

۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) یکای فرعی نیرو، نیوتن است.

(۲) یکای طول در ابتدا فاصلهٔ میان دو خط حک شده در نزدیکی سر میله‌ای از جنس پاتین-ایریدیوم بود و سپس به صورت کسری از فاصلهٔ استوا تا قطب شمال تعریف شد.

(۳) یکای مقدار ماده به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم معرفی شده است.

(۴) یکای کنونی زمان به وسیلهٔ ساعت‌های اتمی با دقت بسیار زیاد تعریف شده است.

۲- کمیت‌های عنوان شده در کدام گزینه همگی اصلی هستند؟

(۱) شدت روشنایی - طول - نیرو

(۲) گرما - زمان - جرم

(۳) جریان الکتریکی - دما - جرم

(۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی - مقدار ماده - زمان

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

$$5 \text{ km} = 5 \times 10^3 \text{ cm} \quad (1)$$

$$84 \text{ mg} = 8/4 \times 10^{-2} \text{ g} \quad (2)$$

$$4 \cdot \mu\text{s} = 4 \times 10^5 \text{ s} \quad (3)$$

$$28 \cdot \text{cm}^2 = 2/8 \text{ m}^2 \quad (4)$$

۴- در رابطه $\Delta x = AB^2 + VB$ اگر x نماد جابه‌جایی و یکای آن m و V نماد کسری و یکای آن $\frac{m}{s}$ باشد، یکای A

و B به ترتیب از راست به چپ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$$s^2, \frac{m^2}{s^2} \quad (۴)$$

$$s, \frac{m^2}{s^2} \quad (۳)$$

$$s^2, \frac{m}{s^2} \quad (۲)$$

$$s, \frac{m}{s^2} \quad (۱)$$



$$(4) \quad 2/75 \pm 0/15$$

در شکل روبه‌رو عدد گزارش شده توسط خط‌کش کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$(3) \quad 2/7 \pm 0/1$$

$$(2) \quad 2/7 \pm 0/3$$

$$(1) \quad 2/75 \pm 0/25$$

۶- اندازه‌گیری جرم یک جسم را با یک وسیلهٔ مدرج به دقت 1 kg را ۶ بار تکرار کرده‌ایم. داده‌های آن به ترتیب $5/5$ ،

$5/2$ ، $1/3$ ، $5/1$ ، $5/2$ و $3/2$ است. نتیجهٔ این اندازه‌گیری چه عددی گزارش می‌شود؟

(۴) $5/5$

(۳) $5/53$

(۲) $5/4$

(۱) $5/425$

۷- برای اولین بار حدود ۲۴۰۰ سال پیش ارسطو به اهمیت «مشاهده» در بررسی پدیده‌های فیزیکی اشاره کرد. چه مرتبه‌ای از ۱۰ بر حسب ثانیه از آن زمان می‌گذرد؟

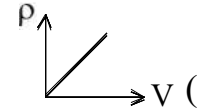
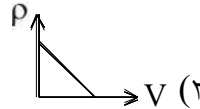
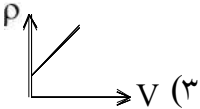
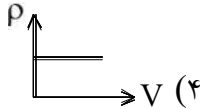
(۴) 10^{17}

(۳) 10^{14}

(۲) 10^{11}

(۱) 10^8

۱- کدام نمودار $\rho-V$ یک جسم را به درستی نشان می‌دهد؟



۹- درون یک کره فلزی به شعاع 10 cm ، حفره خالی و کروی شکل به شعاع 5 cm قرار دارد. اگر چگالی فلز $\frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ باشد،

جرم کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $2/1$

(۲) $2/4$

(۳) 24

(۴) 28

۱۰- یک قطعه فلز به جرم 90g را درون آب داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو رفته و سطح آب درون استوانه به اندازه $1/2\text{cm}$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10cm^2 باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۵/۵

(۲) ۶

(۳) ۷/۵

(۴) ۸

۱۱- مقدار ۴۰۰ گرم از فلز A به چگالی $۱۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ را با ۳۰۰ گرم از فلزی با چگالی $۱۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ مخلوط می‌کنیم. چنانچه از

حجم کل به اندازه $۱۵ \text{cm}^۳$ کاسته شده باشد، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

(۱) ۲۸۰۰۰ (۲) ۲۸ (۳) ۱۴ (۴) ۱۴۰۰۰

۱۲- قطر یک گلوله توپر آلومینیومی ۲ برابر قطر یک گلوله توپر مسی است. اگر چگالی آلومینیوم نسبت به چگالی مس برابر $\frac{1}{3}$ باشد، نسبت جرم گلوله آلومینیومی به جرم گلوله مسی کدام است؟

(۴) $\frac{3}{6}$

(۳) $\frac{2}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{6}$

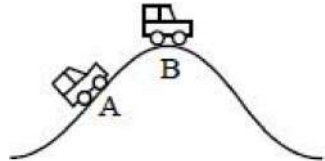
۱۳- انرژی جنبشی گلوله‌های 4J و تندی آن $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. تندی آن را به چند متر بر ثانیه برسانیم تا انرژی جنبشی آن 5J شود؟

$$5\sqrt{2} \quad (4)$$

$$2\sqrt{5} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$



۱۵ (۴)

۹ (۳)

۱۸ (۲)

۱۰ (۱)

۱۴- مطابق شکل خودرویی به جرم ۱ ton روی تپه‌ای با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ از نقطه A می‌گذرد.

اگر انرژی جنبشی این ماشین در B، ۱۹٪ کاهش یافته باشد، V_B چند متر بر ثانیه است؟

۱۵- یک جسم را یکبار روی سطح A و بار دیگر در سطح B با شرایط یکسان پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی اصطکاک در سطح A دو برابر B باشد، از لحظهٔ پرتاب تا توقف دو جسم کار نیروی اصطکاک در سطح A چند برابر کار نیروی اصطکاک در سطح B است؟

===== A

===== B

(۲) ۲

(۴) ۳

(۱) ۱

(۳) ۱/۵

۱۶- متحرک A و متحرک B که جرم آن ۴ برابر جرم A است، با تندی یکسان در حال حرکت‌اند. اگر تندی متحرک B ،

$12/5 \frac{m}{s}$ کاهش یابد، انرژی جنبشی دو متحرک برابر می‌شود. تندی متحرک A چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

(۴) ۲۵

(۳) ۳۵

(۲) ۴۰

(۱) ۴۵

۱۷- از سوختن هر لیتر بنزین $3/2 \times 10^4 \text{ kJ}$ انرژی آزاد می‌شود. اگر در یک خودرو تنها ۱۰ درصد انرژی موجود در بنزین به انرژی جنبشی تبدیل شود، چنانچه جرم اتومبیل ۲ تن باشد با مصرف نیم لیتر بنزین، تندی آن به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

(۴) ۴۰

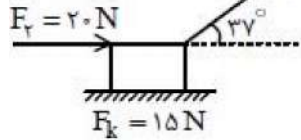
(۳) ۱۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۱۸- مطابق شکل جعبه‌ای روی سطح هموار و افقی به اندازه 1.0 m جابه‌جا می‌شود. با توجه به نیروهای وارد شده بر جسم،

نسبت کار نیروی اصطکاک به کار کل انجام شده کدام است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$ $F_1 = 50\text{ N}$

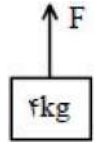


$$\frac{1}{4} (2)$$

(1) -1

$$\frac{1}{4} (4)$$

(3) -3



۱۹- مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg با تندی ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به پایین حرکت می کند. کار نیروی F در دو

ثانیه اول حرکت چند ژول است؟

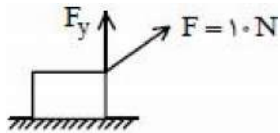
(۱) -160

(۲) 160

(۳) 40

(۴) -40

۲۰- مطابق شکل نیروی $F = 10\text{ N}$ بر جسمی وارد می‌شود. اگر نیروی F را تجزیه کرده و مؤلفه قائم آن $F_y = 6\text{ N}$



باشد و جسم ۸ متر در راستای افقی به سمت راست جابه‌جا شود، کار نیروی F چند ژول است؟

(۲) ۶۴

(۴) ۱۱۲

(۱) ۴۸

(۳) ۸۰

۲۱- بر جسمی به جرم 2 kg دو نیروی F_1 و F_2 وارد شده و تندی جسم از $V_A = \sqrt{13} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $V_B = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد.

