



الکتریسیته‌ی ساکن

پرسش‌های طبقه‌بندی شده (ویژه‌ی کار در کلاس و کار در منزل)

بخش اول

- ۹..... قانون کولن
- ۱۲..... اصل برهم نهی نیروهای کولنی
- ۱۶..... میدان الکتریکی
- ۱۶..... میدان الکتریکی حاصل از یک ذره‌ی باردار
- ۱۷..... میدان الکتریکی حاصل از مجموعه‌ی ذره‌های باردار
- ۲۱..... دو قطبی الکتریکی
- ۲۲..... خطوط میدان الکتریکی
- ۲۳..... نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی
- ۲۴..... انرژی پتانسیل الکتریکی
- ۲۷..... پتانسیل الکتریکی
- ۳۰..... کار انجام شده توسط نیروی خارجی
- ۳۱..... توزیع و القای بار در رساناها
- ۳۳..... چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا
- ۳۵..... خازن
- ۳۵..... ظرفیت خازن
- ۳۶..... خازن با دی‌الکتریک
- ۴۰..... انرژی خازن
- ۴۲..... به هم بستن خازن‌ها به صورت موازی
- ۴۳..... اتصال دو خازن به یک دیگر
- ۴۴..... به هم بستن خازن‌ها به صورت متوالی
- ۴۶..... به هم بستن خازن‌ها در مدار

۵۱..... پرسش‌های «بیشتر تمرین کنید»

بخش دوم

۵۶..... پرسش‌های ویژه‌ی دانش‌آموزان سخت‌کوش

بخش سوم

- ۵۴..... پاسخ نهایی پرسش‌های محاسباتی بخش اول
- ۵۵..... پاسخ نهایی پرسش‌های محاسباتی بخش دوم
- ۱۴۵..... پاسخ تشریحی پرسش‌های کلیدی بخش اول
- ۱۵۱..... پاسخ تشریحی پرسش‌های بخش سوم

پاسخ‌ها

قانون کولن

۱- قانون کولن را با ذکر رابطه بنویسید.

(فارغ از کشور - دی ۸۶)

۲- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

(الف) قانون (اول، سوم) نیوتون در قانون کولن مشاهده می‌شود.

(ب) کمیت (k, ϵ_0) ضریب گذردهی الکتریکی خلأ نام دارد.

(پ) آونگ الکتریکی به‌طور معمول به روش (مالش، القا) باردار می‌شود.

(ت) اگر بارهای الکتریکی دو ذره‌ی باردار نابرابر باشند، نیروی الکتریکی وارد شده بر هر یک از ذره‌ها (برابر، نابرابر) می‌باشد.

۳- جمله‌های زیر را کامل کنید.

(الف) نیرویی که دو جسم باردار بر یک‌دیگر وارد می‌کنند، نام دارد.

(ب) اگر بارهای الکتریکی دو جسم هم‌نام باشند، نیروی الکتریکی بین دو جسم است.

(پ) نیروی الکتریکی بین دو ذره‌ی باردار با فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر نسبت دارد.

(ت) نیروی الکتریکی با حاصل‌ضرب نسبت دارد.

(ث) یکای ثابت کولن در SI به‌صورت است.

(ج) بار الکتریکی به‌وجود نمی‌آید و نیز از بین نمی‌رود. به این اصل، گفته می‌شود.

(چ) هرگاه فاصله‌ی دو بار نقطه‌ای از یک‌دیگر دو برابر شود، بزرگی نیروی کولنی نیروی اولیه می‌شود.

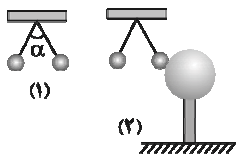
۴- شکل (۱) دو آونگ الکتریکی کاملاً مشابه با بارهای مثبت و هم‌اندازه را نشان می‌دهد که با یک‌دیگر زاویه‌ی α ساخته‌اند. در شکل (۲)

یک کره‌ی رسانای بدون بار را با پایه‌ی عایق به گلوله‌ی یکی از آونگ‌ها تماس داده و سپس دور می‌کنیم.

(کشوری - فرورداد ۹۳)

(الف) با رسم شکل ساده‌ای پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

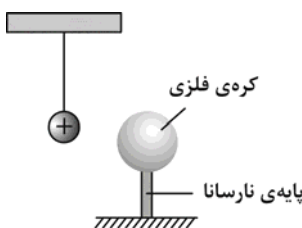
(ب) از انجام این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



۵- یک کره‌ی فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایه‌ی نارسانی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری

(مصفه‌ی ۱۴۴ کتاب درسی)

نزدیک می‌کنیم. با ذکر دلیل توضیح دهید چه اتفاقی می‌افتد؟



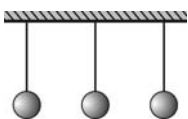
۶- سه آونگ الکتریکی مشابه که فاقد بار الکتریکی‌اند، مطابق شکل از نخ‌های عایقی آویزان هستند.

(تهران - فرورداد ۸۳)

اگر آونگ الکتریکی وسطی را باردار کنیم:

(الف) با ذکر دلیل پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

(ب) شکل ساده‌ی وضعیت جدید را رسم کنید.



در صورت لزوم ثابت کولن $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$ فرض شود.

۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2 \mu\text{C}$ و $q_2 = +5 \mu\text{C}$ در فاصله‌ی 30 سانتی‌متر از هم ثابت شده‌اند. نوع و بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چیست؟
(فارغ از کشور - فرداد ۸۷)

۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -16 \mu\text{C}$ در فاصله‌ی 10 سانتی‌متری از یک‌دیگر قرار دارند. اندازه‌ی نیرویی که هر کدام از این بارها بر دیگری وارد می‌کند، چند نیوتون و چه نوعی است؟
(تهران - شهریور ۸۶)

۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای و مساوی، در فاصله‌ی 30 سانتی‌متری از هم قرار دارند و نیروی $4/0$ نیوتون را بر هم وارد می‌کنند. اندازه‌ی بار هر کدام چند میکروکولن است؟
(کشوری - فرداد ۸۵)

۱۰- دو ذره با بارهای q_1 و $q_2 = 5q_1$ در فاصله‌ی 3 سانتی‌متر از یک‌دیگر ثابت شده‌اند. اندازه‌ی نیرویی که دو ذره به یک‌دیگر وارد می‌کنند، 50 نیوتون است. اندازه‌ی q_1 و q_2 را حساب کنید.
(کشوری - دی ۸۹)

۱۱- دو ذره‌ی باردار با بارهای مثبت در فاصله‌ی 30 cm از یک‌دیگر با نیروی الکتریکی 5 N یک‌دیگر را می‌رانند. اگر مجموع بار دو ذره 27 میکروکولن باشد، بار ذره‌ها چند میکروکولن است؟

۱۲- هسته‌ی آهن شعاعی در حدود $m \times 10^{-15} \times 4$ دارد و شامل 26 پروتون است.
(صفحه‌ی ۴۶ کتاب درسی)

الف) بزرگی نیروی دافعه‌ی بین دو پروتون که به فاصله‌ی $m \times 10^{-15} \times 4$ از هم قرار دارند، چه قدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
ب) بزرگی نیروی گرانشی بین این دو پروتون چه قدر است؟ (جرم پروتون تقریباً $1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است، $G = 6/67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$)
پ) از این مسئله به چه نتیجه‌ای می‌رسید؟

۱۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله‌ی 20 cm از یک‌دیگر قرار دارند و نیروی الکتریکی بین آن‌ها $1/80$ نیوتون است. اگر فاصله‌ی این دو بار 10 cm افزایش یابد، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چه قدر می‌شود؟

۱۴- دو ذره‌ی باردار در فاصله‌ی معینی به یکدیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. اگر اندازه‌ی هر یک از بارها دو برابر و فاصله‌ی بین دو ذره نصف شود، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

۱۵- دو کره‌ی کوچک رسانای مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +2\mu\text{C}$ و $q_2 = +10\mu\text{C}$ هستند. اگر فاصله‌ی بین مرکز کره‌ها از یکدیگر 60cm باشد:

(الف) اندازه و نوع نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند را تعیین کنید. (از اثر القایی بین دو کره صرف‌نظر کنید.)

(ب) دو کره را به یکدیگر تماس داده و دوباره در فاصله‌ی قبل از یکدیگر قرار می‌دهیم، نیروی الکتریکی بین دو کره چه قدر می‌شود؟

۱۶- دو کره‌ی کوچک فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +6\mu\text{C}$ و $q_2 = -2\mu\text{C}$ در فاصله‌ی 30cm سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند. (فاصله‌ی بین مرکز دو کره 30cm است.)

(الف) اندازه‌ی نیرو و نوع نیرویی که دو کره به هم وارد می‌کنند را تعیین کنید. (از اثر القایی بین دو کره صرف‌نظر کنید.)

(ب) دو کره را توسط یک سیم رسانا به هم وصل می‌کنیم. مقدار نیرویی را که دو کره در این حالت به هم وارد می‌کنند حساب کرده و نوع نیرو را نیز مشخص کنید.

