frac{\mu_0 I}{2\pi a^2} r$
۲. $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
۳. $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$
۴. $\frac{\mu_0 I}{2\pi a^3} r^2$

۱۶- اگر شار عبوری از یک پیچه نسبت به زمان با تابع $\Phi = 10 \cos(20t) \text{ (Wb)}$ تغییر نماید. بیشترین نیروی محرکه القایی درون پیچه چند ولت است؟

۱. ۱۰
۲. ۲۰
۳. ۲۰۰
۴. ۱۰۰

۱۷- میله فلزی را در نظر بگیرید که مطابق شکل با سرعت ثابت v روی ریل فلزی به شکل U در حرکت است. اگر میدان مغناطیسی خارجی گذرنده از ریل در لحظه اولیه 1 T/s و با آهنگ 5 T/s افزایش یابد، به ازای چه سرعتی نیروی محرکه القایی صفر خواهد شد؟ (در لحظه اولیه $x = 4 \text{ cm}$ و $l = 4 \text{ cm}$)



۱. 125 cm/s
۲. 80 cm/s
۳. 5 cm/s
۴. 20 cm/s

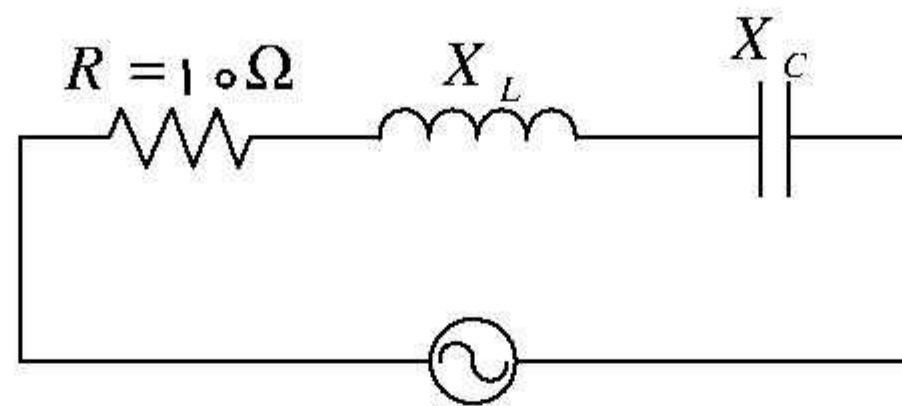
۱۸- ضریب خودالقای سیملوله ای بلند به طول l و مساحت سطح مقطع A که دارای N دور سیم پیچی است با چه رابطه ای محاسبه می شود؟ (n تعداد دور در واحد طول سیملوله می باشد)

۱. $\mu_0 N^2 A l$
۲. $\mu_0 n^2 A l$
۳. $\mu_0 n I A$
۴. $\mu_0 N I A$

۱۹- یک القاگر ۲ هانری بدون مقاومت را به صورت متوالی به مقاومت $1 \text{ k}\Omega$ متصل نموده ایم. اگر باتری ثابت ۶ ولت را به این مجموعه اضافه نماییم و کلید را وصل نماییم، ثابت زمانی برای افزایش جریان مدار چقدر می باشد؟

۱. 5 میلی ثانیه
۲. 5 ثانیه
۳. 2 میلی ثانیه
۴. 2 ثانیه

۲۰- در مدار شکل زیر؛ ضریب توان 0.5 و $X_L = 2X_C$ است. ظرفیت خازن این مدار چند میکرو فاراد است؟



$$V = V_m \sin 250t$$

۴۰ . ۴

۶۹ . ۳

۶۹۳ . ۲

۲۳۱ . ۱

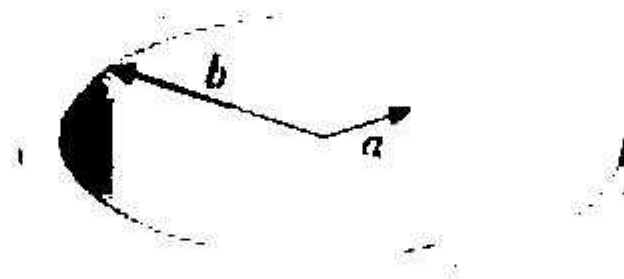
سوالات تشریحی

نمر ۱.۷۵

۱- پتانسیل ناشی از یک دیسک دایره ای نارسا با شعاع a و توزیع بار یکنواخت سطحی σ (C/m²) را در فاصله y از مرکز دیسک پیدا کنید.