اگر کار نیروی F_1 برابر 30 ژول باشد، کار نیروی F_2 چند ژول است؟

(۱) -۱۲

(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

(۴) -۱۸

-۲۲

جسمی با تندی $5 \frac{m}{s}$ در راستای قائم از یک بلندی به سمت زمین پرتاب می‌شود. اگر قدرمطلق کار نیروی وزن $48 J$

و قدرمطلق کار نیروی مقاومت هوا $45/8 J$ و انرژی جنبشی در لحظه پرتاب $5 J$ باشد، تندی جسم در لحظه برخورد با زمین چه قدر است؟

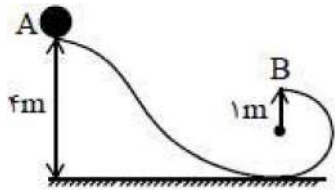
(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) $11\sqrt{2}$

(۴) $6\sqrt{2}$

۲۳- مطابق شکل جسمی به جرم 0.5 کیلوگرم را از نقطه A رها می‌کنیم تا در یک سطح قائم مسیر دایره‌ای به شعاع یک متر را طی کرده و به B برسد. کار نیروی وزن از A تا B چند ژول است؟



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

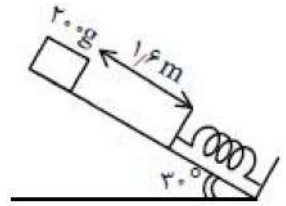
(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

۲۴- در شکل مقابل، جسم 200g است و جسم رها شده و پس از برخورد با فنر حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر، 2J می‌شود. فنر چند سانتی‌متر فشرده شده است؟ (سطح بدون اصطکاک)



(۲) ۴۰

(۱) ۸۰

(۴) ۰/۴

(۳) ۰/۸

۲۵- شکل روبه‌رو دماسنجی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد عدد گزارش شده از این دماسنج می‌تواند درست باشد؟

(۱) $55 \pm 1/5^\circ \text{C}$

(۲) $55 \pm 2/5^\circ \text{C}$

(۳) $55 \pm 2^\circ \text{C}$

(۴) $55 \pm 3^\circ \text{C}$



۲۶- از دو ماده به چگالی‌های $\rho_1 = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آلیاژی تهیه شده است. اگر از دو ماده به یک اندازه و جرم

کل 360 g مخلوط کرده تا چگالی آن $7/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شود، در طی تشکیل آلیاژ چند سانتی‌متر مکعب از حجم این دو ماده

کاسته شده است؟

(۴) ۱۲/۵

(۳) ۱۵

(۲) ۱۷/۵

(۱) ۲۰

۲۷- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت ۵ متر بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطه پرتاب برمی‌گردد، سرعتش به ۴ متر بر ثانیه رسیده است. قدر مطلق کار نیروی مقاومت هوا چند نیوتن متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

(۴) ۶۴

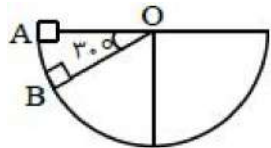
(۳) ۳۲

(۲) ۹

(۱) ۱۸

۲۸- دو جسم به جرم‌های m و $2m$ با سرعت اولیه v_0 روی سطح افقی به حرکت درآمده و بر اثر نیروی اصطکاک با سطح به ترتیب پس از طی مسافت X و X می‌ایستند. اگر نیروی اصطکاک جسم سنگین دو برابر نیروی اصطکاک جسم سبک باشد، کدام گزینه درست است؟

$$(1) \quad X < x < 2X \quad (2) \quad X = x \quad (3) \quad x = 2X \quad (4) \quad x = \frac{1}{2}X$$



$$\frac{1}{4} mgR \quad (۴)$$

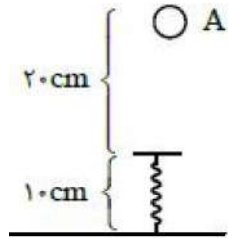
$$\frac{\sqrt{3}}{2} mgR \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} mgR \quad (۲)$$

(۱) صفر

۲۹- وزنه‌ای به جرم m درون نیم کره‌ای به شعاع R از نقطه A به نقطه B می‌لغزد،

کار نیروی وزن در این تغییر مکان برابر است با:



۳۰- جسمی از نقطه A رها شده و هنگامی که تندی متحرک $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ می شود، انرژی جنبشی و

انرژی پتانسیل کشسانی با هم برابر خواهد شد. در این لحظه فاصله جسم از سطح زمین چند سانتی متر است؟ (از نیرو مقاومتها صرف نظر کنید.)

(۲) $\frac{7}{5}$

(۱) $\frac{22}{5}$

(۴) ۵

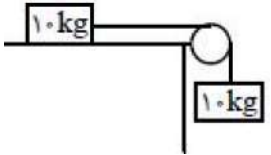
(۳) ۲۵

۳۱-

در شکل مقابل دستگاه از حال سکون به حرکت درمی آید و پس از ۲ متر جابه جایی تندی وزنه ها به $\frac{3}{s} \text{ m}$ می رسد. در

این مدت چند ژول انرژی مکانیکی تلف می شود؟

- (۱) ۱۱۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۲۰



متحرکی به جرم 1000kg در مدت 2s از سرعت $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. توان متوسط خودرو برای انجام این کار

تقریباً چند اسب بخار است؟

(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

۳۳- جسمی به وزن ۴ نیوتن از نقطه A بدون تندی اولیه به پایین می‌لغزد و در نقطه B تندی آن به صفر می‌رسد. کار

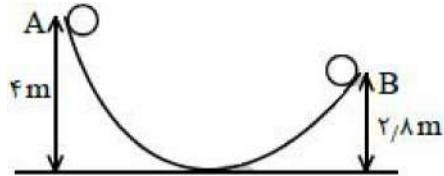
نیروی اصطکاک در مسیر AB چند ژول است؟

(۲) $-4/8$

(۱) $-2/8$

(۴) ۴

(۳) $1/2$



۳۴- کامیونی به جرم ۲ تن با تندی ثابت ۲۰ متر بر ثانیه در یک جاده افقی در حرکت است. اگر توان مصرفی کامیون

بر علیه نیروهای مقاوم ۱۲ کیلووات باشد، برآیند نیروهای مقاوم بر حسب نیوتن برابر است با:

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۶۰۰

۳۵- ماشین A در هر ساعت با مصرف 20KJ انرژی، 15KJ کار مفید انجام می دهد، ولی ماشین B در هر ساعت با مصرف 40KJ انرژی، 28KJ کار مفید انجام می دهد. ماشین B در مقایسه با ماشین A دارای توان و بازده (راندمان) است.

- (۱) بیش تر - بیش تر
- (۲) بیش تر - کم تر
- (۳) کم تر - کم تر
- (۴) کم تر - بیش تر

۳۶- گزینه نادرست را مشخص نمایید.

- (۱) در جامدها مولکول‌ها در مکان‌های خاصی قرار دارند و فقط در اطراف این مکان‌ها حرکت نوسانی می‌کنند.
- (۲) در فاصله‌های بسیار کوتاه نیروی مولکولی ربایشی است و در فاصله‌های بیش‌تر این نیرو رانشی است.
- (۳) جامدهای بلورین از آهسته سرد کردن مایع و جامدهای بی‌شکل از سرد کردن سریع مایع به‌دست می‌آیند.
- (۴) علت قرار گرفتن حشره بر سطح آب اثر کشش سطحی است.

۳۷- کدام گزینه درست نیست؟

(۱) اندازه مولکول‌ها بستگی به این امر دارد که از چند اتم تشکیل شده است.

(۲) علت تراکم‌پذیری گازها نسبت به مایع‌ها بیش‌تر بودن سرعت حرکت مولکول‌ها در حالت گازی است.

(۳) پدیدهٔ پخش در گازها حرکت آزادانهٔ مولکول‌های گاز را تأیید می‌کند.

(۴) چون مولکول‌های مایع به اطراف خود حرکت می‌کنند و به سهولت بر روی هم می‌لغزند، مایع‌ها جاری می‌شوند.

۳۸- بالا رفتن آب در یک لوله موئین تا وقتی ادامه می‌یابد که

(۱) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و ظرف بیش‌تر از کشش سطحی شود.

(۲) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و ظرف با وزن ستون آب در لوله برابر باشد.

(۳) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب با نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و ظرف برابر شود.

(۴) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب با وزن ستون آب در لوله برابر شود.

