

- ۱ بار الکتریکی - پایداری و کوانتیده بودن بار الکتریکی
- ۵ قانون کولن - برابند نیروهای الکتریکی
- ۱۰ میدان الکتریکی - برابند میدان های الکتریکی - خطوط میدان الکتریکی - میدان الکتریکی یکنواخت
- ۱۸ انرژی پتانسیل الکتریکی
- ۲۳ پتانسیل الکتریکی - رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت
- ۲۷ توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا
- ۲۹ خازن - انرژی خازن

این پک به صورت کامل برای تمام دروس تجربی با یک قیمت حداقلی که تمام افراد توانایی پرداخت آن را دارند منتشر شده بنابراین استفاده رایگان از آن مورد رضایت ما نخواهد بود جهت تهیه روی همین متن قرمز لمس یا کلیک کنید

فصل اول : الکتروسیته ساکن

بار الکتریکی - پایداری و کوانتیده بودن بار الکتریکی

۱ یک الکتروسکوپ دارای بار الکتریکی منفی است. یک میله شیشه‌ای که با پارچه ابریشمی مالش داده شده به آرامی به آن نزدیک می‌کنیم برای تیغه الکتروسکوپ چه رخ می‌دهد؟

سخت

۲ به جسمی $10^5 \times 2.7$ الکترون اضافی داده شده است. بزرگی بار الکتریکی و نوع بار جسم را تعیین کنید.

آسان

۳ الف) بار الکتریکی اتم و هسته اتم کربن ($^{12}_6C$) چند کولن است؟

آسان

ب) بار الکتریکی اتم کربن یک بار یونیده (C^+) چقدر است؟

۴ بار الکتریکی جابه‌جاشده در یک آذرخش حدود $80C$ بوده است. در چنین آذرخشی چه تعداد الکترون جابه‌جا شده‌اند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}C$)

آسان

۵ کوانتیده بودن بار الکتریکی یعنی چه؟

آسان

۶ اگر یک میله شیشه‌ای باردار را به سرعت به کلاهک یک الکتروسکوپ دارای بار منفی نزدیک کنیم چه رخ می‌دهد؟

سخت

۷ یک میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم. پس از مالش، بار الکتریکی میله پلاستیکی $12.8nC$ می‌شود.

آسان

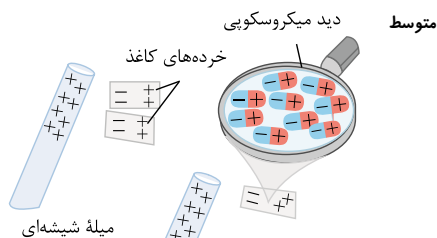
الف) بار الکتریکی ایجاد شده در پارچه پشمی چقدر است؟

ب) تعداد الکترون‌های منتقل شده از پارچه پشمی به میله پلاستیکی را محاسبه کنید.

۸ استفاده از علامت‌های جبری (مثبت و منفی) برای بارهای الکتریکی چه مزیتی بر دیگر نام‌هایی که می‌توانستند بر این بارها بگذارند ایجاد می‌کند؟

آسان

۹ با توجه به شکل زیر توضیح دهید چرا یک میله باردار، خرده‌های کاغذ را می‌رباید؟



۱۰ الف) از مالش یک میله پلاستیکی با پارچه پشمی چه نوع باری در میله و پارچه ایجاد می‌شود؟

متوسط

ب) اگر میله پلاستیکی باردار را بیاویزیم چه نیرویی بر پارچه پشمی مالش داده شده به خود وارد می‌کند؟

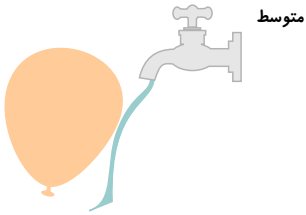
۱۱ الف) اگر دو میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش دهیم و در کنار هم بیاویزیم چه رخ می‌دهد و بار میله‌ها دارای چه علامتی است؟

آسان

ب) بار پارچه ابریشمی دارای چه علامتی است؟ (در سری تریوالکتریک، ابریشم پایین‌تر از شیشه قرار دارد.)

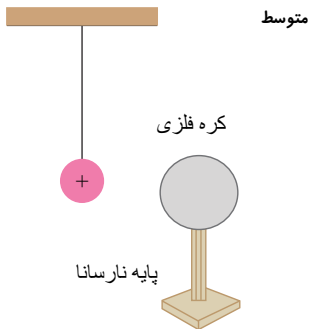
پ) در مورد مقدار بار هر میله شیشه‌ای در مقایسه با پارچه چه می‌توان گفت؟

۱۲) بادکنک باردار شکل زیر را به آب نزدیک کرده‌ایم. توضیح دهید چرا آب به جای اینکه به‌طور قائم فرو ریزد، خمیده می‌شود؟



۱۳) یک صفحه پلاستیکی باردار (تلق یا ورق باردار) را به براده‌های ریز آلومینیومی بدون بار نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که براده‌ها به‌طرف صفحه پلاستیکی، جذب می‌شوند. علت این پدیده را توضیح دهید.

۱۴) یک کره فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایه نارسانی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می‌کنیم. با ذکر دلیل توضیح دهید که چه اتفاقی می‌افتد.



۱۵) چگونه توسط یک الکتروسکوپ می‌توانیم تشخیص دهیم که:

الف) یک میله باردار است یا نه؟

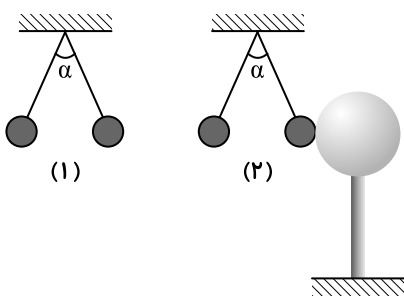
ب) میله رساناست یا عایق؟

پ) نوع بار میله باردار چیست؟

۱۶) شکل (۱) دو آونگ الکتریکی کاملاً مشابه با بارهای مثبت و هم‌اندازه را نشان می‌دهد که با یکدیگر زاویه α ساخته‌اند. یک کره رسانای بدون بار را با پایه عایق مطابق شکل (۲) به گلوله یکی از آونگ‌ها تماس داده و سپس دور می‌کنیم.

الف) با رسم شکل ساده پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

ب) از انجام این آزمایش، چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



۱۷) اصل پایستگی بار الکتریکی به چه معناست؟

۱۸) در هر یک از موارد زیر، کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) در اثر مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل‌شده از مرتبه (نانوکولن - کولن) است.

ب) خطوط میدان الکتریکی برآیند یکدیگر را قطع (می‌کنند - نمی‌کنند).

پ) با افزایش فاصله دو بار الکتریکی نقطه‌ای، اندازه نیروی الکتریکی بین آنها (افزایش - کاهش) می‌یابد.

۱۹ میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم، سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت نزدیک می‌کنیم ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند یا دورتر؟ چرا؟

متوسط	انتهای مثبت سری
	شیشه
	نایلون
	ابریشم
	انتهای منفی سری

۲۰ بار الکتریکی منفی موجود در الکترون‌های یک مولکول اکسیژن چقدر است؟

۲۱ در جمله‌های زیر کلمه مناسب را از پرانتز انتخاب نموده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

الف نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار به یکدیگر وارد می‌کنند، (هم‌جهت - خلاف جهت یکدیگر) هستند.

۲۲ دو کره رسانای مشابه با بارهای $q_1 = -8\mu C$ و $q_2 = 24\mu C$ را با یک سیم رسانا به هم وصل می‌کنیم و سپس جدا می‌کنیم.

الف بار هر یک از کره‌ها چقدر می‌شود؟

ب کدام کره و به چه تعداد الکترون می‌گیرد؟

۲۳ در مالش کهربا به پشم، 10^7 الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود.

متوسط	سری الکتریسیته مالشی
	پشم
	سرب
	کهربا
	لاستیک

الف با توجه به سری الکتریسیته مالشی، بار کدام ماده منفی و بار کدام ماده مثبت می‌شود؟

ب بار هر کدام چند پیکوکولن می‌شود؟

پ اگر لاستیک را به سرب مالش دهیم، کهربای آزمایش بالا کدام را جذب و کدام را دفع می‌کند؟

۲۴ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.

الف بار الکتریکی به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود، به این بیان گفته می‌شود.

ب بار الکتریکی از یک بار پایه است که به آن بار بنیادی می‌گوییم.

پ نوع بار یک جسم باردار را می‌توانیم به کمک تعیین کنیم.

ت نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار، با حاصل ضرب اندازه بار الکتریکی دو ذره نسبت دارد.

۲۵ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی (ثابت / صفر) است.

ب نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار به یکدیگر وارد می‌کنند، (هم‌جهت / خلاف جهت یکدیگر) هستند.

پ اگر فقط اندازه یکی از بارهای الکتریکی دو برابر شود، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار (دو برابر / نصف) می‌شود.

ت اگر علامت کار میدان روی هر بار الکتریکی (مثبت / منفی) باشد، انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

ث عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه از مدار، وجود (اختلاف / انرژی) پتانسیل الکتریکی بین آن دو نقطه است.

۲۶ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.

الف بر اثر مالش دو جسم خنثی که به انتهای منفی سری الکتریسیته مالشی نزدیک هستند، بار دو جسم منفی می‌شود.

ب بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار در هر نقطه، با اندازه بار ذره نسبت مستقیم دارد.

پ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار با فاصله از آن رابطه عکس دارد.

ت میدان الکتریکی خالص درون یک رسانا که با عایق از اطراف خود جدا شده است، صفر است.

ث اگر بار مثبت را به داخل یک استوانهٔ رسانای توخالی بدهیم، بار سطح داخلی مثبت و بار سطح خارجی منفی می‌شود. متوسط

ج بار الکتریکی اضافی داده‌شده به یک رسانا که به‌طور الکتریکی از محیط اطراف خود با عایق جدا شده است، روی سطح خارجی آن قرار می‌گیرد. متوسط

۲۷ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات «درست» و «نادرست» مشخص کنید. متوسط

الف بار الکتریکی هر جسم باردار، مضرب درستی از بار بنیادی e است. آسان

۲۸ درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» مشخص کنید. آسان

الف بار الکتریکی یک جسم نمی‌تواند هر مقدار دلخواهی را داشته باشد. آسان

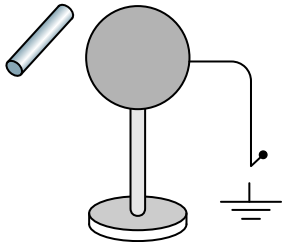
۲۹ در هریک از موارد زیر عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید. آسان

الف جملهٔ «مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است»، بیانگر اصل (پایستگی - کوانتیده بودن) بار است. آسان

ب بار اضافی داده‌شده به رسانا در سطح (خارجی - داخلی) آن توزیع می‌شود. آسان

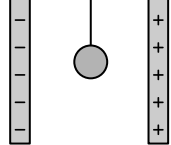
پ با دور شدن از بار نقطه‌ای اندازهٔ میدان الکتریکی (افزایش - کاهش) می‌یابد. آسان

۳۰ ابتدا میلهٔ شیشه‌ای را به پارچهٔ ابریشمی مالش می‌دهیم و سپس مطابق شکل زیر به یک کرهٔ فلزی نزدیک می‌کنیم. اگر کلید را ببندیم و سپس باز کنیم، بار میله و کرهٔ فلزی از چه نوعی می‌شود؟ متوسط

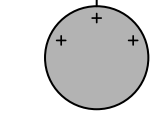


۳۱ با ذکر دلیل بگویید، اگر یک میلهٔ فلزی خنثی را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک کنیم، برای ورقه‌های الکتروسکوپ چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ متوسط

۳۲ در شکل زیر، گلولهٔ رسانای سبک و بدون بار توسط نخ عایقی میان دو صفحهٔ باردار آویزان است. اگر آن را یک بار به یکی از صفحه‌ها تماس داده و رها کنیم، دائماً بین دو صفحه نوسان می‌کند (به صفحه‌های چپ و راست برخورد می‌کند). علت را توضیح دهید و بنویسید تا چه زمانی این کار ادامه دارد. متوسط



۳۳ در شکل زیر گلولهٔ فلزی بارداری از نخ آویزان است. کرهٔ فلزی خنثی را که دارای دستهٔ نارسانا است، به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود، وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا کرده و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود. متوسط



۳۴ یک جسم شیشه‌ای را به یک جسم برنجی مالش می‌دهیم و سپس جسم شیشه‌ای را به کلاهک الکتروسکوپ که بار منفی دارد، نزدیک می‌کنیم. صفحات الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (در سری تریپوالکتریک، برنج پایین‌تر از شیشه قرار دارد). متوسط

۳۵ به هر سانتی‌متر از یک میلهٔ عایق ۸ سانتی‌متری، 10^{10} الکترون می‌دهیم. بار این میله چند کولن می‌شود؟ (بار هر الکترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است). متوسط

۳۶ یک جسم به وسیلهٔ مالش دارای بار الکتریکی شده است. کدام گزینهٔ زیر می‌تواند مقدار بار الکتریکی آن برحسب کولن باشد؟ (اندازهٔ بار الکتریکی هر الکترون 1.6×10^{-19} کولن است). متوسط

$$(1) 4 \times 10^{-19} \quad (2) 8 \times 10^{-19} \quad (3) 1.6 \times 10^{-19} \quad (4) 1.6 \times 10^{-18}$$

۳۷ میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به تدریج به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌ها به تدریج بسته و سپس باز می‌شوند. بار ورقه‌ها قبل از آزمایش چه بوده است؟ متوسط

(۱) خنثی یا مثبت (۲) خنثی یا منفی (۳) منفی (۴) مثبت

۳۸ دو کره فلزی مشابه داریم که یکی از آنها ۸ الکترون بیشتر از پروتون‌هایش دارد و دیگری خنثی است. با رسم شکل به‌طور کیفی نشان دهید اگر دو کره را با هم تماس دهیم، چه اتفاقی می‌افتد.

