



۱ کره‌ای به جرم ۹۰۰ گرم از یک فلز با چگالی $\frac{5}{7} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را ذوب می‌کنیم و با آن لوله‌ای به قطر داخلی $1/2 \text{cm}$ و قطر خارجی 2cm می‌سازیم طول این لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($\pi \simeq 3$)

- ۱) ۵۲
۲) ۶۲
۳) ۶۲/۵
۴) ۵۲/۵



در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 10cm^3 کاهش

۲

می‌یابد. جرم یخ ذوب‌شده چند گرم است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho'_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۹۰ (۲)

۱۰ (۱)

۵۰ (۴)

۱۰۰ (۳)



برای اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری نیاز داریم که و دارای در مکان‌های مختلف باشند.

- (۱) تغییر نکنند - اندازه‌ی استاندارد
(۲) تغییر کنند - اندازه‌ی استاندارد
(۳) تغییر نکنند - قابلیت بازتولید
(۴) تغییر کنند - قابلیت بازتولید



یک بطری ۱/۵ لیتری در مدت ۱۰ ثانیه پُر می‌شود. آهنگ خروج آب از شلنگ

۴

چند $\frac{\text{mm}^3}{\text{min}}$ است؟

9×10^6 (۲)

9×10^8 (۴)

9×10^4 (۱)

9×10^2 (۳)



یکای نجومی (AU) برابر میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید است ($1/5 \times 10^{11} \text{m}$)

۵

تندی نور در خلا ($C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) چند $\frac{\text{AU}}{\text{min}}$ است؟

۰/۱۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

۰/۱۲ (۴)

۱۲۰ (۳)



خطکشی برحسب میلی‌متر مدرج شده است. کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند طول جسمی برحسب سانتی‌متر را توسط این خطکش درست نشان می‌دهد؟

$$۳/۲ \pm ۰/۰۵ (۲)$$

$$۷/۸۷ \pm ۰/۰۱ (۱)$$

$$۶/۲ \pm ۰/۰۱ (۴)$$

$$۳/۰۲ \pm ۰/۰۵ (۳)$$



جواهرفروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه‌ی ساخته‌شده 5 cm^3 و چگالی آن $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد. جرم

نقره‌ی به کار رفته چند گرم است؟ $\left(\rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$

۳۰ (۲)

۸ (۱)

۳۸ (۴)

۳۴ (۳)



۸ حجم هر قطره باران را حدود $4 \times 10^{-12} \text{ m}^3$ در هر سانتی متر مکعب یک ابر باران زا ۵۰۰ قطره باران فرض می شود. اگر ابعاد یک ابر $(1 \times 1 \times 3) \text{ km}$ باشد. مرتبه بزرگی جرم حداکثر

آب موجود در آب چند کیلوگرم است؟ $(\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ آب})$

(۲) 6×10^9

(۱) 10^{12}

(۴) 10^3

(۳) 6×10^6



اگر بخواهیم ۹۰۰ سانتی‌متر مکعب آب به وسیله ذوب یخ ایجاد کنیم. برای این

۹

منظور چند سانتی‌متر مکعب یخ را ذوب نماییم؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۹۰۰(۲)

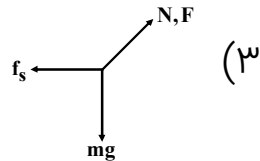
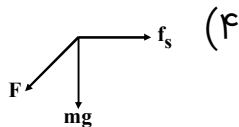
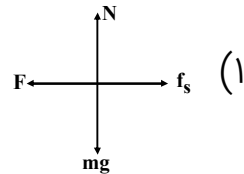
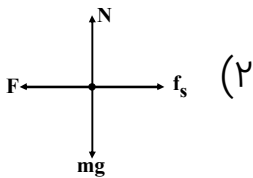
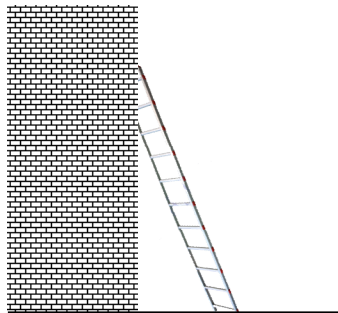
۸۱۰(۱)

۱۱۰۰(۴)

۱۰۰۰(۳)

نردبانی به یک دیوار تکیه داده شده است. از اصطکاک دیوار صرف نظر می‌شود. در حالت مدل‌سازی کدام رسم از نیروهای وارد بر نردبان صحیح است؟ (نیروی اصطکاک F_s - نیروی عکس‌العمل دیوار N - نیروی عمودی سطح زمین)

۱۰





۱۱

کمیت طول کمیتی و جابه‌جایی کمیتی است.

- (۱) اصلی و برداری - اصلی و نرده‌ای
(۲) فرعی و برداری - اصلی و برداری
(۳) اصلی و نرده‌ای - اصلی و برداری
(۴) فرعی و نرده‌ای - فرعی و برداری



یک قطعه فلز به جرم ۳۸۴ گرم و چگالی $۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ را درون استوانه‌ای پر از مایع به

۱۲

چگالی $۱/۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ می‌اندازیم. ۹۶ گرم از مایع بیرون بریزد. حجم حفره درون قطعه فلز چند

سانتی‌متر مکعب است؟

۲۰ (۲)

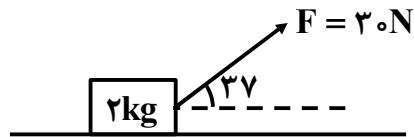
۱۶ (۱)

۱۵ (۴)

۱۸ (۳)



به جسمی که جرم آن 2kg است نیروی $F = 30\text{N}$ وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از 4 متر جابه‌جایی تندی آن 6 متر بر ثانیه می‌شود. نیروی اصطکاک چند نیوتن است؟



۱۳

۲۵ (۱)

۱۵ (۲)

۱۰ (۳)

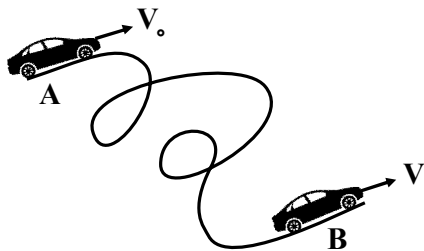
۵ (۴)

اتومبیلی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم از موقعیت A با تندی $۳۶ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است و وقتی

۱۴

به موقعیت B می‌رسد تندی آن $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رسد. کار برآیند نیروهای وارد بر اتومبیل چند

کیلوژول است؟



۱۲۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۸۰ (۴)



۱۵ یک موتورسوار از ارتفاع $۱/۵$ متری پرش کرده و تا ارتفاع ۱۵ متر نسبت به سطح زمین بالا می‌رود. اگر جرم موتور و موتورسوار ۱۳۰ کیلوگرم باشد، کار نیروی وزن چند ژول

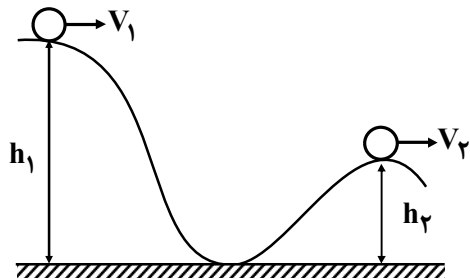
است؟ $(g = ۹/۸ \frac{N}{kg})$

۱۷۱۹۹ (۲)
۱۴۸۹۹ (۴)

۱۸۸۰ (۱)
۱۵۳۲۹ (۳)

۱۶

جسمی به جرم m از ارتفاع $h_1 = ۲۹/۶$ متری رها شده و به ارتفاع ده متری زمین می‌رسد. سرعت جسم در این بلندی چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از اصطکاک صرف نظر می‌شود.) ($g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲}$)



$$۱۷/۶(۲)$$

$$۲۱/۹(۴)$$

$$۱۲/۹(۱)$$

$$۱۹/۶(۳)$$



انرژی جنبشی گلوله‌ی کوچکی که با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند ۴ ژول است. حجم

۱۷

گلوله چند cm^3 است. $\rho = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

۱۰(۲)

۲۰(۱)

۴(۴)

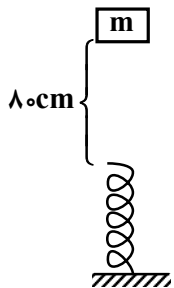
۵(۳)



جسم 5kg از نقطه A رها می‌شود و پس از برخورد به فنر، حداکثر 50° ژول انرژی در

۱۸

فنر ذخیره می‌شود. تغییرات طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$



۵ (۱)

۱۰ (۲)

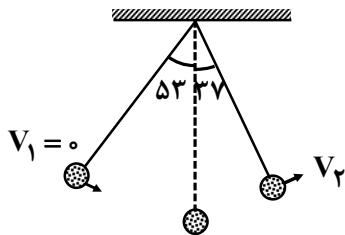
۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۱۹

ریسمانی به طول ۹۸cm گلوله‌ای به جرم m تشکیل آونگی را می‌دهند که مقاومت هوا و اصطکاک به آن‌ها وارد نمی‌شود. وقتی زاویه‌ی انحراف از یک طرف ۵۳ درجه است و گلوله از این وضعیت رها می‌شود تندی آن وقتی زاویه انحراف از خط قائم ۳۷ درجه

می‌شود به چند $\frac{m}{s}$ می‌رسد؟ $(g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲})$



$$۱/۹۶ (۲)$$

$$۴۹ (۴)$$

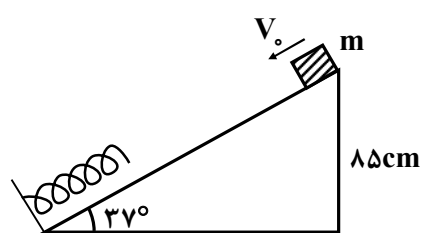
$$۱۹/۶ (۱)$$

$$۹/۸ (۳)$$

جسمی به جرم m از ارتفاع ۸۵ سانتی متری روی سطح شیب‌داری با سرعت $۴ \frac{m}{s}$ به

۲۰

طور مماس بر سطح پرتاب می‌شود و به فنری که مماس سطح شیب‌دار است برخورد می‌کند. با فرض نبود اصطکاک و پس از برخورد به فنر اگر حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی $\frac{۱}{۸}$ انرژی جنبشی اولیه باشد طول فنر حداقل چند سانتی متر



می‌شود؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

۲۱ (۲)

۷۰ (۱)

۲۵ (۴)

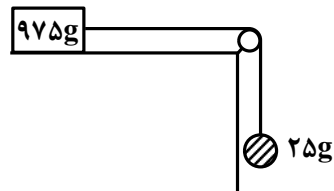
۳۵ (۳)



۲۱

در شکل مقابل دستگاه از حال سکون به حرکت در می‌آید. پس از طی

مسافت 36cm اندازه‌ی تندی هر یک از وزنه‌ها با فرض پایستگی انرژی مکانیکی چند $\frac{m}{s}$



می‌شود؟ $(g = 9.8 \frac{N}{kg})$

○ / ۲۱ (۲)

۲ / ۱ (۱)

○ / ۴۲ (۴)

۴ / ۲ (۳)



در مثال بالا اگر پس از یک متر جابه‌جایی تندی وزنه‌ها $\frac{m}{s}$ شود. نیروی

۲۲

اصطکاک چند نیوتن خواهد شد؟

۰/۱۲ (۲)

۰/۱۲۵ (۱)

۰/۲ (۴)

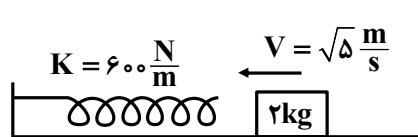
۰/۱۳ (۳)



در شکل مقابل جسم ۲kg با سرعت $V = \sqrt{۵} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی به فنری افقی

۲۳

برخورد می‌کند. اگر پس از برخورد به فنر افقی که ثابت آن $K = ۶۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است و بسیار سبک می‌باشد حداکثر ۱۰cm فشرده شود. نیروی اصطکاک چند نیوتن می‌باشد؟



۲۰(۲)

۲(۱)

۰/۴(۴)

۰/۲(۳)



یک موتور آب حجمی از آب را با آهنگ $\frac{m^3}{s} / 8$ تا ارتفاع ۱۵ متر بالا می‌برد. اگر بازده موتور ۸۰ درصد باشد. توان الکتریکی موتور چند کیلووات است. $(\rho = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$

۲۰۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۱۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)



گلوله‌ی یک تفنگ به جرم ۵۰ گرم با تندی $۲۸۸ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به تخته‌ای که ضخامت آن ۱۰cm

۲۵

است برخورد کرده و با تندی $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ از آن خارج می‌شود. نیروی متوسطی که تخته به گلوله وارد می‌کند. چند نیوتن است؟

۱۴۰۰(۲)

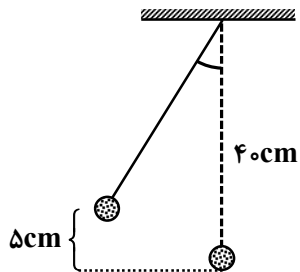
۱۲۰۰(۱)

۱۸۰۰(۴)

۱۵۰۰(۳)

یک گلوله به جرم ۲۰۰ گرم از نخى سبک به طول ۴۰cm آویزان است. اگر راستای نخ از حالت قائم منحرف شود و گلوله‌ی آن ۵cm نسبت به حالت اولیه بالاتر رود، با رها شدن گلوله سرعت آن هنگام برگشت به حالت اولیه به $\frac{m}{s}$ برسد. کار نیروی مقاوم چند

ژول است؟ ($g = 9.8 \frac{N}{kg}$)



$$0.024 \text{ (۲)}$$

$$0.025 \text{ (۴)}$$

$$0.034 \text{ (۱)}$$

$$0.124 \text{ (۳)}$$



شناگری در عمق ۵ متری از سطح دریاچه‌ای شنا می‌کند. اگر مساحت کل بدن او $1/8 \text{ m}^2$ باشد و فشار هوا 75 cmHg باشد چند کیلو نیوتن نیرو به سطح بدن او وارد

۲۷

می‌شود؟ ($g \simeq 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۲۷۳/۶(۲)

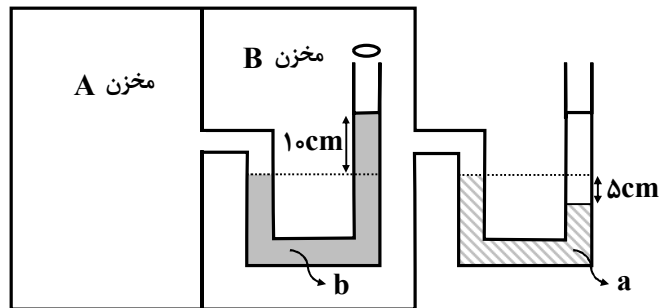
۲۵۲(۱)

۲۷۲/۶(۴)

۲۶۴/۵(۳)

در شکل مقابل چگالی مایع a برابر $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ و چگالی مایع b برابر $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ است. اگر فشار هوا $75/5$ سانتی متر جیوه باشد. فشار مخزن A چند سانتی متر جیوه است؟

۲۸



است؟

۷۶ (۱)

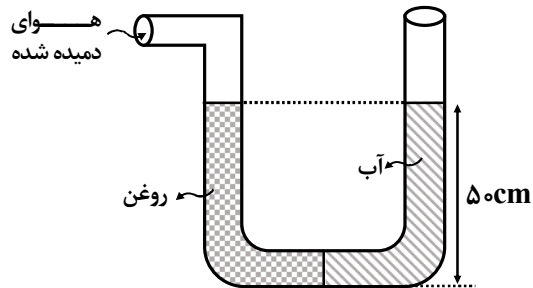
۸۵ (۲)

۸۳ (۳)

۸۶ (۴)

شخصی از یک طرف لوله‌ی شکل مقابل در حال دمیدن است. اگر چگالی روغن ۸/۰ و چگالی آب باشد. فشار پیمانه‌ای هوای دمیده شده چند پاسکال است؟

۲۹



$$(g = 9.8 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho = 1 \frac{g}{cm^3})$$

۹۸۰ (۱)

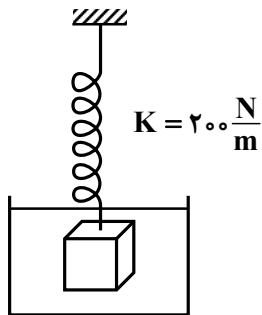
۸۹۰ (۲)

۹۵۰ (۳)

۸۵۰ (۴)



به وسیله فنری با ثابت $200 \frac{N}{m}$ جسمی به جرم 600 گرم را درون مایعی به چگالی ρ فرو می‌بریم. اگر در این حالت 2 cm طول فنر کاسته می‌شود، چگالی جسم ρ' چند برابر چگالی شاره می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



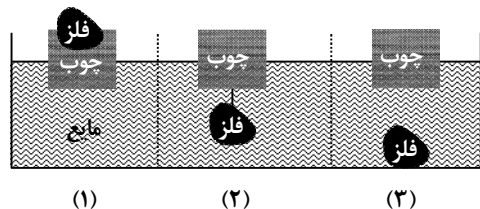
$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

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

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

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

مطابق شکل یک قطعه چوب روی آب شناور است. قطعه ای از یک فلز را به سه شکل متفاوت به این مجموعه اضافه می‌کنیم. در کدام حالت مقدار آب جابه‌جا شده بیشتر خواهد بود.



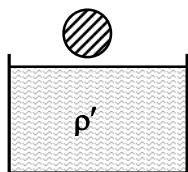
(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) در هر ۳ شکل به یک میزان آب

۳۲ اگر جسمی که چگالی آن ρ است را در نزدیکی سطح شاره که چگالی آن $\rho' < \rho$ است



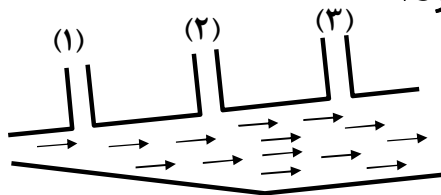
است رها کنیم نیروی ارشمیدس وارد بر جسم
 (۱) تا وقتی جسم ته نشین نشود همواره افزایش می‌یابد.

(۲) همواره ثابت به جسم وارد می‌شود.

(۳) تا وقتی جسم شناور شود افزایش می‌یابد.

(۴) تا وقتی جسم کامل درون شاره فرو نرود افزایش می‌یابد.

یک مایع درون لوله‌ای افقی که قطر آن در نقاط مختلف متفاوت است در جریان می‌باشد. ارتفاع مایع درون سه لوله عمودی چگونه خواهد بود؟



(۱) در هر سه به یک اندازه است.

(۲) در لوله (۳) بیشتر است.

(۳) در لوله (۲) بیشتر است.

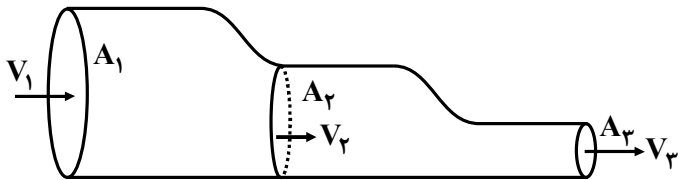
(۴) در لوله (۱) بیشتر است.



در شکل مقابل شاره‌ای با تندی V_1 از سطح A_1 عبور می‌کند. اگر مساحت هر

۳۴

سطح ۲۵ درصد کمتر از سطح قبلی خود باشد، نسبت $\frac{V_3}{V_1}$ کدام است؟



$$\frac{16}{9} \text{ (۲)}$$

$$\frac{25}{16} \text{ (۴)}$$

$$\frac{9}{16} \text{ (۱)}$$

$$\frac{25}{9} \text{ (۳)}$$



چگالی جیوه در دمای 20°C برابر $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، در دمای 120°C چگالی جیوه تقریباً چند

۳۵

درصد تغییر می‌کند؟ ($\beta = 18 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)

۲/۵ (۲)

۰/۵ (۱)

۱/۸ (۴)

۰/۳ (۳)



۳۶ اگر ضریب انبساط حجمی مایع سه برابر ضریب انبساط خطی ظرفی باشد که داخل آن کامل پُر شده باشد. با افزایش دمای 50°K برای مجموعه چه مقدار مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

- (۱) حجم مایع $\frac{1}{10}$
- (۲) حجم مایع $\frac{1}{20}$
- (۳) حجم مایع $\frac{1}{50}$
- (۴) مایع بیرون نمی‌ریزد.



