

درسنامه

الفبای الکتریسیته ساکن

۲ نوع بار الکتریکی وجود دارد:

(۱) بار مثبت که منشأ آن پروتون است $q_p = +1/6 \times 10^{-19} C$

(۲) بار منفی که منشأ آن الکترون است $q_e = -1/6 \times 10^{-19} C$

$q = \pm ne$ $n = 1, 2, 3, \dots$

تست ۱ چند الکترون باید از یک سکه‌ی خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن $+1 \mu C$ شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

| سراسری ریاضی دافل - ۹۵ |

(۴) $6/25 \times 10^{12}$

(۳) $6/25 \times 10^6$

(۲) $1/6 \times 10^{12}$

(۱) $1/6 \times 10^6$

تست ۲ اگر از یک جسم باردار با بار $-q$ تعداد ۲۵ میلیارد الکترون خارج کنیم، بار آن برابر با $+3q$ می‌شود. بار اولیه

جسم کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۴) $100 nC$

(۳) $100 \mu C$

(۲) $1 nC$

(۱) $1 \mu C$

درسنامه

الکتروسکوپ (برق‌نما)



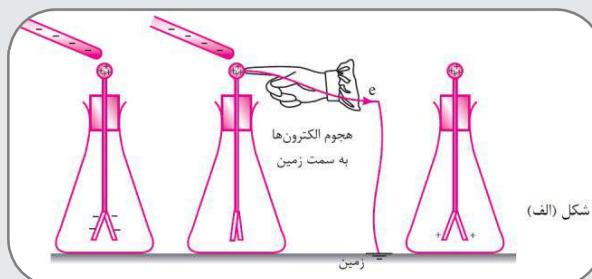
روش‌های باردار کردن الکتروسکوپ:

(۱) القا

(۲) تماس

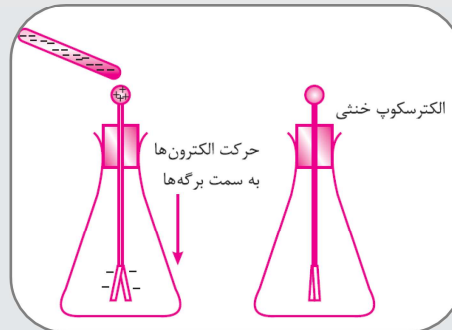


شکل (ب)

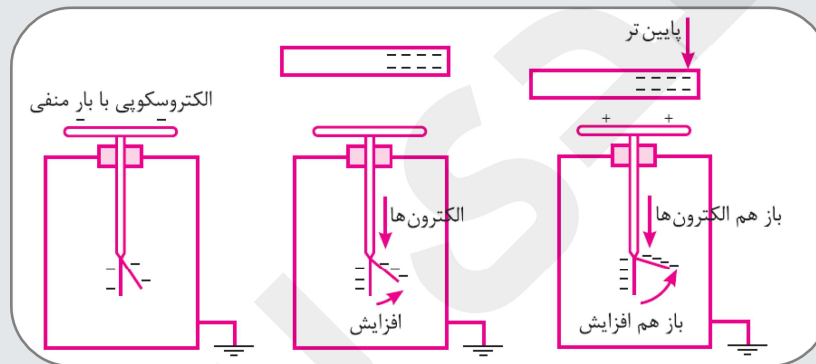


شکل (الف)

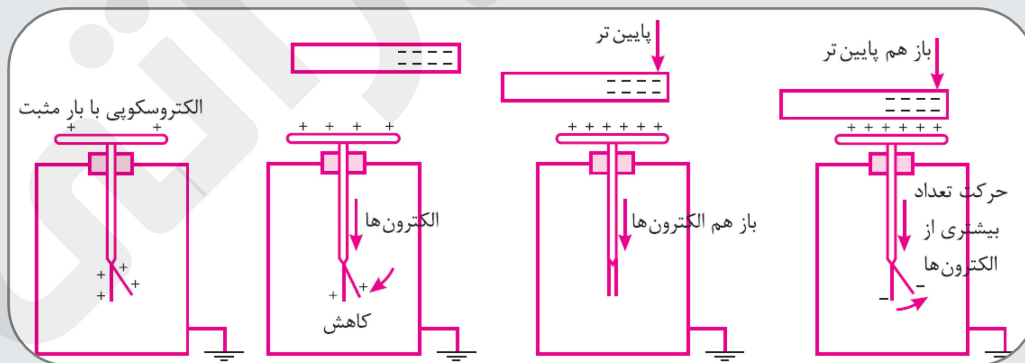
تشخیص باردار بودن یا نبودن یک جسم با استفاده از الکتروسکوپ