در سه ظرف استوانه‌شکل که سطح قاعده آن‌ها A_1 ، A_2 و A_3 است به مقدار مساوی از یک مایع می‌ریزیم. اگر

$A_3 < A_2 < A_1$ و نیروی وارد از طرف مایع بر کف ظرف‌ها به ترتیب F_1 ، F_2 و F_3 باشد، کدام صحیح است؟

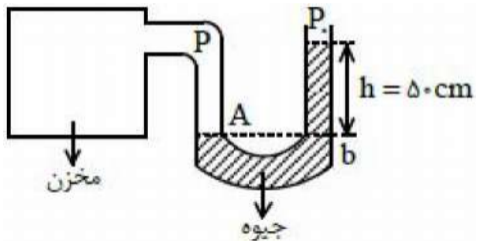
$$F_1 = F_2 = F_3 \quad (۱)$$

$$F_1 < F_2 < F_3 \quad (۲)$$

$$F_1 > F_2 > F_3 \quad (۳)$$

(۴) بسته به جرم حجمی مایع هر سه رابطه ممکن است صحیح باشد.

۴۰- اگر در شکل زیر فشار مخزن (P) برابر با $1/78 \times 10^5$ پاسکال باشد، P_0 برابر با چند پاسکال است؟ (چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ است.) $(g = 10 \frac{N}{kg})$



$$\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right) \quad \left(\rho = 13600 \frac{kg}{m^3} \text{ است.} \right)$$

$$10^5 \quad (2)$$

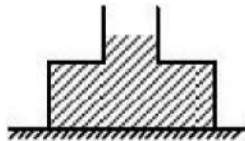
$$0.9 \times 10^5 \quad (1)$$

$$1/2 \times 10^5 \quad (4)$$

$$1/1 \times 10^5 \quad (3)$$

۴۱- در شکل روبه‌رو سطح قاعدهٔ ظرف 200 cm^2 و سطح مقطع لولهٔ بالای آن 2 cm^2 است. چند گرم آب به آب موجود

در ظرف اضافه کنیم تا نیروی وارد بر کف ظرف به اندازهٔ ۸ نیوتن افزایش یابد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



(۱) ۸

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۸۰۰

۴۲- یک غواص در عمق h از آب دریا شنا می‌کند و فشار در آن نقطه برابر $10^5 \times 1/5$ پاسکال است. اگر فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی آب $10^3 \frac{kg}{m^3}$ باشد، عمق h چند متر است؟

(۴) ۴۵

(۳) ۳۰

(۲) ۱۵

(۱) ۵

۴۳- مایعی به چگالی $\frac{2 \text{ g}}{3 \text{ cm}}$ تا ارتفاع ۲/۷۲ متر در ظرفی ریخته‌ایم. اگر فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار کلی

وارد بر کف ظرف محتوی مایع بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:

(۴) ۸۰

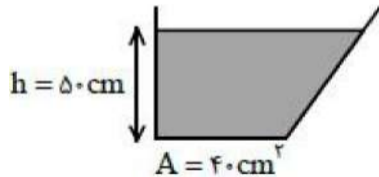
(۳) ۹۶

(۲) ۱۱۶

(۱) ۱۲۰/۴

۴۴- در ظرف شکل زیر ۲/۵ lit آب در حال تعادل وجود دارد. اندازه نیروی وارد بر مایع از طرف بدنه جانبی ظرف چند

نیوتن و به دام سمت است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از فشار هوا صرف نظر کنید.)



(۱) ۲۵، رو به بالا

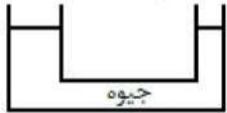
(۲) ۲۰، رو به پایین

(۳) ۵، رو به بالا

(۴) ۴۵، رو به پایین

۴۵- اگر در شاخه سمت راست، یک پیستون بدون اصطکاک به وزن 20 N روی سطح مایع قرار گیرد، در شاخه سمت چپ چند سانتی متر مکعب مایع به چگالی $\frac{4}{3}\text{ g/cm}^3$ بریزیم تا سطح جیوه در دو طرف هم‌تراز شود؟ (مثل حالت فعلی)

$$A_r = 300\text{ cm}^2 \quad A_l = 100\text{ cm}^2$$



(۱) ۱۵۰۰

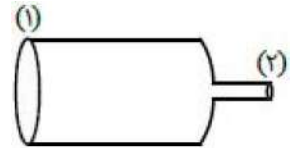
(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۱۲۰۰

در شکل زیر شعاع مقطع (۱) چند برابر شود تا سرعت خروج شاره از مقطع (۲)،

۲۵ درصد افزایش یابد؟ (هر دو مقطع دایره‌ای شکل هستند.)



$$(1) \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$(2) \frac{1}{2}$$

$$(3) 2$$

$$(4) \frac{2}{\sqrt{5}}$$

۴۷- در یک کفه ترازویی یک ظرف آب و در کفه دیگر آن وزنه قرار دارد و ترازو در حال تعادل است. سنگی را به انتهای نخ می‌بندیم و در آب غوطه‌ور می‌کنیم به طوری که به کف ظرف نرسد. برای این که باز تعادل برقرار شود، چه قدر باید به وزنه‌ها اضافه یا از آنها کم کنیم؟

(۱) کم‌تر از وزن سنگ، اضافه

(۲) کم‌تر از وزن سنگ، کم

(۳) معادل وزن سنگ، اضافه

(۴) معادل وزن سنگ، کم

در رابطه

$$A = BC^2$$

کمیت انرژی را نشان می‌دهد و یکای A متر است. یکای فرعی B کدام گزینه می‌باشد؟

$$\frac{J}{m^2} \quad (۱)$$

$$\frac{N}{m} \quad (۲)$$

$$\frac{kg}{s^2} \quad (۳)$$

$$\frac{kg \cdot m}{s^2} \quad (۴)$$

-۴۹

شمعی به طول 18 cm به مدت ۲ ساعت آب می‌شود. آهنگ آب شدن این شمع در کدام گزینه برحسب $\frac{\mu\text{m}}{\text{ms}}$ با نماد

علمی درست نشان داده شده است؟

(۱) ۹

(۲) 0.9×10^{-2}

(۳) 0.25×10^{-1}

(۴) $2/5 \times 10^{-2}$

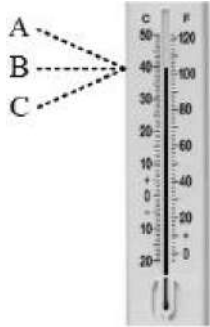
۵۰- فشار وارد بر سطحی این گونه $8 \times 10^8 \frac{\text{mg}}{(\text{m})(\text{ms})^2}$ بیان شده است. مقدار این فشار در SI برابر چند پاسکال است؟

$$8 \times 10^{11} \quad (۴)$$

$$8 \times 10^8 \quad (۳)$$

$$8 \times 10^5 \quad (۲)$$

$$8 \times 10^2 \quad (۱)$$



۵۱- رضا و امیر و علی دمای دماسنج روبه‌رو را به ترتیب اعداد ۴۱، ۴۰ و ۳۹ سانتی‌گراد (درجهٔ سلسیوس) گزارش داده‌اند. در این صورت علی در وضعیت و امیر در وضعیت و رضا در وضعیت به دماسنج نگاه می‌کنند.

(۱) C - B - A

(۲) A - B - C

(۳) A - C - B

(۴) C - A - B

۵۲- دمای اتاق با دو دماسنج مدرج و رقمی اندازه‌گیری شده است. اگر بین هر دو عدد نوشته شده روی دماسنج مدرج به ۱۰ بخش تقسیم شده و عددی که از هر دو دماسنج گزارش شده $23/84$ باشد، خطای دماسنج مدرج چند برابر دقت دماسنج رقمی می‌باشد؟

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۱

(۲) ۵

(۱) ۱

۵۳-

با آجرهای $15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 5\text{cm}$ ستونی به سطح مقطع 9m^2 و به ارتفاع 12m می‌سازیم. اگر جرم هر آجر

2kg باشد، تخمین مرتبه بزرگی جرم ستون ساخته شده چند تن می‌باشد؟

(۱) 10^2

(۲) 10^{11}

(۳) 10^7

(۴) 10^{10}

۵۴- ظرفی می تواند حداکثر 2000g آب را در خود جای دهد. بیشینه مقدار روغنی که می توان در این ظرف ریخت، چند

کیلوگرم است؟

$$\left(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۴) 2500

(۳) $2/5$

(۲) $1/6$

(۱) 1600

می‌خواهیم از فلزی به چگالی $\frac{5 \text{ g}}{3 \text{ cm}}$ ، کره توخالی بسازیم که شعاع داخلی آن 3 cm و شعاع خارجی 4 cm است.

جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)

(۱) 0.74

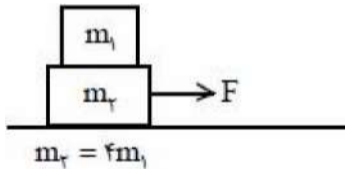
(۲) 0.37

(۳) 740

(۴) 370

۵۶- مطابق شکل مجموعه با تندی ثابت v در حال حرکت است. اگر وزنه m_1 را جدا کنیم و تندی جسم m_2 را $2v$

درصد افزایش دهیم، در این صورت انرژی جنبشی چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

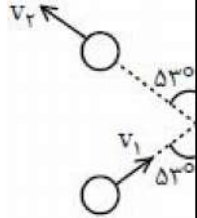


(۱) ۴۴ درصد افزایش

(۲) ۴۴ درصد کاهش

(۳) $15/2$ درصد افزایش

(۴) $15/2$ درصد کاهش



۵۷- مطابق شکل تویی با تندی $1 \frac{m}{s}$ به دیوارهای برخورد کرده و با تندی $1 \frac{m}{s}$ برمی گردد.

انرژی جنبشی توپ چند درصد کاهش می یابد؟ $(\cos 53^\circ = 0.6)$

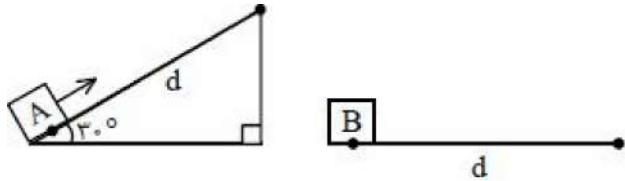
(۲) ۳۶

(۱) ۱۸

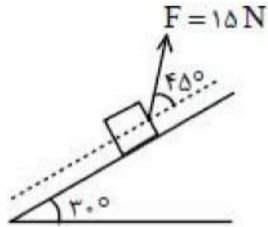
(۴) ۳۲

(۳) ۶۴

۵۸- متحرک A و B مطابق شکل مسیرهایی را با تندی ثابت طی می‌کند. اگر در بازه زمانی که متحرک A یک‌بار مسیر d را طی می‌کند، متحرک B ، چهار بار d را طی کند، انرژی جنبشی B چند برابر انرژی جنبشی A است؟ (جرم متحرک‌های A و B با هم برابر است.)



$\frac{1}{2}$ (۲)	۲ (۱)
$\frac{1}{16}$ (۴)	۱۶ (۳)



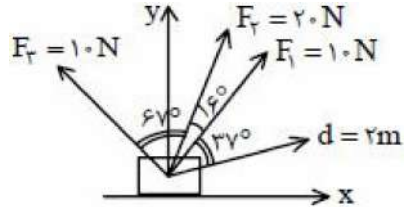
۵۹- جسمی را از پایین سطح شیب‌داری مطابق شکل با نیروی $F = 15\text{ N}$ بالا می‌بریم. در بازه زمانی که جسم به ارتفاع ۲ متری از سطح افقی می‌رسد، کار نیروی F چند ژول است؟

(۲) $30\sqrt{2}$

(۴) $30\sqrt{3}$

(۱) $15\sqrt{2}$

(۳) $15\sqrt{3}$



۶۰- در شکل روبه‌رو جسمی تحت تأثیر سه نیروی F_1 ، F_2 و F_3 جابه‌جایی

2m را در جهت نشان داده شده طی می‌کند. کار کل چند ژول است؟

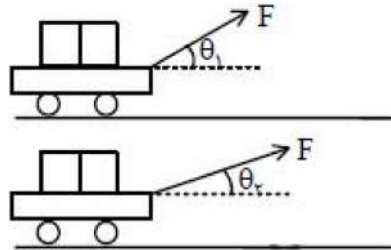
($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6$, $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0/8$)

(۲) ۲۴

(۱) -۱۰

(۴) ۳۰

(۳) ۱۶



۶۱- مطابق شکل‌های مقابل دو خودرو مشابه از حال سکون توسط نیروهای یکسان شروع به حرکت می‌کنند. اگر $\theta_1 > \theta_2$ باشد، کدام گزینه دربارهٔ

تندی دو خودرو در جابه‌جایی‌های یکسان درست است؟

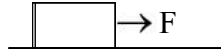
$$V_1 > V_2 \quad (۱)$$

$$V_2 > V_1 \quad (۲)$$

$$V_1 = V_2 \quad (۳)$$

$$V_2 \geq V_1 \quad (۴)$$

۶۲- به جسمی مطابق شکل نیروی ثابت افقی F وارد می‌شود. قدرمطلق کار این نیرو در بازه‌های زمانی متوالی t در یک



مدت معین

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

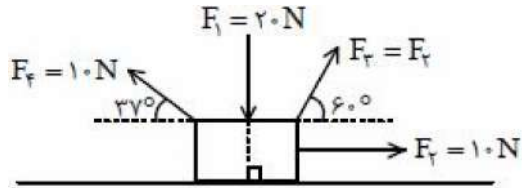
(۴) هر سه مورد می‌تواند درست باشد.

۶۳- مطابق شکل بر جسمی ۴ نیروی زیر وارد می‌شود. اگر جسم روی سطح افقی به اندازه ۲ m به سمت راست جابه‌جا شود، چه تعداد از جملات زیر درست می‌باشد؟
 (Cos ۳۷° = ۰/۸ , Sin ۳۷° = ۰/۶)

الف- کار نیروی F_3 نصف کار نیروی F_2 است.

ب- کار نیروی F_1 صفر است.

پ- کار کل انجام شده روی جسم برابر ۵۴ J است.



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۶۴- مطابق شکل زیر هواپیمایی روی سطح با اصطکاک قرار دارد. اگر کار پیشران موتور W_F و کار نیروی اصطکاک W_f باشد، کدام گزینه درست می باشد؟



(۱) $W_F > W_f$

(۲) $W_F = W_f$

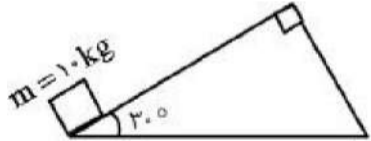
(۳) $W_F < W_f$

(۴) هر سه گزینه می تواند درست باشد.

۶۵-

مطابق شکل جسمی را روی سطح شیبدار با اصطکاک پرتاب می‌کنیم. تندی جسم با آهنگ $10 \frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد و

جسم پس از $6m$ متوقف می‌شود. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی چند ژول است؟



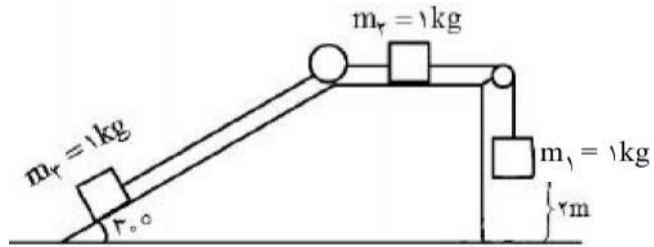
(۱) -۱۵۰

(۲) -۳۰۰

(۳) -۶۰۰

(۴) -۸۰۰

۶۶- مطابق شکل مجموعه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در مدتی که وزنه m_1 به سطح زمین می‌رسد، کار نیروی وزن برای وزنه‌های m_1 ، m_2 و m_3 به ترتیب از راست به چپ برابر کدام گزینه می‌باشد؟



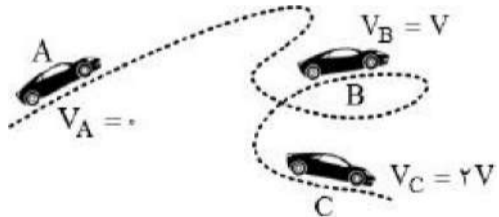
$$W_{m_3 g} = 10\text{ J}, W_{m_2 g} = 0, W_{m_1 g} = 20\text{ J} \quad (1)$$

$$W_{m_3 g} = -10\text{ J}, W_{m_2 g} = 20, W_{m_1 g} = 20\text{ J} \quad (2)$$

$$W_{m_3 g} = 20\text{ J}, W_{m_2 g} = 10, W_{m_1 g} = 10\text{ J} \quad (3)$$

$$W_{m_3 g} = -10\text{ J}, W_{m_2 g} = 0, W_{m_1 g} = 20\text{ J} \quad (4)$$

۶۷- برای آن که تندی خودرویی از حال سکون به V برسد، باید کار کل W_{1t} روی آن انجام شود و همچنین برای آن که تندی خودرو از V به $2V$ برسد باید کار کل W_{2t} روی آن انجام شود. با توجه به شکل زیر که مسیر حرکت متحرک



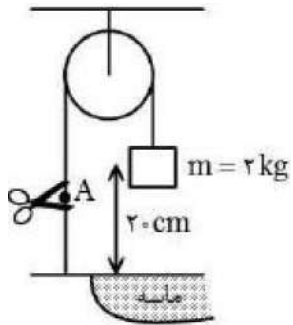
را نشان می‌دهد، $\frac{W_{1t}}{W_{2t}}$ چه قدر است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) به مسیر حرکت بستگی دارد.