۳۷

در یک روز گرم یک تانکر سوخت با $3/0 \times 10^4 \text{ L}$ بارگیری شده است. هوا در محل تحویل سوخت 20°C سردتر از محلی است که در آنجا سوخت را بار زده است. راننده چند لیتر سوخت را در این محل تحویل می‌دهد. ($\beta = 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}}$)

$$2/81 \times 10^4 \text{ (۲)}$$

$$2/94 \times 10^4 \text{ (۱)}$$

$$3/1 \times 10^4 \text{ (۴)}$$

$$2/72 \times 10^4 \text{ (۳)}$$



۳۸ اگر به ازای افزایش دمای $\Delta\theta$ مساحت یک وجه مکعب 0.5% درصد اضافه شود. حجم مکعب چند درصد اضافه می‌شود؟

۰/۵ (۲)

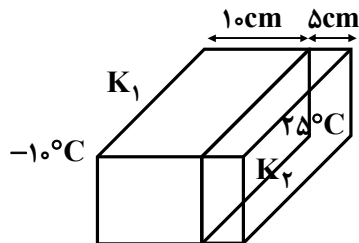
۱ (۱)

۳ (۴)

۰/۷۵ (۳)

دو تیغه که ضخامت آن‌ها $d_1 = 10\text{cm}$ ، $d_2 = 5\text{cm}$ است. از یک وجه با هم در تماس هستند. اگر $k_1 = 400 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ و $k_2 = 600 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ باشد و دمای دو طرف دو تیغه به ترتیب 10°C و 25°C باشد. دمای سطح مشترک چند درجه سانتیگراد است؟

۳۹



۸ (۲)

۱۰ (۱)

$\frac{65}{4}$ (۴)

۱۲ (۳)



در یک چاله کوچکی $1/7$ کیلوگرم آب صفر درجه قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه یخ ببندد. جرم آب یخ زده چند گرم

۴۰

می شود. $(L_f = 330 \frac{J}{g}, L_v = 2475 \frac{J}{g})$

۱۶۵۰ (۲)

۱۶۲۰ (۱)

۱۵۰۰ (۴)

۱۳۰۰ (۳)



جرم یک شخص 70kg و گرمای ویژه بدن $\frac{3500\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{K}}$ است. در دمای 37°C چه

۴۱

مقدار آب از سطح بدن تبخیر شود تا دمای بدن 1°C کاهش یابد. $(L_v = 2/45 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$

۱۵(۲)

۱۰(۱)

۲۵(۴)

۱۰۰(۳)



کدام گزینه صحیح است؟

۴۲

- ۱) تابش گرمایی نوعی انتقال گرما است که فقط به وسیله تابش نور انتقال می‌یابد.
- ۲) هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند که در دمای زیر 500°C عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.
- ۳) روش اندازه‌گیری دما براساس رسانش گرمایی را تفسنجی می‌گویند.
- ۴) سیستم‌های گرم‌کننده‌ی مرکزی در ساختمان و سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل به روش همرفتی طبیعی است.



کدام عامل در مقدار تابش گرمایی از سطح جسم مؤثر نیست؟

۴۳

(۲) میزان صیقلی بودن سطح جسم

(۱) دمای جسم

(۴) جرم جسم

(۳) رنگ سطح جسم



کدام مطلب صحیح است؟

۴۴

- ۱) لایه‌ی پوش سپهر باعث جذب تابش گرمایی خورشید و گرم شدن سطح زمین می‌شود.
- ۲) ابزاری که امواج نامرئی فروسرخ را شناسایی می‌کند را دمانگاشت می‌گویند.
- ۳) پدیده همرفتی باعث می‌شود که در شب نسیمی از طرف دریا به ساحل بوزد.
- ۴) سطوح تیره و مات هم تابش گرمایی بیشتری دارند و هم جذب تابش گرمایی بیشتری دارند.

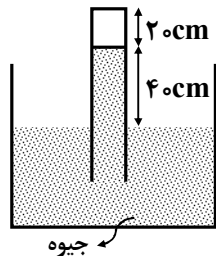


در دما ثابت اگر فشار گازی ۲۵ درصد اضافه شود، حجم آن چند درصد تغییر می‌کند؟ **۴۵**

(۱) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
(۲) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.
(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
(۴) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

شکل مقابل لوله‌ای که از طرف دهانه‌ی باز درون ظرف جیوه فرورفته نشان داده شده است و ارتفاع هوای محبوس 20cm است. اگر فشار هوا در محل 76 سانتی‌متر جیوه باشد به آرامی چند سانتی‌متر لوله را درون ظرف جیوه فرو ببریم تا ارتفاع هوای درون لوله نصف مقدار اولیه شود؟ (دمای هوا درون لوله ثابت فرض شود).

۴۶



۳۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۶ (۴)

۳۶ (۳)



FY

حباب‌های هوا از ته دریاچه‌ای به عمق ۲۰ متر به سطح آب می‌رسند. اگر دمای هوا
ته دریاچه 7°C و دمای سطح دریاچه 27°C باشد. حجم حباب‌های هوا تقریباً چند برابر

می‌شود؟ (فشار هوا $P = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۳ (۲)

۲ / ۵ (۱)

۴ (۴)

۳ / ۵ (۳)



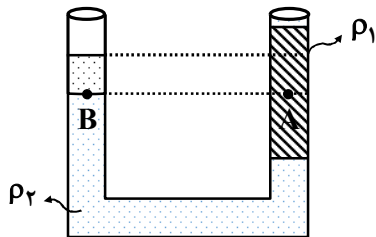
کدام عامل، مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟

۴۸

- ۱) وجود پیوندهای یونی بین مولکول
- ۲) نیروهای جاذبه بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک
- ۳) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک
- ۴) آزاد بودن مولکول‌های مایع در جابه‌جایی مولکول‌ها

در شکل مقابل دو مایع مخلوطنشده با چگالی ρ_1 و ρ_2 ریخته شده و فشار نقاط A و B درون مایع به ترتیب P_A و P_B است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

۴۹



$$P_B < P_A \text{ و } \rho_2 > \rho_1 \text{ (۱)}$$

$$P_B > P_A \text{ و } \rho_2 > \rho_1 \text{ (۲)}$$

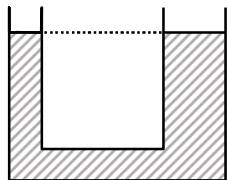
$$P_B < P_A \text{ و } \rho_2 < \rho_1 \text{ (۳)}$$

$$P_B > P_A \text{ و } \rho_2 < \rho_1 \text{ (۴)}$$

۵۰

در لوله‌ی شکل مقابل قطر مقطع سمت راست ۲ برابر قطر مقطع سمت چپ است. درون لوله آب ریخته شده است. اگر در طرف سمت چپ ۸۰ سانتی‌متر روغن با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ ریخته شود، سطح آب چند سانتی‌متر در شاخه سمت راست بالاتر

می‌آید. ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)



۶۴ (۲)

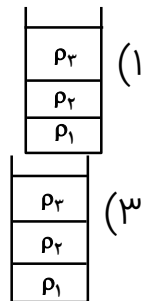
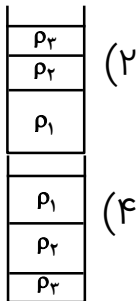
۱۲ / ۸ (۱)

۳۲ (۴)

۱۶ / ۸ (۳)



سه مایع به چگالی $\rho_1 = 13/6$ ، $\rho_2 = 6/8$ و $\rho_3 = 3/4$ دارای جرم یکسانی بوده و درون ظرفی استوانه‌ای ریخته می‌شوند. (با فرض این‌که این سه مایع مخلوط نشوند) شکل قرار گرفتن این سه مایع چگونه خواهد بود؟





در مثال بالا اگر ارتفاع مجموع سه مایع درون ظرف ۱۲ cm باشد، فشار کل وارد آمده

۵۲

به ته ظرف از طرف سه مایع چند CmHg است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

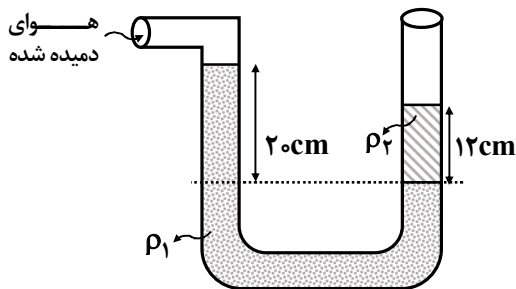
۲۴ (۴)

۹ (۳)

۵۳

در شکل قبل از دمیدن هوا دو مایع در حال تعادل نشان داده شده است. اگر بر اثر

دمیدن دو سطح بالایی یکسان شود، فشار دمیدن چند پاسکال است؟ $(\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۱) ۱۲۸۰

۲) ۱۵۲۰

۳) ۱۲۵۰

۴) ۱۵۴۰



۵۴ دو کره با قطر یکسان درون آب ته‌نشین شده‌اند. کدام کمیت برای این دو کره قطعاً

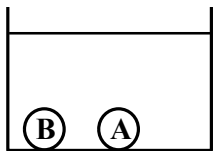
یکسان است؟

(۱) چگالی

(۳) نیروی وزن

(۲) جرم

(۴) نیروی ارشمیدس



۵۵ در شکل مقابل نیروسنج عدد صفر را نشان می‌دهد. اگر چگالی ماده‌ی به کار رفته در

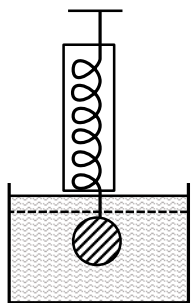
گلوله بیشتر از چگالی مایع (شاره) باشد:

(۱) وزن شارهی جابه‌جا شده بیشتر از وزن است.

(۲) وزن شارهی جابه‌جا شده کمتر از وزن جسم است.

(۳) قطعاً جسم دارای حفره می‌باشد.

(۴) نیروی ارشمیدس بیشتر از وزن جسم است.



۵۶

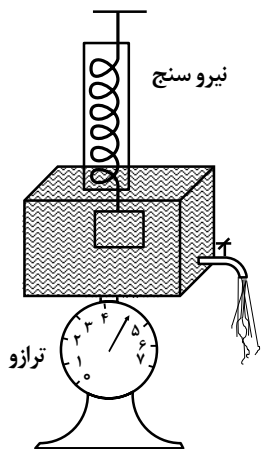
در شکل مقابل جسم درون مایع (شاره‌ای) کاملاً فرورفته است. در این حالت وزن جسم به اندازه‌ی $5N$ کاسته می‌شود.

(۱) با فرو رفتن جسم درون شاره عدد ترازو و ثابت می‌ماند.

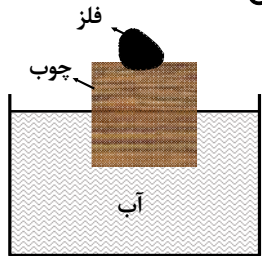
(۲) با باز کردن شیر و خروج کامل مایع عدد نیروسنج کاسته می‌شود.

(۳) با خروج جسم از درون شاره (مایع) عدد ترازو تغییری نمی‌کند.

(۴) با باز کردن شیر و خروج کامل مایع عدد نیروسنج افزایش می‌یابد.



۵۷ قطعه چوبی که بر روی آن قطعه فلزی قرار دارد روی سطح آب شناور است. اگر قطعه فلز را به داخل آب بیاندازیم، ارتفاع آب درون ظرف نسبت به قبل:



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) بستگی به ابعاد قطعه چوب و فلز دارد ممکن است افزایش

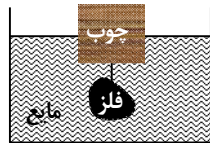
یا کاهش یابد.

مطابق شکل ظرف در سه حالت نشان داده شده در مورد نیروی ارشمیدس کدام

۵۸



(۱)



(۲)



(۳)

گزینه صحیح است؟

$$f_1 = f_2 = f_3 \quad (۱)$$

$$f_1 > f_2 > f_3 \quad (۲)$$

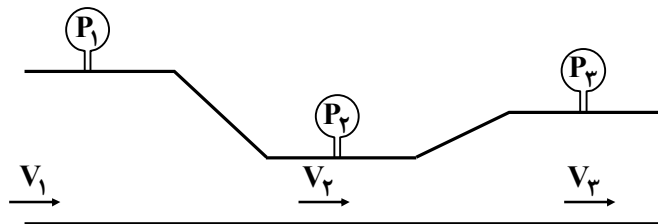
$$f_1 < f_2 < f_3 \quad (۳)$$

$$f_1 = f_2 > f_3 \quad (۴)$$

شاره‌ای از لوله‌ی مقابل عبور می‌کند. تندی و فشار از سه مقطع (P_1, V_1) ، (P_2, V_2) ،

۵۹

و (P_3, V_3) است. کدام رابطه صحیح است؟



۱) $P_1 > P_2 > P_3$ و $V_1 > V_2 > V_3$

۲) $P_1 > P_3 > P_2$ و $V_1 > V_3 > V_2$

۳) $P_2 < P_3 < P_1$ و $V_2 > V_3 > V_1$

۴) $P_1 = P_2 = P_3$ و $V_1 = V_2 = V_3$



مساحت مقطع پیستون یک سرنگ $۰/۶۴\text{cm}^۲$ و مساحت سوراخ سوزن آن $۰/۲\text{mm}^۲$ است. اگر در مدت $۱/۲$ ثانیه پیستون درون سرنگ به اندازه $۲/۴\text{cm}$ جابه‌جا شود، تندی خروج مایع از سوراخ سرنگ چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

$۰/۶۴(۲)$

$۶/۴(۱)$

$۰/۳۲(۴)$

$۳/۲(۳)$



۶۱ اگر تغییرات دمای یک جسم به اندازه 18°f باشد، تغییرات برحسب درجه کلوین چند درجه است؟

۱۰(۲)
۴/۵(۴)

۹(۱)
۱۸(۳)



دمای ذوب یخ در یک دماسنج ۲۰ درجه و نقطه جوش آب ۱۵۰ درجه نشان داده شده است. اگر دمای یک جسم 40°C سلسیوس باشد، توسط این دماسنج دما چند درجه معلوم می‌شود؟

۶۲

۷۲ (۲)

۷۰ (۱)

۷۸ (۴)

۷۶ (۳)



۶۳

کدام دماسنج جزء دماسنج معیار نیست؟

(۲) دماسنج مقاومت پلاتینی

(۴) دماسنج ترموکوپل

(۱) دماسنج گازی

(۳) تفسنج



۶۴

سه گلوله با گرمای ویژه $۸۰۰، ۶۰۰$ و ۱۰۰۰ ژول بر کیلوگرم درجه سانتی‌گراد که دارای جرم‌هایی به ترتیب $m_1 = ۳۰۰، m_2 = ۴۰۰، m_3 = ۲۴۰$ گرم را درون یک ظرف آب جوش می‌اندازیم. سپس با خروج هر سه گلوله آن‌ها را روی یک ورقه پارافینی قرار می‌دهیم. کدام گلوله پارافین بیشتری ذوب می‌کند؟

- (۱) گلوله اول
(۲) گلوله دوم
(۳) گلوله سوم
(۴) هر سه گلوله به یک اندازه ذوب می‌کنند.



به یک کره توخالی به شعاع داخلی ۴cm و شعاع خارجی ۵cm چه مقدار گرما دهیم **۶۵**

تا دمای آن ۴۵ درجه فارنهایت افزایش یابد ($C = ۴۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ K}$, $\pi = ۳$, $\rho = ۳ \frac{g}{cm^3}$)

۷۳۰۰ (۲)

۸۴۰۰ (۱)

۸۴۲۰ (۴)

۷۳۲۰ (۳)



گلوله‌ای به جرم ۲۰ گرم با سرعت $400 \frac{m}{s}$ به قطعه چوبی برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی گلوله صرف گرم شدن خود گلوله شود، میزان افزایش دمای گلوله چند درجه کلوین می‌شود؟ $(C = 125 \frac{J}{kg \cdot ^\circ K})$ (گرمای ویژه گلوله)

۶۶

۵۹۳ (۲)

۳۲ (۱)

۳۲۰ (۴)

۶۴۰ (۳)



کدام مورد مربوط به بالا بودن گرمای ویژه آب است؟

۶۷

- ۱) ذوب شدن یخ در صفر درجه
- ۲) بخار شدن آب قبل از رسیدن به نقطه جوش (تبخیر سطحی)
- ۳) استفاده از آب در خنک کردن موتور اتومبیل
- ۴) انبساط غیرعادی آب در دمای صفر $^{\circ}\text{C}$



مقدار گرمایی که از ۱/۱ کیلوگرم بخار آب 100°C گرفته می‌شود تا به آب 100°C درجه تبدیل شود چند کیلوگرم یخ 16°C را به آب 0°C تبدیل می‌کند؟

۶۸

$$(L_f = 80 \text{ C آب} = 160, C_{\text{یخ}} = , L_v = \frac{27}{4} L_f)$$

$$\frac{23}{4} (2)$$

$$\frac{27}{4} (1)$$

$$\frac{17}{4} (4)$$

$$\frac{25}{4} (4)$$



۶۹ در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای 6°C وجود دارد. اگر یک گرمکن برقی که توان آن ۷۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است، به یخ گرما دهد، پس از ۱۲۲/۵ ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی

می ماند؟ $(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{K}})$

۲۵۴ (۲)

۲۰۰ (۱)

۱۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)



۷۰ در یک روز زمستانی که دمای هوا صفر درجه سلسیوس است، بخار هوای داخل اتاق 25°C پس از برخورد به شیشه پنجره اتاق که دمای آن نیز حدود صفر درجه است به صورت قطراتی ظاهر می‌شود. اگر گرمای نهان تبخیر در صفر درجه سلسیوس $2500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ باشد، چند کیلوژول گرما توسط شیشه دریافت می‌شود تا 50 گرم مایع به وجود آید؟

۱۲ / ۵ (۲)

۱ / ۲۵ (۱)

۱۲۵۰ (۴)

۱۲۵ (۳)



۷۱ درون گودال آبی مقدار ۶۳۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب صفر درجه بخار شود و بقیه یخ بزند، جرم یخ تولیدشده چند گرم می‌شود. فرض گرمای نهان تبخیر آب در دمای صفر درجه تقریباً ۸ برابر گرمای نهان ذوب یخ باشد.

۵۶۰(۲)

۷۰(۱)

۵۴۰(۴)

۹۰(۳)



دمای بدن شخصی به جرم ۸۰ کیلوگرم برابر 37°C است. چند گرم از آب بدن این شخص بر اثر تعرق تبخیر شود تا دمای بدون او یک درجه سانتیگراد کاهش یابد. فرض گرمای نهان تبخیر در دمای 37°C برابر $\frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ و گرمای ویژه بدن

۷۲

تقریباً $\frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{K}}$ ۳۶۰۰ است.

۶(۲)

۱۲(۱)

۱۲۰(۴)

۴۰(۳)



۷۳

یک گرماسنج به ظرفیت گرمایی $\frac{J}{^{\circ}C} 1500$ دارای $5/0$ کیلوگرم آب $8^{\circ}C$ در حال تعادل

است. یک قطعه فلز با دمای $30^{\circ}C$ را وارد آن می‌کنیم تا دمای تعادل $10^{\circ}C$ شود حداقل چند گرم یخ صفر درجه به این مجموعه اضافه شود تا دمای تعادل به صفر

برسد؟ $C = 4/2 \frac{J}{gC}$, $L_f = 330 \frac{J}{g}$ آب

۵۰ (۲)

۸۰ (۱)

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)



کدامیک از موارد زیر در انتقال گرما به روش همرفت واداشته نقش دارد. **۷۴**

(۱) گردش خون در بدن
(۲) سیستم گرم‌کننده در ساختمان‌ها
(۳) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل
(۴) همه موارد



۷۵

چند مورد از پدیده‌های زیر صحیح است.

- الف) تابش گرمایی یک جسم به دمای آن بستگی دارد.
- ب) تابش گرمایی یک جسم به صیقلی بودن سطح جسم و رنگ آن بستگی دارد.
- پ) سطوح صاف و براق تابش گرمایی بیشتری دارند.
- ت) سطوح تیره و ناصاف و مات تابش گرمایی بیشتری دارند.

