

تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

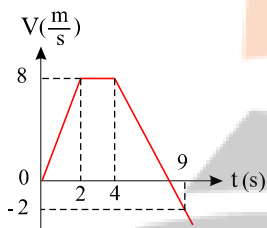
 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

۱- در حرکت نوسانی ساده با دوره T بیشینه مسافتی که نوسانگر در $\frac{T}{6}$ می پیماید چند برابر دامنه حرکت است؟

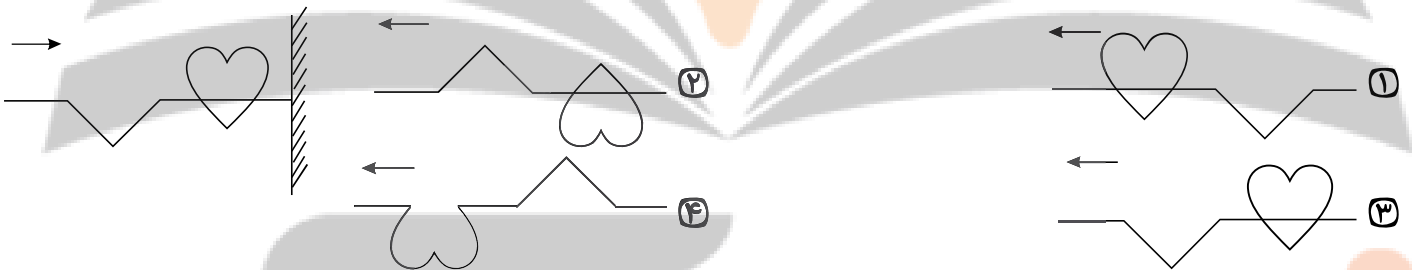
- ① $\frac{1}{2}$ ② ۱ ③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x از مکان $x_0 = -36m$ شروع به حرکت می کند، مطابق شکل روبرو است. پس از چند ثانیه متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می گذرد؟



- ① ۲ ② ۶ ③ ۸ ④ ۱۰

۳- موجی مطابق شکل زیر به مانع سختی (انتهای بسته ی طناب) برخورد کرده و بازتاب می شود. موج بازتاب کدام گزینه است؟



۴- معادله سرعت - مکان نوسانگر هماهنگ ساده ای در SI به صورت $V^2 = 0.04\pi^2 x^2 - 100\pi^2 x^2$ است. اندازه بیشینه شتاب این نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ① 2π ② 4π ③ $2\pi^2$ ④ $4\pi^2$

۵- آونگ های ساده A و B را با هم به نوسان در می آوریم. آونگ A در مدت زمان معین ۱۰ نوسان و آونگ B ، در همان مدت زمان ۶ نوسان کامل انجام می دهد. اگر تفاضل طول دو آونگ $32cm$ باشد، طول آونگ A چند سانتی متر است؟

- ① ۱۸ ② ۳۶ ③ ۵۰ ④ ۱۰۰

۶- دو آونگ ساده به طول های L_1 و L_2 که نوسان های کم دامنه انجام می دهند، در هر دقیقه به ترتیب ۲۰ و ۱۵ نوسان کامل انجام می دهند. آونگ ساده ای به طول $(L_1 + L_2)$ در هر دقیقه چند نوسان کامل کم دامنه انجام می دهد؟

- ① ۱۲ ② ۱۴ ③ ۱۷ ④ ۱۹

۷- موجی با بسامد $1000Hz$ در محیطی با سرعت $20m/s$ منتشر می شود. بین دو نقطه A و B به فاصله $16.5cm$ ، به ترتیب از راست به چپ چند نقطه هم فاز با نقطه A و چند نقطه در فاز مخالف با نقطه A وجود دارد؟ (موج از A به B منتقل می شود.)

- ① ۱۷ و ۸ ② ۸ و ۸ ③ ۱۷ و ۹ ④ ۸ و ۴

۸- ذره ای روی پاره خطی به طول ۸ سانتی متر حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین جابه جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی متر است؟

۹- رابطه مکان - زمان دو متحرک که بر یک خط راست حرکت می کنند در SI به صورت $x_1 = -4t^2 + 11t - 13$ و $x_2 = -9t + 13$ است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک کمینه می شود؟