تشخیص نوع بار یک جسم باردار با استفاده از الکتروسکوپ (الف)



تشخیص نوع بار یک جسم باردار با استفاده از الکتروسکوپ (ب)



میله‌ی بارداری را به تدریج به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود ابتدا ورقه‌های

الکتروسکوپ بسته و سپس از هم باز می‌شوند. علامت بار میله و الکتروسکوپ به ترتیب از راست به چپ از چه نوعی می‌تواند باشد؟

ا قلم‌پی

۲ منفی - منفی

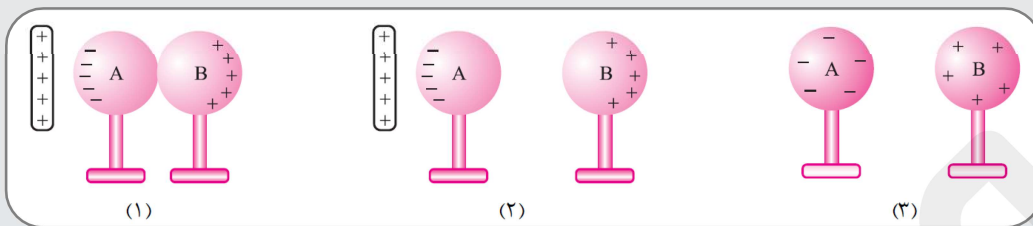
۱ مثبت - مثبت

۴ هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۳ مثبت - منفی

درسنامه

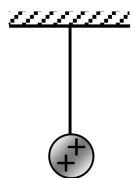
روش باردار کردن کره‌های رسانای خنثی



تست ۴ سه جسم A، B و C را دوبه‌دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

- ۱) A و C بار همنام و هم‌اندازه دارند.
۲) B و C بار غیرهمنام دارند.
۳) B بدون بار و C باردار است.
۴) A بدون بار و B باردار است.

تست ۵ در شکل زیر، گلوله‌ی فلزی بارداری از نخ آویزان است. کره‌ی فلزی خنثی را که دارای دسته‌ی نارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود؛ سپس آن‌ها را به هم تماس داده، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله می‌شود.



اقدامی |

- ۱) جذب - دفع
۲) دفع - جذب
۳) دفع - دفع
۴) جذب - جذب

درسنامه

باردار کردن اجسام با مالش

جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبو الکتریک)

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
موی گربه
سرب
ابریشم
آلمینیم
پوست انسان
کاغذ
چوب
پارچه‌ی کتان
کهریا
برنج، نقره
پلاستیک، پلی اتیلن
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری



تست ۶ میله‌ای شیشه‌ای را که در ابتدا خنثی است، با پارچه‌ی کتان مالش داده و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ براداری نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش می‌یابد. علامت بار الکتروسکوپ و پارچه‌ی کتان به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

سری الکتریسیته‌ی مالشی
شیشه
پارچه‌ی کتان

ا. مثبت - مثبت
ب. مثبت - منفی
ج. منفی - منفی
د. منفی - مثبت

۱. مثبت - مثبت

۲. مثبت - منفی

تست ۷ فاشقی از جنس نقره را به وسیله‌ی پارچه‌ای ابریشمی تمیز می‌کنیم. اگر در سری الکتریسیته‌ی مالشی، ابریشم بالای نقره قرار داشته باشد و این دو ماده در ابتدا خنثی باشند، بار نقره و ابریشم به ترتیب از راست به چپ برحسب میکرو کولن مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

۱. $2/48 \times 10^{-12}, -2/48 \times 10^{-12}$
۲. $3/52 \times 10^{-12}, -3/52 \times 10^{-12}$
۳. $-2/48 \times 10^{-12}, 2/48 \times 10^{-12}$
۴. $-3/52 \times 10^{-12}, 3/52 \times 10^{-12}$