۱۷- دو گلوله‌ی مشابه کوچک با بارهای هم‌نام $4\mu\text{C}$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند. وقتی در فاصله‌ی 30cm از یکدیگر قرار دارند، شتاب هر کدام 32m/s^2 می‌شود. جرم هر یک از گلوله‌ها چند گرم است؟

۱۸- مانند شکل، دو گلوله‌ی کوچک با بارهای هم‌نام و مساوی هر کدام به جرم 10g را در یک لوله‌ی شیشه‌ای قائم با بدنه‌ی نارسانا و بدون اصطکاک رها می‌کنیم. در حالت تعادل، گلوله‌ها در فاصله‌ی 40cm سانتی‌متری از هم قرار می‌گیرند. بار الکتریکی هر گلوله را محاسبه کنید. ($g = 10\text{N/kg}$)

(کشوری - فرداد ۸۷)

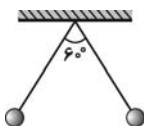


لوله‌ی شیشه‌ای قائم

۱۹- در شکل روبه‌رو، دو گلوله‌ی باردار با بارهای یکسان به وسیله‌ی دو ریسمان سبک عایق که طول هر کدام 30cm است، در حالت تعادل قرار دارند. اگر جرم هر یک از گلوله‌ها $10\sqrt{3}\text{g}$ گرم باشد:

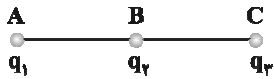
$$(g = 10\text{N/kg} \text{ و } \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

(الف) نیروی الکتریکی بین دو گلوله چه قدر است؟ (ب) اندازه‌ی بار هر یک از گلوله‌ها را حساب کنید.

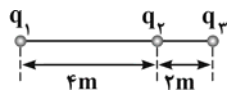


اصل برهم‌نهی نیروهای کولنی

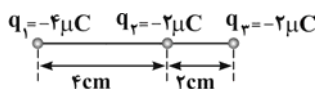
۲۰- اصل برهم‌نهی نیروهای کولنی را تعریف کنید.



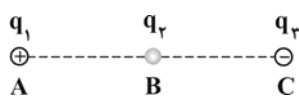
۲۱- در شکل روبه‌رو، سه ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +2\mu C$ ، $q_2 = +2\mu C$ و $q_3 = +5\mu C$ در نقطه‌های A، B و C ثابت شده‌اند. اگر $AB = BC = 3\text{ cm}$ باشد، بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید.



۲۲- سه ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +4\mu C$ ، $q_2 = -1\mu C$ و $q_3 = +4\mu C$ در نقطه‌هایی مطابق شکل ثابت شده‌اند. بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 را به‌دست آورید.



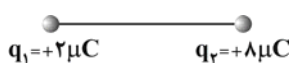
۲۳- در شکل روبه‌رو، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره‌ی باردار q_3 را حساب کنید. (کشوری - دی ۹۲)



(کشوری - شهریور ۹۰)

۲۴- دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل در نقطه‌های A و B ثابت شده‌اند و q_3 در نقطه‌ی C در راستای AB در حال تعادل است. الف) نوع بار q_2 مثبت است یا منفی؟ ب) مقادیر $|q_1|$ و $|q_2|$ را مقایسه کنید.

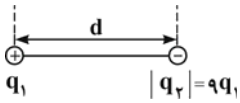
۲۵- دو بار نقطه‌ای $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = +16\mu C$ در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از یک‌دیگر ثابت شده‌اند. بار نقطه‌ای q_3 را در چه فاصله‌ای از بار q_2 قرار دهیم تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود؟



۲۶- مطابق شکل، دو بار الکتریکی مثبت q_1 و q_2 در فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند. با محاسبه و رسم شکل مشخص کنید بار الکتریکی q_3 را در چه فاصله‌ای از بار الکتریکی q_1 قرار دهیم تا در حالت تعادل قرار گیرد؟ (کشوری - شهریور ۸۴)

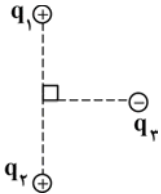


۲۷- در شکل روبه‌رو، بار q_3 را در چه فاصله‌ای از بار q_1 قرار دهیم، تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 صفر شود؟



.....

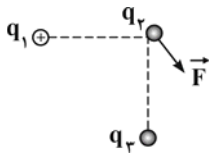
۲۸- مطابق شکل روبه‌رو، بار نقطه‌ای q_3 روی عمودمنصف پاره‌خط واصل دو ذره‌ی باردار مساوی q_1 و q_2 قرار دارد. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر q_3 را رسم کنید.



(کشوری - فرداد ۹۰)

.....

۲۹- در شکل روبه‌رو، \vec{F} برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 است. نوع بارهای q_2 و q_3 را مشخص کنید.



(کشوری - دی ۹۱)

«در صورت لزوم از مقادیر زیر استفاده شود»

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 135^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sin 150^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \cos 120^\circ = -\frac{1}{2}, \cos 135^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}, \cos 150^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

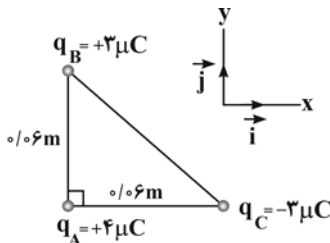
(کشوری - فرداد ۹۳ با تغییر)

۳۰- مطابق شکل روبه‌رو، سه ذره‌ی باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ثابت شده‌اند.

الف) بردار \vec{F}_{BA} برحسب \vec{i} و \vec{j} چگونه است؟

ب) بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره‌ی باردار q_A را برحسب بردارهای یک‌ه (\vec{i} و \vec{j}) بنویسید. بزرگی این بردار را به‌دست آورید.

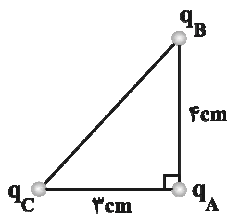
پ) بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره‌ی باردار q_A با محور x چه زاویه‌ای می‌سازد؟



.....

۳۱- در شکل مقابل، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_A را حساب کنید و جهت نیروی برآیند را

با رسم شکل تعیین کنید. ($q_C = +6 \mu C$ و $q_B = +8 \mu C$ ، $q_A = +2 \mu C$) (کشوری - فرداد ۸۵)



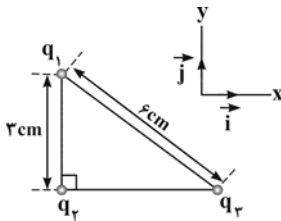
.....

۳۲- در شکل زیر، سه بار الکتریکی $q_1 = -2\mu C$ ، $q_2 = +3\mu C$ و $q_3 = -4\mu C$ در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه قرار گرفته‌اند.

الف) بردار برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 برحسب بردارهای یک‌ه (\vec{i} و \vec{j}) چیست؟

(کشوری - شهریور ۸۹ با تغییر)

ب) بزرگی این بردار برآیند چند نیوتون است؟

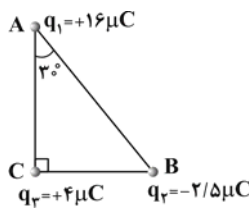


(کشوری - فرورد ۸۴)

۳۳- سه بار الکتریکی مطابق شکل، در سه رأس یک مثلث ثابت شده‌اند.

الف) بزرگی نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_2 را تعیین کنید. ($AB = 1\text{ m}$)

ب) جهت این نیرو را با رسم شکل نشان دهید.



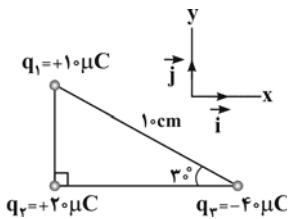
(کشوری - شهریور ۸۸)

۳۴- در شکل روبه‌رو:

الف) بردار \vec{F}_{21} را برحسب \vec{i} و \vec{j} بنویسید.

ب) بردار برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 برحسب بردارهای یک‌ه \vec{i} و \vec{j} چگونه است؟

پ) بردار برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 با محور x چه زاویه‌ای می‌سازد؟



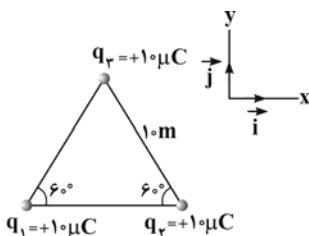
(کشوری - دی ۸۴)

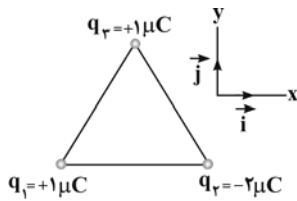
۳۵- در شکل روبه‌رو:

الف) بردار \vec{F}_{21} برحسب \vec{i} و \vec{j} چگونه است؟

ب) بردار برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 را برحسب بردارهای یک‌ه \vec{i} و \vec{j} بنویسید.

پ) بردار برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 با محور x چه زاویه‌ای می‌سازد؟

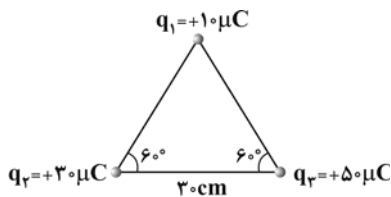




۳۶- سه ذره ی باردار مطابق شکل روبه‌رو در سه رأس مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع $1/5 \text{ m}$ ثابت شده‌اند. بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 را برحسب بردارهای یگانه پیدا کنید.

(صفحه ی ۱۰ کتاب درسی با تغییر)

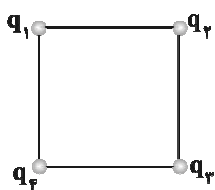
۳۷- در شکل روبه‌رو، بزرگی برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 را حساب کنید. (کشوری- دی ۸۶)



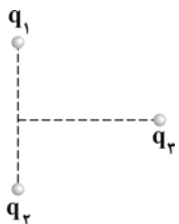
۳۸- روی چهار رأس مربعی به ضلع 3 cm بارهای نقطه‌ای مشابه $+4 \mu\text{C}$ ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر هر بار چه قدر

(تهران - فرورداد ۸۳)

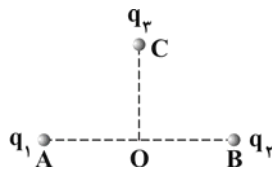
است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)



۳۹- چهار ذره ی باردار مطابق شکل در چهار رأس مربعی ثابت شده‌اند و $q_1 = q_3 = -5 \mu\text{C}$ است. نوع و اندازه ی بار q_2 را طوری تعیین کنید که بار q_4 در حال تعادل باشد. (صفحه ی ۱۴۶ کتاب درسی)



۴۰- بارهای الکتریکی $q_1 = -4 \text{ nC}$ و $q_2 = -4 \text{ nC}$ مطابق شکل در فاصله ی 8 cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار نقطه‌ای $q_3 = -5 \text{ nC}$ را در نقطه‌ای که فاصله ی آن از هر یک از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 برابر 8 cm است، قرار می‌دهیم. نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید. (صفحه ی ۱۴۵ کتاب درسی با تغییر)



۴۱- در شکل روبه‌رو اگر $OC = OA = OB = 3\text{cm}$ باشد، به همراه رسم شکل، برای‌اند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 را به‌دست آورید. ($q_3 = +4\mu\text{C}$ و $q_1 = q_2 = -4\mu\text{C}$) (مازندران - فرداد ۸۳)

میدان الکتریکی

(کشوری - دی ۸۷)

۴۲- میدان الکتریکی را تعریف کنید.

