فصل ۶ الکتریسیتهٔ ساکن

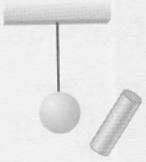
قسمت اول: بار الکتریکی

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۱۲۱ تا ۱۲۶ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) انواع بار و دو اصل مهم

اولش چندتا تست از بار مثبت و منفی و جذب و دفع بخونیم.

۱۱۰۴. در شکل زیر، کرهٔ فلزی بدون بار با نخی عایق و سبک به سقف آویزان است. اگر میله‌ای عایق و باردار را به این کره نزدیک کنیم، .....



۱) اتفاقی رخ نمی‌دهد.
۲) میله و کره یکدیگر را می‌ربایند.
۳) میله و کره یکدیگر را می‌رانند.
۴) با توجه به نوع بار میله، ممکن است میله و کره یکدیگر را بربایند یا برانند.

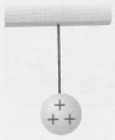
۱۱۰۵☆. اجسام A، B و C را دوبه‌دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند درست باشد؟

۱) A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند.
۲) B و C بار ناهم‌نام دارند. (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۰)
۳) B بدون بار و C باردار است.
۴) A بدون بار و B باردار است.

۱۱۰۶. جسم رسانای A، هم جسم B و هم جسم C را جذب می‌کند. A را دور از دو جسم دیگر به زمین اتصال می‌دهیم. پس از این کار، هم‌چنان A، B را جذب می‌کند ولی دیگر A و C به یکدیگر نیرویی وارد نمی‌کنند. قبل از اتصال A به زمین، بار این سه جسم چگونه بوده است؟

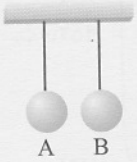
۱) A و B هم‌نام و C خنثی بوده است.
۲) A و B ناهم‌نام و C خنثی بوده است.
۳) B باردار ولی A و C خنثی بودند.
۴) B و C هم‌نام و بار A با آن‌ها ناهم‌نام بوده است.

۱۱۰۷☆. در شکل روبه‌رو 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 و ملاحظه می‌شود که گلوله ..... می‌شود. (سراسری تجربی- ۸۶)



۱) جذب، دفع
۲) دفع، جذب
۳) دفع، دفع
۴) جذب، جذب

۱۱۰۸★. دو تکه فویل آلومینیمی را به شکل توپ‌های کوچک هم‌اندازه درمی‌آوریم و آن‌ها را به‌صورت جدا از هم و توسط نخ‌های نارسانا آویزان می‌کنیم، به گونه‌ای که امکان برخورد آن‌ها با هم وجود داشته باشد. به گلولهٔ آلومینیمی A بار مثبت و به گلولهٔ آلومینیمی B، دو برابر A، بار منفی می‌دهیم و سپس دو کره را رها می‌کنیم. کدام گزینه وضعیت این دو گلوله را به درستی بیان می‌کند؟



۱) دو گلوله به هم جذب شده و پس از برخورد به حالت قائم اولیه برمی‌گردند.
۲) دو گلوله به هم جذب شده و پس از برخورد از یکدیگر دور شده و از حالت اولیه دورتر می‌ایستند.
۳) دو گلوله از یکدیگر دفع می‌شوند و فاصلهٔ آن‌ها از ابتدا افزایش می‌یابد.
۴) دو گلوله به سمت هم جذب شده و به هم می‌چسبند.

حالا بریم سراغ اصل‌های پایستگی و کوانتیده بودن بار، راستی کوانتیده بودن بار عجب اسم با کلاسیه‌ها!!

۱۱۰۹☆. چند الکترون باید از یک سکهٔ خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن $+1\mu C$ شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$ (سراسری ریاضی- ۹۵)

۱) $1/6 \times 10^{6}$
۲) $1/6 \times 10^{12}$
۳) $6/25 \times 10^{6}$
۴) $6/25 \times 10^{12}$

۱۱۱۰. به هر سانتی‌متر از یک میلهٔ عایق ۸ سانتی‌متری که در ابتدا خنثی بوده، 10^{10} الکترون می‌دهیم. بار این میله چند کولن می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $+2 \times 10^{-8}$
۲) -2×10^{-8}
۳) $+12/8 \times 10^{-9}$
۴) $-12/8 \times 10^{-9}$

۱۱۱۱☆ یک جسم بر اثر مالش دارای بار الکتریکی شده است. کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند بار این جسم باشد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $3 \times 10^{-19} C$ ۲) $6/4 \times 10^{-19} C$ ۳) $1/6 \times 10^{-20} C$ ۴) هر سه مورد

۱۱۱۲ بار الکتریکی جسمی q_1 است. اگر این جسم تعداد 5×10^{12} الکترون از دست بدهد، اندازهٔ بار الکتریکی آن چهار برابر شده و علامت بار آن نیز تغییر می‌کند. q_1 چند میکروکولن بوده است؟

۱) $-0/16$ ۲) $-1/6$ ۳) $+0/16$ ۴) $+1/6$

۱۱۱۳☆ عدد اتمی نئون برابر ۱۰ است. بار الکتریکی اتم نئون و هستهٔ اتم نئون به ترتیب از راست به چپ چند کولن است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $1/6 \times 10^{-18} C$ ، صفر ۲) صفر ، $1/6 \times 10^{-18} C$

۳) $1/6 \times 10^{-18} C$ ، $1/6 \times 10^{-18} C$ ۴) صفر ، $1/6 \times 10^{-20} C$

۱۱۱۴ عدد اتمی نیتروژن برابر ۷ است. اگر از یک اتم نیتروژن ۲ الکترون بگیریم، بار الکتریکی این اتم چند کولن می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $3/2 \times 10^{-19}$ ۲) $-3/2 \times 10^{-19}$ ۳) 8×10^{-19} ۴) -8×10^{-19}

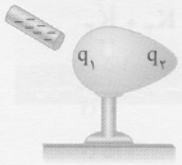
۱۱۱۵ پنج کرهٔ رسانای مشابه روی پایه‌های عایقی قرار دارند. بار الکتریکی چهار کره عبارت است از $-2\mu C$ ، $+8\mu C$ ، $-14\mu C$ و $2\mu C$. این پنج کره را با هم تماس می‌دهیم. بعد از تعادل، بار کرهٔ پنجم $-2\mu C$ خواهد شد. بار کرهٔ پنجم قبل از تماس کدام است؟

۱) صفر ۲) $-4\mu C$ ۳) $+4\mu C$ ۴) $-10\mu C$

۱۱۱۶ مجموع بار الکترون‌های موجود در ۱۸۰ گرم آب، چند کولن است؟ (جرم مولکولی آب $18 g/mol$، عدد آووگادرو تقریباً 6×10^{23} و اندازهٔ بار هر الکترون $1/6 \times 10^{-19}$ است.)

۱) $-1/6 \times 10^{-17}$ ۲) $-9/6 \times 10^{5}$ ۳) $-1/6 \times 10^{-18}$ ۴) $-9/6 \times 10^{6}$

۱۱۱۷☆ مطابق شکل، یک رسانای دوکی‌شکل با پایه‌های نارسانا که در ابتدا خنثی بوده، روی سطوح افقی قرار دارد. اگر یک میله با بار منفی به آن نزدیک کنیم، در همان سمت میله بار q_1 و در قسمت نوک‌تیز رسانا بار q_2 القا می‌شود. کدام گزینه درست است؟



۱) $|q_1| > |q_2|$ ۲) $|q_1| < |q_2|$

۳) $|q_1| = |q_2|$ ۴) بسته به فاصلهٔ میله از رسانا هر سه ممکن است.

ب) روش‌های باردار کردن اجسام

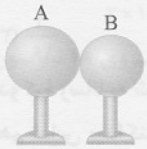
با مالش و القا و تماس می‌شه جسم‌ها رو باردار کرد. تو این قسمت تستایی رو که مربوط به این سه روشه، براتون آوردیم.

۱۱۱۸☆ اگر یک میلهٔ شیشه‌ای را با یک پارچهٔ ابریشمی مالش دهیم، شیشه دارای بار ..... و ابریشم دارای بار ..... می‌شود و اگر یک میلهٔ پلاستیکی را با یک پارچهٔ پشمی مالش دهیم، پلاستیک دارای بار ..... و پشم دارای بار ..... می شود.

۱) منفی، منفی، مثبت، مثبت ۲) مثبت، مثبت، منفی، منفی

۳) منفی، مثبت، مثبت، منفی ۴) مثبت، منفی، منفی، مثبت

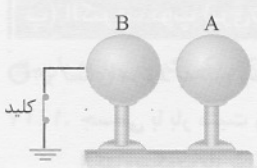
۱۱۱۹☆ مطابق شکل دو کرهٔ رسانای خنثی با اندازه‌های متفاوت به هم متصل‌اند و هر دو روی پایهٔ عایق قرار دارند. میله‌ای پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش داده و سپس آن را از سمت چپ به کرهٔ A نزدیک می‌کنیم. سپس به آرامی کرهٔ B را از کرهٔ A جدا کرده و میله را از A دور می‌کنیم. پس از این کار، نوع بار هر کره و اندازهٔ بارها نسبت به هم کدام است؟



۱) $|q_A| > |q_B|$ ، $q_A > 0$ ، $q_B < 0$ ۲) $|q_A| < |q_B|$ ، $q_A < 0$ ، $q_B > 0$

۳) $|q_A| = |q_B|$ ، $q_A > 0$ ، $q_B < 0$ ۴) $|q_A| = |q_B|$ ، $q_A < 0$ ، $q_B > 0$

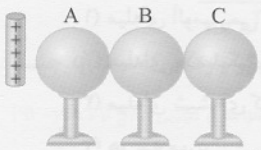
۱۱۲۰★ در شکل مقابل، دو کرهٔ هم‌اندازه، رسانا و خنثی که روی پایه‌های عایق هستند، در نزدیکی هم قرار دارند. یک میله با بار منفی را از سمت راست به کرهٔ A نزدیک می‌کنیم. سپس کلید را باز کرده و در نهایت میله را از A دور می‌کنیم. پس از این کارها، بار کره‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چیست؟



۱) مثبت، منفی ۲) خنثی، منفی

۳) مثبت، خنثی ۴) خنثی، مثبت

۱۱۲۱ سه کرهٔ رسانای مشابه با پایه‌های عایق مطابق شکل به هم چسبیده و یک میله با بار مثبت از سمت چپ به آن‌ها نزدیک کرده‌ایم. بار اول، کرهٔ B را از بین دو کره خارج کرده و سپس میله را دور می‌کنیم. در این صورت بار کرهٔ C، برابر q_C خواهد شد. بار دیگر آزمایش را از ابتدا تکرار کرده و این بار، ابتدا B و C را که به هم متصل هستند، از A جدا می‌کنیم و سپس میله را دور کرده و در نهایت B و C را نیز از هم جدا می‌کنیم. در این صورت بار کرهٔ C برابر q'_C خواهد شد. نسبت $\frac{q'_C}{q_C}$ کدام است؟



۱) ۱ ۲) ۲

۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{1}{2}$

۱۱۲۲☆. سری تریبوالکتریک مطابق شکل است. هر کدام از حروف در این جدول نشان‌دهندهٔ یک ماده است. با توجه به این جدول، کدام گزینه درست است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

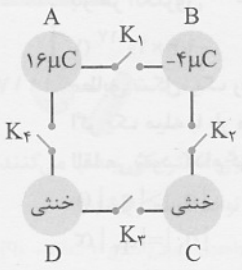
انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
F
G
انتهای منفی سری

۱) اگر جسم C را با جسم E مالش دهیم، E الکترون از دست می‌دهد.
۲) بر اثر مالش D با F، F الکترون می‌گیرد.
۳) اگر C شیشه باشد، A یا B می‌تواند ابریشم باشد.
۴) هر چه در این جدول بالاتر برویم، بار الکتریکی مواد در حالت عادی مثبت‌تر است.

۱۱۲۳☆. دو کرهٔ فلزی مشابه A و B روی پایه‌های عایق قرار دارند. کرهٔ A دارای بار الکتریکی $-4nC$ و دیگری دارای بار الکتریکی $+6nC$ است. این دو کره را به یکدیگر تماس می‌دهیم. تا رسیدن به تعادل الکتروستاتیکی، چه تعداد الکترون و در کدام جهت بین دو کره مبادله می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

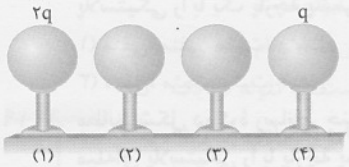
۱) $6/25 \times 10^{9}$ ، از A به B ۲) $6/25 \times 10^{9}$ ، از B به A ۳) $3/125 \times 10^{10}$ ، از A به B ۴) $3/125 \times 10^{10}$ ، از B به A

۱۱۲۴★. در شکل مقابل، هر چهار کرهٔ رسانا، هم‌اندازه بوده و روی پایه‌های عایق قرار دارند (شکل از دید بالا رسم شده است). ابتدا K_1 را بسته و پس از چند لحظه آن را باز می‌کنیم. این کار را برای کلیدهای K_2، K_3 و K_4 به ترتیب انجام می‌دهیم. در نهایت بار کرهٔ A چند میکروکولن خواهد شد؟



۱) ۱/۵
۲) ۳
۳) ۳/۵
۴) ۳/۷۵

۱۱۲۵★. مطابق شکل چهار کرهٔ رسانای کوچک مشابه در کنار یکدیگر قرار دارند. بار کرهٔ (۱) هم‌نام با بار کرهٔ (۴) و دو برابر آن است و دو کرهٔ (۲) و (۳) بدون بار هستند. ابتدا کرهٔ (۳) را به کرهٔ (۴) تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. سپس کرهٔ (۳) را به کرهٔ (۲) تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم و در نهایت کرهٔ (۲) را به کرهٔ (۱) تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. سپس دو کرهٔ (۲) و (۳) را از محیط دور می‌کنیم. بار کرهٔ (۱) نسبت به بار اولیهٔ آن چند برابر شده است؟ (فاصلهٔ بین کره‌ها در مقایسه با شعاع آن‌ها بسیار بزرگ است.)



۱) $\frac{9}{8}$ ۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{9}{16}$ ۴) $\frac{1}{8}$

۱۱۲۶★. دو کرهٔ رسانا به شعاع‌های ۲cm و ۶cm روی پایه‌های عایق قرار دارند و به ترتیب دارای بارهای $-4\mu C$ و $16\mu C$ هستند. اگر این دو کره با هم تماس پیدا کنند و پس از رسیدن به تعادل آن‌ها را جدا کنیم، بار کرهٔ کوچک‌تر چند میکروکولن می‌شود؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پ) الکتروسکوپ (برق‌نما)

تو تستای مربوط به این وسیله بیش‌تر باید حواستون به ورقه‌ها باشه که چه تغییری می‌کنن. چندتا تست رو بررسی کنید می‌فهمید اوضاع از چه قراره.

۱۱۲۷. جسمی با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کرده و بدون تماس با آن در کنارش نگه می‌داریم. ملاحظه می‌شود ورقه‌های الکتروسکوپ باز شده است. در این حالت بار کلاهک و بار ورقه‌ها به ترتیب عبارتند از ..... (kg)

۱) مثبت، مثبت ۲) مثبت، منفی ۳) منفی، مثبت ۴) منفی، منفی

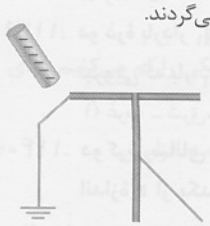
۱۱۲۸☆. یک الکتروسکوپ از قبل دارای بار مثبت شده است. کدام‌یک از میله‌های زیر را وقتی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم، فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ بیش‌تر می‌شود؟

۱) میله‌ای آلومینیمی که در دست گرفته و با پارچهٔ پشمی مالش داده شده باشد.
۲) میله‌ای پلاستیکی که در دست گرفته و با پارچهٔ پشمی مالش داده شده باشد.
۳) میله‌ای شیشه‌ای که در دست گرفته و با پارچهٔ ابریشمی مالش داده شده باشد.
۴) هر سه مورد

۱۱۲۹☆. یک میلهٔ پلاستیکی را با پارچهٔ ابریشمی مالش داده و به کلاهک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم. سپس یک میلهٔ آلومینیمی خنثی را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. با نزدیک کردن میلهٔ آلومینیمی خنثی چه تغییری در وضعیت ورقه‌های الکتروسکوپ ایجاد می‌شود؟

۱) از هم دورتر می‌شوند.
۲) به هم نزدیک‌تر می‌شوند.
۳) تغییری در فاصلهٔ برگه‌ها ایجاد نمی‌شود.
۴) ابتدا به هم نزدیک و سپس به حالت اولیه برمی‌گردند.

۱۱۳۰. مطابق شکل میله‌ای با بار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ که به زمین متصل است، نزدیک می‌کنیم. سپس اتصال به زمین را قطع کرده و میله را دور می‌کنیم. به ترتیب بار کلاهک و ورقه‌های الکتروسکوپ از راست به چپ در انتهای این فرایند چیست؟



۱) مثبت، مثبت
۲) مثبت، منفی
۳) منفی، مثبت
۴) مثبت، خنثی

۱۱۳۱☆. شکل مقابل، جدول مربوط به سری تریبوالکتریک است. میله‌ای از جنس مادهٔ F را با پارچه‌ای از جنس مادهٔ C مالش می‌دهیم. سپس F را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که برگه‌های الکتروسکوپ نسبت به قبل دورتر می‌شوند. بار اولیهٔ الکتروسکوپ و نوع بار میلهٔ F به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
⋮
F
G
H
انتهای منفی سری

۱) مثبت، مثبت
۲) مثبت، منفی
۳) منفی، مثبت
۴) منفی، منفی

قسمت دوم: قانون کولن

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۱۲۷ تا ۱۳۹ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

۱ نیروی بین دو بار الکتریکی

تستی این قسمت، تستای ساده‌ای هستن که بیشترشون با جایگذاری حل می‌شن!

۱۱۳۲☆. الکترونی در مسیر دایره‌ای به شعاع ۱ آنگستروم به دور هسته‌ای که ۱۰ پروتون دارد، می‌چرخد. نیروی وارد بر الکترون تقریباً چند نیوتون است؟ (kg)

$\left(\text{بار الکترون } 1/6\times10^{-19}C \text{ ، } k=9\times10^{9}N.m^2/C^2 \text{ ، } 1\mathring{A}=10^{-10}m\right)$

۱) $3/2\times10^{-5}$ ۲) $2/3\times10^{-7}$ ۳) 3×10^{-10} ۴) 2×10^{-18}

۱۱۳۳. بار الکتریکی ۵ میکروکولنی را در چند سانتی‌متری از یک بار ۴ میکروکولنی قرار دهیم تا بر آن نیروی ۱۸ نیوتون را وارد کند؟ (kg)

$\left(k=9\times10^{9}N.m^2/C^2\right)$

۱) ۱ ۲) ۳/۱۴ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۱۳۴. در سیستم بین‌المللی یکاها (SI)، به ترتیب از راست به چپ، یکای ثابت کولن و یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ کدام است؟

۱) $N.m^2/C^2$ ، $C^2/N.m^2$ ۲) $C^2/N.m^2$ ، $N.m^2/C^2$ ۳) $m^2/4C$ ، C^2/m^2 ۴) $C^2/4m^2$ ، m^2/C^2

۱۱۳۵. بارهای الکتریکی $q_1=4nC$ و $q_2=-2nC$ به ترتیب در مختصات (۰٫۳m) و (۰٫۰ -۳m) قرار دارند. نیروی الکتریکی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، در SI کدام است؟ $\left(k=9\times10^{9}N.m^2/C^2\right)$

۱) $2\times10^{-9}\vec{j}$ ۲) $-2\times10^{-9}\vec{j}$ ۳) $-8\times10^{-9}\vec{j}$ ۴) $8\times10^{-9}\vec{j}$

۱۱۳۶☆. دو بار الکتریکی q و 8q در فاصلهٔ a از هم قرار دارند. اگر ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ باشد، کدام گزینه اندازهٔ نیرویی را که این دو ذره به هم وارد می‌کنند، به درستی نشان می‌دهد؟

۱) $\varepsilon_0\frac{8q^2}{a^2}$ ۲) $\frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 a^2}$ ۳) $\frac{9q^2}{4\pi\varepsilon_0 a^2}$ ۴) $\frac{2q^2}{\pi\varepsilon_0 a^2}$

۱۱۳۷☆. دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2=5q_1$ در فاصلهٔ ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعهٔ ۰/۰۲N به یکدیگر وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $\left(k=9\times10^{9}N.m^2/C^2\right)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۱)

۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۱۳۸☆. دو بار نقطه‌ای q و ۲q روی یک خط راست قرار دارند. اگر بار ۴q به بار q نیروی $\vec{F}=2\vec{i}-4\vec{j}$ را وارد کند، بار q چه نیرویی را به بار ۲q وارد می‌کند؟

۱) $4\vec{i}-8\vec{j}$ ۲) $2\vec{i}-4\vec{j}$ ۳) $\vec{i}-2\vec{j}$ ۴) $-2\vec{i}+4\vec{j}$

۱۱۳۹. دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 در یک ارتفاع قرار دارند. نیروی الکتریکی بار q_1 به بار q_2 در راستای غرب ـ شرق و جهت آن به سمت شرق است. نیرویی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند، در راستای ..... و جهت آن به سمت ..... است.

۱) غرب ـ شرق، شرق ۲) غرب ـ شرق، غرب ۳) شمال ـ جنوب، جنوب ۴) شمال ـ جنوب، شمال

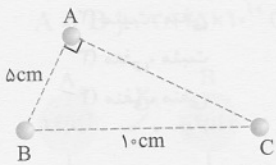
۱۱۴۰☆. دو کرهٔ رسانای مشابه دارای بارهای ناهم‌نام q و q- به‌گونه‌ای قرار گرفته‌اند که سطح آن‌ها کمی از هم فاصله داشته و مرکز این دو کره به اندازهٔ r از یکدیگر فاصله دارند. بزرگی نیرویی که این دو کره به هم وارد می‌کنند ..... .

۱) برابر است با $k\frac{q^2}{r^2}$ ۲) کم‌تر است از $k\frac{q^2}{r^2}$ ۳) بیش‌تر است از $k\frac{q^2}{r^2}$ ۴) برابر است با $k\frac{q}{r}$

۱۱۴۱☆. دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_1=+2\mu C$ و $q_2=+5\mu C$ در نقاط $A(-2cm,-2cm)$ و $B(7cm,1cm)$ ثابت شده‌اند. اندازهٔ نیرویی که این دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $\left(k=9\times10^9 N.m^2/C^2\right)$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) 10^5 ۴) 5×10^4

۱۱۴۲. در سه رأس مثلث ABC سه بار نقطه‌ای قرار دارد. اگر اندازهٔ نیروهایی که بارهای A و B بر هم وارد می‌کنند، ۵ نیوتون و اندازهٔ نیروهایی که بارهای B و C بر هم وارد می‌کنند، برابر ۳ نیوتون باشد، نسبت اندازهٔ بارهای A و C $\left(\frac{|q_A|}{|q_C|}\right)$ کدام است؟



۱) $\frac{5}{3}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{5}{12}$ ۴) $\frac{3}{10}$

۱۱۴۳★. اگر دو بار نقطه‌ای مشابه q_1 به فاصلهٔ r از یکدیگر قرار بگیرند، بزرگی نیروی بین آن‌ها $F_1=9N$ و اگر دو بار نقطه‌ای مشابه q_2 در همان فاصله گذاشته شوند، بزرگی نیروی بین آن‌ها $F_2=16N$ می‌شود. دو بار نقطه‌ای مشابه q_1+q_2 از فاصلهٔ r چه اندازه نیرویی (بر حسب نیوتون) به یکدیگر وارد می‌کنند؟ (بارهای q_1 و q_2 هم‌علامت‌اند.)

۱) ۲۵ ۲) ۴۹ ۳) ۷۲ ۴) ۱۴۴

ب) تغییر نیرو بر اثر تغییر اندازه و یا فاصلهٔ بارها

می‌خوایم تستایی رو براتون بیاریم که تو اونا یا q‌ها و یا r عوض می‌شن و روی F تاثیر می‌ذارن.