متوسط

۳۹ عدد اتمی اورانیوم $Z = 92$ است. بار الکتریکی هسته اتم اورانیوم چقدر است؟ مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اتم اورانیوم (خنثی) چه مقدار است؟ بار الکتریکی اتم اورانیوم (خنثی) چقدر است؟

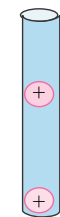
آسان

۴۰ چرا وقتی روکش پلاستیکی را روی یک ظرف غذا می‌کشید و آن را در لبه‌های ظرف فشار می‌دهید، روکش در جای خود ثابت باقی می‌ماند؟ آسان

قانون کولن - برابند نیروهای الکتریکی

۴۱ در شکل روبه‌رو، دو گوی مشابه به جرم $2.5g$ و بار یکسان مثبت q در فاصله 1.0 cm از هم قرار دارند، به‌طوری که گوی بالایی به‌حالت معلق مانده است.

متوسط



الف) اندازه بار q را به دست آورید.

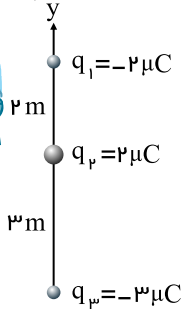
ب) تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی چقدر است؟

۴۲ سه ذره باردار روی محور y ها مطابق شکل روبه‌رو قرار دارند.

برابند نیروهای وارد بر بار q_2 را (در SI) برحسب بردارهای یک‌ه محاسبه کنید.

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

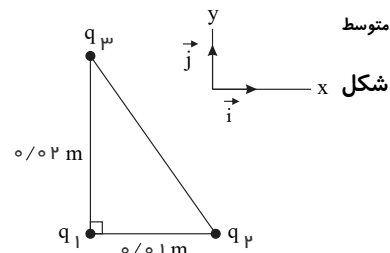
متوسط



۴۳ مطابق شکل سه ذره باردار، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند.

الف) نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را برحسب بردارهای یک‌ه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ دستگاه مختصات نشان داده‌شده در شکل بنویسید.

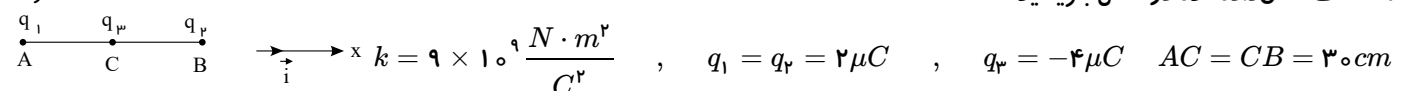
ب) بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را تعیین کنید.



$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad q_1 = 4 \mu C, \quad q_2 = -1 \mu C, \quad q_3 = 4 \mu C$$

۴۴ مطابق شکل، سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 در نقطه‌های A ، B و C ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 را برحسب بردار یک‌ه دستگاه مختصات نشان داده‌شده در شکل بنویسید

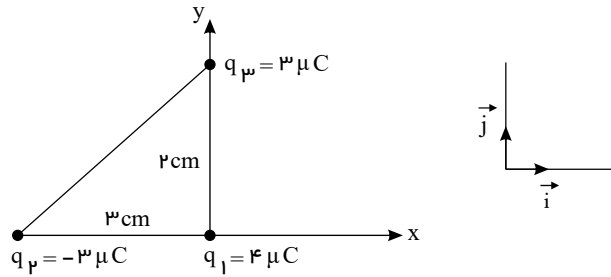
متوسط



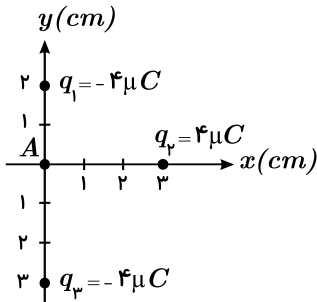
۴۵ اگر فاصله بین دو بار را بدون تغییر اندازه بارها ۴ برابر کنیم، نیروی بین آنها چگونه تغییر می‌کند؟ آسان

۴۶ مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. برابند نیروهای وارد بر بار q_1 را بر حسب بردارهای یگانه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید.

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$



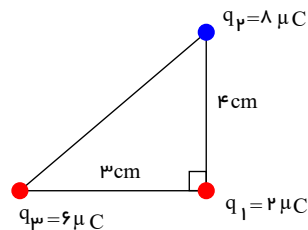
۴۷ در شکل مقابل نیروی خالص وارد شده بر بار $q = 1 \mu C$ را که در نقطه A قرار گرفته است، محاسبه و بردار آن را رسم کنید.



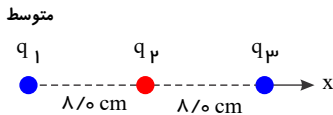
۴۸ دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله r از هم واقع شده‌اند و نیروی F را به هم وارد می‌کنند. اگر اندازه هر بار را ۳ برابر و فاصله بین بارها را نصف کنیم نیروی بین آنها چند F می‌شود؟

۴۹ دو بار الکتریکی $+10 mC$ به فاصله یک متر از هم در راستای قائم و عمود بر سطح زمین قرار دارند طوری که q_1 روی زمین است. با محاسبه نشان دهید که به کمک نیروی دافعه بین این دو بار الکتریکی می‌توان تخته سنگی با چه جرمی را در هوا به صورت معلق درآورد؟

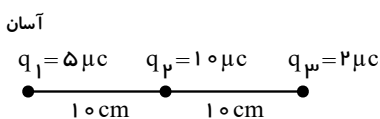
۵۰ مطابق شکل سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. برابند نیروهای الکتریکی وارد شده بر بار q_1 را بر حسب بردارهای یک‌ه حساب کنید.



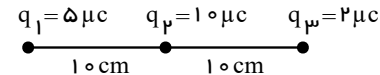
۵۱ بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -40 nC$ ، $q_2 = +50 nC$ و $q_3 = -40 nC$ مطابق شکل، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای q_1 و q_2 را محاسبه کنید.



۵۲ دو بار الکتریکی $q_1 = 30 \mu C$ و $q_2 = 270 \mu C$ به فاصله 400 سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q_3 را در چه فاصله‌ای از بار q_1 قرار دهیم تا برابند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 صفر شود. شکلی از مسئله رسم کنید.



۵۳ در شکل مقابل نیروی خالص وارد شده به بار q_3 چقدر و در چه جهتی است؟



۵۴ دو کره رسانای کوچک نقطه‌ای $q_1 = 4 \mu C$ و $q_2 = -10 \mu C$ در فاصله $10 cm$ از هم قرار دارند. برای یک لحظه کوتاه آنها را به هم وصل کرده، سپس جدا کرده و دوباره در فاصله قبلی قرار می‌دهیم. در حالت دوم نیرو چند نیوتون می‌شود؟

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

۵۵ دو بار غیرهم نام و هم اندازه q در فاصله معینی به هم نیروی F وارد می کنند. اگر $\frac{1}{3}$ بار یکی از آنها را برداشته و روی دیگری قرار دهیم، در

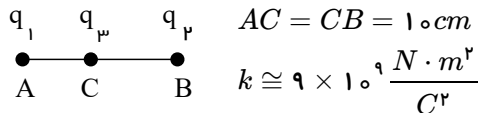
همان فاصله قبلی نیروی بین دو بار چند F می شود؟ متوسط

۵۶ دو بار الکتریکی $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -5\mu C$ در فاصله 3cm از هم قرار دارند نیروی الکتریکی بین دو بار چقدر است؟ آسان

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

۵۷ مطابق شکل زیر، سه ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +4\mu C$ ، $q_2 = +9\mu C$ و $q_3 = +1\mu C$ در نقطه های A و B و C ثابت شده اند. نیروی

الکتریکی وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید. متوسط

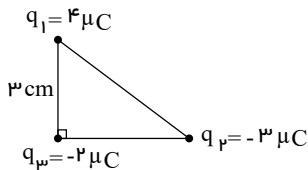


۵۸ دو بار الکتریکی هم اندازه و هم علامت در فاصله r از هم قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را به دیگری بدهیم و فاصله بارها را هم $\frac{1}{3}$ حالت اول

کنیم، نیروی بین آنها چند برابر می شود؟ متوسط

۵۹ دو بار الکتریکی $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ در دو رأس یک مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه به ضلع 3 سانتی متر قرار دارند. نیروی وارد بر

بار $q_3 = -2\mu C$ که در رأس قائم قرار دارد چقدر است؟ نیروها را رسم کنید. متوسط



۶۰ دو بار الکتریکی $q_1 = +1\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ در فاصله 4cm از هم قرار دارند اگر بار $q_3 = +8\mu C$ را بین دو بار q_1 و q_2 در وسط خط

اصل بین آنها قرار دهیم، اندازه نیرو و جهت نیروی وارد بر q_3 را به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$ متوسط

۶۱ دو بار الکتریکی هم نام و هم اندازه $q = 6\mu C$ در چه فاصله ای از هم قرار داشته باشند تا نیرویی به اندازه 4N بر هم وارد کنند؟ آسان

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

۶۲ دو گوی رسنا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4.0\text{nC}$ و $q_2 = -6.0\text{nC}$ را با هم تماس می دهیم و سپس تا فاصله $r = 3.0\text{cm}$ از هم

دور می کنیم. نیروی برهم کنش الکتریکی بین دو گوی را محاسبه کنید. این نیرو رانشی است یا ربایشی؟ متوسط

۶۳ در هریک از جمله های زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. آسان

الف بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با مربع فاصله دو ذره از هم نسبت (مستقیم - وارون) دارد. آسان

ب هرگاه یک بار الکتریکی منفی را در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (کاهش - افزایش) می یابد. آسان

پ میدان الکتریکی روی سطح رسنا، (مماس - عمود) بر این سطح است. متوسط

۶۴ دو بار الکتریکی نقطه ای و هم نام و هم اندازه q در فاصله معینی از هم، به هم نیروی F وارد می کنند. اگر $\frac{1}{4}$ یکی از بارها را برداشته و به دیگری

اضافه کنیم، متوسط

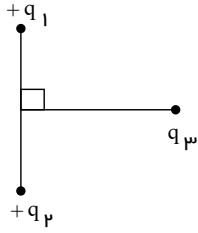
الف در همان فاصله قبلی نیروی بین آنها چند برابر می شود؟

ب اگر فاصله بارها را نیز پس از تغییر اندازه بارها نصف کنیم نیرو نسبت به حالت برابری بارها چند برابر می شود؟

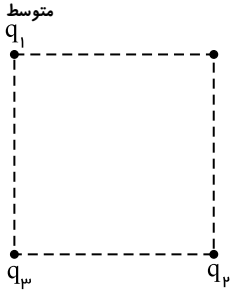
۶۵ الف) قانون کولن را بنویسید.

آسان

ب) مطابق شکل روبه‌رو بار نقطه‌ای q_3 روی عمود منصف خط واصل دو بار مساوی q_1 و q_2 قرار دارد. نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 را رسم کنید.



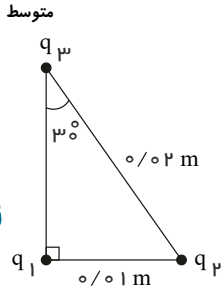
۶۶ سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع $3m$ ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = -5\mu C$ و $q_3 = +2\mu C$ باشد، نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 را بر حسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ تعیین کنید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



۶۷ بزرگی و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار q_1 را تعیین کنید:

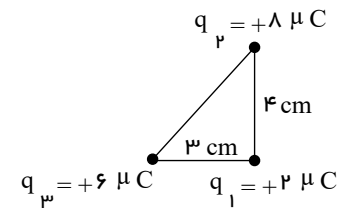
$$q_1 = 1\mu C \quad q_2 = -4\mu C \quad q_3 = 4\mu C$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \cos 60^\circ = 0.5 \quad k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$



۶۸ مطابق شکل، سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 را به دست

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



۶۹ عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید:

متوسط

متوسط

الف) اگر فاصله بین دو ذره باردار را نصف کنیم، در این حالت نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند $(\frac{1}{4} - 4)$ برابر می‌شود.

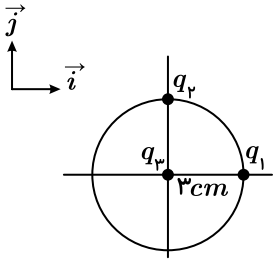
ب) خازن تختی که بین صفحات آن دی‌الکتریکی با ثابت k قرار دارد به یک مولد متصل است. اگر پس از پر شدن خازن را از مولد جدا و

دی‌الکتریک را خارج کنیم (اختلاف پتانسیل دو سر خازن - بار ذخیره شده در خازن) تغییر نمی‌کند.

پ) اگر بار ذخیره شده در خازن از حد معینی بیشتر شود باعث رسانایی موقتی دی‌الکتریک شده و در خازن در یک لحظه پدیده (فروریزش-قطبیده شدن اتم) اتفاق می‌افتد.

متوسط

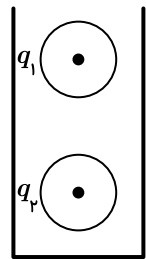
۷۰ دو ذره باردار $q_1 = 4 \text{ nC}$ و $q_2 = -3 \text{ nC}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 cm قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار $q_3 = 2 \text{ nC}$ را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را برحسب بردارهای یکه $(\vec{i}, \vec{j})$ بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



۷۱ دو بار نقطه‌ای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = 3 \mu\text{C}$ در فاصله r از هم قرار دارند، اگر نیروی بین این دو بار 2.7 N باشد، فاصله دو بار چند متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۷۲ با استفاده از وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که به وسیله آن بتوان اندازه بار الکتریکی یک گوی پلاستیکی را محاسبه نمود. (دو گوی پلاستیکی کوچک، پارچه پشمی، استوانه یا لوله شیشه‌ای، خط کش مدرج و ترازو)

۷۳ در شکل روبه‌رو دو گوی باردار مشابه به جرم 2 g دارای بارهای $q_1 = 0.4 \mu\text{C}$ و $q_2 = 0.5 \mu\text{C}$ درون استوانه در فاصله d از یکدیگر و در حال تعادل قرار دارند. این فاصله را برحسب یکای SI به دست آورید. $(g = \frac{10 \text{ m}}{\text{s}^2})$



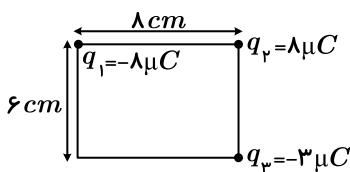
۷۴ مطابق شکل، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. نیروی الکتریکی بین این دو لوله پس از مالش آنها به پارچه‌ها، ربایشی است یا رانشی؟ چرا؟



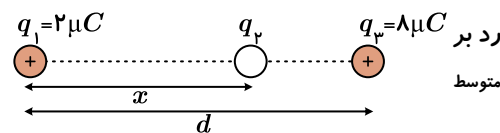
انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

متوسط

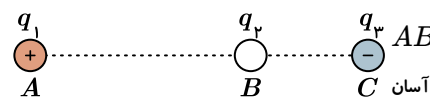
۷۵ سه بار الکتریکی در رأس‌های مستطیلی مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟



۷۶ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در یک راستا قرار دارند. براینده نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



۷۷ دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل در نقطه‌های A و B ثابت شده‌اند. q_3 در نقطه C در راستای AB آسان در حال تعادل است.



