

سوالات استخدامی : فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

۱- جمله "هر بار الکتریکی مضرب درستی از بار الکترون است"، نشانگر کدام قانون یا اصل فیزیکی است؟

۱. قانون کولن ۲. کوانتش بار ۳. پایستگی بار ۴. قانون آمپر

۲- بار Q را چنان به دو قسمت q و $(Q-q)$ تقسیم کرده ایم که نیروی میان آنها به ازای فاصله معلوم بیشینه شود. مقدار q چقدر است؟

۱. Q ۲. $Q/2$ ۳. $Q/3$ ۴. $Q/4$

۳- دو بار الکتریکی منفی دارای اندازه ۲ و ۶ میکروکولن هستند. اگر فاصله آنها از یکدیگر برابر ۱۰ سانتیمتر باشد. در چه ناحیه ای به غیر از بی نهایت، میدان الکتریکی می تواند صفر باشد؟

۱. بین دو بار و در نزدیکی بار ۲ میکروکولنی

۲. بین دو بار و در نزدیکی بار ۶ میکروکولنی

۳. در خارج از فاصله بین دو بار و در نزدیکی بار ۲ میکروکولنی

۴. در خارج از فاصله بین دو بار و در نزدیکی بار ۶ میکروکولنی

۴- یک بار مثبت دو کولنی در داخل یک میدان الکتریکی افقی به بزرگی ۴ نیوتن بر کولن که جهت آن از چپ به راست است، قرار دارد. اندازه و جهت نیروی وارد بر آن کدام است؟

۱. ۸ نیوتن از چپ به راست ۲. ۲ نیوتن از راست به چپ

۳. ۲ نیوتن از چپ به راست ۴. ۸ نیوتن از راست به چپ

۵- کدام عبارت در مورد خواص خطوط نیرو صحیح نیست؟

۱. همواره به بار منفی وارد می شوند.

۲. شدت میدان متناسب با چگالی خطوط نیرو است.

۳. جهت میدان در هر نقطه عمود بر خط نیروی گذرنده از آن نقطه است.

۴. خطوط نیرو هرگز یکدیگر را قطع نمی کنند.

۶- میدان ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی به چگالی بار سطحی به بزرگی ۱۰۰ برابر ضریب گذردهی خلا برابر چند نیوتن بر کولن است؟

۱. ۲۵ ۲. ۵۰ ۳. ۱۰۰ ۴. ۲۰۰

۷- شدت میدان الکتریکی در درون یک کره نارسا که بار الکتریکی به صورت یکنواخت در درون آن پخش شده است، به چه صورتی با دور شدن از مرکز کره تغییر می کند؟

۱. به صورت خطی افزایش می یابد.
۲. به صورت خطی کاهش می یابد.
۳. به صورت تصاعدی افزایش می یابد.
۴. به صورت تصاعدی کاهش می یابد.

۸- در حالت تعادل الکترواستاتیک، کدام گزینه درباره محل قرارگیری بارهای الکتریکی خالص موجود در یک گلوله فلزی صحیح است؟

۱. همه بار در مرکز گلوله جمع می شوند.
۲. همه بار به صورت یکنواخت در درون گلوله پخش می شود.
۳. همه بار به صورت غیر یکنواخت در درون گلوله پخش می شود.
۴. همه بار به صورت یکنواخت در روی سطح گلوله پخش می شود.

۹- یکای ظرفیت الکتریکی خازن در دستگاه بین المللی واحدها، کدام گزینه است؟

۱. آمپر
۲. کولن
۳. فاراد
۴. تسلا

۱۰- ظرفیت الکتریکی معادل سه خازن یکسان C که اولی و دومی به صورت موازی و سپس ترکیب این دو به صورت سری به خازن سوم متصل شده است، چقدر است؟

۱. $3C$
۲. $\frac{2C}{3}$
۳. $\frac{3C}{2}$
۴. $\frac{5C}{3}$

۱۱- سیمی با مقطع مربعی به اضلاع ۱ سانتی متر حامل جریان ۱۰ آمپر است. چگالی جریان گذرنده از آن برابر چند آمپر بر مترمربع است؟

۱. ۱۰
۲. ۱۰۰
۳. ۱۰۰۰۰
۴. ۱۰۰۰۰۰

۱۲- یک سیم با مقطع دایره ای را چنان از طرفین می کشیم که طول آن ۴ برابر و شعاع سطح مقطع آن نصف می شود. مقاومت الکتریکی آن چند برابر می شود؟

۱. نصف
۲. ۲
۳. ۸
۴. ۱۶

۱۳- کدام جمله در مورد قطب های مغناطیسی یک آهنربا صحیح است؟

۱. یک آهنربا می تواند دو قطب شمال داشته باشد.
۲. یک آهنربا می تواند فقط یک قطب شمال داشته باشد.
۳. یک آهنربا می تواند فقط یک قطب جنوب داشته باشد.
۴. یک آهنربا می تواند فقط یک قطب شمال و یک قطب جنوب داشته باشد.

۱۴- دو ذره باردار که اندازه بار یکسان اما جرم مختلفی دارند را وارد یک دستگاه سیکلوترون می کنیم. کدام گزینه در مورد بسامد چرخش آنها صحیح است؟

۱. ذره سبکتر دارای بسامد بیشتری است.
۲. ذره سنگینتر دارای بسامد بیشتری است.
۳. بسامد چرخش هر دو یکسان است.
۴. نمی توان درباره بسامد آنها نظر داد.

۱۵- جمله " نیروی محرک الکتریکی القایی خاصیتش این است که با تغییر شار مولد خودش مخالفت می ورزد." نشانگر کدام قانون است؟

۱. القای فارادی
۲. کولن
۳. لنز
۴. آمپر

۱۶- 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.

۱۷- کدام گزینه درباره خطوط نیرو برای دو بار همانم یکسان درست است؟

۱. از یکی خارج و به دیگری وارد می شود.
۲. بین دو بار شدت بیشتری دارد.
۳. از هر دو بار به سمت خارج است.
۴. از هر دو بار به سمت داخل است.

۱۸- میدان الکتریکی بین دو صفحه باردار نامتناهی با چگالی بارهای سطحی σ و $-\sigma$ برابر با کدام مقدار است؟

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

۱۹- اگر Q بار خالص محصور و E شدت میدان الکتریکی باشد، قانون گاوس به چه صورت است؟

$$\begin{array}{ll} \oint E \cdot dA = \epsilon_0 Q & .1 \\ \oint E \cdot dA = Q & .2 \\ \oint E \cdot dA = \frac{\epsilon_0}{Q} & .3 \\ \oint E \cdot dA = Q & .4 \end{array}$$

۲۰- پوسته کروی به شعاع R را در حالی که بار Q بطور یکنواخت در سطح آن توزیع شده است را در نظر بگیرید. میدان الکتریکی در نقاط بیرونی پوسته کدام است؟

۱. متناسب با Q است.
۲. متناسب با مجذور R است.
۳. متناسب با عکس R است.
۴. صفر است.

سوالات تشریحی

۱- بار الکتریکی Q به صورت یکنواخت در طول یک میله نازک عایق به طول L توزیع شده است. شدت میدان الکتریکی را در فاصله a از یک سر میله و در امتداد محور آن بدست آورید.

۲- میدان الکتریکی را در فاصله r از محور باردار بی نهایت بلندی به چگالی بار $\lambda(\frac{C}{m})$ بدست آورید.

۳- ظرفیت الکتریکی یک خازن کروی که از دو پوسته فلزی هم مرکز تشکیل شده است، را محاسبه نمایید. شعاع پوسته داخلی برابر R_1 و بار الکتریکی آن برابر $+Q$ و شعاع پوسته خارجی را برابر R_2 و بار الکتریکی آن را برابر $-Q$ در نظر بگیرید.