۱. $2/48 \times 10^{-12}, -2/48 \times 10^{-12}$

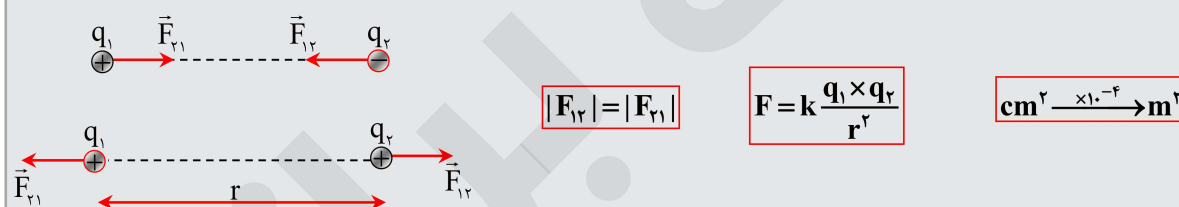
۲. $3/52 \times 10^{-12}, -3/52 \times 10^{-12}$

۳. $-2/48 \times 10^{-12}, 2/48 \times 10^{-12}$

۴. $-3/52 \times 10^{-12}, 3/52 \times 10^{-12}$

درسنامه

قانون کولن



تکنیک

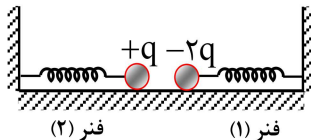
تکنیک ۹۰

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{r^2} \xrightarrow{q \text{ بر حسب میکروکولن و } r \text{ بر حسب سانتی متر}} F = 90 \cdot \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

ریاضیات

تست ۸ مطابق شکل، دو ذره‌ی باردار که به دو فنر مشابه متصل هستند، روبه‌روی هم در حال سکون قرار دارند. کدام گزینه در مورد فنرها درست است؟

[گزینه دو]



۱ هر دو فنر به یک میزان فشرده می‌شوند.

۲ هر دو فنر به یک میزان کشیده می‌شوند.

۳ هر دو فنر فشرده شده ولی فشردگی فنر «۲» بیش‌تر است.

۴ هر دو فنر کشیده شده ولی فشردگی فنر «۲» بیش‌تر است.

تست ۹ نیروی بین دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که به فاصله‌ی r از یکدیگر قرار دارند، F است. اگر اندازه‌ی یکی از بارها و هم‌چنین فاصله‌ی بین دو بار نیز نصف شود، نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

[سراسری ریاضی فارغ - ۸۷]

۱۴ $\frac{3}{2}$

۳ $\frac{1}{2}$

۲ 2

۱ 1

تست ۱۰ بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله‌ی r بر بار ۲ میکروکولنی نیروی F وارد می‌کند، بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی با اندازه‌ی $2F$ وارد می‌کند؟

[سراسری تجربی دافل - ۸۵]

۱۴ $\frac{\sqrt{2}}{2}r$

۳ $\frac{1}{2}r$

۲ $\sqrt{2}r$

۱ $2r$

تست ۱۱ دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم اندازه در فاصله $2r$ ، به یکدیگر نیروی الکتریکی ربایشی وارد می‌کنند. در صورتی که ۲۰ درصد از اندازه‌ی یکی از بارها را به بار دوم منتقل کنیم و فاصله‌ی میان دو بار را به $2r$ برسانیم، بزرگی نیروی الکتریکی میان دو بار چند درصد تغییر می‌کند؟

۱۴ ۸۴

۳ ۷۶

۲ ۲۴

۱ ۱۶

تست ۱۲ اندازه‌ی نیروی دافعه‌ی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در فاصله‌ی r از هم برابر با $0.2N$ است. اگر به اندازه‌ی یکی از بارها $2\mu C$ اضافه کنیم، اندازه‌ی این نیروی دافعه در همین فاصله برابر با $0.3N$ می‌شود. اندازه‌ی اولیه‌ی هریک از این بارهای الکتریکی چند میکروکولن بوده است؟

[قلم‌چی]

۱۴ ۸

۳ ۶

۲ ۴

۱ ۲

مثال ۱۳ دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ و $q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس تا فاصله‌ی $r = 30 \text{ cm}$ از هم دور می‌کنیم. نیروی کنش الکتریکی بین دو گوی را محاسبه کنید. این نیرو گرانشی است یا رابیشی؟