الف) نوع بار q_2 مثبت است یا منفی؟

ب) مقادیر $|q_1|$ و $|q_2|$ را مقایسه کنید.

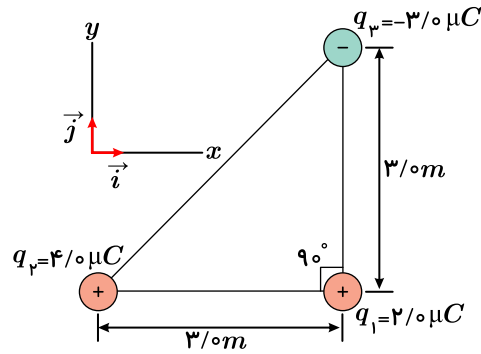
۷۸ دو کره فلزی مشابه به بارهای $q_1 = 8 \mu\text{C}$ و $q_2 = -10 \mu\text{C}$ در فاصله 20 سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اگر این دو کره را با هم تماس دهیم و سپس در همان فاصله قبلی قرار دهیم، نیروی بین دو کره چند برابر می‌شود؟

۷۹ دو بار $q_1 = 25 \mu\text{C}$ و $q_2 = 16 \mu\text{C}$ در فاصله 27 cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار q_3 را در چه فاصله‌ای از q_2 قرار دهیم تا اندازه نیروی خالص وارد بر q_3 صفر شود؟

۹

۸۰ دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند و به هم نیروی F وارد می‌کنند. اگر یکی از بارها ۲ برابر و فاصله بین آنها نصف شود، نیروی بین بارها چند برابر می‌شود؟

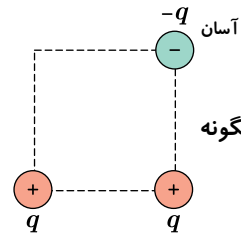
متوسط



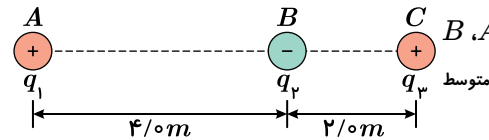
۸۱ در شکل زیر، الف) اگر علامت بار q_3 تغییر کند جهت نیروی برآیند وارد بر بار q_1 چگونه خواهد بود؟

ب) اگر علامت بار q_2 تغییر کند، جهت نیروی برآیند وارد بر بار q_1 چگونه خواهد شد؟
پ) آیا اندازه نیروی برآیند وارد بر بار q_1 در قسمت‌های الف و ب با حالتی که تغییری در علامت نیروها داده نشود، متفاوت است؟

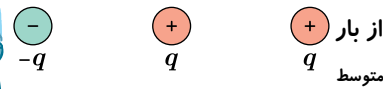
۸۲ سه ذره باردار مطابق شکل روبه‌رو، در سه گوشه یک مربع قرار دارند. الف) جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت راست پایینی را تعیین کنید.
ب) اگر ذره سمت چپ پایینی به جای q ، بار $-q$ داشته باشد، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت راست پایینی چگونه خواهد بود؟



۸۳ سه ذره با بارهای $q_1 = +2.5 \mu C$ ، $q_2 = -1.0 \mu C$ و $q_3 = +4.0 \mu C$ در نقطه‌های A، B، و C مطابق شکل ثابت شده‌اند. نیروی خالص وارد بر بار q_2 را به دست آورید.



۸۴ سه ذره باردار مانند شکل روبه‌رو، روی یک خط راست قرار دارند و فاصله بارهای سمت راست و چپ از بار میانی برابر است. الف) جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی میانی را تعیین کنید.

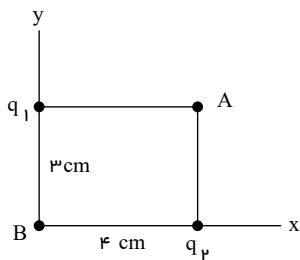


ب) اگر ذره سمت راست به جای q ، بار $-q$ داشته باشد، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار میانی چگونه خواهد بود؟

میدان الکتریکی - برآیند میدان‌های الکتریکی - خطوط میدان الکتریکی - میدان الکتریکی یکنواخت

۸۵ در شکل مقابل بردار میدان الکتریکی خالص یکای SI در نقطه A برابر $\vec{E} = 45\vec{i} - 20\vec{j}$ (در SI) است.

سخت

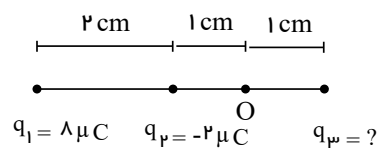


الف) بردار میدان برایند را در نقطه B حساب کنید.

ب) در چه فاصله‌ای از بار q_1 میدان خالص صفر می‌شود.

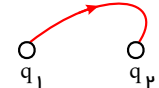
۸۶ سه بار الکتریکی مطابق شکل قرار گرفته‌اند. اندازه و نوع q_3 چقدر باشد تا بزرگی میدان الکتریکی در نقطه O صفر شود؟

سخت



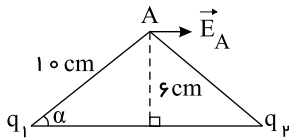
۸۷ دو بار q_1 و q_2 به فاصله r از هم واقع شده‌اند و یکی از خطوط میدان الکتریکی بین آنها به صورت شکل مقابل است. در مورد علامت و اندازه بارها چه می‌توان گفت؟

متوسط



۸۸ مطابق شکل، دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 که خط واصل آنها در راستای محور x است، در دو رأس یک مثلث متساوی الساقین ثابت شده‌اند.

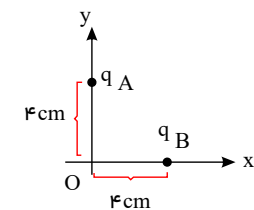
اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه A (در SI) به صورت: $\vec{E}_A = (7.2 \times 10^4) \vec{i}$ باشد، اندازه و نوع بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را تعیین کنید.
($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



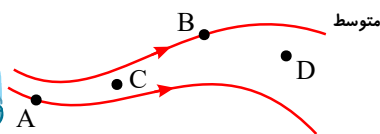
۸۹ در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم روبه بالا ذره‌ای باردار به جرم ۵ گرم معلق و در حال سکون است. اگر بزرگی میدان $1000 \frac{N}{C}$ باشد:
الف) علامت ذره را تعیین کنید.

ب) مقدار بار الکتریکی ذره چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۹۰ دو ذره باردار $q_A = 4 \mu C$ و $q_B = -4 \mu C$ مطابق شکل روی محور x و y ثابت شده‌اند:
الف) بزرگی میدان الکتریکی هریک از دو ذره باردار در نقطه O چند نیوتون بر کولن است؟



ب) بردار میدان الکتریکی برآیند را در نقطه O برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ بنویسید.
($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)

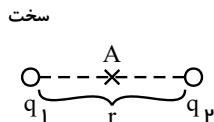


۹۱ در شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی رسم شده‌اند.

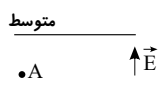
الف) بردارهای میدان الکتریکی را در نقاط A و B رسم کنید.

ب) در مورد اندازه میدان الکتریکی در نقاط C و D چه می‌توان گفت؟

۹۲ دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار دارند. برآیند میدان الکتریکی در نقطه وسط فاصله بین دو بار $\vec{E}$ و به سمت راست شده است. اگر q_1 را حذف کنیم میدان الکتریکی $\frac{\vec{E}}{2}$ و به سمت چپ می‌شود، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را به دست آورید.

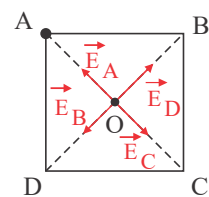


۹۳ مطابق شکل، یک غبار که دارای بار الکتریکی $1.0 \times 10^{-15} C$ و جرم $1.0 \times 10^{-8} g$ است در میدان الکتریکی یکنواخت $1.2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ بین دو صفحه افقی قرار گرفته است. اگر غبار در ابتدا ساکن و در نقطه A به فاصله $4 cm$ از صفحه بالایی قرار داشته باشد، شتاب حرکت غبار را تا رسیدن به صفحه بالایی حساب کنید.

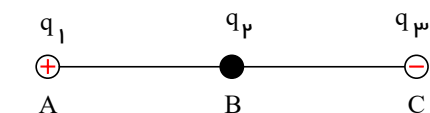


$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

۹۴ در چهار رأس مربعی به ضلع $2 m$ بارهای $q_A = -3 \times 10^{-8} C$ ، $q_C = -5 \times 10^{-8} C$ و $q_B = q_D = 3 \times 10^{-8} C$ قرار دارند. میدان الکتریکی را در مرکز مربع محاسبه کنید.



۹۵ دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل در نقطه‌های A و B ثابت شده‌اند و q_3 در نقطه C در راستای AB در حال تعادل است:



(q_1 مثبت و q_3 منفی است)

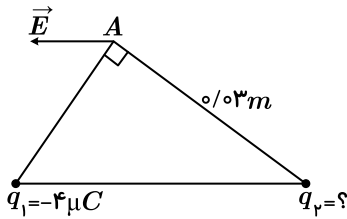
الف) نوع بار q_2 مثبت است یا منفی؟

ب) مقادیر $|q_1|$ و $|q_2|$ را مقایسه کنید.

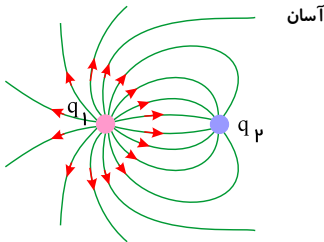
۹۶ در شکل روبه‌رو ذره باردار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند و میدان $\vec{E}$ حاصل از این دو بار در رأس A است. سخت

الف) بار q_2 مثبت است یا منفی؟

ب) اندازه q_2 را طوری تعیین کنید که بزرگی میدان $\vec{E}$ برابر با $\frac{N}{C} \times 10^5$ باشد.



۹۷ خطوط میدان الکتریکی برای دو کرهٔ رسانای باردار کوچک در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. نوع بار هر کره را تعیین کرده و اندازهٔ آنها را مقایسه کنید.



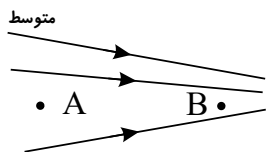
۹۸ هستهٔ آهن شعاعی در حدود $10^{-15} \times 4.7$ دارد و تعداد پروتون‌های آن ۲۶ عدد است. آسان

الف) بزرگی نیروی دافعهٔ بین دو پروتون این هسته که به فاصلهٔ $10^{-15} \times 4.7$ از هم قرار دارند چقدر است؟

ب) اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصلهٔ $10^{-10} \times 1.7$ از مرکز هسته چقدر است؟ (بار الکتریکی پروتون هم‌اندازهٔ بار الکترون است و $q_e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

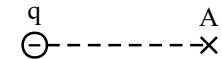
۹۹ میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای $q_1 = +2 \mu C$ و $q_2 = +32 \mu C$ در فاصلهٔ ۱۶ سانتی‌متری از بار q_2 صفر می‌باشد. فاصلهٔ دو بار الکتریکی از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟ متوسط

۱۰۰ شکل روبه‌رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با E_A و E_B نشان دهیم:



$$E_B < E_A - 3 \quad E_B = E_A - 2 \quad E_B > E_A - 1$$

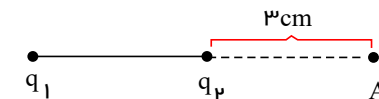
۱۰۱ در شکل مقابل بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار $q = -1 \mu C$ در نقطهٔ A برابر با $\frac{N}{C} \times 10^5$ است. آسان



الف) بردار میدان در نقطهٔ A را رسم کنید.

ب) در چه فاصله‌ای از بار q میدان الکتریکی نصف می‌شود؟ $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

۱۰۲ دو بار الکتریکی ذره‌ای $q_1 = -q_2 = 3 \mu C$ در فاصلهٔ ۷cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. آسان

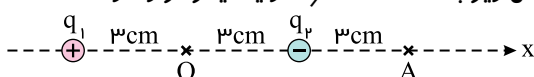


الف) به مجموعهٔ این دو بار الکتریکی چه گفته می‌شود؟

ب) بزرگی میدان الکتریکی برابند را در نقطهٔ A محاسبه نموده و بردار آن را رسم نمایید.

$$k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

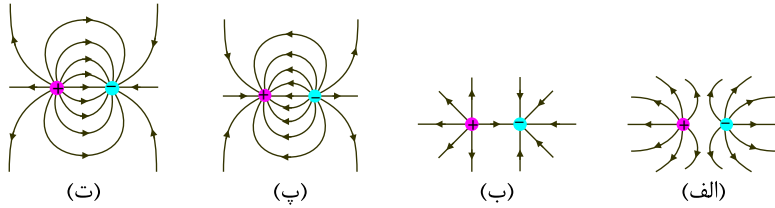
۱۰۳ دو بار الکتریکی نقطه‌ای غیرهمنام $q_1 = +1.0 nC$ و $q_2 = -1.0 nC$ مطابق شکل زیر به فاصلهٔ ۶cm از یکدیگر قرار دارند. متوسط



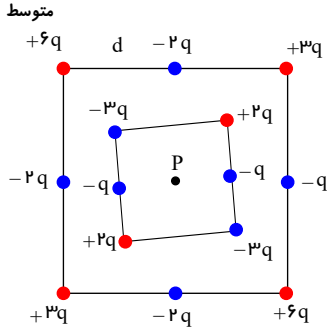
الف) جهت و اندازهٔ میدان الکتریکی را در نقطه‌های O و A به دست آورید.

ب) آیا بر روی محور، نقطه‌ای وجود دارد که میدان خالص در آن صفر شود؟

۱۰۴ در شکل‌های زیر، اندازه دو بار، یکسان ولی علامت آنها مخالف هم است. کدام آرایش‌های خطوط میدان نادرست است؟ دلیل آن را توضیح دهید.