- ① ۰٫۵ ② ۲٫۵ ③ ۴٫۵ ④ ۶٫۵

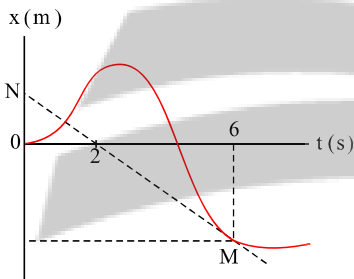
۱۰- متحرکی در صفحه xoy در مدت $5(s)$ از نقطه $A(1, 4)$ روی یک ربع دایره به نقطه $B(4, 0)$ می رود. این متحرک به طور متوسط در هر ثانیه چه مسافتی را می پیماید؟

- ① $\frac{\pi}{2}$ ② $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ ③ $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ④ ۱

۱۱- جسمی به جرم $5kg$ روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر به جسم نیروی افقی 25 نیوتون وارد شود و ضریب اصطکاک بین جسم و سطح تکیه گاه برابر 0.25 و 0.4 باشد، جابه جایی جسم پس از 2 ثانیه چند متر است؟ ($g = 10 N/kg$)

- ① ۴ ② ۸ ③ ۵ ④ ۱۰

۱۲- در شکل مقابل پاره خط MN در نقطه M بر نمودار مکان - زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6s$ برابر با $8m/s$ باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در 6 ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

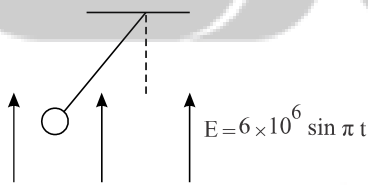


- ① ۴
② ۲
③ ۶
④ ۱۳

۱۳- دوره تناوب یک آونگ ساده روی سیاره ای با جرم 10^{24} کیلوگرم و شعاع 1000 کیلوگرم و شعاع 1000 کیلومتر $\sqrt{2}$ برابر دوره تناوب آن روی سیاره ای با جرم 4×10^{24} کیلوگرم و شعاع 2000 کیلومتر و دمای متفاوت با آن است دمای سیاره ای اول چقدر از دمای سیاره دوم بیشتر است؟ (ضریب انبساط طولی آونگ $\alpha = 10^{-2} C^{-1}$ است.)

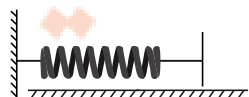
- ① $1000^\circ C$ ② $1500^\circ C$ ③ $100^\circ C$ ④ $150^\circ C$

۱۴- وزنه ای به جرم $1kg$ و بار $1 \mu C$ در میدان الکتریکی که به صورت سینوسی تغییر می کند به میله ای بدون جرم متصل و در حال حرکت نوسانی ساده است. دوره تناوب آونگ در مبدأ زمان چند برابر دوره تناوب آن در $0.5s$ است؟



- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{10}}{5}$ ④ $\frac{4}{5}$

۱۵- جسمی به جرم $2kg$ به یک فنر افقی با طول اولیه $12cm$ و ثابت $200 N/m$ برخورد می کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی برابر با 0.2 باشد، در لحظه ای که اندازه شتاب جسم بیشینه و برابر با $5m/s^2$ می شود. طول فنر چند سانتی متر است؟ ($g = 10 N/kg$)

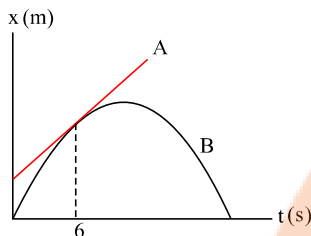


- ① ۸ ② ۱۰ ③ ۹ ④ ۱۱

۱۶- وزنه ای به جرم 20 گرم به فنری با ثابت $800 N/m$ متصل است و در راستای افقی با دامنه $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. در لحظه ای که سرعت نوسانگر نسبت به سرعت آن در مرکز نوسان 25 درصد کاهش یافته است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند ژول است؟ (از نیروهای اتلافی چشم پوشی شود.)

2 دوازدهم تستی سطح 2

۱۷- نمودار مکان - زمان دو اتومبیل که یکی با سرعت ثابت 4 m/s و دیگری با شتاب ثابت -2 m/s^2 بر روی محور X حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. فاصله دو اتومبیل از یکدیگر در مبدأ زمان ($t = 0$) چند متر است؟

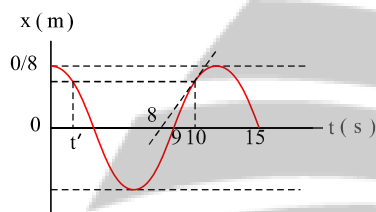


- ۸ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۲۸ (۴)