۲(۲)

۱(۱)

۴(۴)

۳(۳)



۷۶

جعبه یخ‌دانی از جنس پلی‌استیرن محتوی مقداری مخلوط آب و یخ است. مساحت کل دیواره‌ها 0.80 m^2 و ضخامت دیواره‌ها 2.0 cm است. اختلاف دمای سطح داخل و خارج یخدان 20°C است. در نیمه روز (۱۲ ساعت) تقریباً چند kg یخ ذوب

می‌شود. فرض ضریب رسانش یخدان $k = 0.01 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ \text{K}}$ و $L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

۲(۲)

۱(۱)

۲/۲(۴)

۳(۳)



مساحت کف استخری 800 m^2 و عمق آن $2/0 \text{ m}$ است. دمای سطح آب 25° و دمای کف آب $20/0^\circ \text{C}$ است. اگر ضریب رسانندگی آب $k = 0/6 \frac{\text{k}}{\text{m}^\circ \text{k}}$ باشد، آهنگ شارش گرما

۷۷

چند $\frac{\text{kJ}}{\text{s}}$ است؟

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

۱/۲ (۴)

۱/۶ (۳)



۷۸ یک صفحه مسی دایره و یک حلقه‌ی مسی که قطر هر دو 20cm را در مجاورت گرما قرار داده و دمای هر دو را 200 درجه کلوین افزایش می‌دهیم. محیط هر یک چه اندازه، بر حسب mm می‌شود. ($\pi \simeq 3$) و $\alpha = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{K}}$ ضریب انبساط خطی)

$$604/8(2)$$

$$600/4(1)$$

$$608/4(4)$$

$$604/5(3)$$



۷۹

در یک روز گرم یک تانکر ۳۰ هزار لیتری حمل سوخت در دمای 20°C سوخت را کامل تحویل گرفته و در دمای صفر درجه سلسیوس تحویل می‌دهد. اگر انبساط مخزن

صرف نظر شود چند لیتر سوخت در محل تحویل می‌دهد؟ $(\beta = 1/100 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{K}})$

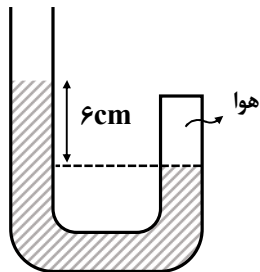
۲۹۶۰۰ (۲)

۲۹۴۰۰ (۱)

۳۰۴۰۰ (۴)

۳۰۶۰۰ (۳)

۸۰ در شکل مقابل مقداری هوا از انتهای لوله مسدود شده است که ارتفاع آن ۸cm است که مقداری به جیوهی درون لوله اضافه گردد تا ارتفاع جیوه به ۱۵cm برسد. ارتفاع هوا چندا سانتی‌متر می‌شود؟ (دمای هوا ثابت فرض می‌شود). ($P_0 = 75\text{cmHg}$)



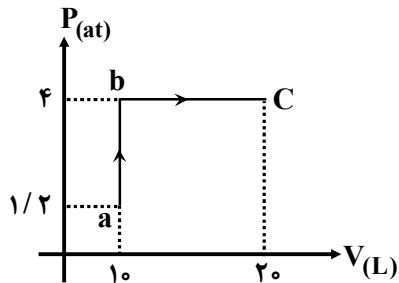
۸ (۲)
 ۷/۲ (۴)

۹ (۱)
 ۷/۵ (۳)



نمودار مقابل برای مقداری گاز کامل تک‌اتمی رسم شده است. مجموع کار و گرمای

۸۱



مسیر abc چند ژول است؟ $(C_V = \frac{3}{2}R, C_P = \frac{5}{2}R)$

۱۰۱۵۰ (۲)

۱۰۱۰۰ (۱)

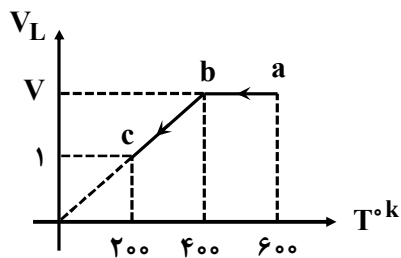
۱۰۲۵۰ (۴)

۱۰۲۰۰ (۳)



۱/۲ مول گاز کامل دواتمی مسیر abc را طی کرده است. اندازه‌ی کار انجام‌شده روی گاز و اندازه‌ی گرمای مبادله‌شده در این مسیر چند ژول

۸۲



است؟ $(C_V = \frac{5}{2}R, C_P = \frac{7}{2}R, R \simeq 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{K}})$

(۱) ۱۱۵۲۰ و ۱۶۲۰

(۲) ۱۰۶۸۰۰ و ۱۹۲۰

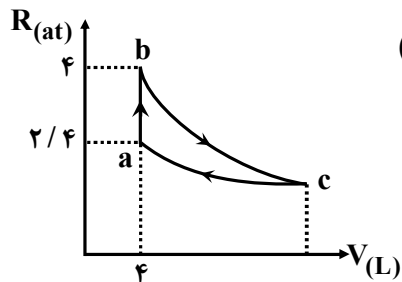
(۳) ۱۰۶۸۰ و ۱۶۲۰

(۴) ۱۵۲۰ و ۱۹۲۰



n مول گاز کامل تک اتمی طی سه فرآیند همدمای - بی دررو و هم حجم چرخه ای را

۸۳



طی کرده است. کار فرآیند بی دررو چند ژول است؟ $(C_V = \frac{3}{2}R)$

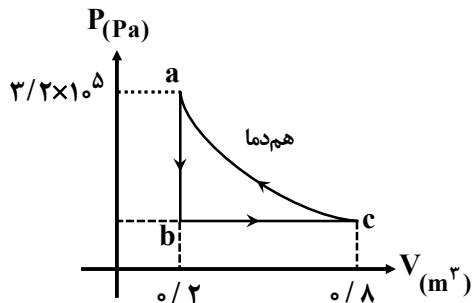
۹۶۰ (۱)

۱۰۰۰ (۲)

۹۶۰۰ (۳)

۴۸۰ (۴)

مطابق شکل مقدار گاز کامل دواتمی چرخه‌ای را پیموده است. اگر دمای نقطه‌ی C، 500°C درجه کلوین باشد، گرمای مبادله‌شده در مسیر abc چند ژول



است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{K}}, C_V = 20 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{K}}, C_P = 28 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{K}})$

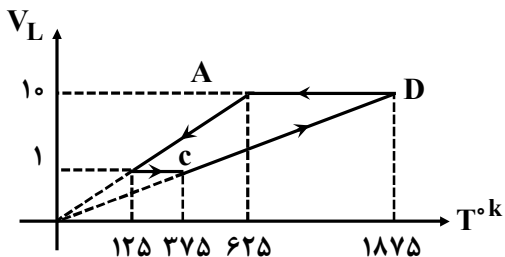
- (۱) ۴۸۰۰
 (۲) ۴۸۰۰
 (۳) صفر
 (۴) ۹۶۰۰



نمودار مقابل برای $\gamma = 2$ مول گاز کامل است. گاز در هر چرخه چند ژول گرما مبادله

۸۵

می‌کند؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot ^\circ K})$



۸۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

۱۶۰۰ (۴)

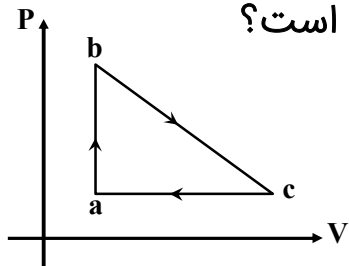
۱۴۰۰ (۳)



چرخه‌ی مقابل یک چرخه فرضی ماشین گرمایی است. اگر گرمای فرآیندهای bc ، ab

۸۶

و cd به ترتیب $(۲۵, ۱۲۵, -۷۵)$ ژول باشد، بازده ماشین چند درصد است؟



۵۰ (۱)

۴۰ (۲)

۳۰ (۳)

۲۵ (۴)



یک ماشین کارنو بین دو دمای 280°K و 360°K کار می‌کند. این ماشین در هر چرخه 720J گرما از منبع دما بالا می‌گیرد. چند ژول گرما به منبع دما پایین می‌دهد.

۸۷

۵۶۰ (۱)

۵۸۰ (۲)

۵۲۰ (۳)

۵۴۰ (۴)



توان مصرفی یک یخچال کارنو که بین دو دمای -3°C و -47°C کار می‌کند برابر 200 وات است. در هر دقیقه چند kJ گرما به چشمه‌ی گرم می‌دهد؟

$$19/2(2)$$

$$1/92(1)$$

$$2/12(4)$$

$$21/2(3)$$



یک یخچال با ضریب عملکرد ۴ که مساحت داخل چرخه‌ی آن 2kJ است. به یک ماشین گرمایی تبدیل می‌شود. در هر چرخه چند کیلوژول گرما به فضای بیرون می‌دهد؟

۸۹

۱(۲)

۰/۱(۱)

۸(۴)

۱۰(۳)



۹۰ طی یک فرایند دستگاہ ۸۰ ژول کار انجام می‌هد و انرژی درونی ۱۲۰ ژول افزایش می‌یابد. این فرآیند می‌تواند یک فرآیند باشد و گرمای مبادله‌شده ژول است.

(۲) هم‌حجم - ۲۰۰

(۱) بی‌دررو - صفر

(۴) هم‌فشار - ۴۰

(۳) هم‌فشار - ۲۰۰

۹۱ یک چرخه فرضی مطابق شکل از سه فرآیند همدم - بی‌دررو و هم‌حجم تشکیل شده است. چند مورد زیر صحیح است؟

الف) در این چرخه اندازه کار بی‌دررو با اندازه گرمای هم‌حجم برابر است.

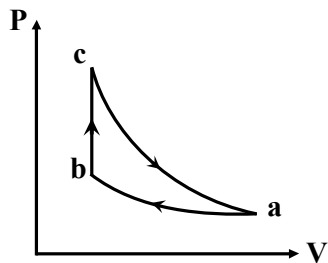
ب) این چرخه می‌تواند چرخه یک ماشین گرمایی فرض شود.

پ) در فرآیند همدمای Q_L و از فرآیند هم‌حجم گرمای Q_H را مبادله می‌کند.

ت) دمای نقطه a بیشتر از دمای نقطه c می‌باشد.

۱(۱) ۲(۲)

۳(۳) ۴(۴)





- ۹۲ در یک چرخه که بین دو دمای صفر و ۹۱ درجه سلسیوس کار می‌کند مبادله‌ی گرما در یک چرخه به صورت $Q_H = ۶\text{kJ}$ | $Q_L = ۴\text{kJ}$ می‌باشد. کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) چرخه‌ی یک یخچال است و ضریب عملکرد ۲ است.
 - ۲) چرخه یک ماشین گرمایی است و بازده آن $\frac{۱}{۳}$ است.
 - ۳) چرخه یک یخچال است و ضریب عملکرد ۴ است.
 - ۴) چرخه یک ماشین گرمایی است که قابل ساخت نیست.



یک یخچال می‌تواند دمای 3°C - را ثابت نگه دارد. اگر دمای فضای اطراف یخچال 24°C باشد. این یخچال حداقل چند کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می‌کند تا دمای 2kg آب صفر درجه را به یخ صفر درجه تبدیل کند؟ $(L_f = 360 \frac{\text{J}}{\text{g}})$

۹۳

۰/۰۲(۲)

۰/۲(۱)

۰/۰۴(۴)

۰/۴(۳)



۹۴ مایعی به جرم ۴۲g دارای حجم $۲۴۰\text{cm}^۳$ در دمای ۲۰°C است. اگر دمای این مایع به ۱۰۰°C برسد. چگالی مایع چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط حجمی

مایع $\frac{-۱}{^\circ\text{K}} (۵ \times ۱۰^{-۳})$

۰/۷ (۲)

۰/۵ (۱)

۰/۸ (۴)

۰/۷۵ (۳)



نمودار مقابل برای مقداری گاز تک‌اتمی ترسیم شده است. گرمای مسیر abc

۹۵

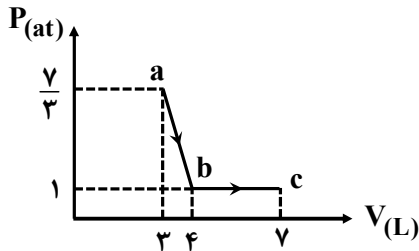
چند ژول است؟

۶۰۰ (۱)

$\frac{1400}{3}$ (۲)

۵۰۰ (۳)

$\frac{1800}{3}$ (۴)



$$C_V = \frac{3}{2}R$$



حجم گازی را طی سه فرآیند هم فشار - هم دما و بی دررو به دو برابر مقدار اولیه‌ی

۹۶

می‌رسانیم. چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) کاهش انرژی درونی در فرآیند بی‌دررو بیشتر از دو فرآیند دیگر است.

(ب) انرژی درونی در هم‌فشار افزایش می‌یابد در بی‌دررو کاهش می‌یابد.

(پ) دما در هر سه فرآیند به یک اندازه تغییر می‌کند.

(ت) در هر سه فرآیند انرژی درونی به یک اندازه تغییر می‌کند.

۲ (۲)

۱ (۱)

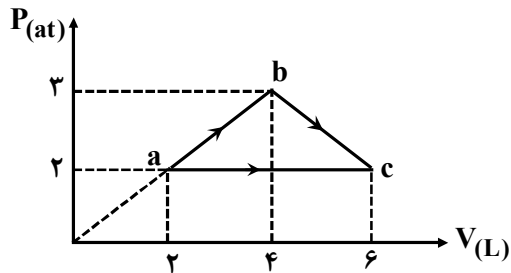
۴ (۴)

۳ (۳)



یک مول گاز کامل طی دو مسیر (ac, abc) از حالت a به حالت c می‌رسد. گرمای

۹۷



مسیر abc چند ژول است؟ ($C_p = \frac{5}{2}R$)

- ۲۲۰۰ (۲)
- ۲۲۰۰ (۴)

- ۱۸۰۰ (۱)
- ۱۸۰۰ (۳)



در شکل مقابل برآیند نیروهای وارد بر q_4 صفر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟

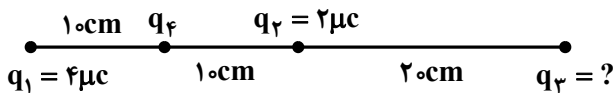
۹۸

۸ (۲)

۱۸ (۱)

-۱۸ (۴)

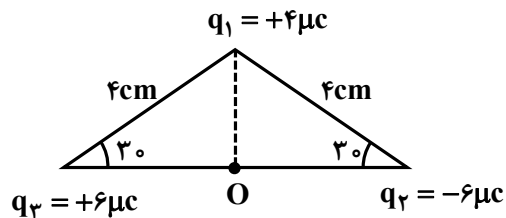
-۸ (۳)



سه بار الکتریکی در سه رأس یک مثلث ثابت شده‌اند. نیروی وارد بر بار $q_4 = 1\mu\text{C}$

۹۹

واقع در نقطه O در وسط دو بار q_2 و q_3 چند نیوتن است؟

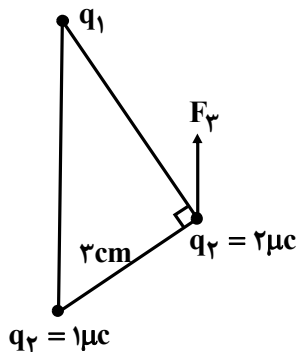


$$90(2)$$

$$90\sqrt{2}(4)$$

$$45(1)$$

$$45\sqrt{2}(3)$$



۱۰۰ در شکل مقابل سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر F_3 برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 موازی خط واصل q_1 و q_2 باشد. F_3 چند نیوتن است؟ ($k = 9 \times 10^9$)

$$12\sqrt{5} \quad (2)$$

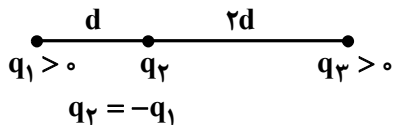
$$8\sqrt{5} \quad (1)$$

$$20\sqrt{5} \quad (4)$$

$$16\sqrt{5} \quad (3)$$



سه بار نقطه‌ای مطابق شکل ثابت شده‌اند اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 هم‌اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 باشد. $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟



$$\frac{13}{8} \quad (2)$$

$$\frac{72}{13} \quad (4)$$

$$\frac{8}{13} \quad (1)$$

$$\frac{13}{72} \quad (3)$$

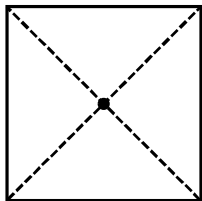


چهار بار الکتریکی در چهار رأس مربعی که هر ضلع آن ۲۰cm قرار دارند. برآیند

۱۰۲

$$q_1 = 1\mu\text{C}$$

$$q_2 = 2\mu\text{C}$$



$$q_4 = -2\mu\text{C}$$

$$q_3 = -2\mu\text{C}$$

میدان در مرکز مربع چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است؟

$$18\sqrt{2} \times 10^5 \quad (۱)$$

$$9\sqrt{2} \times 10^5 \quad (۲)$$

$$4\sqrt{2} \times 10^5 \quad (۳)$$

$$9\sqrt{2} \times 10^5 \quad (۴)$$



یک ذره‌ی باردار به جرم 2g درون یک میدان یکنواخت قائم به حال تعادل است. اگر بار این ذره $q = -5\mu\text{C}$ باشد، بزرگی میدان بر حسب $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ و جهت آن کدام

۱۰۳

است؟ $10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

(۲) 4×10^3 رو به بالا

(۱) 4×10^4 رو به پایین

(۴) 4×10^3 رو به بالا

(۳) 4×10^4 رو به پایین



۱۰۴

یک ذره با بار الکتریکی q و جرم m درون یک میدان یکنواخت الکتریکی به حال تعادل است. اگر جهت میدان برعکس (در خلاف جهت) اندازه‌ی آن به $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه برسد شتاب ذره‌ی باردار چند g می‌شود؟

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

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

$$\frac{5}{4} (1)$$

$$\frac{4}{3} (3)$$



۱۰۵

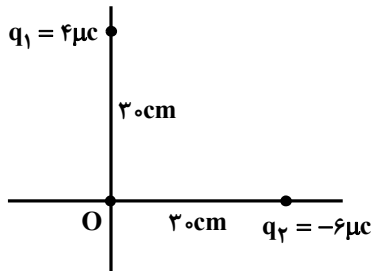
میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهم‌نام برابر ϵ است. اگر ۲۵ درصد یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم. میدان الکتریکی در وسط خط واصل به چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

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



بردار برآیند میدان در مرکز مختصات توسط دو بار q_1 و q_2 در SI کدام است؟

۱۰۶



$$\vec{E} = (4 \times 10^5 \vec{i} - 6 \times 10^5 \vec{j}) \quad (1)$$

$$\vec{E} = (6 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}) \quad (2)$$

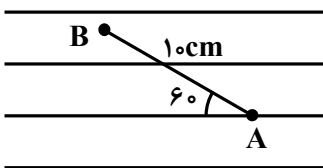
$$\vec{E} = (-6 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}) \quad (3)$$

$$\vec{E} = (6 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}) \quad (4)$$

در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $V_B - V_A = -200$ ولت است. فاصله‌ی

۱۰۷

بین دو نقطه‌ی 10cm است. اندازه میدان بر حسب $\frac{\text{V}}{\text{m}}$ و همچنین جهت میدان کدام



$$d_{AB} = 10\text{cm}$$

است؟ $\cos 60 = 0.5$

- (۱) 4000 و از راست به چپ
- (۲) 2000 و از چپ به راست
- (۳) 4000 و از چپ به راست
- (۴) 2000 و از راست به چپ



بار $4\mu\text{C}$ - درون میدان یکنواخت $E = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ رها می شود و وقتی مسافت 25cm را طی می کند

۱۰۸

تندی آن به V می رسد. اگر از نیروی وزن بار صرف نظر شود و جرم بار 10g باشد اندازه ی V چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



خازن پُرشده‌ای از مولدش جدا می‌شود. اگر فاصله‌ی بین دو صفحه را ۲۰ درصد کاهش دهیم:

- (۱) ظرفیت خازن و اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۲۰ درصد اضافه می‌شوند.
- (۲) ظرفیت خازن ۲۵ درصد و انرژی خازن ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.
- (۳) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- (۴) ظرفیت خازن ۲۰ درصد افزایش و اختلاف پتانسیل دو سر آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.



۱۱۰ خازنی با دی‌الکتریک هوا به یک مولد به اختلاف پتانسیل V متصل است. اگر دی‌الکتریک k را بین صفحات آن قرار دهیم انرژی خازن U_1 می‌شود. وقتی خازن از مولدش جدا می‌شود و دی‌الکتریک k را قرار می‌دهیم انرژی خازن U_2 می‌شود. کدام است؟

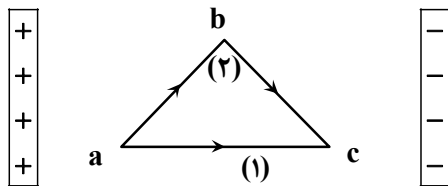
$$\frac{1}{k^2} (۲)$$

$$k^2 (۱)$$

$$k (۴)$$

$$\frac{1}{k} (۳)$$

۱۱۱ بین دو صفحه‌ی موازی باردار میدان یکنواختی برقرار است. یک ذره با بار منفی از a تا c طی دو مسیر جابه‌جا می‌شود. کدام کمیت کاهش می‌یابد:



- (۱) میدان الکتریکی
- (۲) پتانسیل الکتریکی
- (۳) انرژی پتانسیل الکتریکی
- (۴) نیروی وارد بر بار



یک سیم گرماده که قطر مقطع آن 1 mm^2 به دور استوانه‌ای که قطر آن 10 cm است به اندازه‌ی 100 دور پیچیده شده است. اگر مقاومت ویژه آن $10^{-7} \Omega \text{ m}$ باشد و به اختلاف پتانسیل 20 ولت وصل شده باشد، توان مصرفی آن چند وات می‌شود؟

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۲ / ۵ (۴)

۵۰ (۳)



۱۱۳

دو سیم A و B دارای طول و مقاومت یکسانی می‌باشند اگر چگالی سیم A دو برابر چگالی سیم B و مقاومت ویژه سیم A، $\frac{1}{3}$ مقاومت ویژه سیم B باشد. جرم سیم A چند برابر جرم سیم B است.

$$\frac{2}{3} (2)$$

$$\frac{6}{4} (4)$$

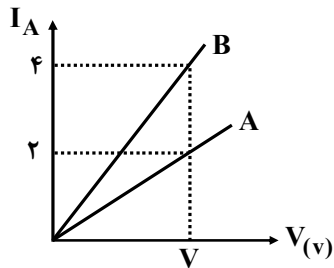
$$\frac{14}{9} (1)$$

$$\frac{3}{2} (3)$$

نمودار (I-V) دو رسانای مسی که جرم یکسانی دارند مطابق شکل روبه‌رو است.

۱۱۴

طول رسانای B چند برابر طول رسانای A است؟



$\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)



۱۱۵

یک لامپ رشته‌ای با توان ۱۰۰ وات، و با ولتاژ حداکثر ۲۴۰ ولت می‌تواند کار کند. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل ۱۴۴ ولت متصل شود در مدت ۱۰ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. (با فرض این‌که مقاومت لامپ ثابت باشد).

۳۶ (۲)

۳ / ۶ (۱)

۳۶۰ (۴)

۰ / ۳۶ (۳)



با تخلیهٔ قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پُر شده اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱۱۶

۶۴ (۲)

۴۰ (۱)

۹۶ (۴)

۸۰ (۳)



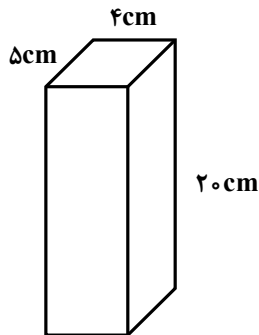
۱۱۷

بین دو صفحه خازنی تخت که به طور افقی قرار دارند اختلاف پتانسیل ثابتی برقرار است و یک ذره با بار q بین دو صفحه در حال تعادل است. اگر در این حالت که دی الکتریک آن هواست فاصله دو صفحه کاهش یابد. کدام یک از حالت‌های زیر بوجود خواهد آمد؟

- ۱) ذره باردار همچنان در حال تعادل می‌ماند.
- ۲) ذره باردار دیگر در حال تعادل نخواهد ماند.
- ۳) انرژی خازن افزایش می‌یابد و صرف متعادل نگه داشتن بار می‌شود.
- ۴) میدان الکتریکی افزایش می‌یابد ولی بار همچنان در حال تعادل خواهد ماند.



