

فیزیک

۱- شعاع متوسط مدار حرکت زمین به دور خورشید $1/5 \times 10^{11} \text{ m}$ است. تخمین مرتبه بزرگی تندی حرکت زمین به دور خورشید چند متر بر ثانیه است؟

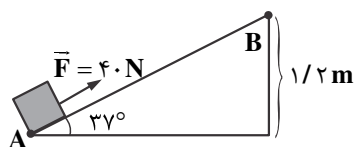
- (۱) 10^5 (۲) 10^{10} (۳) 10^{15} (۴) 10^{-2}

۲- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 3 cm^3 کاهش می‌یابد. حجم یخ چند cm^3 بوده است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۷ (۳) ۳ (۴) ۲/۷

۳- مطابق شکل جسمی به جرم 3 kg توسط نیروی F که در راستای سطح شیب‌دار است از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک نصف نیروی وزن باشد، کار کل انجام شده در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = \frac{6}{10})$



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۴- بالنی با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا حرکت می‌کند. هنگامی که بالن در ارتفاع ۸۰ متری از سطح زمین قرار دارد، گلوله‌ای از آن رها می‌شود. اگر ۲۰ درصد انرژی جسم توسط مقاومت هوا تلف شود، سرعت جسم در لحظه رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۵۰

۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) جامدهای بی‌شکل معمولاً از سرد کردن آهسته مایع حاصل می‌شوند.

(ب) در مایعات پدیده پخش با تندی کمتری نسبت به گازها رخ می‌دهد.

(ج) فاصله میانگین بین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه مولکول‌های گاز، خیلی بیشتر است.

(د) برای تغییر ویژگی‌های فیزیکی در مواد لازم نیست که همه ابعاد آن در مقیاس نانو باشد.

(ه) آلومینیم اکسید در ابعاد نانو رسانای جریان است.

(و) نیروی بین مولکولی در فواصل بسیار کم رانشی است.

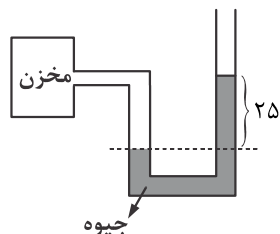
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- مخروط ناقصی مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده بزرگ ۳ برابر شعاع قاعده کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییری نکند، وزنه‌ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟



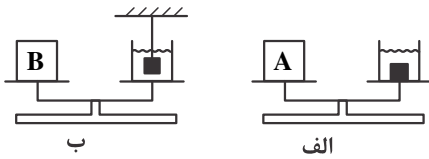
- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۱۰ (۴) ۷

۷- اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، با توجه به شکل مقابل، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۳۵

۸- در شکل الف ترازو در حال تعادل است. اگر وزنه آهنی درون ظرف آب را بیرون آورده و آن را به یک ریسمان وصل و در همان آب غوطه‌ور کنیم آنگاه برای برقراری تعادل مجدد ترازو، وزنه B را در کفه دیگر قرار می‌دهیم. کدام گزینه در مورد مقایسه جرم A و B درست است؟



(۱) $m_A = m_B$

(۲) $m_A \geq m_B$

(۳) $m_A > m_B$

(۴) $m_B \geq m_A$

۹- دماسنجی ساخته‌ایم که دمای آب 15°C را ۲۷ و دمای آب 40°C را ۱۱۷ نشان می‌دهد. این دماسنج اختلاف دمای 50°C را چند واحد نشان می‌دهد؟

(۴) ۶۳

(۳) ۱۵۴

(۲) ۱۸۰

(۱) ۹۰

۱۰- دمای یک قرص فلزی را 500 درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن ۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط سطحی فلز در SI کدام است؟

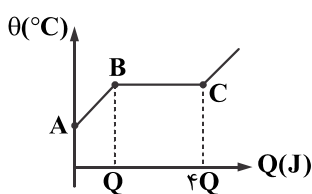
(۴) 4×10^{-5}

(۳) 5×10^{-4}

(۲) 2×10^{-4}

(۱) 2×10^{-5}

۱۱- اگر نمودار دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی که در ابتدا جامد است به صورت روبه‌رو باشد، تغییر دمای جسم از نقطه A تا B، چند درجه



سلسیوس است؟ $(L_F = 6 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{جسم}} = 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kgK}})$