۱۱۴۴☆. نیروی بین دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که به فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند، F است. اگر اندازهٔ یکی از بارها و هم‌چنین فاصلهٔ بین دو بار نصف شود، نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟ (سراسری (ریاضی خارج از کشور- ۸۷)

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

۱۱۴۵. بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصلهٔ r بر بار ۲ میکروکولنی نیروی F را وارد می‌کند. بار ۲ میکروکولنی در چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی با اندازهٔ 2F وارد می‌کند؟ (سراسری تجربی- ۸۵)

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

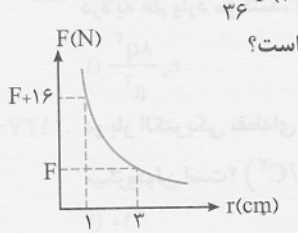
۱۱۴۶. نیروی دافعهٔ بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در فاصلهٔ r از هم برابر با ۰/۰۲N است. اگر به یکی از بارها $2\mu C$ اضافه کنیم، این نیروی دافعه در همین فاصله برابر ۰/۰۳N می‌شود. اندازهٔ اولیهٔ هر یک از این بارهای الکتریکی چند میکروکولن بوده است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۵)

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۱۱۴۷☆. دو بار الکتریکی در فاصلهٔ r به یکدیگر نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. در چه فاصله‌ای از هم نیروی الکتریکی بین این دو بار ۴۴ درصد افزایش می‌یابد؟

۱) $\frac{5}{6}r$ ۲) $\frac{6}{5}r$ ۳) $\frac{36}{25}r$ ۴) $\frac{25}{36}r$

۱۱۴۸☆. نمودار نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار بر حسب فاصلهٔ آن‌ها مطابق شکل مقابل است. F چند نیوتون است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۱۴۹. دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصلهٔ معینی، به یکدیگر نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر اندازهٔ یکی از دو بار نصف شده و فاصلهٔ بین آن‌ها ۷۵ درصد کاهش یابد، نیروی الکتریکی بین دو بار به F' می‌رسد، نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

★۱۱۵۰. دو بار نقطه‌ای هم‌اندازه و هم‌نام q در فاصلهٔ r از هم قرار داشته و بر هم نیروی دافعهٔ F وارد می‌کنند. ۱۹٪ از بار یکی را کم می‌کنیم. برای این‌که نیروی دافعهٔ بین آن‌ها همان F بماند، فاصلهٔ میان دو بار را چند درصد و چگونه باید تغییر دهیم؟

۱) ۱۰ درصد کاهش ۲) ۱۰ درصد افزایش ۳) ۱۹ درصد کاهش ۴) ۱۹ درصد افزایش

خلا می‌ریم سراغ تستایی که از یکی از بارها، مقداری برمی‌داریم و همون رو روی اون یکی قرار می‌دیم.

★۱۱۵۱. دو بار الکتریکی هم‌نام $q_۱ = ۸\mu C$ و $q_۲$، در فاصلهٔ r، نیروی F را بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار $q_۱$ را برداشته و به $q_۲$ اضافه کنیم، بدون تغییر فاصلهٔ بارها، نیروی متقابل بین آن‌ها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیهٔ $q_۲$ چند میکروکولن است؟ (سراسری ریاضی- ۸۹)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵۲. دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر در فاصلهٔ ثابتی از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و همان مقدار بر بار دیگر اضافه کنیم، نیرویی که به هم وارد می‌کنند، چند F می‌شود؟ (سراسری تجربی- ۸۸)

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱۶}{۱۵}$

★۱۱۵۳. دو ذره با بارهای الکتریکی $q+$ و $q-$ در فاصلهٔ معینی به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، دو بار جدید در همان فاصلهٔ قبل به هم نیروی الکتریکی به بزرگی F' را وارد می‌نمایند. نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۹}{۱۶}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۱۱۵۴. دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۲\mu C$ و $q_۲ = -۲\mu C$ به فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم و دو بار را به فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ از هم قرار دهیم، اندازهٔ نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، در مقایسه با حالت قبل چند برابر می‌شود؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۷)

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

★۱۱۵۵. دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲ = ۲q_۱$ در فاصلهٔ r از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار $q_۲$ را به $q_۱$ منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعهٔ بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵)

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

یادتونه توی قسمت‌های قبلی تستایی خوندیم که با تماس کره‌های رسانای باردار مطرح می‌شدن. چند تا تست ترکیبی این موضوع با قانون کولن رو براتون آوردیم.

۱۱۵۶. دو کرهٔ رسانای کوچک و هم‌اندازه دارای بارهای الکتریکی $-۹\mu C$ و $+۱\mu C$ بوده و در فاصلهٔ r بر هم نیروی F وارد می‌کنند. دو کره را با هم تماس داده و این بار آن‌ها را در فاصلهٔ $۲r$ از هم قرار می‌دهیم. نیروی الکتریکی بین دو کره چند برابر F خواهد شد؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۱۶}{۹}$ ۴) $\frac{۲۵}{۳۶}$

★۱۱۵۷. دو گلولهٔ فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می‌باشند، از فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبهٔ ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+۳\mu C$ خواهد شد. بار اولیهٔ گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ $\left(k = ۹\times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲\right)$ (سراسری ریاضی- ۹۴)

۱) ۱۲ ، ۶- ۲) ۱۰ ، ۴- ۳) ۹ ، ۳- ۴) ۸ ، ۲-

★۱۱۵۸. دو کرهٔ فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_۱ = +۵\mu C$ و $q_۲ = +۱۵\mu C$ در فاصلهٔ r، نیروی F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم به طوری‌که فقط بین دو کره مبادلهٔ بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصلهٔ قبلی برگردانیم، نیروی دافعهٔ بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟ (سراسری تجربی- ۹۱)

۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.
۴) تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۱۱۵۹☆. دو کرهٔ فلزی که روی پایه‌های عایقی قرار دارند، دارای بار الکتریکی هستند. اندازهٔ نیروی الکتریکی بین این دو کره با فاصلهٔ d برابر F است. اگر آن دو را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله قرار دهیم، اندازهٔ نیرو، F′ می‌شود. کدام رابطه بین F و F′ برقرار است؟ (kg)

۱) $F > F'$ ۲) $F < F'$

۳) $F = F'$ ۴) بسته به شرایط، هر کدام ممکن است درست باشد.

۱۱۶۰☆. اندازهٔ بار دو کرهٔ رسانای هم‌اندازه یکسان نیست و یکدیگر را از فاصلهٔ r می‌رانند. دو کره را به هم تماس داده و سپس به همان فاصلهٔ r می‌بریم. نیروی الکتریکی بین دو کره نسبت به حالت اول چگونه می‌شود؟

۱) تغییر نمی‌کند. ۲) افزایش می‌یابد. ۳) کاهش می‌یابد. ۴) بسته به شرایط هر سه ممکن است.

۱۱۶۱★. دو کرهٔ رسانای هم‌اندازهٔ A و B به ترتیب با بارهای الکتریکی $\frac{۳}{۴}Q$ و $\frac{۳}{۲}Q$ داریم که در فاصلهٔ نسبتاً دوری از هم قرار دارند. کرهٔ رسانای خنثای C را که هم‌اندازهٔ کرهٔ A می‌باشد، با آن تماس می‌دهیم. سپس کرهٔ C را با کرهٔ B تماس می‌دهیم و در نهایت کرهٔ C را به فاصلهٔ بسیار دوری از دو کرهٔ A و B منتقل می‌کنیم. اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو کرهٔ A و B در همان فاصلهٔ اولیه پس از تماس با کرهٔ C چند برابر قبل از تماس با کرهٔ C است؟

۱) $\frac{۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۸}{۱۶}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۲۴}{۱۶}$

پ) ترکیب نیروی الکتریکی با حرکت‌شناسی

هر جا صحبت از نیرو باشه، سر و کلهٔ قانون دوم نیوتون هم پیدا می‌شه. ببینیم این‌جا قراره این قانون چکار بکنه!

۱۱۶۲★. دو گلوله به جرم‌های $m_۱$ و $m_۲ = ۲m_۱$ به ترتیب دارای بارهای الکتریکی q و ۳q روی سطح افقی بدون اصطکاک در فاصلهٔ نزدیکی از هم رها می‌شوند. در این لحظه، تحت اثر نیروی الکتریکی شتاب گلولهٔ $m_۲$ چند برابر شتاب گلولهٔ $m_۱$ است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۱۶۳. دو ذرهٔ باردار که اندازهٔ هر کدام یک میکروکولن و جرم هر کدام ۱۰۰ گرم است، در فاصلهٔ r از هم قرار دارند و هر کدام بر اثر نیرویی که دیگری به آن وارد می‌کند شتاب $\vec{a} = ۴۵۰\sqrt{۲}(\vec{i} + \vec{j})$ بر حسب متر بر مجذور ثانیه می‌گیرد. r چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۲

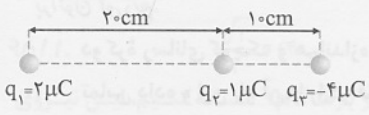
ت) برایند نیروهای هم‌راستا

اگر به یه بار چند تا نیرو وارد بشه باید برایند اونا رو بگیریم. اولش چند تا تست از نیروهای هم‌راستا می‌زنیم بعد می‌ریم سراغ بقیهٔ حالتا!

۱۱۶۴☆. اندازهٔ نیروی کولنی بین دو بار Q و q در فاصلهٔ d برابر F است. در شکل روبه‌رو، اندازهٔ برایند نیروهای وارد از طرف دو بار Q+ و Q− بر بار q+ برابر است با ..... (kg)

۱) صفر ۲) $\frac{F}{۲}$ ۳) F ۴) ۲F

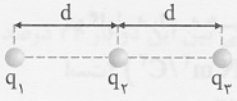
۱۱۶۵★. در شکل مقابل، اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر بار $q_۳$ چند برابر اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بار $q_۱$ است؟



۱) $\frac{۸۸}{۷}$ ۲) $\frac{۱۲}{۵}$

۳) $\frac{۸۴}{۲۵}$ ۴) $\frac{۶۰}{۷}$

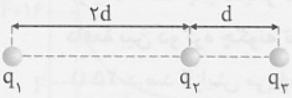
۱۱۶۶. در شکل، سه بار نقطه‌ای روی سه نقطه ثابت شده‌اند. اگر بار $q_۳$، بار $q_۲$ را با نیروی الکتریکی F براند، بزرگی برایند نیروهای وارد بر بار $q_۳$ برابر $\frac{F}{۲}$ و به سمت چپ شکل می‌شود. نسبت $\frac{q_۱}{q_۲}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $-\frac{۱}{۶}$

۳) ۶- ۴) ۶

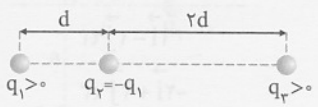
۱۱۶۷★. در شکل مقابل، برایند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ برابر ۳۰N است. اگر $q_۳$ را خنثی کنیم، نیروی وارد بر بار $q_۲$، ۱۰N در جهت عکس می‌شود. نسبت $\frac{q_۳}{q_۱}$ کدام است؟



۱) ۱ ۲) ۱-

۳) ۴ ۴) ۴-

۱۱۶۸★ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 هم‌اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 باشد، $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۵)

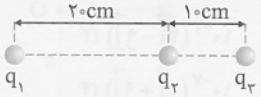


۱) $\frac{۸}{۱۳}$
۲) $\frac{۱۳}{۸}$
۳) $\frac{۱۳}{۷۲}$
۴) $\frac{۷۲}{۱۳}$

ث) تعادل بارهای الکتریکی در یک راستا

تو این قسمت تستایی براتون آوردیم که تو اونا یک بار الکتریکی در تعادل قرار گرفته. البته فعلاً حالتی رو بررسی می‌کنیم که نیروها همشون هم‌راستا باشن.

۱۱۶۹★ در شکل روبه‌رو، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟ (سراسری تجربی- ۹۳)

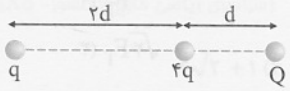


۱) -۴
۲) $+۴$
۳) $-\frac{۹}{۴}$
۴) $+\frac{۹}{۴}$

۱۱۷۰★ دو بار الکتریکی $-q$ و $Q=+۴q$ در دو نقطهٔ A و B به فاصلهٔ $AB=۳۰cm$ از هم قرار دارند. بار q' را در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از بار Q قرار دهیم تا به حالت تعادل قرار گیرد؟

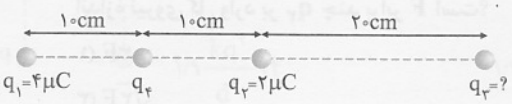
۱) ۱۵
۲) ۳۰
۳) ۴۵
۴) ۶۰

۱۱۷۱ اگر در شکل روبه‌رو برایند نیروهای وارد بر بار $۴q$ برابر صفر باشد، بار Q برابر کدام است؟



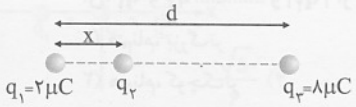
۱) $۴q$
۲) $۲q$
۳) $\frac{q}{۲}$
۴) $\frac{q}{۴}$

۱۱۷۲★ در شکل مقابل برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 برابر صفر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟ (سراسری ریاضی- ۹۱)



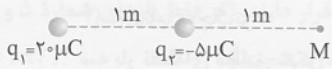
۱) ۱۸
۲) ۸
۳) -۸
۴) -۱۸

۱۱۷۳★ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برایند نیروهای الکتروستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۹)



۱) $-\frac{۲}{۹}$
۲) $+\frac{۲}{۹}$
۳) $-\frac{۸}{۹}$
۴) $+\frac{۸}{۹}$

۱۱۷۴ در شکل روبه‌رو در نقطهٔ M، بار الکتریکی نقطه‌ای چند میکروکولنی قرار دهیم تا برایند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای دیگر صفر شود؟



۱) -۴
۲) ۱
۳) ۵
۴) هر مقدار دلخواهی می‌تواند باشد.

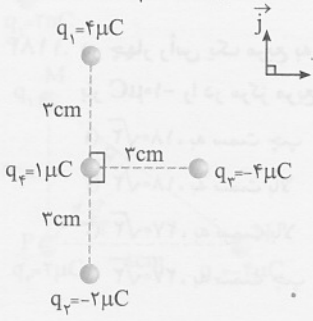
۱۱۷۵★ دو بار الکتریکی هم‌نام و هم‌اندازه در فاصلهٔ L از هم قرار دارند. در فاصلهٔ بین دو بار و در راستای خط واصل، بار سومی را از فاصلهٔ $\frac{L}{۴}$ یکی از بارها تا فاصلهٔ $\frac{L}{۴}$ بار دیگر جابه‌جا می‌کنیم. نیروی وارد بر این بار .....

۱) کاهش می‌یابد.
۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد.

ج) برایند نیروهای الکتریکی عمود بر هم

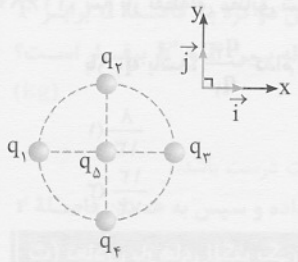
تو این قسمت تستایی براتون آوردیم که تو اونا نیروهای وارد بر یک ذره بر هم عمودند. بعضی وقتا باید با فیثاغورس و بعضی وقتا هم باید با $\vec{i}$ و $\vec{j}$ حل کنیم.

۱۱۷۶★ در شکل مقابل، بردار نیروی خالص وارد بر بار q_4 در SI کدام است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$



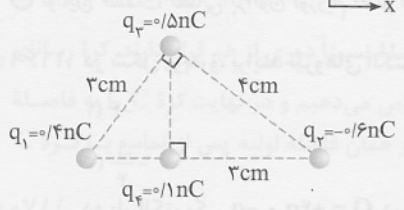
۱) $\vec{F}=۴۰\vec{i}-۶۰\vec{j}$
۲) $\vec{F}=۴۰\vec{i}+۶۰\vec{j}$
۳) $\vec{F}=۴۰\vec{i}-۲۰\vec{j}$
۴) $\vec{F}=۴۰\vec{i}+۲۰\vec{j}$

۱۱۷۷. در شکل روبه‌رو، چهار بار نقطه‌ای $q=+q$ و $q_1=q_2=-q_3=-q_4$ روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند و بار $q_5=+q$ در مرکز دایره قرار دارد. اگر بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به بار q_5 وارد می‌کند، یک نیوتون باشد، بردار برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_5 بر حسب نیوتون کدام است؟



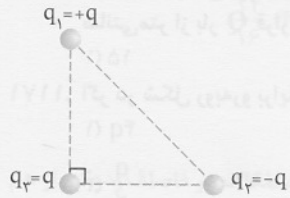
۱) $2\vec{i}-2\vec{j}$
۲) $2\sqrt{2}\vec{i}-2\sqrt{2}\vec{j}$
۳) $-2\vec{i}+2\vec{j}$
۴) $-2\sqrt{2}\vec{i}+2\sqrt{2}\vec{j}$

۱۱۷۸. نیروی خالص وارد بر بار q_4 از طرف بارهای دیگر در SI کدام است؟ $\left(k=9\times10^9\,N.m^2/C^2\right)$



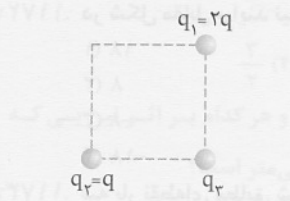
۱) $10^{-7}(15\vec{i}+9\vec{j})$
۲) $10^{-7}(15\vec{i}-9\vec{j})$
۳) $10^{-7}(3\vec{i}-9\vec{j})$
۴) $10^{-7}(3\vec{i}+9\vec{j})$

۱۱۷۹. مطابق شکل سه ذره در سه رأس یک مثلث متساوی‌الساقین قرار دارند و اندازهٔ نیروی خالص وارد بر ذرهٔ q_3 برابر F_T است. اگر بار q_1 منفی شود، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بار q_3 کدام خواهد شد؟ (برگرفته از کتاب درسی)



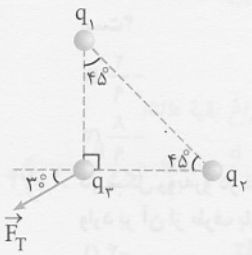
۱) F_T
۲) $2F_T$
۳) $\sqrt{2}F_T$
۴) صفر

۱۱۸۰. در شکل مقابل، سه ذرهٔ باردار در گوشه‌های یک مربع قرار دارند. اگر q_2 به q_3 نیروی F وارد کند، اندازهٔ نیروی کل وارد بر q_3 چند برابر F است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



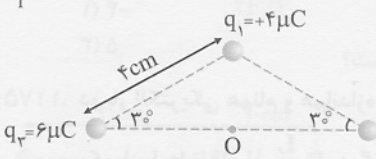
۱) $3F$
۲) $\sqrt{3}F$
۳) $\sqrt{2}F$
۴) $\sqrt{5}F$

۱۱۸۱. در شکل مقابل، نیروی کل وارد بر بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 نشان داده شده است. با توجه به آن، q_1 و q_2 ..... و $|q_2|$ از $|q_1|$ ..... است.



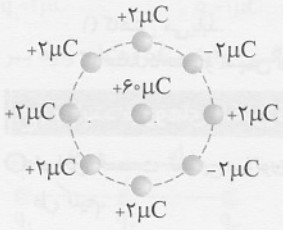
۱) هم‌نام، بزرگ‌تر
۲) هم‌نام، کوچک‌تر
۳) ناهم‌نام، بزرگ‌تر
۴) ناهم‌نام، کوچک‌تر

۱۱۸۲. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس یک مثلث ثابت شده‌اند. نیروی وارد بر بار $q_4=1\mu C$ واقع در نقطهٔ O، در وسط خط واصل دو بار q_2 و q_3 چند نیوتون است؟ (سراسری (ریاضی- ۸۴)



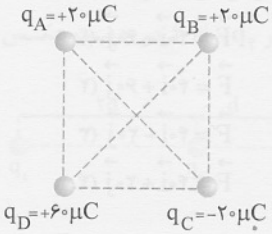
۱) ۴۵
۲) ۹۰
۳) $45\sqrt{3}$
۴) $90\sqrt{2}$

۱۱۸۳. در شکل مقابل، بارهای نقطه‌ای به طور متقارن روی محیط دایره‌ای به شعاع ۳۰cm قرار دارند. برایند نیروهای وارد بر بار قرارگرفته در مرکز دایره چند نیوتون است؟ $\left(k=9\times10^9\,N.m^2/C^2\right)$



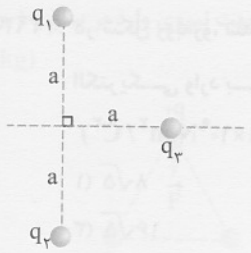
۱) ۴۸
۲) $24\sqrt{2}$
۳) ۹۶
۴) $12\sqrt{2}$

۱۱۸۴. در چهار رأس یک مربع به ضلع ۲۰ سانتی‌متر، مطابق شکل بارهای نقطه‌ای قرار داده‌ایم. اگر یک بار $-10\mu C$ را در مرکز مربع قرار دهیم، نیروی وارد بر آن چند نیوتون و در کدام جهت خواهد بود؟ (kg)



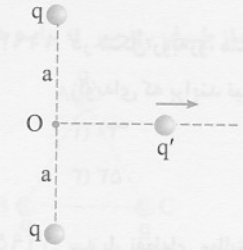
۱) $180\sqrt{2}$، به سمت چپ
۲) $180\sqrt{2}$، به سمت بالا
۳) $270\sqrt{2}$، به سمت بالا
۴) $270\sqrt{2}$، به سمت چپ

۱۱۸۵★. در شکل مقابل، نیروی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر کدام است؟ $(q_1=q_2=q_3=q)$



۱) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{a^2}$
۲) $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{a^2}$
۳) $\frac{\sqrt{2}}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{a^2}$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{8\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{a^2}$

۱۱۸۶☆. مطابق شکل، بار q' را روی عمودمنصف خط واصل بین دو بار از نقطهٔ O تا بی‌نهایت جابه‌جا می‌کنیم. نیروی خالص وارد بر بار q' در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

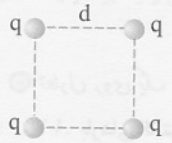


۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۱۱۸۷★. ۴ بار الکتریکی مثبت و هم‌اندازهٔ q در رأس‌های یک مربع به ضلع d قرار دارند. اندازهٔ نیرویی که از طرف بارهای دیگر بر یکی از آن‌ها وارد می‌شود، چند $\frac{kq^2}{2d^2}$ است؟ $(k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ و اندازه‌ها در SI است.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۵)

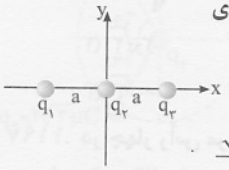
۱) ۱
۲) $\sqrt{2}$
۳) $\sqrt{2}+1$
۴) $2\sqrt{2}+1$

۱۱۸۸★. در شکل مقابل، بزرگی برایند نیروهای الکتریکی بر یکی از بارها که در رئوس مربعی قرار دارند، تقریباً کدام است؟ $(\sqrt{2}\simeq 1/4)$



۱) $1/2\frac{kq^2}{d^2}$
۲) $1/5\frac{kq^2}{d^2}$
۳) $1/7\frac{kq^2}{d^2}$
۴) $1/9\frac{kq^2}{d^2}$

۱۱۸۹★. در شکل مقابل $q_1=q_2=q$ و $q_3=-2q$ و نیروی وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F}$ است. اگر بار q_2 را به اندازهٔ a روی محور y ها بالا ببریم، نیروی وارد بر آن $\vec{F}'$ می‌شود. $\left|\frac{\vec{F}'}{\vec{F}}\right|$ کدام است؟



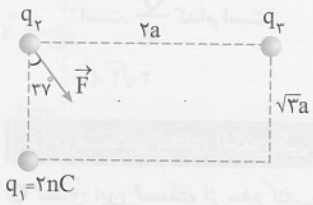
۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
۲) $\frac{\sqrt{2}}{6}$
۳) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
۴) $\frac{\sqrt{5}}{6}$

۱۱۹۰★. روی یک دایره به شعاع ۱۰cm، ۳۶۰ بار که اندازهٔ هر کدام ۲میکروکولن است، با فاصلهٔ مساوی از هم قرار دارند. اگر فقط بارهای شمارهٔ ۵ و ۹۵ منفی و بقیه مثبت باشند، میدان برایند در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ $(k=9\times10^9 N.m^2/C^2)$

۱) صفر
۲) $18\sqrt{2}\times10^5$
۳) $36\sqrt{2}\times10^5$
۴) 72×10^5

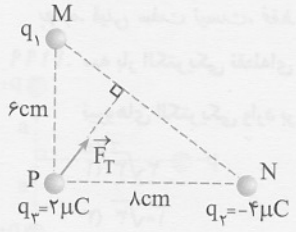
○ تو بعضی تستا، نیروی برایند رو می‌دن و با توجه به اون سؤال می‌پرسن. این تستا یه کوچولو سفت‌تره، چون باید کمی نسبت مثلثاتی بلد باشیم. چندتا از این تستا براتون آوردیم.