۱۸- وزنه‌ای به جرم 200 گرم به انتهای فنری بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر وزنه در هر دقیقه، 300 مرتبه از مرکز نوسان عبور کند و در حین نوسان وزنه، طول فنر حداکثر 68 و حداقل 62 سانتی‌متر شود، ثابت فنر (k) و دامنه نوسان کدام است؟

- (۱) $k = 200\text{ N/m}$, $A = 3\text{ cm}$
- (۲) $k = 50\text{ N/m}$, $A = 3\text{ cm}$
- (۳) $k = 50\text{ N/m}$, $A = 6\text{ cm}$
- (۴) $k = 200\text{ N/m}$, $A = 6\text{ cm}$

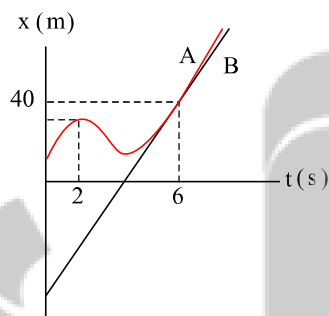
۱۹- نمودار مکان-زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل داده شده است. اگر انرژی جنبشی نوسانگر در $t = 9\text{ s}$ برابر 16 J باشد، انرژی پتانسیل نوسانگر



در $t = t'$ چند ژول و سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t' \leq t \leq 3\text{ s}$ چند (m/s) است؟

- (۱) 12 J و 0.4 m/s
- (۲) 8 J و 0.4 m/s
- (۳) 12 J و 0.2 m/s
- (۴) 8 J و 0.2 m/s

۲۰- نمودار مکان - زمان متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک A در بازه زمانی $t_1 = 2\text{ s}$ تا $t_2 = 6\text{ s}$ برابر با $\frac{4}{s^2} m$ است. اگر دو نمودار در لحظه $t_p = 6\text{ s}$ بر یکدیگر مماس باشند، مکان اولیه متحرک B بر حسب متر کدام است؟



- (۱) -56
- (۲) -50
- (۳) -68
- (۴) -96

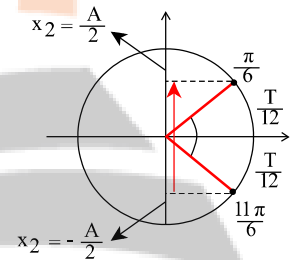
پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲

$$\Delta t = \frac{T}{6} \rightarrow \Delta \theta = \omega \Delta t \Rightarrow \Delta \theta = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{6} = \frac{\pi}{3}$$

حرکت نوسانی یک حرکت شتاب دار با شتاب متغیر است. برای محاسبه بیشترین جابه‌جایی در یک بازه زمانی ثابت نوسانگر در اطراف مرکز نوسان که سرعت بیشینه است باید حرکت کند. برای بیشینه مسافت نیاز به بیشینه سرعت ممکن است بنابراین نصف بازه در بالای وضع تعادل و نصف بازه در پایین وضع تعادل است.

$$\Delta x_{max} = x_2 - x_1 = \frac{A}{2} - \left(-\frac{A}{2}\right) = A$$



سخت

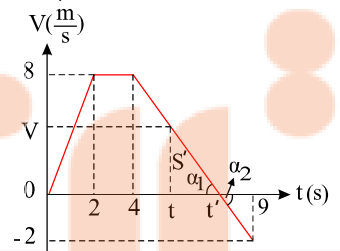
۲ - گزینه ۲

$$\Delta x = x - x_0 = 0 - (-36) = 36m$$

هنگامی که متحرک از مبدأ عبور می‌کند x برابر صفر می‌شود در نتیجه داریم:

پس زمانی که جابه‌جایی متحرک (سطح زیر نمودار سرعت - زمان) برای اولین بار ۳۶ متر شود، متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می‌گذرد. هرگاه یک عدد روی یک خط را ندانستیم در آن منطقه دو زاویه‌ی متقابل به رأس قرار دارد که با برابر قرار دادن $\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2$ بدست می‌آید.

$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2 \rightarrow \frac{8}{t' - 4} = \frac{2}{9 - t'} \rightarrow t' = 8$$



مساحت ذوزنقه‌ی بالای محور برابر است با:

$$S = \frac{8 + 2}{2} \times 8 = 40m$$

$$40 - 36 = 4m$$

با توجه به این که Δx باید برابر ۳۶ متر باشد، داریم:

$$\frac{(8 - t) \times 8}{2} = 4$$

مساحت زیر نمودار از t تا t' برابر است با:

$$\text{از طرفی: } \frac{V}{8 - t} = 2 \Rightarrow V = 2(8 - t) \Rightarrow S' = \frac{(8 - t) \times 2(8 - t)}{2}$$

$$= 4 \Rightarrow 8 - t = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} t = 6s \\ t = 10s \end{cases} \text{ غ ق ق غ}$$

در لحظه‌ی $t = 6s$ متحرک برای اولین بار از مبدأ مکان می‌گذرد.