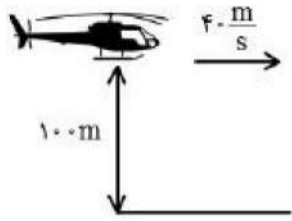
۶۸- در شکل روبه‌رو اگر طناب از نقطه A پاره شود، جسم به اندازه 5 cm درون ماسه فرو رفته و می‌ایستد. کار نیروی اصطکاک در این شرایط برابر چند ژول است؟ (از جرم طناب و قرقره صرف‌نظر می‌کنیم.)

(۱) -۴

(۲) -۱

(۳) -۵

(۴) -۷



۶۹- در شکل روبه‌رو از یک بالگرد که در ارتفاع $100 m$ با تندی $40 \frac{m}{s}$ در حال حرکت

است، بسته‌ای به جرم $5 kg$ رها می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک بر بسته تا رسیدن به

زمین $1000 J$ باشد، تندی بسته هنگام رسیدن به سطح زمین را به دست آورید.

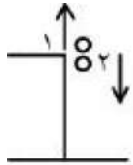
(۴) $10\sqrt{29}$

(۳) ۵۰

(۲) $40\sqrt{2}$

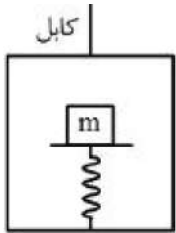
(۱) ۶۰

۷۰- مطابق شکل دو گلوله را یکبار در راستای قائم رو به بالا و بار دیگر با همان تندی در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌کنیم. کدام گزینه در مورد تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و اندازه کار اصطکاک برای این دو گلوله تا رسیدن به سطح زمین درست می‌باشد؟ (نیروی اصطکاک در کل مسیر را ثابت فرض کنید.)



- ۱) تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و اندازه کار نیروی اصطکاک برای دو گلوله یکسان می‌باشند.
- ۲) تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی یکسان و اندازه کار نیروی اصطکاک برای گلوله اول بیش‌تر است.
- ۳) تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی گلوله اول بیش‌تر است و کار نیروی اصطکاک یکسان می‌باشد.
- ۴) برای گلوله (۱) هم تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و هم کار نیروی اصطکاک از گلوله (۲) بیش‌تر است.

۷۱- مطابق شکل یک آسانسور با تندی ثابت در حال پایین آمدن می باشد. پس از طی d متر علامت کار نیرویی که کابل وارد می کند، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم m و انرژی پتانسیل کشسانی فنر به ترتیب از راست به چپ چگونه می باشد؟



(۱) منفی - مثبت - مثبت

(۲) مثبت - مثبت - منفی

(۳) منفی - منفی - مثبت

(۴) منفی - منفی - منفی

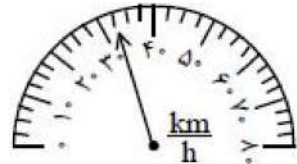
۷۲- قطر میانگین یک گلبول قرمز 0.06 mm می باشد. کدام گزینه مساحت هر سطح گلبول قرمز بر حسب نماد علمی را درست بیان می کند؟

(۴) $9 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$

(۳) $2/83 \times 10^7 \text{ nm}^2$

(۲) $9 \times 10^{-11} \text{ m}^2$

(۱) $2/83 \times 10^{-6} \text{ cm}^2$



۷۳- تندی سنجی به صورت مقابل می باشد. کدام گزینه در مورد عدد گزارش شده از این تندی سنج درست می باشد؟

(۲) $32/5 \pm 1/3$

(۴) $32/5 \pm 1/2$

(۱) $32/5 \pm 2/5$

(۳) $32/5 \pm 1/25$

۷۴- از دو ماده به چگالی $\rho_1 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آلیاژی تهیه شده است که جرم آن 180 g و حجم آن 50 cm^3

است. اگر در طی مراحل ساخت آلیاژ از حجم دو ماده اولیه 10 cm^3 کاسته شده باشد، حجم اولیه هر یک از آنها چند cm^3 است؟

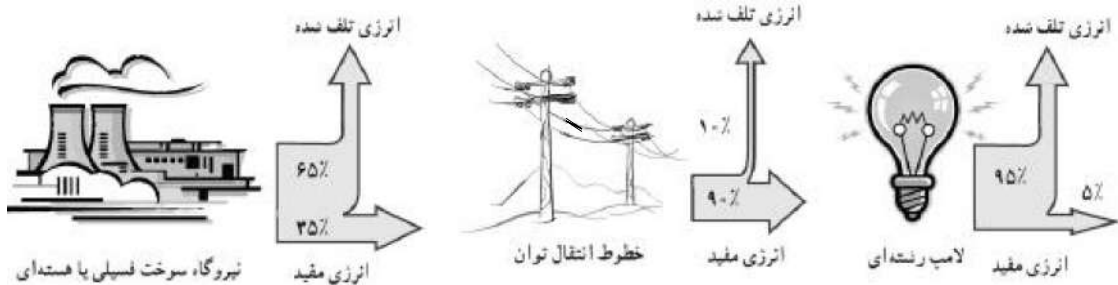
(۴) ۱۰ و ۴۰

(۳) ۲۵ و ۲۵

(۲) ۱۵ و ۴۵

(۱) ۳۰ و ۳۰

۷۵- شکل زیر طرح‌واره از درصد انرژی مفید و انرژی تلف شده در یک نیروگاه سوخت فسیلی از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته‌ای را نشان می‌دهد. اگر در یک نیروگاه فسیلی با مصرف گازوئیل، انرژی الکتریکی تولید شود و با سوختن هر لیتر گازوئیل حدود ۳۵ مگا ژول انرژی گرمایی تولید شود، برای این که در یک خانه ۶ لامپ رشته‌ای ۱۰۰ واتی در طول یک ماه، ۶ ساعت روشن بماند، تخمین مرتبه بزرگی گازوئیل مصرفی برابر کدام گزینه می‌باشد؟



نیروگاه سوخت فسیلی با هسته‌ای

۱۰^۷ (۴)

خطوط انتقال توان

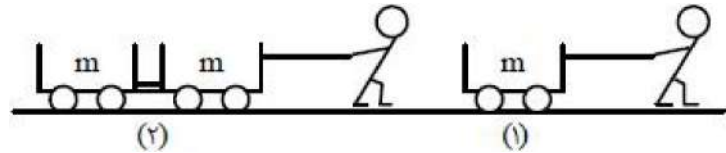
۱۰^۵ (۳)

لامپ رشته‌ای

۱۰^۲ (۲)

۱ (۱)

در شکل زیر ارابه‌ها از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. اگر کار انجام شده روی ارابه‌ها پس از جابه‌جایی معین یکسان باشد، تندی ارابه (۱) پس از جابه‌جایی چند برابر تندی ارابه (۲) می‌باشد؟



$$v_1 = \sqrt{2} v_2 \quad (2)$$

$$v_1 = 2v_2 \quad (4)$$

$$v_1 = v_2 \quad (1)$$

$$v_2 = \sqrt{2} v_1 \quad (3)$$

۷۷- گلوله‌ای به جرم 2 kg را از سطح زمین با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله تا ارتفاع

10 m بالا می‌رود. سرعت گلوله هنگام بالا رفتن در وسط مسیر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ (نیروی مقاومت هوا در طول مسیر

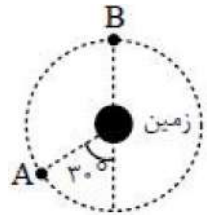
ثابت فرض شود.)