تست ۱۴ دو گلوله‌ی فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی هستند، از فاصله‌ی 30 سانتی‌متری، نیروی جاذبه‌ی 4 نیوتن بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را با هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3 \mu\text{C}$ خواهد شد. بار اولیه‌ی گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)

- ۱) 12 و -6 ۲) 10 و -4 ۳) 9 و -3 ۴) 8 و -2

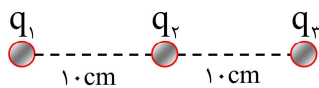
تست ۱۵ دو بار الکتریکی مشابه $q = +4 \mu\text{C}$ را که جرم هر یک 20 گرم است در فاصله‌ی 60 سانتی‌متر از هم قرار داده و رها می‌کنیم. اگر تنها نیرویی که به هم وارد می‌کنند، نیروی الکتریکی باشد، شتاب هر ذره در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)

- ۱) 10 ۲) 20 ۳) 30 ۴) 40

تست ۱۶ دو ذره‌ی باردار با بارهای $q_1 = +2 \mu\text{C}$ و $q_2 = -5 \mu\text{C}$ در نقاط $A \left(-\frac{1}{2} \text{ cm} \right)$ و $B \left(\frac{1}{2} \text{ cm} \right)$ ثابت شده‌اند. اندازه‌ی نیرویی که این دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)

- ۱) 10 ۲) 5 ۳) 10.5 ۴) 5×10^4

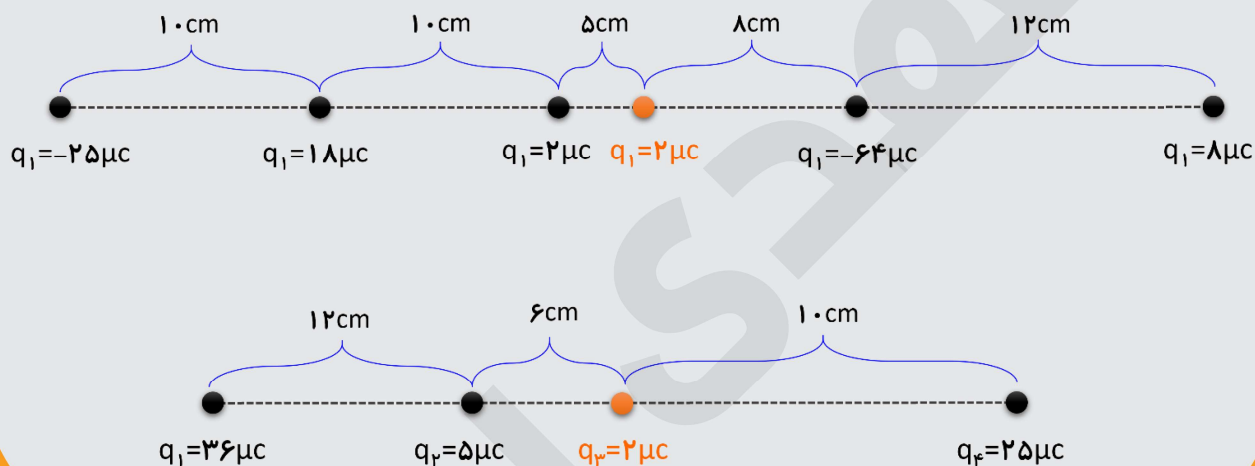
مثال ۱۷ بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4/0 \text{ nC}$ و $q_2 = +5/0 \text{ nC}$ و $q_3 = -4/0 \text{ nC}$ مطابق شکل، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر هریک از بارهای q_2 و q_3 را محاسبه کنید.



تکنیک

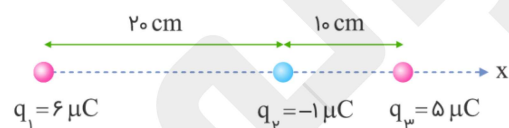


تکنیک همشونو یکی کن!