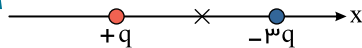
۱۰۵ شکل زیر دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد. مربع‌ها که در نقطه P هم‌مرکزند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محیط مربع به فاصله d یا $\frac{d}{2}$ از هم قرار گرفته‌اند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند در نقطه P چیست؟



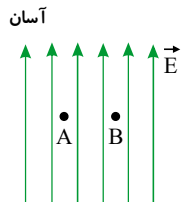
۱۰۶ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^5$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بارداری به جرم $2 \times 10^{-6} \text{ kg}$ معلق و به حال سکون قرار دارد. اگر $g = 10 \frac{N}{kg}$ باشد، اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید.

۱۰۷ شکل زیر، دو ذره باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصله یکسان a از مبدأ مختصات (نقطه O) قرار دارند.

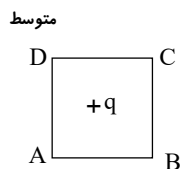
(الف) در کجای این محور (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که در آنجا میدان الکتریکی برآیند برابر با صفر است؟
(ب) بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات را بیابید.



۱۰۸ یک ذره باردار را یک بار در نقطه A و بار دیگر در نقطه B قرار می‌دهیم. نیرویی که از طرف میدان الکتریکی بر این ذره باردار در این دو نقطه وارد می‌شود را مقایسه کنید.

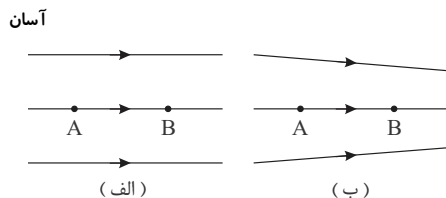


۱۰۹ مطابق شکل، بار $q_1 = +q$ در مرکز یک مربع ثابت شده است. بار q_2 را در یکی از رأس‌های مربع قرار می‌دهیم طوری که میدان الکتریکی در رأس A صفر شود. نوع و مکان بار الکتریکی q_2 را در این حالت تعیین کنید.



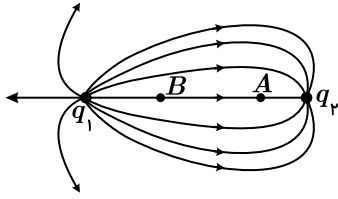
۱۱۰ بر بار الکتریکی $+2 \mu C$ در یک نقطه از میدان الکتریکی، نیرویی برابر $5 \times 10^{-2} \text{ N}$ وارد می‌شود. اندازه میدان الکتریکی را در این نقطه محاسبه کنید.

۱۱۱ شکل روبه‌رو دو آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش، یک پروتون از حالت سکون در نقطه A رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه B شتاب می‌گیرد. فاصله نقاط A و B در هر دو آرایش یکسان است.



در کدام شکل سرعت پروتون در نقطه B بیشتر است؟ توضیح دهید.

آسان



۱۱۲ در شکل زیر میدان الکتریکی را اطراف دو ذره باردار q_1 و q_2 مشاهده می کنید.

با توجه به شکل به سؤالهای زیر با بلی و خیر پاسخ دهید:

(الف) نوع بار الکتریکی q_1 منفی است؟ (بلی - خیر)

(ب) اندازه بار الکتریکی q_1 بیشتر از q_2 است؟ (بلی - خیر)

(پ) پتانسیل الکتریکی نقطه A کمتر از نقطه B است؟ (بلی - خیر)

(ت) اندازه میدان الکتریکی در دو نقطه A و B برابر است؟ (بلی - خیر)

متوسط

۱۱۳ دو بار نقطه‌ای $q_1 = 1 \mu C$ و $q_2 = 4 \mu C$ بر روی خط راستی به فاصله ۹ سانتی متری از یکدیگر قرار دارند.

(الف) در چه فاصله‌ای از بار q_1 برایند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می شود؟



$$q_1 = +1 \mu C$$

$$q_2 = +4 \mu C$$

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

(ب) خطهای میدان الکتریکی این بارها را به طور کیفی رسم کنید.

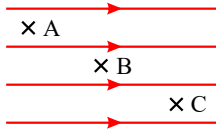
۱۱۴ اندازه میدان الکتریکی ذره‌ای با بار $4 \mu C$ در نقطه A، به فاصله ۲۰ سانتی متری از این بار، چند N/C است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

آسان

۱۱۵ شکل روبه‌رو میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد. اگر بار مثبت q را در نقاط A و B و C قرار دهیم در مورد نیروی الکتریکی وارد شده

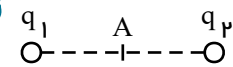
آسان

بر آن در هریک از این نقاط چه می‌توان گفت؟



سخت

۱۱۶ میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار q_1 و q_2 در نقطه A وسط فاصله دو بار $\vec{E}$ و به سمت راست شده است.



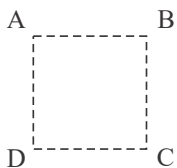
اگر بار q_1 را حذف کنیم میدان الکتریکی $\frac{\vec{E}}{4}$ و به سمت راست خواهد شد. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را به دست آورید.

۱۱۷ دو بار $q_1 = q$ و $q_2 = -4q$ در فاصله L از هم قرار دارند. در چه فاصله‌ای بر حسب L از بار q_2 بزرگی میدان الکتریکی صفر است؟ سخت

۱۱۸ در رأس‌های A و B و C از یک مربع به طول ضلع ۲m مطابق شکل بارهای $q_A = -3 \times 10^{-8} C$ و $q_B = q_C = 3 \times 10^{-8} C$ قرار

متوسط

گرفته‌اند. مطلوبست محاسبه شدت میدان الکتریکی در رأس B مربع.



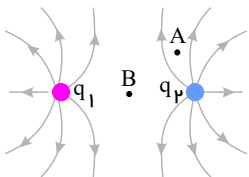
آسان

۱۱۹ شکل مقابل خطهای میدان الکتریکی در اطراف دو ذره با بارهای q_1 و q_2 را نشان می‌دهد.

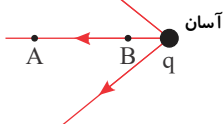
(الف) نوع بار الکتریکی q_1 را تعیین کنید.

(ب) اندازه این دو بار را با یکدیگر مقایسه کنید.

(پ) در کدام یک از نقاط A و B میدان الکتریکی قوی‌تر است؟



۱۲۰ شکل مقابل، بخشی از خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار الکتریکی منفرد را نشان می‌دهد. (الف) بار q مثبت است یا



منفی؟

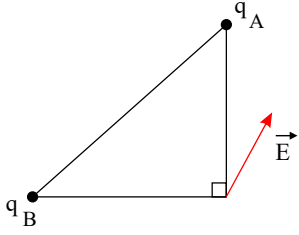
(ب) بزرگی میدان الکتریکی را در نقاط A و B با هم مقایسه کنید.

(ب) پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیشتر است؟

جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب پر کنید: ۱۲۱

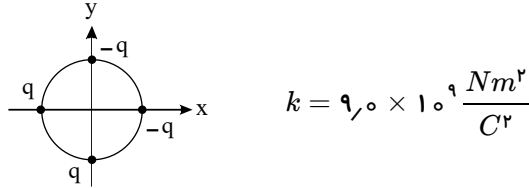
متوسط

الف) مطابق شکل، دو بار الکتریکی q_A و q_B در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقینی ثابت شده‌اند. با توجه به بردار میدان الکتریکی متوسط رسم‌شده در شکل، دو بار الکتریکی هستند و اندازه بار q_A از q_B است.



متوسط

۱۲۲ در شکل زیر، شعاع دایره ۱ متر و $q = 5 \times 10^{-6} C$ است.



متوسط

الف) اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مبدأ مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید.

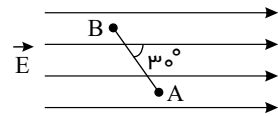
متوسط

ب) بردار میدان الکتریکی را در مرکز دایره بر حسب بردارهای یکه بنویسید.

۱۲۳ مطابق شکل زیر، بار $q = -2.0 \mu C$ را با تندی ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 1.70 \times 10^5 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم.

متوسط

اگر $AB = 4.0 m$ و $\alpha = 30^\circ$ باشد، مطلوب است محاسبه:



متوسط

الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q .

متوسط

ب) کاری که برای این جابه‌جایی باید انجام دهیم.

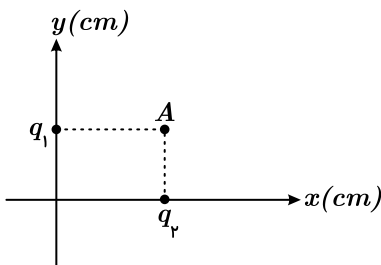
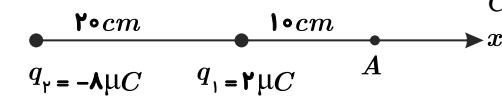
متوسط

پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q ، در اینجا که با تندی ثابت حرکت می‌کند به صورت زیر است.

۱۲۴ آزمایشی طراحی کنید که با استفاده از آن بتوان طرح خطوط میدان الکتریکی اطراف دو بار نقطه‌ای هم‌اندازه و ناهمنام را مشاهده نمود.

متوسط

۱۲۵ در شکل زیر اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در نقطه A به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



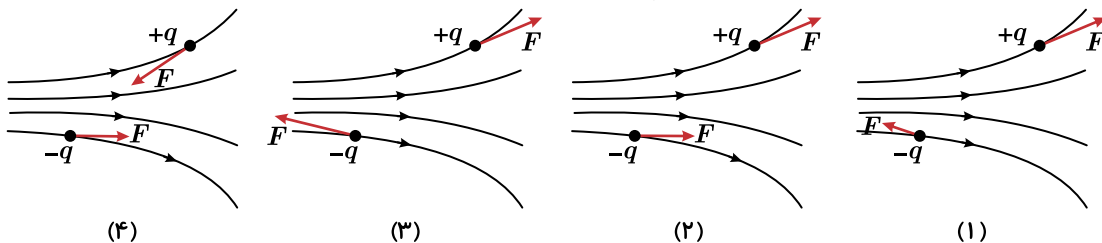
۱۲۶ دو بار الکتریکی $q_1 = q_2 = 5 \mu C$ یکی در مکان $x = 3 cm$ و دیگری در مکان $y = 3 cm$

روی محورهای مختصات در یک دستگاه xoy قرار دارند. میدان الکتریکی خالص را در نقطه A به مختصات

(۳ cm و ۳ cm) بر حسب بردارهای یکه بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

۱۲۷ کدام شکل نیروی الکتریکی وارد بر دو ذره باردار هم‌اندازه و ناهمنام را در میدان الکتریکی به درستی نشان می‌دهد؟ چرا؟

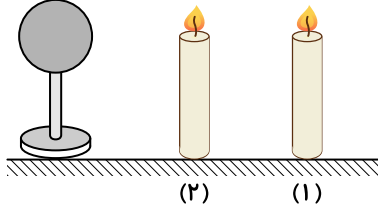
متوسط



۱۲۸ با توجه به شکل داده شده، معین کنید:

کلاهک
واندوگراف

متوسط



الف) اگر به کلاهک واندوگراف بار الکتریکی منفی بزرگی داده شود، شعله کدام شمع انحراف بیشتری پیدا می کند؟

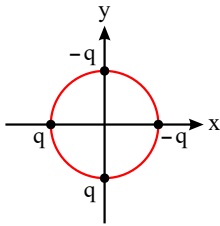
ب) علت انحراف شعله شمع ها چیست؟

۱۲۹ روی سطح بادکنکی به جرم $10^{-7}g$ بار الکتریکی $-200nC$ ایجاد می کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی قرار می دهیم. بزرگی و جهت این

میدان الکتریکی را در صورتی که بادکنک معلق بماند، تعیین کنید. اندازه نیروی شناوری روبه بالای وارد بر بادکنک را $5 \times 10^{-5}N$ فرض کنید.

۱۳۰ در شکل مقابل شعاع دایره $1m$ و $q = 5\mu C$ است بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مرکز مختصات) با محاسبه و

ترسیم تعیین کنید و بردار میدان خالص را با بردارهای یکه نشان دهید. $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$



۱۳۱ در شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از ذره باردار $q = -1\mu C$ در نقطه A ، $2 \times 10^5 N/C$ است.

متوسط

متوسط

متوسط

آسان

آسان

آسان

آسان

آسان

متوسط

الف) بردار میدان الکتریکی را در نقطه A رسم کنید.

ب) در چه فاصله ای از بار q میدان الکتریکی نصف می شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۱۳۲ در جمله های زیر، جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.

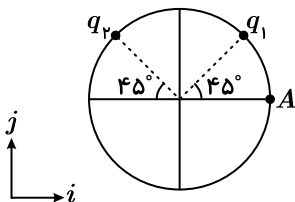
الف) نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت آزمون واقع در میدان الکتریکی، با آن میدان است.

ب) میدان الکتریکی کمیتی است که یکان آن در SI ، است.

پ) اگر عمود بر خطوط میدان الکتریکی، بار الکتریکی را جابه جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار

ت) اساس کار میکروفون خازنی و کلیدهای برخی از صفحه کلیدهای کامپیوتر، تغییر است.

۱۳۳ دو بار الکتریکی $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ مطابق شکل مقابل، روی محیط دایره ای به شعاع $3cm$ قرار دارند.



الف) اندازه میدان الکتریکی خالص را در مرکز دایره به دست آورید و بردار میدان را بر حسب بردارهای یکه بنویسید.

متوسط

متوسط

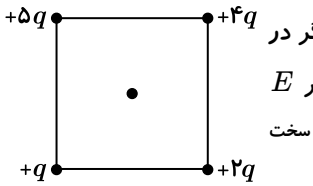
۱۳۴ در یک آزمایش میلیکان، قطره روغن در فضای بین دو صفحه معلق است. اگر جرم این قطره روغن $1.64 \times 10^{-14}kg$ و میدان الکتریکی

دارای بزرگی $2 \times 10^5 N/C$ و رو به پایین باشد، تعداد الکترون هایی که قطره جذب کرده یا از دست داده است، چقدر است؟ $(g = 9.81 N/kg)$

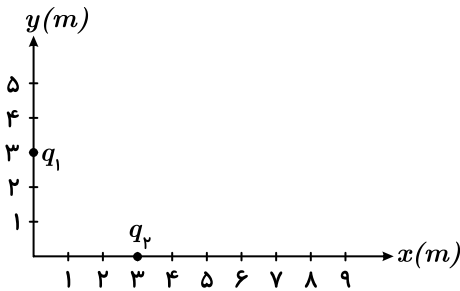
متوسط

۱۳۵ ذره باردار مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارد. نیروی وارد بر این ذره $\vec{E} = (5 \times 10^9 \text{ N/C}) \vec{i}$ است. اگر $q = -2 \mu\text{C}$ باشد، جهت و بزرگی نیروی وارد بر این ذره را تعیین کنید و آن را رسم کنید.