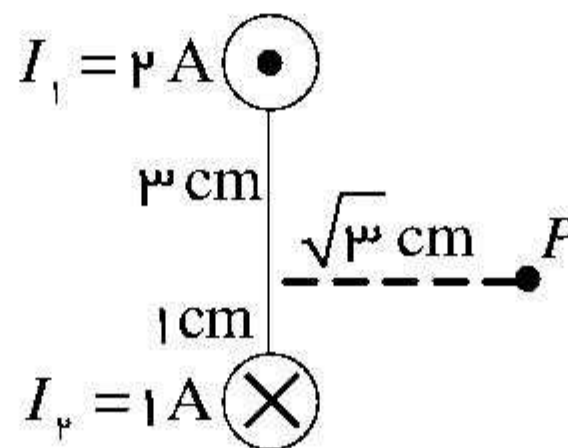
نمر ۱.۷۵

۲- یک استوانه نارسای طویل به شعاع a و توزیع بار حجمی یکنواخت ρ (C/m³) توسط یک پوسته استوانه ای طویل به شعاع b به صورت هم محور احاطه شده است. توزیع بار سطحی یکنواخت σ (C/m²) برای استوانه بیرونی چقدر باشد تا میدان الکتریکی در خارج از مجموعه دو استوانه صفر گردد.



نمر ۱.۷۵

۳- مطابق شکل دو سیم طویل به موازات یکدیگر قرار دارند، میدان مغناطیسی را در نقطه P تعیین نمایید.
($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)



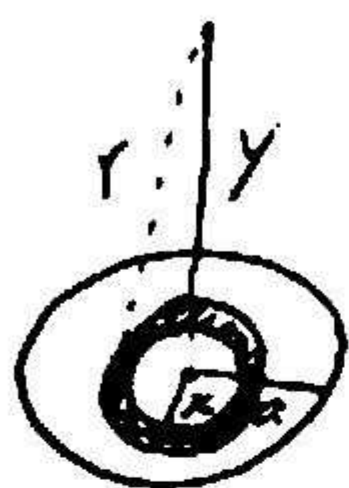
- ۴- جریان یک سیملوله آرمانی که ۱۰۰۰ دور سیم بر متر دارد با تابع زمانی $i = 2t + 1$ (A) تغییر می کند. (الف)
- اگر اندازه میدان الکتریکی القایی در زمان $t = 2$ s در خارج سیملوله و در شعاع $r = 5$ cm برابر با 5×10^{-3} v/m باشد، شعاع سیملوله چقدر است؟ (ب) میدان الکتریکی القایی در همین زمان در داخل سیملوله در شعاع $r = 1$ cm چقدر می باشد؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

ياشيخ صحيح
شماره
سواب

1	د
2	د
3	الف
4	د
5	ب
6	الف
7	ب
8	الف
9	ج
10	د
11	ب
12	ب
13	ج
14	ج
15	الف
16	ج
17	د
18	ب
19	ج
20	الف

سوالات تشریحی

نمره ۷۵



$$d\varphi = k \frac{dq}{r} = \frac{k(2\pi x)dx}{\sqrt{x^2+y^2}} \rightarrow \varphi = \int d\varphi = k\pi \int_0^a \frac{2x}{(x^2+y^2)^{3/2}} dx$$

$$dq = 2\pi x dx$$

$$\Rightarrow \varphi = 2k\pi\sigma (\sqrt{a^2+y^2} - y)$$

نمره ۷۵

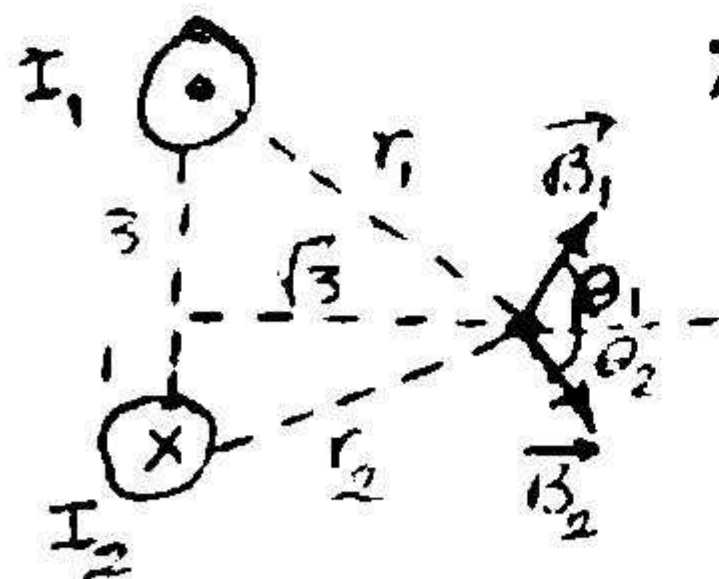
می‌توانیم از شعاع r و ارتفاع l ، توجه به اینکه از دو قایمده سطح کروی (dA) خواهیم داشت:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0} \rightarrow \int \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{\rho(\pi a^2)l + \sigma(2\pi b)l}{\epsilon_0}$$