۴- شعاع یک سیم مسی $۱,۶۳$ میلیمتر می باشد. به دو سر قطعه سیمی به طول ۲۰ متر اختلاف پتانسیل ۶۰ ولت وارد می شود. (الف) مقاومت سیم، (ب) جریان گذرنده از سیم، (ج) میدان الکتریکی درون سیم و (د) توان مصرفی را بدست آورید.

$$\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega.m$$

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

سوالات تشریحی

۱- مثال ۲-۶ ص ۳۴ و ص ۳۵

۲- مثال ۳-۳ ص ۶۲

۳- ص ۱۱۸

۴-

در این مثال، فرض می‌کنیم که $f(x)$ یک تابع زوج و $g(x)$ یک تابع فرد باشد. در این صورت، $f(x) + g(x)$ یک تابع زوج و $f(x) - g(x)$ یک تابع فرد خواهد بود. این نتیجه را می‌توان به سادگی با استفاده از تعاریف توابع زوج و فرد اثبات کرد. اگر $f(x)$ زوج و $g(x)$ فرد باشد، داریم:

$$f(-x) = f(x) \quad \text{و} \quad g(-x) = -g(x)$$

بنابراین:

$$f(-x) + g(-x) = f(x) - g(x)$$

و:

$$f(-x) - g(-x) = f(x) + g(x)$$

این دو معادله نشان می‌دهد که $f(x) + g(x)$ یک تابع فرد و $f(x) - g(x)$ یک تابع زوج است. این نتیجه را می‌توان به سادگی با استفاده از تعاریف توابع زوج و فرد اثبات کرد.

۱- دوبار q_1 با علامت منفی در مبدا و q_2 با علامت مثبت در فاصله یک متری از مبدا را در نظر بگیرید. نیروی وارد بر بار q_3 در کدام نقطه صفر خواهد بود؟

۱. فقط در بی نهایت

۲. در خارج دو بار و نزدیک به باری که اندازه ی کوچکتری دارد.

۳. در خارج دو بار و نزدیک به باری که اندازه ی بزرگتری دارد.

۴. بین دو بار و نزدیک به باری که اندازه ی بزرگتری دارد.

۲- در اتم هیدروژن فاصله میان الکترون و پروتون برابر 0.53 آنگستروم است. کدام گزینه درباره ی نسبت نیروهای الکتروستاتیکی و گرانشی بین آن دو درست است؟

۱. نسبت نیروهای الکتروستاتیکی در مقایسه با گرانشی بسیار کوچکتر است و به فاصله بین دو ذره بستگی دارد.

۲. نسبت نیروهای الکتروستاتیکی در مقایسه با گرانشی بسیار بزرگتر است و به فاصله بین دو ذره بستگی دارد.

۳. نسبت نیروهای الکتروستاتیکی در مقایسه با گرانشی بسیار کوچکتر است و به فاصله بین دو ذره بستگی ندارد.

۴. نسبت نیروهای الکتروستاتیکی در مقایسه با گرانشی بسیار بزرگتر است و به فاصله بین دو ذره بستگی ندارد.

۳- میدان ناشی از یک صفحه ی نارسانای باردار نامتناهی به چگالی بار سطحی $+\sigma$ چقدر است؟

۱. $\frac{+\sigma}{4\pi}$	۲. $\frac{+\sigma}{4\pi\epsilon_0}$	۳. $\frac{+\sigma}{2\epsilon_0}$	۴. $\frac{+\sigma}{\epsilon_0}$
---------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

۴- بار نقطه ای $-5\mu C$ را در مبدا مختصات قرار داده ایم. شدت میدان الکتریکی در نقطه $(-2m, 3m)$ چقدر است؟

$$(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12})$$

۱. $1920i - 2880j$	۲. $1920i + 2880j$
--------------------	--------------------

۳. $-8050i + 4020j$	۴. $-8050i - 4020j$
---------------------	---------------------

۵- کدام گزینه مطابق قانون گاوس درست است؟

۱. شار روی یک سطح دلخواه با بار الکتریکی روی آن سطح متناسب است.
۲. هر بار الکتریکی که داخل یک جسم رسانا وجود داشته باشد، در حالت تعادل الکترواستاتیکی روی سطح آن قرار می گیرد.
۳. شار خالص گذرنده از یک سطح بسته برابر است با حاصل ضرب چگالی بار در ثابت دی الکتریک.
۴. اگر مقدار با سطح زاویه ی کمتر از قائمه بسازد، تعداد خطوط شار عبوری تغییری نمی کند.

۶- بار الکتریکی $60\mu C$ را در مرکز یک مکعب به ضلع 10 سانتی متر قرار داده ایم. کل شار گذرنده از این مکعب چقدر است؟
($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$)

۱. 6.78×10^6 ۲. 6.78×10^7 ۳. 6.78×10^8 ۴. 6.78×10^9

۷- کدام گزینه صحیح است؟

۱. نیروی الکترواستاتیکی نیرویی ناپایستار است.
۲. اگر کار خارجی مثبت باشد، عامل خارجی روی بار الکتریکی کار انجام می دهد.
۳. بارهای مثبت و منفی هر دو در جهت افزایش پتانسیل الکترواستاتیکی به حرکت در می آیند.
۴. انرژی پتانسیل خاصیت مجموعه ای از ذرات ماده است و به چشمه های بار وابسته نیست.

۸- برق یک آذرخش می تواند حداکثر تا 30 کولن بار الکتریکی را از اختلاف پتانسیل 10^8 ولت عبور دهد. انرژی این فرآیند چقدر است؟

۱. $1.5 \times 10^6 J$ ۲. $2 \times 10^6 J$ ۳. $3 \times 10^6 J$ ۴. $3 \times 10^9 J$

۹- ظرفیت هر خازن عبارت است از ...

۱. حاصل ضرب پتانسیل در بار الکتریکی روی صفحات خازن
۲. مقدار اختلاف پتانسیل ذخیره شده به ازای واحد بار الکتریکی
۳. مقدار انرژی الکترواستاتیکی ذخیره شده در واحد حجم
۴. معیاری از توانایی خازن برای ذخیره ی بار و انرژی الکتریکی

۱۰- ظرفیت یک خازن استوانه ای با چگالی بار طولی λ و طول L که شعاع استوانه ی داخلی اش a و شعاع استوانه خارجی اش b است کدام است؟

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

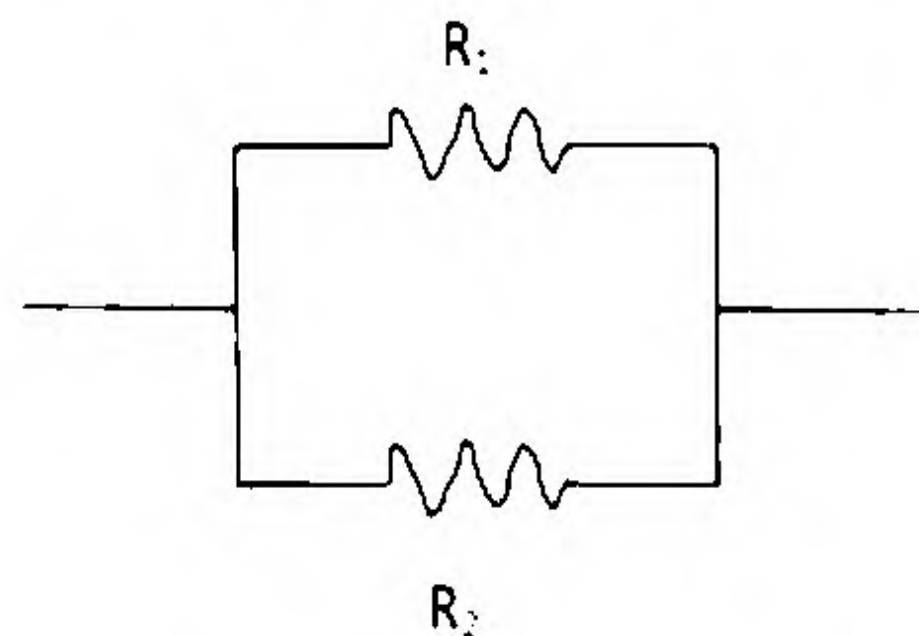
۱۱- کدام گزینه درباره ی جریان الکتریکی درست است؟

۱. جهت جریان از پتانسیل بالاتر به پتانسیل پایین تر است.
 ۲. جهت جریان در جهت حرکت بارهای منفی است.
 ۳. جریان با اختلاف پتانسیل نسبت عکس دارد.
 ۴. مسیر الکترون های رسانش در سیم حامل جریان، مستقیم است.