۱۱۹۱★. مطابق شکل سه بار نقطه‌ای روی سه رأس یک مستطیل قرار گرفته‌اند. اگر نیروی خالص وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر $\vec{F}$ باشد، q_3 چند نانوکولن است؟ $(\tan 37^\circ=\frac{3}{4})$



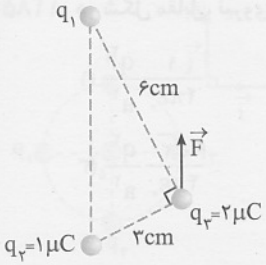
۱) ۲
۲) -۲
۳) ۱/۵
۴) -۱/۵

۱۱۹۲★. سه بار الکتریکی روی رأس‌های مثلث قائم‌الزاویهٔ MNP ثابت شده‌اند. اگر راستای نیروی خالص وارد بر بار q_3 مطابق شکل بر ضلع MN عمود باشد، q_1 چند میکروکولن است؟



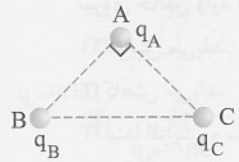
۱) ۲
۲) -۲
۳) ۳
۴) -۳

۱۱۹۳. در شکل روبه‌رو، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر $\vec{F}$ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 موازی خط واصل q_1 و q_2 باشد، $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9 N.m^2/C^2)$ (سراسری تجربی- ۹۶)



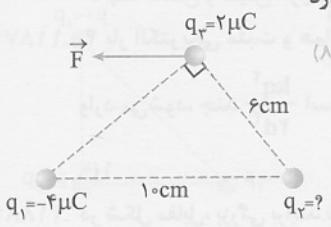
۱) $8\sqrt{5}$ ۲) $12\sqrt{5}$ ۳) $16\sqrt{5}$ ۴) $20\sqrt{5}$

۱۱۹۴☆. در شکل روبه‌رو، مثلث نشان داده‌شده متساوی‌الساقین و قائم‌الزاویه است و بارهای q_A، q_B و q_C به ترتیب q، $\sqrt{3}q$ و $-q$ است. زاویه‌ای که برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_A با امتداد پاره‌خط AB می‌سازد، چند درجه است؟ (سراسری تجربی- ۸۷)



۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۳ ۴) ۶۰

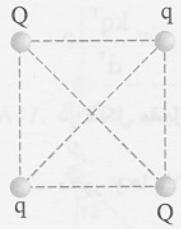
۱۱۹۵★. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در جای خود ثابت شده‌اند. برایند نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می‌کنند $(\vec{F})$، موازی با قاعدهٔ مثلث است. بار q_2 چند میکروکولن است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۸)



۱) ۳ ۲) ۴ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{27}{16}$

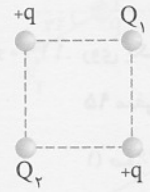
تعادل روی یک خط یادتونه. تو حالتی که نیروها بر هم عمودن هم می‌شه سؤال تعادل داد. چند تا تست این شکلی هم حل کنیم.

۱۱۹۶☆. بارهای الکتریکی q و Q مطابق شکل در ۴ رأس مربع قرار دارند. اگر برایند نیروهای وارد بر بار Q صفر باشد، نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟ (kg)



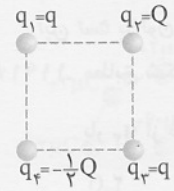
۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $-\sqrt{2}$ ۴) $-2\sqrt{2}$

۱۱۹۷. در چهار رأس مربعی چهار بار نقطه‌ای به شکل زیر قرار دارد و می‌دانیم دو تای آن‌ها مثبت (+q) هستند. اگر برایند نیروهای وارد بر Q_1 برابر صفر باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) بار Q_1 الزاماً منفی است.
۲) بارهای Q_1 و Q_2 الزاماً هم‌نام‌اند.
۳) بارهای Q_1 و Q_2 الزاماً غیر هم‌نام‌اند.
۴) بار Q_2 الزاماً منفی است.

۱۱۹۸. چهار ذرهٔ باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر ذرهٔ باردار q_2 صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟ (سراسری ریاضی- ۹۶)

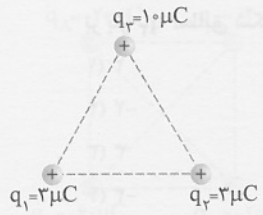


۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) $-2\sqrt{2}$ ۴) $-4\sqrt{2}$

چ) برایند نیروهای الکتریکی در حالت کلی

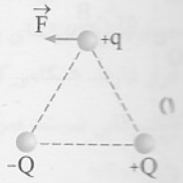
تستای این قسمت از سطح کتاب بالاتره. یعنی این حالتا رو تو کتاب بررسی نکرده. ولی برای این‌که خیالمون راحت باشه این تستا رو هم بلد باشیم بهتره. خیلی سفت نیست، فقط دو تا فرمول برایندگیریه.

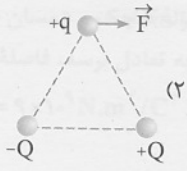
۱۱۹۹. سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در ۳ رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۳۰cm قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9 N.m^2/C^2)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۲)

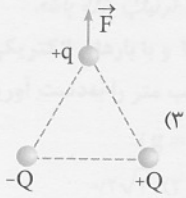


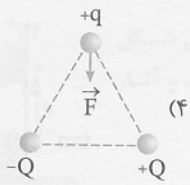
۱) $3\sqrt{3}$ ۲) ۳ ۳) $10\sqrt{3}$ ۴) ۱۰

۱۲۰۰. سه بار نقطه‌ای Q+، Q- و q+ در سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع واقع‌اند. کدام‌یک از شکل‌های زیر جهت نیروی وارد بر بار q+ را درست نشان می‌دهد؟

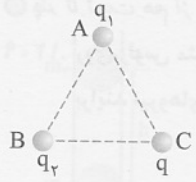
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۲۰۱★. سه بار الکتریکی نقطه‌ای و مثبت q_1، q_2 و q در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاع ABC قرار دارند. اگر نیروی وارد از طرف q_2 بر q برابر ۵ نیوتون و $q_1 = \frac{3}{5}q_2$ باشد، برایند نیروهای وارد بر q چند نیوتون خواهد بود؟



۱) ۸
۲) ۷
۳) ۶
۴) ۴

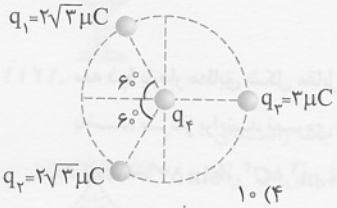
۱۲۰۲. سه بار الکتریکی q+، q+ و q- در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دارند. اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر بار q- چند برابر اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر هر یک از بارهای q+ می‌باشد؟

۱) $\sqrt{3}$
۲) ۱
۳) ۲
۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۰۳★. روی محیط دایره‌ای به شعاع ۲cm، سه بار نقطه‌ای $q = 4\mu C$ در فاصله‌های مساوی از هم قرار می‌دهیم، نیروی خالص وارد بر هر یک از بارها چند نیوتون است؟ $\left(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2},\ k = 9\times10^9 N.m^2/C^2\right)$

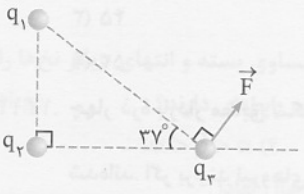
۱) ۳۶۰
۲) ۱۲۰
۳) $360\sqrt{3}$
۴) $120\sqrt{3}$

۱۲۰۴★. مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰cm، ثابت نگه داشته شده‌اند و بار چهارم (q_4) در مرکز دایره قرار دارد. اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 برابر ۸/۱ نیوتون باشد، بار مثبت q_4 چند میکروکولن است؟ (بارهای الکتریکی مثبت و $k = 9\times10^9 N.m^2/C^2$ است.) (سراسری (ریاضی- ۹۰)



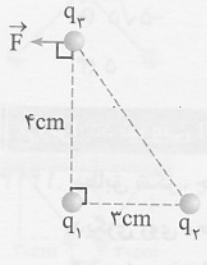
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲۰
۴) ۱۰

۱۲۰۵★. در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3 روی رأس‌های مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3، بردار $\vec{F}$ است. نسبت $\frac{F_{23}}{F_{13}}$ کدام است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8)$



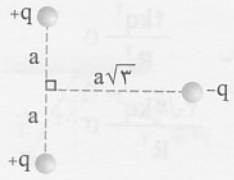
۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{5}{4}$
۳) $\frac{4}{3}$
۴) $\frac{4}{5}$

۱۲۰۶. سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر برایند نیروهای وارد بر q_3 مطابق شکل باشد، $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



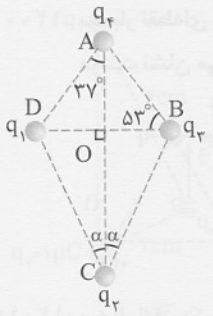
۱) $\frac{4}{5}$
۲) $-\frac{4}{5}$
۳) $\frac{64}{125}$
۴) $-\frac{64}{125}$

۱۲۰۷★. در شکل روبه‌رو، بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q- کدام است؟



۱) $\frac{kq^2}{2a^2}$
۲) $\frac{kq^2}{4a^2}$
۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}\frac{kq^2}{a^2}$
۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}\frac{kq^2}{a^2}$

۱۲۰۸★. چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل در یک صفحه قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی وارد بر $q_۴$ از طرف بارهای دیگر برابر صفر باشد، زاویهٔ α کدام است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ \ , \ AO = ۴cm \ , \ q_۲ = ۶۴nC \ , \ q_۱ = q_۳ = -۱۰nC)$



(سراسری تجربی- ۸۹)

۱) ۳۷°

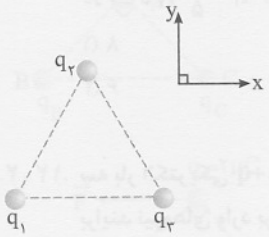
۲) ۵۳°

۳) $\tan^{-۱}(۲)$

۴) $\tan^{-۱}(\frac{۱}{۲})$

چند تا تست هم از تجزیهٔ بردارها بفونیم خوبه!

۱۲۰۹. روی رئوس مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۶cm سه بار نقطه‌ای $q_۱ = q_۲ = -q_۳ = ۲\mu C$ قرار داده‌ایم. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ بر حسب بردارهای یکه در SI کدام است؟



$\left(\cos ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲} \ , \ \sin ۶۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \ , \ k = ۹\times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲\right)$

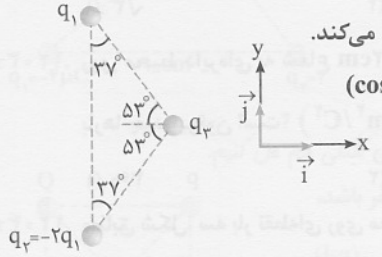
۱) $۲۰\vec{i}$

۲) $۱۰\vec{i}$

۳) $۲۰\vec{i} + ۲۰\sqrt{۳}\vec{j}$

۴) $۲۰\vec{i} - ۲۰\sqrt{۳}\vec{j}$

۱۲۱۰. در شکل مقابل، بار نقطه‌ای $q_۱ > ۰$ به بار نقطه‌ای $q_۳ > ۰$ نیروی الکتریکی به بزرگی ۱۰N را وارد می‌کند. بردار برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ در SI کدام است؟ $(\cos ۵۳^\circ = ۰/۶ \ , \ \sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



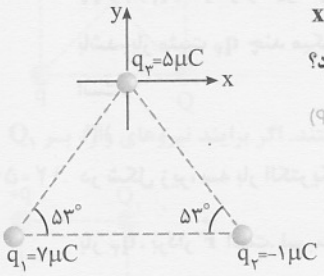
۱) $-۶\vec{i} - ۲۴\vec{j}$

۲) $-۶\vec{i} + ۱۸\vec{j}$

۳) $۶\vec{i} - ۲۴\vec{j}$

۴) $۶\vec{i} + ۱۸\vec{j}$

۱۲۱۱. سه ذرهٔ باردار مطابق شکل مقابل، در سه رأس یک مثلث ثابت شده‌اند. اگر خط واصل $q_۱$ و $q_۲$ موازی محور x باشد، بردار برایند نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ زاویهٔ چند درجه با محور x می‌سازد؟ $(k = ۹\times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲ \ , \ \sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۶)

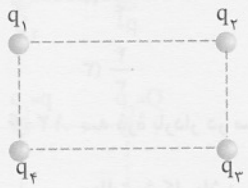
۱) صفر

۲) ۳۷

۳) ۴۵

۴) ۵۳

۱۲۱۲. چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل مقابل در ۴ رأس مستطیلی که طول آن ۲ برابر عرض آن است، ثابت شده‌اند. اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۴$ برابر صفر باشد، $\frac{q_۲}{q_۱}$ کدام است؟



(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۶)

۱) $-۵\sqrt{۵}$

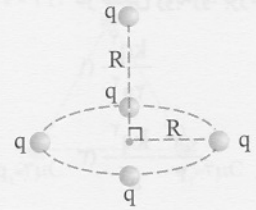
۲) -۵

۳) ۵

۴) $۵\sqrt{۵}$

ح) برایند نیرویی الکتریکی در حالت سه‌بعدی

۱۲۱۳. مطابق شکل، چهار بار هم‌اندازه و هم نوع q روی محیط یک دایره و دو به دو در فاصلهٔ مساوی از هم قرار دارند. بار الکتریکی مشابه دیگری روی محور دایره و در فاصلهٔ R (به اندازهٔ شعاع دایره) از مرکز دایره قرار دارد. نیروی وارد بر این بار از طرف چهار بار دیگر کدام گزینه است؟ (k ثابت کولن است.)



۱) $\frac{۴kq^۲}{R^۲}$

۲) $\frac{۴\sqrt{۲}kq^۲}{R^۲}$

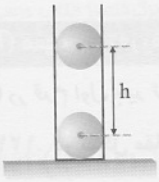
۳) $\frac{۲\sqrt{۲}kq^۲}{R^۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}kq^۲}{R^۲}$

خ) ترکیب نیروی الکتریکی با نیروهای دیگر

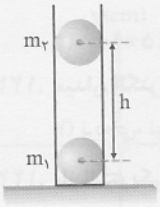
تو این قسمت تستایی رو می‌خونیم که نیروی الکتریکی با وزن، نیروی فنر و ... ترکیب شده باشه.

۱۲۱۴☆. در لوله‌ای شیشه‌ای و قائم دو گلولهٔ کوچک و همسان به جرم‌های ۲۰g و با بارهای الکتریکی ۴μC مطابق شکل قرار دارند. هنگامی که مجموعه به تعادل برسد، فاصلهٔ قائم h بر حسب متر را به‌دست آورید؟ (از اصطکاک و آثار الکتریکی شیشه صرف‌نظر کنید. $k = 9\times10^9\,N.m^2/C^2$ ، $g = 10N/kg$)



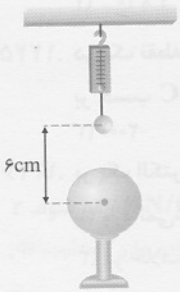
۱) $0/2\sqrt{2}$
۲) $0/2\sqrt{3}$
۳) $0/6\sqrt{2}$
۴) $0/6\sqrt{3}$

۱۲۱۵. در یک لولهٔ شیشه‌ای قائم، دو گلولهٔ کوچک با بارهای هم‌نام و جرم‌های $m_2 > m_1$ مطابق شکل قرار دارند و به علت نیروی دافعهٔ الکتریکی مجموعه در تعادل است. اگر جای این دو گلوله را بدون این‌که بار آن‌ها تغییر کند، عوض کنیم، در حالت تعادل فاصلهٔ آن‌ها از هم h' می‌شود. کدام گزینه درست است؟ (از اثر الکتریکی شیشه و اصطکاک سطح داخلی شیشه صرف‌نظر کنید.)



۱) $h' = h$
۲) $h' > h$
۳) $h' < h$
۴) با توجه به نسبت بار دو کره هر سه ممکن است.

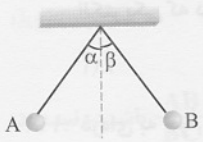
۱۲۱۶★. مطابق شکل، کرهٔ باردار کوچکی به جرم ۳۰۰ گرم توسط یک نخ نارسانا و نیروسنج آویزان است. درست در زیر این کره، کرهٔ دیگری قرار دارد. روی هر کره بار $q = 1\mu C$ به طور یکنواخت پخش می‌کنیم. پس از این کار فاصلهٔ آن‌ها مطابق شکل خواهد شد. در این لحظه نیروسنج چه عددی را بر حسب نیوتون نشان می‌دهد؟ $\left(k = 9\times10^9\,N.m^2/C^2\ ,\ g = 10N/kg\right)$



۱) ۰/۵
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۵/۵

د) ترکیب نیروی الکتریکی و آونگ

۱۲۱۷☆. در شکل روبه‌رو گلوله‌های باردار از دو نخ با طول‌های متفاوت به‌گونه‌ای آویزان هستند که گلوله‌ها در یک راستای افقی قرار گرفته، زاویهٔ انحراف آن‌ها از راستای قائم برابر α و β بوده و اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر آن‌ها F_A و F_B است. اگر $q_A > q_B$ و $m_A < m_B$ باشد، کدام رابطهٔ زیر درست است؟

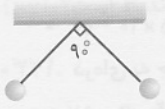


۱) $\alpha = \beta\ ,\ F_A = F_B$
۲) $\alpha > \beta\ ,\ F_A = F_B$
۳) $\alpha > \beta\ ,\ F_A > F_B$
۴) $\alpha = \beta\ ,\ F_A < F_B$

۱۲۱۸. دو گلولهٔ کوچک هم‌جرم دارای بار $q_1 = q$ و دیگری دارای بار $q_2 = 2q$ را به انتهای دو نخ با طول‌های مساوی بسته و انتهای دیگر نخ‌ها را از یک نقطه می‌آویزیم. زاویهٔ انحراف دو گلوله از وضعیت تعادل که آن‌ها را به ترتیب α و β می‌گیریم، چه رابطه‌ای دارند؟

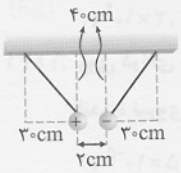
۱) $\alpha = \beta$
۲) $\beta = 2\alpha$
۳) $\tan\beta = 2\tan\alpha$
۴) $2\alpha > \beta > \alpha$

۱۲۱۹☆. مطابق شکل مقابل، دو آونگ الکتریکی مشابه با بارهای الکتریکی $q = +200nC$ و جرم‌های برابر 10g در حال تعادل قرار دارند. طول هر یک از آونگ‌ها چند سانتی‌متر است؟ $\left(k = 9\times10^9\,N.m^2/C^2\ ,\ g = 10N/kg\right)$



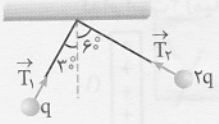
۱) ۳
۲) $3\sqrt{2}$
۳) $2\sqrt{2}$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

۱۲۲۰. مطابق شکل، دو کرهٔ کوچک فلزی یکسان که دارای بار غیر هم‌علامت هستند، توسط دو نخ خشک و بی‌وزن آویزانند و در فاصلهٔ 2cm از یکدیگر به حالت تعادل درمی‌آیند. اگر اندازهٔ بار هر دو کره 2μC باشد و این بار به‌صورت متمرکز در مرکز هندسی آن دو فرض شود، وزن هر کره چند نیوتون است؟ $\left(k = 9\times10^9\,N.m^2/C^2\ ,\ g = 10N/kg\right)$



۱) ۱۵
۲) ۱۵۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۲

۱۲۲۱★. در شکل روبه‌رو، دو آونگ الکتریکی باردار و هم‌طول، در حالت تعادل قرار دارند. کشش نخ T_1 چند برابر کشش نخ T_2 است؟ (سراسری ریاضی- ۹۵)



۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
۳) $\sqrt{3}$
۴) ۲

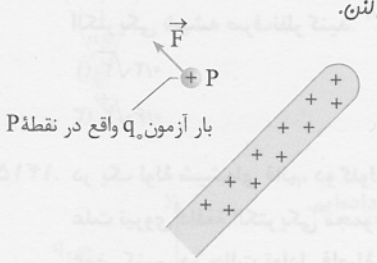
قسمت سوم: میدان الکتریکی

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۱۴۰ تا ۱۵۶ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) مفهوم و تعریف میدان الکتریکی

در قدم اول باید تستایی رو بفونیم که مفهوم میدان الکتریکی و ارتباطش با نیروهای الکتریکی رو بررسی می‌کنن.

۱۲۲۲☆. در شکل مقابل، بار آزمون $q_0 = ۲\times۱۰^{-۸}C$ و $F = ۴\times۱۰^{-۵}N$ است. اندازهٔ میدان الکتریکی در نقطهٔ P، ..... نیوتون بر کولن و این میدان ..... $\vec{F}$ است. (برگرفته از کتاب درسی)



۱) ۲×۱۰^{۳}، هم‌جهت
۲) ۲×۱۰^{۳}، خلاف جهت
۳) ۵×۱۰^{-۴}، هم‌جهت
۴) ۵×۱۰^{-۴}، خلاف جهت

۱۲۲۳☆. میدان الکتریکی چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI کدام می‌باشد؟

۱) نرده‌ای، نیوتون بر کولن
۲) برداری، نیوتون بر آمپر
۳) برداری، نیوتون بر کولن
۴) نرده‌ای، نیوتون بر آمپر

۱۲۲۴. بار الکتریکی $+۰/۴\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $۲\times۱۰^{۵}N/C$ قرار دارد. نیرویی که از طرف این میدان بر بار الکتریکی وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

۱) ۴×۱۰^{-۲}
۲) ۸×۱۰^{-۴}
۳) ۸×۱۰^{-۲}
۴) ۴×۱۰^{-۴}

۱۲۲۵☆. در یک نقطه از فضا بر بار $-۵\times۱۰^{۵}\mu C$ نیروی $\vec{F} = -۴۰۰\vec{i} + ۳۰۰\vec{j}$ بر حسب نیوتون وارد می‌شود. اندازهٔ میدان الکتریکی در این نقطه بر حسب N/C کدام است؟

۱) ۲۰۰۰
۲) ۲۰۰۰۰
۳) ۱۰۰۰
۴) ۱۰۰۰۰

۱۲۲۶. بر یک الکترون در یک میدان الکتریکی یکنواخت E، نیرویی .....

۱) وارد نمی‌شود.
۲) متناسب با میدان و هم‌جهت با آن اثر می‌کند.
۳) در خلاف جهت میدان وارد می‌شود.
۴) عمود بر امتداد میدان اثر می‌کند به شرط آن‌که الکترون متحرک باشد.

چند تا تست هم بفونیم که تو اونا میدان الکتریکی رو با شتاب، وزن و ... مخلوط کرده.