(۱) ۵

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) ۱۰

(۴) $10\sqrt{2}$



۷۸- ماهواره‌ای روی مدار معینی مطابق شکل در حال چرخیدن به دور زمین می‌باشد. اگر تندی ماهواره در نقطه A، $20 \frac{m}{s}$ باشد، تندی این ماهواره در نقطه B برابر چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

(۲) ۲۰

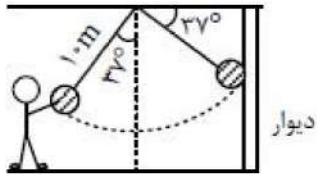
(۴) ۱۰

(۱) صفر

(۳) $10\sqrt{3}$

۷۹- در شکل زیر گوی آونگ را از محل نشان داده شده حداکثر با چه تندی پرتاب کنیم تا به دیوار قائم برخورد نکند؟
 (مسیر حرکت آونگ بدون اصطکاک می باشد.)

$$(\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.4, \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6)$$



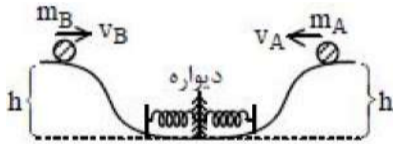
$$2\sqrt{10} \quad (2)$$

$$2\sqrt{5} \quad (1)$$

$$2\sqrt{6} \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

۸۰- در شکل زیر گوی A با جرم m_A و تندی v_A و گوی B با جرم $m_A > m_B$ و تندی v_B از نقاط مشخص شده در شکل عبور می‌کنند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی در انتهای مسیر در هر دو حالت یکسان باشد، کدام گزینه درست است؟ (اصطکاک ناچیز است.)



$$V_A = V_B \quad (1)$$

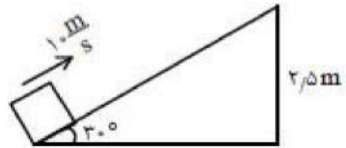
$$V_A > V_B \quad (2)$$

$$V_A < V_B \quad (3)$$

(4) بسته به شرایط هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۸۱- مطابق شکل جعبه‌ای به جرم 2 kg را با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح شیب‌دار رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی

اصطکاک روی سطح شیب‌دار ثابت و برابر 5 N باشد، سرعت جعبه هنگام ترک سطح شیب‌دار برابر چند متر بر ثانیه می‌باشد؟



(۲) ۵
(۴) $5\sqrt{3}$

(۱) ۱۰
(۳) $5\sqrt{2}$

۱۲- متحرک به جرم $10 \cdot \text{kg}$ از تندی $1 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ طی 4S می‌رسد. توان متوسط این متحرک تقریباً چند اسب بخار

است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۷

۱۳- تلمبه A در هر ثانیه ۷۰ lit آب را به مخزنی در ارتفاع ۱۰ متری می فرستد و تلمبه B در هر ثانیه ۵۰ lit آب را به مخزنی به ارتفاع ۱۴ متری می برد. اگر توان ورودی هر دو تلمبه یکسان باشد، بازده تلمبه A چند برابر بازده تلمبه B

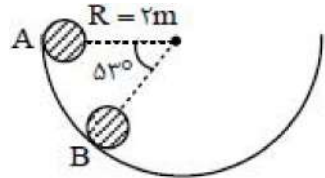
می باشد؟
 $\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$

(۴) ۱/۵

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۰/۵



۱۴- در شکل روبه‌رو اگر جرم گوی 2 kg باشد، کار نیروی وزن از A تا B برابر چند ژول است؟
 ($\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$)

(۲) ۲۴

(۱) -۳۲

(۴) -۲۴

(۳) ۳۲

۱۵- علت چه تعداد از گزاره‌های زیر پدیدهٔ پخش می‌باشد؟

الف- پخش شدن بنزین روی سطح زمین

ب- پخش شدن بوی عطر در اتاق

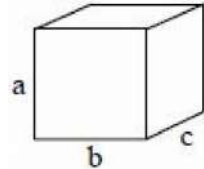
۱ (۱)
۲ (۲)

ب- پخش شدن قطرهٔ جوهر درون یک لیوان شیر

ت- پخش شدن آب روی سطح شیشهٔ تمیز

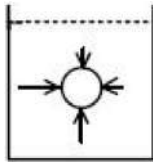
۳ (۳)
۴ (۴)

۱۶- ابعاد یک ماده به صورت روبه‌رو است. کدام گزینه درست می‌باشد؟

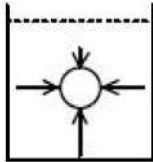


- (۱) برای تغییر فیزیکی در ماده لازم است حجم ماده یعنی abc بر حسب nm^3 باشد.
- (۲) برای تغییر فیزیکی در ماده لازم است تمام ابعاد a ، b و c در مقیاس نانو باشد.
- (۳) برای تغییر فیزیکی در ماده کافی است یکی از ابعاد a یا b یا c در مقیاس نانو باشد.
- (۴) با تغییر ابعاد ویژگی فیزیکی ماده تغییر نمی‌کند.

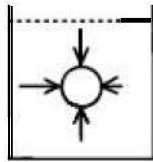
۱۷- در کدام شکل نیروهای وارد بر جسم در اثر فشار مایع در نقاط مورد نظر درست رسم شده است؟



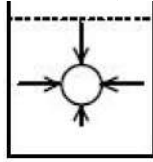
(۴)



(۳)

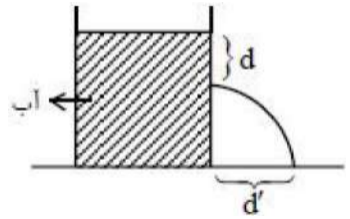


(۲)



(۱)

اگر d فاصله سوراخ در بدنه ظرف تا سطح آب و d' فاصله افقی باشد که آب خروجی از سوراخ روی زمین فرود می‌آید، کدام گزینه درست است؟



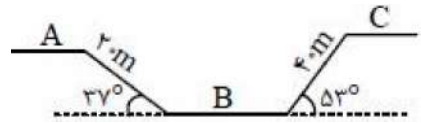
(۱) هرچه d بیش‌تر باشد، d' کم‌تر می‌شود.

(۲) هرچه d بیش‌تر باشد، d' بیش‌تر می‌شود.

(۳) با تغییر d ، d' تغییر نمی‌کند.

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه ممکن است.

در شکل زیر اگر چگالی متوسط هوا $\frac{1}{2} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، اختلاف فشار هوا در نقاط A و C برابر چند پاسکال است؟



$(\text{Sin } 53^\circ = \text{Cos } 37^\circ = 0.8, \text{ Sin } 37^\circ = \text{Cos } 53^\circ = 0.6)$

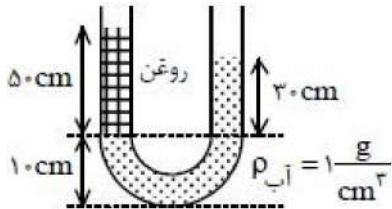
۹۶ (۲)

۳۸۴ (۱)

۱۴۴ (۴)

۲۴۰ (۳)

۹۰- در شکل زیر در یک لوله U شکل مقداری آب و روغن قرار دارد. در شاخهٔ محتوی روغن می‌دمیم تا جایی که در لولهٔ سمت چپ تنها روغن باشد. در این حالت فشار پیمانه‌ای هوای ریه شخص چند پاسکال است؟ (از حجم قسمت



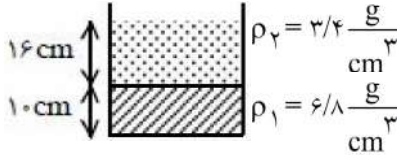
میانی لوله صرف نظر شود.) $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۲) ۴۰۰۰

(۱) ۲۰۰۰

(۴) ۵۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰



(۴) ۱۶

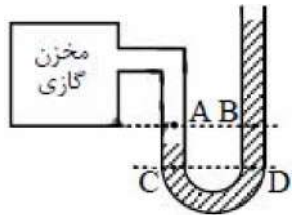
۹۱- فشار وارد بر کف ظرف برابر چند سانتی متر جیوه می باشد؟

$$\left(P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{Hg}} = \frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۳) ۱۴

(۲) ۱۱

(۱) ۹



۹۲- کدام گزینه در مورد مقایسه فشار در نقاط A، B، C و D درست است؟

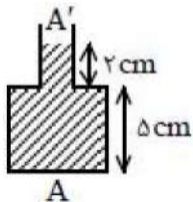
(۱) $P_C > P_D, P_A > P_B$

(۲) $P_C = P_D, P_A > P_B$

(۳) $P_C = P_D, P_A = P_B$

(۴) $P_C < P_D, P_A < P_B$

۹۳- در ظرف زیر اگر یک لیتر آب به سر ظرف اضافه کنیم، فشار وارد بر کف 400 Pa زیثد می شود، نسبت $\frac{A}{A'}$ چه قدر



است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3})$ و آب اولیه موجود در ظرف 2 lit می باشد.