۱۱۸ رسانایی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد ۴cm ، ۵cm و ۲۰cm می‌تواند از وجه‌های مقابل خود به دو سر یک مدار وصل شود. نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت کدام است؟



(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۵۰



ضریب دمایی یک رسانا $\frac{1}{^\circ\text{K}}$ 0.004 است. به ازای افزایش دمای 5°C چند درصد به

۱۱۹

مقاومت رسانا افزوده می‌شود؟

۰/۲(۲)

۰/۰۲(۱)

۲۰(۴)

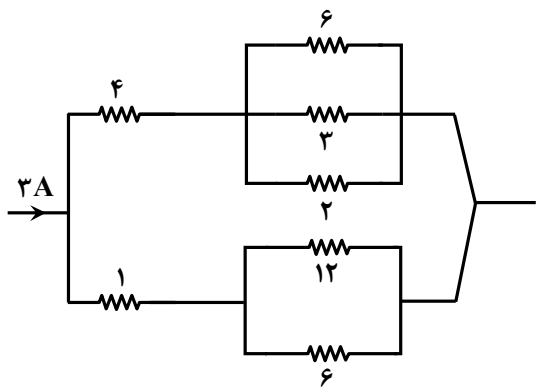
۲(۳)



در مدار شکل مقابل شدت جریان عبوری از 3Ω چه کسری از شدت جریان عبوری

۱۲۰

از ۱۲ اهم است.



$$1(1)$$

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

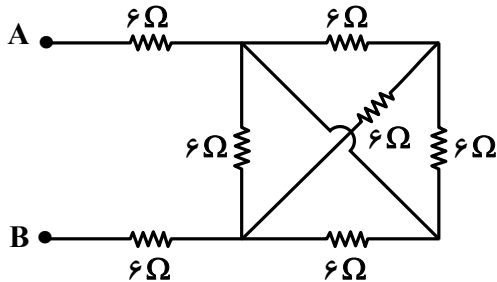
$$\frac{1}{2}(3)$$

$$\frac{1}{3}(4)$$



مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

۱۲۱



(۱) $14/25$

(۲) 6

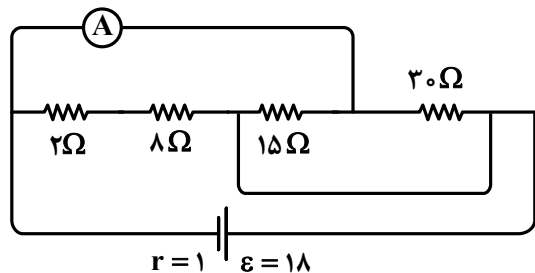
(۳) $24/25$

(۴) 3



در شکل مقابل از آمپرسنج ایده‌آل جریان چند آمپر عبور می‌کند؟

۱۲۲



(۱) صفر

(۲) ۰/۵

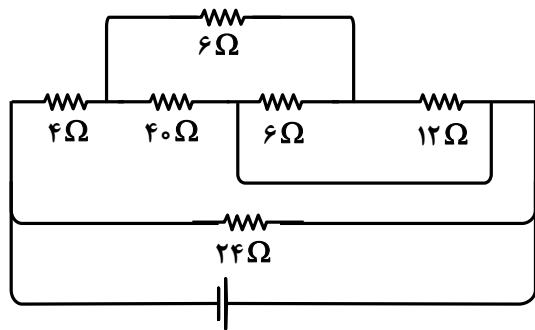
(۳) ۱/۵

(۴) ۳

در شکل مقابل توان مصرفی در مقاومت ۴ اهمی برابر ۲۰ وات است. توان مصرفی

۱۲۳

در مقاومت ۲۴ اهمی چند وات است؟



۳۰ (۱)

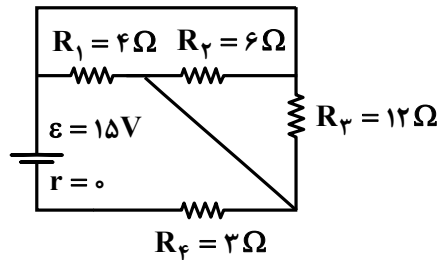
۳۶ (۲)

۴۸ (۳)

۶۴ (۴)



در شکل مقابل جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟



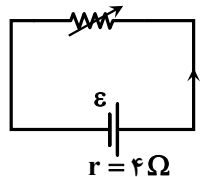
۱۲۴

- ۱()
۳ | ۲ (۲)
۲ | ۳ (۳)
۳ (۴)



در مدار مقابل وقتی مقاومت رئوستا برابر ۸ اهم است توان مفید P_1 است. مقاومت رئوستا را به چند اهم برسانیم تا توان مفید مولد دوباره برابر P_1 شود؟

۱۲۵



۲ (۲)

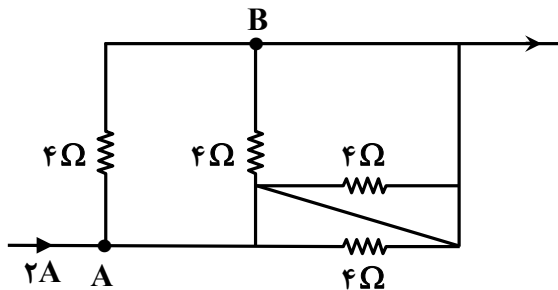
۱ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B چند ولت است؟

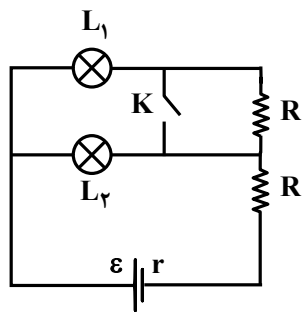
۱۲۶



- ۱(۱)
- ۲(۲)
- ۳(صفر)
- ۴(۴)

در مدار شکل مقابل با بستن کلید k نور لامپ‌های L_1 و L_2 به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

۱۲۷



(۱) هر دو افزایش

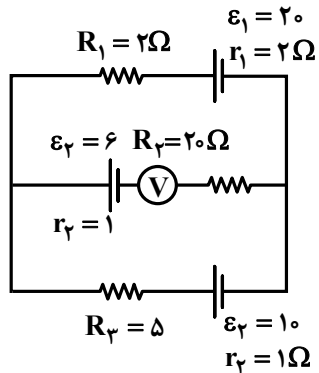
(۲) هر دو کاهش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش



در شکل مقابل ولتسنج ایده آل چند ولت را نشان می دهد؟



۱۲۸

۱۰(۱)

۱۱(۲)

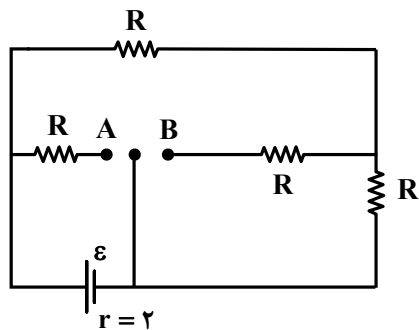
۱۲(۳)

۱۵(۴)

در شکل مقابل وقتی کلید در دو وضعیت A و B قرار گیرد، توان مفید مولد ثابت

۱۲۹

می ماند. مقاومت R چند اهم است؟



۱(۱)

۲(۲)

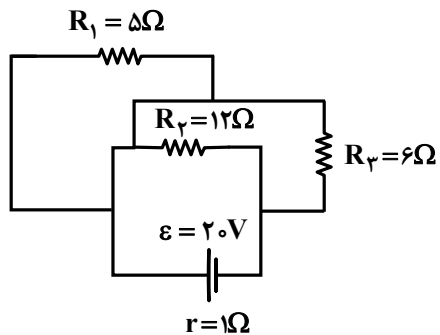
۳(۳)

۴(۴)



در شکل مقابل توان مفید مولد و توان مصرفی R_1 به ترتیب چند وات است؟

۱۳۰



۲۰ و ۳۶ (۱)

۱۰ و ۲۰ (۲)

۴۵ و ۵۰ (۳)

۱۰ و ۴۰ (۴)



از یک سیملوله طویل به قطر ۲mm که در هر ۱۴/۳ سانتی‌متر آن ۱۰ حلقه وجود دارد. ۱۳۱

جریان ۲/۵A عبور می‌کند. یک ذره‌ی باردار به بار الکتریکی $۱۰\mu\text{C}$ با سرعت $۱۰^۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از درون

این میدان یکنواخت تحت زاویه‌ی ۳۷ نسبت به خطوط میدان عبور می‌کند. بُزرگی نیروی

وارد بر بار چند نیوتن است؟ $(\sin 37 = 0.6)$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T} \frac{\text{m}}{\text{A}}$

10^{-5} (۲)

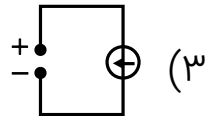
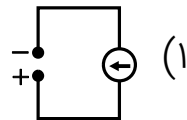
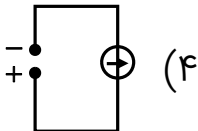
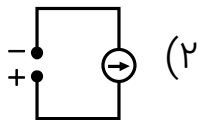
8×10^{-4} (۱)

6×10^{-5} (۴)

10^{-4} (۳)

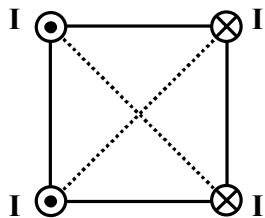


با توجه به طرز قرار گرفتن عقربه‌ی مغناطیسی اطراف سیم کدام مدار درست نمایش داده شده است؟ **۱۳۲**



جهت بردار میدان مغناطیسی برآیند حاصل از چهار سیم موازی حامل جریان که به طور عمود بر صفحه قرار دارند در مرکز مربع درست نشان داده شده است؟

۱۳۳



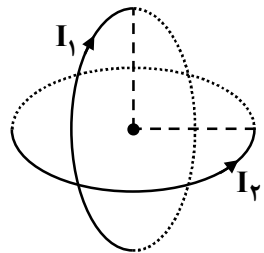
↓ (۱)

↑ (۲)

→ (۳)

← (۴)

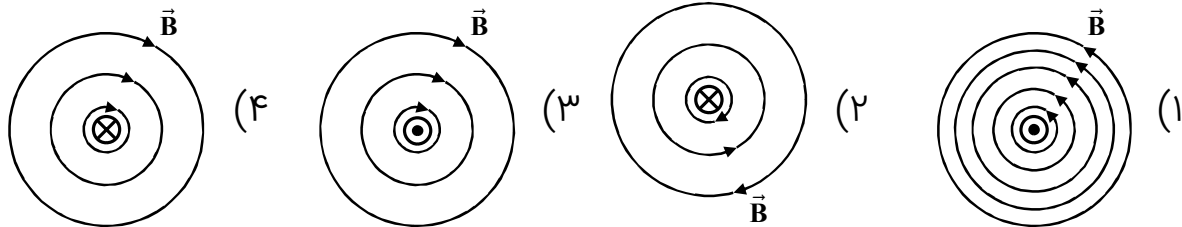
دو حلقه‌ی رسانای مشابه به طور عمود بر هم حامل جریان الکتریکی می‌باشند. مرکز دو حلقه مشترک است. جهت بردار برآیند میدان مغناطیسی حاصل از دو حلقه در مرکز مشترک دو حلقه به کدام سمت است؟



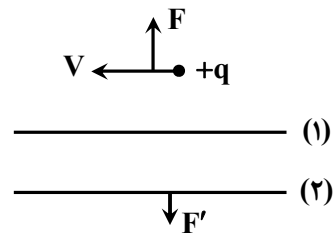
۱۳۴

- (۱) ↖
- (۲) ↘
- (۳) →
- (۴) ←

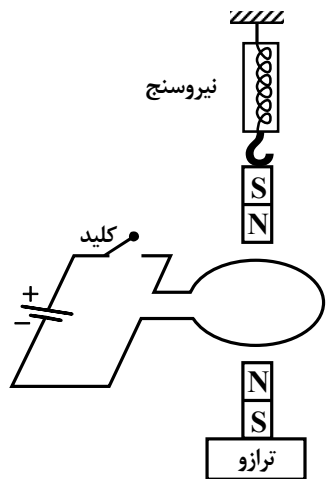
جریان سیم راستی که عمود بر صفحه قرار دارد و خطوط میدان اطراف آن نشان داده شده کدام شکل با توجه به جهت‌های نشان داده شده صحیح است؟ ۱۳۵



۱۳۶
 از سیم (۱) جریان I عبور می‌کند و میدان اطراف آن به بار $+q$ و سیم (۲) که حامل جریان I' است نیرو در جهت نشان داده شده وارد می‌کند. جهت جریان‌های I و I' از راست به چپ کدام است؟ (همه در یک صفحه واقع‌اند).



- (۱) به طرف راست - به طرف چپ
- (۲) به طرف چپ - به طرف راست
- (۳) هر دو به طرف راست
- (۴) هر دو به طرف چپ



۱۳۷ در شکل آهنربای میله‌ای (۱) از نیروسنج آویزان است و آهنربای میله‌ای (۲) روی تراز یک کفه‌ای قرار دارد، با وصل کلید عدد نیروسنج و عدد ترازو به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

(۱)

(۲)

(۱) هر دو زیاد می‌شوند.

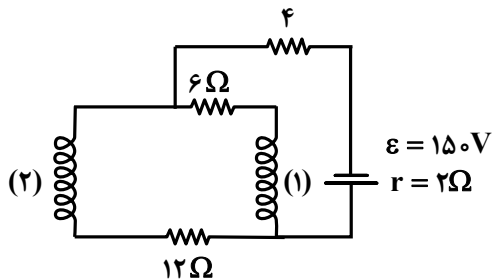
(۲) هر دو کم می‌شوند.

(۳) زیاد می‌شود - کم می‌شود.

(۴) کم می‌شود - زیاد می‌شود.

در شکل مقابل تعداد حلقه‌های سیملوله‌ی (۲) دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله‌ی (۱) است و طول و قطر هر دو سیملوله یکسان می‌باشد. اگر فرض کنیم میدان مغناطیسی دو سیملوله بر هم اثر نگذارند میدان درون سیملوله‌ی (۱) چند برابر میدان در سیملوله‌ی (۲) است؟

۱۳۸



۲ (۲)

۱ (۱)

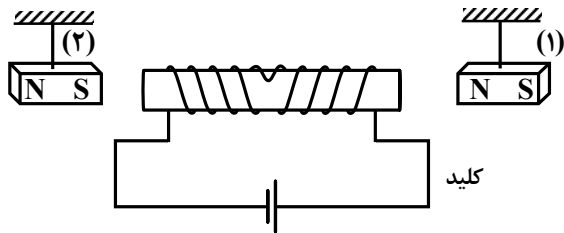
۴ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

با وصل کلید نیرویی که سیملوله به آهن‌ربای (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ

۱۳۹

وارد می‌کند کدام است؟



(۱) دافعه - دافعه

(۲) دافعه - جاذبه

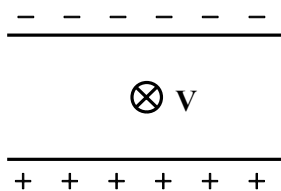
(۳) جاذبه - جاذبه

(۴) جاذبه - دافعه



۱۴۰

در شکل مقابل ذره‌ای به جرم m و بار منفی از نزدیکی بین دو صفحه موازی و دارای بار الکتریکی (میدان الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت) تشکیل می‌شود. جهت میدان مغناطیسی که می‌تواند مسیر حرکت آن را تغییر ندهد به کدام سمت است. فرض بار به طور افقی و عمود بر صفحه (درونسو) شلیک شود.

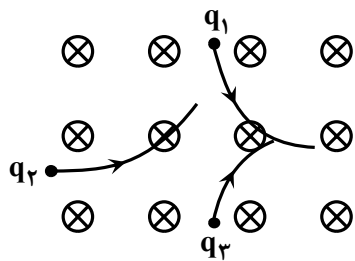


- (۱) به سمت راست
(۲) به سمت چپ
(۳) عمود بر صفحه و برونسو
(۴) عمود بر صفحه و درونسو

در یک میدان مغناطیسی یکنواخت (درونسو) ۳ ذره ی باردار الکتریکی شلیک

۱۴۱

می شود. علامت بار کدام ذره منفی است؟



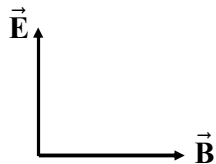
(۱) ذره ۱

(۲) ذره ۲

(۳) ذره ۳

(۴) هر سه ذره

در فضایی دو میدان یکنواخت الکتریکی \vec{E} و \vec{B} به طور عمود بر هم قرار دارند. یک ذره‌ی سبک و باردار $-q$ در کدام جهت با سرعت ثابت وارد دو میدان شود. تا مسیر حرکت آن تغییر نکند.



- ۱) عمود بر صفحه (هر دو میدان) به سمت بیرون صفحه
- ۲) عمود بر صفحه (هر دو میدان) به سمت درون
- ۳) در خلاف جهت میدان الکتریکی (رو به پایین)
- ۴) در جهت میدان الکتریکی (رو به بالا)

در شکل مقابل روی یک تراز آهنربایی نعلی شکلی قرار دارد. حساسیت ترازو زیاد است. اگر سیم حامل جریان (با جریان نسبتاً بالا) جریانی بطور عمود بر صفحه از درون آهنربا عبور دهد. عدد ترازو چه تغییری می‌کند؟

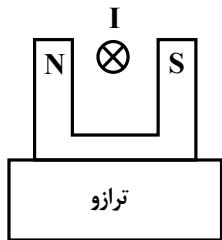
۱۴۳

(۱) تغییری نمی‌کند. زیرا سیم روی ترازو قرار دارد.

(۲) عدد ترازو بیشتر می‌شود.

(۳) عدد ترازو کم می‌شود.

(۴) عدد کمتر می‌شود به جنس سیم بستگی دارد ممکن است بیشتر یا کمتر شود.





۱۴۴

به سیم راستی به طول ۵m که حامل جریان ۱۰ آمپر در جهت محور +y است (منطق بر این محور) درون میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0/02\vec{i} - 0/04\vec{j}$ (بر حسب تسلا) چه اندازه بر حسب نیوتن و در چه جهتی نیرو وارد می‌شود؟

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (۱) یک نیوتن - برونسو | (۲) یک نیوتن - درونسو |
| (۳) نیم نیوتن - برونسو | (۴) نیم نیوتن - درونسو |



۱۴۵

سه ذره باردار که جرم یکسانی دارند با یک سرعت ثابت و به طور عمود درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت شلیک می‌شوند. اگر اندازه‌ی بار الکتریکی این سه ذره به صورت $|q_1| > |q_2| > |q_3|$ باشد کدام مطلب زیر در انحراف و حرکت این ذره صحیح است؟

- (۱) هر سه ذره با یک شعاع ثابت در مسیر دایره‌ای چرخش می‌کنند.
- (۲) هر سه ذره بدون انحراف از میدان خارج می‌شوند.
- (۳) هر سه ذره به شکل دایره‌ای درون میدان می‌چرخند شعاع مسیر ذره (۱) از دو ذره دیگر بیشتر می‌شود.
- (۴) هر سه ذره به شکل دایره‌ای درون میدان می‌چرخند و شعاع مسیر ذره (۱) از دو ذره دیگر کمتر می‌شود.