۱۲- کدام رابطه برای سرعت سوق الکترون ها درست است؟

۱. Jne ۲. J/ne ۳. $Jnev$ ۴. Jv/ne

۱۳- مقاومت معادل مدار روبرو چقدر است؟ ($R_1 = 20\Omega, R_2 = 30\Omega$)



۱. 60 ۲. 50 ۳. 15 ۴. 12

۱۴- در یک مدار بارگیری (پرشدن) RC می دانیم $R = 10^4 \Omega$ است. اگر بار ذخیره شده روی خازن در مدت ۲ ثانیه از صفر به ۹۰ درصد مقدار نهایی اش برسد ظرفیت C خازن چقدر است؟

۱. $13.6 \mu F$

۲. $8.68 \mu F$

۳. $86.8 \mu F$

۴. با اطلاعات داده شده قابل محاسبه نیست و ولتاژ پر شدن خازن نیز لازم است.

۱۵- سیم مستقیمی را در راستای قطر یک مکعب فرضی به یال ۲۰ سانتی متر در نظر بگیرید به طوری که بردار طول سیم به این شکل است:

$$l = 0.20i - 0.20j + 0.20k$$

جریان ۵ آمپری از این سیم می گذرد. نیروی وارد بر سیم در اثر میدان یکنواخت $B = 0.6j$ (میدان بر حسب تسلا) چند نیوتن است؟

۱. 0.62 ۲. 6.2 ۳. 0.32 ۴. 0.032

۱۶- بر ذره باردار مثبتی که با زاویه ۳۰ درجه نسبت به محور +X در صفحه ی XY در حرکت است، نیرویی در جهت +Z وارد می شود. هنگامی که این ذره با همان سرعت در جهت محور +Y حرکت می کند، نیرویی به همان بزرگی در جهت -Z بر آن وارد می شود. جهت میدان مغناطیسی کدام است؟

- ۱. ۶۰ درجه نسبت به محور +Y
- ۲. ۳۰ درجه نسبت به محور -X
- ۳. ۳۰ درجه نسبت به محور +Y
- ۴. ۶۰ درجه نسبت به محور -X

۱۷- کدام گزینه درست است؟

- ۱. هر دو سیم حامل جریان مجاور لزوماً بر یکدیگر نیرویی وارد نمی کنند.
- ۲. دو جریان هم جهت یکدیگر را می ربایند.
- ۳. میدان مغناطیسی درون سیملوله نمی تواند یکنواخت در نظر گرفته شود.
- ۴. میدان مغناطیسی در داخل پیچه ی چنبره ای یکنواخت است.

۱۸- قانون آمپر کدام است؟

$$I = \frac{q}{t} \quad .1$$

$$I = \frac{dq}{dt} \quad .2$$

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I \quad .3$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \theta}{r^2} \quad .4$$

۱۹- القایش الکترومغناطیسی چیست؟

۱. دو پدیده است. ابتدا پیدایش جریان القایی در رسانایی که نسبت به خطوط میدان مغناطیسی ساکن است و سپس میدان مغناطیسی وابسته به زمان میدانی الکتریکی به وجود می آورد.

۲. دو پدیده است. ابتدا پیدایش جریان القایی در رسانایی که نسبت به خطوط میدان مغناطیسی در حرکت است و سپس میدان مغناطیسی وابسته به زمان میدانی الکتریکی به وجود می آورد.

۳. دو پدیده است. ابتدا پیدایش جریان القایی در رسانایی که نسبت به خطوط میدان مغناطیسی در حرکت است و سپس میدان الکتریکی وابسته به زمان میدانی مغناطیسی به وجود می آورد.

۴. دو پدیده است. ابتدا پیدایش جریان القایی در رسانایی که نسبت به خطوط میدان مغناطیسی ساکن است و سپس میدان الکتریکی وابسته به زمان میدانی مغناطیسی به وجود می آورد.

۲۰- سیملوله ای نامتناهی را به شعاع ۲ سانتی متر و با سیم پیچی ۱۰ دور در سانتی متر در نظر بگیرید. پیچه ای دایره ای و تخت به شعاع ۴ سانتی متر و سیم پیچی ۱۵ دور را طوری حول سیملوله قرار داده ایم که صفحه آن عمود بر محور سیملوله است. اگر طی مدت 0.05 ثانیه جریان گذرنده از سیملوله به آرامی از ۳ به ۲ آمپر کاهش یابد، نیروی محرکه الکتریکی القا شده در پیچه چقدر است؟

$$7.4 \times 10^{-7} \quad .4$$

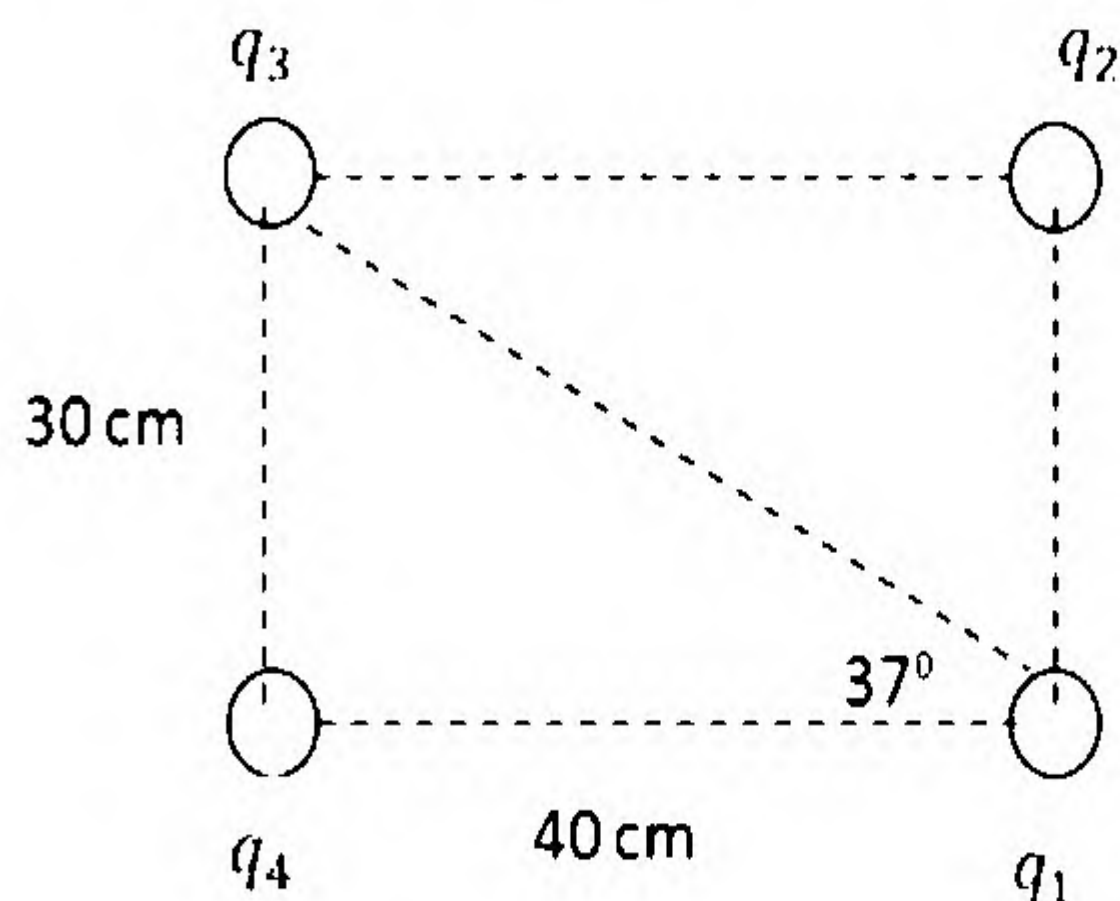
$$4.7 \times 10^{-7} \quad .3$$

$$4.7 \times 10^{-6} \quad .2$$

$$4.7 \times 10^{-4} \quad .1$$

۱- با توجه به شکل زیر، نیروی برآیند وارد بر بار q_1 بر اثر سه بار دیگر q_2, q_3, q_4 را به دست آورید. می دانیم

$$q_1 = -5\mu\text{C}, q_2 = -8\mu\text{C}, q_3 = 15\mu\text{C}, q_4 = -16\mu\text{C}$$



۲- قرص نارسانایی را به شعاع a و چگالی بار سطحی $\sigma \text{ C/m}^2$ در نظر بگیرید. شدت میدان را در نقطه ای به فاصله y از قرص، در امتداد محور مرکزی آن به دست آورید. مقدار حاصل را برای مقادیر بزرگ y تقریب بزنید.