میدان روی سطح کروی ثابت است $\rightarrow E(2\pi r l) = \frac{\rho(\pi a^2)l + \sigma(2\pi b)l}{\epsilon_0} = 0 \Rightarrow -\rho$

$$\rightarrow \boxed{\sigma = -\frac{\rho a^2}{2b}}$$

نمره ۷۵



$$|B_1| = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = 11.6 \times 10^{-6} T \quad |B_2| = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2}$$

$$\begin{cases} r_1 = \sqrt{9+3} = 2\sqrt{3} m \\ r_2 = \sqrt{3+1} = 2 cm \end{cases} \quad \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$B_z = B_1 \cos\theta_1 + B_2 \cos\theta_2 = 6 \times 10^{-6} T$$

$$B_y = B_1 \sin\theta_1 - B_2 \sin\theta_2 = 2.9 \times 10^{-6} T \rightarrow \boxed{\vec{B} = B_z \hat{z} + B_y \hat{y}}$$

$$\begin{cases} \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi}{dt} = -A \frac{dB}{dt} = -A \mu_0 n \frac{di}{dt} \\ B = \mu_0 n i \end{cases}$$

$$\begin{cases} E(2\pi r) = \pi R^2 \mu_0 n \frac{di}{dt} \Rightarrow R = 0.141 \text{ m} = \underline{14.1 \text{ cm}} \\ \frac{di}{dt} = 2 \end{cases}$$

$$E(2\pi r) = \pi r^2 \mu_0 n \frac{di}{dt} \rightarrow E = \frac{\pi \mu_0 n r}{2\pi} \frac{di}{dt} = 0.013 \frac{\text{mV}}{\text{m}} \rightarrow \frac{\text{mV}}{\text{m}}$$

۱- دو ذره با بارهای الکتریکی یکسان به فاصله $3/2 \times 10^{-3} m$ از هم در حال سکون هستند، شتاب اولیه ذره اول $7 m/s^2$ و ذره دوم $9 m/s^2$ است، اگر جرم ذره اول $6/3 \times 10^{-7} kg$ باشد. بزرگی بار هر ذره چند کولن است؟

۱. $4/9 \times 10^{-7}$ ۲. $1/7 \times 10^{11}$ ۳. $1/7 \times 10^{-11}$ ۴. $7/1 \times 10^{-11}$

۲- بارهای نقطه ای q_1 و q_2 بر روی محور X بترتیب در نقطه های $x = -a$ و $x = +a$ قرار دارند، رابطه میان دوبار چگونه باشد تا نیروی الکتروستاتیکی بر این دو بار $+Q$ واقع در نقطه $x = +\frac{a}{2}$ صفر شود.

۱. $q_1 = 9q_2$ ۲. $q_1 = 3q_2$ ۳. $q_2 = 3q_1$ ۴. $q_2 = 9q_1$

۳- از بار Q که در ابتدا روی کره کوچکی قرار دارد، یک جزء q به کره دیگری که در نزدیکی آن قرار دارد منتقل می کنیم. اگر دو کره را بصورت ذره در نظر بگیریم، نیروی الکتروستاتیکی میان دو کره به ازای چه مقداری از $\frac{q}{Q}$ بیشینه است؟

۱. $\frac{1}{4}$ ۲. $\frac{1}{2}$ ۳. ۲ ۴. ۴

۴- چند الکترون باید از یک سکه مسی خارج شود تا بار الکتریکی باقی مانده در آن 10^{-7} کولن شود؟

۱. $0/63 \times 10^{12}$ ۲. $6/3 \times 10^{12}$ ۳. 63×10^{12} ۴. 630×10^{12}

۵- شار الکتریکی گذرنده از یک استوانه فلزی بسته که در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارد چقدر است؟