سخت

۳ - گزینه ۴ در بازتاب از انتهای سخت، موج بازتاب، π رادیان نسبت به موج تابش اختلاف فاز دارد و در خلاف جهت آن است. پس در واقع باید یک بار موج را نسبت به راستای افقی قرینه کنیم (اختلاف فاز) و یک بار نسبت به راستای قائم (خلاف جهت). پس گزینه‌ی ۴ صحیح است.

سخت

۴ - گزینه ۳ ما، دانیم در مرکز نوسان اندازه سرعت نوسانگر بیشینه ($V_{max} = A\omega$) و در دو انتهای مسیر اندازه سرعت نوسانگر برابر صفر است.

$$V^2 = 0,04\pi^2 - 100\pi^2 x^2 \xrightarrow{\text{در مرکز نوسان: } x=0, V=V_{\max}} (A\omega)^2 = 0,04\pi^2 \quad (1)$$

$$V^2 = 0,04\pi^2 - 100\pi^2 x^2 \xrightarrow{\text{در دو انتهای مسیر: } x=A, V=0} 0 = 0,04\pi^2 - 100\pi^2 A^2 \Rightarrow A = 0,02m \quad (2)$$

$$(1),(2) \rightarrow A\omega = 0,2\pi \Rightarrow 0,2 \times \omega = 0,2\pi \Rightarrow \omega = 1,0\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

اندازه بیشینه شتاب این نوسانگر برابر است با:

$$|a_{\max}| = A\omega^2 \Rightarrow |a_{\max}| = 0,02 \times 100\pi^2 = 2\pi^2 \frac{m}{s^2}$$

سخت

۵ - گزینه ۱

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{t}{\frac{t}{n_B}} = \frac{t}{\frac{t}{6}} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{2\pi\sqrt{\frac{\ell_A}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{\ell_B}{g}}} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{\ell_A}{\ell_B} = \frac{9}{25} \quad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال داریم:

$$|\ell_B - \ell_A| = 32cm \xrightarrow{(1)} \ell_B - \ell_A = 32cm \quad (2)$$

با حل همزمان معادلات (۱) و (۲)، داریم:

$$\ell_A = 18cm, \ell_B = 50cm$$

سخت

۶ - گزینه ۱ دوره هر آونگ را حساب می کنیم.

$$T_1 = \frac{t}{n_1} = \frac{60}{20} = 3s \quad T = \frac{60}{15} = 4s$$

با نوشتن رابطه دوره می توان نوشت:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \times \frac{L}{g} \Rightarrow L = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$$

$$L_1 = \frac{9g}{4\pi^2}, L_2 = \frac{16g}{4\pi^2} \quad L = L_1 + L_2 = \frac{9g}{4\pi^2} + \frac{16g}{4\pi^2} = \frac{25g}{4\pi^2}$$

حال برای آونگ به طول $L_1 + L_2$ می توان دوره را حساب کرد.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{25g}{4\pi^2}}{g}} = \cancel{2\pi} \times \frac{5}{\cancel{2\pi}} = 5s$$

حال n را در هر دقیقه برای آونگ جدید حساب می کنیم.

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 5 = \frac{60}{n} \Rightarrow n = 12 \quad \text{نوسان}$$

سخت

۷ - گزینه ۲ ابتدا باتوجه به بسامد و سرعت انتشار موج، طول موج را به دست می آوریم:

$$\lambda = \frac{V}{f} \quad \frac{V=20 \text{ m/s}}{f=1000 \text{ Hz}} \rightarrow \lambda = \frac{20}{1000} = 0,02m = 2cm$$

اگر به تعداد n نقطه هم فاز با نقطه A داشته باشیم، می توان نوشت:

$$2\pi \quad 2\pi \quad \Delta x \quad 16,5$$

یعنی ۸ نقطه هم‌فاز با نقطه A بین دو نقطه A و B وجود دارد. در مورد تعداد نقاط در فاز مخالف با نقطه A می‌توان نوشت:

$$\Delta\varphi = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x \Rightarrow (2m-1)\pi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x \Rightarrow 2m-1 = \frac{2\Delta x}{\lambda} = \frac{2 \times 16,5}{2} = 16,5$$

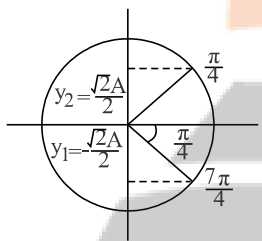
$$2m-1 = 16,5 \Rightarrow 2m = 17,5 \Rightarrow m = 8,75$$

یعنی ۸ نقطه در فاز مخالف با A بین این نقاط وجود دارد.