۳- کره ای فلزی به شعاع R_1 دارای بار q_1 است. این کره را با پوسته کروی رسانایی به شعاع R_2 و بار $-q_2$ احاطه کرده ایم. پتانسیل کره ی درونی و پتانسیل کره ی بیرونی را به دست آورید. سپس اختلاف آن دو را حساب کنید. در چه شرایطی این دو هم پتانسیل خواهند بود؟

۴- یک خط جریان مستقیم که بر فراز ۲۰ متری سطح زمین کشیده شده است، حامل جریان ۶۰۰ آمپری به طرف شمال است. اگر مولفه افقی میدان مغناطیسی زمین برابر ۰.۵ گاوس و به طرف شمال باشد، سمتگیری عقربه مغناطیسی هنگامی که درست در زیر خط انتقال قرار گرفته است در چه جهتی است؟

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

سوالات تشریحی

۱- فصل اول کتاب درسی ص ۱۲

۲- فصل ۲ کتاب درسی

۳- فصل ۴ کتاب درسی ص ۱۱۰

۴- فصل ۹ کتاب درسی ص ۲۵۰

۱- دو ذره باردار همنام یکدیگر را با نیروی F می ربایند. اگر فاصله بین ذرات را نصف، علامت دو بار را ناهمنام و هرکدام از بارها را دو برابر کنیم، نیروی جدید چند برابر می شود؟

۱. 4 ۲. 16 ۳. 8 ۴. 32

۲- خطوط نیرو برای دو بار همنام مثبت

۱. از یکی خارج و به دیگری وارد می شود.
۲. از هر دو بار به سمت خارج است.
۳. از هر دو بار به سمت داخل است.
۴. بستگی به فاصله بین دو بار دارد.

۳- کدام یک از گزاره های زیر برای رساناهای فلزی درست است؟

۱. نمی توانند بار خالص داشته باشند.
۲. اگر بار خالص داشته باشند، بار باید به شکل یکنواخت در سراسر حجم آنها پخش شود.
۳. باید در پتانسیل صفر باشند.
۴. اگر داخل آنها بار خالص داشته نباشد، میدان الکتریکی در داخل آنها همواره صفر است.

۴- میدان الکتریکی ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی به چگالی بار سطح σ برابر است با :

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

۵- اگر Q بار خالص محصور در سطح S و E شدت میدان الکتریکی باشد، کدام رابطه طبق قانون گاوس درست است؟

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

۶- پوسته کروی به شعاع R را در نظر بگیرید در حالی که بار Q بطور یکنواخت روی سطح آن توزیع شده است. میدان الکتریکی در نقطه ای بیرون پوسته
۱. عددی ثابت است.
۲. متناسب با عکس مجذور شعاع R است.
۳. صفر است.
۴. متناسب با عکس مجذور فاصله نقطه تا مرکز پوسته است.

۷- برق یک آذرخش می تواند حداکثر تا ۳۰ کولن بار الکتریکی را از اختلاف پتانسیل ۱۰۰ مگا ولت عبور دهد. انرژی این فرایند چقدر است؟

۱. ۳۰۰۰ ژول ۲. ۳۰۰۰ کیلو ژول ۳. ۳۰۰۰ مگاژول ۴. ۳۰۰ مگاژول

۸- اگر مساحت صفحات یک خازن صفحه موازی دو برابر و فاصله بین صفحات نصف شود، ظرفیت خازن چند برابر میشود؟

۱. دو برابر ۲. چهار برابر ۳. هشت برابر ۴. شانزده برابر

۹- شدت میدان مغناطیسی در سطح زمین در حدود چند میکرو تسلا است؟

۱. 5 ۲. 50 ۳. 0/05 ۴. 500

۱۰- در همبندی موازی خازنها، ظرفیت معادل

۱. همیشه از ظرفیت تک تک خازنها بزرگتر است.
۲. همیشه از ظرفیت تک تک خازنها کوچکتر است.
۳. با ظرفیت تک تک خازنها برابر است.
۴. همواره برابر با بینهایت است.

۱۱- یک بخاری برقی دارای مقاومت R با ولتاژ V کار میکند. اگر ولتاژ دو برابر شود، توان مصرفی می شود.

۱. دو برابر ۲. چهار برابر ۳. نصف ۴. یک چهارم

۱۲- 10 مقاومت یکسان R را به صورت متوالی (سری) به یک باتری 20V می بندیم. اگر در هر مقاومت R توان 1W تلف شود، جریان عبوری از مجموعه مقاومت ها چند میلی آمپر است؟

۱. 200 ۲. 500 ۳. 0/5 ۴. 0/2

۱۳- دو مقاومت یکسان را بطور متوالی به یک باتری می بندیم. توانی که در این حالت تلف می شود 20 وات است. اگر دو مقاومت را بطور موازی به همان باتری ببندیم، چند وات توان تلف می شود؟

۱. 80 ۲. 20 ۳. 40 ۴. 60

۱۴- نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره باردار ساکن با بار q برابر است با

۱. qBv ۲. qB ۳. B/q ۴. صفر

۱۵- کدام گزینه در مورد بسامد سیکلوترونی درست نمی باشد؟

۱. بسامد مستقل از سرعت ذره است.
۲. دوره تناوب مستقل از سرعت ذره است.
۳. همه ذراتی که نسبت بار به میدان مغناطیسی یکسان دارند، دارای بسامد سیکلوترونی یکسان هستند.
۴. همه ذراتی که نسبت بار به جرم یکسان دارند، دارای بسامد سیکلوترونی یکسان هستند.

۱۶- پتانسیل الکتریکی ایجاد شده توسط یک پروتون در فاصله 10^{-8} cm از آن چند ولت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$ C)

۱. 1/6 ۲. 14/4 ۳. 0/016 ۴. 0/144

۱۷- نیروی مغناطیسی بین دو سیم موازی حامل جریان الکتریکی

۱. همواره جاذبه است

۲. همواره دافعه است

۳. بستگی به جهت جریان ها در دو سیم دافعه یا جاذبه است

۴. بستگی به دمای محیط دارد

۱۸- 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 لنز ۲. قانون فاراده ۳. قانون کولن ۴. قانون آمپر

۱۹- اگر تعداد دور سیم پیچ یک سیملوله دو برابر شود، ضریب خودالقایی آن برابر می شود.

۱. 2 ۲. 4 ۳. ۹ ۴. ۱۶

۲۰- جریان جابه جایی کدام قانون الکترومغناطیسی را تغییر می دهد؟

۱. قانون گاوس ۲. قانون آمپر ۳. قانون فاراده ۴. قانون کولن

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 پوسته و (ب) در داخل پوسته بدست آورید.

۲- (الف) دو کره رسانای هم مرکز به شعاع های a و 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- الف- با استفاده از قانون گاوس میدان الکتریکی ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی به چگالی سطحی σ را به دست آورید.

ب- الکترونی در راستای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت یک گاوس در حرکت است. دوره گردش این الکترون در مدار تقریباً چقدر است؟ (بر حسب میکروثانیه) ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

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

۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱. کل بار موجود در هر سیستم منزوی مقداری است ثابت
۲. تماس بین دو جسم کافی است که آنها را باردار کند و عمل مالش اثر حاصل را تشدید می کند.
۳. یک کره فلزی منفرد را می توان به روش القاء باردار کرد.
۴. بار الکتریکی فقط با مقادیر پیوسته قابل مشاهده است

۲- کدام گزینه در خصوص قانون کولن نادرست بیان گردیده است؟

۱. در کاربرد قانون کولن بارها باید در حال سکون فرض شوند.
۲. این قانون بصورت صریح برای انواع بار بکار می رود.
۳. اگر ابعاد بار در مقایسه با فاصله میان آنها کوچک باشد می توان با استفاده از آن مقدار تقریبی نیروی الکتریکی را بدست آورد.
۴. هنگامی که بار بطور یکنواخت روی سطح کروی توزیع شده باشد نیرویی را که بر بار نقطه ای خارج از سطح وارد می کند را می توان با استفاده از آن محاسبه کرد.