۱. $E.A \cos \theta$ ۲. $\frac{q}{\epsilon_0}$ ۳. صفر ۴. $k \frac{q}{R^2} 2\pi r L$

۶- بار نقطه ای $1/8 \mu C$ در مرکز یک سطح گاوسی مکعب شکل به ضلع $1m$ قرار دارد. شار الکتریکی خالص گذرنده از این سطح چقدر است؟

۱. $1/8 \times 10^5 \frac{N.m^2}{C}$ ۲. $3/8 \times 10^5 \frac{N.m^2}{C}$ ۳. $0/8 \times 10^5 \frac{N.m^2}{C}$ ۴. $2 \times 10^5 \frac{N.m^2}{C}$

۷- میدان الکتریکی $E = 2i + 4j$ از سطح گاوسی $A = 3i - j$ می گذرد، شار خالص گذرنده از سطح چقدر است؟

۱. $\sqrt{200} \frac{N.m^2}{C}$ ۲. $\sqrt{20} \frac{N.m^2}{C}$ ۳. $\sqrt{4} \frac{N.m^2}{C}$ ۴. $\sqrt{10} \frac{N.m^2}{C}$

۸- یک کره رسانای منزوی به شعاع $R = 6/85 \text{ cm}$ حامل بار $q = 1/25 \text{ nc}$ است. چقدر انرژی پتانسیل در میدان الکتریکی این رسانا ذخیره می شود؟

۱. $6/32 \times 10^{-7} \text{ J}$ ۲. $3/03 \times 10^{-7} \text{ J}$ ۳. $4/12 \times 10^{-7} \text{ J}$ ۴. $1/03 \times 10^{-7} \text{ J}$

۹- چگالی بار سطحی روی یک کره رسانا به شعاع 1 m و پتانسیل 200 V چقدر است؟

۱. $7/8 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$ ۲. $1/8 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$ ۳. $3/7 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$ ۴. $9/7 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$

۱۰- یک خازن کروی باشعاع های 3 m و 6 m دارای چه ظرفیتی بر حسب فاراد است؟ بین دو پوسته خلاء می باشد

$$\epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$$

۱. $3/6 \times 10^{-9}$ ۲. صفر ۳. $0/6 \times 10^{-9}$ ۴. $7/5 \times 10^{-9}$

۱۱- یک خازن صفحه-موازی که تشکیل شده از دو ورق تخت فلزی که مساحت هر کدام 1 m^2 است، دارای ظرفیت 1 F است. فاصله جدایی صفحه ها چند متر است؟

۱. $8/85 \times 10^{-12}$ ۲. $9/85 \times 10^{-12}$ ۳. $6/35 \times 10^{-12}$ ۴. $3/95 \times 10^{-12}$

۱۲- سیمی دارای قطر 1 mm ، طول 2 m و مقاومت الکتریکی 5Ω است، مقاومت ویژه سیم چقدر است؟

۱. $19/6 \mu \text{mm} \Omega$ ۲. $19/6 \mu \text{mm} \Omega$ ۳. $25/6 \mu \text{mm} \Omega$ ۴. $25/6 \mu \text{mm} \Omega$

۱۳- سیمی دارای مقاومت R است، اگر طول سیم و قطرش را نصف کنیم مقاومت آن چه تغییری می کند؟

۱. ۲ برابر ۲. بدون تغییر ۳. نصف ۴. ۴ برابر

۱۴- دو مقاومت را یک بار سری و بار دیگر موازی می بندیم، مقاومت معادل 16Ω و 3Ω می شود، دو مقاومت کدام هستند؟

۱. ۱۳ و ۳ ۲. ۲ و ۱ ۳. ۱۵ و ۱ ۴. ۴ و ۱۲

۱۵- باتری اتومبیلی دارای نیروی محرکه الکتریکی 12 V و مقاومت درونی $0/04 \text{ اهم}$ است، اگر جریان 50 آمپری از مدار بگذرد اختلاف پتانسیل دوسر باتری چقدر است؟

۱. 2 V ۲. 4 V ۳. 14 V ۴. 12 V

۱۶- میدان مغناطیسی یکنواختی بطور عمود بر باریکه ای از الکترون در حال حرکت با سرعت $1/3 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ چقدر باید باشد تا

الکترون در مسیر دایره ای به شعاع $0/35 \text{ m}$ حرکت کند.