۱۲۲۷. جرم و بار الکتریکی یک ذرهٔ آلفا به ترتیب چهار برابر و دو برابر جرم و بار الکتریکی یک پروتون است. اگر این دو ذره در یک میدان الکتریکی که در تمام نقاط اندازه و جهت ثابتی دارد، به حرکت درآیند، نسبت شتاب حرکت ذرهٔ آلفا به شتاب حرکت پروتون برابر است با:

۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۴
۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۲۲۸. ذره‌ای به جرم ۴ گرم و بار الکتریکی $۲\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت $۴\times۱۰^{۴}N/C$ قرار می‌دهیم. اندازهٔ شتاب حاصل از نیروی الکتریکی وارد بر این ذره، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۱۲۲۹☆. ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار الکتریکی ۱۰ میکروکولن در میدان الکتریکی $\vec{E} = ۳\vec{i} + ۴\vec{j}$ (در SI) قرار دارد. شتابی که ذره تحت تأثیر این میدان الکتریکی به‌دست می‌آورد، چند واحد SI است؟

۱) ۲۵×۱۰^{-۵}
۲) ۵×۱۰^{-۵}
۳) ۲۵×۱۰^{-۳}
۴) ۵×۱۰^{-۳}

۱۲۳۰☆. ذره‌ای به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی ۵- میکروکولن در یک نقطه، به علت وجود میدان الکتریکی، بدون تکیه‌گاه به حالت سکون قرار دارد. اگر $g = ۱۰m/s^{۲}$ باشد، میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۵)

۱) ۲×۱۰^{۴}، بالا
۲) ۲×۱۰^{۴}، پایین
۳) ۵×۱۰^{۵}، بالا
۴) ۵×۱۰^{۵}، پایین

۱۲۳۱. روی ذره‌ای به جرم ۱g، بار الکتریکی q قرار داده‌ایم. وقتی این ذره در نقطه‌ای با میدان الکتریکی یکنواخت $۵۰۰V/m$ قرار می‌گیرد، اندازهٔ نیروی وارد بر آن از طرف میدان الکتریکی، برابر با وزن آن می‌شود، بار q چند کولن است؟ $(g = ۱۰N/kg)$

۱) ۵×۱۰^{-۵}
۲) ۲×۱۰^{-۵}
۳) ۵×۱۰^{-۲}
۴) ۲×۱۰^{-۲}

۱۲۳۲★. دو صفحهٔ رسانای موازی به‌صورت ناهم‌نام باردار شده‌اند. اگر ذره‌ای به جرم m و بار q- را میان این دو صفحه رها کنیم، مسیر حرکت ذره کدام است؟ (میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ باردار در تمام نقاط اندازه و جهت ثابتی دارد.)

۱)
۲)
۳)
۴)

ب) میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار و عوامل مؤثر بر آن

اول چند تا تست از فرمول میدان اطراف بار و جهتش بزنیم.

۱۲۳۳. میدان حاصل از هستهٔ اتم هیدروژن در فاصلهٔ ۰/۵ آنگستروم از هسته چند نیوتون بر کولن است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

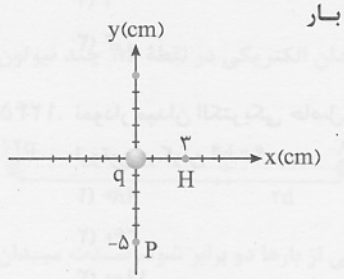
$(e = 1/6 \times 10^{-19} C \, , \, k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

۱) $5/76 \times 10^{11}$ ۲) $2/88 \times 10^{11}$ ۳) ۵/۷۶ ۴) ۲۸/۸

۱۲۳۴. میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $20\mu C$ در فاصلهٔ یک متری آن، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$ (kg)

۱) 2×10^3 ۲) 2×10^6 ۳) $1/8 \times 10^4$ ۴) $1/8 \times 10^5$

۱۲۳۵. مطابق شکل، بار الکتریکی $q = -2\mu C$ در مبدأ مختصات قرار دارد. میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقاط H و P در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$



۱) $\vec{E}_H = 2 \times 10^7 \vec{i} \, , \, \vec{E}_P = -0/72 \times 10^7 \vec{j}$

۲) $\vec{E}_H = -2 \times 10^7 \vec{i} \, , \, \vec{E}_P = 0/72 \times 10^7 \vec{j}$

۳) $\vec{E}_H = -6 \times 10^5 \vec{i} \, , \, \vec{E}_P = 3/6 \times 10^5 \vec{j}$

۴) $\vec{E}_H = 6 \times 10^5 \vec{i} \, , \, \vec{E}_P = -3/6 \times 10^5 \vec{j}$

تو این قسمت تستایی براتون آوردیم که تو اونا مقدار بار یا فاصله از اون تغییر می‌کنه تا میدان الکتریکی تغییر کنه.

۱۲۳۶. میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای با ..... متناسب و با ..... از بار الکتریکی نسبت عکس دارد.

۱) مجذور اندازهٔ بار الکتریکی، فاصله ۲) اندازهٔ بار الکتریکی، فاصله

۳) مجذور اندازهٔ بار الکتریکی، مجذور فاصله ۴) اندازهٔ بار الکتریکی، مجذور فاصله

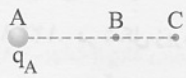
۱۲۳۷. میدان الکتریکی در فاصلهٔ r از یک بار نقطه‌ای $250 N/C$ است. اگر فاصله را $10cm$ بیش‌تر کنیم، میدان الکتریکی $160 N/C$ می‌شود. r چند سانتی‌متر است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۲)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) $\frac{40}{9}$ ۴) $\frac{160}{9}$

۱۲۳۸. میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ ۲۵ سانتی‌متری آن برابر $200 N/C$ است. اگر ۲۵ سانتی‌متر دیگر از بار q دور شویم، میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن می‌شود؟ (kg)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۱۲۳۹. اگر شدت میدان حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q_A را در نقاط B و C به ترتیب با E_B و E_C نشان دهیم و $\frac{AB}{BC} = \frac{3}{2}$ باشد، نسبت $\frac{E_B}{E_C}$ کدام است؟



۱) ۵ ۲) $\frac{9}{4}$ ۳) $\frac{25}{9}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۱۲۴۰. شدت میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r برابر E است. شدت میدان الکتریکی حاصل از بار $3q$ در فاصلهٔ $2r$ چند E است؟ (kg)

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

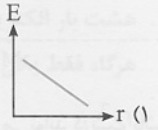
۱۲۴۱. میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری از بار q برابر E است. چند سانتی‌متر دیگر از این بار دور شویم تا میدان الکتریکی ۷۵ درصد کاهش یابد؟ (kg)

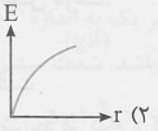
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

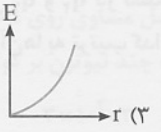
پ) نمودار اندازهٔ میدان بر حسب فاصله از بار الکتریکی

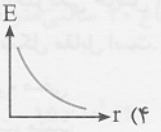
هر چی از بار دور می‌شیم، میدان اون بار کوچیک‌تر می‌شه. اگه می‌خواید تو نمودار هم اینو ببینیم، تستای بعد رو بخونید...

۱۲۴۲. کدام‌یک از نمودارهای زیر بزرگی میدان الکتریکی اطراف بار نقطه‌ای را بر حسب فاصله از بار به درستی نشان می‌دهد؟

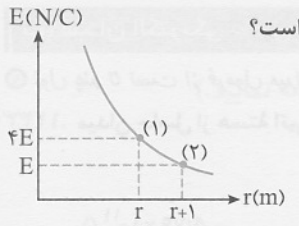
۱) 

۲) 

۳) 

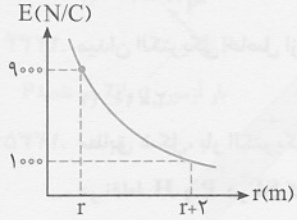
۴) 

۱۲۴۳☆. نمودار میدان الکتریکی اطراف یک کرهٔ باردار نسبت به فاصله از مرکز کره مطابق شکل است. r چند متر است؟



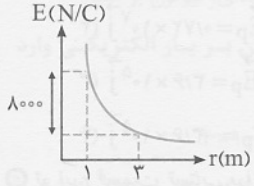
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۲۴۴☆. نمودار میدان اطراف یک ذرهٔ باردار بر حسب فاصله از ذره، مطابق شکل است. اندازهٔ بار الکتریکی این ذره چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 N.m^2/C^2)$



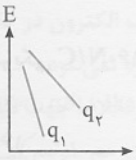
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

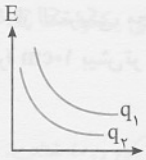
۱۲۴۵. نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار q بر حسب فاصله از بار مطابق شکل است. اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۵ متری از این بار چند نیوتون بر کولن است؟

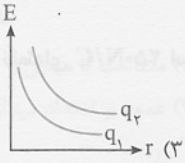


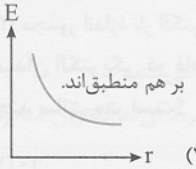
۱) ۱۸۰
۲) ۳۶۰
۳) ۱۸۰۰
۴) ۳۶۰۰

۱۲۴۶. دو بار نقطه‌ای مثبت q_1 و $q_2 > q_1$ را در نظر بگیرید. نمودار میدان الکتریکی در اطراف هر کدام بر حسب فاصله از آن‌ها را در یک دستگاه رسم می‌کنیم. کدام گزینه این نمودارها را درست نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


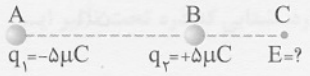
ت) برایند میدان‌های الکتریکی هم‌راستا

مثل نیروهای الکتریکی، میدان‌های الکتریکی هم‌جهت رو جمع کن، خلاف جهت رو کم کن. همین!

۱۲۴۷☆. بار الکتریکی نقطه‌ای یک میکروکولنی در فاصلهٔ ۳ متری بار هم‌نام نقطه‌ای چهار میکروکولنی قرار دارد. میدان الکتریکی روی پاره‌خط واصل دو بار الکتریکی و در نقطه‌ای به فاصلهٔ ۲ متر از بار بزرگ‌تر چند نیوتون بر کولن است؟

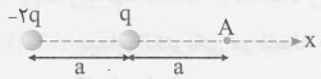
۱) صفر
۲) ۴۵۰۰
۳) ۹۰۰۰
۴) ۱۸۰۰۰

۱۲۴۸. در شکل زیر، اگر $AB = 2m$ و $BC = 1m$ باشد، شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ C برابر چند N/C است؟ $(k = 9\times10^9 N.m^2/C^2)$



۱) 4×10^2
۲) 3×10^4
۳) 4×10^4
۴) 3×10^2

۱۲۴۹☆. میدان حاصل از بارهای شکل روبه‌رو در نقطهٔ A، کدام است؟ $(q > 0)$



۱) $\frac{3kq}{2a^2}$، در جهت مثبت x
۲) $\frac{kq}{2a^2}$، در جهت منفی x
۳) $\frac{kq}{2a^2}$، در جهت مثبت x
۴) $\frac{3kq}{2a^2}$، در جهت منفی x

۱۲۵۰☆. در دستگاه مختصات xOy، دو بار الکتریکی $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 6\mu C$ به ترتیب در نقاط (۰۶cm) و (-۳cm، ۰۰) قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در مبدأ مختصات در SI کدام است؟ $(k = 9\times10^9 N.m^2/C^2)$

۱) $5\times10^7\vec{j}$
۲) $-5\times10^7\vec{j}$
۳) $7\times10^7\vec{j}$
۴) $-7\times10^7\vec{j}$

۱۲۵۱. میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در نقطهٔ M روی خط واصل بارها، مطابق شکل مقابل است. نوع بار الکتریکی آن‌ها به ترتیب کدام است؟

۱) منفی، منفی
۲) منفی، مثبت
۳) مثبت، مثبت
۴) بسته به شرایط هر کدام از گزینه‌های دیگر می‌تواند درست باشد.

۱۲۵۲. در دستگاه xOy سه بار الکتریکی $q_1=5\mu C$ و $q_2=4\mu C$ و $q_3=-3\mu C$ به ترتیب در مختصات‌های $(4cm, 0)$ ، $(0, 0)$ و $(-2cm, 0)$ قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در نقطهٔ M به مختصات $(1cm, 0)$ در SI کدام است؟ $\left(k=9\times10^9 N.m^2/C^2\right)$

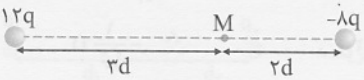
۱) $28\times10^7\vec{i}$ ۲) $44\times10^7\vec{i}$ ۳) $-44\times10^7\vec{i}$ ۴) $-28\times10^7\vec{i}$

تو این قسمت هنوز میدان‌ها هم‌راستا هستن ولی تستا کمی ترکیبی شده، خودتون ببینید...

☆۱۲۵۳. اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای الکتریکی شکل زیر، در فاصلهٔ 2d برابر E است. اندازهٔ میدان الکتریکی در نقطهٔ M (وسط فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی) چند برابر E است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۲۵۴. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در فاصلهٔ d از آن برابر $3\times10^5 N/C$ باشد، میدان الکتریکی در نقطهٔ M چند نیوتون بر کولن است؟



۱) 6×10^5 ۲) 8×10^5 ۳) 10^6 ۴) 5×10^5

☆۱۲۵۵. میدان الکتریکی در وسط دو بار نقطه‌ای ناهم‌نام با اندازهٔ یکسان، مقدار معینی است. اگر اندازهٔ یکی از بارها دو برابر شود، شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ مذکور چند برابر حالت اول می‌شود؟ (kg)

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۲/۵ ۴) ۱/۵

۱۲۵۶. میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی در وسط خط واصل دو بار برابر $1000 N/C$ است. اگر هر یک از بارهای فوق را دو برابر کنیم، شدت میدان در همان نقطه چند نیوتون بر کولن می‌شود؟ (kg)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۵۰۰۰

☆۱۲۵۷. میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهم‌نام برابر E است. اگر ۲۵ درصد یکی از بارها را برداشته و به دیگری بیفزاییم، میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو بار چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. ۲) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ۳) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. ۴) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

۱۲۵۸. دو بار الکتریکی ناهم‌نام با اندازه‌های مساوی به فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند و میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در وسط دو بار، E است. هرگاه یکی از بارها را به اندازهٔ $\frac{d}{4}$ به دیگری نزدیک کنیم، میدان در نقطهٔ قبل چند برابر E خواهد شد؟ (kg)

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

☆۱۲۵۹. دو بار الکتریکی نقطه‌ای Q_1- و Q_2+ در فاصلهٔ یک متری از هم قرار دارند. اگر در نقطه‌ای بین دو بار و به فاصلهٔ ۴۰ سانتی‌متری از بار Q_1-، اندازهٔ میدان الکتریکی هر یک از بارها برابر باشند، نسبت دو بار الکتریکی $\left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)$ کدام است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۶)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۵۰ ۳) ۲/۲۵ ۴) ۲/۵۰

گاهی قیافهٔ تست دوبعدی، روی دایره و ... است. ولی واقعاً این‌جوری نیست و با یه کوچولو دقت کردن می‌فهمیم که همون میدان‌های هم‌راستا هستن.

★۱۲۶۰. روی محیط یک دایره به شعاع r، ۸ نقطه با فاصله‌های یکسان وجود دارد که در ۷ نقطه بار q قرار داشته و در نقطهٔ آخر باری وجود ندارد. اگر ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ باشد، کدام گزینه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این ۷ بار را در مرکز دایره به درستی نشان می‌دهد؟

۱) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{|q|}{r^2}$ ۲) $\frac{7}{4\pi\varepsilon_0}\frac{|q|}{r^2}$ ۳) $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{|q|}{r^2}$ ۴) $\frac{7}{8\pi\varepsilon_0}\frac{|q|}{r^2}$

۱۲۶۱. روی دایره‌ای به شعاع ۱۰ سانتی‌متر، ۵ نقطه با فاصله‌های مساوی در نظر بگیرید. اگر در چهار نقطه بارهای $2\mu C+$ قرار دهیم، میدان برایند در مرکز کره چند نیوتون بر کولن است؟ $\left(k=9\times10^9 N.m^2/C^2\right)$

۱) 36×10^6 ۲) $7/2\times10^6$ ۳) 9×10^6 ۴) $1/8\times10^6$

★۱۲۶۲. هشت بار الکتریکی نقطه‌ای هر یک به اندازهٔ 5×10^{-9} کولن با فواصل مساوی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۳۰ سانتی‌متر توزیع شده‌اند. هرگاه فقط یکی از بارها منفی باشد، شدت میدان کل در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ (kg)

۱) 10^3 ۲) 5×10^2 ۳) 3×10^3 ۴) 15×10^2

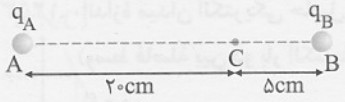
ث) صفر شدن میدان دو بار الکتریکی در یک نقطه

فوشمال باشیم! این قسمت هم تکراریه، مثل صفر شدن نیرو تو قانون کولن. خودتون ببینید.

۱۲۶۳. دو بار الکتریکی ناهم‌نام q و q' روی خط راستی قرار دارند. میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه‌ای صفر می‌شود که ..... فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک بار ..... باشد.

۱) خارج از، بزرگ‌تر ۲) خارج از، کوچک‌تر ۳) داخل، کوچک‌تر ۴) داخل، بزرگ‌تر

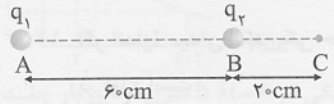
۱۲۶۴☆. در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_A و q_B در نقطهٔ C صفر است.



نسبت $\frac{q_A}{q_B}$ کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۲۶۵☆. در شکل روبه‌رو، میدان حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطهٔ C برابر صفر است.



نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ برابر کدام است؟

۱) $-\frac{1}{16}$ ۲) $-\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{9}$

۱۲۶۶. دو بار نقطه‌ای و مثبت q و $9q$ به فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار q، میدان حاصل از این دو بار صفر است؟

۱) $\frac{d}{4}$ ۲) $\frac{d}{3}$ ۳) $\frac{2d}{3}$ ۴) $\frac{d}{2}$

۱۲۶۷☆. بارهای الکتریکی نقطه‌ای $4\mu C$ و $-8\mu C$ روی محور x به ترتیب در مکان‌های $x=6cm$ و $x=12cm$ قرار دارند. بار نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان $x=18cm$ قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور x برابر صفر شود؟ $\left(k=9\times10^9 N.m^2/C^2\right)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۴)

۱) -54 ۲) -18 ۳) ۱۸ ۴) ۵۴

۱۲۶۸. دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+2\mu C$ و $+8\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری هم قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم که میدان الکتریکی در محل هر سه بار صفر شود. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۸)

۱) $-\frac{8}{9}$ ۲) $\frac{8}{9}$ ۳) $-\frac{16}{9}$ ۴) $\frac{16}{9}$

۱۲۶۹☆. دو بار نقطه‌ای q_1 و $q_2=4q_1$، در فاصلهٔ r از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصلهٔ d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصلهٔ دو بار از هم ۲ برابر شود، میدان الکتریکی برایند در فاصلهٔ d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2 چند برابر d_1 است؟ (سراسری تجربی- ۹۴)

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

۱۲۷۰. دو بار الکتریکی $q_1=3\mu C$ و $q_2=27\mu C$ در فاصلهٔ d از هم قرار دارند. در این صورت میدان الکتریکی در نقطهٔ A صفر است. اگر یکی از بارها را قرینه کنیم، میدان الکتریکی در نقطهٔ B صفر می‌شود. فاصلهٔ AB چند d است؟

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

۱۲۷۱. در صفحهٔ xOy بارهای $q+$ و $q-$ به ترتیب در مکان‌های $(d,0)$ و $(-d,0)$ قرار دارند. می‌خواهیم بار q' را در مبدأ مختصات به گونه‌ای قرار دهیم که میدان الکتریکی در نقطهٔ $(2d,0)$ برابر صفر شود. نسبت $\frac{q'}{q}$ کدام است؟

۱) $-\frac{27}{8}$ ۲) $\frac{27}{8}$ ۳) $-\frac{32}{9}$ ۴) $\frac{32}{9}$

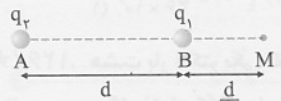
ج) اثر تغییر بار الکتریکی بر میدان الکتریکی برایند

بچه‌ها می‌گن این تستا یه کم سفته ولی وقتی چند تا حل می‌کنن نظرشون عوض می‌شه. خُب ما هم بریم چند تا حل کنیم!

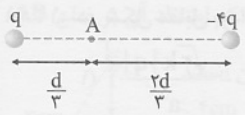
۱۲۷۲☆. دو بار نقطه‌ای هم‌نام که اندازهٔ یکی ۴ برابر دیگری است، به فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند و برایند شدت میدان الکتریکی در وسط دو بار، $300N/C$ است. اگر بار بزرگ‌تر را خنثی کنیم، اندازهٔ شدت میدان در نقطهٔ مذکور چند N/C خواهد شد؟

۱) ۳۷/۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

۱۲۷۳★. دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ M برابر $\vec{E}$ می‌باشد. اگر بار q_1 را خنثی کنیم، شدت میدان در همان نقطه $-\frac{\vec{E}}{3}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



۱) $-\frac{9}{4}$ ۲) $\frac{9}{4}$ ۳) $-\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{3}{2}$

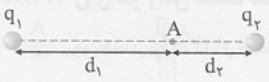


★۱۲۷۴. در شکل روبه‌رو دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و ۴q- به فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند و میدان الکتریکی در نقطهٔ A برابر $\vec{E}$ می‌باشد. اگر بار q را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطهٔ A برابر کدام خواهد شد؟

۱) $\frac{\vec{E}}{۲}$ ۲) $-\frac{\vec{E}}{۲}$ ۳) $\frac{\vec{E}}{۴}$ ۴) $-\frac{\vec{E}}{۴}$

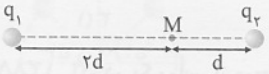
۱۲۷۵. در شکل روبه‌رو شدت میدان حاصل از دو بار نقطه‌ای q_A و q_B در نقطهٔ M وسط AB، برابر $\vec{E}_۱$ است. اگر q_A را خنثی سازیم، شدت میدان در نقطهٔ M برابر $-\vec{E}_۱$ می‌شود. در این صورت q_A و q_B نسبت به یکدیگر چگونه‌اند و چه رابطه‌ای دارند؟ (kg)

۱) ناهم‌نام، $q_B=\frac{۱}{۲}q_A$ ۲) ناهم‌نام، $q_B=۲q_A$ ۳) هم‌نام، $q_B=\frac{۱}{۲}q_A$ ۴) هم‌نام، $q_B=۲q_A$



۱۲۷۶. در شکل روبه‌رو شدت میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در نقطهٔ A برابر E است. اگر بار $q_۱$ خنثی شود، شدت میدان در نقطهٔ A بدون تغییر جهت، برابر $\frac{E}{۲}$ می‌شود. کدام گزینه درست است؟ $(d_۱ > d_۲)$

۱) هم‌نام، $|q_۱|>|q_۲|$ ۲) ناهم‌نام، $|q_۱|<|q_۲|$ ۳) ناهم‌نام، $|q_۱|>|q_۲|$ ۴) هم‌نام، $|q_۱|<|q_۲|$



★۱۲۷۷. در شکل مقابل، میدان الکتریکی در نقطهٔ M برابر $\vec{E}$ است. اگر به جای $q_۱$ بار $-q_۱$ را در همان محل $q_۱$ قرار دهیم، میدان الکتریکی در نقطهٔ M، $-\frac{\vec{E}}{۳}$ می‌شود. $\frac{q_۱}{q_۲}$ کدام است؟

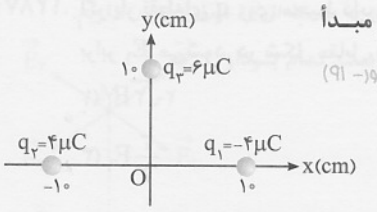
۱) ۲ ۲) ۲-
۳) ۸ ۴) ۸-

۱۲۷۸. دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ مطابق شکل روی یک خط قرار داشته و میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطهٔ M، $\vec{E}$ است. اگر بار $۲q_۲$- را به جای بار $q_۲$ قرار دهیم، میدان در نقطهٔ M، $-\frac{\vec{E}}{۲}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_۱}{q_۲}$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۹-
۳) ۱۸ ۴) ۱۸-

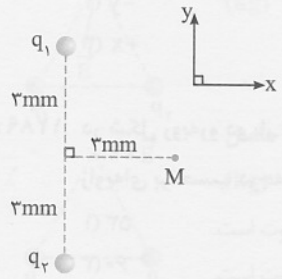
چ) برایند میدان‌های الکتریکی عمود بر هم

○ *باز هم بردارای عمود بر هم و فیثاغورس و ...*



☆۱۲۷۹. در شکل مقابل، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص‌شده، قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در مبدأ مختصات در SI کدام است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۱)

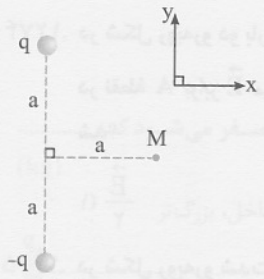
۱) $۹\times۱۰^۶\vec{i}$ ۲) $-۵/۴\times۱۰^۶\vec{j}$
۳) $(۷/۲\vec{i}-۵/۴\vec{j})\times۱۰^۶$ ۴) $(۵/۴\vec{i}-۷/۲\vec{j})\times۱۰^۶$



☆۱۲۸۰. در شکل مقابل اگر $q_۱=q_۲=۲nC$ باشد، با توجه به دستگاه مختصات داده‌شده، میدان الکتریکی در نقطهٔ M در SI کدام است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$

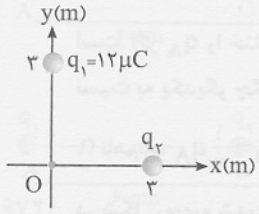
۱) $۲\times۱۰^۶\vec{i}$
۲) $۲\times۱۰^۶\vec{j}$
۳) $\sqrt{۲}\times۱۰^۶\vec{i}$
۴) $\sqrt{۲}\times۱۰^۶\vec{j}$

۱۲۸۱. در شکل مقابل بردار میدان الکتریکی در نقطهٔ M کدام گزینه است؟ (k ثابت کولن است.)