۱۴۶ میله‌ای رسانا به طول ۲۵cm و مقاومت ۵/۰ اهم روی سیم رسانای U شکل به مقاومت ۲۵/۰ اهم با سرعت $۲۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۵۰۰G به طور عمود از داخل حلقه ایجاد شده عبور کند، بزرگی شدت جریان القایی مدار چند میلی‌آمپر می‌شود؟

$$\frac{۲}{۳} \quad (۲)$$

$$\frac{۱۰}{۴} \quad (۴)$$

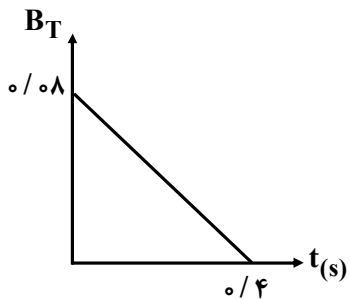
$$\frac{۱}{۳} \quad (۱)$$

$$\frac{۵}{۳} \quad (۳)$$



پیچهای با تعداد دور ۵۰ حلقه که مساحت هر حلقه‌ی آن 10cm^2 به طور عمود در میدان مغناطیسی متغیری که نمودار آن مطابق شکل است قرار دارد. نیروی محرکه القایی متوسط در این بازه چند میلی‌ولت است؟

۱۴۷



۰/۱(۱)

۱(۲)

۱۰(۳)

۱۰۰(۴)



۱۴۸

پیچه‌ای شامل ۱۰۰ دور حلقه که مساحت هر حلقه‌ی آن ۲۵cm^2 است. به طور عمود در میدان مغناطیسی متغیری قرار دارد. اگر مقاومت پیچه $۵/۰$ اهم باشد، میدان مغناطیسی با چه آهنگی برحسب $\frac{T}{S}$ تغییر کند تا جریان القایی ۴mA شود؟

(۲) ۸×10^{-1}

(۱) ۸×10^{-2}

(۴) ۸×10^{-4}

(۳) ۸×10^{-3}



تغییرات شار مغناطیسی از یک حلقه 0.4 و بر است. اگر مقاومت این حلقه 25 اهم باشد، باری که در حلقه شارش می شود چند کولن می شود؟

۱۴۹

$$0.4(2)$$

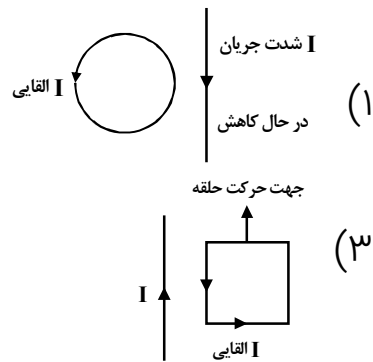
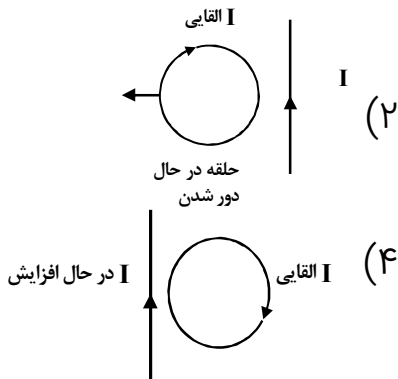
$$1/6(1)$$

$$1/2(4)$$

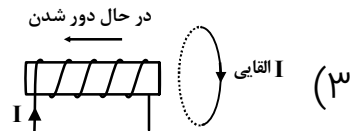
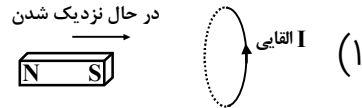
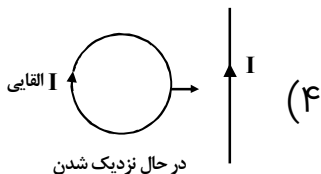
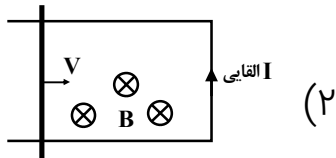
$$0.8(3)$$

در کدام شکل جهت جریان القایی صحیح مشخص شده است؟ (حلقه و سیم در یک صفحه قرار دارند)

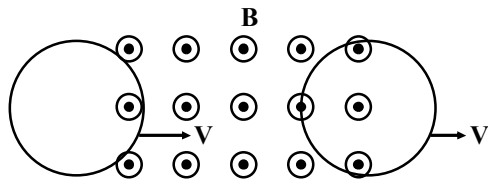
۱۵۰



با توجه به حرکت هر بخش جهت جریان القایی در کدام شکل صحیح است؟



۱۵۲ یک حلقه از درون میدان مغناطیسی برونسو عبور می‌کند. جهت جریان هنگام ورود I_1 و در هنگام خروج I_2 باشد. کدام گزینه صحیح است؟



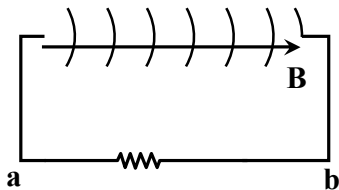
I_1 (۱) ساعتگرد و I_2 پادساعتگرد

I_1 (۲) پادساعتگرد و I_2 ساعتگرد

I_1 (۳) و I_2 هر دو ساعتگرد

I_1 (۴) و I_2 هر دو پادساعتگرد

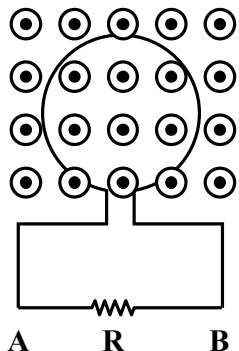
۱۵۳
 سیملوله‌ای در شکل نشان داده شده است. میدان مغناطیسی ابتدا به سمت راست به طور عمود از داخل سیملوله عبور می‌کند. اگر در مدت کوتاهی این میدان ابتدا به صفر سپس در خلاف جهت میدان اولیه ایجاد شود، جهت جریان القایی کدام است؟



- (۱) ابتدا از a به b سپس از b به a
- (۲) ابتدا از b به a سپس از a به b
- (۳) همواره از a به b
- (۴) همواره از b به a

۱۵۴

در شکل مقابل شار مغناطیسی عبوری از حلقه به صورت $\varphi = (t^2 - 2t + 1) \times 10^{-3}$ در SI است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی صفر تا ۴ ثانیه چند میلی‌ولت و جهت جریان القایی از مقاومت R در کدام جهت است؟


 ۱) $+2$ از A به B

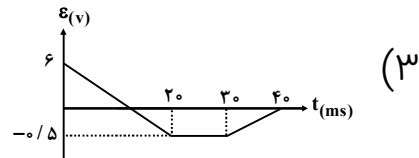
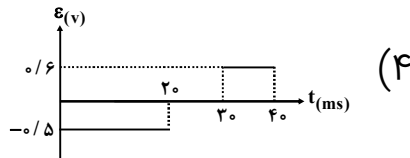
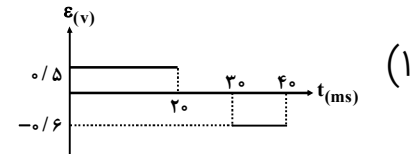
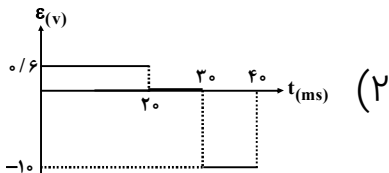
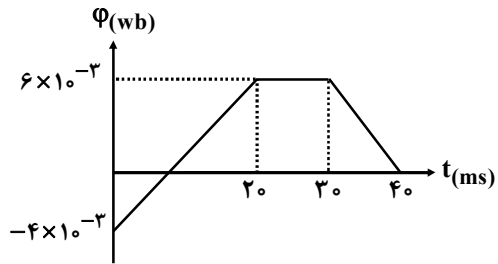
۲) ۴ از B به A

۳) ۲ و ابتدا از A به B سپس از B به A

۴) ۴ و ابتدا از B به A سپس از A به B

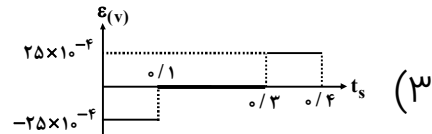
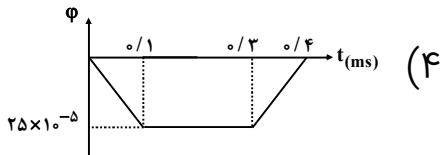
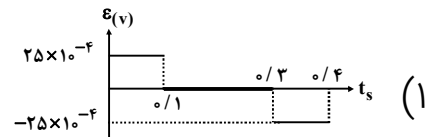
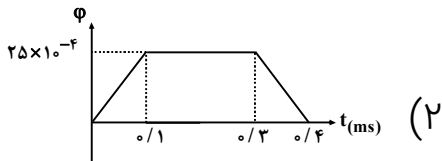
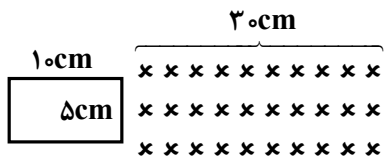


۱۵۵ نمودار شار گذرنده از یک حلقه مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان چگونه است؟



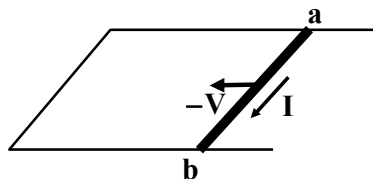
یک حلقه به شکل مستطیل با سرعت ثابت $1 \frac{m}{s}$ از درون میدان یکنواخت $500G$

عبور می‌کند. کدام نمودار زیر برای این شکل می‌تواند صحیح باشد؟



۱۵۷

مطابق شکل یک حلقه بطور عمود درون یک میدان مغناطیسی یک نواخت قرار دارد با حرکت رسانای ab به طول ۲۰cm و با تندی $۵\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ جریان القایی یک میلی آمپر در جهت نشان داده شده عبور می کند. اگر مقاومت حلقه $۰/۲۵$ اهم باشد بزرگی میدان بر حسب گوس و جهت آن کدام است؟



(۲) ۲۵ روبه پایین

(۴) ۴۰ رو به پایین

(۱) ۲۵ روبه بالا

(۳) ۴۰ رو به بالا



۱۵۸

اگر جریان عبوری از یک سیملوله (القاگر) دو برابر شود میدان مغناطیسی روی محور سیملوله می‌شود. ضریب القاوری آن می‌شود و انرژی ذخیره‌شده در القاگر می‌شود.

(۱) ۲ برابر - ثابت - ۲ برابر

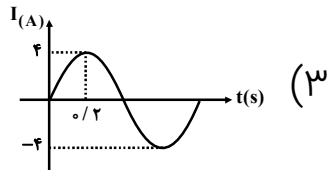
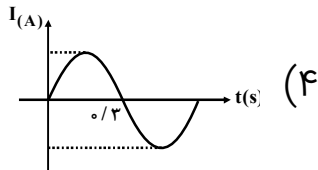
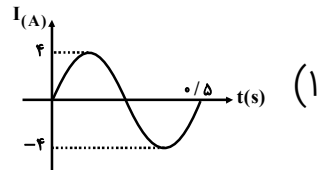
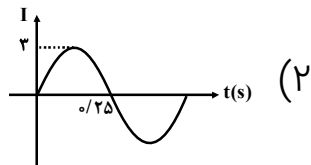
(۲) ۴ برابر - ۲ برابر - ۴ برابر

(۳) ۲ برابر - ثابت - ۴ برابر

(۴) نصف - ثابت - ۲ برابر

یک مولد متناوب نیروی محرکه‌ای به معادله $\varepsilon = 20 \sin 2/5 \pi t$ در مدار القا می‌کند. اگر مقاومت مدار ۵ اهم باشد. نمودار شدت جریان بر حسب زمان به کدام شکل زیر خواهد بود؟

۱۵۹





۱۶۰ مدار اولیه یک مبدل با تعداد دور ۱۸۰۰ به مولد $\varepsilon = 180 \sin 100\pi t$ متصل است. اگر تعداد دور مدار دوم ۲۲۰۰ دور باشد. معادله نیروی محرکه کدام است؟

$$I = 220 \sin 1000\pi t \quad (2)$$

$$I = 200 \sin 100\pi t \quad (1)$$

$$I = 220 \sin 100\pi t \quad (4)$$

$$I = 200 \sin 1000\pi t \quad (3)$$



سیملوله‌ای به طول 20cm دارای 100 حلقه به مقطع 2cm^2 است. وقتی جریان 2A از

۱۶۱

آن عبور می‌کند انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی ژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}})$

۰/۰۲(۲)

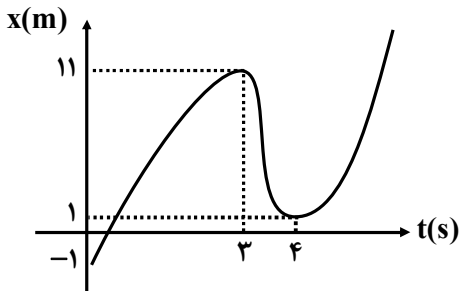
۰/۲(۱)

۰/۰۲۴(۴)

۲(۳)



۱۶۲ در شکل مقابل تندی متوسط در چهار ثانیه اول و سرعت متوسط در سه ثانیه اول به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟



(۲) ۳ و ۴
(۴) ۳ و -۳

(۱) ۵/۵ و ۴
(۳) ۵/۵ و ۳



متحرکی با تندی متوسط $8 \frac{m}{s}$ در مدت $1/5$ دقیقه روی خط راست حرکت می‌کند.

۱۶۳

سپس با تندی $6 \frac{m}{s}$ به مدت یک دقیقه همان مسیر را برمی‌گردد. تندی متوسط و سرعت متوسط چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱/۲ و ۷/۲(۲)

۵ و ۶(۱)

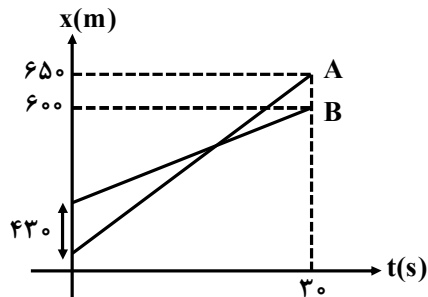
۲/۴ و ۶(۴)

۲/۴ و ۷/۲(۳)



نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت شکل مقابل است. سرعت

۱۶۴



متحرک A چند $\frac{m}{s}$ بیشتر از سرعت متحرک B است؟

۱۲ (۱)

۱۳ / ۶ (۲)

۱۶ (۳)

۱۶ / ۳ (۴)



۱۶۵ معادله‌ی مکان - زمان متحرکی روی خط راست به صورت $x = t^2 - 6t + 5$ درست است. چه تعداد از موارد صحیح است؟

- ۱) متحرک در ابتدا در جهت مثبت محور حرکت می‌کند.
- ۲) حرکت متحرک در سه ثانیه‌ی اول کندشونده است.
- ۳) متحرک در ۵ ثانیه اول یک‌بار تغییر جهت می‌دهد.
- ۴) اندازه‌ی سرعت متوسط و تندی متوسط در سه ثانیه اول برابر است.

۲(۲)

۱(۱)

۴(۴)

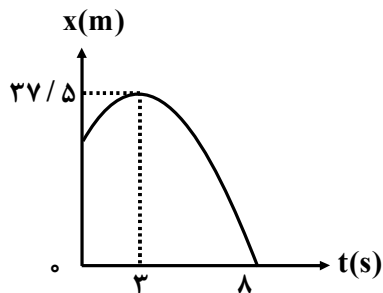
۳(۳)



نمودار مکان - زمان متحرکی روی خط راست مطابق شکل است. تندی متوسط

۱۶۶

چند متر بر ثانیه است؟



$$\frac{51}{8} \text{ (۲)}$$

$$\frac{57}{8} \text{ (۴)}$$

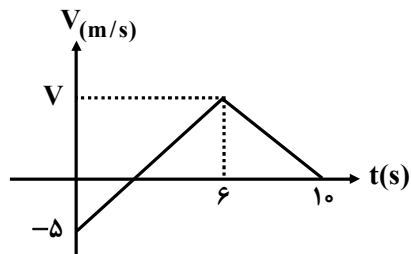
$$\frac{63}{8} \text{ (۱)}$$

$$\frac{43}{8} \text{ (۳)}$$



نمودار مقابل برای یک متحرک که بر خط راست در حرکت است نشان داده شده است. اگر سرعت متوسط وقتی متحرک در جهت مثبت محور حرکت می‌کند $5 \frac{m}{s}$ باشد،

۱۶۷



تندی متوسط در ده ثانیه اول چند $\frac{m}{s}$ است؟

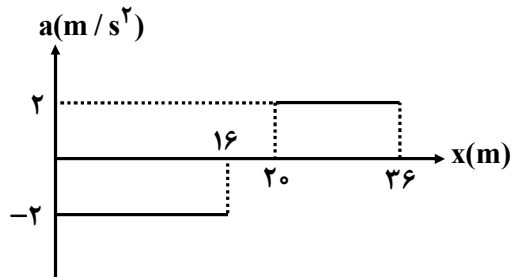
- ۱) $4/5$ ۲) 10
۳) $2/5$ ۴) $7/5$



نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است نشان داده شده

۱۶۸

است. اگر سرعت نهایی (در مکان $x = ۳۶\text{m}$) برابر $۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد. سرعت اولیه در مکان $x_0 = ۰$



چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۱۲ (۴)

۶ (۳)



۱۶۹

اتومبیلی با سرعت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی یک خط راست در حرکت است. در فاصله‌ی ۱۰۰

متری مانعی را مشاهده می‌کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده ۵/۰ ثانیه باشد و شتاب

گذشتن اتومبیل $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، اتومبیل:

(۱) در فاصله‌ی ۵ متری مانع متوقف می‌شود.

(۲) به مانع برخورد می‌کند.

(۳) در لحظه‌ی برخورد به مانع تندی آن $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(۴) در لحظه‌ی برخورد با مانع متوقف می‌شود.



متحرکی با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم از مبدأ مکان حرکت می‌کند. اگر سرعت آن در لحظه $t_1 = 3$ ثانیه $8 \frac{m}{s}$ و در لحظه $9s$ سرعت آن $20 \frac{m}{s}$ باشد. سرعت اولیه در لحظه $t = 0$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

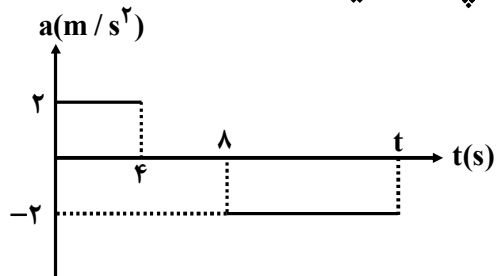
۴ (۳)



نمودار شتاب زمان متحرکی بر خط راست مطابق شکل مقابل است. اگر بزرگی شتاب

۱۷۱

متوسط مدت t ، $۸/۰$ متر بر مجذور ثانیه باشد زمان t چند ثانیه است؟



۱۶ (۲)

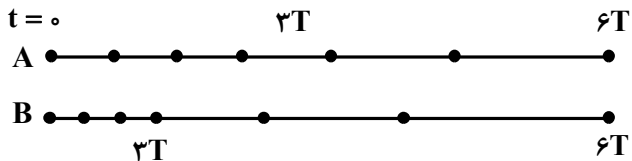
۱۲ (۱)

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

هر یک از شکل‌های مقابل مربوط به یک متحرک را در لحظات مشخص نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟

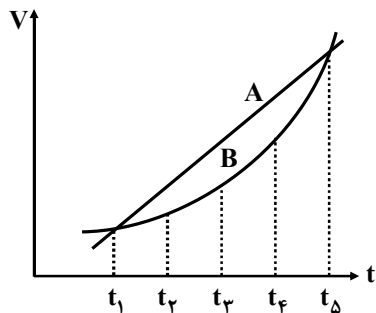
۱۷۲



- (۱) متحرک B با سرعت اولیه بیشتری نسبت به A حرکت می‌کند.
- (۲) دو متحرک به طور یکنواخت روی محور حرکت می‌کنند.
- (۳) از لحظه $t_3 = 3T$ متحرک B با شتاب بیشتری نسبت به متحرک A حرکت می‌کند.
- (۴) هر دو متحرک با یک سرعت از کنار هم می‌گذرند.

نمودار سرعت زمان دو متحرک در شکل نشان داد شده است. چند مورد برای این

۱۷۳



دو متحرک می‌تواند صحیح باشد؟

(الف) این دو متحرک در دو لحظه t_1 و t_5 از کنار هم می‌گذرند.

(ب) بزرگی شتاب متوسط دو متحرک در بازه زمانی t_1 و t_5 برابر است.

(پ) سرعت متوسط دو متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_5 برابر است.

(ت) شتاب حرکت در یک لحظه می‌تواند برای دو متحرک یکسان یا برابر باشد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



گلوله‌ای از یک بلندی رها می‌شود. اگر در دو ثانیه آخر $۷۸/۴$ متر را طی کند ارتفاع

۱۷۴

بلندی چند متر است؟ $(g = ۹/۸ \frac{m}{s})$

۱۲۲/۵ (۲)

۱۱۲/۵ (۱)

۱۳۵/۵ (۴)

۱۳۴/۵ (۳)



۱۷۵

گلوله‌ای در شرایط خلاء از یک بلندی نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر مسافتی که دو ثانیه آخر طی می‌کند ۳ برابر مسافت طی‌شده دو ثانیه اول حرکت باشد،

سرعت لحظه‌ی برخورد با سطح زمین چند $\frac{m}{s}$ است؟ $(g = 10 \frac{m}{s})$

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)



۱۷۶ دو گلوله در شرایط خلاء به فاصله‌ی زمانی $2/5$ ثانیه از یک نقطه بالای زمین رها می‌شود. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی اول، فاصله‌ی دو گلوله به $68/75\text{m}$ می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- | | |
|----------|----------|
| $3(2)$ | $2/5(1)$ |
| $4/5(4)$ | $4(3)$ |

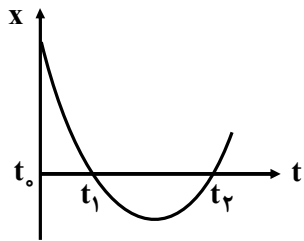


کدام گزینه صحیح است؟

۱۷۷

- ۱) با افزایش جرم یک جسم لختی جسم ثابت می‌ماند.
- ۲) لختی نیرویی است در مقابل سکون یا حرکت یک جسم
- ۳) لختی فقط مربوط به اجسام ساکن است که می‌خواهیم به حرکت در آوریم.
- ۴) جرمی که جرم آن بیشتر است و یا با سرعت بیشتر حرکت می‌کند لختی بیشتری دارد.

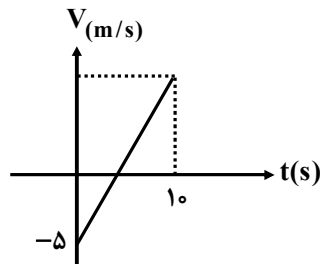
- متحرکی به جرم m روی یک خط راست در حرکت است. نمودار مکان - زمان آن مطابق شکل سهمی روبه‌رو است. کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) در لحظات t_1 و t_2 به جسم نیرویی وارد نمی‌شود.
- (۲) جهت نیروی وارد بر جسم در یک لحظه بین t_1 و t_2 تغییر می‌کند.
- (۳) بزرگی برآیند نیروهای وارد بر جسم ابتدا کاهش یافته سپس افزایش می‌یابد.
- (۴) بزرگی برآیند نیروهای وارد بر جسم ثابت است.





نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم 50kg بر روی محور x ها به صورت خط راست مقابل است. اگر سرعت متوسط آن تا 10 ثانیه $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، برآیند نیروهای وارد بر جسم

۱۷۹



چند نیوتن است؟

(۱) 110

(۲) 50

(۳) 150

(۴) به طور متوسط 120 نیوتن



جسمی به جرم 2kg به نخى سبك كه نیروى كشش قابل تحمل آن 20N می باشد متصل

۱۸۰

است. چند مورد از مطالب زیر می تواند در مورد این جسم صحیح باشد؟ $(g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

الف) وقتی جسم با سرعت ثابت به طرف پایین حرکت می کند نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند.

ب) جسم حداکثر با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا می تواند حرکت کند.

پ) جسم را نمی توان با این نخ از روی سطح زمین بلند کرد.

ت) جسم را روی سطح افق به ضریب اصطکاک $(\mu_s = 0.8)$ توسط این نخ نمی توان به طور افقی به حرکت در آورد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



از یک بلندی به ارتفاع ۳۲ متر جسمی به جرم ۵kg رها می‌شود. پس از ۴ ثانیه به سطح زمین می‌رسد. نیروی متوسط مقاومت هوا چند نیوتن است؟ ($g = ۹/۸ \frac{N}{kg}$)

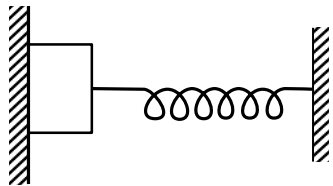
۱۵(۲)

۱۱(۱)

۱۶(۴)

۲۹(۳)

جسمی به جرم 500g بین فنر افقی و سبک و دیواری قرار می‌گیرد و در آستانه‌ی حرکت است. اگر در این حالت فنر 10cm فشرده شده باشد و ثابت آن $490 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی جسم و سطح دیوار کدام است؟ ($g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



○/۲ (۲)

○/۱ (۱)

○/۴ (۴)

○/۲۵ (۳)



جسمی به جرم 4kg با نیروی افقی و ثابت روی سطح افقی به طور یکنواخت و با سرعت ثابت می‌کشیم و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند 50N می‌باشد. اگر این جسم را روی همین سطح افقی با سرعت اولیه‌ی $15\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب کنیم حداکثر جابه‌جایی

۱۸۳

جسم چند متر خواهد شد؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۷ / ۵ (۲)

۱۵ (۱)

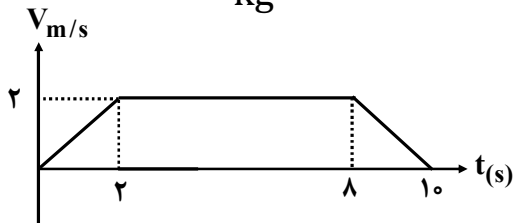
۱۰ (۴)

۴ (۳)



۱۸۴

شخصی به جرم 60kg روی یک ترازوی فنری درون یک آسانسور ایستاده نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسور وقتی به طبقات بالا می‌رود مطابق شکل است. اختلاف بیشترین و کمترین عددی که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتن است؟ $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$



۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)



متحرکی روی مسیر دایره که محیط آن $31/4\text{cm}$ است در هر 30° ثانیه یک دور

۱۸۵

کامل می‌چرخد. شتاب حرکت این متحرک چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟ $(\pi^2 \simeq 10, \pi = 3/14)$

$$\frac{1}{9} (2)$$

$$\frac{1}{10} (1)$$

$$\frac{1}{60} (4)$$

$$\frac{1}{450} (3)$$



یک تکه سنگ ۲۵۰ گرمی از یک بلندی رها می‌شود و با سرعت $8 \frac{m}{s}$ به سطح
ماسه‌ای زمین برخورد می‌کند و پس از $2/5 \text{ cm}$ فرو رفتن در توده‌ی شن متوقف می‌شود.
آهنگ تغییرات تکانه این تکه سنگ چند واحد SI است؟

۱۶۰ (۲)

۳۲۰ (۱)

۲۴۰ (۴)

۱۸۰ (۳)



اگر با ثابت ماندن جرم جسم انرژی جنبشی جسم ۱۹ درصد کاهش یابد. تکانه‌ی جسم چند درصد کاهش می‌یابد؟ **۱۸۷**

۱۰(۲)

۵(۱)

۲۱(۴)

۱۹(۳)



فوتبالیستی در زدن پنالتی به توپی آن را با سرعت $5 \frac{m}{s}$ شوت می‌کند و مدت تماس پای

۱۸۸

آن با توپ $\frac{25}{100}$ ثانیه است و توپ با همین سرعت به دست دروازه‌بان خورده و با سرعت $4 \frac{m}{s}$ باز می‌گردد و مدت تماس توپ با دست دروازه‌بان $3/0$ ثانیه است. نیروی متوسطی که دروازه‌بان به توپ وارد کرده چند برابر نیرویی است که فوتبالیست به توپ وارد می‌کند؟

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

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



۱۸۹
فنری سبک به طول ۲۰cm را به یک وزنه‌ی ۲۵۰g متصل می‌کنیم و روی سطح افقی بدون اصطکاک با بسامد ۵Hz حول سر دیگر فنر می‌چرخانیم. اگر طول فنر در این

وضعیت ۲۵cm شود، ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟

- ۱۲۵ (۱) ۱۲۵۰ (۲)
۲۵۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴)



جسمی با انرژی جنبشی ثابت 50J را در مسیر دایره‌ای به شعاع ثابت $2/5$ متر قرار می‌دهیم. در هر ثانیه تغییرات تکانه جسم چند واحد SI می‌شود؟

۲۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)



۱۹۱

جسمی به جرم 100kg روی کف بار وانتی قرار دارد. این وانت با تندی ثابت $25/2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در پیچ جاده‌ای به شعاع 10 متر حرکت می‌کند. حداقل ضریب اصطکاک

بین جسم و کف بار چه اندازه شد تا جسم روی کف بار نلغزد؟ ($g = 9/8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۰/۴ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۰/۷۵ (۴)

۰/۵ (۳)



۱۹۲ دو ماهواره A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ با فاصله‌ی $R_A = R_e$ و $R_B = 3R_e$ از سطح زمین به دور زمین می‌چرخند. تکانه‌ی ماهواره‌ی B چه کسری از تکانه‌ی ماهواره‌ی A است؟

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

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

$$2 \quad (2)$$

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



۱۹۳
معادله‌ی نوسانی یک نوسانگر ساده در SI به صورت $x = A \cos 20\pi t$ است. حداقل پس از چه مدت برحسب ثانیه از لحظه‌ی $t = 0$ شتاب نوسانگر برای اولین بار بیشینه می‌شود؟

$$\frac{1}{10} (۲)$$

$$\frac{1}{25} (۴)$$

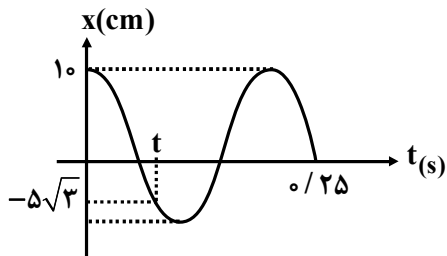
$$\frac{1}{5} (۱)$$

$$\frac{1}{20} (۳)$$



نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است. لحظه t چند ثانیه است؟

۱۹۴



$$\frac{1}{10} (۲)$$

$$\frac{1}{15} (۴)$$

$$\frac{1}{12} (۱)$$

$$\frac{1}{20} (۳)$$



۱۹۵ نوسانگری به جرم ۲۰ گرم روی یک پاره خط به طول ۱۶cm نوسان می‌کند. در مدت ۴/۰ ثانیه ۱۰ بار طول خط را طی می‌کند. در نقطه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 3×10^{-3} است. انرژی جنبشی آن چند ژول است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

(۱) 3×10^{-3}

(۲) 4×10^{-3}

(۳) 2×10^{-3}

(۴) 10^{-3}



معادله‌ی نوسانی نوسانگری در SI به صورت $x = 4/0 \times 10^{-2} \cos 50\pi t$ است. تندی

۱۹۶

نوسانگر وقتی انرژی پتانسیل نوسانگر با انرژی جنبشی برابر است چند $\frac{m}{s}$ است؟

$\sqrt{2}\pi(2)$

$\pi(1)$

$4(4)$

$\sqrt{3}\pi(3)$



۱۹۷

چند مورد از مطالب زیر می‌تواند صحیح باشد؟

- الف) افزایش دما یک ساعت آونگ‌دار باعث جلو افتادن آن می‌شود.
ب) حرکت یک ساعت آونگ از قطب به منطقه استوا باعث عقب افتادن آن می‌شود.
پ) قرار دادن آهن‌ربا زیر گلوله‌ی آهنی یک ساعت آونگ‌دار باعث جلو افتادن آن می‌شود.
ت) زیاد شدن جرم گلوله یک ساعت آونگ‌دار باعث عقب افتادن آن می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

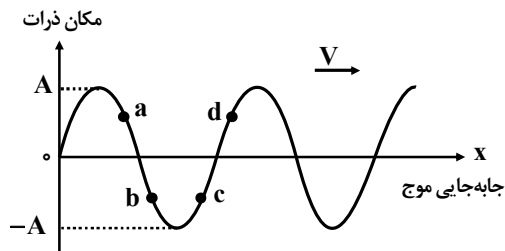
۳ (۳)



یک موج در یک محیط توسط منبع موجی که معادله‌ی نوسانی آن $y = 0.02 \cos 100\pi t$ است با تندی $v_x = 10 \frac{m}{s}$ منتشر می‌شود. چند مطلب از موارد زیر برای این موج صحیح است؟

- (الف) ذرات محیط هم با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در جای خود ارتعاش می‌کنند.
 (ب) موج عرضی است و ذرات با بسامد 50 هرتز ارتعاش می‌کنند.
 (پ) فاصله‌ی بین یک ستیغ از پاستیغ بعدی 10 سانتی‌متر است.
 (ت) فاصله‌ی بین دو ستیغ متوالی 10 سانتی‌متر است که موج آن را در 0.02 ثانیه طی می‌کند.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

شکل مقابل یک موج سینوسی است که در ریسمانی و در یک لحظه ($t=0$) نشان داده شده است. کدام مطلب در مورد چهار ذره‌ای که روی ریسمان مشخص شده صحیح است؟



(۱) حرکت ذره c و a پس از گذشت $t=0$ تندشونده است.

(۲) شتاب نوسانی دو ذره b و d پس از گذشت $t=0$ در حال افزایش است.

(۳) جهت شتاب و سرعت a و c خلاف جهت هم می‌باشند.

(۴) جهت شتاب و سرعت دو ذره d و c در جهت هم می‌باشند.



سیمی با چگالی $\frac{6}{40} \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $50 mm^2 / 0$ و طول $8m$ بین دو نقطه با نیروی F کشیده شده است. اگر با ایجاد موج عرضی در این سیم به مدت $16 / 0$ ثانیه موج از طول سیم عبور کند. نیروی F چند نیوتن است؟

۸۰ (۱) ۸ (۲)
۴۰ (۳) ۰ / ۸ (۴)



۲۰۱ بسامد نوری در آب $4/29 \times 10^{14}$ هرتز است. طول موج این نور در هوا تقریباً چند نانومتر است؟

$$C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

۱) نمی‌توان معلوم کرد. باید تندی این نور در آب مشخص باشد.

۲) ۷۰۰

۳) ۵۰۰

۴) ۶۰۰



۲۰۲

موج الکترومغناطیسی در جهت محور y در حال انتشار است.

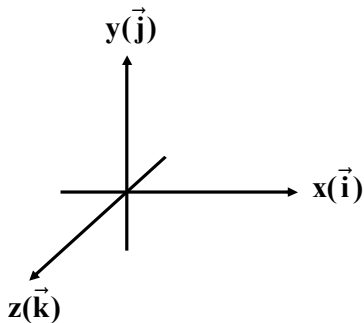
بردار میدان الکتریکی و مغناطیسی کدامیک از موارد زیر نمی‌تواند باشد؟

$-E\vec{i} + B\vec{k}$ (۲)

$E\vec{k} + B\vec{i}$ (۱)

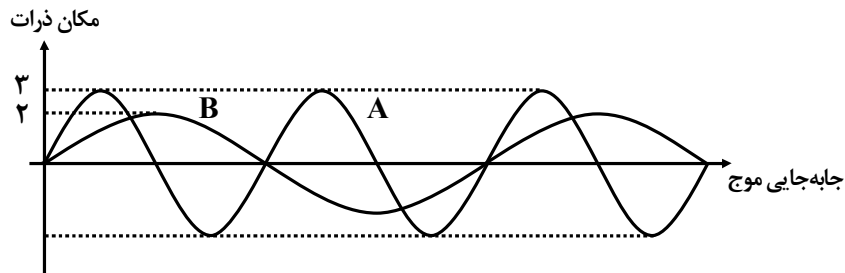
$E\vec{i} + B\vec{k}$ (۴)

$-E\vec{k} - B\vec{i}$ (۳)





۲۰۳ دو منبع صوت در یک فاصله‌ی معین از یک ناظر، موج‌های خود را در یک محیط منتشر می‌کنند. نسبت شدت صوت A به شدت صوت B کدام است؟



۴ (۱)

$\frac{9}{4}$ (۲)

۹ (۳)

$\frac{9}{16}$ (۴)



صوتی با توان 10^{-3} W عمود بر جهت انتشار از سطح فرضی 5 m^2 می‌گذرد. تراز شدت صوت برای شنونده‌ای که در محل این سطح قرار دارد چند دسی‌بل

۲۰۴

است؟ ($\text{Log} 2 = 0.3$) ، $(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

۶۳ (۲)

۴۳ (۱)

۳۳ (۴)

۸۳ (۳)



شدت صوت یک چشمه‌ی صوت در فاصله‌ی یک متری برابر است. در فاصله‌ی ۱۰۰ متری چشمه‌ی صدا تراز شدت صوت چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟

۲۰۵

۱۰۰(۲)

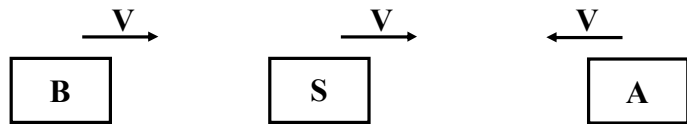
۸۰(۱)

۴۰(۴)

۵۰(۳)

۲۰۶

دو شنونده‌ی A و B با تندی ثابت V به طرف منبع صوتی که با همان تندی در حرکت است، در حرکت هستند. طول موج و بسامد دریافتی دو شنونده A و B به ترتیب $f_A, \lambda_A, f_B, \lambda_B$ است. کدام گزینه درباره‌ی این دو شنونده صحیح است؟



$$f_A > f_B \text{ و } \lambda_A > \lambda_B \text{ (۱)}$$

$$f_A < f_B \text{ و } \lambda_A < \lambda_B \text{ (۲)}$$

$$f_A > f_B \text{ و } \lambda_A = \lambda_B \text{ (۳)}$$

$$f_A > f_B \text{ و } \lambda_A < \lambda_B \text{ (۴)}$$



تأخیر زمانی بین صوتی که تولید می‌شود g پژواک (انعکاس) آن از مانع حداقل یک دهم ثانیه است. کمترین فاصله مشخص از یک مانع چند متر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید؟ (تندی صوت در محیط $\frac{m}{s}$ 340 است.)

۲۰۷

۳۴ (۱)

۱۷ (۲)

۸ / ۵ (۳)

۶۸ (۴)



۲۰۸

موجی با بسامد 10 هرتز در آب منتشر می‌شود. فاصله‌ی دو قله‌ی در عمق زیاد 8cm است. اگر تندی موج در ناحیه کم عمق $\frac{3}{5}$ تندی در ناحیه‌ی عمیق باشد. طول موج در ناحیه

کم عمق چند سانتی‌متر است؟

(۱) بستگی به بسامد موج در عمق کم دارد و ممکن است کم‌تر یا بیشتر از 8cm باشد.

(۲) همان 8cm است.

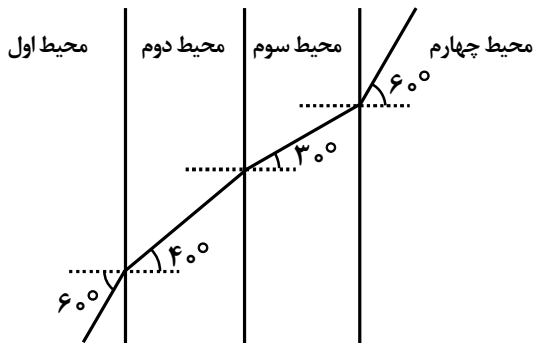
(۳) $4/8\text{cm}$

(۴) بین 6 تا 8 سانتی‌متر

پرتو نوری از چند محیط شفاف گذر می‌کند. با توجه به مسیر نور کدام گزینه درباره

۲۰۹

تندی نور در این محیط‌ها درست است؟



$$(V_1 = V_4) > V_2 > V_3 \quad (1)$$

$$V_1 > V_2 > V_3 > V_4 \quad (2)$$

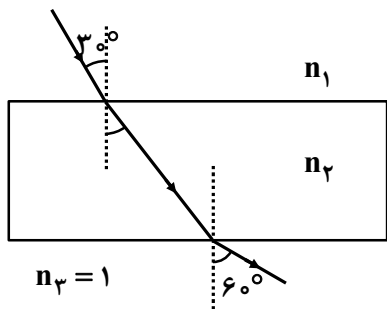
$$V_4 > V_3 > V_2 < V_1 \quad (3)$$

$$(V_4 = V_1) < V_2 < V_3 \quad (4)$$



در شکل مقابل تندی نور در محیط اول چند $\frac{m}{s}$ است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

۲۱۰



$$\frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^8 \text{ (۲)}$$

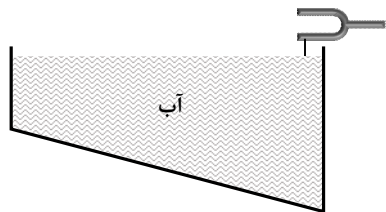
$$1/5 \times 10^8 \text{ (۴)}$$

$$10^8 \text{ (۱)}$$

$$\sqrt{3} \times 10^8 \text{ (۳)}$$

۲۱۱

یک سوزن را به یکی از شاخک‌های دیاپازونی متصل کرده و با ارتعاشاتی در دیاپازون به وجود می‌آوریم. موجی را در سطح آب توسط سوزن ایجاد می‌کنیم. کدام گزینه درباره موج‌های دو بُعدی ایجاد شده صحیح است؟



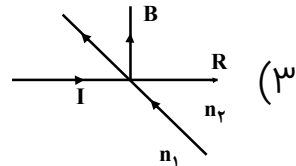
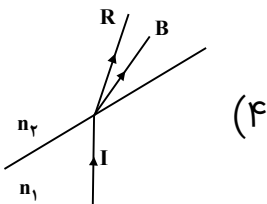
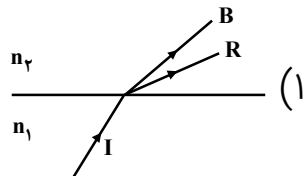
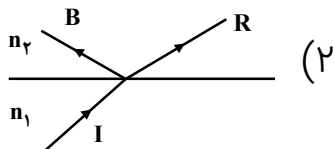
(۱) فاصله‌ی بین جبهه‌های موج ثابت می‌ماند.

(۲) فاصله بین جبهه‌های موج افزایش می‌یابد.

(۳) تندی و فاصله بین جبهه‌های موج رفته - رفته کم می‌شود.

(۴) تندی موج ثابت و فاصله‌ی بین جبهه‌های موج رفته - رفته زیاد می‌شود.

پرتو I که از ترکیب دو نور قرمز (R) و آبی (B) از محیطی به ضریب شکست n_1 وارد محیط دیگری به ضریب شکست n_2 می‌شود. کدام شکل شکست این دو پرتو را درست نشان می‌دهد؟





۲۱۳

یک موج الکترومغناطیسی با بسامد $5 \times 10^{11} \text{ Hz}$ منتشر می‌شود. این موج پس از برخورد به یک شکاف پراشیده می‌شود. فاصله‌ی دو شکاف بر حسب mm کدام مقدار

نمی‌تواند باشد؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

۰/۹(۲)

۰/۶(۱)

۳/۶(۴)

۱/۲(۳)



۲۱۴

در تداخل امواج نور کدام مطلب صحیح نیست؟

- ۱) اگر به جای نور قرمز از نور سبز استفاده شود، پهنای نوارها کاهش می‌یابد.
- ۲) با افزایش بسامد نور مورد آزمایش فاصله‌ی نوارها کاهش می‌یابد.
- ۳) اگر آزمایش تداخل به جای هوا در آب انجام شود، فاصله‌ی نوارها کاهش می‌یابد.
- ۴) پهنای نوارها و فاصله‌ی نوارها از هم در این آزمایش با نور آبی نسبت به نور زرد افزایش بیشتری دارد.