۴۳- جمله‌های زیر را کامل کنید.

الف) میدان الکتریکی کمیتی است.

ب) یکای میدان الکتریکی در SI به‌صورت است.

پ) یک بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به آن می‌گویند.

۴۴- بر بار الکتریکی آزمون $+2\text{nC}$ در یک نقطه از میدان الکتریکی، نیرویی برابر $5 \times 10^{-2}\text{N}$ در راستای شرق - غرب به طرف شرق وارد می‌شود. بزرگی و جهت میدان الکتریکی را در این نقطه مشخص کنید. (کشوری - فرداد ۹۳ با تغییر)

۴۵- به بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ در نقطه‌ی A از یک میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی $4 \times 10^{-3}\text{N}$ در راستای شمال - جنوب به طرف شمال وارد می‌شود.

الف) بزرگی و جهت میدان الکتریکی در نقطه‌ی A را تعیین کنید.

ب) اگر در نقطه‌ی A بار $+2\mu\text{C}$ قرار گیرد، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی A چه‌قدر می‌شود؟ بزرگی و جهت نیروی وارد بر این بار را مشخص کنید.

میدان الکتریکی حاصل از یک ذره‌ی باردار

۴۶- جمله‌های زیر را کامل کنید.

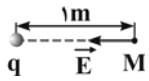
الف) میدان الکتریکی حاصل از ذره‌ای با بار q با نسبت مستقیم دارد.

ب) میدان الکتریکی حاصل از یک بار ذره‌ای در یک نقطه با فاصله‌ی آن نقطه تا بار نسبت دارد.

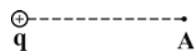
پ) جهت بردار میدان الکتریکی در هر نقطه با نیروی وارد بر بار واقع در آن نقطه است.



(کشوری - دی ۸۵)

۴۷- مانند شکل مقابل در نقطه M ، $E = 4500 \text{ N/C}$ ناشی از بار q است.الف) بار نقطه‌ای q چند میکروکولن است و علامت آن چیست؟ب) بار الکتریکی $2 \mu\text{C}$ را در نقطه M قرار می‌دهیم. بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون است؟

(کشوری - شهریور ۹۰ با تغییر)

الف) بردار میدان الکتریکی را در نقطه A رسم کنید.ب) در چه فاصله‌ای از بار q ، میدان الکتریکی نصف می‌شود؟۴۹- ذره‌ی باردار با بار الکتریکی $q = +5 \mu\text{C}$ در مبدأ دستگاه مختصات xoy قرار دارد. در هر یک از نقاط زیر اندازه‌ی میدان الکتریکیحاصل از بار q را تعیین کنید.پ) $(-40 \text{ cm}$ و $+30 \text{ cm})$ C ب) $(0$ و $+30 \text{ cm})$ B الف) $(0$ و $+10 \text{ cm})$ A

میدان الکتریکی حاصل از مجموعه‌ی ذره‌های باردار

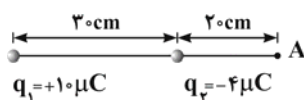
۵۰- اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی را بنویسید.

۵۱- دو بار الکتریکی $q_1 = +2 \mu\text{C}$ و $q_2 = +8 \mu\text{C}$ در فاصله‌ی 6 cm از هم قرار دارند. با رسم شکل، اندازه و جهت میدان الکتریکی برایند

را در وسط فاصله‌ی بین دو بار پیدا کنید. (فارغ از کشور - فرداد ۸۷ با تغییر)

۵۲- دو بار الکتریکی ذره‌ای $q_1 = +2 \mu\text{C}$ و $q_2 = -3 \mu\text{C}$ در فاصله‌ی 6 cm از یک‌دیگر ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی برایند را در

وسط پاره‌خط واصل دو ذره‌ی باردار محاسبه کنید. (کشوری - شهریور ۹۲)

۵۳- در شکل روبه‌رو، اندازه‌ی برایند میدان‌های الکتریکی را در نقطه‌ی A حساب کنید و جهت

(تهران - فرداد ۸۲)

میدان برایند را در آن نقطه نشان دهید.

۵۴- دو بار الکتریکی $q_1 = +2\mu C$ و $q_2 = +18\mu C$ در فاصله‌ی 32cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. در چه فاصله‌ای از بار q_1 ، میدان الکتریکی برآیند صفر می‌شود؟
(اصفهان - دی ۸۴)

۵۵- میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای $q_1 = +2\mu C$ و $q_2 = +32\mu C$ در فاصله‌ی 16 سانتی‌متری از بار q_2 صفر می‌باشد. فاصله‌ی دو بار الکتریکی از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟
(کشوری - فرورداد ۹۳)

۵۶- شکل روبه‌رو، دو ذره‌ی باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند.

الف) در کجای این محور (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که در آنجا میدان الکتریکی برآیند برابر با صفر است؟
ب) آیا نقطه‌ای در جایی بیرون از محور وجود دارد (غیر از بی‌نهایت) که میدان الکتریکی برآیند در آنجا صفر باشد؟

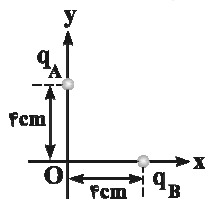


۵۷- دو بار $q_1 = -q$ و $q_2 = +9q$ در فاصله‌ی 30cm از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار q_2 ، برآیند میدان‌های الکتریکی صفر است؟

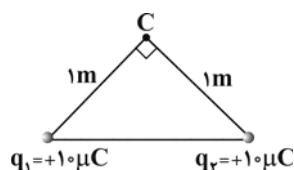


۵۸- در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه‌ی C برابر صفر است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ را حساب کنید.

۵۹- دو ذره‌ی باردار $q_A = +4\mu C$ و $q_B = -4\mu C$ مطابق شکل روی محورهای x و y ثابت شده‌اند. (کشوری - فرورداد ۹۰)



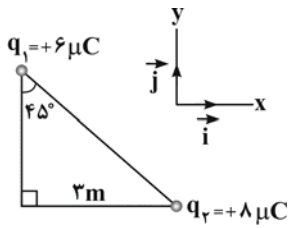
الف) بزرگی میدان الکتریکی هر یک از دو ذره‌ی باردار در نقطه‌ی O چند نیوتون برکولن است؟
ب) بردار میدان الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی O برحسب بردارهای یک‌ه‌ی \vec{i} و \vec{j} بنویسید و بزرگی آن را به‌دست آورید.



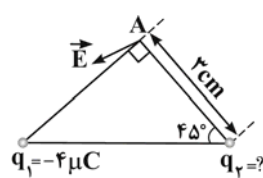
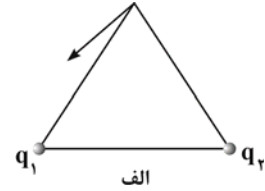
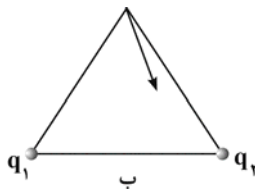
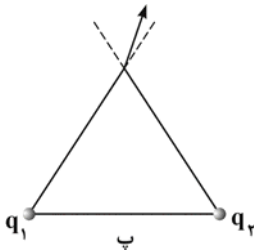
۶۰- در شکل روبه‌رو، بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه‌ی C تعیین کنید.
(کشوری - فرورداد ۸۸)

۶۱- در شکل مقابل:

(کشوری - دی ۸۹)

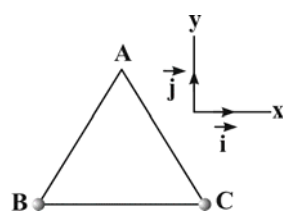
الف) بردار میدان الکتریکی برآیند را در رأس قائم مثلث با رسم شکل برحسب \vec{i} و \vec{j} به دست آورید.ب) اگر در رأس قائم بار الکتریکی $q' = +0.5 C$ قرار گیرد، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر آن چند

نیوتون می‌شود؟

۶۲- میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در رأس مثلث‌های متساوی‌الاضلاع مطابق شکل‌های زیر است. در هر شکل با ذکر دلیلنوع بارهای q_1 و q_2 را مشخص کرده و بزرگی دو بار را با یکدیگر مقایسه کنید.۶۳- در شکل روبه‌رو، ذره‌های باردار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند و \vec{E} برآیند

(کشوری - فرورداد ۹۱)

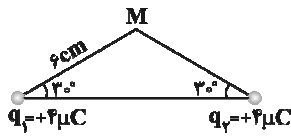
میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در رأس قائم‌الزاویه‌ی A است.