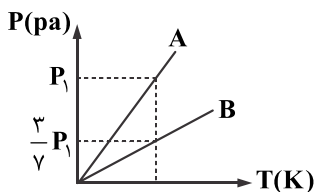
(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۴۰۰

۱۲- اگر نمودار (P-T) ۱۴ مول گاز کامل A به حجم ۹ لیتر و n مول گاز کامل B به حجم ۱۵ لیتر به صورت شکل زیر باشد، n کدام است؟



(۱) ۱۴

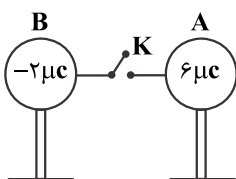
(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۷

۱۳- مطابق شکل زیر کره‌های فلزی مشابه A و B بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند، اگر کلید K را وصل کنیم تعداد الکترون از کره

..... به کره منتقل می‌شود. (فرض کنید هیچ باری روی سیم رابط باقی نمی‌ماند و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)



(۱) B - A - ۴

(۲) A - B - ۴

(۳) B - A - $2/5 \times 10^{13}$

(۴) A - B - $2/5 \times 10^{13}$

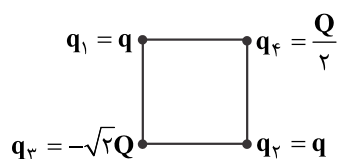
۱۴- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_4 صفر است. $\frac{q}{Q}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$



۱۵- فاصله بین صفحات خازنی که دی الکتریک آن هواست را هنگامی که به مولد وصل است دو برابر می کنیم و بین آن ها دی الکتریکی با ثابت $k = 5$ قرار می دهیم. جدول زیر تغییرات پارامترهای مختلف خازن را نشان می دهد. کدام گزینه تغییرات را به ترتیب از راست به چپ درست بیان می کند؟

ظرفیت خازن	پتانسیل الکتریکی	بار الکتریکی	میدان الکتریکی
A	B	C	D

(۱) $0/5, \frac{2}{5}, 1, 2/5$ (۲) $2, 2/5, 1, 2/5$ (۳) $2, 2/5, \frac{2}{5}, 1$ (۴) $0/5, 2/5, 1, 2/5$

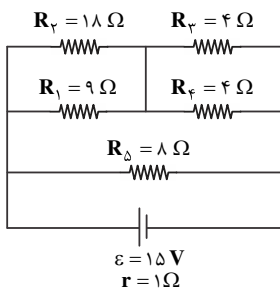
۱۶- برای تنظیم و کنترل جریان در مدار الکتریکی از کدام وسیله استفاده می شود؟

(۱) پتانسیومتر (۲) ولت سنج (۳) آمپر سنج (۴) اهم متر

۱۷- نیرو محرکه یک باتری $4V$ است. این باتری روی بار الکتریکی مثبت $8 \mu C$ میکروژول کار انجام می دهد تا آن را از پایانه به ببرد.

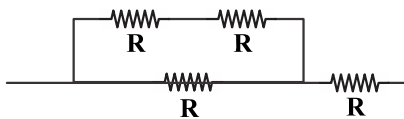
(۱) منفی، مثبت (۲) مثبت، منفی (۳) منفی، مثبت (۴) مثبت، منفی

۱۸- در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



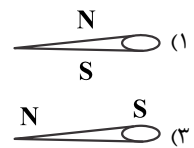
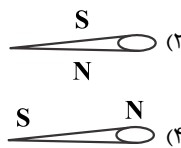
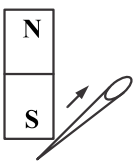
(۱) ۹
(۲) ۴/۵
(۳) ۱۸
(۴) ۳

۱۹- بیشترین توان قابل تحمل هر یک از مقاومت های یکسان در مدار شکل زیر برابر $18W$ است. بیشترین توانی را که می توان از این مدار گرفت تا هیچ یک از مقاومت ها آسیب نبیند چند وات است؟



(۱) ۴۵
(۲) ۶۰
(۳) ۱۵
(۴) ۳۰

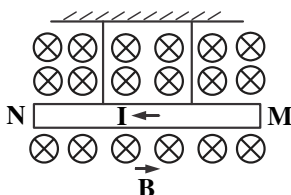
۲۰- مطابق شکل اگر قطب S آهن ربا را چندین بار و در جهت نشان داده شده بر روی یک سوزن بکشیم، سوزن خاصیت مغناطیسی پیدا می کند. قطب های N و S بر روی سوزن چگونه خواهد بود؟