۱) $-\frac{\sqrt{۲}k|q|}{a^۲}\vec{i}$
۲) $-\frac{\sqrt{۲}k|q|}{a^۲}\vec{j}$
۳) $-\frac{\sqrt{۲}}{۲}\frac{k|q|}{a^۲}\vec{i}$
۴) $-\frac{\sqrt{۲}}{۲}\frac{k|q|}{a^۲}\vec{j}$

☆۱۲۸۲. در شکل مقابل، میدان حاصل از دو بار $q_۱$ و $q_۲$ در مبدأ مختصات (نقطهٔ O) دارای بزرگی ۱۵۰۰۰N/C است. $|q_۲|$ چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۱۲

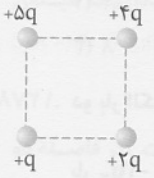
۱۲۸۳. روی هر رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۱۰cm بار الکتریکی $۱۰^{-۸}$ کولن قرار دارد. شدت میدان الکتریکی در وسط هر ضلع بر حسب SI کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$

۱) صفر
۲) $۱/۲\times۱۰^۴$
۳) $۱/۲\times۱۰^۵$
۴) ۱۲۰۰

۱۲۸۴. در دو رأس B و C از مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین ABC مطابق شکل، دو بار نقطه‌ای ناهم‌نام به اندازه‌های مساوی قرار دارد و شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ A برابر E است. اگر یکی از بارها را خنثی کنیم، اندازهٔ شدت میدان در نقطهٔ A چند برابر E می‌شود؟

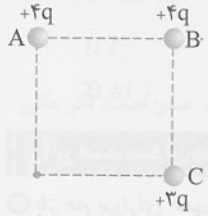
۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\sqrt{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

☆۱۲۸۵. اگر در یک رأس از مربعی بار q قرار گیرد، اندازهٔ میدان حاصل از آن در مرکز مربع E است. حال اگر در چهار رأس همان مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازهٔ میدان در مرکز آن چند برابر E می‌شود؟ (سراسری ریاضی- ۸۵)



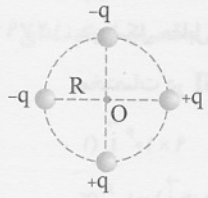
۱) $\sqrt{۲}$
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) $\frac{۳}{۲}\sqrt{۲}$
۴) $۳\sqrt{۲}$

۱۲۸۶. اگر در رأس A از مربع نشان داده‌شده، ذرهٔ باردار q قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در رأس B برابر E است. حال اگر در سه رأس همان مربع، بارهای الکتریکی مطابق شکل مقابل قرار گیرند، اندازهٔ نیروی وارد بر بار B چند برابر Eq می‌شود؟



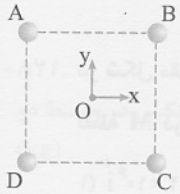
۱) $۱۰\sqrt{۲}$
۲) $۲۰\sqrt{۲}$
۳) ۲۰
۴) ۱۰

☆۱۲۸۷. اگر بار نقطه‌ای q روی محیط دایره‌ای به شعاع R قرار گیرد، شدت میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز دایره برابر $E_۱$ می‌شود. در شکل مقابل، اندازهٔ شدت میدان در مرکز دایره برابر کدام است؟



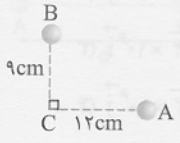
۱) $۲\sqrt{۲}E_۱$
۲) $۴E_۱$
۳) $\frac{۳}{۲}E_۱$
۴) صفر

۱۲۸۸. در نقاط A، B، C و D واقع در رئوس مربعی به ترتیب بارهای مثبت q، ۲q، ۳q و ۴q قرار دارند. میدان الکتریکی کل در نقطهٔ O در کدام جهت است؟



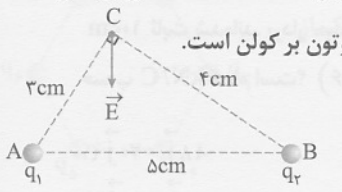
۱) $-y$
۲) $-x$
۳) $+x$
۴) $+y$

☆۱۲۸۹. در شکل روبه‌رو دو بار الکتریکی $q_A = ۱۲\mu C$ و $q_B = ۹\mu C$ در نقاط A و B قرار دارند. میدان الکتریکی حاصل در نقطهٔ C با افق چه زاویه‌ای بر حسب درجه می‌سازد؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$



۱) ۵۳
۲) ۳۰
۳) ۶۰
۴) ۳۷

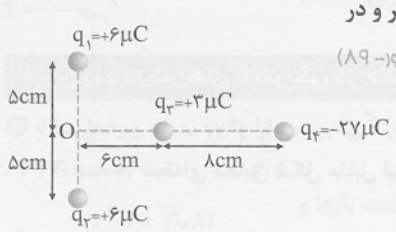
۱۲۹۰. در شکل روبه‌رو، اندازهٔ بار q_1 برابر $5\mu C$ و میدان الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطهٔ C برابر E است که امتداد آن بر ضلع AB عمود است. علامت بارهای q_1 و q_2 به ترتیب ..... و ..... و اندازهٔ میدان $\vec{E}$ برابر ..... نیوتون بر کولن است.



۱) منفی، منفی، $\frac{۲۵}{۳}\times۱۰^۷$ ۲) مثبت، منفی، $۶/۲۵\times۱۰^۷$

۳) مثبت، منفی، $\frac{۲۵}{۳}\times۱۰^۷$ ۴) منفی، منفی، $۶/۲۵\times۱۰^۷$

۱۲۹۱. بارهای q_1، q_2، q_3 و q_4 مطابق شکل روبه‌رو قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی q_4 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا میدان حاصل از بارها در نقطهٔ O صفر شود؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۹)



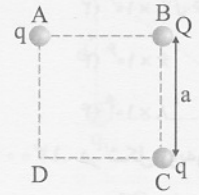
۱) ۴ سانتی‌متر به راست

۲) ۴ سانتی‌متر به چپ

۳) ۱۰ سانتی‌متر به راست

۴) ۱۰ سانتی‌متر به چپ

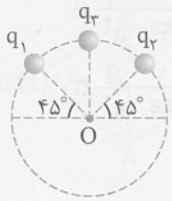
۱۲۹۲. در شکل روبه‌رو، دو بار نقطه‌ای یکسان q در دو رأس A و C از مربعی به ضلع a و بار نقطه‌ای Q در رأس B قرار دارد. اگر شدت میدان در نقطهٔ D (رأس چهارم مربع) برابر صفر باشد، $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



۱) $-۲\sqrt{۲}$ ۲) $-\sqrt{۲}$

۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۲}$

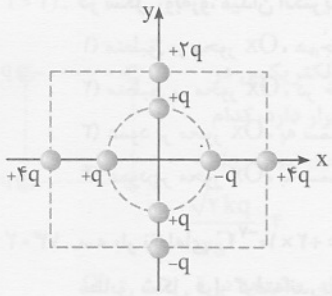
۱۲۹۳. در شکل روبه‌رو اگر $q_1=q_2=-۲\mu C$ باشد، بار q_3 چقدر باشد تا شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ O برابر صفر شود؟



۱) $-۲\sqrt{۲}\mu C$ ۲) $۲\mu C$

۳) $-۲\mu C$ ۴) $۲\sqrt{۲}\mu C$

۱۲۹۴. مطابق شکل یک دایره و یک مربع هم‌صفحه به گونه‌ای قرار دارند که مبدأ مختصات در مرکز آن‌ها است. شعاع دایره ۳cm و طول هر ضلع مربع ۱۲cm است، اگر $q=۴\mu C$ باشد، میدان الکتریکی در مبدأ مختصات در SI کدام است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$



۱) $\vec{E}=(۸\vec{i}+\vec{j})\times۱۰^۷$

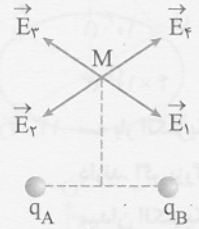
۲) $\vec{E}=(۸\vec{i}-۳\vec{j})\times۱۰^۷$

۳) $\vec{E}=(۴\vec{i}+\vec{j})\times۱۰^۷$

۴) $\vec{E}=(۴\vec{i}-۳\vec{j})\times۱۰^۷$

توسعه تا تست بعدی، میدان‌های الکتریکی عمود بر هم نیستند، ولی چون فقط جهت میدان برایند بررسی شده، نیاز به محاسبهٔ اندازهٔ میدان برایند نداریم.

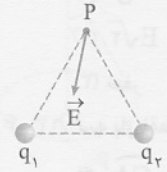
۱۲۹۵. دو بار نقطه‌ای q_A و q_B در دو نقطهٔ A و B قرار دارند. q_A مثبت، q_B منفی و $|q_B|>q_A$ است. کدام بردار شدت میدان الکتریکی را در نقطهٔ M واقع بر عمودمنصف AB درست نشان می‌دهد؟



۱) $E_۱$ ۲) $E_۲$

۳) $E_۳$ ۴) $E_۴$

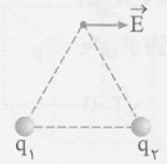
۱۲۹۶. شکل روبه‌رو میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطهٔ P نشان می‌دهد. علامت بارهای q_1 و q_2 چیست؟



۱) هر دو مثبت ۲) هر دو منفی

۳) q_1 مثبت و q_2 منفی ۴) q_1 منفی و q_2 مثبت

۱۲۹۷. در دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع دو ذره با بار الکتریکی q_1 و q_2 قرار دارند و شدت میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در رأس دیگر مثلث، مطابق شکل روبه‌رو است. کدام رابطه بین q_1 و q_2 برقرار است؟



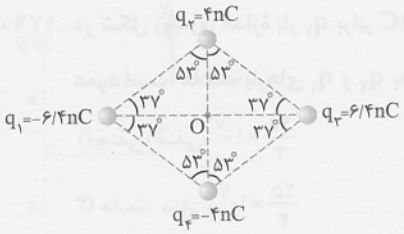
۱) q_1 مثبت، q_2 منفی و اندازهٔ آن‌ها با هم برابر است.

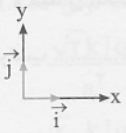
۲) q_1 مثبت، q_2 منفی و اندازهٔ آن‌ها متفاوت است.

۳) q_1 منفی، q_2 مثبت و اندازهٔ آن‌ها با هم برابر است.

۴) q_1 منفی، q_2 مثبت و اندازهٔ آن‌ها متفاوت است.

۱۲۹۸. در شکل روبه‌رو، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی رئوس یک لوزی به ضلع ۱۰cm ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی در مرکز لوزی (نقطهٔ O) بر حسب kN/C کدام است؟ $\left(k = 9\times10^{9}\,N.m^{2}/C^{2}\ ,\ \sin 37^\circ = 0/6\right)$



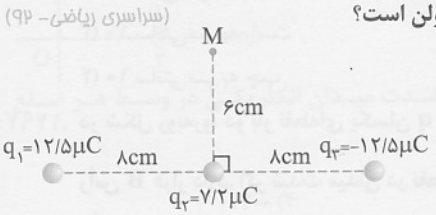


۱) $-18\vec{i}-20\vec{j}$
۲) $18\vec{i}-20\vec{j}$
۳) $-36\vec{i}-40\vec{j}$
۴) $36\vec{i}+40\vec{j}$

ج) برایند میدان‌های الکتریکی در حالت کلی

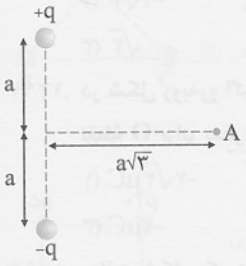
با این‌که این حالت رو تو کتاب بررسی نکرده ولی مثل قانون کولن بهتره چند تا تستم از این مدل بزنیم تا خیالمون راحت بشه.

★۱۲۹۹. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل مقابل قرار دارند. بزرگی میدان در نقطهٔ M چند نیوتون بر کولن است؟ (سراسری (ریاضی- ۹۲)



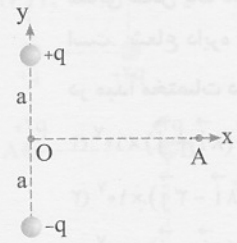
۱) $18\sqrt{2}\times10^{6}$
۲) $6\sqrt{2}\times10^{6}$
۳) 6×10^{6}
۴) 18×10^{6}

★۱۳۰۰. در شکل روبه‌رو، اندازهٔ شدت میدان الکتریکی حاصل از دوقطبی در نقطهٔ A برابر کدام است؟



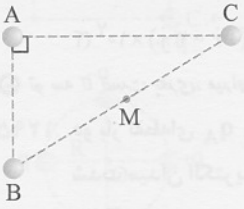
۱) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{a^2}$
۲) $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{q}{a^2}$
۳) $\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\frac{q}{a^2}$
۴) $\frac{1}{16\pi\varepsilon_0}\frac{q}{a^2}$

۱۳۰۱. در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q- و q+ در نقطهٔ A در چه راستا و سویی است؟



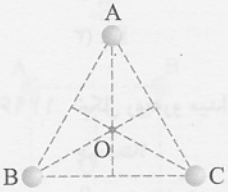
۱) منطبق بر محور Ox، هم‌جهت با آن
۲) منطبق بر محور Ox، در خلاف جهت آن
۳) عمود بر محور Ox، به سمت بالا
۴) عمود بر محور Ox، به سمت پایین

★۱۳۰۲. سه بار نقطه‌ای $q_A=+2\times10^{-7}C$، $q_B=-10^{-7}C$ و $q_C=+10^{-7}C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه، مطابق شکل قرار گرفته‌اند. بزرگی شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ M واقع در وسط BC چند N/C است؟ $(BC=60cm\ ,\ AB=30cm)$



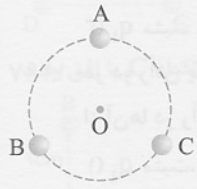
۱) 10^{4}
۲) 2×10^{4}
۳) 4×10^{4}
۴) 8×10^{4}

۱۳۰۳. سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A=q_B=q_C$ مطابق شکل در سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار دارند. اگر بزرگی میدان حاصل از یکی از بارها در نقطهٔ O (محل تلاقی میانه‌ها) برابر E باشد، بزرگی میدان الکتریکی برایند سه بار کدام است؟



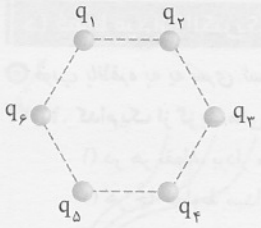
۱) $E\sqrt{2}$
۲) $E\sqrt{3}$
۳) صفر
۴) $2E$

۱۳۰۴. سه بار نقطه‌ای هم‌نام و مساوی در سه نقطهٔ A، B و C روی محیط دایره‌ای به شعاع R قرار دارند. اگر $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CA}$ باشد، شدت میدان الکتریکی در مرکز دایره چند برابر شدت میدان حاصل از یکی از بارها در مرکز دایره می‌باشد؟



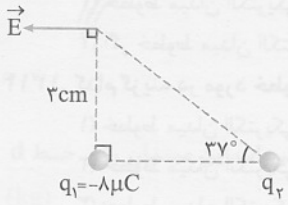
۱) $\sqrt{3}$
۲) ۳
۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
۴) صفر

۱۳۰۵★. شش بار الکتریکی مثبت و مشابه، روی شش رأس یک شش‌ضلعی منتظم قرار گرفته‌اند. کدام‌یک از دو بار را از رئوس این شش‌ضلعی حذف کنیم تا برایند در مرکز شش‌ضلعی برابر $\mathbf{E}$ شود؟ (میدان هر یک از بارها در مرکز شش‌ضلعی برابر $\mathbf{E}$ است.)



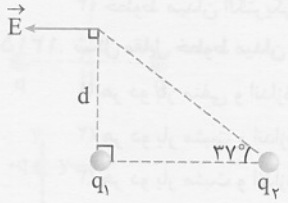
۱) با برداشتن هیچ دو باری این اتفاق رخ نمی‌دهد.
۲) q_3 ، q_6
۳) q_5 ، q_4
۴) q_3 ، q_1

۱۳۰۶★. در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی برایند در رأس سوم مثلث مشخص شده است. بار q_2 کدام است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



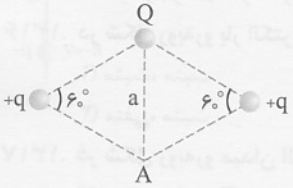
۱) $-9\mu C$
۲) $-25\mu C$
۳) $\frac{1000}{27}\mu C$
۴) $\frac{500}{7}\mu C$

۱۳۰۷. میدان برایند حاصل از بردارهای q_1 و q_2 مطابق شکل است. کدام‌یک از گزینه‌ها در مورد علامت بارها و مقایسهٔ اندازهٔ بارها درست است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $q_1 > 0$ ، $q_2 > 0$ ، $|q_1| < |q_2|$
۲) $q_1 < 0$ ، $q_2 > 0$ ، $|q_1| < |q_2|$
۳) $q_1 < 0$ ، $q_2 > 0$ ، $|q_1| > |q_2|$
۴) $q_1 > 0$ ، $q_2 < 0$ ، $|q_1| < |q_2|$

۱۳۰۸★. در لوزی روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از بارها در نقطهٔ $\mathbf{A}$ صفر است. $\frac{Q}{q}$ چقدر است؟



۱) -1
۲) -2
۳) $+1$
۴) $+2$

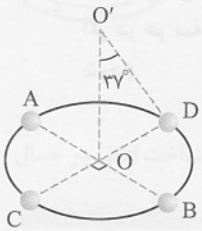
خ) برایند میدان‌های الکتریکی در حالت سه‌بعدی

این تستا یه کم تمرکز می‌خواد، همین ...

۱۳۰۹★. چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل روبه‌رو در رأس‌های یک مربع به ضلع $a\sqrt{2}$ قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی محوری که از مرکز مربع می‌گذرد و بر سطح آن عمود است و در فاصلهٔ a از مرکز مربع قرار دارد، کدام است؟ (سراسری تجربی- ۹۵)

۱) $\frac{kq}{a^2}$
۲) $\frac{2kq}{a^2}$
۳) $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$
۴) $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

۱۳۱۰★. دو قطر عمود بر هم AB و CD را از یک دایرهٔ افقی در نظر گرفته و چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در نقاط A، B، C و D قرار می‌دهیم. اگر میدان الکتریکی هر یک از بارها در نقطهٔ O' برابر $5\times10^4\ N/C$ باشد، برایند میدان الکتریکی حاصل در نقطهٔ O' چند نیوتون بر کولن است؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$ (سراسری ریاضی- ۸۸)

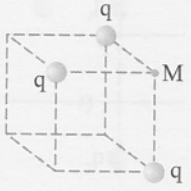


۱) 8×10^4
۲) $6/4\times10^4$
۳) 2×10^5
۴) $1/6\times10^5$

۱۳۱۱☆. ۶ بار نقطه‌ای q روی دایره‌ای با فاصله‌های مساوی قرار دارند و میدان حاصل از هر یک از بارها در نقطهٔ O' برابر $10^4\ N/C$ است. برایند میدان الکتریکی حاصل از ۶ بار در نقطهٔ O' چند نیوتون بر کولن است؟

۱) 6×10^4
۲) $3\sqrt{3}\times10^4$
۳) $\sqrt{3}\times10^4$
۴) $2\sqrt{3}\times10^4$

۱۳۱۲★. مطابق شکل، در سه رأس یک مکعب بارهای مشابه q قرار دارد. میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ M چند برابر میدان هر یک از بارها در این نقطه است؟



۱) ۱
۲) $\sqrt{2}$
۳) $\sqrt{3}$
۴) $\sqrt{5}$

د) خطوط میدان الکتریکی

خوب بالأخره به یه سری تست آسون‌تر رسیدیم تا خستگیمون در بره ...

۱۳۱۳. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) در هر نقطه، بردار میدان الکتریکی باید مماس بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه باشد.

۲) هر جا خطوط میدان الکتریکی متراکم‌تر باشند، بزرگی میدان الکتریکی بیش‌تر است.

۳) خطوط میدان الکتریکی هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

۴) اگر خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا موازی باشند، میدان در آن ناحیه یکنواخت است.

۱۳۱۴☆. کدام گزینه در مورد خطوط میدان الکتریکی کاملاً درست است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

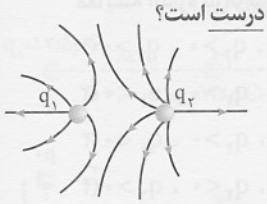
۱) خطوط میدان الکتریکی می‌توانند یکدیگر را قطع کنند، زیرا ممکن است چند بار الکتریکی میدان را ایجاد کرده باشند.

۲) خطوط میدان الکتریکی نمی‌توانند یکدیگر را قطع کنند، زیرا در هر نقطه فقط یک میدان خالص داریم.

۳) خطوط میدان الکتریکی نمی‌توانند یکدیگر را قطع کنند، زیرا همگی از بار مثبت شروع شده و به بار منفی ختم می‌شوند.

۴) خطوط میدان الکتریکی می‌توانند یکدیگر را قطع کنند، زیرا ممکن است در یک نقطه میدان بسیار قوی باشد.

۱۳۱۵☆. شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد این بارها درست است؟



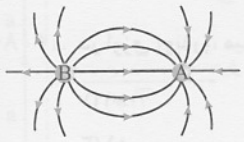
۱) هر دو بار منفی و اندازهٔ q_1 بیش‌تر است.

۲) هر دو بار مثبت و اندازهٔ q_2 بیش‌تر است.

۳) هر دو بار مثبت و اندازه آن‌ها یکسان است.

۴) هر دو بار مثبت و اندازهٔ q_1 بیش‌تر است.