الف) بار q_2 مثبت است یا منفی؟ب) اگر $q_1 = -4 \mu C$ باشد، اندازه‌ی بار q_2 را طوری تعیین کنید که بزرگی میدان الکتریکی \vec{E} برابر $5 \times 10^4 N/C$ باشد.۶۴- در شکل مقابل، بردار میدان الکتریکی برآیند را در رأس A برحسب \vec{i} و \vec{j} با رسم شکل تعیینکنید، در صورتی که $q_B = q_C = -1 \mu C$ و طول هر کدام از اضلاع مثلث متساوی‌الاضلاع 10 cm

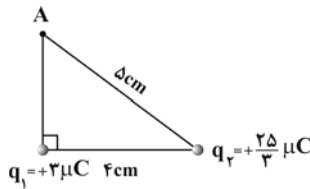
(کشوری - فرورداد ۸۴)

باشد. $(\sin 60^\circ \approx 0.86)$

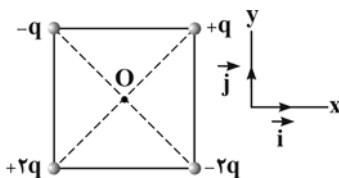
۶۵- در شکل روبه‌رو، اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی M تعیین کنید. (کشوری - دی ۹۲)



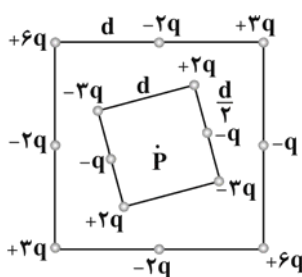
۶۶- در شکل روبه‌رو، بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه‌ی A را محاسبه کنید.



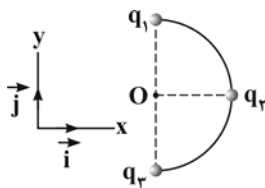
۶۷- بردار میدان الکتریکی برآیند را در مرکز مربع شکل روبه‌رو به ضلع ۳ cm برحسب بردارهای یک‌گانه \vec{i} و \vec{j} به دست آورده و این بردار را رسم کنید. ($q = +10^{-6} \text{ C}$) (تهران - فرورداد ۷۹)



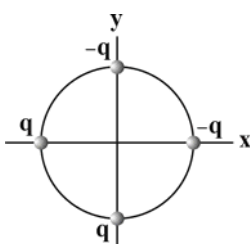
۶۸- شکل روبه‌رو دو آرایه‌ی مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد. مربع‌ها که در نقطه‌ی P هم‌مرکزاند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محیط مربع به فاصله‌ی d یا $\frac{d}{2}$ از هم قرار گرفته‌اند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ی P چیست؟ (صفحه‌ی ۱۴۵ کتاب درسی)



۶۹- مطابق شکل، سه بار الکتریکی مشابه $+5 \mu\text{C}$ با فاصله‌های مساوی روی محیط نیم‌دایره‌ای به شعاع ۳۰ cm قرار دارند. بردار میدان الکتریکی برآیند را در مرکز نیم‌دایره برحسب \vec{i} و \vec{j} تعیین کنید. (تهران - دی ۸۳)



۷۰- در شکل، شعاع دایره ۱ متر و $q = +5 \times 10^{-6} \text{ C}$ است. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مبدأ مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید. (کشوری - شهریور ۸۸)



دو قطبی الکتریکی

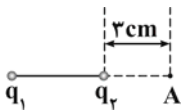
(کشوری - فرداد ۸۶)

۷۱- دو قطبی الکتریکی را تعریف کنید.

۷۲- جمله‌های زیر را کامل کنید.

الف) میدان الکتریکی حاصل از دو قطبی روی عمودمنصف محور دو قطبی، موازی است.

ب) میدان الکتریکی حاصل از دو قطبی در نقطه‌ای روی محور دو قطبی، موازی است.

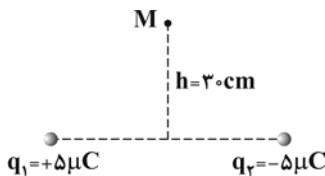
۷۳- دو بار الکتریکی $q_1 = -q_2 = +3\mu\text{C}$ در فاصله‌ی 7cm از یکدیگر ثابت شده‌اند. (کشوری - مرداد ۹۱)

الف) به مجموعه‌ی دو بار الکتریکی چه گفته می‌شود؟

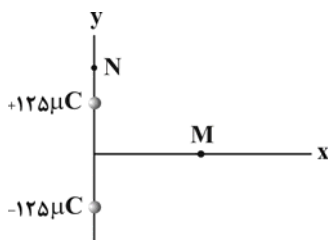
ب) بزرگی میدان الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی A محاسبه کرده و بردار آن را رسم کنید.

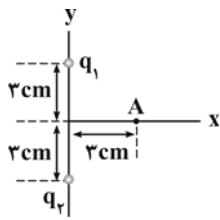
۷۴- دو بار الکتریکی ذره‌ای $q_1 = -q_2 = +50\text{nC}$ در فاصله‌ی $2a = 16\text{cm}$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل ازاین دو قطبی را در نقطه‌ای روی محور دو قطبی و به فاصله‌ی 16cm از مرکز دو قطبی به دست آورید. (مفهمی ۱۵ کتاب درسی)۷۵- مانند شکل، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله‌ی 60cm از یکدیگر قرار دارند. در نقطه‌ی Mواقع روی عمودمنصف خط واصل و در فاصله‌ی $h = 30\text{cm}$ بزرگی میدان الکتریکی را محاسبه

کنید و با ترسیم جهت آن را نشان دهید. (کشوری - دی ۸۶)



۷۶- در شکل روبه‌رو، هر یک از بارهای نقطه‌ای در فاصله‌ی ۳ سانتی‌متری مرکز دو قطبی قرار دارند.

بزرگی میدان الکتریکی را در نقطه‌های M و N برحسب بردارهای یگانه \vec{i} و \vec{j} به دست آورید.(نقطه‌ی M در مکان $x = +4\text{cm}$ و نقطه‌ی N در مکان $y = +4\text{cm}$ است.) (ارذیل - دی ۸۴)



۷۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای و هم‌نام $q_1 = q_2 = +5 \mu C$ مطابق شکل به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از یک‌دیگر قرار دارند.
(کشوری - فرداد ۹۱)

الف) جهت میدان الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی A با رسم شکل تعیین کنید.
ب) بردار میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ی A را برحسب بردارهای یک‌ه‌ی \vec{i} و \vec{j} مشخص کنید.

خطوط میدان الکتریکی

(فارغ از کشور - فرداد ۸۷)

۷۸- چهار ویژگی خط‌های میدان الکتریکی را بیان کنید.

۷۹- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

الف) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا، برداری است که به صورت (مماس، عمود) بر خط میدان در آن نقطه رسم می‌شود.
ب) در هر ناحیه که میدان الکتریکی (قوی‌تر، ضعیف‌تر) باشد، خط‌های میدان به یک‌دیگر نزدیک‌ترند.
پ) میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه‌ی رسانای موازی با بارهای هم‌اندازه و ناهم‌نام (یکنواخت، غیریکنواخت) است.
۸۰- جمله‌های زیر را کامل کنید.

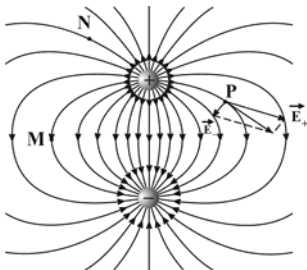
الف) جهت خط‌های میدان برای بار مثبت است.

ب) خط‌های میدان الکتریکی یک‌دیگر را قطع

پ) بر بار نیرو در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود.

(صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی)

۸۱- میدان الکتریکی یکنواخت را تعریف کنید.



۸۲- در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی برآیند یک دو قطبی الکتریکی در نقطه‌ی P رسم شده است.
میدان برآیند در نقطه‌های M و N را به‌دقت رسم کنید.
(صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی)

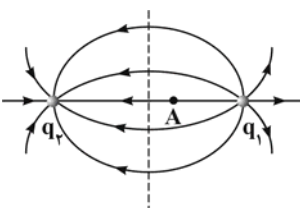
۸۳- خط‌های میدان الکتریکی ناشی از دو ذره‌ی باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر است:

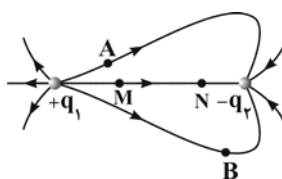
(کشوری - شهریور ۹۰)

الف) نوع بار الکتریکی q_1 را تعیین کنید.

ب) اندازه‌ی بار الکتریکی دو ذره را با یک‌دیگر مقایسه کنید.

پ) اگر بار الکتریکی مثبت در نقطه‌ی A قرار گیرد، جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن را با رسم شکل نشان دهید.





۸۴- دو بار الکتریکی $+q_1$ و $-q_2$ در فاصله‌ی معینی از یک‌دیگر واقع شده‌اند، به‌طوری‌که خط‌های میدان الکتریکی آن‌ها مطابق شکل است. بردار میدان را در نقطه‌های A و B رسم کنید. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی M بیش‌تر است یا N ؟ (کشوری - فرداد ۹۲)

(فارع از کشور - دی ۸۴)

۸۵- خط‌های میدان الکتریکی بین دو صفحه‌ی رسانای موازی با بارهای هم‌اندازه و ناهم‌نام را رسم کنید.

(کشوری - شهریور ۸۸)

۸۶- خط‌های میدان الکتریکی مربوط به دو بار هم‌نام مثبت و مساوی را رسم کنید.

(کشوری - دی ۸۴)

۸۷- دو بار الکتریکی $+Q$ و $+4Q$ در فاصله‌ای از هم قرار دارند. خط‌های میدان الکتریکی این بارها را به‌طور کیفی رسم کنید.

(صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی)

۸۸- آزمایشی طراحی کنید که طرح خطوط میدان الکتریکی مشاهده شود.