۳- یک الکترون را در فاصله r از بار الکتریکی q قرار داده ایم . اگر نیروی وارد بر ای این الکترون F باشد اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q در نقطه ای که الکترون قرار دارد کدام است؟

۱. eF
۲. $\frac{F}{e}$
۳. 0
۴. $-eF$

۴- کدام گزینه در خصوص خطوط میدان الکتریکی درست نیست؟

۱. از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند.
۲. هر جا میدان قوی تر باشد خطوط میدان فشرده تر می شوند.
۳. شدت میدان با تعداد خطوط گذرنده از واحد سطح مماس بر راستای میدان متناسب است.
۴. خطوط میدان واقعی نیستند و در تصویر مفهوم میدان الکتریکی به ما کمک می کنند.

۵- یک محور باردار بینهایت با چگالی بار ثابت در نظر بگیرید. برای این خط بار :

۱. میدان متناسب با فاصله از محور کاهش می یابد.
۲. میدان حاصل مانند میدان بار نقطه ای متناسب با عکس مجذور فاصله کاهش خواهد یافت.
۳. خطوط میدان حول تمامی نقاط محور باردار به صورت شعاعی ظاهر می شوند.
۴. گزینه الف و ج صحیح اند.

۶- یکای گشتاور دوقطبی کدام گزینه است؟

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

۷- یک دو قطبی الکتریکی (با بار q و $-q$) را با زاویه θ در میدان الکتریکی یکنواخت E قرار داده ایم. در این حالت نیروی وارد بر دوقطبی کدام است؟

۱. $2qE$ ۲. 0 ۳. $\frac{qE}{2}$ ۴. qE

۸- کدام گزینه تعریف کلی شار الکتریکی را بیان می کند؟

۱. $\varphi = \vec{E} \cdot \vec{A}$ ۲. $\varphi = \int \vec{E} \cdot d\vec{A}$ ۳. $\varphi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ ۴. $\varphi = \vec{E} \times \vec{A}$

۹- در فرم ریاضی قانون گاوس میدان الکتریکی زیر انتگرال :

۱. ناشی از تمام بارهای داخل و خارج سطح بسته است.

۲. فقط ناشی از بارهای خارج سطح بسته است.

۳. فقط ناشی از بارهای داخل سطح بسته است.

۴. ارتباطی با بارهای داخل و خارج سطح بسته ندارد و یک میدان خارجی است.

۱۰- یک پوسته کروی به شعاع a در نظر بگیرید. بار الکتریکی q بطور یکنواخت روی سطح این کره توزیع شده است. میدان الکتریکی ناشی از این کره در فضای داخل آن :

۱. بصورت تابعی خطی از r فاصله از مرکز کره افزایش می یابد.

۲. بصورت عکس فاصله شعاعی r کاهش می یابد.

۳. صفر است.

۴. متناسب با عکس مجذور فاصله شعاعی از مرکز کره کاهش می یابد.

۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱. خطوط میدان الکتریکی بر سطوح هم پتانسیل عمودند و جهتشان به طرف پتانسیل های کمتر است.

۲. پتانسیل الکتریکی خاصیتی از یک نقطه است که فقط به بارهای چشمه وابسته است.

۳. تحلیل مسائل فیزیکی بر حسب پتانسیل پیچیده تر از کاربرد شدت میدان الکتریکی است.

۴. پتانسیا الکتریکی در هر نقطه عبارتست از کار خارجی لازم برای انتقال واحد بار مثبت با سرعت ثابت از پتانسیل صفر به نقطه مورد نظر

۱۲- کدام رابطه زیر تغییر پتانسیل الکتریکی را بصورت تابعی از میدان درست بیان می کند؟

$$V_A - V_B = - \int_A^B \vec{E} \times d\vec{r} \quad .1$$

$$V_A - V_B = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r} \quad .2$$

$$V_A - V_B = - \int_A^B E dr \quad .3$$

$$V_A - V_B = \int_A^B \vec{E} dr \quad .4$$

۱۳- هنگامی که ذره ای با بار C در اختلاف پتانسیل یک ولت حرکت می کند انرژی جنبشی اش چند الکترون ولت تغییر خواهد کرد؟

۱. 0 ۲. $1/6 \times 10^{-19}$ ۳. یک الکترون ولت ۴. $1/6 \times 10^{19}$

۱۴- بزرگی بار ذخیره شده بر روی هر یک از صفحات خازن با اختلاف پتانسیل بین دو صفحه چگونه ارتباط دارد؟

۱. تناسب مستقیم ۲. تناسب عکس

۳. بسته به نوع خازن متفاوت است. ۴. تناسب ندارد.

۱۵- در همبندی متوالی خازنها مقدار بار روی خازنها چگونه است؟

۱. هر خازن با ظرفیت بیشتر بار بیشتری دارد. ۲. بار همه خازنها با هم برابر است.

۳. هر خازن با ظرفیت بیشتر بار کمتری دارد. ۴. بار روی صفحات خازنها در این حالت صفر است.

۱۶- در طی باردار شدن صفحات یک خازن با ظرفیت C کل کار انجام شده توسط منبع تغذیه برای انتقال بار q کدام است؟

$$\frac{q}{2C} \quad .1 \quad \frac{2q}{C} \quad .2 \quad \frac{2q^2}{C} \quad .3 \quad \frac{q^2}{2C} \quad .4$$

۱۷- جریان و چگالی جریان به ترتیب چه نوع کمیتی هستند؟

۱. برداری - نرده ای ۲. نرده ای - برداری ۳. نرده ای - نرده ای ۴. برداری - برداری

۱۸- مقاومت ویژه کدام ماده زیر بیشتر از بقیه است؟

۱. سیلیسیوم ۲. فولاد ۳. مس ۴. میکا

۱۹- مقاومت ویژه کدام ماده زیر در یک دمای گذاری که به جنس آن بستگی دارد سریعاً به صفر نزول می کند؟

۱. ابررسانا ۲. رسانا ۳. عایق ۴. نیمه رسانا

۲۰- اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E}$ و مقاومت داخلی r در شرایطی که جریان i از آن می گذرد کدام است؟

$$\mathcal{E} \quad .1 \quad \mathcal{E} + ir \quad .2 \quad \mathcal{E} - ir \quad .3 \quad \text{صفر} \quad .4$$

سوالات تشریحی

۱- الف- مصرف کننده ای با مقاومت R را به یک منبع تغذیه با مقاومت داخلی R وصل کرده ایم به ازای چه مقداری از R توان مصرف کننده ماکزیمم است؟
ب- قطعه سیمی به طول L بطور عمود بر میدان مغناطیسی B قرار گرفته است مطلوبست محاسبه نیروی وارد بر این قطعه سیم؟

۲- الف- عملکرد طیف سنج جرمی و کاربرد آن را بیان کنید؟
ب- اثر هال را مختصراً شرح دهید؟

۳- دو سیم موازی با جریان I_1 در مبدا و جریان I_2 در نقطه ای به مختصات $(4m, 0)$ را که هر دو در جهت ورود به صفحه شکل هستند در نظر بگیرید. میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه ای به مختصات $(4m, 3m)$ پیدا کنید؟

۴- حلقه ای مربعی با سرعت ثابت از برابر یک میدان مغناطیسی یکنواخت به گونه ای که میدان بر صفحه حلقه عمود است در حال حرکت می باشد. با آغاز از لحظه ای که حلقه وارد میدان می شود تا لحظه ای که آنرا ترک می کند نمودارهای تغییرات شار گذرنده از حلقه و نیروی محرک القایی را به صورت تابع های زمانی رسم کنید؟

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

۱- کدام گزینه درست است؟

۱. بارالکتریکی فقط دردمای اتاق پایسته است. ۲. کوانتیدگی باردرالکترواستاتیک وجودندارد.