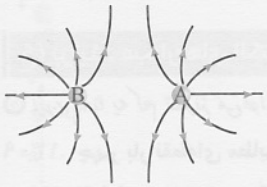
۱۳۱۶☆. در شکل روبه‌رو بار الکتریکی موجود در نقاط A و B به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟ (kg)



۱) مثبت، مثبت ۲) مثبت، منفی

۳) منفی، مثبت ۴) منفی، منفی

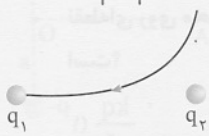
۱۳۱۷. در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای نشان داده شده است. نوع بار الکتریکی A و B (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟ (kg)



۱) منفی، مثبت ۲) مثبت، مثبت

۳) منفی، منفی ۴) مثبت، منفی

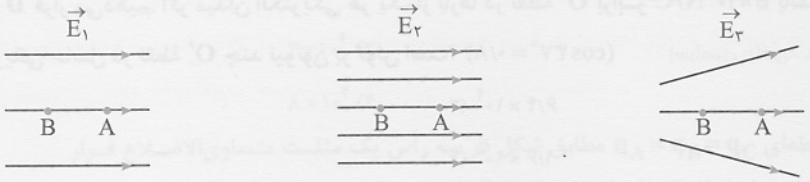
۱۳۱۸☆. یکی از خطوط میدان به‌صورت مقابل می‌باشد. کدام گزینه در مورد علامت بارها و مقایسهٔ اندازهٔ بارها درست است؟



۱) q_1 مثبت و q_2 منفی، $|q_1| < |q_2|$ ۲) q_1 منفی و q_2 مثبت، $|q_1| > |q_2|$

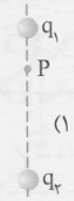
۳) q_1 و q_2 هر دو منفی، $|q_1| > |q_2|$ ۴) q_1 و q_2 هر دو منفی، $|q_1| < |q_2|$

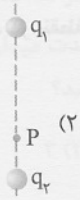
۱۳۱۹☆. در شکل‌های زیر، یک الکترون از حال سکون در نقطهٔ A رها می‌شود و توسط میدان‌های الکتریکی رسم‌شده تا نقطهٔ B شتاب می‌گیرد. اگر در هر سه شکل فاصلهٔ AB یکسان باشد، در کدام میدان بزرگی سرعت الکترون در نقطهٔ B بیش‌تر است؟ (از وزن الکترون صرف‌نظر شود.) (برگرفته از کتاب درسی)



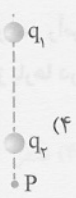
۱) E_1 ۲) E_2 ۳) E_3 ۴) در هر سه میدان یکسان است.

۱۳۲۰★. دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نزدیکی هم قرار داشته و یکی از خط‌های میدان الکتریکی بین آن‌ها مطابق شکل است. اگر در نقطه‌ای مثل P میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر باشد، کدام گزینه محل این نقطه را به درستی نشان داده است؟

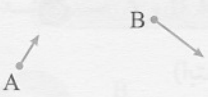
۱) 

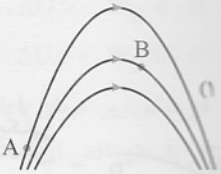
۲) 

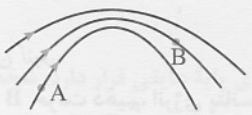
۳)

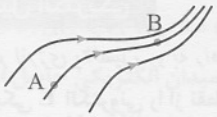
۴) 

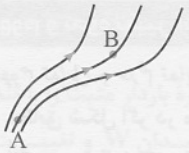
۱۳۲۱. در ناحیه‌ای از فضا، بردار میدان الکتریکی در دو نقطهٔ A و B مطابق شکل است. کدام گزینه می‌تواند خطوط میدان الکتریکی در این دو نقطه باشد؟



۱) 

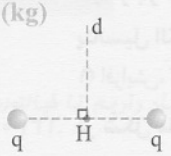
۲) 

۳) 

۴) 

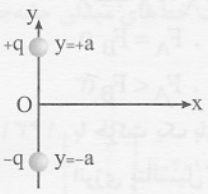
○ چند تا تست مفهومی هم بفونیم که تغییرات میدان رو در نقاط مختلف بررسی می‌کنه.

۱۳۲۲. در شکل زیر بارهای الکتریکی هم‌نام و هم‌اندازه، در فضای اطراف خود میدان الکتریکی ایجاد کرده‌اند. تغییرات این میدان روی خط d (عمودمنصف پاره‌خط واصل دو بار) از فاصلهٔ خیلی دور تا نقطهٔ H (وسط دو بار الکتریکی) چگونه است؟



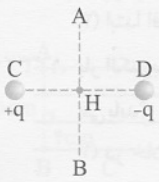
۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۱۳۲۳. شکل روبه‌رو، یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر روی محور x از ∞+ تا مبدأ مختصات حرکت کنیم، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار چگونه تغییر می‌کند؟



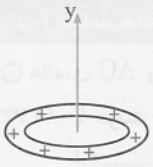
۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۱۳۲۴. در شکل روبه‌رو هرگاه بار $+q'$ روی عمودمنصف خط CD از A به طرف B حرکت داده شود، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف بارهای مستقر در C و D ..... می‌یابد. (kg)



۱) ابتدا افزایش، سپس کاهش
۲) ابتدا کاهش، سپس افزایش
۳) همواره کاهش
۴) همواره افزایش

۱۳۲۵. مطابق شکل روبه‌رو محور حلقهٔ رسانای بارداری، منطبق بر محور yها است. اگر روی این محور از مرکز حلقه تا فاصلهٔ دور جابه‌جا شویم، میدان الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

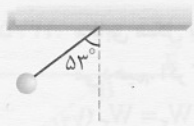


۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

ذ) آونگ الکتریکی در میدان الکتریکی

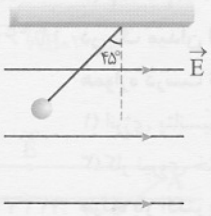
○ آفرین تیپ تست میدان الکتریکی رو این‌جا بفونیم. آونگ الکتریکی در میدان الکتریکی ...

۱۳۲۶. گلوله‌ای کوچک با بار $5\mu C$ و جرم ۳ گرم توسط ریسمانی از نقطه‌ای آویزان است و تحت تأثیر یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی در حال تعادل است. بزرگی میدان الکتریکی چند N/C است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8 \, , \, g = 10 m/s^2)$



۱) ۸۰۰۰
۲) ۴۵۰۰
۳) ۴۸۰۰
۴) ۲۴۰۰

۱۳۲۷. در شکل روبه‌رو، گلوله‌ای به جرم 6g و بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یکنواخت $1/2 \times 10^5 N/C$ به کمک نخ سبک و عایقی در حال تعادل است. q بر حسب میکروکولن کدام است؟ $(g = 10 N/kg \, , \, \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2})$



۱) $-0/5$
۲) $+0/5$
۳) -5
۴) $+5$

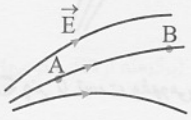
قسمت چهارم: انرژی پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۱۵۷ تا ۱۶۵ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) مفهوم و نحوهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی

با مفهوم تمایل و عدم تمایل، نحوهٔ تغییر انرژی پتانسیل رو به راحتی تعیین کنید.

۱۳۲۸☆. مطابق شکل اگر در میدان الکتریکی E الکترونی را از نقطهٔ A تا B حرکت دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) پیوسته صفر باقی می‌ماند.

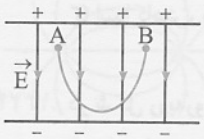
۱۳۲۹. اگر دو بار نقطه‌ای هم‌نام q_1 و q_2 را به یکدیگر نزدیک کنیم، به ترتیب از راست به چپ، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارها و انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش، کاهش
۲) افزایش، افزایش
۳) کاهش، کاهش
۴) کاهش، افزایش

۱۳۳۰☆. در شکل مقابل اگر نیروی وارد بر بار نقطه‌ای $(-q)$ و انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در نقاط A و B به ترتیب F_A، U_A و F_B، U_B باشد، کدام رابطه درست است؟

۱) $U_A > U_B$ ، $F_A = F_B$
۲) $U_A \le U_B$ ، $F_A > F_B$
۳) $U_A \ge U_B$ ، $F_A < F_B$
۴) $U_A < U_B$ ، $F_A = F_B$

۱۳۳۱☆. با حرکت یک بار منفی روی مسیر نشان داده‌شده از نقطهٔ A تا B در داخل یک میدان الکتریکی یکنواخت، انرژی پتانسیل بار چگونه تغییر می‌کند؟



۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۱۳۳۲☆. بار الکتریکی مثبت q در میدان الکتریکی یکنواخت حرکت داده می‌شود. در کدام حرکت، همواره انرژی پتانسیل الکتریکی بار q افزایش می‌یابد؟

۱) در خلاف جهت میدان
۲) در جهت میدان
۳) عمود بر خطوط میدان
۴) در جهتی که با خطوط میدان زاویهٔ 45° بسازد.

ب) محاسبهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بر حسب کار

علامت ΔU و W_E (کار میدان) یا W' (کار نیروی خارجی) بعضی وقتا قاطی می‌شه. مراقب باشید.

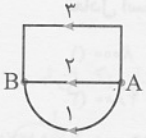
۱۳۳۳☆. با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل آن ..... می‌یابد و کار انجام شده توسط میدان بر روی آن ..... است.

۱) افزایش، مثبت
۲) افزایش، منفی
۳) کاهش، مثبت
۴) کاهش، منفی

۱۳۳۴. بار الکتریکی $q = -2\mu C$ در جهت یک میدان الکتریکی جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۸ میلی‌ژول تغییر کرده است. کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟

۱) ۴
۲) -4
۳) ۸
۴) -8

۱۳۳۵☆. مطابق شکل بار نقطه‌ای q را در میدان الکتریکی از سه مسیر (۱)، (۲) و (۳) از نقطهٔ A به نقطهٔ B انتقال می‌دهیم. اگر کار انجام‌شده به ترتیب W_1، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه صحیح است؟



۱) $W_1 = W_2 = W_3$
۲) $W_1 < W_2 < W_3$
۳) $W_2 < W_1 < W_3$
۴) $W_1 = W_3 > W_2$

۱۳۳۶☆. در یک میدان الکتریکی با انجام کار خارجی W' بار الکتریکی مثبت را در جهت میدان از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌کنیم. کدام گزینه همواره درست نیست؟

۱) انرژی پتانسیل بار الکتریکی در این جابه‌جایی کاهش می‌یابد.
۲) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A بیش‌تر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B است.
۳) کار نیروی خارجی برابر تغییرات انرژی پتانسیل بار الکتریکی است.
۴) کار نیروی میدان، قرینهٔ تغییرات انرژی پتانسیل بار الکتریکی است.

۱۳۳۷☆. هرگاه بار الکتریکی مثبت را با تندی ثابت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، کار انجام‌شده توسط نیروی خارجی ..... می‌باشد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار ..... می‌یابد.

۱) مثبت، افزایش
۲) مثبت، کاهش
۳) منفی، افزایش
۴) منفی، کاهش

۱۳۳۸. با اعمال نیرو، بار $q > 0$ را از نقطهٔ B تا A جابه‌جا کرده و از کرهٔ باردار منفی دور می‌کنیم. اگر تندی بار در نقاط B و A صفر باشد، علامت کار میدان (W_E)، کار نیروی خارجی (W') و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) به چه صورت است؟

۱) $W' > 0, \Delta U > 0, W_E < 0$
۲) $W' > 0, \Delta U < 0, W_E < 0$
۳) $W' > 0, \Delta U > 0, W_E > 0$
۴) $W' > 0, \Delta U < 0, W_E > 0$

۱۳۳۹. در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذرهٔ باردار مثبت را با تندی ثابت در راستای افقی از نقطهٔ B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W' و کار نیروی حاصل از میدان W و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ΔU باشد، کدام رابطه درست است؟ (سراسری (ریاضی خارج از کشور- ۹۶، با کمی تغییر)

۱) $\Delta U > 0, W > 0, W' < 0$
۲) $\Delta U < 0, W > 0, W' < 0$
۳) $\Delta U > 0, W < 0, W' > 0$
۴) $\Delta U < 0, W < 0, W' > 0$

پ) محاسبهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بر حسب میدان

موقعی که یازدهم بودید، یکی از مشکلات اغلب بچه‌ها، زاویهٔ θ تو رابطهٔ $\Delta U = -Eqd\cos\theta$ بود. ولی تو درسنامه روش خوبی یاد دادیم تا فیالتون از θ راحت بشه.

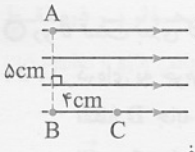
۱۳۴۰. بار الکتریکی $q = +5\mu C$ را در راستای خط‌های میدان یکنواخت $E = 2000 N/C$ به اندازهٔ $40cm$ در خلاف جهت خط‌های میدان جابه‌جا می‌کنیم. کار میدان الکتریکی روی بار q چند میلی‌ژول است؟

۱) $+4$
۲) -4
۳) -40
۴) $+40$

۱۳۴۱. در شکل مقابل، بار الکتریکی $q = -2/5\mu C$ را از نقطهٔ A و هم‌راستا با میدان به نقطهٔ B می‌بریم. اگر $AB = 2cm$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میلی‌ژول است؟

۱) $0/2$
۲) $-0/2$
۳) 2
۴) -2

۱۳۴۲. در شکل مقابل، بار الکتریکی $q = -3nC$ را ابتدا از A به B و سپس از B تا C می‌بریم. به ترتیب از راست به چپ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در مسیر AB و BC بر حسب میکروژول کدام است؟

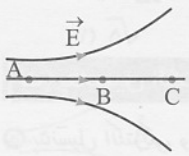


۱) صفر ، $0/24$
۲) ۳ ، صفر
۳) صفر ، $-0/24$
۴) -3 ، صفر

۱۳۴۳. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را با سرعت ثابت در جهت میدان الکتریکی یکنواخت E و به موازات خطوط میدان به اندازهٔ d جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار q به اندازهٔ $|q|d$ ..... می‌یابد.

۱) جنبشی، افزایش
۲) جنبشی، کاهش
۳) پتانسیل الکتریکی، افزایش
۴) پتانسیل الکتریکی، کاهش

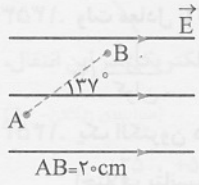
۱۳۴۴★. در شکل داده‌شده، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q+$ از B تا A برابر $+2\mu J$ است. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q+$ از نقطهٔ C تا B کدام گزینه می‌تواند باشد؟ $(AB = BC)$



۱) $-1/5\mu J$
۲) $+2\mu J$
۳) $-2\mu J$
۴) $+1/5\mu J$

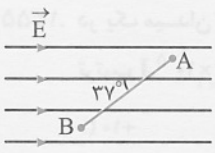
تو چند تا تست پایین دیگه θ برابر صفر، $180°$ یا $90°$ نیست. البته کتاب درسی به طور مستقیم به این اشاره نکرده.

۱۳۴۵★. بار $q = -40\mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 5\times10^4 N/C$ از نقطهٔ A به نقطه B می‌بریم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است؟ $(\sin 37° = 0/6)$



۱) $+0/24$
۲) $-0/24$
۳) $-0/32$
۴) $+0/32$

۱۳۴۶★. بار نقطه‌ای $4+$ میکروکولن را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی $1/5\times10^6 N/C$، از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل این بار نقطه‌ای چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin 37° = 0/6 \ , \ AB = 25cm)$



۱) $1/2J$، افزایش
۲) $1/2J$، کاهش
۳) $1/5J$، افزایش
۴) $1/5J$، کاهش

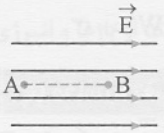
ت) پایستگی انرژی

پایستگی انرژی، دست از سر الکتریسیتهٔ ساکن برنمی‌داره.

★۱۳۴۷. در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 8\times10^{3}\ N/C$، پروتونی با تندی اولیهٔ $6\times10^{5}\ m/s$ هم‌راستا و خلاف جهت میدان پرتاب شده و پس از طی مسافت d متوقف می‌شود. d چند سانتی‌متر است؟ (از اثر جاذبهٔ زمین صرف‌نظر کنید. $q = 1/6\times10^{-19}\ C$ ، $m_p \simeq 1/6\times10^{-27}\ kg$) (برگرفته از کتاب درسی)

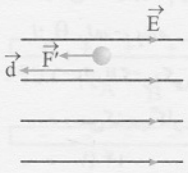
۱) ۱۱/۲۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

★۱۳۴۸. در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $10^{5}\ N/C$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در نقطهٔ B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطهٔ A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۴)



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵
۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۵

★۱۳۴۹. مطابق شکل یک بار الکتریکی مثبت را با اعمال نیروی خارجی F' در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. اگر اندازهٔ کار نیروی خارجی (کاری که ما روی بار انجام می‌دهیم) برابر ۲۰mJ و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ۱۵mJ باشد، تغییرات انرژی جنبشی بار چند میلی‌ژول خواهد شد؟



۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۱۳۵۰. ذره‌ای به جرم ۱۰ میلی‌گرم و بار $q = -10mC$ را با تندی اولیهٔ $200\ m/s$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت و افقی از نقطهٔ (۱) در جهت خطوط میدان پرتاب می‌کنیم. ذره در نقطهٔ (۲) متوقف می‌شود. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) -۰/۲ ۴) -۰/۳

دو تا تست بعدی کمی دقت بیش‌تری می‌خواد.

★۱۳۵۱. ذره‌ای به جرم ۲ میلی‌گرم با بار $q = -8\mu C$ در یک میدان الکتریکی تحت اثر نیروی الکتریکی و یک نیروی خارجی از نقطهٔ A به نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر تندی ذره در این نقاط به ترتیب $v_A = 10\ m/s$ و $v_B = 30\ m/s$ باشد و در این‌جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ۵۶۰μJ کاهش یابد، کار نیروی خارجی وارد بر این ذره، طی این جابه‌جایی چند میکروژول است؟

۱) ۲۴۰ ۲) -۲۴۰ ۳) ۱۳۶۰ ۴) -۱۳۶۰

★۱۳۵۲. روی یک کرهٔ نارسانا و سبک به جرم ۱۰گرم، بار الکتریکی ۵۰۰nC به‌صورت یکنواخت پخش شده است. این کره را در یک میدان الکتریکی یکنواخت و قائم و رو به بالا با بزرگی $10^{5}\ N/C$ بدون تندی اولیه رها می‌کنیم. پس از ۲ متر جابه‌جایی تندی کره به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ ($g = 10\ m/s^2$)

۱) $\sqrt{5}$ ۲) $2\sqrt{5}$ ۳) $\sqrt{60}$ ۴) $\sqrt{70}$

ث) پتانسیل الکتریکی

پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی اسمشون شبیه به همه! مواظب باش اشتباه نکنی.

ث- ۱) رابطهٔ انرژی پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی

★۱۳۵۳. ولت معادل با کدام واحد است؟

۱) $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$ ۲) $\frac{\text{کولن}}{\text{ژول}}$ ۳) $\frac{\text{وات}}{\text{کولن}}$ ۴) $\frac{\text{کولن}}{\text{وات}}$

★۱۳۵۴. یک الکترون در یک میدان الکتریکی از نقطهٔ A به B منتقل می‌شود و در نتیجه، انرژی جنبشی آن $6/4\times10^{-19}\ J$ افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل الکتریکی $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$ (kg)

۱) -۴ ۲) ۴ ۳) -۲ ۴) ۲

۱۳۵۵. در یک میدان الکتریکی بار $q = +9\mu C$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل آن در نقطه‌های A و B به ترتیب $-4\times10^{-5}\ J$ و $5\times10^{-5}\ J$ باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟ (kg)

۱) +۱۰ ۲) -۱۰ ۳) $+\frac{10}{9}$ ۴) $-\frac{10}{9}$

۱۳۵۶. در یک میدان الکتریکی، بار $q = -2\mu C$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب ۰/۴mJ و ۰/۶mJ باشد و پتانسیل نقطهٔ A برابر ۲۰V باشد، پتانسیل نقطهٔ B چند ولت است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۳)

۱) ۸۰ ۲) -۸۰ ۳) -۱۲۰ ۴) ۱۲۰

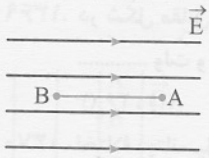
۱۳۵۷. بار الکتریکی $q = -2\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -10V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (سراسری ریاضی- ۸۷)

۱) 10^{-4} J کاهش می‌یابد. ۲) 10^{-4} J افزایش می‌یابد. ۳) 6×10^{-5} J افزایش می‌یابد. ۴) 6×10^{-5} J کاهش می‌یابد.

۱۳۵۸. بار الکتریکی ۵- میلی‌کولنی، از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی ۲ ولت به نقطهٔ B منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان ۵ میلی‌ژول باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟ (سراسری تجربی- ۹۰)

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۳۰

۱۳۵۹. بار الکتریکی $q = -4\mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5 V/m$ رها می‌شود. در جابه‌جایی بار از A تا B انرژی جنبشی بار ۸ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟ (سراسری ریاضی- ۸۹)



۱) ۲
۲) -۲
۳) ۲۰۰
۴) -۲۰۰

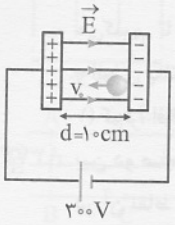
۱۳۶۰. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -4\mu C$ را از نقطهٔ A با پتانسیل الکتریکی ۸۰۰V به نقطهٔ B ببریم، ۲mJ انرژی الکتریکی آزاد می‌شود. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۱۳۰۰ ۴) ۱۵۰۰

۱۳۶۱. در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری به جرم ۰/۱ گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰+ ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به نقطهٔ دیگری به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰- ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵)

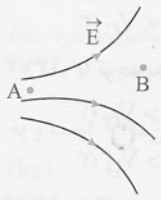
۱) ۲/۵ ۲) ۴ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

۱۳۶۲. مطابق شکل، ذره‌ای با بار 1C- و جرم ۰/۶g را از کنار صفحهٔ منفی با سرعت اولیهٔ $10^3 m/s$ به سمت صفحهٔ مثبت شلیک می‌کنیم. سرعت ذره هنگامی که با صفحهٔ مثبت برخورد می‌کند، تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ (از تأثیر نیروی گرانشی صرف‌نظر کنید. $\sqrt{2} \simeq 1/4$)



۱) 7×10^3 ۲) 14×10^2
۳) 14×10^3 ۴) 2×10^6

۱۳۶۳. در شکل مقابل $V_A = 10V$ و $|V_B| = 15V$ است. اگر بار الکتریکی $q = -2\mu C$ از نقطهٔ B به A برود، تغییر انرژی جنبشی بار q چند میکروژول است؟ (به غیر از میدان الکتریکی نیروی دیگری روی بار کار انجام نمی‌دهد.)



۱) ۱۰ ۲) -۱۰
۳) ۵۰ ۴) -۵۰

۱۳۶۴. درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = +2\mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال، برابر $+5\times10^{-5}$ J باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و $V_B - V_A$ برابر چند ولت است؟ (سراسری ریاضی- ۹۶)

۱) -5×10^{-5} ، -۲۵ ۲) -5×10^{-5} ، +۲۵ ۳) $+5\times10^{-5}$ ، -۲۵ ۴) $+5\times10^{-5}$ ، +۲۵

○ یکای انرژی فقط ژول نیست!

۱۳۶۵. یک e.V (الکترون ولت) معادل چند ژول است؟ ($e = 1/6\times10^{-19} C$)

۱) $\frac{1}{1/6\times10^{-19}}$ ۲) $1/6\times10^{-19}$ ۳) ۱ ۴) 1×10^{19}

۱۳۶۶. بار $q = -۶/۴mC$ را از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۱ = ۱۰V$ به نقطهٔ $V_۲ = -۴۰V$ منتقل می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند الکترون ولت و چگونه تغییر می‌کند؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

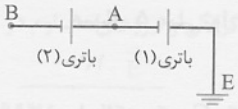
۱) ۲×۱۰^{۱۸}، افزایش ۲) ۴×۱۰^{۱۶}، افزایش ۳) ۲×۱۰^{۱۸}، کاهش ۴) ۴×۱۰^{۱۶}، کاهش

○ چند تا تست پایین در مورد باتری و نقطهٔ مرجع الکتریکیه.