۲۱۵ طول تار یک گیتار ۲۵ سانتی‌متر و جرم آن 900mg بسامد اصلی ($n=1$) برابر 600 هرتز می‌باشد. نیروی کشش تار چند نیوتن است؟

(۱) ۲۶۰
(۲) ۳۲۴
(۳) ۳۳۶
(۴) ۲۱۸



دو بسامد متوالی یک تار مرتعش ۳۷۵ و ۵۰۰ هرتز است. برای آن که با ثابت ماندن طول تار بسامد اصلی تار 150Hz شود باید نیروی کشش تار چند درصد تغییر کند؟

۲۱۶

۳۶(۲)

۴۴(۱)

۱۸(۴)

۸۱(۳)



تابع کار فلزی $2/6$ الکترون ولت است. اگر نوری با بسامد 10^{15} هرتز به سطح این فلز

۲۱۷

بتابد بیشترین تندی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز چند $\frac{m}{s}$

است؟ $(h = 4/1 \times 10^{-15} \text{ ev.s}) (m_e = 3 \times 10^{-31} \text{ kg})$

6×10^6 (۲)

4×10^5 (۱)

8×10^5 (۴)

5×10^5 (۳)



توان تابشی مفید یک لامپ ۱۸W است. اگر طول موج نوری که توسط این لامپ گسیل می‌شود ۶۶۳nm باشد، در هر دقیقه چه تعداد فوتون از لامپ گسیل

۲۱۸

می‌شود. ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ j.s}$, $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

$$3/6 \times 10^{20} (2)$$

$$1/8 \times 10^{21} (1)$$

$$3/6 \times 10^{21} (4)$$

$$1/8 \times 10^{20} (3)$$



فوتونی با طول موج 680 نانومتر، با کدامیک از فلزهای زیر که تابع کار آنها مشخص شده پدیده‌ی فوتوالکتریک را انجام می‌دهد؟

۲۱۹

$(hc = 1240 \text{ (ev.nm)})$ ($W_1 = 3/6 \text{ ev}$, $W_2 = 2/4 \text{ ev}$, $W_3 = 2 \text{ ev}$, $W_4 = 1/6 \text{ ev}$)

(۲) فلز ۳ و ۴

(۱) هیچ کدام

(۴) فقط فلز ۴

(۳) همه‌ی فلزها



طول موج آستانه برای گسیل فوتوالکترون از سطح یک فلز ۶۰۰ نانومتر است. اگر طول موج نور فرودی ۴۰۰ نانومتر باشد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها چند ev است؟ ($hc = 1240 \text{ ev.nm}$)

۲۲۰

۳۰ (۱)

۳۱ (۲)

$\frac{37}{30}$ (۳)

$\frac{31}{30}$ (۴)



فوتونی با طول موج 620 نانومتر به سطح فلزی می‌تابد حداکثر تندی فوتو الکترون‌های جدا شده برابر 8×10^5 متر بر ثانیه می‌شود. تابع کار فلز چند الکترون ولت

۲۲۱

است؟ $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$, $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$

۱/۸ (۲)

۱/۶ (۱)

۰/۲ (۴)

۱/۵ (۳)



- ۲۲۲ برای یک فلز معین کدام حالت در نتیجه اثر فوتوالکتریک تأثیری ندارد؟
- ۱) افزایش بسامد نور فرودی
 - ۲) کاهش بسامد فرودی کمتر از بسامد آستانه
 - ۳) افزایش شدت نور فرودی
 - ۴) افزایش شدت نور فرودی و کاهش بسامد آن



۲۲۳

کدام مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- (۱) طیف حاصل از اجسام طیفی گسسته یا ناپیوسته است.
- (۲) طیف حاصل از اجسام جامد گسسته و طیف عناصر پیوسته است.
- (۳) طیف حاصل از عناصر بصورت خطوط جذب شده در زمینه رنگی است.
- (۴) اجسام جامد طیفی گسیلی پیوسته و عناصر طیف گسیلی ناپیوسته دارند.



۲۲۴

چند مورد از مطالب زیر می‌تواند صحیح باشد.

الف) طیف با زمینه رنگی و خط‌های تیره طیف‌جذبی و طیف خط‌های دیگر با زمینه تیره طیف گسیلی است.

ب) تشکیل طیف ناپیوسته توسط جسم ناشی از برهم‌کنش‌های بین ذرات است.

پ) در دماهای معمولی تابش اجسام در محدوده نور مرئی است.

ت) طیف جذبی یک عنصر و طیف خطی همان عنصر دارای طول موج‌های منحصر بفردی هستند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



بلندترین طول موج رشته لیمان چند برابر کوتاهترین طول موج رشته بالمر است؟

۲۲۵

(۱) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{4}{3}$



طول موج اولین خط از طیف اتم هیدروژن در رشته بالمر چند نانومتر با طول موج

۲۲۶

اولین خط رشته لیمان اختلاف دارد. $R = 0.01 \frac{1}{\text{nm}}$ ثابت ریذبرگ

$$\frac{1760}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1640}{7} \quad (4)$$

$$\frac{1760}{7} \quad (1)$$

$$\frac{1540}{3} \quad (3)$$



کدام گزینه صحیح است؟

۲۲۷

- (الف) در اتم هیدروژن و در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته است.
- (ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون فقط از حالت پایه انرژی یونش می‌نامند.
- (پ) بلندترین طول موج لیمان از کوتاه‌ترین طول موج بالمر باز هم کمتر است.
- (ت) خطوط تاریک فرانیهوفر ناشی از گسیل طول موجها توسط گازهای جو خورشید است.



۲۲۸

اگر اتم هیدروژن فوتونی با طول موج ۹۰ نانومتر را جذب کند الکترون:

(۱) از تراز $n=2$ به تراز $n=5$ گذار انجام می‌دهد.

(۲) از حالت پایه آزاد می‌شود.

(۳) از تراز دوم به تراز بی‌نهایت می‌رود.

(۴) چون طول موج جذب شده کوتاه است. الکترون نمی‌تواند تراز خود را تغییر دهد.



الکترونی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود، امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی متفاوت را وجود دارد؟

۲۲۹

- | | |
|--------|--------|
| ۱۲ (۲) | ۸ (۱) |
| ۱۵ (۴) | ۱۰ (۳) |



۲۳۰ فوتون‌هایی که بر اثر فرآیند گسیل القایی و جهش الکترون‌ها به تراز پایین‌تر ایجاد شوند کدام ویژگی‌های زیر را دارند.

- (۱) در یک نقطه متمرکز هستند.
- (۲) تمام بسامدهای ممکن را دارند.
- (۳) هم‌جهت - هم‌بسامد و هم‌فازند.
- (۴) فقط هم‌جهت هستند.



در اتم هیدروژن الکترون در دومین حالت برانگیخته قرار دارد. بسامد فوتونی که

۲۳۱

می‌تواند بیشترین انرژی را آزاد کند چند هرتز است؟ $(\frac{E_R}{h} = 3 / 2 \times 10^{15} \frac{1}{s})$

(۲) $2 / 4 \times 10^{14}$

(۱) 2×10^{14}

(۴) $2 / 8 \times 10^{15}$

(۳) 2×10^{15}

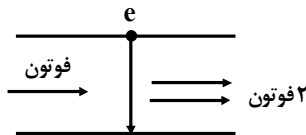
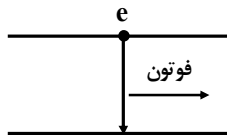
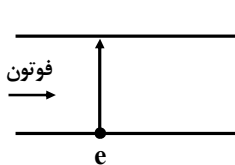


۲۳۲ در شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن نشان داده شده است. الکترون با جذب فوتونی با طول موج 650 نانومتر بین کدام دو تراز منتقل می‌شود؟

- _____ °
- _____ $-1/5 \cdot e^{-7}$
- _____ $-3/4 \cdot e^{-7}$
- _____ $-13/6 \cdot e^{-7}$
- (۱) از $n=1$ به $n=2$
- (۲) از $n=3$ به $n=2$
- (۳) از $n=2$ به $n=3$
- (۴) از $n=1$ به $n=3$

سه طرح زیر به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام پدیده‌ها اتمی است که رخ داده است؟

۲۳۳



- ۱) گسیل خودبه‌خودی - گسیل القایی - وارونی جمعیت
- ۲) گسیل القایی - وارونی جمعیت - گسیل خودبخودی
- ۳) گسیل خودبخودی - وارونی جمعیت - گسیل القایی
- ۴) گسیل القایی - گسیل خودبه‌خودی - وارونی جمعیت



توان باریکه نور ورودی یک لیزر $30W$ و بازده آن $5/50$ درصد است اگر طول موج گسیلی 663 نانومتر باشد. در هر دقیقه چند فوتون گسیل می‌کند.

۲۳۴

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$3 \times 10^{19} \text{ (2)}$$

$$3 \times 10^{20} \text{ (4)}$$

$$5 \times 10^{16} \text{ (1)}$$

$$15 \times 10^{18} \text{ (3)}$$



۲۳۵ اگر پیوسته بودن طیف اتمی را به عنوان یک فرض در نظر بگیریم کدام مدل اتمی می‌توانست این نوع تابش را توجیه کند.

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| (۱) مدل تامسون | (۲) مدل رادفورد |
| (۳) مدل بور | (۴) مدل تامسون و مدل رادفورد. |



اگر بسامد موج تابشی اتم هیدروژن در شرایطی $\frac{1}{3} \times 10^{15}$ هرتز فرض می‌شود. این

۲۳۶

طول موج در محدوده و در سری است. $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(۲) فرابنفش - بالمر

(۱) مرئی - بالمر

(۴) فروسرخ - پاشن

(۳) فروسرخ - براکت



یک هسته مادر با مشخصات ${}_{90}^{240}\text{X}$ با تابش‌ها α و B^- و α به کدام هسته دختر زیر تبدیل می‌شود،

$${}_{86}^{232}\text{Y} \quad (2)$$

$${}_{87}^{223}\text{Y} \quad (4)$$

$${}_{91}^{232}\text{Y} \quad (1)$$

$${}_{87}^{232}\text{Y} \quad (3)$$



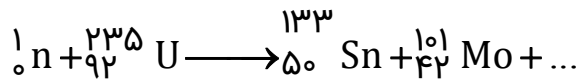
هستهٔ دختر به دست آمده در واکنش ${}_{11}^{12}\text{C} \rightarrow {}_{11}^{13}\text{B} + \dots$ کدام است؟ **۲۳۸**

(۱) یک ذره آلفا
(۲) سه ذره بتا همراه پوزیترون
(۳) ذره بتا همراه الکترون
(۴) ۳ ذره آلفا



جای خالی در واکنش زیر کدام گزینه است.

۲۳۹

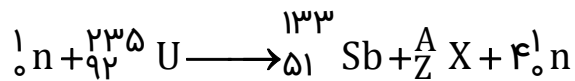


(۲) دو نوترون
(۴) یک ذره β

(۱) یک نوترون
(۳) ۳ نوترون



۲۴۰ در واکنش زیر عدد جرمی و عدد اتمی هسته X به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۲) ۹۸ و ۴۱

(۱) ۹۸ و ۴۰

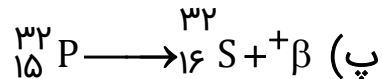
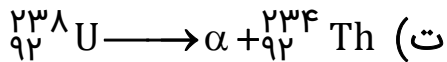
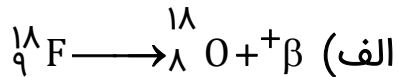
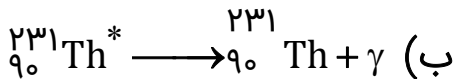
(۴) ۱۰۲ و ۴۱

(۳) ۱۰۰ و ۴۱



چه تعداد از واکنش‌های زیر بطور صحیح کامل شده‌اند؟

۲۴۱



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



کدام گزینه نا درست است؟

۲۴۲

- ۱) پرتو گاما از جنس امواج الکترومغناطیس است.
- ۲) در فرآیند گسیل پوزیترون یک پروتون به نوترون و پوزیترون تبدیل می‌شود.
- ۳) با گسیل ذرهٔ بتا همراه الکترون از هسته بار هسته کاهش یابد.
- ۴) اغلب هسته‌ها، پس از گسیل ذره‌های آلفا و بتا در حالت برانگیخته هستند و با گسیل گاما به حالت پایه می‌رسند.



در فرآیند گسیل پوزیترون چه عاملی به پایدارتر شدن هستند کمک می‌کند؟ **۲۴۳**

(۱) سبک شدن هسته

(۲) افزایش نیروی هسته‌ای قوی

(۳) افزایش بار الکتریکی هسته

(۴) تغییر تعداد نوکلئون‌های هسته.



پس از گذشت ۹ ساعت تعداد هسته‌های پرتوزا یک نمونه به $12/5$ درصد تعداد موجود در آغاز کاهش یافته. نیمه عمر این هسته چند ساعت است؟

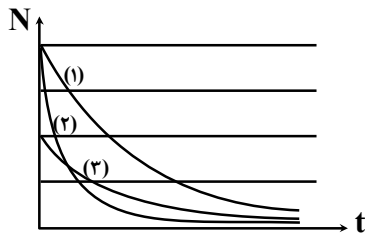
۲۴۴

- ۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴) / ۵



شکل مقابل نمودار تغییرات هسته‌های پرتوزا ۳ نمونه بر حسب زمان نشان داده است. که زمان نیمه عمر آنها به ترتیب T_1 و T_2 و T_3 است. کدام رابطه صحیح است؟

۲۴۵



(۱) $T_1 > T_2 > T_3$

(۲) $T_1 > T_3 > T_2$

(۳) $T_2 > T_3 > T_1$

(۴) $T_3 > T_1 > T_2$



یک فسیل مربوط به ۳۴۲ قرن پیش است. مقدار کربن باقی مانده در فسیل تقریباً **۲۴۶** چند درصد مقدار اولیه‌ی آن است؟ فرض نیمه عمر کربن ۵۷۰۰ سال است.

۵۳ (۲)

۱/۵ (۱)

۷۵ (۴)

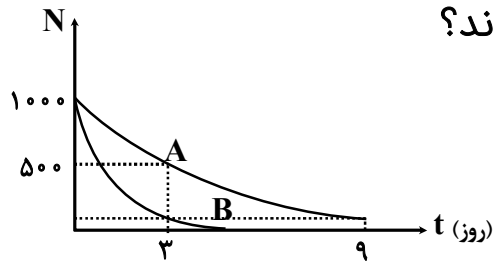
۱۵ (۳)



نمودار تعداد هسته‌های در ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل روبرو

۲۴۷

است. پس از چند روز $\frac{1}{32}$ هسته‌های B فعال باقی می‌ماند؟



۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)



۲۴۸ اگر نیمه عمر یک ماده رادیواکتیور ۴ ساعت باشد بعد از یک شبانه روز چه نسبتی از هسته‌های آن واپاشی نشده باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{18}$
- (۲) $\frac{1}{16}$
- (۳) $\frac{1}{32}$
- (۴) $\frac{1}{64}$



در راکتور هسته‌ای، برای کنترل سرعت واکنش زنجیری از کدام مواد استفاده می‌کنند. **۲۴۹**

(۱) بور، گرافیت

(۳) گرافیت، کادمیم

(۲) کادمیم، بور

(۴) آب سنگین، گرافیت



در طی واکنش هسته‌ای از تبدیل چند گرم ماده به انرژی ۵۰۰ کیلووات ساعت

۲۵۰

می‌توان دست یافت؟ $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(۲) ۲۰۰

(۱) ۲۰

(۴) 2×10^{-5}

(۳) 2×10^{-3}



۲۵۱ در یک واکنش هسته‌ای ۲ میلی گرم ماده تبدیل به انرژی شده است. انرژی حاصل تقریباً چند تن جرم را می‌تواند حدود ۱۰ متر از سطح زمین بالا ببرد؟

(۲) $1/8 \times 10^7$

(۱) $1/8 \times 10^6$

(۴) 9×10^8

(۳) 9×10^6



۲۵۲

کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) فرآیند غنی سازی اورانیم، ایزوتوپ ^{238}U به ^{230}U تبدیل می‌شود.
- (۲) وقتی یک نوترون به ^{238}U برخورد می‌کند به احتمال زیاد واکنش شکافت اتفاق می‌افتد.
- (۳) نوترون‌های سریع آزاد شده در واکنش زنجیری به احتمال زیاد توسط ^{238}U جذب می‌شوند. تا ^{235}U
- (۴) در واکنش شکافت، جرم محصولات واکنش با جرم مواد اولیه برابر است.



یکای هر کمیت:

۱

- ۱) از اول پیدایش علم، مقدار ثابتی است.
- ۲) نمی‌تواند مستقل از کمیت‌های دیگر باشد.
- ۳) مستقل از کمیت‌های دیگر است.
- ۴) مقدار معین و مشخص از همان کمیت است.



نتیجه‌ی چند اندازه‌گیری به صورت گزینه‌های زیر بیان شده است. دقت اندازه‌گیری کدامیک از گزینه‌ها با بقیه متفاوت است؟

۲

۰ / ۹۶ m (۲)

۴۸ / ۰۱ dm (۱)

۱ / ۵ cm (۴)

۳۹ mm (۳)



با توجه به نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم 10 kg و سرعت اولیهی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ کل کار

۳

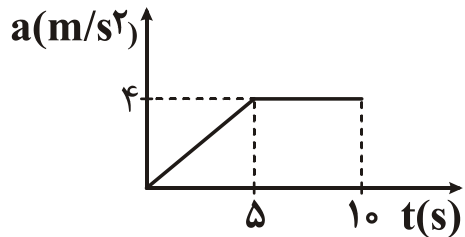
انجام شده روی جسم در 10 ثانیهی اول چند ژول است؟

۶۰۰۰ (۲)

۴۰۰۰ (۱)

۸۵۰۰ (۴)

۷۵۰۰ (۳)





شخصی به جرم ۷۰ کیلوگرم، در مدت ۱ دقیقه با سرعت ثابت از ۵۰ پله بالا می‌رود. اگر ارتفاع هر پله ۳۰ cm باشد، توان متوسط این شخص چند وات است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴

۱۵۰ (۱)

۱۷۵ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۵۰ (۴)



۵

گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را از نخ سبک به طول ۲m آویزان می‌کنیم و آن را در صفحه‌ی قائم می‌چرخانیم، اگر اندازه‌ی سرعت گلوله در بالاترین نقطه‌ی مسیر برابر $۴\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر برابر $۸\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، کار نیروی کشش نخ و مقاومت هوا در طول این جابه‌جایی به ترتیب از راست به چپ برابر چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) ۰ و $۴/۸$ (۲) $-۳/۲$ و $-۴/۸$

(۳) ۰ و $-۳/۲$ (۴) $۴/۸$ و $-۳/۲$



توان کل یک پمپ الکتریکی ۲ کیلووات و بازدهی آن ۷۵٪ است. با این پمپ در هر دقیقه، چند کیلوگرم آب را می‌توان با سرعت ثابت از عمق ۱۵ متری به سطح زمین آورد؟

۶

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

۲۵۰ (۱)

۴۵۰ (۳)

۳۵۰ (۲)

۶۰۰ (۴)



روی یک سطح افقی، جسمی به جرم 2 kg را به فنری افقی با ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ فشار می‌دهیم تا تغییر طول فنر نسبت به طول آزاد آن برابر با 20 cm شود. اگر جسم را رها کنیم، پس از یک متر جابه‌جایی جسم می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟

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

○ / ۲۵ (۲)

○ / ۴ (۴)

○ / ۲ (۱)

○ / ۳۵ (۳)



جسمی در هوا سقوط می‌کند. کدام گزینه درست است؟

۸

- ۱) انرژی مکانیکی آن ثابت می‌ماند.
- ۲) افزایش انرژی جنبشی آن، بیش‌تر از اندازه‌ی کاهش انرژی پتانسیل گرانشی آن است.
- ۳) افزایش انرژی جنبشی آن، کم‌تر از اندازه‌ی کاهش انرژی پتانسیل گرانشی آن است.
- ۴) افزایش انرژی جنبشی آن، برابر با اندازه‌ی کار نیروی مقاومت هوا است.



۹ اگر توان یک آبگرمکن الکتریکی 3000 W و بازدهی آن 80% درصد باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این آبگرمکن الکتریکی دمای 1 kg آب درون یک مخزن مسی به جرم $1/5\text{ kg}$ را که به حالت تعادل قرار دارد، به اندازه‌ی 20°C افزایش دهد؟ $(C_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}})$

$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۶۵ (۴)

۳۵ (۳)



۱۰

کشش سطحی در مایعات حاصل کدام گزینه‌ی زیر است؟

- ۱) نیروی چسبندگی بین مولکول‌ها (هم‌چسبی)
- ۲) تأثیر نیروی گرانش زمین بر مایع
- ۳) فشاری است که از طرف هوا بر مایع وارد می‌شود.
- ۴) نیروی رانش بین مولکول‌هایی است که خیلی به هم نزدیک است.



کدام گزینه در مورد تبخیر سطحی صحیح نیست؟

۱۱

- ۱) تبخیر سطحی در هر دمایی صورت می‌گیرد.
- ۲) تبخیر سطحی، فرآیندی گرماگیر است.
- ۳) افزایش فشار هوا باعث افزایش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود.
- ۴) افزایش جریان هوا (باد) باعث افزایش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود.



۱۲

هنگامی که مولکول‌های آب به صورت قطره‌ای از شیر می‌چکند در تمام طول مسیر سقوط

به صورت قطره باقی می‌مانند. علت این پدیده چه نام دارد و دلیل آن چیست؟

۱) نیروی چسبندگی (هم‌چسبی) که به دلیل نیروی رانشی قوی بین مولکول‌ها ایجاد می‌شود.