۳. بارالکتریکی ازجسم عایق به کندی عبورمی کند ۴. کل بارموجوددرهرسیستم منزوی مقداری است ثابت

۲- دوبارمساوی یک کولنی درهوابه فاصله یک کیلومترازهم قراردارندنیروی الکتریکی بین آنهاچقدراست؟ (برحسب kN)

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

۱. ۹/۶ ۲. ۹ ۳. ۸/۴ ۴. ۷/۳

۳- بارنقطه ای $q = 2 \times 10^4 \text{ C}$ درمیدان الکتریکی E قرارداردوبراین بارنیروی $F = 5 \times 10^5 \text{ N}$ ازطرف میدان برآن واردشده است. شدت میدان چقدراست؟

۱. 16 N/C ۲. $24/2 \text{ N/C}$ ۳. 25 N/C ۴. 27 N/C

۴- انرژی پتانسیل دوقطبی دریک میدان خارجی درچه حالتی کمینه است؟

۱. p موازی E باشد ۲. p عمودبر E باشد
۳. p, E زاویه 75° داشته باشند ۴. p, E زاویه 45° داشته باشند

۵- درچه حالتی میدان الکتریکی صفراست؟

۱. بیرون کره نارسانا بابار q . ۲. بیرون کره رسانا بابار q .
۳. داخل کره رسانا بابار q ۴. داخل کره نارسانا بابار q

۶- پتانسیل الکتریکی درهرنقطه عبارت است ازکارخارجی لازم برای اینکه واحدبارالکتریکی مثبت:

۱. باسرعت ثابت ازپتانسیل صفربه آن نقطه آورده شود.
۲. باسرعت ثابت ازپتانسیل بی نهایت به آن نقطه آورده شود.
۳. باشتاب ثابت ازپتانسیل صفربه آن نقطه آورده شود.
۴. باشتاب ثابت ازپتانسیل بی نهایت به آن نقطه آورده شود.

۷- کدام گزینه درست است؟

۱. در ترسیم دوبعدی سطوح هم پتانسیل به صورت بیضی وارظاهرمی شوند.

۲. خطوط میدان الکتریکی جهتشان از پتانسیل های پایین تر به بالاتر است.

۳. خطوط میدان الکتریکی مماس بر هم پتانسیل ها هستند.

۴. برای حرکت ذره روی سطح هم پتانسیل هیچ کاری لازم نیست انجام شود.

۸- در اتم هیدروژن الکترون روی مسیر دایره ای به دور پروتون در گردش است. انرژی جنبشی الکترون کدام است؟

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

۹- پتانسیل ناشی از بار نقطه ای Q از رابطه $\frac{kQ}{r}$ به دست می آید مولفه X میدان الکتریکی کدام است؟

۱. $\frac{kQX}{r}$ ۲. $\frac{kQX}{r^2}$ ۳. $\frac{kQX}{r^3}$ ۴. $\frac{kQX}{r^4}$

۱۰- میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن کدام است؟

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

۱۱- برق یک آذرخش می تواند حداکثر تا ۳۰C بار الکتریکی را از اختلاف پتانسیل $10^8 V$ عبور دهد انرژی این فرایند چند ژول است؟

۱. 3×10^9 ۲. 3×10^8 ۳. 3×10^7 ۴. 3×10^6

۱۲- کدام گزینه در مورد امواج الکترومغناطیسی درست است؟

۱. امواج طولی بادومولفه الکتریکی ومغناطیسی عمود بر هم

۲. امواج عرضی بادومولفه الکتریکی ومغناطیسی موازی باهم

۱۳- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن پس از انتقال 10^{12} الکترون از یک صفحه به صفحه دیگر به ۲۰ ولت رسیده است. ظرفیت آن چقدر است؟

۱. $6nF$ ۲. $8nF$ ۳. $9nF$ ۴. $9/5nF$

۱۴- در یک سیم حامل جریان :

۱. مولفه میدان الکتریکی ایجاد شده عمود بر جریان سیم است.

۲. چگالی بار سطحی متناسب با افزایش فاصله از هریک از قطب ها افزایش می یابد.

۳. الکترون ها با سرعت کم و در جهت غیر تصادفی حرکت می کنند.

۴. مسیر الکترون های رسانش به صورت زیگزاگ است.

۱۵- مقاومت ویژه کدام ماده از همه بیشتر است؟

۱. فولاد ۲. مس ۳. آهن ۴. سیلیسیم

۱۶- تغییرات بار در یک مدار RC چگونه است؟

۱. $I = I_0 e^{-t/RC}$ ۲. $I = I_0 e^{-2t/RC}$ ۳. $I = I_0 e^{2t/RC}$ ۴. $I = I_0 e^{t/RC}$

۱۷- الکترونی در راستای عمود بر خطوط میدان یکنواخت مغناطیسی در حرکت است دوره گردش این الکترون کدام است؟

۱. $\frac{2\pi m}{eB}$ ۲. $\frac{m}{2\pi eB}$ ۳. $\frac{m}{2\pi eB}$ ۴. $\frac{\pi m}{eB}$

۱۸- اگر شدت جریان یک سیم مستقیم و بلند دو برابر شود میدان مغناطیسی حاصل از جریان چند برابر می شود؟

۱. نصف ۲. دو برابر ۳. چهار برابر ۴. تغییر نمی کند

۱۹- یکای شار مغناطیسی کدام است؟

۱. $1 \text{wb} / \text{m}^3$ ۲. $1 \text{wb} / \text{m}$ ۳. $1 \text{wb} / \text{m}^2$ ۴. $1 \text{wb} / \text{km}$

۲۰- نیروی محرکه الکتریکی القایی برای حلقه ها کدام است؟

۱. $\varepsilon = \frac{Nd\phi}{dt}$ ۲. $\varepsilon = \frac{Nd\phi}{2dt}$ ۳. $\varepsilon = -\frac{Nd\phi}{2dt}$ ۴. $\varepsilon = -\frac{Nd\phi}{dt}$

سوالات تشریحی

۱- سیمی مسی به سطح مقطع 0.5 cm^2 را در نظر بگیرید که جریانی به شدت 10 A از آن می گذرد. سرعت سوق الکترون ها را در این سیم بر آورد کنید.

$$(\rho = 8.9 \times 10^{-8} \text{ kg} / \text{m}^3, M = 63.5 \times 10^{-3} \text{ kg} / \text{mol})$$

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

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

۱- کدام جمله در مورد نیروی الکتروستاتیکی صحیح است؟

۱. یک نیروی مرکزی با تقارن کروی است که از اصل برهم نهی خطی پیروی می کند.
۲. یک نیروی مرکزی با تقارن خطی است که از اصل برهم نهی خطی پیروی می کند.
۳. یک نیروی غیرمرکزی با تقارن کروی است که از اصل برهم نهی خطی پیروی نمی کند.
۴. یک نیروی مرکزی با تقارن کروی است که از اصل برهم نهی خطی پیروی نمی کند.

۲- یک ذره باردار به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی ۵ میکرو کولن با سرعت ۴ متر بر ثانیه در جهت یک میدان الکتریکی به بزرگی ۲۰۰۰ نیوتن بر کولن وارد می شود. سرعت این ذره پس از گذشت ۳ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| ۱. ۵ | ۲. ۷ | ۳. ۸ | ۴. ۱۰ |
|------|------|------|-------|

۳- در مورد میدان الکتریکی در اطراف یک صفحه باردار نامتناهی با چگالی سطحی یکنواخت کدام جمله صحیح است؟

۱. شدت میدان با نزدیکتر شدن به صفحه بیشتر می شود.
۲. شدت میدان با دور شدن از صفحه بیشتر می شود.
۳. مقدار شدت میدان از فاصله به صفحه مستقل است.
۴. شدت میدان با نزدیکتر شدن به صفحه، ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۴- کدام جمله در مورد خطوط میدان صحیح است؟

۱. خطوط میدان الکتریکی بر هم پتانسیلها عمودند و جهتشان از پتانسیلهای بالاتر به پایینتر است.
۲. خطوط میدان الکتریکی بر هم پتانسیلها عمودند و جهتشان از پتانسیلهای پایینتر به بالاتر است.
۳. خطوط میدان الکتریکی موازی سطوح هم پتانسیلها هستند و جهتشان از پتانسیلهای بالاتر به پایینتر است.
۴. خطوط میدان الکتریکی موازی سطوح هم پتانسیلها هستند و جهتشان از پتانسیلهای پایینتر به بالاتر است.