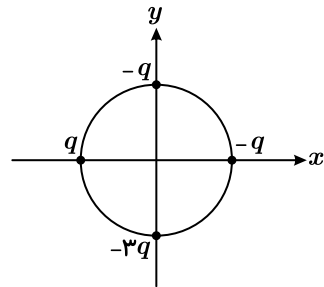
۱۳۶ اگر در یک رأس مربعی بار q قرار گیرد، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است. حال اگر در چهار رأس همان مربع، بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند برابر E می‌شود؟



۱۳۷ شکل روبه‌رو دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحه xy نشان می‌دهد. میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای با مختصات $\begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ را تعیین کنید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, q_1 = -q_2 = 4 \mu\text{C})$



۱۳۸ اگر در شکل مقابل، شعاع دایره 1 m و $q = 5 \text{ nC}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



۱۳۹ با ۲ شمع، مولد وان دوگراف و یک خط‌کش، یک آزمایش طراحی کنید که نشان دهد با افزایش فاصله، میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

۱۴۰ برای تعیین میدان الکتریکی در نقطه‌ای از فضا، بار آزمون $+20 \text{ nC}$ را در آن نقطه قرار می‌دهیم. نیروی الکتریکی $5 \times 10^{-3} \text{ N}$ در راستای جنوب - شمال و به طرف شمال بر این بار وارد می‌شود. بزرگی و جهت میدان الکتریکی در این نقطه را مشخص کنید.

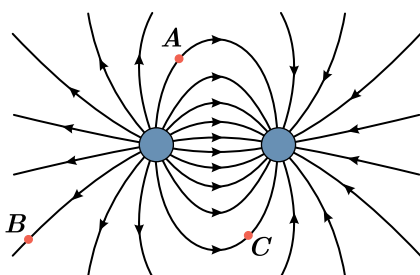


۱۴۱ رسوب‌دهنده الکتروستاتیکی (ESP) دود و غبار را از گازهای زائدی که از دودکش کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها بالا می‌آید جدا می‌سازد. رسوب‌دهنده‌ها انواع مختلفی دارند. در مورد اساس کار این رسوب‌دهنده‌ها تحقیق کنید. شکل‌های روبه‌رو تأثیر رسوب‌دهنده را در کاهش آلودگی هوای ناشی از یک دودکش نشان می‌دهد.

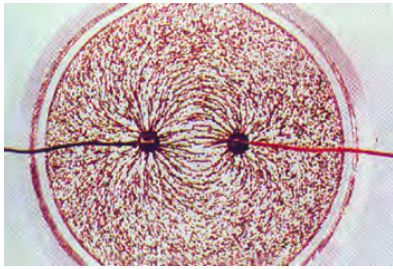
۱۴۲ تولیدمثل برخی از گل‌ها به زنبورهای عسل وابسته است. گرده‌ها به واسطه میدان الکتریکی، از یک گل به زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می‌شوند. در این باره تحقیق کنید.



۱۴۳ بار $-q$ را در نقطه‌های A ، B و C از میدان الکتریکی غیریکنواخت شکل روبه‌رو قرار دهید و جهت نیروی الکتریکی وارد بر این بار منفی را تعیین کنید.

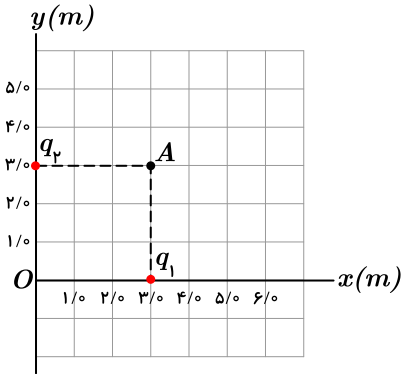


۱۴۴ به نظر شما چرا خطوط میدان الکتریکی برآیند هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند؟

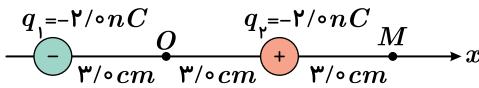


۱۴۵ درون یک ظرف شیشه‌ای یا پلاستیکی با عمق کم، مقداری پارافین مایع یا روغن کرچک به عمق حدود ۰.۵cm بریزید و داخل آن دو الکتروود نقطه‌ای قرار دهید. الکتروودها را با سیم به پایانه‌های مثبت و منفی یک مولد ولتاژ بالا، مانند مولد وان دوگراف وصل کنید. روی سطح پارافین، مقدار کمی بذر چمن یا خاکشیر پاشید. مولد را روشن کنید. اکنون به سمت‌گیری دانه‌ها در فضای بین دو الکتروود توجه کنید. شکل سمت‌گیری دانه‌ها در این فضا را رسم کنید.

سخت



۱۴۶ میدان الکتریکی خالص حاصل از آرایش بار شکل مقابل را در نقطه A تعیین کنید.



متوسط

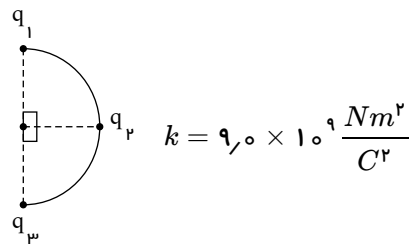
۱۴۷ شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهمنام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصله دو بار از هم ۶.۰cm است. میدان الکتریکی خالص را در نقطه‌های O و M به دست آورید.

متوسط

۱۴۸ طبق مدل بور برای اتم هیدروژن، در حالت پایه فاصله الکترون از پروتون هسته برابر با $۵.۳ \times 10^{-11}\text{m}$ است. الف) اندازه میدان الکتریکی ناشی از پروتون هسته را در این فاصله تعیین کنید.

ب) در چه فاصله‌ای از پروتون هسته، بزرگی میدان الکتریکی برابر با بزرگی میدان الکتریکی حاصل از مولد وان دوگراف در فاصله ۱.۰m از مرکز کلاهی آن $(9 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}})$ است؟

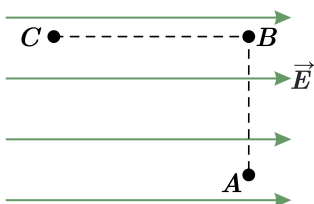
۱۴۹ سه بار الکتریکی مثبت روی محیط نیم‌دایره‌ای به شعاع ۳.۰ سانتی‌متر قرار دارند. بردار میدان الکتریکی را در مرکز نیم‌دایره برحسب بردارهای یک‌نواشته و اندازه آن را تعیین کنید. $(q_1 = q_2 = q_3 = q = 2 \times 10^{-9}\text{C})$



انرژی پتانسیل الکتریکی

۱۵۰ مطابق شکل زیر، بار $q = +5.0\text{nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $5.0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = ۰.۲\text{m}$ و $BC = ۰.۴\text{m}$ باشد، مطلوب است:

متوسط

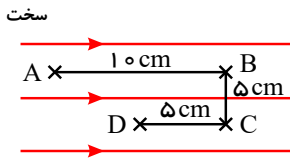


الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q،

ب) کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد،

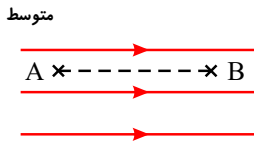
ج) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی.

۱۵۱) بار الکتریکی $q = 1 \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ابتدا از A به B ، سپس از B به C و در نهایت از C به D برده می‌شود.



الف) تغییر انرژی پتانسیل بار در هر جابه‌جایی چقدر است؟
ب) در نهایت از A تا D انرژی پتانسیل بار چگونه تغییر کرده است؟

۱۵۲) بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ در میدان الکتریکی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ از نقطه A به B جابه‌جا شده است. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چقدر است؟ ($AB = 1 m$)



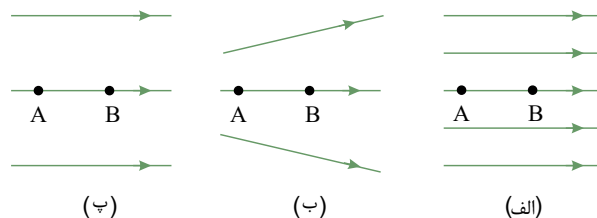
۱۵۳) کلمه‌های مناسب را انتخاب کنید.
هرگاه ذره باردار مثبت در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، نیروی الکتریکی وارد بر آن (هم‌جهت - خلاف جهت) میدان است و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره (افزایش - کاهش) می‌یابد.

۱۵۴) هریک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید:
الف) بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به آن می‌گویند.
ب) در یک میدان الکتریکی هرگاه بار الکتریکی $+q$ خلاف جهت میدان جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی این بار می‌یابد.

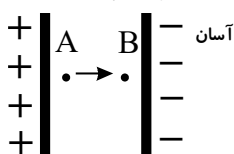
۱۵۵) جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب پر کنید:
الف) انرژی پتانسیل بار الکتریکی q با حرکت در جهت میدان افزایش می‌یابد. در این صورت نوع بار الکتریکی است.

ب) میدان الکتریکی خالص در جسم رسانای باردار که در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد، صفر است.
۱۵۶) الف) وقتی دو بار الکتریکی هم‌نام را به هم نزدیک می‌کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟
ب) اگر یک بار مثبت در جهت میدان الکتریکی حرکت کند انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱۵۷) شکل زیر سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش، یک پروتون از حالت سکون در نقطه A رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه B شتاب می‌گیرد. نقطه‌های A و B در هر سه آرایش در فاصله‌های یکسانی از هم قرار دارند. در کدام شکل سرعت پروتون در نقطه B بیشتر است؟ توضیح دهید.



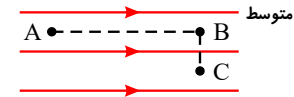
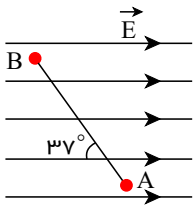
۱۵۸) ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت را مطابق شکل، در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم. اگر ذره در مسیر نشان داده‌شده به حرکت درآید، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره:



۱- افزایش می‌یابد. ۲- کاهش می‌یابد. ۳- ثابت می‌ماند.

۱۵۹) جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب کامل کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.
الف) اگر بار الکتریکی منفی، در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد.

۱۶۰ در یک میدان یکنواخت از نقطه A به B انتقال می‌یابد. کار میدان روی بار چند μJ است؟
($E = 10^2 \text{ N/C}$, $AB = 20 \text{ cm}$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



۱۶۱ شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد.

الف) اگر بار $+q$ را از نقطه A به B جابه‌جا کنیم انرژی پتانسیل آن چگونه تغییر می‌کند؟

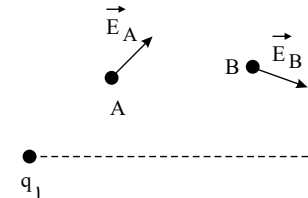
ب) اگر بار $-q$ را از نقطه B به C ببریم چطور؟

۱۶۲ در جمله زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید.

الف) اگر بار الکتریکی (مثبت - منفی)، در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۱۶۳ بردار میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل زیر است. اگر بار $q < 0$ روی خط واصل دو بار از نقطه‌ای

نزدیک بار q_1 تا نقطه‌ای نزدیک بار q_2 جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چگونه تغییر می‌کند؟



۱۶۴ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای به جرم 0.1 g ، با بار الکتریکی منفی با تندی اولیه v_0 از نقطه A در جهت خط‌های میدان پرتاب

می‌شود و تا رسیدن به نقطه B تندی آن به اندازه $\frac{6m}{s}$ تغییر می‌کند. اگر در این جابه‌جایی نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی و اندازه

کار نیروی الکتریکی $30 \mu J$ باشد، تندی اولیه ذره (v_0) چند متر بر ثانیه است؟

۱۶۵ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ با چرم ناچیز، در راستای خطوط میدان از نقطه A به

نقطه B جابه‌جا شده و کار نیروی میدان الکتریکی وارد بر ذره 10 mJ است. در این جابه‌جایی:

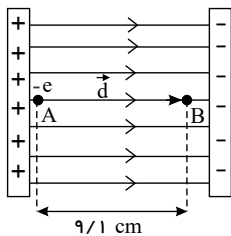
الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند میلی‌ژول تغییر کرده است؟

ب) بار q در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده یا در خلاف آن؟

۱۶۶ در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده‌شده در شکل زیر، الکترونی از نقطه A با تندی اولیه v_0 در راستای افقی به سمت راست پرتاب می‌شود

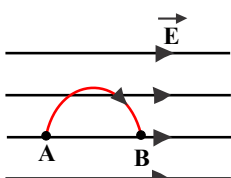
و در نهایت در نقطه B متوقف می‌شود. v_0 چند متر بر ثانیه است؟

$E = 8 \times 10^{10} \text{ N/C}$ $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر شود).



۱۶۷ مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 2 \mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $\frac{N}{C}$ بر روی نیم‌دایره‌ای به محیط 6π

متر با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی چند ژول و چگونه است؟

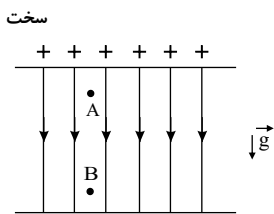


۱۶۸ اگر جرم و بار الکتریکی پروتون به ترتیب $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ باشد. اگر اتم آلفا (${}^4_2\text{He}^{2+}$) در راستای یک میدان یکنواخت به بزرگی $200 \frac{N}{C}$ از حال سکون رها شود، انرژی جنبشی آن پس از 4 cm جابه‌جایی چند ژول خواهد بود؟ (تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره ناشی از میدان الکتریکی است).