سخت

۸ - گزینه ۴ وقتی جابه‌جایی بیشترین است که نوسان‌گر از نصف کمان طی شده پایین مرکز به بالای مرکز نوسان برسد. چون تغییر فاز در مدت $\frac{T}{4}$ برابر

$\frac{\pi}{2}$ است از $\frac{\pi}{4}$ پایین مرکز نوسان به $\frac{\pi}{4}$ بالای مرکز نوسان برسد:



$$\begin{cases} \Delta t = \frac{T}{4} \rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{4} \\ y_1 = -\frac{\sqrt{2}}{2}A = -2\sqrt{2} \\ y_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}A = 2\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta y_{max} = y_2 - y_1 = 2\sqrt{2} - (-2\sqrt{2}) = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

سخت

۹ - گزینه ۲ روش اول:

$$\begin{aligned} D &= |x_2 - x_1| = |(-9t + 13) - (-4t^2 + 11t - 13)| = |4t^2 - 20t + 26| \\ &= |(4t^2 - 20t + 25) + 1| = |(2t - 5)^2 + 1| = (2t - 5)^2 + 1 \\ (2t - 5)^2 &\geq 0 \Rightarrow (2t - 5)^2 + 1 \geq 1 \Rightarrow D \geq 1 \end{aligned}$$

با توجه به محاسبه بالا، کمترین فاصله دو متحرک در حین حرکت $D_{min} = 1m$ می‌شود و در لحظه‌ای فاصله دو متحرک به این مقدار می‌رسد که

$$2t - 5 = 0 \Rightarrow t = 2,5s \text{ فاصله دو متحرک کمینه می‌شود.}$$

روش دوم:

با توجه به رابطه‌های مکان - زمان، متحرک اول با شتاب ثابت و متحرک دوم با سرعت ثابت حرکت می‌کنند.

$$\begin{cases} x_1 = -4t^2 + 11t - 13 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow a_1 = -8m/s^2, v_{01} = +11m/s, x_{01} = -13m \\ x_2 = -9t + 13 = vt + x_0 \Rightarrow v_2 = -9m/s, x_{02} = +13m \end{cases}$$

$a = -8 \frac{m}{s^2}$

با توجه به مکان اولیه و سرعت متحرک‌ها و شتاب متحرک اول، متحرک‌ها ابتدا به هم نزدیک می‌شوند و پس از تغییر جهت متحرک اول، از هم دور می‌شوند و تا لحظه‌ای که سرعت متحرک اول برابر سرعت متحرک دوم می‌شود، فاصله آن‌ها کاهش می‌یابد و پس از آن لحظه فاصله آن‌ها افزایش می‌یابد.

$$v_1 = v_2 \Rightarrow a_1t + v_{01} = v_2 \Rightarrow -8t + 11 = -9 \Rightarrow t = 2,5s$$

بنابراین در لحظه $t = 2,5s$ فاصله دو متحرک به کمترین مقدار می‌رسد.

سخت

۱۰ - گزینه ۳ ابتدا فاصله دو نقطه را به دست می‌آوریم:

$$\Delta r = \sqrt{(4-1)^2 + (4-0)^2} = 5m$$

$$\Delta r = R\sqrt{2} \Rightarrow 5 = R\sqrt{2} \Rightarrow R = \frac{5}{\sqrt{2}}m$$

$$d = \frac{1}{4} (\text{محیط دایره}) = \frac{1}{4} (2\pi R) = \frac{\pi}{2} \times \frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}}$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{\frac{5\pi}{2\sqrt{2}}}{5} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \text{ m/s}$$

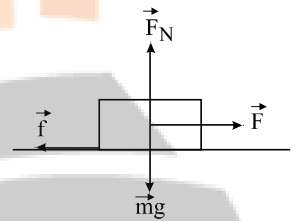
سرعت متحرک $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \text{ m/s}$ است. پس متحرک در هر ثانیه مسافت $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ متر را طی می کند.