☆۱۳۶۷. بار الکتریکی $-۲۰۰mC$ از پایانهٔ منفی یک باتری به پایانهٔ مثبت آن جابه‌جا می‌شود. اگر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی این بار $-۰/۳J$ باشد، باتری مورد نظر چند ولتی است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

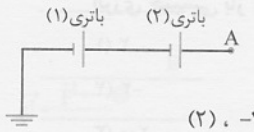
۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۰/۰۶

۱۳۶۸. در شکل مقابل باتری (۱)، ۶ ولتی و باتری (۲)، ۹ ولتی است. به ترتیب از راست به چپ پتانسیل نقاط A و B بر حسب ولت کدام است؟



۱) ۶ ، ۹ ۲) ۶- ، ۹-
۳) ۶ ، ۱۵ ۴) ۶- ، ۱۵-

☆۱۳۶۹. در شکل مقابل، باتری‌های (۱) و (۲) به ترتیب باتری‌های ۲۴ ولتی و ۱۲ ولتی هستند. پتانسیل نقطهٔ A ..... ولت و اختلاف پتانسیل دو سر باتری ..... بیش‌تر از باتری دیگر است.



۱) ۳۶ ، (۱) ۲) ۳۶ ، (۲) ۳) ۳۶- ، (۱) ۴) ۳۶- ، (۲)

۱۳۷۰. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه برابر ۲۰۰ ولت است. حداقل چند میکروژول انرژی باید صرف کرد تا بار $۰/۲\mu C$ را بین دو نقطه جابه‌جا کنیم؟

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۴۰ ۳) $۱۰^{-۳}$ ۴) $۱۰^{-۴}$

۱۳۷۱. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه برابر ۵ ولت باشد، حداقل چند ژول انرژی مصرف می‌شود تا $۱۰^{۸}$ الکترون بین این دو نقطه جابه‌جا شود؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) ۸×۱۰^{-۱۲} ۲) ۸×۱۰^{-۱۱} ۳) $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۱}$ ۴) $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۲}$

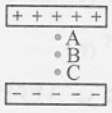
ث - ۲) نحوهٔ تغییر پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی

○ تو تستای پایین، کم و زیاد شدن پتانسیل الکتریکی رو بررسی می‌کنیم.

۱۳۷۲. در یک فضا، میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در نقطه‌ای از این فضا از حال سکون رها می‌کنیم. تا زمانی که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابه‌جا می‌شود، به سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. (از وزن ذره صرف‌نظر شود.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۳)

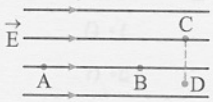
۱) کم‌تر، افزایش ۲) کم‌تر، کاهش ۳) بیش‌تر، افزایش ۴) بیش‌تر، کاهش

☆۱۳۷۳. بین دو صفحهٔ فلزی باردار بزرگ و موازی سه نقطهٔ A ، B و C را در نظر می‌گیریم و پتانسیل الکتریکی در آن نقاط را V_A ، V_B و V_C می‌نامیم. در این صورت .....



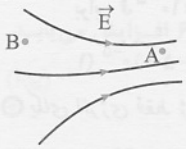
۱) $V_A = V_B = V_C$ ۲) $V_B = V_A + V_C$
۳) $V_A < V_B < V_C$ ۴) $V_A > V_B > V_C$

☆۱۳۷۴. با توجه به میدان نشان داده‌شده، کدام گزینه دربارهٔ پتانسیل الکتریکی نقاط درست است؟



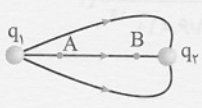
۱) $V_A > V_B > V_C$ ۲) $V_A < V_B < V_C$
۳) $V_C > V_D$ ۴) $V_C > V_B > V_D$

☆۱۳۷۵. شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می‌دهد. در مقایسهٔ میدان و پتانسیل الکتریکی نقاط A و B کدام رابطه درست است؟



۱) $V_B > V_A$ ، $E_B < E_A$ ۲) $V_B > V_A$ ، $E_B > E_A$
۳) $V_B < V_A$ ، $E_B < E_A$ ۴) $V_B < V_A$ ، $E_B > E_A$

۱۳۷۶. در شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی بین بارهای نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ رسم شده است. بار $q_۱$ ..... و اندازهٔ آن از اندازهٔ بار $q_۲$ ..... است و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A ..... از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B می‌باشد. (به‌ترتیب از راست به چپ)



۱) مثبت، بزرگ‌تر، کم‌تر ۲) منفی، کوچک‌تر، بیش‌تر
۳) مثبت، بزرگ‌تر، بیش‌تر ۴) منفی، کوچک‌تر، کم‌تر

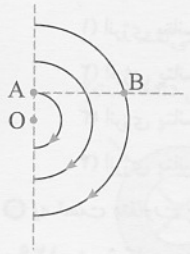
۱۳۷۷☆. **اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $\Delta V \neq 0$ است. کدام گزینه در مورد این دو نقطه درست است؟**

۱) حداقل در یکی از این دو نقطه بار الکتریکی وجود دارد.

۲) الزاماً دو نقطه دارای بارهای ناهم‌نام هستند.

۳) ممکن است دو نقطه دارای بار الکتریکی باشند و ممکن است هیچ‌کدام بار الکتریکی نداشته باشند.

۴) دو نقطه قطعاً دارای بارهای هم‌نام هستند.



۱۳۷۸★. **فرض کنید، خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا به شکل نیم‌دایره‌هایی با مرکز مشترک وجود دارد. بار $q > 0$ را از A تا B جابه‌جا می‌کنیم. پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در نقاط A و B در مقایسه با هم چگونه‌اند؟**

۱) $U_A = U_B \ ، \ V_A = V_B$

۲) $U_B < U_A \ ، \ V_B > V_A$

۳) $U_A > U_B \ ، \ V_A > V_B$

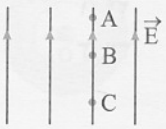
۴) $U_B > U_A \ ، \ V_A > V_B$

ث - ۳) محاسبهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب میدان الکتریکی

۱۳۷۹. **«نیوتون بر کولن» معادل کدام یکا است؟**

۱) کولن بر ولت ۲) متر بر ولت ۳) ولت بر کولن ۴) ولت بر متر

۱۳۸۰☆. **در شکل مقابل، $AB = 5cm$ و $BC = 10cm$ است. اگر اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و C برابر ۳۰ ولت باشد، $V_A - V_B$ چند ولت است؟**



۱) ۱۰ ۲) -۱۰

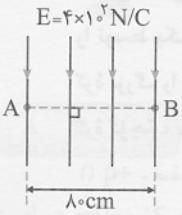
۳) ۱۵ ۴) -۱۵

۱۳۸۱. **در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 N/C$ و فاصلهٔ AB برابر با ۲cm است. اگر پتانسیل نقاط A و B را به ترتیب با V_A و V_B نشان دهیم، $V_A - V_B$ چند ولت است؟**

۱) -۶۰۰۰ ۲) +۶۰۰۰

۳) -۶۰ ۴) +۶۰

۱۳۸۲☆. **در شکل مقابل، اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B چند ولت است؟**



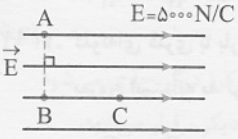
۱) صفر

۲) ۳۲۰

۳) ۵۰

۴) ۵۰۰

۱۳۸۳☆. **در شکل مقابل، $AB = 4cm$ و $BC = 3cm$ است. اختلاف پتانسیل $V_A - V_C$ چند ولت است؟**



۱) ۲۵۰ ۲) -۲۵۰

۳) ۱۵۰ ۴) -۱۵۰

۱۳۸۴☆. **بین دو صفحهٔ موازی که به فاصلهٔ ۲cm از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰ ولت ایجاد کرده‌ایم. اگر یک ذرهٔ آلفا بین این دو صفحه قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$** (سراسری ریاضی- ۹۵)

۱) 8×10^{-13} ۲) 8×10^{-15} ۳) 4×10^{-13} ۴) 4×10^{-15}

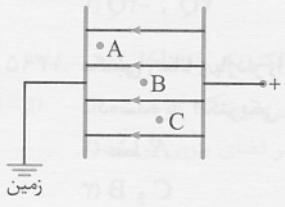
۱۳۸۵☆. **اندازهٔ نیروی وارد بر بار نقطه‌ای q واقع در بین دو صفحهٔ رسانای موازی که مساحت هر یک A و اختلاف پتانسیل بین آن‌ها V است و به فاصلهٔ کوچک d از هم واقع‌اند، کدام است؟**

۱) $\frac{AqV}{d}$ ۲) $\frac{qV}{d}$ ۳) qVd ۴) $AqVd$

۱۳۸۶. **اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ رسانای موازی با هم ۲۰۰ ولت و فاصلهٔ بین آن‌ها ۴ میلی‌متر باشد، شدت میدان الکتریکی بین دو صفحه چند نیوتون بر کولن است؟**

۱) ۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۵۰۰۰ ۴) ۵۰۰۰۰

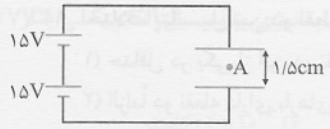
۱۳۸۷☆. **در شکل مقابل، فاصلهٔ بین دو صفحه ۱cm و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آن‌ها ۳۰۰V است. در صورتی‌که فاصلهٔ نقاط A، B و C از صفحهٔ با پتانسیل کم‌تر به ترتیب ۲mm، ۴mm و ۶mm باشد، پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C به ترتیب از راست به چپ چند ولت است؟**



۱) ۱۶۰، ۱۲۰، ۶۰ ۲) ۱۸۰، ۱۲۰، ۶۰

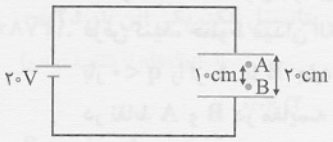
۳) ۱۸۰، ۱۴۰، ۶۰ ۴) ۱۸۰، ۱۲۰، ۸۰

۱۳۸۸. میدان الکتریکی در نقطهٔ A بین دو صفحهٔ موازی چند نیوتون بر کولن است؟



۱) ۲۰۰ ۲) ۵۰۰
۳) ۱۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰

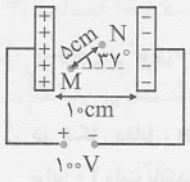
☆۱۳۸۹. در شکل مقابل، ذره‌ای با بار $+8\times10^{-19}C$ در بین دو صفحهٔ موازی از A تا B منتقل می‌شود. در این انتقال .....



۱) انرژی پتانسیل آن ۵۰ الکترون ولت کاهش می‌یابد.
۲) انرژی پتانسیل آن ۵۰ الکترون ولت افزایش می‌یابد.
۳) انرژی پتانسیل آن ۱۰۰ الکترون ولت افزایش می‌یابد.
۴) انرژی پتانسیل آن ۱۰۰ الکترون ولت کاهش می‌یابد.

یه تست متفاوت ببینیم.

★۱۳۹۰. در شکل روبه‌رو، M و N دو نقطه در فضای بین دو صفحهٔ رسانای موازی هم هستند که در آن فضا میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد شده است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین M و N چند ولت است؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



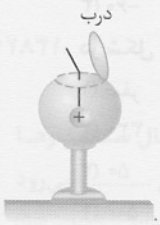
۱) ۲۴ ۲) ۳۰
۳) ۳۲ ۴) ۴۰

قسمت پنجم: توزیع بار

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۱۶۶ تا ۱۶۹ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) پخش بار روی جسم

☆۱۳۹۱. مطابق شکل یک کرهٔ رسانای توخالی خنثی روی پایهٔ عایق قرار دارد. کرهٔ رسانای کوچک‌تری با بار $+q$ را توسط یک نخ سبک نارسانا به درون کره می‌بریم و با سطح داخلی کرهٔ بزرگ تماس می‌دهیم و درب کرهٔ بزرگ را می‌بندیم. سپس کرهٔ کوچک را از داخل کرهٔ بزرگ خارج می‌کنیم. بار الکتریکی کرهٔ بزرگ و کرهٔ کوچک به ترتیب از راست به چپ کدام می‌شود؟



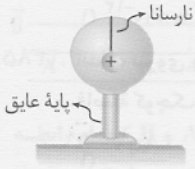
۱) $+q$ ، صفر ۲) صفر ، $+q$
۳) $+q_1$ ، $+q_2$ که $q_1 > q_2$ ۴) $+q_1$ ، $+q_2$ که $q_1 < q_2$

۱۳۹۲. گلوله‌ای فلزی با بار $+Q$ را از درون به استوانهٔ فلزی توخالی خنثی که روی میز عایقی قرار دارد، تماس می‌دهیم. بار ایجادشده درون و بیرون استوانه به ترتیب برابرند با .....

۱) $+Q$ ، $-Q$ ۲) صفر، $+Q$ ۳) $+\frac{Q}{2}$ ، $+\frac{Q}{2}$ ۴) $+Q$ ، صفر

بعضی از بچه‌ها تستای پایین رو با توزیع بار اشتباه می‌گیرن.

☆۱۳۹۳. مطابق شکل بار $+Q$ را با نخ نارسانا، درون کرهٔ فلزی توخالی و خنثی نگه می‌داریم. بار سطح داخلی و خارجی کرهٔ رسانا به ترتیب کدام است؟

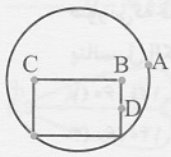


۱) $+Q$ ، $-Q$ ۲) صفر ، $+Q$
۳) $+\frac{Q}{2}$ ، $+\frac{Q}{2}$ ۴) $+Q$ ، صفر

۱۳۹۴. یک کرهٔ فلزی با بار الکتریکی $+5Q$ را بدون تماس در مرکز یک پوستهٔ فلزی توخالی با بار $-2Q$ قرار می‌دهیم. در این حالت بار الکتریکی در سطح داخلی و سطح خارجی پوستهٔ فلزی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $3Q$ ، $-2Q$ ۲) $3Q$ ، $-5Q$ ۳) صفر ، $5Q$ ۴) صفر ، $3Q$

۱۳۹۵. مکعبی رسانا و باردار را درون کرهٔ رسانا و توخالی با بار همنام قرار می‌دهیم. در کدام‌یک از نقاط نشان داده‌شده بار الکتریکی وجود دارد؟



۱) فقط A ۲) B ،A و C
۳) B و C ۴) تمام نقاط

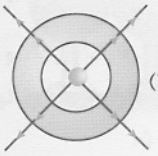
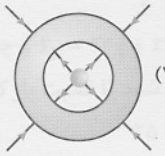
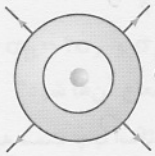
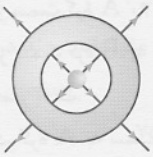
ب) میدان الکتریکی داخل رسانای منزوی

○ *تمام نقطه‌های رساناهای منزوی تو حالت تعادل هم‌پتانسیلن، مواظب باشید توی تلهٔ طراح نیفتین.*

۱۳۹۶☆. اگر بار الکتریکی موجود در سطح یک کرهٔ فلزی توپر را ۱۰ برابر کنیم، در حالت تعادل، میدان الکتریکی در مرکز آن کره نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{1}{10}$ ۲) ۱۰ ۳) ۱۰۰ ۴) تغییر نمی‌کند.

۱۳۹۷☆. بار q+ را بدون تماس، داخل کرهٔ رسانای توخالی و خنثی قرار می‌دهیم. کدام شکل خطوط میدان را به درستی نمایش داده است؟

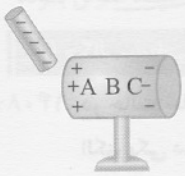
۱)  ۲)  ۳)  ۴) 

۱۳۹۸☆. ذره‌ای با بار $+10\mu C$ را در مرکز کرهٔ فلزی توخالی قرار می‌دهیم. میدان در نقاط A و B به ترتیب چند واحد SI است؟ $(k = 9\times10^9 N.m^2/C^2 \ , \ OA = 10cm \ , \ OB = 6cm)$

۱) صفر، صفر ۲) 9×10^6 ، $2/5\times10^7$

۳) ۰/۰۹، صفر ۴) 9×10^6، صفر

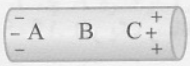
۱۳۹۹☆. میله‌ای با بار منفی را به یک جسم رسانا که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم تا مطابق شکل بارها روی جسم مزبور جابه‌جا شوند. اگر پتانسیل سه قسمت از جسم را V_A، V_B و V_C بنامیم، کدام رابطه درست است؟



۱) $V_A + V_C = V_B$ ۲) $V_A < V_B < V_C$

۳) $V_A = V_B = V_C$ ۴) $V_A > V_B > V_C$

۱۴۰۰. استوانه‌ای نارسانا را مطابق شکل باردار کرده‌ایم. پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C در مقایسه با هم چگونه است؟



۱) $V_A = V_B = V_C$ ۲) $V_A = V_C \ , \ V_B = 0$

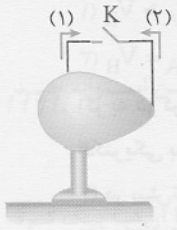
۳) $V_A > V_B > V_C$ ۴) $V_A < V_B < V_C$

۱۴۰۱. دو کره با شعاع‌های R_1 و R_2 دارای بار الکتریکی Q_1 و Q_2 هستند. دو کره را به هم چسبانده و سپس از هم دور می‌کنیم. اگر در این حالت دو کره را با یک سیم به هم وصل کنیم، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ $(R_1 > R_2)$

۱) جریانی از کره با شعاع بزرگ‌تر به طرف کرهٔ دیگر جاری می‌شود. ۲) جریانی از کره با شعاع کوچک‌تر به طرف کرهٔ دیگر جاری می‌شود.

۳) جریانی در سیم برقرار نمی‌شود. ۴) جریانی از کره با بار بیش‌تر به طرف کرهٔ دیگر برقرار می‌شود.

۱۴۰۲☆. به یک رسانای مخروطی‌شکل که روی پایهٔ عایق قرار دارد، از قبل بار الکتریکی منفی داده‌ایم. اگر کلید K را ببندیم، کدام حالت اتفاق می‌افتد؟



۱) الکترون‌ها در جهت (۱) منتقل می‌شوند.

۲) الکترون‌ها در جهت (۲) منتقل می‌شوند.

۳) هیچ الکترونی جابه‌جا نمی‌شود.

۴) الکترون‌ها ابتدا در جهت (۲) و سپس در جهت (۱) حرکت کرده و این کار ادامه پیدا می‌کند.

۱۴۰۳☆. به یک کرهٔ رسانای توپر که روی پایه‌های عایق قرار دارد، بار الکتریکی مثبت داده‌ایم. چه ارتباطی بین پتانسیل نقاط A، B و C برقرار است؟

۱) $V_A > V_B > V_C$ ۲) $V_A < V_B < V_C$

۳) $V_A = V_B < V_C$ ۴) $V_A = V_B > V_C$

۱۴۰۴. یک کرهٔ رسانا را داخل میدان الکتریکی یکنواخت قرار می‌دهیم. در حالت تعادل الکتروستاتیکی شدت میدان الکتریکی در داخل کره .....

۱) صفر است. ۲) بیش‌تر از میدان الکتریکی در فضای بیرون کره است.

۳) با میدان الکتریکی در فضای بیرون کره برابر است. ۴) کمی ضعیف‌تر از میدان الکتریکی در فضای بیرون کره است.

۱۴۰۵☆. هرگاه یک کرهٔ رسانای خنثی در میدان الکتریکی قرار بگیرد، .....

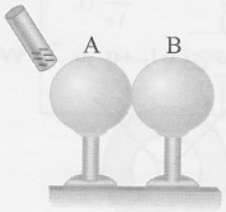
۱) در یک سمت بار مثبت و در سمت دیگر آن بار منفی القا شده و میدان در داخل رسانا از مثبت به منفی است.

۲) در یک سمت بار مثبت و در سمت دیگر آن بار منفی القا شده و میدان در داخل رسانا صفر است.

۳) تمام نقاط سطح آن خنثی بوده و میدان داخل آن صفر است.

۴) تمام نقاط سطح آن خنثی بوده و میدان داخل آن غیر صفر است.

۱۴۰۶☆. دو کرهٔ رسانای مشابه روی پایه‌های عایق قرار داشته و به هم تکیه دارند. یک میله با بار منفی را در کنار کرهٔ A نگه می‌داریم. در این صورت میدان الکتریکی درون این دو کره ..... (برگرفته از کتاب درسی)



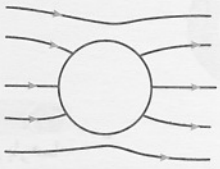
۱) از سمت کرهٔ A به سمت کرهٔ B است.

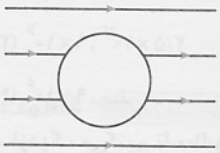
۲) از سمت کرهٔ B به سمت کرهٔ A است.

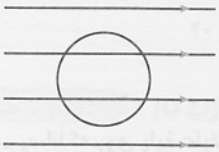
۳) صفر است.

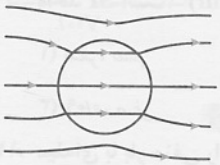
۴) در کرهٔ A به سمت راست و در کرهٔ B به سمت چپ است.

۱۴۰۷☆. یک کرهٔ رسانای خنثای منزوی در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرد. کدام‌یک از گزینه‌ها خطوط میدان اطراف و داخل این کرهٔ رسانا را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پ) چگالی سطحی بار الکتریکی

۱۴۰۸☆. در حالت تعادل بار الکتریکی داده‌شده به یک رسانای منزوی در ..... پخش شده و تراکم بار الکتریکی در ..... می‌شود تا پتانسیل الکتریکی در ..... شود.

۱) سطح خارجی، نقاط نوک‌تیز بیش‌تر، تمام نقاط جسم یکسان

۲) سطح خارجی، همه‌جا یکسان، تمام نقاط جسم یکسان

۳) درون جسم، درون جسم بیش‌تر، نقاط درونی جسم بیش‌تر

۴) همه‌جا یکنواخت، همه‌جا یکسان، سطح خارجی جسم بیش‌تر

۱۴۰۹. اگر یک رسانای دوکی‌شکل مطابق شکل باردار باشد، به ترتیب چگالی سطحی بار در نقاط مختلف آن در مقایسه با هم و هم‌چنین پتانسیل الکتریکی آن نقاط در مقایسه با هم چگونه‌اند؟

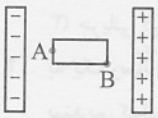
۱) نابرابر، برابر

۲) برابر، نابرابر

۳) برابر، برابر

۴) نابرابر، نابرابر

۱۴۱۰☆. در شکل مقابل، یک قطعهٔ رسانا بین صفحات خازنی قرار داشته و تعادل الکتریکی در آن ایجاد شده است. در مورد پتانسیل نقاط A و B و اندازهٔ چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط A و B کدام گزینه درست است؟



۱) $\sigma_A > \sigma_B \ ، \ V_A > V_B$

۲) $\sigma_B > \sigma_A \ ، \ V_B > V_A$

۳) $\sigma_A = \sigma_B \ ، \ V_A = V_B$

۴) $\sigma_B > \sigma_A \ ، \ V_A = V_B$

۱۴۱۱☆. اگر به دو کره، یکی فلزی و دیگری شیشه‌ای به شعاع‌های مساوی، به وسیلهٔ تماس یک نقطه با یک جسم باردار به مقدار مساوی بار الکتریکی بدهیم، وضعیت چگالی سطحی بار در آن‌ها چگونه خواهد بود؟

۱) در بیش‌تر نقاط کرهٔ شیشه‌ای صفر است.

۲) در بیش‌تر نقاط کرهٔ فلزی صفر است.

۳) در کلیهٔ نقاط کرهٔ فلزی، بیش‌تر از کلیهٔ نقاط کرهٔ شیشه‌ای است.

۴) در کلیهٔ نقاط کرهٔ فلزی و شیشه‌ای یکسان است.