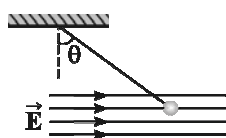
نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی

۸۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $5 \times 10^5 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره‌ی بارداری به جرم $2g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. اگر $g = 10 \text{ N/kg}$ باشد، اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید. (صفحه‌ی ۱۴۶ کتاب درسی)

۹۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رو به بالا، ذره‌ای باردار به جرم $5g$ گرم معلق و در حال سکون است. اگر بزرگی میدان 1000 N/C باشد:

(کشوری - شهریور ۸۷)

الف) با استدلال، علامت بار ذره را تشخیص دهید. ب) مقدار بار الکتریکی این ذره را محاسبه کنید. ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۹۱- مانند شکل، یک آونگ الکتریکی که جرم گلوله‌ی آن m است، در میدان الکتریکی افقی و یکنواختی به بزرگی E قرار گرفته است. آونگ به اندازه‌ی θ درجه از راستای قائم منحرف شده و در حالت تعادل است.

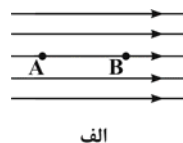
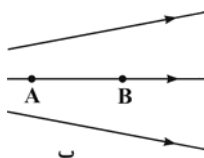
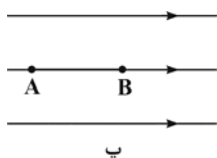
(کشوری - فرداد ۸۵)

الف) نیروهای وارد بر گلوله را رسم کنید.

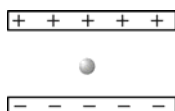
ب) نشان دهید بار الکتریکی گلوله‌ی آونگ از رابطه‌ی $q = \frac{mg}{E} \tan \theta$ به‌دست می‌آید.

۹۲- ذره‌ای به جرم 4g و بار الکتریکی $+5\mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی خارجی یکنواخت $8 \times 10^4 \text{ N/C}$ قرار می‌دهیم. شتاب حاصل از نیروی الکتریکی وارد بر این ذره را محاسبه کنید.

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

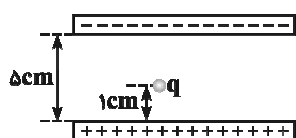


۹۴- مطابق شکل گلوله‌ای به جرم 20g با بار -4mC را بین دو صفحه‌ی باردار رها کرده‌ایم. اگر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر 20 N/C باشد:



(الف) جهت نیروی الکتریکی وارد بر گلوله به کدام سوی است؟

(ب) جهت حرکت گلوله و بزرگی شتاب آن را تعیین کنید. ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۹۵- مطابق شکل روبه‌رو، یک غبار که دارای بار الکتریکی $+10^{-15} \text{ C}$ و جرم 10^{-8} g است در میدان

الکتریکی یکنواخت $1/2 \times 10^5 \text{ N/C}$ بین دو صفحه‌ی افقی قرار گرفته است. اگر غبار در

ابتدا ساکن و به فاصله‌ی 1 cm از صفحه‌ی پایینی قرار داشته باشد، در چه مدتی به صفحه‌ی

بالایی می‌رسد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(صفحه‌ی ۲۰ کتاب درسی)

انرژی پتانسیل الکتریکی

۹۶- انرژی پتانسیل الکتریکی را تعریف کنید.

۹۷- هنگامی که دو بار الکتریکی هم‌نام را به هم نزدیک می‌کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

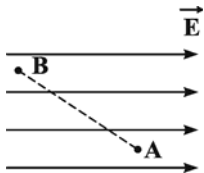
(کشوری - دی ۸۸)

۹۸- اگر بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید. (کشوری - فرداد ۸۷)

۹۹- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

الف) اگر بار (مثبت، منفی) در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش کاهش می‌یابد.
 ب) اگر دو ذره‌ی باردار با بارهای الکتریکی غیرهم‌نام را از هم دور کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها (کاهش، افزایش) می‌یابد.
 پ) میدان الکتروستاتیکی، میدان الکتریکی ناشی از بارهای الکتریکی (ساکن، متحرک) است.
 ت) اگر در جابه‌جایی بار الکتریکی در میدان الکتروستاتیکی، علامت کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی بار (کاهش، افزایش) می‌یابد.

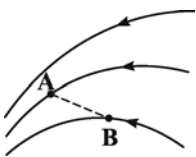
۱۰۰- بار مثبت را در میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌بریم.



الف) کاری که میدان الکتریکی روی بار انجام می‌دهد چه علامتی دارد؟

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چه تغییری می‌کند؟

۱۰۱- شکل زیر، خط‌های یک میدان الکتروستاتیکی را نشان می‌دهد. اگر بار نقطه‌ای منفی را از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B ببریم:

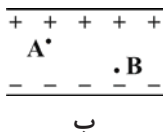


الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چه تغییری می‌کند؟

ب) کاری که نیروی الکتریکی روی این بار انجام می‌دهد، چه علامتی دارد؟

پ) بزرگی نیروی الکتریکی که از طرف میدان در نقاط A و B به بار وارد می‌شود را با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۰۲- در هر یک از شکل‌های زیر، در نقاط A و B بار الکتریکی مثبت q را قرار می‌دهیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار q را در نقاط A و B با یکدیگر مقایسه کنید.



ب

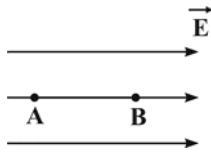


الف

۱۰۳- ذره‌ای با بار $15\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $15 \times 10^4 \text{ N/C}$ به اندازه‌ی ۲ متر در جهت عمود بر خط‌های میدان جابه‌جا شده است. کار میدان الکتریکی روی ذره و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن را حساب کنید. (تهران - دی ۸۳ با تغییر)

۱۰۴- بار الکتریکی نقطه‌ای و مثبت $200\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 5000 N/C ، به اندازه‌ی ۲ متر در جهت خط‌های میدان جابه‌جا می‌شود. کار نیروی الکتریکی وارد بر بار و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟ (کشوری - شهریور ۸۵ با تغییر)

۱۰۵- بار الکتریکی $-2\mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی 2000 N/C مطابق شکل از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌کنیم.

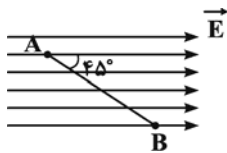


اگر $AB = 5\text{ cm}$ باشد:

الف) کاری را که نیروی الکتریکی روی بار انجام می‌دهد، حساب کنید.

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چه قدر تغییر می‌کند؟

۱۰۶- بار الکتریکی $+10$ میکروکولن را در میدان الکتریکی یکنواخت $5 \times 10^4\text{ N/C}$ ، مطابق شکل زیر از



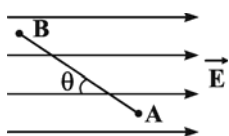
(کشوری - دی ۸۰)

نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌کنیم. مطلوب است:

الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q

ب) کار میدان در این جابه‌جایی ($AB = 0.2\text{ m}$ و $\cos 45^\circ = 0.7$)

۱۰۷- مطابق شکل، بار $q = +50\text{ nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $8 \times 10^5\text{ N/C}$ از نقطه‌ی A تا B



(صفحه‌ی ۱۴۶ کتاب دسی)

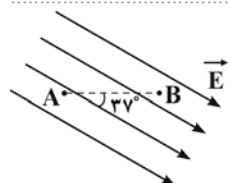
جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 2\text{ m}$ و $\theta = 30^\circ$ باشد، مطلوب است:

الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q

ب) کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد

پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q

۱۰۸- در شکل روبه‌رو، بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^4\text{ N/C}$ به



اندازه‌ی 40 cm از A تا B جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را در این جابه‌جایی

(کشوری - فرورداد ۹۲ با تغییر)

به‌دست آورید. ($\cos 37^\circ \approx 0.8$)

۱۰۹- ذره‌ای به جرم $2 \times 10^{-9}\text{ kg}$ با بار الکتریکی -10^{-9} C میکروکولن را در میدان الکتریکی یکنواخت 10^6 N/C رها می‌کنیم. اگر ذره فقط

تحت تأثیر نیروی الکتریکی باشد، سرعت ذره را پس از 4 متر جابه‌جایی حساب کنید. (انرژی ذره را پایسته فرض کنید).

پتانسیل الکتریکی

۱۱۰- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه را به کمک مفهوم انرژی پتانسیل الکتریکی تعریف کنید. (کشوری - فرداد ۸۷)

۱۱۱- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

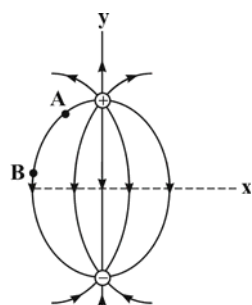
الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتروستاتیکی مستقل از (نوع و اندازه‌ی بار الکتریکی، بزرگی میدان الکتریکی) است.

ب) رابطه‌ی $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ برای تمامی (میدان‌های الکتریکی، میدان‌های الکتروستاتیکی) برقرار است.

پ) در نقطه‌ی مرجع، (پتانسیل الکتریکی، میدان الکتریکی) صفر است.

ت) در جهت خط‌های میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط (کاهش، افزایش) می‌یابد.

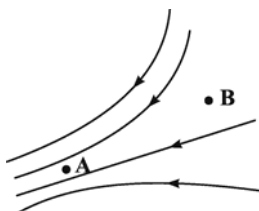
۱۱۲- شکل مقابل، یک دو قطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. با توضیح کافی، موارد زیر را پاسخ دهید.