۲۱- پروتونی تحت زاویه 90° نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $40G$ حرکت می کند و نیروی مغناطیسی $6/4 \times 10^{-21}N$ به آن وارد می شود. انرژی جنبشی پروتون چند ژول است؟ ($m_p = 1/7 \times 10^{-27}kg, e = 1/6 \times 10^{-19}$)

(۱) $8/5 \times 10^{-24}$ (۲) $8/5 \times 10^{-25}$ (۳) 17×10^{-24} (۴) 17×10^{-25}

۲۲- در شکل زیر سیم MN به طول ۲ متر و جرم ۱۰۰g در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سوی \vec{B} به بزرگی $0/5T$ آویخته شده است. اگر جریان ۲A از M به N عبور کند، نیروی کشش هر یک از نخ ها چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۶

۲۳- سیملوله‌ای به طول ۴۰ cm دارای ۲۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله عایق به شعاع مقطع ۲ cm به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی

جریان ۲A از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از هر مقطع عمود بر میله، چند میکرو وبر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}, \pi^2 = 10)$

۳/۲ (۴)

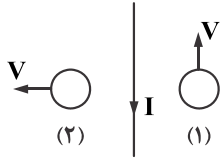
۰/۸ (۳)

۱/۶ (۲)

۱/۸ (۱)

۲۴- دو حلقه رسانا در مجاورت یک سیم دراز حامل جریان ثابت I قرار دارند. این دو حلقه با سرعت ثابت، ولی در جهت‌های متفاوت، مطابق شکل

زیر حرکت می‌کنند، در این صورت در نیروی محرکه‌ای القا نمی‌شود. اما سوی جریان القایی ایجاد شده در خواهد بود.



(۱) حلقه ۲، حلقه ۱ ساعتگرد

(۲) حلقه ۲، حلقه ۱ پادساعتگرد

(۳) حلقه ۱، حلقه ۲ پادساعتگرد

(۴) حلقه ۱، حلقه ۲ ساعتگرد

۲۵- معادله جریان الکتریکی عبوری از یک سیملوله در SI به صورت $I = 3\sqrt{2} \sin 300t$ است. اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در سیملوله ۰/۹ ژول

باشد، ضریب القاوری سیملوله چند هانری است؟

$3\sqrt{2}$ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

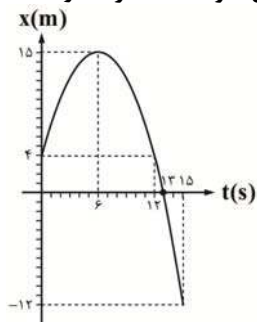
۰/۱ (۱)

فیزیک ۳

۱- کدام گزینه درباره متحرکی با تندی ثابت، قطعاً درست است؟

- (۱) تندی متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه ثابت است.
 (۲) سرعت متوسط متحرک برابر با اندازه سرعت متوسط آن است.
 (۳) سرعت لحظه‌ای متحرک در طی مسیر ثابت است.
 (۴) متحرک در طی مسیر تغییر جهت نمی‌دهد.

۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، در بازه زمانی (۰, ۱۵s) مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در مدت



زمانی که متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳
 (۲) -۳
 (۳) -۶
 (۴) ۶

۳- معادله مکان - زمان دو متحرک که در راستای محور X در حرکت‌اند در SI به صورت $x_1 = -2t^2 - t + 8$ و $x_2 = vt + 28$ است. در چه لحظه‌ای

پس از لحظه صفر، متحرک‌ها در دو مکان مختلف و در فاصله یکسانی از مبدأ مکان قرار دارند؟

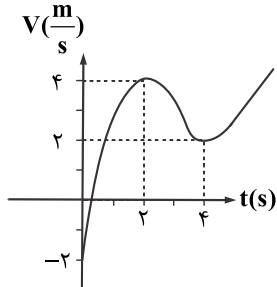
- (۱) $t = 3s$
 (۲) $t = 4s$
 (۳) $t = 8s$
 (۴) $t = 6s$