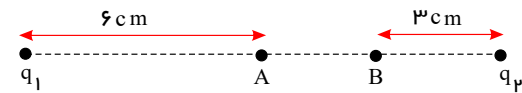
۱۶۹ بار نقطه‌ای $(+q)$ را در مرکز دایره‌ای به شعاع R قرار داده‌ایم. اگر بار خیلی کوچک $(-q)$ را روی محیط دایره حرکت دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه و نیروی الکتریکی وارد بر بار $(-q)$ چگونه تغییر می‌کند؟

۱۷۰ ذره‌ای به جرم $4g$ و بار الکتریکی $-2 \mu\text{C}$ روی خط راستی که با میدان الکتریکی به بزرگی $5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ زاویه 37° می‌سازد، خلاف جهت میدان 1.2 متر حرکت می‌کند. اگر سرعت ذره در شروع جابه‌جایی $2 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در پایان جابه‌جایی چند $\frac{m}{s}$ خواهد شد؟ (از اصطکاک چشم‌پوشی کنید و $\cos 37^\circ = 0.8$)

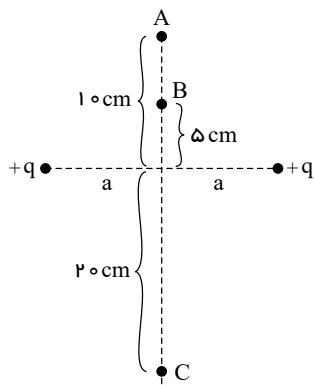
۱۷۱ مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = -32 \mu\text{C}$ و جرم $1.6g$ ، در نقطه A با تندی $1 \frac{m}{s}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $3000 \frac{N}{C}$ پرتاب شده و در نقطه B متوقف می‌شود. فاصله میان نقطه A و B چند میلی‌متر است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱۷۲ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8 \mu\text{C}$ و $q_2 = 2 \mu\text{C}$ در دو نقطه و به فاصله 12 cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. یک بار نقطه‌ای منفی را بین دو بار مطابق شکل زیر از نقطه A تا نقطه B با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



۱۷۳ مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و مثبت در فاصله مشخص از یکدیگر ثابت شده‌اند. یک بار نقطه‌ای منفی روی عمود منصف خط واصل دو بار با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط A ، B و C را مقایسه کنید.

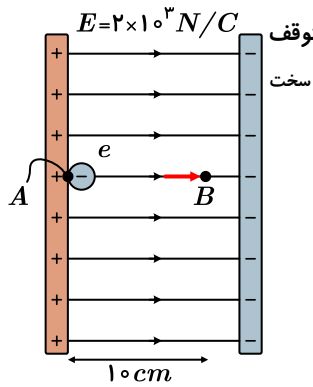


۱۷۴ یک جسم باردار به جرم $100g$ در یک میدان الکتریکی به بزرگی $500 \frac{N}{C}$ از حالت سکون رها می‌شود. اگر اندازه بار این جسم $|q| = 2 \text{ mC}$ باشد و آزادانه 20 cm در خلاف جهت میدان جابه‌جا شود:

الف) نوع بار را تعیین کنید.

ب) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی چند ژول است؟

پ) سرعت جسم پس از این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟



۱۷۵ در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، الکترونی با سرعت v_A پرتاب و در نقطه B متوقف می شود. (بار الکترون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن $9.1 \times 10^{-31} kg$ است.)

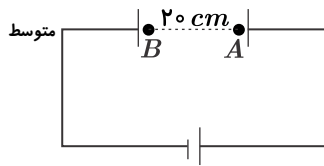
سخت

الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در این جابه جایی چه مقدار است؟

سخت

ب) v_A را بیابید. (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

۱۷۶ با توجه به شکل:

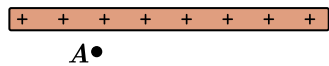


الف) در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 6 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ذره بارداری به جرم $2.0 \times 10^{-15} \frac{N}{C}$ و بار $q = 3nC$ را مطابق شکل زیر از نقطه A بدون تندی اولیه رها می کنیم. تندی ذره به هنگام رسیدن به نقطه B به فاصله 20 سانتی متر از نقطه A ، چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا چشم پوشی شود)

سخت

ب) در حالی که صفحات رسانا به باتری متصل اند آنها را کمی از هم دور می کنیم، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B چگونه تغییر می کند؟ (کاهش - افزایش - ثابت)

متوسط



۱۷۷ در شکل زیر، اگر نیروی وارد بر بار نقطه ای $(-q)$ و انرژی پتانسیل این بار را در نقطه A به ترتیب با F_A و U_A و همین کمیت ها را در نقطه B با F_B و U_B نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

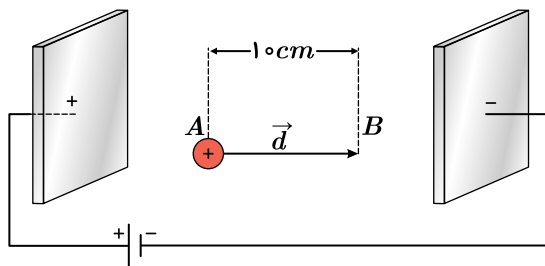


$$U_A \leq U_B, F_A > F_B \quad (2)$$

$$U_A > U_B, F_A = F_B \quad (1)$$

$$U_A < U_B, F_A = F_B \quad (4)$$

$$U_A \geq U_B, F_A < F_B \quad (3)$$



۱۷۸ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2.0 \times 10^3 \frac{N}{C}$ پروتونی را در نقطه A از حال سکون رها می کنیم. پروتون با چه تندی ای به نقطه B می رسد؟ بار پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن $1.67 \times 10^{-27} kg$ است.

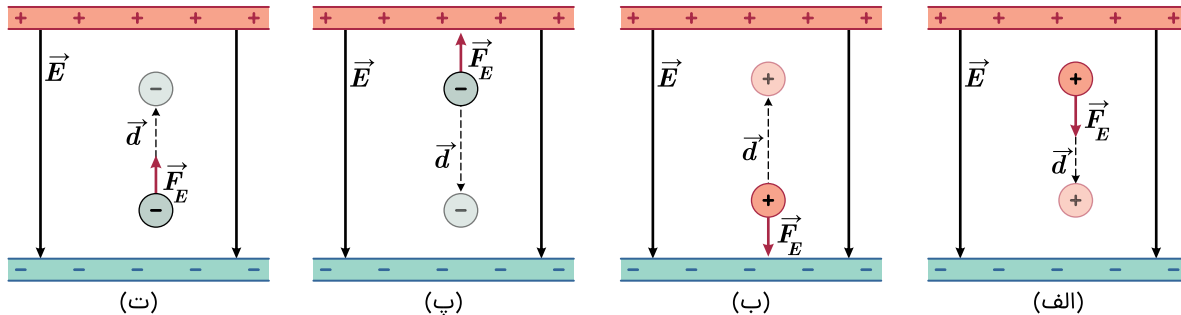
متوسط

۱۷۹ در هریک از شکل‌های زیر، با توجه به علامت بار ذره جابه‌جا شده، و جهت میدان الکتریکی ($\vec{E}$)، جهت نیروی الکتریکی ($\vec{F}_E$) و جهت جابه‌جایی ذره ($\vec{d}$)، تعیین کنید که:

متوسط

الف) کار نیروی الکتریکی ($\vec{W}_E$) مثبت است یا منفی.

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ($\vec{U}_E$) کاهش یافته است یا افزایش.

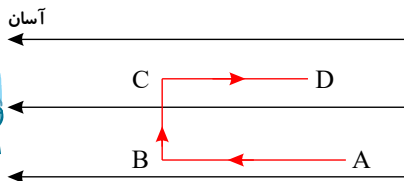


پتانسیل الکتریکی - رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت

۱۸۰ در یک میدان الکتریکی، بار $q = +3\mu C$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه‌های A و B به ترتیب $4 \times 10^{-5} J$ و $5 \times 10^{-5} J$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

متوسط

۱۸۱ مطابق شکل، بار الکتریکی $-q$ را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از A تا D در مسیرهای نشان داده شده جابه‌جا می‌کنیم.



الف) در کدام نقطه، پتانسیل الکتریکی بیشتر از سایر نقاط است؟

ب) در کدام مسیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد؟

ج) در کدام مسیر، کاری که میدان در جابه‌جایی بار انجام می‌دهد، صفر است؟

۱۸۲ اگر بار $1\mu C$ توسط یک نیروی خارجی در میدان الکتریکی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ در جهت میدان به اندازه 10 cm جابه‌جا شود طوری که انرژی جنبشی آن $1 J$ افزایش یابد، کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چقدر است؟

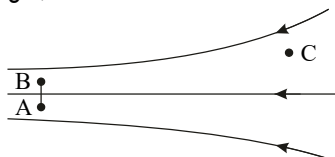
سخت

۱۸۳ دو صفحه رسانا با فاصله 27 cm را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آنها را به اختلاف پتانسیل $100 V$ وصل می‌کنیم در نتیجه یکی از صفحه‌ها به طور منفی و دیگری به طور مثبت باردار می‌شوند و میان دو صفحه میدان الکتریکی یکنواختی به وجود می‌آید. اندازه این میدان الکتریکی را حساب کنید و با توجه به جهت خطوط میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه توضیح دهید که کدام یک از دو صفحه پتانسیل الکتریکی بیشتری دارند.

آسان

۱۸۴ شکل روبه‌رو نقطه‌های A ، B و C را در یک میدان الکتریکی نشان می‌دهد. با توجه به آن درست یا نادرست بودن عبارتهای زیر را مشخص کنید: الف) اندازه میدان الکتریکی در نقطه C کمتر از نقطه A است.

آسان



ب) کار انجام شده روی ذره باردار q در جابه‌جایی از A تا B صفر است.

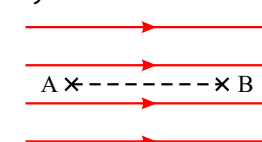
پ) پتانسیل نقطه A بیشتر از پتانسیل نقطه B است.

۱۸۵ فرض کنید بار $q = 1\mu C$ با سرعت ثابت توسط یک نیروی خارجی در میدان الکتریکی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ در جهت میدان به اندازه 10 cm جابه‌جا شده است. کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چقدر است؟

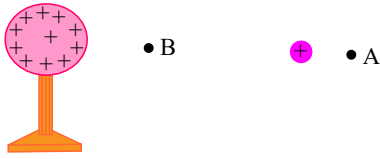
متوسط

۱۸۶ یک بار الکتریکی $q = +2C$ از نقطه A با پتانسیل $100 V$ به نقطه B درون میدان الکتریکی یکنواخت منتقل می‌شود و در نتیجه انرژی پتانسیل آن $200 J$ کاهش می‌یابد پتانسیل نقطه B چقدر است؟

متوسط



۱۸۷ در شکل زیر ذره باردار مثبت و کوچکی را از حالت سکون، از نقطه A به سمت کره باردار که روی پایه عایقی قرار دارد، نزدیک می کنیم و در نقطه B قرار می دهیم.



- الف) در این جابه جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟
 ب) کاری که ما در این جابه جایی انجام می دهیم مثبت است یا منفی؟
 پ) انرژی پتانسیل ذره باردار در این جابه جایی چگونه تغییر می کند؟
 ت) پتانسیل نقطه های A و B را با هم مقایسه کنید.

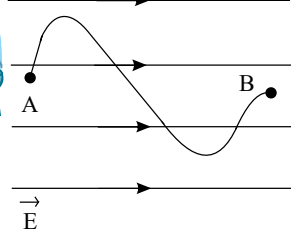
۱۸۸ بار الکتریکی $q = 3\mu C$ از نقطه ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه ای با پتانسیل $V_2 = -10V$ جابه جا شده است. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است؟

۱۸۹ نشان دهید که در حالت کلی با جابه جایی بین دو نقطه از میدان الکتریکی یکنواخت که در راستای میدان از هم به اندازه d متر، از یکدیگر فاصله دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دارای اندازه Ed خواهد بود.

۱۹۰ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه را به کمک مفهوم انرژی پتانسیل تعریف کنید.

۱۹۱ بار الکتریکی $q = -40nC$ از نقطه ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه ای با پتانسیل $V_2 = -10V$ آزادانه جابه جا می شود.

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می کند؟
 ب) با توجه به قانون پایستگی انرژی، در مورد چگونگی تبدیل انرژی بار q در این جابه جایی توضیح دهید.



۱۹۲ در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، ذره ای با بار الکتریکی $q_1 = +2\mu C$ از نقطه A تا نقطه B جابه جا می شود.

- الف) انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در این جابه جایی افزایش می یابد یا کاهش؟
 ب) اگر بخواهیم این ذره را از نقطه B به A برگردانیم، کاری که باید انجام دهیم مثبت است یا منفی؟
 پ) اگر به جای بار الکتریکی q_1 ذره ای با بار الکتریکی $q_2 = -4\mu C$ مسیر A تا B را طی کند، با نوشتن رابطه ای مناسب بیان کنید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه نسبت به حالت اولیه چه تغییری می کند؟

۱۹۳ بار $10C$ از پایانه مثبت یک باتری $12V$ ولتی به پایانه منفی آن منتقل شده است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چقدر تغییر کرده است؟

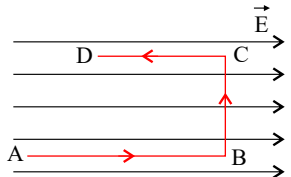
۱۹۴ بار الکتریکی $q = 10\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی از نقطه A با پتانسیل $10V$ به نقطه B با پتانسیل $50V$ جابه جا شده است. مقدار این جابه جایی چقدر است؟

۱۹۵ اختلاف پتانسیل بین دو صفحه رسانای موازی $300V$ ولت و فاصله آنها $2cm$ است. تعیین کنید.

الف) شدت میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چقدر است؟

ب) هرگاه بار الکتریکی $2\mu C$ در این میدان قرار گیرد چه نیرویی بر آن وارد می شود؟

۱۹۶ الکترونی را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت مطابق شکل در مسیرهای $A \rightarrow B$ و $B \rightarrow C$ و $C \rightarrow D$ جابه جا می کنیم.



۱۹۷ یک ذره به جرم $50g$ گرم با بار الکتریکی به بزرگی $10\mu C$ از نقطه ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه ای با پتانسیل $V_2 = 10V$ آزادانه جابه جا می شود.

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می کند؟

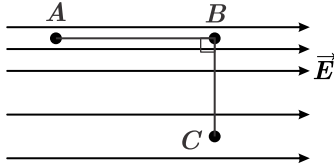
ب) تندی ذره را پس از این جابه جایی محاسبه کنید.