الف) میدان الکتریکی در نقطه‌ی A قوی‌تر است یا نقطه‌ی B؟ (کشوری - دی ۸۷)

ب) پتانسیل الکتریکی در کدام نقطه، بیشتر است؟

۱۱۳- در شکل مقابل که مربوط به یک میدان الکتریکی است، میدان الکتریکی و هم‌چنین پتانسیل الکتریکی را در نقطه‌های A و B با یک‌دیگر مقایسه کنید. (کشوری - دی ۸۶)



۱۱۴- اگر پایانه‌ی مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را به زمین وصل کنیم، پتانسیل پایانه‌ی منفی آن چند ولت خواهد شد؟ (کشوری - فرداد ۸۷)

۱۱۵- اختلاف پتانسیل بین پایانه‌های مثبت و منفی یک باتری ۱۲ ولت است. اگر پتانسیل پایانه‌ی منفی ۴- ولت باشد، پتانسیل پایانه‌ی مثبت چند ولت است؟ (کشوری - دی ۸۸)

۱۱۶- اختلاف پتانسیل پایانه‌های باتری اتومبیل ۱۲V است. اگر $+1/2$ کولن بار الکتریکی از پایانه‌ی مثبت تا پایانه‌ی منفی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟ (کشوری - شهریور ۸۴)

۱۱۷- در یک میدان الکتریکی، بار الکتریکی $+5\mu C$ از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب $8 \times 10^{-5} J$ و $12 \times 10^{-8} J$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B ($V_B - V_A$) چند ولت است؟

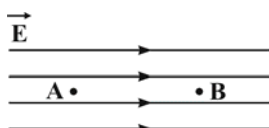
(تهران - فرداد ۸۳)

۱۱۸- بار الکتریکی $q = -12 \mu C$ ، از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = +10V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود.

(کشوری - فرداد ۸۹)

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

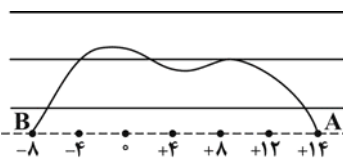
ب) با توجه به قانون پایستگی انرژی، توضیح دهید انرژی پتانسیل الکتریکی بار q به چه نوع انرژی تبدیل می‌گردد؟



۱۱۹- یک بار الکتریکی با مقدار $q = +2C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل 100 ولت به نقطه‌ی B منتقل

می‌شود و در نتیجه انرژی پتانسیل آن $200J$ کاهش می‌یابد. پتانسیل نقطه‌ی B چه قدر است؟

(کشوری - شهریور ۸۸)



۱۲۰- در شکل مقابل، خط‌های موازی، میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد و اعداد

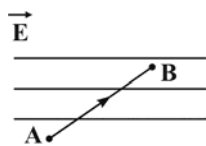
نمایش داده شده، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ها برحسب ولت است.

الف) جهت خط‌های میدان را با ارائه‌ی دلیل مشخص کنید.

ب) اگر بار الکتریکی $q = +2 \mu C$ از نقطه‌ی A تا B در مسیر نشان داده شده (خط منحنی)

جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چه قدر و چگونه (کاهش یا افزایش) تغییر می‌کند؟

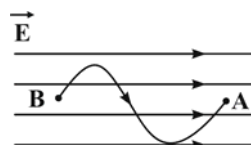
۱۲۱- در شکل زیر، بار $+q$ در میدان الکتریکی یکنواخت، مسیر $A \rightarrow B$ را می‌پیماید و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.



(کشوری - دی ۹۰)

الف) جهت میدان الکتریکی چگونه است؟ چرا؟

ب) پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را با یکدیگر مقایسه کنید.

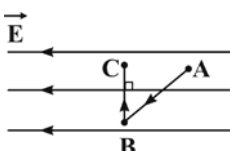


(کشوری - دی ۹۱)

۱۲۲- در شکل مقابل، مسیر حرکت یک ذره نشان داده شده است.

الف) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بیش‌تر است یا B؟ چرا؟

ب) اگر ذره دارای بار منفی باشد، در این مسیر انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟



(کشوری - شهریور ۹۲)

۱۲۳- مطابق شکل مقابل بار الکتریکی منفی، در میدان الکتریکی یکنواخت مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ را با

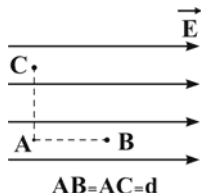
سرعت ثابت می‌پیماید. خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های افزایش، کاهش یا ثابت پر

کنید.

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

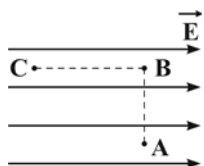
۱۲۴- نشان دهید یکاهای «نیوتون بر کولن» و «ولت بر متر» که برای میدان الکتریکی به کار می‌روند، معادل یکدیگرند. (صفحه ۳۱ کتاب درسی)

۱۲۵- در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی یکنواخت E مشخص است. نشان دهید:



(ب) $V_A - V_C = \text{صفر}$

(الف) $V_A - V_B = +Ed$



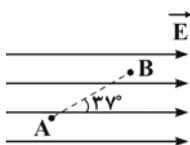
۱۲۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $+2\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 10^5 N/C از نقطه‌ی A

(تهران - دی ۸۴)

به B و از B به C منتقل می‌گردد.

(الف) نیروی الکتریکی وارد بر ذره چه قدر است؟

(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و $(V_B - V_A)B$ و بین دو نقطه‌ی C و $(V_B - V_C)B$ چه قدر است؟



۱۲۷- در شکل روبه‌رو، $E = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$ و $AB = 20 \text{ cm}$ است. $V_B - V_A$ چند ولت است؟ ($\cos 37^\circ \approx 0.8$)

۱۲۸- دو صفحه‌ی رسانا با فاصله‌ی 2 cm را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل 100 V وصل می‌کنیم. در نتیجه

یکی از صفحه‌ها به‌طور منفی و دیگری به‌طور مثبت باردار می‌شوند و میان دو صفحه میدان الکتریکی یکنواختی به‌وجود می‌آید.

اندازه‌ی این میدان الکتریکی را حساب کنید و توضیح دهید که کدام یک از دو صفحه پتانسیل الکتریکی بیشتری دارند؟

(صفحه ۴۶ کتاب درسی)

۱۲۹- دو صفحه‌ی رسانای موازی و هم‌اندازه با بارهای الکتریکی مشابه و ناهم‌نام، به فاصله‌ی 2 سانتی‌متر از هم واقع شده‌اند و اختلاف پتانسیل

(کشوری - دی ۹۰)

بین آن‌ها 20 ولت است. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = +4\mu C$ از صفحه‌ی منفی تا صفحه‌ی مثبت جابه‌جا می‌شود:

(الف) اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند ولت بر متر است؟ (ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند ژول تغییر می‌کند؟

۱۳۰- دو صفحه‌ی رسانای موازی و هم‌اندازه با بارهای الکتریکی مشابه و ناهم‌نام، به فاصله‌ی 2 cm از هم واقع‌اند و اختلاف پتانسیل بین

(کشوری - فراداد ۸۹)

آن‌ها 12 V است. یک ذره با بار الکتریکی $q = -2\mu C$ از صفحه‌ی مثبت تا صفحه‌ی منفی جابه‌جا می‌شود.

(الف) اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب کنید. (ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چه قدر و چگونه تغییر می‌کند؟

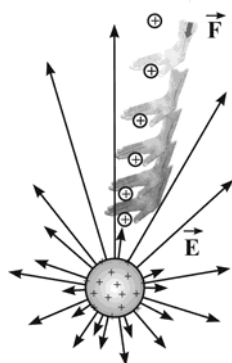
۱۳۱- دو صفحه‌ی رسانای موازی و هم‌اندازه با بارهای الکتریکی مشابه و ناهم‌نام، به فاصله‌ی یک سانتی‌متر از هم و موازی یک‌دیگر واقع‌اند. اختلاف پتانسیل میان دو صفحه برابر 1000 V است. یک ذره با بار $+1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$ و جرم $1/6 \times 10^{-27}\text{ kg}$ (یک پروتون) از مجاور صفحه‌ی مثبت و از حال سکون به طرف صفحه‌ی منفی شتاب می‌گیرد. انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره وقتی به صفحه‌ی روبه‌رو می‌رسد، افزایش می‌یابد یا کاهش؟ اندازه‌ی تغییرات این انرژی را حساب کنید. سرعت ذره در لحظه‌ی رسیدن به این صفحه چه قدر است؟

۱۳۲- دو صفحه‌ی رسانای موازی به فاصله‌ی 2 cm از هم قرار دارند. بین دو صفحه اختلاف پتانسیل ثابت 1000 ولت برقرار شده است. (کرمانشاه - دی ۸۴)

الف) میدان و پتانسیل الکتریکی را در نقطه‌ی A حساب کنید. (فرض کنید صفحه‌ی حامل بار منفی به زمین متصل است).

ب) یک ذره با بار $q = +40\text{ }\mu\text{C}$ و جرم 2 میلی‌گرم از مجاور صفحه‌ی مثبت و از حال سکون به طرف صفحه‌ی منفی شتاب می‌گیرد. سرعت ذره را هنگامی که به صفحه‌ی مقابل می‌رسد، حساب کنید.

کار انجام‌شده توسط نیروی خارجی

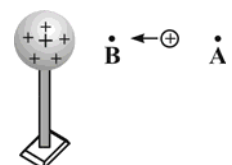


(صفحه‌ی ۲۴ کتاب درسی)

۱۳۳- در شکل روبه‌رو:

الف) کار نیروی دست، مثبت است یا منفی؟
 ب) آیا بار مثبت به نقطه‌ای با پتانسیل بیش‌تر حرکت کرده است یا به نقطه‌ای با پتانسیل کم‌تر؟ توضیح دهید.

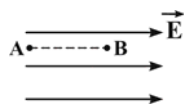
۱۳۴- در شکل زیر، ذره‌ی باردار کوچک با بار مثبت را از حالت سکون، از نقطه‌ی A به سمت کره‌ی باردار که روی پایه‌ی عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطه‌ی B قرار می‌دهیم. (صفحه‌ی ۱۴۵ کتاب درسی)



الف) در این جابه‌جایی کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟
 ب) کاری که ما در این جابه‌جایی انجام می‌دهیم مثبت است یا منفی؟
 پ) انرژی پتانسیل ذره‌ی باردار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟
 ت) پتانسیل نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید.



(کشوری - فرداد ۹۱)

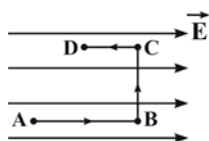
۱۳۵- بار الکتریکی منفی q را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌کنیم.الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی q می‌یابد.