تست ۱۸ مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی بر روی محور x ثابت شده‌اند. بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 کدام است؟

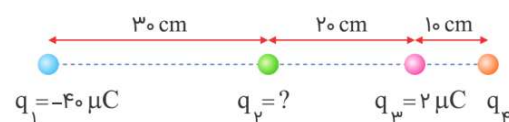
تالیفی |



- ۱ $-1/5 \vec{i}$
- ۲ $34/5 \vec{i}$
- ۳ $25/5 \vec{i}$
- ۴ $-34/5 \vec{i}$

تست ۱۹ در شکل زیر چهار بار الکتریکی بر روی یک خط راست ثابت شده‌اند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 صفر است. بار الکتریکی q_2 چند میکرو کولن است؟

تالیفی |



- ۱ -8
- ۲ 8
- ۳ 18
- ۴ -18



تست ۲۰ بارهای نقطه‌ای $5\mu C$ و $-8\mu C$ روی محور x ، به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12\text{cm}$ و $x_2 = 24\text{cm}$ قرار دارند.

اگر بارهای نقطه‌ای q_3 و q_4 به ترتیب در نقطه‌های $x_3 = 36\text{cm}$ و $x_4 = 0$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار

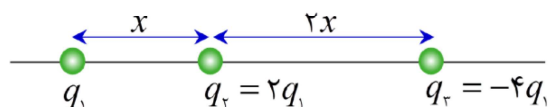
q_4 برابر صفر می‌شود. q_3 چند میکروکولن است؟ |سراسری تجربی فارغ - ۱۴۰۱|

- (۱) $+27$ (۲) -27 (۳) $+17$ (۴) -17



تست ۲۱ سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند

برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 است؟ |سراسری تجربی داخل - ۱۴۰۱|



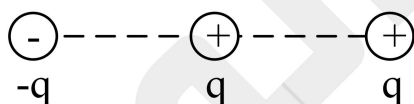
- (۱) ۴ (۲) ۱
(۳) $\frac{7}{11}$ (۴) $\frac{5}{8}$



تست ۲۲ بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر

است. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها،

کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟ |سراسری ریاضی فارغ - ۱۴۰۱|

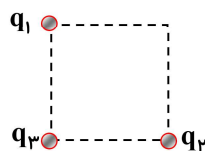


- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{8}{5}$
(۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{8}{3}$



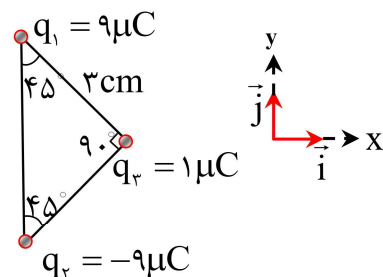
مثال ۲۳ سه ذره‌ی باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع 3m ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = -5\mu C$

و $q_3 = +2\mu C$ باشد، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 را برحسب بردارهای یک‌ه‌ی $\vec{i}$ و $\vec{j}$ تعیین کنید.



تست ۲۴ سه ذره ی باردار مطابق شکل زیر در سه رأس مثلث قائم الزاویه ای ثابت شده اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)

اِلمِچِی |



۱) $-90\vec{i}$

۲) $-90\sqrt{2}\vec{i}$

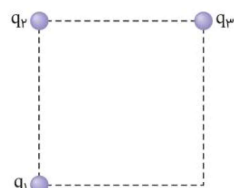
۳) $-90\vec{j}$

۴) $-90\sqrt{2}\vec{j}$

اسراسری ریاضی دافل - ۱۴۰۴ |

تست ۲۵

مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه ای یکسان در سه رأس مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر q_2 وارد می شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_1 بر q_3 وارد می کند؟



۱) ۴

۲) ۲

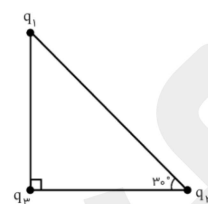
۳) $\sqrt{2}$

۴) $2\sqrt{2}$

تست ۲۶

در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که q_1 به q_3 وارد می کند، ۲۵ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می کند، کمتر است. $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ کدام است؟

اسراسری تجربی فارغ - ۱۴۰۳ |



۱) ۳

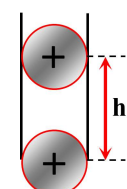
۲) ۴

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{1}{4}$

تست ۲۷ مطابق شکل دو گوی فلزی کوچک و باردار هریک به جرم ۴۰ گرم و بار ۲ میکروکولن طوری قرار گرفته اند که گوی بالایی در ارتفاع h نسبت به گوی پایینی به حالت معلق مانده است. h چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)

اِلمِچِی |



و از تمامی اصطکاک ها صرف نظر شود)

۱) ۳۰

۲) ۳۰

۳) $30\sqrt{2}$

۴) $30\sqrt{2}$