۱۹۸ در شکل داده شده، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B در میدان الکتریکی یکنواخت برابر $V_A = 30V$ و $V_B = -20V$ است. بار الکتریکی $q = -20\mu C$ با تندی ثابت از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود. متوسط E

(الف) جهت خطوط میدان الکتریکی از A به B است یا از B به A ؟
(ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول تغییر می‌کند؟

۱۹۹ الکترونی را مطابق شکل زیر از نقطه A به B و سپس به نقطه C منتقل می‌کنیم. به جای حروف الفبا در خانه‌های جدول کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) بنویسید.

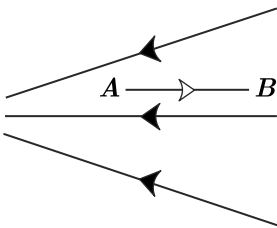
متوسط



مسیر	اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی
$A \rightarrow B$		(الف)	(ب)
$B \rightarrow C$	(پ)	(ت)	

۲۰۰ مطابق شکل الکترونی را از نقطه A تا B در میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. به کمک کلمات (افزایش - کاهش - ثابت - مثبت - منفی) جدول را کامل کنید.

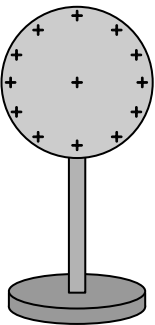
آسان



اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی	کار میدان الکتریکی
(الف)	(ب)	(پ)	(ت)

۲۰۱ کره رسانای باردار و نقاط A و B در شکل مقابل نشان داده شده است. اگر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B ، $10V$ باشد و بار الکتریکی $q = 4\mu C$ را از A تا B جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی سیستم چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟

آسان



۲۰۲ یک ذره به جرم $20g$ با بار الکتریکی به بزرگی $40\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $50V$ رها شده و تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $30V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود. تندی ذره در لحظه رسیدن به پتانسیل $30V$ چند (m/s) است؟ (از وزن ذره و اتلاف انرژی صرف نظر می‌شود).

متوسط

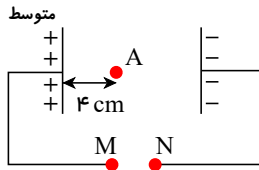
۲۰۳ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -4\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شوند. اگر کار میدان الکتریکی وارد بر بار q_1 در این جابه‌جایی 60 میلی‌ژول بیشتر از کار میدان الکتریکی وارد بر بار q_2 در این جابه‌جایی باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

سخت

۲۰۴ حداقل کار لازم برای انتقال بارهای $q_1 = 20\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ از سطح زمین تا نقطه‌های A و B به ترتیب، برابر با $200\mu J$ و $400\mu J$ است. اگر بار $5\mu C$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شود، کار میدان الکتریکی برابر با چند میکروژول است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

متوسط

۲۰۵ در شکل روبه‌رو، دو صفحه رسانای موازی در فاصله ۱۲ سانتی‌متری هم قرار دارند و نقطه A بین این دو صفحه مشخص شده است. اگر



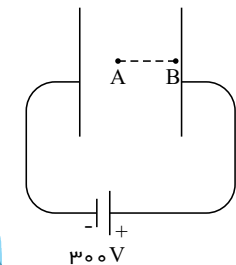
پتانسیل الکتریکی نقاط M و N به ترتیب صفر و ۶۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

۲۰۶ میان دو صفحه رسانای تخت و موازی به فاصله $d = 10\text{ cm}$ و اختلاف پتانسیل 1000 V ذره‌ای با بار $q = -8\mu\text{C}$ و جرم $0.2\mu\text{g}$ از یک

صفحه، مستقیم به طرف صفحه دیگر پرتاب می‌شود. اگر ذره درست در سطح صفحه دیگر به حالت سکون لحظه‌ای درآید، سرعت اولیه آن چند m/s بوده است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره نیروی الکتریکی فرض می‌شود)

۲۰۷ در شکل زیر و در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه به بزرگی $E = 2 \times 10^3\text{ N/C}$ ، پروتونی از نقطه A با تندی اولیه

$2 \times 10^5\text{ m/s}$ به طرف صفحه دارای بار مثبت پرتاب شده و سرانجام در نقطه B که مجاور صفحه مثبت است، متوقف می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری 300 V باشد، فاصله نقطه A از صفحه منفی چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی وزن و اصطکاک صرف‌نظر کنید و بار پروتون $1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ و جرم آن $1.6 \times 10^{-27}\text{ kg}$ فرض شود).



۲۰۸ بار الکتریکی $q = -40\text{ nC}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40\text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -10\text{ V}$ آزادانه جابه‌جا می‌شود.

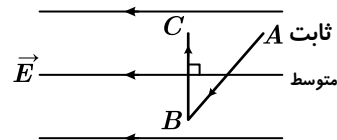
انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟

۲۰۹ در یک میدان الکتریکی، بار $q = 20\text{ nC}$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل آن در نقطه‌های A تا B به ترتیب

$4 \times 10^{-5}\text{ J}$ و $5 \times 10^{-5}\text{ J}$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو نقطه $(V_B - V_A)$ را محاسبه کنید.

۲۱۰ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -10\mu\text{C}$ را موازی با خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی 200 N/C و در جهت میدان به اندازه 1 m

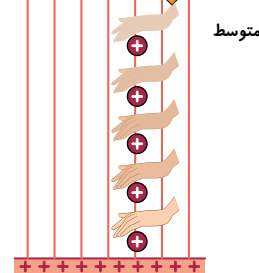
جابه‌جا کرده‌ایم. اگر در این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره 10 mJ افزایش یافته باشد، کاری که ما روی ذره انجام داده‌ایم چند ژول است؟



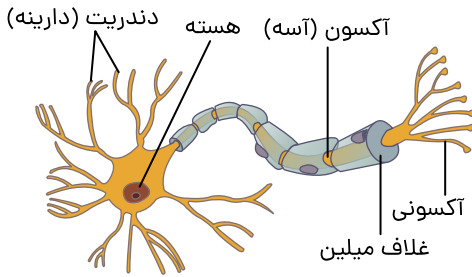
۲۱۱ مطابق شکل روبه‌رو، بار الکتریکی منفی، در میدان الکتریکی یکنواخت، مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ را با سرعت ثابت A می‌پیماید. خانه‌های خالی جدول صفحه بعد را با کلمه‌های (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.

مسیر	پتانسیل الکتریکی (V)	انرژی پتانسیل الکتریکی (U)	میدان الکتریکی (E)
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			

۲۱۲ در شکل مقابل الف) با فرض آنکه بار q در ابتدا و انتهای جابه‌جایی ساکن باشد، آیا کار نیروی خارجی، مثبت است یا



ب) آیا بار q به نقطه‌ای با پتانسیل بیشتر حرکت کرده است یا به نقطه‌ای با پتانسیل کمتر؟ توضیح دهید.



۲۱۳ عمل مغز اساساً بر مبنای کنش‌ها و فعالیت‌های الکتریکی است. سیگنال‌های عصبی چیزی جز عبور جریان‌های الکتریکی نیست. مغز این سیگنال‌ها را دریافت می‌کند و اطلاعات به صورت سیگنال‌های الکتریکی در امتداد اعصاب گوناگون منتقل می‌شوند. هنگام انجام هر عمل خاصی، سیگنال‌های الکتریکی زیادی تولید می‌شوند. این سیگنال‌ها حاصل کنش الکتروشیمیایی در یاخته‌های عصبی موسوم به نورون هستند. دربارهٔ چگونگی کار نورون‌ها توضیح دهید.

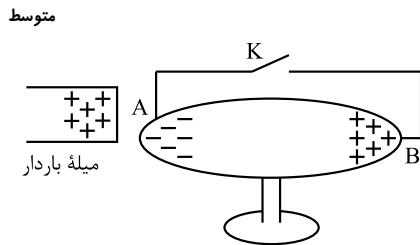
۲۱۴ اگر پایانه مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانه منفی آن چند ولت خواهد شد؟ آسان

۲۱۵ الف) نشان دهید در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در سوی خطوط میدان، بدون توجه به نوع بار، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و بالعکس با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان، بدون توجه به نوع بار، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

ب) نشان دهید در میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند. متوسط

توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا

۲۱۶ در شکل مقابل با بستن کلید k بارهای الکتریکی چگونه حرکت می‌کنند؟ (جسم رسانا روی پایه عایق قرار دارد)



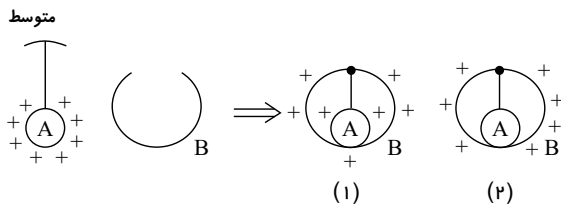
۲۱۷ آزمایشی را شرح دهید که چگونگی توزیع بار الکتریکی را در سطح خارجی یک جسم رسانای نامتقارن نشان دهد. متوسط

۲۱۸ مولد وان دوگراف چیست و اساس کار آن چگونه است؟ آسان

۲۱۹ اگر یک رسانای خنثی منزوی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار داده شود، میدان خالص درون رسانا:

۱- صفر می‌شود. ۲- افزایش می‌یابد. ۳- کاهش می‌یابد. متوسط

۲۲۰ در شکل زیر آونگ الکتریکی A را که توسط وان دوگراف باردار شده است، به درپوش فلزی متصل نموده‌ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم. کدام یک از شکل‌های (۱) یا (۲) چگونگی توزیع بار را در مجموعه آونگ و ظرف درست نشان می‌دهد؟ (با ذکر دلیل)

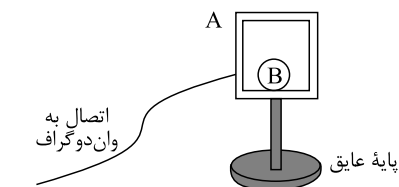


۲۲۱ الف) برای جابه‌جا کردن ذره باردار q در داخل یک رسانای باردار از نقطه A به B که از هم d متر فاصله دارند میدان الکتریکی چه مقدار کار انجام می‌دهد؟ متوسط

ب) از جواب قسمت الف چه نتیجه‌ای می‌توان در مورد پتانسیل نقاط گرفت؟

۲۲۲ الف) چگالی سطحی بار الکتریکی را تعریف کنید.

ب) مطابق شکل روبه‌رو ظرف رسانای توخالی A به یک وان دوگراف باردار متصل شده است و کره فلزی B درون آن قرار دارد. با ارائه دلیل توضیح دهید کره B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟ متوسط

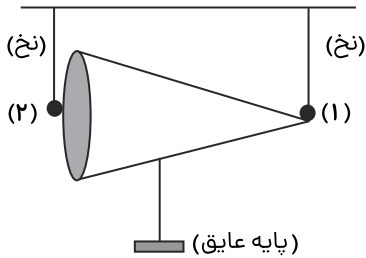


۲۲۳ با استفاده از وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای منزوی باردار بیشتر از سایر نقاط آن است.

مخروط فلزی با پایه عایق، گلوله کوچک فلزی با دسته عایق، الکتروسکوپ، مولد واندوگراف.

۲۲۴ مطابق شکل دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد واندوگراف به جسم دوکی شکل بار الکتریکی می دهیم:

الف) چرا آونگ ها منحرف می شوند؟
ب) کدام آونگ بیشتر منحرف می شود؟ چرا؟

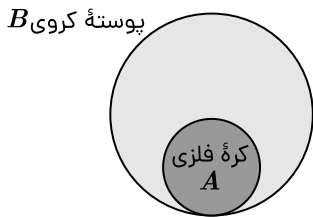


۲۲۵ بار الکتریکی $q = 4\mu C$ را به کره رسانای نازکی به مساحت 1 cm^2 می دهیم.
الف) چگالی سطحی بار الکتریکی در سطح خارجی کره چند کولن بر متر مربع است؟
ب) در سطح داخلی کره چطور؟

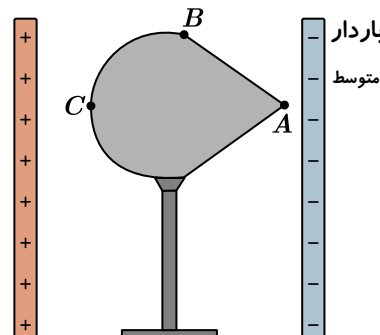
۲۲۶ در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
الف) در یک جسم رسانای مخروطی شکل، (چگالی سطحی بار - پتانسیل) الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.

۲۲۷ چگالی سطحی بار الکتریکی روی دو کره فلزی به شعاع های R_1 و R_2 با هم برابر است. اگر $\frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{3}$ باشد، نسبت بار الکتریکی دو کره $\left(\frac{Q_1}{Q_2}\right)$ چقدر است؟

۲۲۸ کره فلزی A با بار $q_A = -6\mu C$ را مطابق شکل روبه رو به درون یک پوسته کروی با بار $q_B = 10\mu C$ می دهیم و سپس جدا می کنیم. پس از تماس، بار کره و پوسته چند میکروکولن می شود؟



۲۲۹ در شکل روبه رو، جسم رسانای منزوی و خنثی که روی پایه عایقی قرار دارد. بین دو صفحه رسانای باردار موازی، در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد.

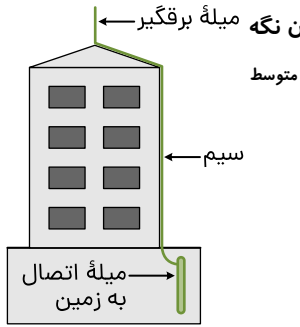


الف) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا چقدر است؟
ب) پتانسیل الکتریکی نقاط A ، B و C را با یکدیگر مقایسه کنید.

۲۳۰ دو کره توپر با شعاع های مساوی یکی مسی و دیگری پلاستیکی روی پایه های عایق قرار دارند. به هر دو کره مقدار مساوی بار الکتریکی هم نام می دهیم. نحوه توزیع بار الکتریکی در هر یک از آنها چگونه است؟

۲۳۱

می دارند.



۲۳۲

دو قطعه ورقه آلومینیومی نازک به ابعاد $3\text{cm} \times 4\text{cm}$ را مچاله می کنیم و به سرهای دو تکه نخ هم اندازه به طول 30cm وصل کنید. پس از آنکه جسم فلزی دوکی شکل را با مولد وان دوگراف باردار کردید، یکی از آونگ ها را مقابل نوک تیز و دیگری را مقابل بخش پهن دوک بیاویزید. مشاهدات خود را توضیح دهید.