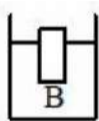
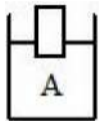
۱/۲ (۲)

۳ (۴)

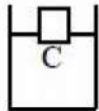
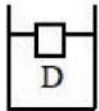
۱/۵ (۱)

۲/۵ (۳)

۹۴- در شکل (۱) دو جسم مشابه را در مایع‌های A و B قرار داده و در شکل (۲) دو جسم متفاوت C و D را در یک مایع قرار داده‌ایم. کدام گزینه در مورد چگالی‌ها درست است؟



شکل (۱)



شکل (۲)

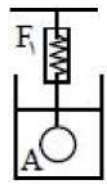
(۱) $\rho_D < \rho_C, \rho_A > \rho_B$

(۲) $\rho_D > \rho_C, \rho_A > \rho_B$

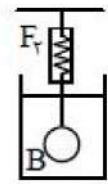
(۳) $\rho_D < \rho_C, \rho_A < \rho_B$

(۴) $\rho_D > \rho_C, \rho_A < \rho_B$

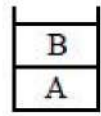
مطابق شکل زیر یک قطعه فلزی را یکبار در مایع A و بار دیگر در مایع B فرو می‌بریم. عددی که ترازو در شکل نشان می‌دهد را با F_1 و عددی که نیروسنج در شکل (۲) نشان داده را با F_2 نشان می‌دهیم. با توجه به شکل (۳) کدام گزینه درست است؟



شکل (۱)



شکل (۲)



شکل (۳)

(۱) $F_1 = F_2$

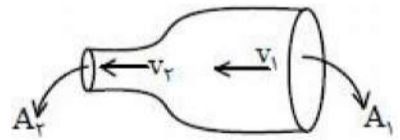
(۲) $F_1 > F_2$

(۳) $F_1 < F_2$

(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

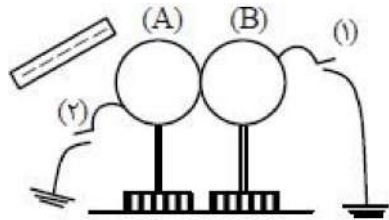
۹۶- شاره‌ای با جریان لایه‌ای و پایا تمام فضای لوله نشان داده شده در شکل را پر کرده است. شعاع سطح مقطع در قسمت بزرگ‌تر لوله $r_1 = 4 \text{ cm}$ و شعاع سطح کوچک‌تر $r_2 = 1/5 \text{ cm}$ است. اگر تندی شاره در عبور از سطح بزرگ‌تر

$9 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی شاره در عبور از سطح کوچک‌تر چند سانتی‌متر بر ثانیه خواهد بود؟



- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۶۴
- (۴) ۴

۹۷- در شکل روبه‌رو دو کره A و B رسانا و مشابه‌اند. اگر کلید (۱) بسته و کلید (۲) باز باشد، کره A و اگر کلید (۱) باز و کلید (۲) بسته باشد، بار کره A می‌باشد.



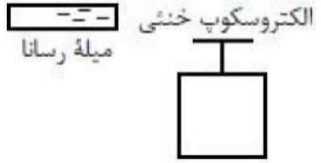
(۲) خنثی - مثبت

(۴) مثبت - مثبت

(۱) خنثی - خنثی

(۳) مثبت - خنثی

در شکل زیر اگر میله رسانایی که با دسته عایق گرفته‌ایم را با کلاهک الکتروسکوپ ختثایی تماس دهیم و سپس میله را دور کنیم، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ α می‌شود. حال اگر در همین وضعیت میله رسانا را مجدداً به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم به طوری که بین کلاهک و الکتروسکوپ تماس برقرار نشود، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ β می‌شود. کدام گزینه در مورد α و β درست است؟



- (۱) $\beta = \alpha$
- (۲) $\beta < \alpha$
- (۳) $\beta > \alpha$

(۴) بسته به شرایط، هر کدام از گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.

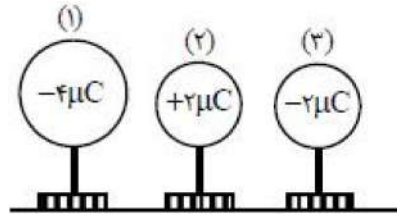
۹۹- بار الکتریکی جسمی $+7$ میکروکولن است. چند الکترون به آن بدهیم تا بار الکتریکی آن -9 میکروکولن شود؟

$$(1) 10^{14}$$

$$(2) 10^{12}$$

$$(3) 16$$

$$(4) 16-$$



۱۰۰- سه گوی باردار مطابق شکل در اختیار داریم. اگر گوی (۲) و (۳) مشابه باشند و بعد از تماس سه گوی به هم بار گوی (۱)، $-2\mu\text{C}$ شود بار گوی‌های (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ برابر چند میکروکولن می‌شود؟

(۱) $-0/5, -1/5$ (۲) $+1/5, +0/5$

(۳) $-1, -1$ (۴) $1, 1$

۱۰۱- دو بار الکتریکی در فاصله d از یکدیگر بر هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. اگر بخواهیم با ثابت ماندن مقدار بارها اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی به اندازه ۱۹٪ کم شود، فاصله دو بار چگونه تغییر کرده است؟

(۱) به اندازه $\frac{d}{9}$ کاهش یافته است.

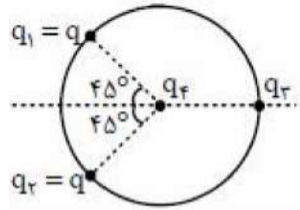
(۲) به اندازه $\frac{d}{10}$ کاهش یافته است.

(۳) به اندازه $\frac{d}{9}$ افزایش یافته است.

(۴) به اندازه $\frac{d}{10}$ افزایش یافته است.

۱۰۲-

مطابق شکل سه بار نقطه‌ای روی محیط دایره‌ای به شعاع r ثابت نگه داشته شده‌اند و بار چهارم q_4 در مرکز دایره قرار دارد. اگر برآیند نیروهای وارد بر q_4 صفر شود، نسبت



$\frac{q_3}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟

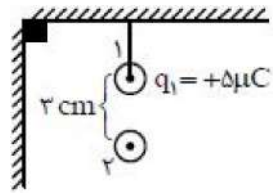
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

10^{-3} در شکل زیر گوی‌ها در حال تعادل هستند. بار گوی q_2 برابر چند میکروکولن است؟ (جرم گوی‌ها 20g می‌باشد).



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

$$(2) \quad 0.2/0.2$$

$$(4) \quad 0.2/0.2$$

$$(1) \quad 0.2/0.2$$

$$(3) \quad 0.2/0.2$$

۱۰۴- دو بار نقطه‌ای $+2q$ و $-3q$ در فاصله d از هم قرار دارند. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد خطوط میدان حاصل از این دو بار درست است؟

الف- تعداد خطوط اطراف هر دو بار یکسان است.

ب- خط‌های میدان نسبت به خط واصل دو بار دارای تقارن است.

پ- نیروی وارد بر بار منفی در بین دو بار $+2q$ و $-3q$ مماس بر خط میدان و ناهمسو با خط میدان می‌باشد.

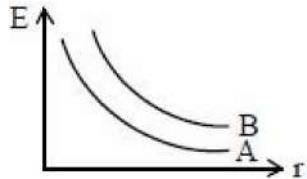
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۰۵- نمودار $E-r$ دو ذره باردار A و B در فواصل مختلف رسم شده است. کدام گزینه درست است؟



(۱) $|q_A| > |q_B|$ ، q_A و q_B ناهم نام اند.

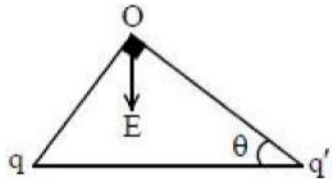
(۲) $|q_A| < |q_B|$ ، q_A و q_B ناهم نام اند.

(۳) $|q_A| > |q_B|$ ، نوع بار q_A و q_B را نمی توان تشخیص داد.

(۴) $|q_A| < |q_B|$ ، نوع بار q_A و q_B را نمی توان تشخیص داد.