۱. $5/1 \times 10^{-5} \text{ T}$ ۲. $2/1 \times 10^{-5} \text{ T}$ ۳. $5/9 \times 10^{-5} \text{ T}$ ۴. $3/9 \times 10^{-5} \text{ T}$

۱۷- الکترونی تحت اثر میدان الکتریکی $1/5 \frac{kV}{m}$ و میدان مغناطیسی $0/4T$ قرار می گیرد. هیچ نیروی برایندی به آن وارد نمی شود، تندی کمینه الکترون چقدر است؟

۱. $0/75 \times 10^3 m/s$ ۲. $3/75 \times 10^3 m/s$ ۳. $5/65 \times 10^3 m/s$ ۴. $9/05 \times 10^3 m/s$

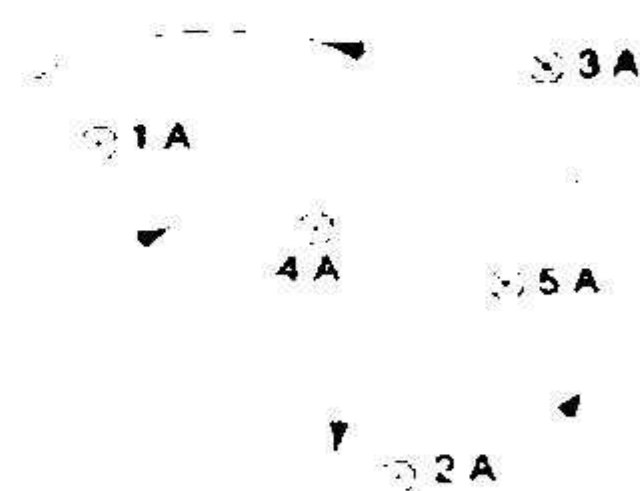
۱۸- اندازه میدان مغناطیسی را روی محور یک حلقه جریان دایره ای $B(z)$ در نظر بگیرید.
 $B(z)$ در کجا بیشترین مقدار خود را دارد:

۱. $Z = 0$ ۲. $0 < |Z| < \infty$ ۳. $|Z| = \infty$ ۴. موارد (1) و (3) صحیح اند.

۱۹- سیمی به طول $1/8m$ حامل جریان $13A$ است و با میدان مغناطیسی $1/5T$ زاویه 35 درجه می سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چقدر است؟

۱. $40N$ ۲. $30N$ ۳. $10N$ ۴. $20N$

۲۰- مقدار $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$ روی مسیر بسته شکل ذیل چقدر است؟



۱. $-8\pi \times 10^{-7} (T.m)$ ۲. $-4\pi \times 10^{-7} (T.m)$ ۳. $+8\pi \times 10^{-7} (T.m)$ ۴. $+32\pi \times 10^{-7} (T.m)$

سوالات تشریحی

نمر ۱.۷۵

۱- پروتونی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه خازن که دارای فاصله 4cm است را می پیماید، اگر میدان الکتریکی 10^3 N/C و سرعت ذره 10^5 m/s باشد، سرعت نهایی آن چقدر است؟
($m_p = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

نمر ۱.۷۵

۲- سه بار $q_1 = 2\mu\text{C}$ ، $q_2 = -3\mu\text{C}$ و $q_3 = 5\mu\text{C}$ در سه راس یک مثلث متساوی الاضلاع به طول 1m قرار دارند، پتانسیل الکتریکی ناشی از این سه بار را بدست آورید.

نمر ۱.۷۵

۳- در یک مدار سری RC ، داریم $\varepsilon = 12\text{V}$ ، $R = 1/4 \text{ M}\Omega$ و $C = 1/8 \mu\text{F}$ (الف) ثابت زمانی مدار را حساب کنید ب) بیشینه مقدار بار ظاهر شده روی خازن را در موقع باردار شدن پیدا کنید ج) چه مدت طول می کشد تا بار خازن به $16\mu\text{C}$ برسد؟

نمر ۱.۷۵

۴- پروتونی تحت زاویه 23° درجه نسبت به یک میدان مغناطیسی $2/6 \text{ mT}$ حرکت می کند. اگر نیروی وارد بر آن $6/5 \times 10^{-17} \text{ N}$ باشد. (الف) تندی پروتون ب) انرژی جنبشی پروتون را بدست آورید.
($m_p = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

باسمہ صحیح

نمبر رد
سواب

د 1

الف 2

ب 3

الف 4

ج 5

د 6

ج 7

د 8

ب 9

ج 10

الف 11

الف 12

الف 13

د 14

ج 15

ب 16

ب 17

الف 18

د 19

الف 20