۴- یک اتومبیل از حال سکون در امتداد یک خط راست شروع به حرکت می‌کند و پس از نیم دقیقه سرعتش به $30 \frac{km}{h}$ می‌رسد. شتاب متوسط

اتومبیل چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$
 (۲) $\frac{5}{18}$
 (۳) $\frac{25}{18}$
 (۴) $\frac{25}{6}$

۵- باتوجه به نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت چند برابر ۴ ثانیه اول حرکت است؟



- (۱) -۱
 (۲) -۲
 (۳) ۱
 (۴) ۲

۶- متحرکی روی محور X با شتاب ثابت در حرکت است به طوری که در مبدأ زمان با سرعت $V_0 = +6 \frac{m}{s}$ از مکان $x_0 = -2m$ می‌گذرد. متحرک در

لحظه $t = 3(s)$ در قسمت مثبت محور X و در دورترین فاصله از مبدأ قرار دارد. متحرک در لحظه $t = 4(s)$ در چند متری مبدأ مکان خواهد بود؟

- (۱) ۶
 (۲) ۴
 (۳) ۲
 (۴) ۸

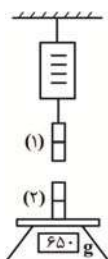
۷- فنی به طول اولیه L_0 را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و بر سر دیگر آن یک وزنه ۴۰ گرمی وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به حالت تعادل، طول

فنر ۵ میلی‌متر می‌شود. L_0 چند میلی‌متر است؟ ($k = 100 \frac{N}{m}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۱

۸- مطابق شکل مقابل، آهنربای (۱) به جرم ۱۰۰ گرم به یک نیروسنج متصل و از سقف آویزان شده است. پس از قراردادن آهنربای (۲) داخل ترازوی

دیجیتالی مشاهده می‌شود که نیروسنج عدد 0.5 نیوتون و ترازوی دیجیتالی عدد 650 گرم را نشان می‌دهد. جرم آهنربای (۲) چند گرم است؟



- (۱) ۵۵۰
 (۲) ۶۵۰
 (۳) ۶۰۰
 (۴) ۷۰۰

۹- بر دو جسم A و B به ترتیب با جرم‌های m و $4m$ نیروی یکسانی وارد می‌شود. اگر دو جسم از حال سکون شروع به حرکت کنند، پس از گذشت زمان یکسان، تندی جسم A چند برابر جسم B می‌شود؟

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

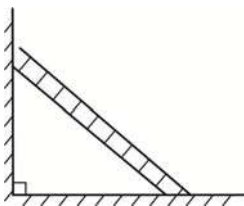
۱۰- تکانه جسم A نصف تکانه جسم B و جرم آن دو برابر جسم B است. انرژی جنبشی جسم B چند برابر جسم A است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) ۸

۱۱- شخصی به وزن 600 N درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد 480 نیوتن را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $\frac{1}{3}$ ، پایین (۲) ۲، بالا (۳) ۲، پایین (۴) $\frac{1}{3}$ ، بالا

۱۲- نردبانی به جرم 20 kg مطابق شکل به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان 0.4 است. در آستانه سر خوردن نردبان، چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



است. در آستانه سر خوردن نردبان، چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۸۰ (۳) $40\sqrt{29}$ (۴) ۲۸۰

۱۳- نوسانگری در لحظه t_1 در مکان $X = \frac{\sqrt{3}}{3} A$ قرار دارد و جهت حرکت آن به سمت مرکز نوسان است. اگر یک ثانیه بعد نوسانگر دوباره به همان مکان برسد، دوره تناوب این نوسانگر حداکثر چند ثانیه است؟

- (۱) $3/6$ (۲) $1/6$ (۳) $2/4$ (۴) $1/2$

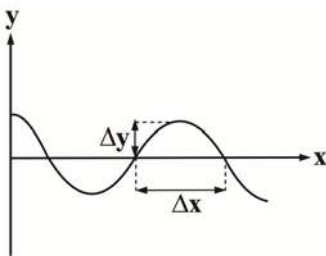
۱۴- معادله مکان - زمان حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.04 \cos(5t)$ است. بیشینه سرعت آن چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