۱۰۶- بارهای q و q' مطابق شکل در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند که از زاویه‌های حاده آن θ است. اگر راستای

میدان وارد بر رأس \hat{O} بر وتر عمود باشد، نسبت $\frac{q'}{q}$ کدام است؟



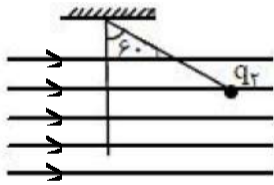
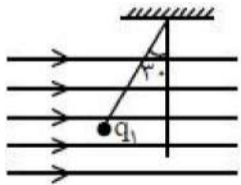
$tg^3 \theta$ (۲)

$tg \theta$ (۱)

$Cotg^3 \theta$ (۴)

$Cotg \theta$ (۳)

۱۰۷- مطابق شکل‌های زیر دو گلوله با جرم‌های برابر و بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در دو میدان الکتریکی با بزرگی یکسان



قرار گرفته‌اند. $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

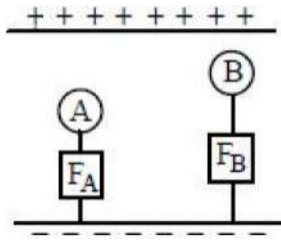
(۴) $-\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

مطابق شکل زیر دو گوی کوچک مشابه A و B به جرم‌های m و بارهای $(-q)$ به وسیله نخ عایق به صفحه منفی وصل شده‌اند. اگر نیروسنج متصل به گوی A ، F_A و نیروسنج متصل به گوی B ، F_B را نشان دهد، کدام گزینه

مقایسه درستی از F_A و F_B نشان می‌دهد؟

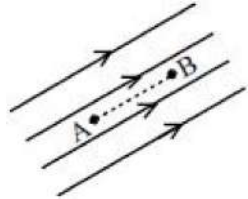


$$F_A < F_B \quad (1)$$

$$F_A = F_B \quad (2)$$

$$F_A > F_B \quad (3)$$

(4) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.



۱۰۹- در شکل زیر در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{5 \times 10^{-4} \text{ N}}{\text{C}}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $10 \mu\text{C}$ -

در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم به اندازه d جابه‌جا می‌شود، انرژی جنبشی آن به اندازه 0.1 J تغییر می‌کند. d برابر چند سانتی‌متر است؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود.)

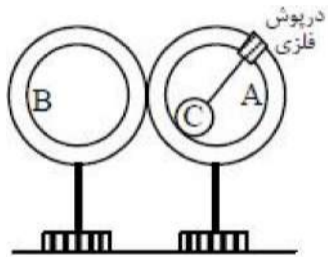
(۴) ۰/۱

(۳) ۱۰

(۲) ۰/۲

(۱) ۲۰

۱۱۰- مطابق شکل دو کره رسانای مشابه A و B توخالی و بدون بار در کنار هم قرار دارند. اگر گوی C با بار q را درون کره A برده و با آن تماس دهیم و سپس از کره خارج کنیم، کدام گزینه در مورد بار هر کره درست می‌باشد؟



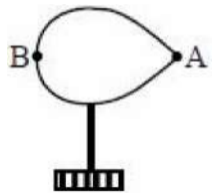
$$q_A = q_B = q_C = \frac{q}{3} \quad (1)$$

$$q_B = 0, q_A = q_C = \frac{q}{2} \quad (2)$$

$$q_C = 0, q_A = q_B = \frac{q}{2} \quad (3)$$

$$q_A = 0, q_B = q_C = \frac{q}{2} \quad (4)$$

یک مخروط فلزی توخالی که دارای بار الکتریکی مثبت است، روی پایه عایق قرار دارد. اگر یک آونگ الکتریکی دارای بار مثبت را به مخروط نزدیک کنیم، در نقطه انحراف بیش‌تری دیده می‌شود زیرا در این نقطه بیش‌تر است.



- (۱) A، پتانسیل الکتریکی
- (۲) B، پتانسیل الکتریکی
- (۳) A، چگالی سطحی
- (۴) B، چگالی سطحی

۱۱۲- اگر اجسام A و B را به هم نزدیک کنیم، هم‌دیگر را جذب می‌کنند و اگر دو جسم A و C را به هم نزدیک کنیم نیز هم‌دیگر را جذب می‌کنند. در این صورت اگر اجسام B و C را به هم نزدیک کنیم.....

(۱) هم‌دیگر را جذب می‌کنند.

(۲) هم‌دیگر را دفع می‌کنند.

(۳) به هم نیرویی وارد نمی‌کنند.

(۴) هر سه حالت ممکن است.

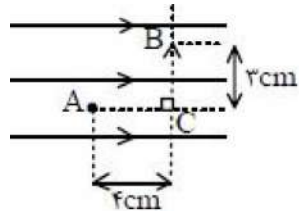
دو بار نقطه‌ای مثبت در فضا موجود است و میدان الکتریکی در نقطهٔ M صفر شده است. هر دو بار را به یک اندازه

به سمت نقطهٔ M جابه‌جا می‌کنیم (بارها به نقطهٔ M نمی‌رسند). میدان الکتریکی در نقطهٔ M در حالت جدید

(۱) به سمت بار کوچک‌تر است. (۲) به سمت بار بزرگ‌تر است.

(۳) صفر است. (۴) بسته به مقدار جابه‌جایی هر سه ممکن است.

- ۱۱۴- یک پروتون و یک الکترون را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم و تنها نیروی الکتریکی بر آنها اثر می‌کند. پس از طی مسافت یکسان
- (۱) سرعت آنها به یک میزان افزایش می‌یابد.
 - (۲) انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد.
 - (۳) انرژی جنبشی آنها به یک میزان افزایش می‌یابد.
 - (۴) پتانسیل الکتریکی محل بارها به یک میزان کاهش می‌یابد.



۱۱۵- در شکل زیر میدان الکتریکی یکنواخت و اندازه $E = 2500 \frac{N}{C}$ است و

فاصله AC برابر با 4 cm است. $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟

(۲) -125

(۱) -1000

(۴) -125

(۳) $+1000$

۱۱۶- در یک نقطه از فضا بر باری به بزرگی $5C$ ، نیروی $F = -40i + 30j$ بر حسب نیوتن وارد می‌شود. میدان

الکتریکی در این نقطه بر حسب نیوتن بر کولن به کدام صورت است؟

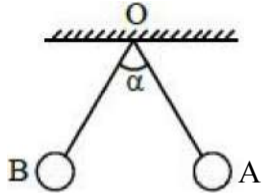
(۲) $80i + 60j$

(۱) $-80i + 60j$

(۳) $80i - 60j$

(۴) گزینه ۱ و ۳ می‌تواند درست باشد.

۱۱۷- دو کره فلزی مشابه با بارهای الکتریکی یکسان با نخ ابریشمی از نقطه O آویزان هستند.



اگر بار کره A را تخلیه کنیم چه اتفاقی می افتد؟

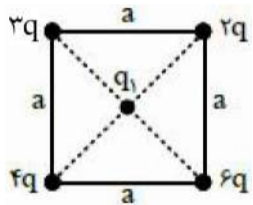
(۱) هر دو کره در راستای قائم کنار هم قرار می گیرند.

(۲) فقط کره A در راستای قائم قرار می گیرد.

(۳) ابتدا دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا کرده و سپس در فاصله کم تر از حالت قبل از هم قرار می گیرند.

(۴) ابتدا دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا کرده و سپس در فاصله بیش تر از حالت قبل از هم قرار می گیرند.

۱۱۸- در شکل روبه‌رو برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 برابر F است. اگر طول هر ضلع مربع را دو برابر کنیم، برآیند



نیروهای وارد بر q_1 چند F می‌شود؟

(۲) $\frac{1}{4}$

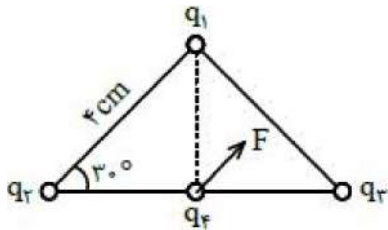
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۱۹- سه بار نقطه‌ای $|q_1| = |Q|$ ، $q_2 = +q$ و $q_3 = -q$ در سه رأس یک مثلث متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند. اگر

بردار \vec{F} بردار برآیند نیروی وارد بر q_4 و این بردار موازی خط‌واصل بین دو بار q_1 و q_2 باشد، $\frac{q}{Q}$ برابر کدام گزینه



$$\frac{-2\sqrt{3}}{9} \quad (2)$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{2} \quad (4)$$

می‌باشد؟

$$\frac{2\sqrt{3}}{9} \quad (1)$$

$$\frac{-3\sqrt{3}}{2} \quad (3)$$

-۱۲۰

دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصله d از هم قرار دارند. میدان خالص در وسط خط واصل دو بار برابر \vec{E} می‌باشد. اگر

بار q_1 را خنثی کنیم، میدان در نقطه وسط خط واصل دو بار $\frac{\vec{E}}{2}$ می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

(۱) $\frac{2}{2}$

(۲) $-\frac{2}{2}$

(۳) ۳

(۴) -۳