ب) کاری که ما در این جابه‌جایی انجام می‌دهیم، است.

پ) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A از پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B است.۱۳۶- الکترونی را در یک میدان الکتریکی یکنواخت مطابق شکل در مسیرهای $A \rightarrow B$ ، $C \rightarrow D$ و $B \rightarrow C$ جابه‌جا می‌کنیم. به سؤالات

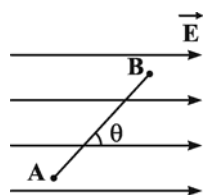
(کشوری - فرداد ۹۳)

زیر پاسخ کوتاه دهید:

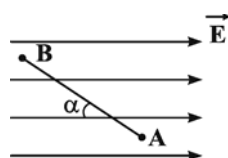
الف) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بیش‌تر است یا D ؟

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

پ) در کدام مسیر، کاری که باید برای جابه‌جایی الکترون انجام دهیم، صفر است ؟

۱۳۷- اگر بار $20\mu\text{C}$ را با سرعت ثابت از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا کنیم، روی آن 5 میلی‌ژول کار انجام داده‌ایم. اگر $V_B = +200\text{V}$ باشد، پتانسیل نقطه‌ی A را تعیین کنید.۱۳۸- در شکل روبه‌رو، بار $q = -2\mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $8 \times 10^5 \text{ N/C}$ از نقطه‌ی A از حالسکون حرکت می‌دهیم و آن را در نقطه‌ی B متوقف می‌کنیم. اگر $AB = 2\text{m}$ و $\theta = 60^\circ$ باشد، کاری را که

باید برای این جابه‌جایی انجام دهیم، حساب کنید.

۱۳۹- مطابق شکل، بار $q = -20\mu\text{C}$ را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^5 \text{ N/C}$ ازنقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 4\text{m}$ و $\alpha = 60^\circ$ باشد، مطلوب است: (کشوری - فرداد ۸۶ با تغییر)الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q

ب) کاری که برای این جابه‌جایی باید انجام دهیم

پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q

توزیع و القای بار در رساناها

۱۴۰- عبارتهای زیر را تعریف کنید.

الف) رسانای منزوی:

ب) تعادل الکتروستاتیکی:

۱۴۱- کدام یک از عبارت‌های زیر درست و کدام نادرست است ؟

- الف) بار الکتریکی اضافی یک رسانای منزوی روی سطح خارجی آن بخش می‌شود.
 ب) پتانسیل الکتریکی در نقطه‌های نوک‌تیز جسم رسانای منزوی باردار، بیش‌تر است.
 پ) بردار میدان الکتریکی بر سطح جسم رسانای باردار عمود است.
 ت) میدان الکتریکی درون رسانای منزوی باردار، صفر است.
 ث) پتانسیل الکتریکی درون رسانای منزوی باردار، صفر است.

(کشوری - شهریور ۸۴)

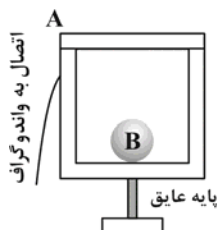
۱۴۲- چگونگی توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانای باردار منزوی را بنویسید.

۱۴۳- دو کره‌ی توپر بدون بار الکتریکی با شعاع‌های مساوی یکی مسی و دیگری پلاستیکی روی پایه‌های عایق قرار دارند. به هر دو کره مقدار مساوی بار الکتریکی هم‌نام می‌دهیم. نحوه‌ی توزیع بار الکتریکی در هر یک از آن‌ها چگونه است؟

(کشوری - فرورد ۹۰)

۱۴۴- آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد در یک جسم رسانای منزوی، بارهای الکتریکی در سطح خارجی جسم توزیع می‌شوند. (آزمایش فارادی)

(کشوری - دی ۸۷)

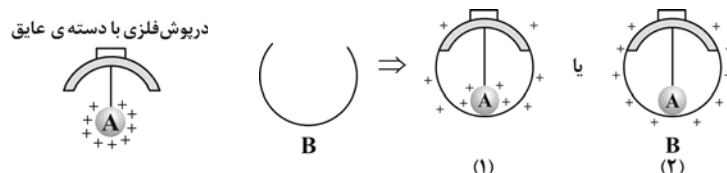


۱۴۵- مطابق شکل روبه‌رو، ظرف رسانای تو خالی A با درپوش فلزی، به یک مولد واندوگراف متصل شده است و کره‌ی فلزی B در آن قرار دارد. با ارائه‌ی دلیل توضیح دهید، کره‌ی B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟

(کشوری - فرورد ۹۱)

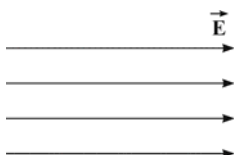
۱۴۶- در شکل زیر آونگ الکتریکی A که توسط مولد واندوگراف باردار شده است را به درپوش فلزی متصل نموده‌ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم، کدام یک از شکل‌های (۱) یا (۲) چگونگی توزیع بار را در مجموعه‌ی آونگ و ظرف رسانای فلزی درست نشان می‌دهد؟ دلیل بنویسید.

(کشوری - مرداد ۹۱)

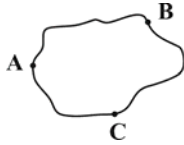


۱۴۷- یک کره‌ی فلزی بدون بار منزوی را در میدان الکتریکی یکنواخت مطابق شکل روبه‌رو قرار می‌دهیم:
 الف) میدان خالص درون رسانا چه‌قدر است؟ توضیح دهید.

ب) شکل ساده‌ای از خط‌های میدان الکتریکی در مجاور این کره‌ی فلزی رسم کنید.

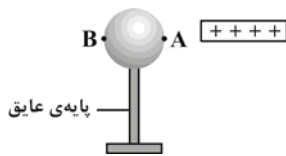


۱۴۸- شکل مقابل یک رسانای منزوی را نشان می‌دهد که دارای بار الکتریکی $-q$ است.



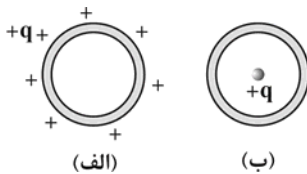
- الف) بردارهای میدان الکتریکی را در سطح رسانا در نقاط A ، B و C رسم کنید.
 ب) اگر الکترونی را روی سطح این رسانا از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا کنیم، کار نیروی الکتریکی روی آن مثبت، منفی یا صفر است؟ توضیح دهید.
 پ) پتانسیل الکتریکی نقاط A ، B و C را مقایسه کنید.

۱۴۹- یک میله‌ی شیشه‌ای باردار را به کره‌ای رسانا و خنثی که روی پایه‌ی عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم.



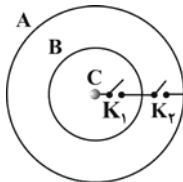
- الف) نوع بار الکتریکی را در نقاط A و B مشخص کنید.
 ب) جهت میدان الکتریکی درون رسانا را تعیین کنید.
 پ) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بیش‌تر است یا نقطه‌ی B ؟

۱۵۰- در شکل روبه‌رو، بار الکتریکی پوسته‌ی رسانای کروی $+q$ است. اگر بار نقطه‌ای $+q$ را بدون



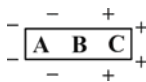
- تماس در مرکز کره قرار دهیم، در شکل (ب)، مقدار بار الکتریکی سطح داخلی و خارجی این کره را تعیین کنید.

۱۵۱- پوسته‌های کروی فلزی A و B و کره‌ی فلزی کوچک C را در نظر بگیرید. بار الکتریکی کره‌ها



- به ترتیب $-q$ ، $q_B = +2q$ و $q_C = +4q$ است. با بستن کلیدهای K_1 و K_2 ، کره‌ها به هم متصل می‌شوند. بار هر یک از کره‌ها را بعد از بستن کلیدها تعیین کنید.

۱۵۲- دو سر یک تیغه‌ی نارسانا را مطابق شکل باردار کرده‌ایم.



- الف) جهت میدان الکتریکی در نارسانا به کدام سوی است؟ چرا؟
 ب) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بیش‌تر است یا C ؟ توضیح دهید.

چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا

۱۵۳- چگالی سطحی بار الکتریکی را تعریف کنید و رابطه‌ی آن را بنویسید.

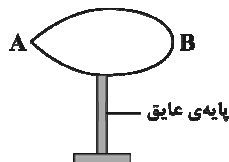
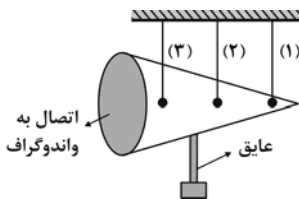
۱۵۴- آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بارهای الکتریکی اضافی در قسمت‌های نوک تیز سطح رسانا، بیشتر از بقیه‌ی جاهای آن تجمع می‌کنند.

(کشوری - شهریور ۸۸)

۱۵۵- در شکل زیر، سه آونگ الکتریکی مشابه با گلوله‌های فلزی سبک، در تماس با یک مخروط فلزی هستند.

الف) با اتصال مخروط به مولد واندوگراف رفتار آونگ‌ها را پیش‌بینی کنید.

ب) این آزمایش برای تحقیق کدام ویژگی مهم در فیزیک اجسام رسانا طراحی شده است؟



۱۵۶- شکل مقابل رسانای بارداری را نشان می‌دهد که روی پایه‌ی عایقی قرار دارد. پتانسیل الکتریکی و

چگالی سطحی بار را در نقطه‌های A و B با هم مقایسه کنید.

(کشوری - مرداد ۹۲)

۱۵۷- کلمه‌های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

الف) بار الکتریکی داده شده به یک جسم رسانا، در سطح (داخلی، خارجی) آن توزیع می‌شود.