۲) نیروی متراکم‌کننده که به دلیل نیروی رانشی قوی بین مولکول‌ها ایجاد می‌شود.

۳) نیروی چسبندگی (هم‌چسبی) که به دلیل نیروی ربایشی کوتاه‌برد بین مولکول‌ها ایجاد می‌شود.

۴) نیروی متراکم‌کننده که به دلیل نیروی ربایشی کوتاه‌برد بین مولکول‌ها ایجاد می‌شود.

۱۳

در شکل روبه‌رو، جیوه در دو طرف لوله‌ی U شکل با سطح مقطع یکسان در حالت تعادل قرار دارد. اگر در شاخه‌ای به سمت راست مایعی به چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به اندازه‌ای بریزیم که ارتفاع آن 136 cm شود، فشار در نقطه‌ی A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟

$$(\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۷۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۰۰ (۴)

۶۸ (۳)





۱۴

مساحت شیشه‌ی یک ساعت مچی 20 cm^2 است و قادر می‌باشد حداکثر 400 N را تحمل کند. این ساعت را حداکثر تا عمق چند متری آب می‌توان پایین برد تا شیشه‌ی آن نشکند؟
(فشار هوا در محل 10^5 Pa ، $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و چگالی آب $1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.)

۸ (۲)

۲۰ (۱)

۱۰ (۴)

۱۲ (۳)



۱۵

فشار هوا در قله‌ی یک کوه برابر با $8/5 \times 10^4 \text{ Pa}$ و در پایین آن برابر با 10^5 Pa می‌باشد.

اگر چگالی هوا را ثابت و برابر با $1/2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را در نظر بگیریم، ارتفاع این کوه چند متر است؟

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

(۱) ۷۵۰

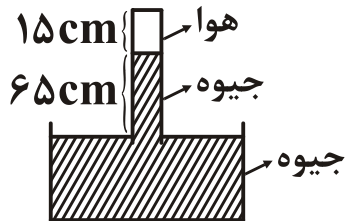
(۳) ۱۲۵۰

(۲) ۸۵۰

(۴) ۱۵۰۰

۱۶

لوله‌ی سربسته‌ای را مطابق شکل زیر به‌طور وارونه وارونه درون یک ظرف محتوی جیوه وارد کرده‌ایم و مقداری هوا بالای ستون جیوه محبوس است. اگر لوله را کمی بیش‌تر وارد جیوه کنیم، طول ستون هوا از ۱۵ cm به ۱۰ cm می‌رسد. اگر فشار هوای خارج 75 cmHg باشد، ارتفاع جیوه در این حالت چند سانتی‌متر می‌شود؟ (دمای هوای محبوس ثابت است.)



۶۵ (۲)

۷۰ (۱)

۶۰ (۴)

۵۵ (۳)



۱۷

میله‌ای فلزی به طول $1/5$ متر و شعاع قاعده‌ی 5 میلی‌متر در اختیار داریم. یک طرف آن را در کوره‌ی گرما با دمای 3400°C و طرف دیگر آن را در تماس با یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. بعد از 5 دقیقه چند گرم یخ ذوب می‌شود؟

$$(K_{\text{میله}} = 80 \frac{\text{J}}{\text{s.m.K}}, L_F = 340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \pi = 3)$$

- | | |
|----------|---------|
| ۱۲ (۲) | ۱/۲ (۱) |
| ۱۲۰۰ (۴) | ۱۲۰ (۳) |



۱۸

در یک روز زمستانی که دمای هوا صفر درجه‌ی سلسیوس است، قطعه یخی به جرم ۸۰۰ گرم و دمای -20°C را درون حوض آب با دمای صفر درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. بعد از برقراری تعادل گرمایی جرم یخ به چند گرم می‌رسد؟ (گرمای ویژه یخ $\frac{2}{1} \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ و گرمای نهان

ذوب یخ $\frac{336}{\text{g}}$ است.)

۷۰۰ (۲)

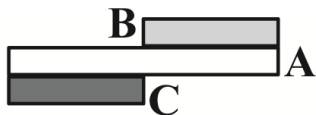
۱۰۰ (۱)

۹۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۱۹

سه میله از جنس‌های مختلف را مطابق شکل به هم‌دیگر چسبانده‌ایم. دمای محیط را بالا می‌بریم و مشاهده می‌کنیم که میله‌ها به شکل روبه‌رو تغییر می‌کنند. چه رابطه‌ای بین ضریب انبساط خطی میله‌ها برقرار است؟

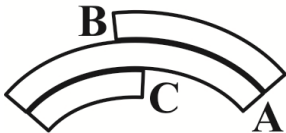


$$a_C < a_A < a_B \quad (۲)$$

$$a_C < a_B < a_A \quad (۱)$$

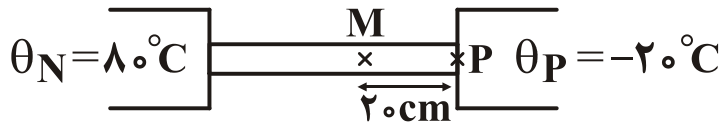
$$a_C = a_B < a_A \quad (۴)$$

$$a_A < a_C < a_B \quad (۳)$$





۲۰ مطابق شکل یک میله فلزی به طول ۸۰cm و سطح مقطع ۲۵cm^2 را بین دو نقطه با دماهای ۸۰°C و -۲۰°C قرار می‌دهیم. دمای نقطه‌ی M واقع در ۲۰ سانتی‌متری نقطه‌ی P چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟ $(K_{\text{فلز}} = ۲۴۰ \frac{\text{W}}{\text{mK}})$



(۱) -۵

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) -۱۰



۲۱

از چند جسم جامد مقدار یکسانی گرما می‌گیریم. دمای کدامیک بیش‌تر کاهش می‌یابد؟

- (۱) هر کدام گرمای ویژه کم‌تری دارد.
- (۲) هر کدام ظرفیت گرمایی کم‌تری دارد.
- (۳) هر کدام جرم کم‌تری دارد.
- (۴) هر کدام دمای ذوب پایین‌تری دارد.



۲۲ یک سیم رسانا بین دو چشمه‌ی گرم و سرد با دماهای ثابت قرار دارد و از آن گرمای Q در واحد زمان عبور می‌کند. اگر سیم به‌طور یکنواخت کشیده شود به‌طوری که طول آن دو برابر شود، گرمای عبوری از آن در واحد زمان کدام است؟

$$\frac{Q}{2} \quad (۲)$$

$$Q \quad (۱)$$

$$\frac{Q}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{Q}{4} \quad (۳)$$



۲۳

یک خطکش فلزی میلی‌متری ارتفاع جسمی را که انبساط و انقباض آن بسیار کم و ناچیز است را در دمای 5°C با عدد 800mm نشان می‌دهد. این خطکش ارتفاع این جسم را در

دمای 30°C تقریباً با چه عددی نشان می‌دهد؟ $(\alpha_{\text{فلز}} = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}})$

(۲) 801mm

(۱) 802mm

(۴) 798mm

(۳) 799mm



۲۴

مقداری نفت خام در مخزن استوانه‌ای به ارتفاع 10 m ریخته است. در دمای 0°C فاصله‌ی بین سطح نفت تا لبه‌ی مخزن برابر 5 cm است. تقریباً در چه دمایی سرریز نفت از مخزن شروع می‌شود؟ (از انبساط دیواره‌ی مخزن چشم‌پوشی کنید و ضریب انبساط حجمی نفت 10^{-4} K^{-1} است.)

(۲) $48 / 64$

(۱) $46 / 45$

(۴) $50 / 25$

(۳) $49 / 82$



۲۵

مقداری آب در دمای ۲°C موجود است. ابتدا دمای آن را به صفر درجه‌ی سلسیوس

می‌رسانیم و سپس آن را منجمد می‌کنیم. چگالی آن:

(۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



۲۶

مقدار معینی آب خالص در دمای θ در اختیار داریم. با کاهش دمای آب مشاهده می‌شود که چگالی آب ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. کدامیک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟

(۲) $\theta = 4^{\circ}\text{C}$

(۱) $\theta < 4^{\circ}\text{C}$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

(۳) $\theta > 4^{\circ}\text{C}$



کدام ویژگی آب سبب می‌شود که برخلاف بسیاری از مایعات آب از سطح شروع به انجماد کند؟

۲۷

(۲) گرمای ویژه‌ی بالای آن
(۴) کشش سطحی زیاد آب

(۱) گرمای نهان تبخیر زیاد
(۳) کم بودن چگالی یخ نسبت به آب



۲۸ اگر دمای گاز کاملی در فشار ثابت از 0°C به 91°C برسد، چگالی آن درصد می‌یابد.

(۲) ۲۵، افزایش

(۱) ۲۵، کاهش

(۴) ۴۰، افزایش

(۳) ۴۰، کاهش



۲۹

تکه یخی به حجم ۲ cm^3 در دمای صفر درجه‌ی سانتی‌گراد قرار دارد. گرمای هوای اطراف، یخ را ذوب می‌کند. اگر چگالی یخ بعد از آن که ذوب شد $\frac{۵}{۳}$ مقدار اولیه‌اش شود، هوا چند ژول کار روی یخ انجام داده است؟ (واحدها بر حسب ژول هستند، فرض کنید که در طی ذوب یخ فشار هوا یک اتمسفر باقی می‌ماند.)

۱ / ۸ (۲)

۰ / ۰۸ (۱)

۲ / ۸ (۴)

۴ (۳)



۳۰ یخچالی با ضریب ۴ درون اتاق بسته‌ای به ابعاد $2\text{ m} \times 3\text{ m} \times 4\text{ m}$ و فشار ۱ اتمسفر و دمای 27°C کار می‌کند. اگر 8 kJ گرما از مواد درون یخچال گرفته شود، دمای اتاق چند درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌یابد؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.k}}, C_V = 20 \frac{\text{J}}{\text{mol.k}})$ و هوای داخل اتاق را گاز کامل در نظر بگیرید.

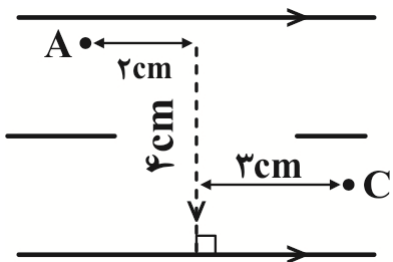
۲) ۵/۰

۱) ۱

۴) ۴

۳) ۲

۳۱ اگر نقاط A، B و C مطابق شکل روبه‌رو در میدان الکتریکی یکنواختی باشد و اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B برابر $10V$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط C و A بر اساس یکای ولت برابر است با:



۱۵ (۲)

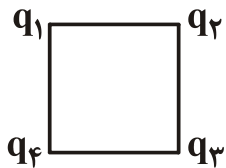
۱۰ (۱)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۳۲

مطابق شکل، چهار بار الکتریکی در چهار رأس مربعی قرار گرفته‌اند. اگر بارهای q_1 و q_3 مثبت و هم‌اندازه باشند، بار q_2 منفی و بار q_4 مثبت باشد و بار منفی Q در مرکز مربع قرار بگیرد، پس از رها شدن، بار Q در کدام راستا و به کدام سو حرکت می‌کند؟



(۱) موازی ضلع افقی، به سمت راست

(۲) موازی ضلع عمودی، رو به پایین

(۳) روی قطر، به سوی بار q_4

(۴) روی قطر، به سوی بار q_2



۳۳

خازن تختی به ظرفیت $4\mu F$ به اختلاف پتانسیل الکتریکی $100V$ متصل است. هرگاه یکی از صفحه‌های خازن را به موازات صفحه‌ی دیگر جابه‌جا کنیم تا نصف سطح صفحه‌ها مقابل هم قرار گیرند، انرژی پتانسیل خازن، میلی‌ژول می‌یابد.

(۲) ۱۰، کاهش

(۱) ۱۰، افزایش

(۴) ۲۰، کاهش

(۳) ۲۰، افزایش



مساحت سطح مشترک صفحه‌های خازن تختی که بین دو صفحه‌ی آن خلأ می‌باشد، برابر با 200 cm^2 است. اگر بار الکتریکی ذخیره‌شده در این خازن $1/8 \text{ nC}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه‌ی این خازن چند ولت بر متر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

۳۴

(۲) 10^6

(۱) 10^4

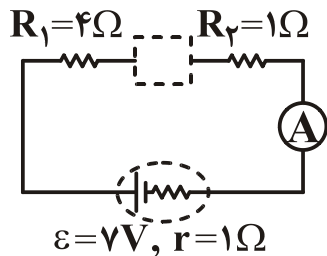
(۴) 10^{15}

(۳) 10^7

۳۵

در مدار شکل مقابل، اگر آمپرسنج ایده‌آل $\frac{1}{3}A$ را نشان دهد و جهت جریان در مدار

ساعت‌گرد باشد، داخل مستطیل خط‌چین کدام وسیله‌ی الکتریکی ذکرشده در گزینه‌ها می‌تواند وجود داشته باشد؟



(۱) مقاومت الکتریکی ۸ اهمی

(۲) مولدی با نیروی محرکه‌ی $5V/3$ و مقاومت درونی 1Ω

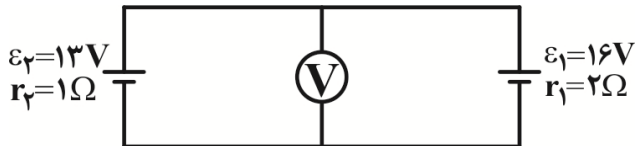
(۳) مولدی با نیروی محرکه‌ی $4V$ و مقاومت درونی صفر

(۴) تمامی گزینه‌ها صحیح است.



در شکل مقابل ولت سنج ایده ال چند ولت را نمایش می‌دهد؟

۳۶



۱۶ (۲)

۱۴ / ۵ (۱)

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)



در مدار شکل مقابل، مقاومت معادل مدار بعد از بستن کلید k چگونه تغییر می‌کند؟

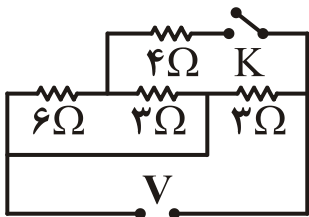
۳۷

(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) یک اهم زیاد می‌شود.

(۳) یک اهم کم می‌شود.

(۴) سه اهم کم می‌شود.





در شکل زیر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_3 چند آمپر است؟

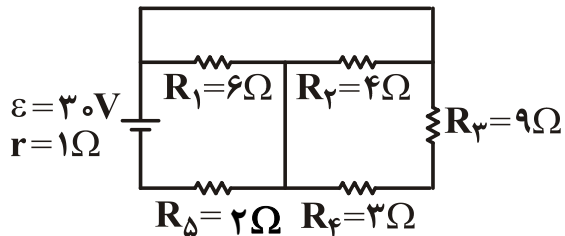
۳۸

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۱

(۴) ۶

(۳) ۴/۳

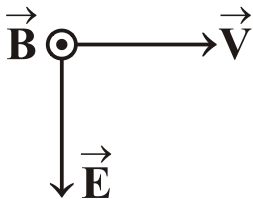




۳۹

ذره‌ای باردار با بار $+5\mu\text{C}$ به وزن ناچیز مطابق شکل زیر، با سرعت $2000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد

میدان‌های الکتریکی $E = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و مغناطیسی $B = 0.4 \text{ T}$ می‌شود. برآیند نیروهایی که بر ذره



باردار وارد می‌شود، چند نیوتون و در چه جهتی است؟

↑ ، ۰/۹۹۶ (۲)

↓ ، ۰/۹۹۶ (۱)

↑ ، ۱/۰۰۴ (۴)

↓ ، ۱/۰۰۴ (۳)



مطابق شکل یک الکترون با سرعت اولیه V وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت شده است. اگر سرعت این الکترون هنگام خروج از میدان V' باشد، در این صورت $\frac{V}{V'}$ کدام است؟

۴۰

(۱) بزرگتر از ۱

(۲) کمتر از ۱

(۳) ۱

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.





ذره‌ی بارداری به جرم $1g/0$ را با سرعت $1000 \frac{m}{s}$ با سمت غرب پرتاب می‌کنیم، اگر جهت میدان مغناطیسی زمین به سمت شمال و بزرگی آن 10^{-4} تسلا باشد، بار ذره چه قدر باشد تا جهت حرکت ذره تغییر نکند؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۲) 10 mC

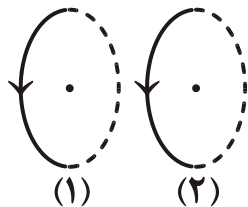
(۱) $-10 \mu\text{C}$

(۴) $10 \mu\text{C}$

(۳) -10 mC

در شکل زیر، حلقه‌ی حامل جریان (۲)، حلقه‌ی حامل جریان (۱) را و آهن‌ربای میله‌ای ثابت را می‌کند.

۴۲



(۲) جذب - دفع

(۴) جذب - جذب

(۱) دفع - جذب

(۳) دفع - دفع



۴۳

معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 18t + 10$ است. از لحظه‌ی $t = 0$ تا لحظه‌ای که سرعت متحرک برابر با $6 \frac{m}{s}$ می‌شود، مسافت طی‌شده توسط متحرک، چند متر

است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۳۰

(۳) ۲۴

(۴) ۱۸



متحرکی بر مسیر مستقیم با شتاب ثابت و با معادله‌ی $V = 3\sqrt{x}$ حرکت می‌کند. شتاب

۴۴

حرکت چند متربرمجذورثانیه است؟

۴ (۲)

۳ / ۵ (۱)

۵ (۴)

۴ / ۵ (۳)



در صفحه‌ی xOy ، متحرکی با سرعت اولیه‌ی $\vec{V}_0 = 4\vec{i} + 6\vec{j}$ و شتاب $\vec{a} = 2\vec{i} - \frac{3}{4}\vec{j}$ در SI،

۴۵

از مبدأ مختصات شروع به حرکت می‌کند. این متحرک در لحظه‌ی $t = 2s$ در فاصله‌ی چند متری از مبدأ مختصات قرار دارد؟

(۲) $\sqrt{281}$

(۱) ۱۲

(۴) ۲۱

(۳) ۱۵



کدام گزینه نا درست است؟

۴۶

- (۱) در حرکت منحنی الزاماً حرکت شتابدار است.
- (۲) ممکن است شتاب جسمی صفر ولی سرعت آن مخالف صفر باشد.
- (۳) اگر شتاب منفی باشد، متحرک در خلاف جهت مثبت در حرکت است.
- (۴) در مسیر مستقیم برای آن که جهت سرعت متحرکی تغییر کند، الزاماً باید توقف صورت گیرد.



- گلوله‌ای در هوا رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر مقاومت هوا با سرعت گلوله متناسب باشد، کدام مورد درست است؟ **FY**
- ۱) هر چه گلوله بالاتر می‌رود شتاب آن بیشتر می‌شود.
 - ۲) بیشترین شتاب و سرعت در لحظه‌ی پرتاب است.
 - ۳) زمان رفت و برگشت برابر است.
 - ۴) شتاب رفت و برگشت از g بیشتر است.



۴۸

جسمی به جرم ۵ کیلوگرم بر روی سطح افقی ساکن است و به ازای نیروی افقی ۴۰ نیوتن با یک ضربه‌ی بسیار کوچک شروع به حرکت نموده و پس از جابه‌جایی ۴ متر سرعتش به $۴ \frac{m}{s}$ می‌رسد. نسبت $\frac{\mu_k}{\mu_s}$ چه قدر است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

$$\frac{۵}{۳} \quad (۲)$$

$$\frac{۳}{۵} \quad (۴)$$

$$\frac{۴}{۳} \quad (۱)$$

$$\frac{۳}{۴} \quad (۳)$$



طول نخ آونگ ساده‌ای را ۷۵ درصد کاهش می‌دهیم، بسامد نوسانات ساده‌ی این آونگ چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ **۴۹**

(۲) ۲۵ و افزایش

(۱) ۲۵ و کاهش

(۴) ۱۰۰ و کاهش

(۳) ۱۰۰ و افزایش



طول آونگ ساده‌ای ۴۰ سانتی‌متر است. کدامیک از نیروهای زیر می‌تواند باعث تشدید

۵۰

در این آونگ شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$F = 0.1 \sin(5\pi t) \quad (2)$$

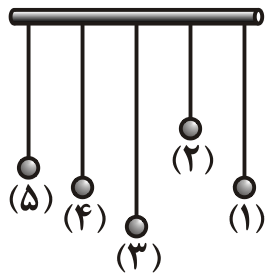
$$F = 0.1 \sin(5t) \quad (1)$$

$$F = 0.2 \sin(13\pi t) \quad (4)$$

$$F = 0.2 \sin(13t) \quad (3)$$

۵۱

در شکل مقابل، به میله‌ی افقی، آونگ‌های ساده با جرم‌های یکسان و طول‌های متفاوت آویخته‌ایم، به طوری که طول آونگ‌های (۱) و (۴) با هم مساوی‌اند. با به نوسان درآوردن آونگ (۱)، چه اتفاقی می‌افتد؟



(۱) فقط آونگ (۴) شروع به نوسان می‌کند.

(۲) همه‌ی آونگ‌ها با دوره‌ی نوسان‌های برابر شروع به نوسان می‌کنند.

(۳) آونگ (۴) ساکن می‌ماند و بقیه‌ی آونگ‌ها شروع به نوسان می‌کنند.

(۴) به همه‌ی آونگ‌ها انرژی منتقل می‌شود، ولی بیش‌ترین انرژی به علت تشدید به آونگ (۴) منتقل می‌شود.