۱۴۱۲. چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ای فلزی به قطر یک متر، $5\mu C/m^2$ است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکروکولن است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۹)

۱) 5π

۲) $7/5\pi$

۳) $12/5$

۴) 15

۱۴۱۳☆. یک کرهٔ رسانا به شعاع ۱۰cm، روی پایهٔ عایق قرار دارد. چگالی سطحی بار کره $160\mu C/m^2$ است. اگر کره را با یک سیم به زمین (چشمهٔ خنثای بار الکتریکی) اتصال دهیم، چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟ $(e = -1/6\times10^{-19}C \ , \ \pi = 3)$ (سراسری تجربی- ۹۶)

۱) $1/2\times10^{13}$

۲) $1/2\times10^{14}$

۳) $1/2\times10^{17}$

۴) $1/2\times10^{19}$

۱۴۱۴. به دو کرهٔ فلزی A و B به مقدار مساوی بار الکتریکی داده شده است. اگر شعاع کرهٔ A دو برابر شعاع کرهٔ B باشد، چگالی سطحی بار کرهٔ A چند برابر چگالی سطحی بار کرهٔ B است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۴۱۵. چگالی سطحی بار الکتریکی روی دو کرهٔ فلزی به شعاع‌های $R_۱$ و $R_۲$ با هم برابر است. اگر $\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{۲}{۳}$ باشد، نسبت بار الکتریکی دو کره، $\left(\frac{q_۱}{q_۲}\right)$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۴۱۶. دو کرهٔ رسانای A و B به شعاع r_A و $r_B=۲r_A$ و چگالی سطحی بار σ_A و $\sigma_B=۲\sigma_A$ دارای بار الکتریکی مثبت‌اند. چند درصد از بار کرهٔ بزرگ‌تر به کرهٔ کوچک‌تر منتقل شود تا نسبت بار کره‌ها برابر نسبت شعاع آن‌ها شود؟ (سراسری ریاضی- ۹۳)

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

۱۴۱۷. دو کرهٔ رسانا و مشابه با بارهای $q_A=+۷nC$ و $q_B=-۲nC$ در اختیار داریم. با اتصال کره‌ها به یکدیگر، چگالی سطحی کرهٔ B چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵ درصد، افزایش ۲) ۲۵ درصد، کاهش
۳) ۷۵ درصد، افزایش ۴) ۷۵ درصد، کاهش

۱۴۱۸. دو کرهٔ رسانای مشابه با شعاع ۱۰cm دارای بارهای ناهم‌نام $q_۱$ و $q_۲$ هستند. پس از اتصال کره‌ها به یکدیگر، بار هر دو کره منفی و اندازهٔ چگالی سطحی بار الکتریکی هر کدام $۰/۰۲C/m^۲$ می‌شود و اندازهٔ بار یکی از کره‌ها تغییر نمی‌کند. بار کره‌ها چند کولن بوده است؟ $(\pi=۳)$

۱) -۲۴×۱۰^{-۴} ، -۲۴×۱۰^{-۴} ۲) $+۲۴\times۱۰^{-۴}$ ، -۷۲×۱۰^{-۴}
۳) -۲۴×۱۰^{-۴} ، $+۷۲\times۱۰^{-۴}$ ۴) -۴۸×۱۰^{-۴} ، -۷۲×۱۰^{-۴}

دو تست پایینی، یه کم هندسه هم لازم داره.

۱۴۱۹. حجم کرهٔ رسانای A، ۸ برابر حجم کرهٔ رسانای B است. اگر بار الکتریکی مساوی به این دو کره بدهیم، چگالی سطحی بار کرهٔ A چند برابر چگالی سطحی کرهٔ B می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۴۲۰. چگالی سطحی بار یک کرهٔ رسانا برابر $۹۰۰nC/m^۲$ است. تمام بار این کره را روی کره‌ای که شعاع آن ۲۵ درصد کم‌تر از شعاع کرهٔ اول است، منتقل می‌کنیم، چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ جدید چند $nC/m^۲$ است؟

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۱۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۶۰۰

سه تا تست مردافکن هم برای اختتامیهٔ بحث چگالی سطحی بار حل کن.

۱۴۲۱. یک استوانهٔ رسانای بسیار بلند به شعاع ۱cm دارای چگالی سطحی بار $۲\mu C/cm^۲$ است. در ۴۰ سانتی‌متر از طول این استوانه چند میکروکولن بار الکتریکی موجود است؟ $(\pi=۳)$

۱) ۰/۰۲۴ ۲) ۰/۰۴۸ ۳) ۲۴۰ ۴) ۴۸۰

۱۴۲۲. ۸ کرهٔ رسانای مشابه فلزی، هر کدام دارای بار q و چگالی سطحی بار σ هستند. اگر این کره‌ها را ذوب کرده و سپس با آن‌ها یک کرهٔ رسانای بزرگ بسازیم و به آن ۱۶q بار الکتریکی بدهیم، چگالی سطحی بار الکتریکی آن σ' می‌شود. $\frac{\sigma'}{\sigma}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۸

۱۴۲۳. سه کرهٔ فلزی مشابه A، B و C به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $+q$، $+۳q$ و $-۴q$ می‌باشند. ابتدا کره‌های A و B را برای مدت کوتاهی به هم تماس می‌دهیم و سپس کرهٔ B را به کرهٔ C وصل می‌کنیم. پس از برقراری تعادل الکتروستاتیکی، چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ C چند برابر چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ A می‌شود؟

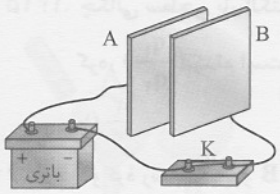
۱) $+\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۴}$ ۴) $+\frac{۱}{۴}$

قسمت ششم: خازن

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۱۷۰ تا ۱۷۶ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) پُر و خالی شدن خازن

۱۴۲۴☆. در شکل مقابل، با یک باتری ۱۲ ولتی یک خازن را شارژ می‌کنیم. به طوری‌که در نهایت یک صفحهٔ این خازن $+4\mu C$ و صفحهٔ دیگر $-4\mu C$ بار الکتریکی پیدا کند. در این صورت .....(برگرفته از کتاب درسی)



۱) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۱۲ ولت و بار الکتریکی خازن $4\mu C$ است.

۲) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۱۲ ولت و بار الکتریکی خازن $8\mu C$ است.

۳) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۶ ولت و بار الکتریکی خازن $8\mu C$ است.

۴) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۶ ولت و بار الکتریکی خازن $4\mu C$ است.

۱۴۲۵☆. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) دو رسانا که به طور الکتریکی از یکدیگر جدا شده‌اند، تشکیل یک خازن می‌دهند.

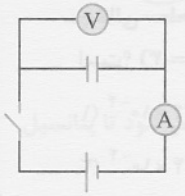
ب) هرگاه دو سر یک خازن به دو سر یک باتری متصل باشد، الکترون‌ها از یک صفحه به قطب منفی باتری می‌روند و آن صفحه بار مثبت پیدا می‌کند.

پ) پس از این‌که خازن شارژ شد، میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن صفر می‌شود.

ت) وقتی دو سر خازن پرشده به دو سر یک مصرف‌کننده وصل شود، خازن می‌تواند با آهنگ زیادی انرژی به مصرف‌کننده بدهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۲۶☆. در شکل مقابل، خازن در ابتدا خالی است. با بستن کلید، اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج چگونه تغییر می‌کنند؟



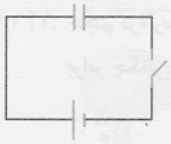
۱) آمپرسنج ابتدا جریانی را نشان داده ولی در نهایت صفر می‌شود؛ ولت‌سنج ابتدا صفر ولی در نهایت ولتاژ باتری را نشان می‌دهد.

۲) آمپرسنج ابتدا جریانی را نشان داده ولی در نهایت صفر می‌شود؛ ولت‌سنج ابتدا ولتاژ باتری و در نهایت صفر را نشان می‌دهد.

۳) آمپرسنج به طور ثابت جریانی را نشان می‌دهد و ولت‌سنج ابتدا صفر و در نهایت ولتاژ باتری را نشان می‌دهد.

۴) آمپرسنج به طور ثابت جریانی را نشان می‌دهد و ولت‌سنج ابتدا ولتاژ باتری و در نهایت صفر را نشان می‌دهد.

۱۴۲۷. مطابق شکل، یک خازن تخت را در یک مدار با یک باتری بسته‌ایم. با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر خازن چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش یافته تا با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر شود.

۲) کاهش یافته تا با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر شود.

۳) تغییر نمی‌کند.

۴) بسته به شرایط هر سه حالت ممکن است.

ب) ظرفیت خازن

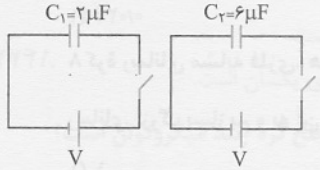
۱۴۲۸☆. برای خازنی که در حال شارژ شدن است، بار الکتریکی آن با کدام کمیت وابسته به آن، متناسب است؟

۱) انرژی ذخیره‌شده ۲) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۳) ظرفیت ۴) شدت جریان

۱۴۲۹. فاراد معادل کدام گزینه است؟

۱) کولن ـ ولت ۲) $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$ ۳) $\frac{\text{ولت}}{\text{کولن}}$ ۴) $\frac{\text{کولن}}{\text{ژول}}$

۱۴۳۰☆. دو خازن خالی مطابق شکل به باتری‌های مشابه بسته شده‌اند. با بستن کلیدها و پر شدن خازن‌ها، ولتاژ نهایی خازن‌ها V_1 و V_2 و بار نهایی آن‌ها q_1 و q_2 است. به ترتیب از راست به چپ $\frac{q_2}{q_1}$ و $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟



۱) ۳ ، ۳ ۲) ۳ ، ۱

۳) ۱ ، ۳ ۴) ۱ ، ۱

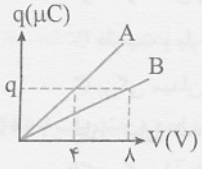
۱۴۳۱☆. هنگامی که دو سر یک خازن تخت به اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت متصل است، بار ذخیره‌شده در آن q است. وقتی خازن را به اختلاف پتانسیل ۱۸ ولت وصل می‌کنیم، بار الکتریکی خازن ۱۲ میکروکولن افزایش می‌یابد. q چند میکروکولن و ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۲ ، ۲۴ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ، ۲۴ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ، ۶ ۴) $\frac{۱}{۳}$ ، ۶

۱۴۳۲. اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن که به دو سر منبع برق با ولتاژ متغیر وصل است، ۴ برابر شود، بار الکتریکی و ظرفیت آن به ترتیب هر کدام چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ، ۱ ۲) ۴ ، ۴ ۳) ۱ ، ۴ ۴) ۱ ، $\frac{۱}{۴}$

۱۴۳۳. نمودار بار ذخیره‌شده در دو خازن A و B بر حسب ولتاژ دو سر آن‌ها مطابق شکل روبه‌رو است. ظرفیت خازن A چند برابر ظرفیت خازن B است؟



۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۴۳۴. خازنی به ظرفیت $۴\mu F$ را با اختلاف پتانسیل $۱۰V$ پر می‌کنیم. سپس آن را به دو سر یک باتری به ولتاژ V وصل می‌کنیم. اثر این کار مانند این است که ۴ میکروکولن بار مثبت از صفحهٔ منفی جدا شده و،همان مقدار به صفحهٔ مثبت اضافه شده باشد. V چند ولت است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۱۴۳۵☆. بین دو صفحهٔ رسانای مربع شکل به ضلع ۲cm، فقط یک کاغذ ($\kappa = ۳/۵$) به ضخامت یک‌دهم میلی‌متر قرار دارد. ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد است؟ ($\varepsilon_۰ \simeq ۹\times ۱۰^{-۱۲} F/m$)

۱) ۶/۳ ۲) ۱۲/۶ ۳) ۶۳ ۴) ۱۲۶

۱۴۳۶. کدام عمل باعث کاهش ظرفیت یک خازن می‌شود؟

۱) افزایش بار خازن ۲) برداشتن عایق

۳) کاهش پتانسیل دو سر خازن ۴) کاهش فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن

۱۴۳۷. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن مسطحی را نصف و اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ آن را دو برابر کنیم، بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

○ چند تا تست پایین، تست‌های درصدی هستن.

۱۴۳۸☆. خازن تختی داریم که فاصلهٔ بین صفحه‌های آن متغیر است. اگر کم‌ترین اندازهٔ ظرفیت این خازن ۱۶ پیکوفاراد باشد و فاصلهٔ صفحه‌ها ۲۰ درصد تغییر کند، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد می‌شود؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۱۲/۸ ۲) ۱۳/۳ ۳) ۲۰ ۴) ۱۹/۲

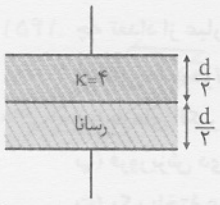
۱۴۳۹. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت را ۲۵ درصد افزایش دهیم، ظرفیت خازن ..... درصد ..... می‌یابد.

۱) ۲۰، افزایش ۲) ۲۰، کاهش ۳) ۲۵، افزایش ۴) ۲۵، کاهش

۱۴۴۰☆. ضریب دی‌الکتریک بین صفحات خازن مسطحی برابر ۵ است. اگر دی‌الکتریک را برداشته و فاصلهٔ بین صفحات را نیز $\frac{۱}{۵}$ کنیم، ظرفیت خازن نسبت به حالت اولیه چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) ۱ ۳) ۵ ۴) ۲۵

۱۴۴۱☆. بین صفحه‌های خازن تختی هوا است. مطابق شکل نیمی از آن را با یک مادهٔ رسانا و نیم دیگر را با مادهٔ عایقی به ضریب دی‌الکتریکی $\kappa = ۴$ پر می‌کنیم. ظرفیت خازن چند برابر حالت اول می‌شود؟



۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۴۴۲. با حرکت دادن صفحات خازن، مساحت مشترک صفحات را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم و ظرفیت خازن $۱۰\mu F$ تغییر می‌کند، ظرفیت اولیهٔ خازن چند میکروفاراد بوده است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

پ) میدان الکتریکی بین صفحات خازن

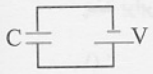
۱۴۴۳☆. خازنی به ظرفیت $۵\mu F$ با اختلاف پتانسیل V پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌های این خازن ۰/۲mm و اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن $۴\times ۱۰^{۵} V/m$ باشد. بار ذخیره‌شده روی صفحه‌های این خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۱۶ ۲) ۸۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۴۰۰۰

۱۴۴۴☆. خازن تختی به یک باتری متصل است. اگر فاصلهٔ بین صفحات آن را نصف کنیم، به ترتیب از راست به چپ، بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن و میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند برابر می‌شود؟

۱) ۱، ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$، ۲ ۳) ۱، $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۲، ۲

۱۴۴۵. در مدار شکل روبه‌رو در حالی‌که باتری به خازن متصل است، فاصلهٔ بین صفحات خازن را زیاد می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟ (kg)



۱) ظرفیت و بار خازن هر دو کم می‌شوند.
۲) ظرفیت کم و بار ثابت می‌ماند.
۳) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد.
۴) بزرگی میدان بین صفحات ثابت می‌ماند.

۱۴۴۶☆. خازن شارژ شده‌ای را از باتری جدا کرده و سپس دی‌الکتریک بین صفحه‌های آن را برمی‌داریم. به ترتیب از راست به چپ کمیت‌های بار الکتریکی، اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ خازن و میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن چه تغییری می‌کنند؟

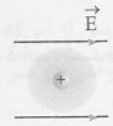
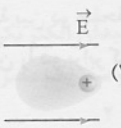
۱) کاهش، ثابت، ثابت ۲) ثابت، کاهش، کاهش ۳) ثابت، افزایش، افزایش ۴) کاهش، ثابت، کاهش

۱۴۴۷. می‌خواهیم اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحه‌های یک خازن تخت را کاهش دهیم. کدام کار مؤثر است؟

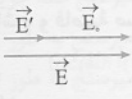
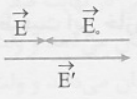
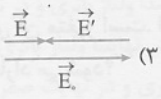
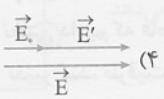
۱) هنگامی که خازن از مولد جدا است، فاصلهٔ صفحه‌ها را بیش‌تر کنیم. ۲) هنگامی که خازن به مولد متصل است، فاصلهٔ صفحه‌ها را بیش‌تر کنیم.
۳) هنگامی که خازن به مولد متصل است، فاصلهٔ صفحه‌ها را کم کنیم. ۴) هنگامی که خازن از مولد جدا است، فاصلهٔ صفحه‌ها را کم کنیم.

دو تا تست پایین اثر میدان الکتریکی روی دی‌الکتریک را مورد پرسش قرار داده.

۱۴۴۸. یک اتم در میدان الکتریکی خارجی $\vec{E}$ قرار می‌گیرد. کدام شکل نمایش درستی از نحوهٔ قرارگیری هسته و ابر الکترونی اطراف آن است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) 
۲) 
۳)
۴)

۱۴۴۹☆. اگر $\vec{E}_0$ میدان حاصل از بارهای روی دو صفحهٔ خازن، $\vec{E}'$ میدان حاصل از وجود دی‌الکتریک و $\vec{E}$ میدان خالص بین دو صفحهٔ خازن باشد، کدام شکل جهت این میدان‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

از مفاهیم مربوط به دی‌الکتریک‌ها می‌شه کلی تست مفهومی داد.

۱۴۵۰☆. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ (برگرفته از کتاب درسی)

آ) فقط نارساناهایی به عنوان دی‌الکتریک می‌توانند ظرفیت خازن را افزایش دهند که مولکول‌های آن‌ها مانند آب قطبیده باشند.
ب) هرگاه یک دی‌الکتریک در میدان خارجی قرار می‌گیرد، میدان حاصل از دو قطبی‌های دی‌الکتریک می‌کوشد میدان خارجی را تقویت کند.
پ) هنگامی که یک دی‌الکتریک بین صفحه‌های یک خازن قرار می‌گیرد، بارهایی در دو وجه آن ایجاد می‌شود.
ت) در حضور میدان الکتریکی خارجی، مولکول‌های قطبیدهٔ دی‌الکتریک کاملاً هم‌راستا با میدان خارجی قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۵۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) خازن‌ها معمولاً با مقدار بار الکتریکی که می‌توانند در خود ذخیره کنند مشخص می‌شوند.
ب) بارهای الکتریکی روی صفحه‌های خازن نمی‌توانند از درون دی‌الکتریک بین صفحه‌های آن عبور کنند.
پ) فروریزش دی‌الکتریک خازن‌ها معمولاً با زدن جرقه همراه است.
ت) یک یاختهٔ عصبی (نورون) را می‌توان با یک خازن تخت مدل‌سازی کرد که غشای سلول دی‌الکتریک آن است.

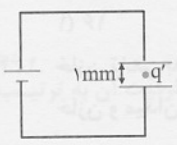
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

حالا خازن رو با مطالب قبلی ترکیب کنیم. ببینیم چی درمیاد.

۱۴۵۲. اگر σ اندازهٔ چگالی سطحی بار الکتریکی در هر صفحهٔ خازن و d فاصلهٔ بین صفحه‌ها باشد، کدام گزینه اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن را به درستی نشان می‌دهد؟ (بین صفحه‌های خازن هوا است و ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است.)

۱) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ ۲) $\varepsilon_0\sigma$ ۳) $\frac{\varepsilon_0\sigma}{d}$ ۴) $\frac{\sigma d}{\varepsilon_0}$

۱۴۵۳. در یک قطرهٔ روغن بسیار کوچک به جرم ۳۲ پیکوگرم، دو الکترون اضافی قرار دارد و این قطره میان صفحه‌های خازن مطابق شکل معلق است. اگر ظرفیت خازن ۴۰۰μF باشد، بار خازن چند کولن است؟



$(g = 10\,m/s^2 \;,\; e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۰/۴ ۲) ۴۰۰ ۳) ۰/۸ ۴) ۸۰۰

ت) انرژی ذخیره‌شده در خازن

۱۴۵۴. خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره‌شده در آن ۱/۸J باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۳)

۱) ۲۷ ۲) ۳۶ ۳) ۹۰ ۴) ۱۸۰

۱۴۵۵. اگر انرژی ذخیره‌شده در خازنی با ظرفیت ۴ میکروفاراد، ۷/۲ میلی‌ژول باشد، اختلاف پتانسیلی که خازن با آن شارژ شده است، چند ولت است؟

۱) ۶۰ ۲) ۶ ۳) ۳۰ ۴) ۲۰

۱۴۵۶☆. خازن مسطحی را که دی‌الکتریک بین آن هوا است با اختلاف پتانسیل V باردار کرده و آن را از مولد جدا ساخته‌ایم. اگر فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن را نصف کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن ..... برابر و انرژی ذخیره‌شده در آن ..... برابر می‌شود.

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

۱۴۵۷☆. یک خازن مسطح را به باتری وصل کرده تا بار q_1 پیدا کند و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. اگر یک قطعه دی‌الکتریک میان صفحات خازن وارد شود، کدام گزینه دربارهٔ انرژی خازن، اختلاف پتانسیل و بار نسبت به حالت قبل درست است؟ (kg)

۱) $q_2<q_1 , V_2<V_1 , U_2=U_1$ ۲) $q_2>q_1 , V_2>V_1 , U_2<U_1$

۳) $q_2=q_1 , V_2=V_1 , U_2=U_1$ ۴) $q_2=q_1 , V_2<V_1 , U_2<U_1$

۱۴۵۸☆. خازنی به اختلاف پتانسیل ۲kV متصل شده است و 10^{-6}kWh انرژی در آن ذخیره شده است. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۱/۸ ۲) ۳/۶ ۳) ۱۸ ۴) ۳۶

۱۴۵۹☆. دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است، به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم و انرژی ذخیره‌شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی که به باتری متصل است، فاصلهٔ بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U′ می‌شود، ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کرده و سپس فاصلهٔ بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U″ می‌شود. نسبت $\frac{U''}{U'}$ چقدر است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۳)

۱) $\frac{1}{n}$ ۲) n ۳) $\frac{1}{n^2}$ ۴) n^2

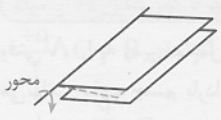
۱۴۶۰☆. با تخلیهٔ قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پُرشده، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟ (سراسری ریاضی- ۹۴)

۱) ۴۰ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۹۶

۱۴۶۱★. خازن تختی به ظرفیت ۲/۵μF به یک باتری متصل بوده و بار ذخیره‌شده در آن q است. خازن را از این باتری جدا کرده و به باتری دیگری وصل می‌کنیم. اثر آن مانند این است که از صفحهٔ منفی خازن +۳μC بار الکتریکی جدا کرده و آن را به صفحهٔ مثبت خازن بدهیم. با این کار انرژی خازن ۴/۲μJ تغییر می‌کند. q چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۱ ۴) ۳/۷۵

۱۴۶۲★. یک خازن تخت با صفحات مستطیل شکل دارای بار Q_0، اختلاف پتانسیل V_0 و انرژی U_0 است. مطابق شکل روبه‌رو، می‌توان یکی از صفحه‌ها را دور محوری که از یک لبهٔ آن می‌گذرد، چرخاند. یک عامل خارجی با چرخاندن صفحه دو لبهٔ صفحه‌ها را قدری به هم نزدیک می‌کند. بار، اختلاف پتانسیل و انرژی خازن به ترتیب Q، V و U می‌شود. کدام گزینه درست است؟



۱) اگر خازن به باتری وصل باشد: $U<U_0 , V=V_0 , Q<Q_0$

۲) اگر خازن به باتری وصل باشد: $U=U_0 , V=V_0 , Q>Q_0$

۳) اگر خازن به باتری وصل نباشد: $U=U_0 , V<V_0 , Q=Q_0$

۴) اگر خازن به باتری وصل نباشد: $U<U_0 , V<V_0 , Q=Q_0$

۱۴۶۳★. اگر صفحات خازن بارداری با بار ۱۲mC را به یکدیگر وصل کنیم، انرژی ذخیره‌شده به‌صورت جرقه و طی مدت ۰/۱ms تخلیه می‌شود. اگر توان الکتریکی ۱۴۴ کیلووات باشد، ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۴۸۰۰ ۴) ۵۰۰۰