۱۵- تندی انتشار امواج مکانیکی به کدام عامل زیر بستگی دارد؟

- (۱) بسامد موج (۲) طول موج (۳) دامنه موج (۴) جنس محیط

۱۶- در نمودار جابه‌جایی - مکان موج عرضی شکل زیر، $\Delta x = 20\text{ cm}$ و $\Delta y = 5\text{ cm}$ است. اگر بسامد نوسان‌های چشمه ۴ هرتز باشد، تندی انتشار موج چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰

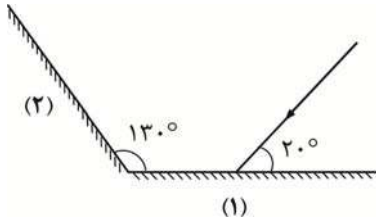
۱۷- شدت صدای یک منبع صوتی در فاصله ۱۰ متری از آن برابر با $10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است. تراز شدت صوتی آن چند دسی‌بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۸- یک ناظر در فاصله ۱۰ متری از یک منبع صوت ایستاده است و صوتی را در تراز مشخص دریافت می‌کند. اگر دامنه امواج صوتی ۲ برابر شود، این شخص چند متر از منبع دور شود تا تراز شدت صوت دریافتی ۶ دسی‌بل کمتر شود؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۱۹- در شکل زیر زاویه بازتابش از آینه (۲) چند برابر زاویه انحراف پرتو خروجی از آینه (۱) نسبت به پرتو ورودی است؟



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

۲۰- اگر الکترونی در تراز پنجم اتم هیدروژن قرار باشد، کوتاه‌ترین طول موجی که می‌تواند گسیل کند، چند نانومتر است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) $\frac{90000}{11}$
- (۲) $\frac{40000}{9}$
- (۳) ۲۵۰۰
- (۴) $\frac{625}{6}$

۲۱- بازده یک لیزر با توان ورودی ۵W برابر ۰/۱ درصد است. اگر طول موج باریکه نور خروجی ۱۹۸ nm باشد، در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر

گسیل می‌شود؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) 5×10^{15}
- (۲) 5×10^{19}
- (۳) $1/8 \times 10^{17}$
- (۴) 5×10^{13}

۲۲- شدت صوت در تمام نقاط سطحی به مساحت 50 cm^2 برابر $6 \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ است. آهنگ متوسط عبور انرژی از این سطح برابر چند واحد SI است؟

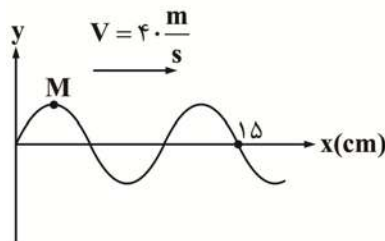
- (۱) 3×10^{-8}
- (۲) 3×10^{-9}
- (۳) $1/2 \times 10^{-9}$
- (۴) $1/2 \times 10^{-8}$

۲۳- در ساعت آونگ‌داری، آونگ ساده‌ای با ریسمان فلزی در حال نوسان است. اگر دمای آونگ به‌طور محسوس افزایش یابد، دوره تناوب آونگ ساده می‌یابد و در نتیجه ساعت می‌افتد.

- (۱) کاهش - جلو
- (۲) افزایش - عقب
- (۳) افزایش - جلو
- (۴) کاهش - عقب

۲۴- شکل زیر یک لحظه از حرکت موجی را نشان می‌دهد. که با سرعت $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال پیشروی است. پس از گذشت چند ثانیه سرعت ذره M

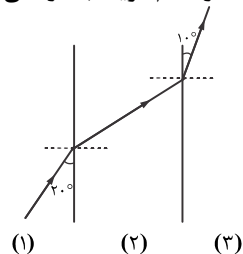
بیشینه و در جهت مثبت محور y می‌شود؟



- (۱) $\frac{1}{1600}$
- (۲) $\frac{3}{3200}$
- (۳) $\frac{3}{800}$
- (۴) $\frac{3}{1600}$

۲۵- پرتو نور تک رنگی مطابق شکل از سه محیط ۱ و ۲ و ۳ عبور کرده است. مقایسه سرعت این پرتو نور در این سه محیط در کدام گزینه به درستی

آمده است؟



- (۱) $V_3 > V_1 > V_2$
- (۲) $V_1 > V_2 > V_3$
- (۳) $V_2 > V_1 > V_3$
- (۴) $V_3 > V_2 > V_1$