ب) در مکان‌های برجسته و نوک تیز سطح خارجی یک جسم رسانا، چگالی سطحی بار (بیش‌تر، کم‌تر) از سایر مکان‌های جسم است.

پ) در یک (کره، مخروط) رسانای باردار، چگالی سطحی بار در همه جای سطح آن یکسان است.

۱۵۸- هر گاه $62800 \mu C$ بار الکتریکی را روی سطح کره‌ای رسانا به مساحت $0.00314 m^2$ قرار دهیم، چگالی سطحی بار آن چه قدر می‌شود؟

(کشوری - شهریور ۸۴)

۱۵۹- به یک کره‌ی رسانا به شعاع ۱ سانتی‌متر بار الکتریکی ۱۲۵۶ میکروکولن داده شده است، چگالی سطحی بار را حساب کنید.

(کشوری - دی ۸۹)

۱۶۰- یک کره‌ی فلزی بدون بار الکتریکی، 45×10^9 الکترون از دست می‌دهد. اگر چگالی سطحی بار الکتریکی کره $\frac{1}{6} \frac{\mu C}{m^2}$ شود، شعاع کره را حساب کنید. ($e = 1.6 \times 10^{-19} C, \pi = 3$)

۱۶۱- دو کره‌ی رسانا با شعاع‌های $R_1 = 2R_2$ دارای بارهای الکتریکی هم‌نوع و هم‌اندازه هستند. با محاسبه، چگالی سطحی بار الکتریکی

آن‌ها را مقایسه کنید.

(کشوری - شهریور ۸۷)

۱۶۲- غلظت الکترون‌ها در ارتفاعات مختلف جو زمین متفاوت است. وقتی ماهواره‌ای به دور زمین می‌چرخد بر اثر عبور از فضای اطراف

زمین باردار می‌شود. این بارها ممکن است موجب آسیب رساندن به قطعات الکترونیکی ماهواره شود. فرض کنید «ماهواره‌ی امید» در

اثر عبور از یکی از لایه‌های جو دارای بار الکتریکی $q = 2 \times 10^{-9} C$ شود. این ماهواره، مکعبی به ضلع $40 cm$ است. چگالی سطحی بار

الکتریکی روی سطح این ماهواره را محاسبه کنید. (از تجمع بار روی لبه‌های ماهواره چشم‌پوشی شود.) (صفحه‌ی ۱۴۶ کتاب درسی)

خازن

۱۶۳- جمله‌های زیر را کامل کنید.

الف) خازن یک وسیله الکتریکی است که می‌تواند و را در خود ذخیره کند.

ب) هر خازن از دو که به‌طور الکتریکی از یک‌دیگر و محیط اطراف خود شده‌اند، تشکیل می‌شود.

پ) دو صفحه‌ی رسانای خازنی به یک باتری وصل است و روی یک صفحه بار $+q$ و روی صفحه‌ی دیگر آن بار $-q$ انباشته شده است.

در این حالت می‌گوییم بار خازن است.

ت) تمام نقاط هر صفحه‌ی خازن یکسانی دارند و خطوط میدان الکتریکی این صفحه‌ها و از صفحه‌ی مثبت

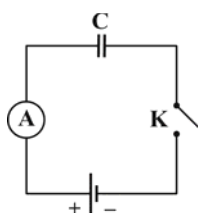
به سمت صفحه‌ی منفی است.

۱۶۴- با رسم شکل، مداری طراحی کنید که به وسیله‌ی آن بتوان پر شدن خازن را نشان داد. (تهران - شهریور ۸۲)

.....

.....

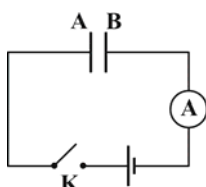
.....



۱۶۵- در شکل مقابل، اگر کلید K را ببندیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟ (کشوری - فررداد ۸۹)

.....

.....



۱۶۶- در شکل مقابل، یک خازن با دی‌الکتریک هوا و یک باتری و کلید مشاهده می‌کنید. با استفاده از کلمه‌های داده شده در کادر، جاهای خالی در متن زیر را کامل کنید. (کشوری - فررداد ۹۳)

مثبت - بیشتر از - برابر با - کم‌تر از - منفی

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

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

۱۶۷- دو صفحه‌ی رسانا و موازی مانند شکل به دو سر یک باتری متصل است. (فراغ از کشور - دی ۸۶)

الف) جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه از (A به B) است یا از (B به A)؟

ب) پتانسیل نقطه‌ی A بیشتر است یا نقطه‌ی B؟

پ) بار نقطه‌ای $-q$ در کدام نقطه قرار گیرد تا انرژی پتانسیل الکتریکی بیشتری داشته باشد؟

.....

.....

.....

ظرفیت خازن

۱۶۸- ظرفیت خازن را تعریف کنید.

(تهران - فررداد ۸۱)

.....

.....

- ۱۶۹- اگر ساختمان یک خازن را تغییر ندهیم، در هر یک از شرایط زیر ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟
(الف) بار الکتریکی آن دو برابر شود.
(ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌های آن سه برابر شود.
(صفحه‌ی ۱۴۵ کتاب درسی)

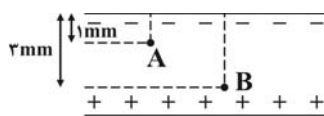
- ۱۷۰- خازنی به یک باتری با اختلاف پتانسیل متغیر متصل است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن را نصف کنیم:
(الف) ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟
(ب) بار ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟

- ۱۷۱- جمله‌های زیر را کامل کنید.

- (الف) ظرفیت خازن بر حسب است که یکای بسیار می‌باشد.
(ب) ظرفیت خازن به اندازه‌ی بار الکتریکی ذخیره شده در آن بستگی
(پ) اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را افزایش دهیم آن نیز افزایش می‌یابد.
۱۷۲- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی یک خازن را از ۲۸ ولت به ۴۰ ولت افزایش می‌دهیم. اگر با این کار ۱۵ میکروکولن بر بار ذخیره شده در خازن افزوده شود، ظرفیت خازن را حساب کنید. بار الکتریکی اولیه‌ی خازن چه قدر است؟
(صفحه‌ی ۱۴۷ کتاب درسی با تغییر)

- ۱۷۳- میدان الکتریکی خازنی که فاصله‌ی بین صفحه‌های آن ۲۰ cm است برابر 200 N/C می‌باشد. اگر بار ذخیره شده روی آن $50 \mu\text{C}$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازن و ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

- ۱۷۴- در شکل روبه‌رو خازنی به ظرفیت $2 \mu\text{F}$ دارای $10 \mu\text{C}$ بار الکتریکی است. اگر فاصله‌ی بین



صفحات آن ۴ mm باشد:

(الف) میدان الکتریکی را در نقاط A و B حساب کنید.

(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B ($V_B - V_A$) چه قدر است؟

خازن با دی الکتریک

- ۱۷۵- دی الکتریک چیست؟ انواع آن را نام برده و از هر کدام مثالی بزنید.

۱۷۶- اگر دی‌الکتریکی وارد فضای بین صفحه‌های خازن بارداری شود، در هر یک از حالت‌های زیر آرایش مولکول‌های دی‌الکتریک چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

الف) دی‌الکتریک قطبی باشد. ب) دی‌الکتریک غیرقطبی باشد.

۱۷۷- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

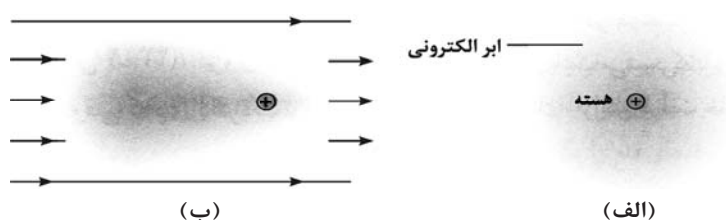
الف) مولکول‌های دی‌الکتریک (قطبی، غیرقطبی) در حضور میدان الکتریک، هم‌ردیف می‌شوند.

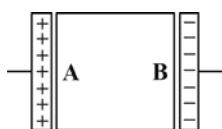
ب) مولکول‌های دی‌الکتریک (قطبی، غیرقطبی) در حضور میدان الکتریک در اثر القا، قطبیده می‌شوند.

پ) در حضور میدان الکتریک، مرکز بارهای مثبت و منفی دی‌الکتریک (قطبی، غیرقطبی) از هم جدا می‌شوند.

ت) میدان الکتریک بین صفحه‌های خازن بدون دی‌الکتریک \vec{E}_0 است. اگر دی‌الکتریک قطبی بین صفحه‌های خازن قرار گیرد، میدان الکتریک حاصل از هم‌ردیفی مولکول‌های دو قطبی \vec{E}' می‌شود. میدان الکتریک برایند در داخل دی‌الکتریک $(E_0 + E')$ است.

۱۷۸- استنباط خود از مشاهده و مقایسه‌ی طرح‌واره‌های یک اتم در حالت‌های (الف) و (ب) را به‌طور کامل بنویسید. (کشوری - فرداد ۸۴)





۱۷۹- در شکل روبه‌رو، دی‌الکتریکی قطبی فضای بین صفحه‌های خازنی را پر کرده است.

الف) نوع بار الکتریکی در قسمت A از دی‌الکتریک (مجاور صفحه‌ی خازن) را بنویسید.

ب) جهت میدان الکتریکی ناشی از هم‌ردیف شدن مولکول‌های دو قطبی از A به B است یا از B به A ؟

پ) جهت میدان الکتریکی برایند در داخل دی‌الکتریک به کدام سوی است؟ توضیح دهید.

۱۸۰- اگر دی‌الکتریکی را وارد فضای بین صفحات خازن بارداری کنیم که به باتری متصل نیست، درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

الف) ظرفیت خازن کاهش می‌یابد. ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد.

پ) میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

۱۸۱- از دیدگاه میکروسکوپی، فروریزش الکتریکی خازن چگونه رخ می‌دهد؟