متوسط

۲۳۳

الف) در شکل شخصی را داخل یک قفس توری فلزی می بینید که نوعی از قفس فاراده است. در مورد قفس فاراده و کاربردهایش تحقیق و به کلاس گزارش کنید.

ب) تحقیق کنید چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می ماند.
پ) آزمایش هایی را طراحی و اجرا کنید که نشان دهد بار اضافی داده شده به رسانا، روی سطح خارجی آن قرار می گیرد.



متوسط

خازن - انرژی خازن

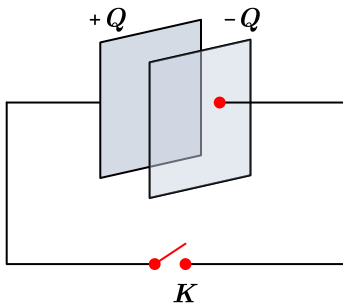
۲۳۴

ظرفیت خازنی ۱۲ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر 3.0mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه 8.7J زیاد می شود. Q را محاسبه کنید.

سخت

۲۳۵

دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل با بستن کلید به هم وصل می کنیم، در نتیجه جرقه ای زده می شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آنها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، آیا جرقه حاصل بزرگ تر از قبل می شود، یا کوچک تر و یا تغییری نمی کند؟ توضیح دهید.



متوسط

۲۳۶

خازنی با ظرفیت معلوم و دی الکتریک هوا به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شده است. در این حالت فضای میان دو صفحه خازن را با دی الکتریکی به ضریب k پر می کنیم. جاهای خالی جدول را با کلمه های (کاهش، افزایش، ثابت) برای این خازن پر کنید:

بار الکتریکی	میدان الکتریکی	انرژی ذخیره شده در خازن

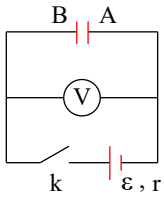
آسان

۲۳۷

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن را از ۲۸ ولت به ۴۰ ولت افزایش می دهیم. اگر با این کار ۱۵ میکروکولن بر بار ذخیره شده در خازن افزوده شود، ظرفیت خازن را حساب کنید.

متوسط

سخت



۲۳۸ در مدار شکل زیر، پس از بسته شدن کلید k : (ولت سنج ایده آل است).

الف) عددی که ولت سنج نشان می دهد را با اندازه نیروی محرکه مولد، مقایسه کنید.

ب) با قرار دادن دی الکتریک با ضریب κ بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چگونه تغییر می کنند؟

۲۳۹ مساحت هریک از صفحه های خازن تختی، $1.0 \times 10^{-2} m^2$ و فاصله دو صفحه از هم، $0.500 mm$ است. عایقی با ثابت دی الکتریک 4.9 بین دو

صفحه قرار داده شده است. ظرفیت خازن را تعیین کنید. ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

۲۴۰ اگر ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور $12 \mu F$ باشد و با ولتاژ $5 kV$ باردار شده باشد:

الف) بزرگی بار ذخیره شده در آن صفحه را محاسبه کنید.

ب) انرژی ذخیره شده در آن را محاسبه کنید.

پ) اگر انرژی آن در مدت 0.200 میلی ثانیه تخلیه شود، توان خروجی آن را محاسبه کنید.

۲۴۱ یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که باتری همچنان به خازن متصل است، فاصله بین

صفحه های خازن را دو برابر می کنیم. کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی میان صفحه ها نصف می شود.

ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه ها نصف می شود.

پ) ظرفیت خازن دو برابر می شود.

ت) بار روی صفحه ها تغییر نمی کند.

۲۴۲ ظرفیت یک خازن تخت با فاصله صفحات $1.0 mm$ که بین صفحه های آن هوا قرار دارد، برابر $1 F$ است. مساحت صفحه های این خازن

چقدر است؟ از این مسئله چه نتیجه ای می گیرید؟ ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

۲۴۳ اگر ساختمان یک خازن را تغییر ندهیم، در هریک از شرایط زیر ظرفیت خازن چگونه تغییر می کند؟

الف) بار آن دو برابر شود.

ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه های آن سه برابر شود.

۲۴۴ در جدول زیر، هریک از جمله های ستون A به کدامیک از عبارت های ستون B مربوط است؟ (در ستون B یک مورد اضافی است)

B	A
الف) خاصیتی که بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود ایجاد می کند (۱)	اختلاف پتانسیل الکتریکی
ب) بار الکتریکی موجود در واحد سطح خارجی جسم رساناست	میدان الکتریکی (۲)
پ) عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه واقع در میدان الکتریکی است	نیروی الکتریکی (۳)
ت) این پدیده موجب سوراخ شدن دی الکتریک جامد خازن می شود	چگالی سطحی بار (۴)
	فرو شکست (۵)

۲۴۵ ظرفیت خازن مسطحی $40 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی $10 \mu C$ در آن ذخیره شود و فاصله صفحات خازن $1 cm$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی

بین دو صفحه چند ولت بر متر است؟

۲۴۶ خازنی به ظرفیت C را با اختلاف پتانسیل V پر کرده و از مولد جدا می کنیم. سپس فاصله بین دو صفحه آن را دو برابر کرده و بین دو صفحه،

دی الکتریکی با ضریب 10 قرار می دهیم. بار، ظرفیت، اختلاف پتانسیل و انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می شوند؟

۲۴۷ الف) ظرفیت خازن تخت، به کدامیک از عامل های زیر بستگی دارد و به کدامیک بستگی ندارد؟

۱) مساحت سطح مشترک صفحه های خازن

۲) فاصله دو صفحه خازن از یکدیگر

۳) اختلاف پتانسیل دو سر خازن

ب) علت افزایش ظرفیت خازن را در اثر قرار دادن دی الکتریک بین صفحه های آن توضیح دهید.

۲۴۸) با توجه به اعداد روی خازن در شکل روبه‌رو:

الف) حداکثر انرژی‌ای که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، چند ژول است؟
ب) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از ۴۰۰ ولت متصل کنیم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



۲۴۹) در مدار فلاش دوربین عکاسی خازنی وجود دارد که با ولتاژ ۲۰۰ ولت شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه انرژی در مدت $s \times 10^{-3}$ و با توان ۴۰۰۰ وات انجام می‌شود، ظرفیت خازن چند فاراد است؟

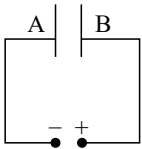
۲۵۰) در یک میکروفون خازنی، کمترین و بیشترین فاصله بین دو صفحه خازن به ترتیب ۱ mm و ۱.۲ mm است. اگر مساحت هر یک از صفحه‌ها 6 cm^2 و حفاصل آنها هوا باشد، اختلاف بیشترین و کمترین ظرفیت خازن چند پیکوفاراد است؟ $(\epsilon = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

۲۵۱) اگر سطح صفحه‌های یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا، نصف و فاصله دو صفحه آن دو برابر شود ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

۲۵۲) در شکل روبه‌رو خازنی با صفحه‌های رسانای A و B به باتری متصل شده است:

الف) پتانسیل الکتریکی صفحه A بیشتر است یا صفحه B؟

ب) در صورتی که بار مثبت q' را از صفحه منفی خازن بردار جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد یا کاهش؟ (توضیح دهید)



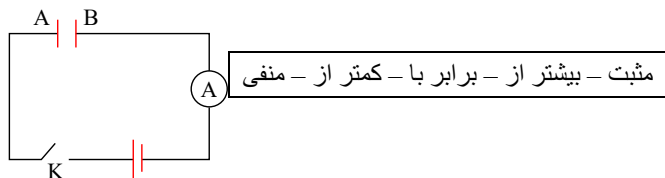
۲۵۳) خازن تختی را به مولد وصل می‌کنیم و پس از پر شدن، از مولد جدا کرده و سپس فاصله صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم.

در جدول زیر، هر عبارت از ستون A به یک عبارت از ستون B مرتبط است. آنها را مشخص کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.

ستون B	ستون A
۱ - نصف می‌شود	الف) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن
۲ - دو برابر می‌شود	ب) اختلاف پتانسیل دو سر خازن
۳ - ثابت می‌ماند	پ) ظرفیت خازن
۴ - $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود	

۲۵۴) در شکل مقابل، یک خازن با دی‌الکتریک هوا و یک باتری و کلید، مشاهده می‌کنید. با استفاده از کلمه‌های داده‌شده در کادر، جاهای خالی در

متن زیر را کامل کنید.



الف) پس از وصل کلید، صفحه B دارای بار می‌شود.

ب) زمانی که ولتاژ دو سر مولد، ولتاژ دو سر خازن است، آمپرسنج عبور جریان را نشان نمی‌دهد.

پ) بدون آنکه خازن را از مولد جدا کنیم، صفحه A را طوری بالا می‌بریم که نصف آن مقابل صفحه B قرار گیرد، انرژی خازن در این حالت، انرژی خازن در حالت اولیه است.

۲۵۵) خازن تختی که بین صفحات آن هواست، توسط یک باتری باردار شده است. آن را از باتری جدا می‌کنیم، هریک از تغییرات زیر چه تاثیری بر

انرژی ذخیره‌شده در خازن ایجاد می‌کند؟

الف) قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن

ب) کاهش مساحت صفحات خازن

۲۵۶) صفحات باردار یک خازن تخت که بین آنها شیشه است، به ولت سنج وصل می‌کنیم. با خارج کردن شیشه از بین صفحات خازن، عددی که ولت سنج نشان می‌دهد چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
متوسط

۲۵۷) خازن تختی با دی‌الکتریک شیشه‌ای را به دو سر باتری متصل می‌کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده و سپس دی‌الکتریک خازن را خارج می‌کنیم خانه‌های خالی جدول زیر را با عبارت‌های (افزایش، کاهش، ثابت) کامل کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

متوسط

بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی خازن	ظرفیت خازن
الف:	ب:	پ:	ت:

۲۵۸) خازن تختی با دی‌الکتریک شیشه‌ای را به دو سر باتری متصل می‌کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده، سپس دی‌الکتریک خازن را خارج می‌کنیم.

خانه‌های خالی جدول زیر را با عبارت‌های (افزایش، کاهش، ثابت) کامل کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

متوسط

بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی خازن	ظرفیت خازن
الف:	ب:	پ:	ت:

۲۵۹) در جمله زیر، گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

آسان

الف) با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن (میدان الکتریکی اولیه بین دو صفحه - ظرفیت) آن افزایش می‌یابد.

متوسط

۲۶۰) درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.

آسان

الف) اگر دی‌الکتریک را از بین صفحات خازن پُر که از مولد جدا شده است، خارج کنیم ولتاژ دو سر خازن افزایش می‌یابد.

آسان

۲۶۱) ظرفیت خازن تختی $20nF$ و بار الکتریکی آن $180nC$ است.

متوسط

الف) انرژی ذخیره شده در این خازن چقدر است؟

آسان

ب) بین صفحات خازن هواست. خازن را از باتری جدا و فاصله بین صفحه‌های آن را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن چقدر افزایش می‌یابد؟

متوسط

۲۶۲) مساحت صفحات موازی خازن تختی $4cm^2$ و فاصله میان آنها $2mm$ است. اگر میدان الکتریکی بین صفحه‌ها $500N/C$ باشد و بین صفحه‌ها هوا قرار داشته باشد: $(\epsilon_0 \cong 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$

متوسط

الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟

متوسط

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن چند ولت است؟

متوسط

۲۶۳) روی خازنی دو عدد $400V$ و $10\mu F$ نوشته شده است:

متوسط

الف) مفهوم عدد $400V$ چیست؟

متوسط

ب) حداکثر انرژی الکتریکی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود چند ژول است؟

آسان

۲۶۴) خازن‌ها انواع متعددی دارند؛ زیرا برای کاربردهای مختلفی طراحی و ساخته می‌شوند. درباره خازن‌های مختلف مانند خازن‌های ورقه‌ای، میکا، سرامیکی، الکتrolیتی، خازن‌های متغیر، آبرخازن‌ها و ظرفیت آنها تحقیق کنید. هر گروه می‌تواند روی یک نوع خازن تحقیق کند.

سخت

۲۶۵) یک یاخته عصبی (نورون) را می‌توان با یک خازن تخت مدل‌سازی کرد، به‌طوری که غشای سلول به عنوان دی‌الکتریک و یون‌های باردار با علامت مخالف که در دو طرف غشا هستند به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن عمل کنند (شکل روبه‌رو). ظرفیت یک سلول عصبی و تعداد یون‌های لازم (با فرض آنکه هر یون یک بار یونیده باشد)، برای آنکه یک اختلاف پتانسیل $85mV$ ایجاد شود چقدر است؟ فرض کنید غشا دارای ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 3.0$ ، ضخامت $10.0nm$ و مساحت سطح $1.0 \times 10^{-10}m^2$ است.

متوسط

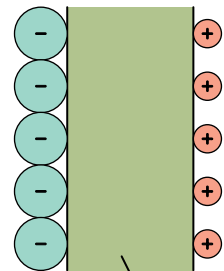
متوسط

متوسط

متوسط

متوسط

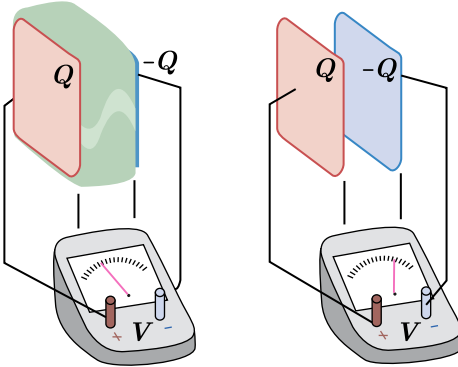
غشای یاخته





۲۶۶ در حسگر کیسه هوای برخی از خودروها از یک خازن استفاده می‌شود. درباره چگونگی عملکرد این حسگرها تحقیق کنید.

سخت



۲۶۷ در شکل زیر صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آنها هواست، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با وارد کردن دی‌الکتریک در بین صفحه‌ها، اختلاف پتانسیل دو صفحه کاهش می‌یابد. علت آن را توضیح دهید. (توجه کنید که این آزمایش با بیشتر ولت‌سنج‌های معمولی و رایج ممکن نیست.)

متوسط