۵- اگر ولتاژ دو سر یک خازن کروی را دو برابر کنیم، ظرفیت الکتریکی آن چند برابر می شود؟

- | | | | |
|--------|------|------|------|
| ۱. ۰/۵ | ۲. ۱ | ۳. ۲ | ۴. ۴ |
|--------|------|------|------|

۶- اگر سه خازن یکسان ۹ میکروفارادی را با هم بصورت سری ببندیم، ظرفیت معادل آنها برابر چند میکروفارادی می شود؟

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| ۱. ۹ | ۲. ۲۷ | ۳. ۳ | ۴. ۱ |
|------|-------|------|------|

۷- جوشنهای یک خازن مسطح ۶ میکروفارادی به یک باتری ۲ ولت متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن برابر چند میکرو ژول می شود؟

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱. ۱۲ | ۲. ۱۸ | ۳. ۲۴ | ۴. ۴۸ |
|-------|-------|-------|-------|

۸- از مقطعی از یک سیم استوانه ای شکل در هر ثانیه بیست میلیارد الکترون با سرعت سوق ۱۰ میلی متر بر ثانیه می گذرد. چگالی جریان گذرنده از آن چند پیکو آمپر بر متر مربع است؟

- ۱۰ .۱ ۱۶ .۲ ۳۲ .۳ ۲۰ .۴

۹- به چه موادی، مواد اهمی گفته می شود؟

۱. موادی که مقاومت الکتریکی دارند.
۲. موادی که مقاومت الکتریکی آنها به طور مستقیم با اختلاف پتانسیل دو سر آنها رابطه مستقیم دارد.
۳. موادی که مقاومت الکتریکی آنها به طور مستقیم با جریان گذرنده از آنها رابطه مستقیم دارد.
۴. موادی که اختلاف پتانسیل دو سر آنها به طور مستقیم با جریان گذرنده از آنها رابطه مستقیم دارد.

۱۰- یک مقاومت ۱۰۰ اهمی را به دو سر یک باطری ۱۰ ولتی وصل کرده ایم. توان مصرفی این مقاومت چند وات است؟

- ۱۰۰ .۱ ۱۰ .۲ ۱ .۳ ۱۰۰۰ .۴

۱۱- یک مدار از دو مقاومت ۸ و ۴ اهمی که بصورت سری به یک باطری ۲۴ ولتی وصل شده اند، تشکیل شده است. جریان گذرنده از این مقاومتها چند آمپر است؟

- ۱ .۱ ۲ .۲ ۴ .۳ ۸ .۴

۱۲- قاعده پیوندگاه کیرشهف از کدامیک از اصول زیر حاصل می شود؟

۱. اصل پایستگی بار ۲. اصل پایستگی جرم ۳. اصل پایستگی انرژی ۴. اصل پایستگی تکانه

۱۳- یک بار الکتریکی ۴ میکروکولنی با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در راستای یک میدان مغناطیسی ۲ تسلائی، وارد آن می شود. نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتن است؟

۱. صفر ۲. ۴۰ ۳. ۸۰ ۴. ۱۲۰

۱۴- یک ذره باردار با جرم ۲ میلی گرم و بار الکتریکی ۳۱۴ میکروکولن به طور عمود وارد یک میدان مغناطیسی به شدت ۴ تسلا می شود. فرکانس سیکلوترونی آن برابر چند هرتز می شود؟

۱. ۰/۱ ۲. ۵۰ ۳. ۱۰۰ ۴. ۲۰۰

۱۵- اگر فاصله یک نقطه از یک سیم مستقیم بسیار بلند حامل جریان را ۲ برابر کنیم، شدت میدان مغناطیسی در آن نقطه چند برابر حالت اول خواهد شد؟

۱. ۰/۲۵ ۲. ۰/۵ ۳. ۲ ۴. ۴

۱۶- دو سیم لوله آرمانی را در نظر بگیرید. اگر در سیم لوله دوم شدت جریان الکتریکی چهار برابر و تعداد دور سیم پیچ آن نصف سیم لوله اول باشد. نسبت شدت میدان مغناطیسی در سیم لوله دوم به شدت میدان مغناطیسی سیم لوله اول چقدر است؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۴ ۴. ۸

۱۷- با کدامیک از اعمال زیر می توان در یک حلقه بسته جریان الکتریکی القایی ایجاد کرد؟

۱. اعمال میدان الکتریکی ثابت ۲. اعمال میدان مغناطیسی ثابت
۳. تغییر شار الکتریکی ۴. تغییر شار مغناطیسی

۱۸- یک آهنربای میله ای را از طرف قطب شمال آن به یک حلقه رسانای بسته نزدیک کرده و از داخل آن عبور می دهیم. جهت جریان القایی به ترتیب قبل و بعد از ورود آهنربا در حلقه چگونه است؟

۱. ساعتگرد - ساعتگرد ۲. ساعتگرد - پادساعتگرد
۳. پادساعتگرد - پادساعتگرد ۴. پادساعتگرد - ساعتگرد

۱۹- اگر تعداد دورهای سیم پیچی در واحد طول یک سیم لوله را نصف، اما مساحت و طول آن را دو برابر کنیم، ضریب خود القایی آن چند برابر می شود؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۴ ۴. ۱۶

۲۰- اگر ضریب گذردهی در یک ماده دو برابر ضریب گذردهی خلاء و ضریب تراوایی آن ۸ برابر ضریب تراوایی خلاء باشد، سرعت عبور امواج الکترومغناطیسی از درون آن تقریبا چند کیلومتر بر ثانیه خواهد بود؟

۱. ۳۰۰۰۰۰ ۲. ۱۵۰۰۰۰ ۳. ۷۵۰۰۰ ۴. ۳۷۵۰۰

سوالات تشریحی

۱- چهار معادله ماکسول را بنویسید.

۲- چهار مورد از خواص خطوط میدان (نبرو) الکتریکی را بنویسید.

۳- در یک خازن کروی، پوسته داخلی دارای شعاع ۶ میلی متر و شعاع پوسته خارجی برابر ۹ سانتی متر است. اگر این خازن را به یک باتری ۱۲ ولتی متصل کنیم، چه مقدار بار روی صفحات آن قرار می گیرد؟

۴- الکترونی با انرژی جنبشی ۱۰۰۰ الکترون ولت در راستای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت یک گاووس در حرکت است. مطلوبست محاسبه: الف) دوره گردش این الکترون در مدار و ب) شعاع مدار

$$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

باسمہ صحیح

نمبر
سوال

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

سوالات تشریحی

۱- صفحه ۳۵۳

۲- صفحه ۲۷

۳- طبق رابطه ۵-۵ داریم :

$$C = \frac{R_1 R_2}{K(R_2 - R_1)} = \frac{9 \times 10^{-3} \times 6 \times 10^{-3}}{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-12} F$$

بنابراین:

$$q = C \times V = 24 \times 10^{-12} C$$

۴- مثال صفحه ۲۱۳-۲۱۴

۱- فرق آهنربا با کهربا در چیست؟

۱. آهنربا با مالش به کهربا تبدیل می شود.
۲. کهربا آهن جذب می کند و نیازی به مالش ندارد.
۳. آهنربا فقط آهن جذب می کند و نیازی به مالش ندارد.
۴. هیچ فرقی ندارند.

۲- کوچکترین بار منزوی موجود در طبیعت کدام است؟

۱. $\pm \frac{1}{3}e$
۲. $\pm \frac{2}{3}e$
۳. $\pm e$
۴. هیچ بار منزوی در طبیعت وجود ندارد.

۳- دو بار نقطه ای $Q_1 = +3.0 \mu C$ و $Q_2 = -5.0 \mu C$ به ترتیب در نقطه های (۵ و ۲) متر و (۲ و -۱) متر قرار دارند. اندازه نیروی بین آنها چند نیوتن است؟

۱. ۷۹/۵
۲. ۱۳/۵
۳. ۰/۴۶۵
۴. ۰/۲۳۳

۴- کدام گزینه در مورد خطوط نیرو صحیح است؟

۱. تعداد خطوطی که به بار وارد و یا خارج می شوند، مستقل از بار الکتریکی است.
۲. خطوط نیرو از منفی خارج و به بار مثبت وارد می شوند.
۳. جهت میدان در هر نقطه، در امتداد مماس بر خطوط نیرو است.
۴. شدت میدان متناسب با تعداد خطوط نیروی گذرنده از واحد سطح مماس بر میدان است.

۵- شدت میدان الکتریکی روی مرکز قرص نارسائنی به شعاع R و بار سطحی $\sigma (C/m^2)$ کدام است؟

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

۶- دو صفحه نامتناهی موازی دارای چگالی بارهای $\pm \sigma$ هستند و به فاصله d از هم قرار دارند. اگر چگالی بار را دو برابر و فاصله بین صفحات را نصف کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات کدام است؟

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

۷- شارمیدان الکتریکی کدام است؟

۱. $\oint B dA$
۲. $\oint \phi dA$
۳. $\oint E dA$
۴. $\oint E dL$

۸- بار $+10\text{ nC}$ روی یک صفحه نامتناهی با چگالی بار $\Delta \times \text{C/m}^2$ به اندازه 20 cm جابجا می شود. مقدار کار انجام شده روی این بار چند نانو ژول است؟

۱. ۱۰ .۲ ۵۰ .۳ ۱۰۰۰ .۴ صفر

۹- یکای بین المللی شار الکتریکی کدام است؟

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

۱۰- انرژی پتانسیل الکتریکی کدام است؟

۱. $k \frac{q_1 q_2}{r}$.۲ $k \frac{q_1 q_2}{r^2}$.۳ $k \frac{q}{r^2}$.۴ $k \frac{q}{r}$

۱۱- ظرفیت یک کره منزوی (به عنوان خازن) به شعاع R کدام است؟

۱. $\frac{4\pi\epsilon_0 R}{KQ}$.۲ $\frac{4\pi\epsilon_0 R}{Q}$.۳ $4\pi\epsilon_0 R$.۴ $\frac{4\pi\epsilon_0 R}{K}$

۱۲- برای برقراری جریان ۲ آمپری در سیمی به قطر 2 mm ، تقریباً چه تعداد الکترون در مدت ۲ ثانیه از مقطع سیم عبور می کند؟

۱. $2/5 \times 10^{19}$.۲ $\frac{\pi}{4} \times 10^{19}$.۳ $2\pi \times 10^{19}$.۴ 4×10^{18}

۱۳- اختلاف پتانسیل دو سر یک سیم آلومینیومی به قطر 1 mm و طول 10 cm برابر ۱۲ ولت است. از این سیم چه جریانی بر حسب آمپر می گذرد؟ ($\rho_{\text{Al}} = 2/8 \times 10^{-8} \Omega.\text{m}$)

۱. ۱۲۰۰ .۲ ۱۳/۴۶۴ .۳ ۳/۳۶۶ .۴ ۴۲۷/۸

۱۴- چگالی جریان کدام است؟

۱. $\frac{I}{A}$.۲ $\frac{Q}{A}$.۳ $\frac{A}{Q}$.۴ $\frac{A}{I}$

۱۵- سه مقاومت یکسان را به صورت موازی به هم می بندیم. مقاومت معادل کدام است؟

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

۱۶- حلقه ای به قطر R در یک میدان مغناطیسی B قرار دارد و از آن جریان I عبور می کند. نیروی وارد بر حلقه جریان کدام است؟

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

۱۷- فرض کنید سیمی بتواند در فاصله ۲cm خود میدانی برابر میدان مغناطیسی زمین ($0/5$ گاوس) تولید کند. در اینصورت شدت جریان عبوری از سیم چند آمپر خواهد بود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m / A}$)

۱. 5×10^5 ۲. 5×10^6 ۳. ۵۰۰ ۴. ۵

۱۸- در آزمایش..... یک میدان مغناطیسی وابسته به زمان، میدانی الکتریکی به وجود می آورد.

۱. هنری ۲. اورستد ۳. آمپر ۴. لنز

۱۹- سیملوله ای بلند به طول L و مساحت سطح مقطع A با N دور سیم پیچ در نظر بگیرید. شعاع مقطع سیملوله، طول و تعداد دور سیم پیچ را دو برابر می کنیم. ضریب خودالقائی سیم پیچ چند برابر می شود؟

۱. ۴ ۲. ۱۶ ۳. ۱ ۴. $0/5$

۲۰- دیمانسیون $\epsilon_0 \mu_0$ کدام گزینه است؟

۱. مجذور سرعت ۲. سرعت ۳. عکس مجذور سرعت ۴. بدون بعد است.

سوالات تشریحی

۱- با استفاده از قانون گاوس، میدان الکتریکی ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی را با چگالی سطحی یکنواخت $\sigma (\text{m}^2 / \text{C})$ پیدا کنید.

۲- از سیمی آلومینیومی با سطح مقطع 0.5 cm^2 جریانی به شدت ۱A می گذرد. سرعت سوق الکترون ها را به دست آورید.

$$(\rho_{\text{Al}} = 2.7 \times 10^{-3} \text{ kg / cm}^3, M_{\text{Al}} = 27 \times 10^{-3} \text{ kg / mol}, N_a = 6.02 \times 10^{23} \text{ atom / mol})$$

۳- ذره بارداری با سرعت v و به صورت عمود وارد یک میدان مغناطیسی B می شود. رابطه ای برای بسامد سیکلوترونی این ذره به دست آورید.

۴- ویژگی های اساسی القایش الکترومغناطیسی را بیان کنید و شرح دهید.

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

سوالات تشریحی

۱- فصل ۳ مثال ۳-۴ صفحه ۶۳

۲- مثال ۱-۶ فصل ۶ صفحه ۱۴۸. فقط کمی عددها تغییر کرده اند.

۳- فصل ۸ صفحه ۲۱۲ متن کتاب.

۴- فصل ۱۰ از صفحه ۲۵۸ تا ۲۶۰

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. 4×10^{10} . ۲. 5×10^0 . ۳. 5×10^{12} . ۴. 8×10^8

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. 2×10^{-6} . ۲. 4×10^{-4} . ۳. 2×10^{-4} . ۴. 2×10^{-9}

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. به اندازه بارستگی دارد

۵- میدان الکتریکی ناشی از یک صفحه باردار نامتناهی با چگالی سطحی یکنواختی $\sigma (C/m^2)$ برابر است با:

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

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

۱. $1/r$. ۲. r . ۳. $1/\sqrt{r}$. ۴. 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. $6 \times 10^6 J$. ۲. $3 \times 10^{10} J$. ۳. $3 \times 10^{19} J$. ۴. $3 \times 10^{12} J$

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 دو خازن با ظرفیت یکسان C که بطور متوالی بسته شده اند برابر است با:

۱. $C/4$ ۲. C ۳. $C/2$ ۴. $2C$

۱۰- اگر طول یک سیم مسی را دو برابر و سطح مقطع آن را نصف کنیم مقاومت آن چند برابر می شود؟

۱. چهار برابر میشود ۲. دو برابر میشود ۳. بدون تغییر می ماند ۴. نصف میشود

۱۱- یک بخاری برقی ۱۰۰۰ واتی با اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت کار می کند. مقدار مقاومت بر حسب اهم برابر است با:

۱. $14/4$ ۲. $28/4$ ۳. $36/4$ ۴. $48/4$

۱۲- هنگامی که مقاومتها بطور متوالی به هم بسته شوند جریان گذرنده از آنها

۱. مساوی است ۲. غیر مساوی است

۳. بستگی به اندازه مقاومتها دارد ۴. صفر 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. IRB ۳. I/RB ۴. B/IR

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. mv/qB ۲. mvq/B ۳. m/vqB ۴. $mvqB$

۱۵- اثر هال عبارت است از :

۱. اختلاف پتانسیل بوجود آمده در پهنای نواری که حامل جریان بوده و میدان مغناطیسی عمود بر صفحه آن است.

۲. اختلاف پتانسیل بوجود آمده در پهنای نواری که حامل جریان بوده و میدان مغناطیسی موازی صفحه آن است.

۳. میدان الکتریکی بوجود آمده در پهنای نواری که حامل جریان بوده و میدان مغناطیسی عمود بر صفحه آن است.

۴. مقاومت بوجود آمده در پهنای نواری که حامل ولتاژ بوده و میدان مغناطیسی عمود بر 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. I/d ۲. $2I/d$ ۳. I^2/d ۴. d^2/I

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 فاراده ۲. قانون ماکسول ۳. قانون لنز ۴. قانون اهم

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

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

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

۱. LR ۲. L/R ۳. R/L ۴. $2LR$

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 a و b ($b > a$) تشکیل یک خازن را می دهند. اگر بار گروه درونی $+q$ و بار کره بیرونی $-q$ باشد، ظرفیت این خازن چقدر است؟ (ب) با استفاده از نتایج این مسئله ظرفیت یک کره منزوی به شعاع a چگونه بدست می آید؟

۳- شعاع یک سیم مسی $1/63\text{mm}$ 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. ($\rho = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

۴- الکترونی با سرعت 10^6 m/s در یک میدان مغناطیسی با شدت 500 کیلو گaus در حال حرکت است. اندازه نیروی وارد بر الکترون چقدر است؟

يا شيخ صحيح
شماره
سواب

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