سخت

۱۱ - گزینه ۳ ابتدا شرط حرکت جسم را بررسی می کنیم.

$$f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0,4 \times 50 = 20 \text{ N}$$

$F > f_{s,\max} \Rightarrow$ جسم حرکت می کند



در این صورت می توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{F_{net}}{m} = \frac{F - f_k}{m} \\ f_k &= \mu_k mg = 0,25 \times 50 = 12,5 \text{ N} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = \frac{25 - 12,5}{5} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 4 = 5 \text{ m}$$

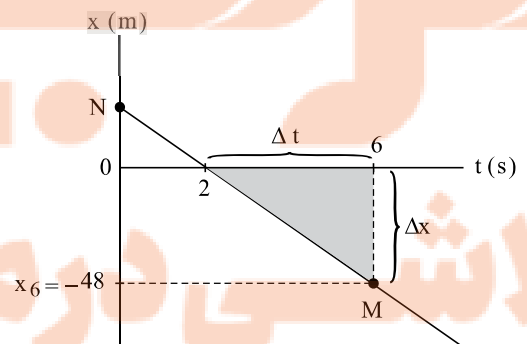
سخت

۱۲ - گزینه ۲ سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6 \text{ s}$ برابر با -4 m/s است. زیرا شیب خط قاطع بر نمودار در این بازه منفی است:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -4 = \frac{\Delta x}{6} \Rightarrow \Delta x = -24 \text{ m} \Rightarrow x_6 - x_0 = -24 \text{ m} \xrightarrow{x_0 = 0} x_6 = -24 \text{ m}$$

سرعت متحرک در لحظه $t = 6 \text{ s}$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 6 \text{ s}$ یعنی همان پاره خط MN است. برای محاسبه شیب این خط از مثلث سایه خورده در شکل زیر استفاده می کنیم:

$$v_{t=6s} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-48}{6-2} = -12 \text{ m/s}$$



همچنین چون شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است سرعت اولیه متحرک صفر است. بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12 - 0}{6} = -2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a| = 2 \text{ m/s}^2$$

سخت

(سیاره اول: ۲ سیاره دوم: ۱)

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \times \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} \times \frac{R_2}{R_1} \xrightarrow{T_2=2T_1} 2 = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \times \sqrt{\frac{4 \times 10^{24}}{10^{24}}} \times \frac{1000}{2000}$$

$$\sqrt{2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \times 2 \times \frac{1}{2} \rightarrow \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{2} \rightarrow \frac{l_2}{l_1} = 2$$

از آنجا که $l_2 = l_1(1 + \alpha \Delta\theta)$ پس داریم:

$$1 + \alpha \Delta\theta = 2 \rightarrow \alpha \Delta\theta = 1 \xrightarrow{\alpha = 10^{-2} \frac{1}{^\circ C}} \Delta\theta = 100^\circ C$$

سخت

۱۴ - گزینه ۳ با توجه به اینکه $\sin \pi t$ تا $t = 1s$ مثبت است پس جهت در $0.5s$ کماکان رو به بالاست پس چون بار مثبت است نیروی کولنی نیز به سمت بالاست بنابراین:



در $t = 0$ پس $E_1 = 0$ پس $g_1 = 10 m/s^2$
 در $t = 0.5$ پس $E_2 = 6 \times 10^6 \sin \frac{\pi}{2} = 6 \times 10^6$ یا پس $g_2 = g - \frac{|q|E}{m}$

در نتیجه $g_2 = 10 - \frac{6 \times 10^6 \times 10^{-6}}{1} = 4 \frac{m}{s^2}$

از رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ داریم:

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}} = \sqrt{\frac{4}{10}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

سخت

۱۵ - گزینه ۳ بیشینه شتاب وارد شده بر جسم مربوط به زمانی است که فنر حداکثر فشردگی را دارد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت چپ، داریم:

$$-kx - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} -kx - \mu_k mg = ma$$

$$a = -\Delta m/s^2, g = 10 N/mg \rightarrow -200x - 0.2 \times 2 \times 10 = 2 \times (-5)$$

$$k = 200 \frac{N}{m}, m = 2kg, \mu_k = 0.2 \Rightarrow x = \frac{6}{200} m = 3cm \Rightarrow l = l_0 - x = 12 - 3 = 9cm$$

سخت

۱۶ - گزینه ۳ سرعت نوسانگر در مرکز نوسان بیشینه سرعت است و از رابطه $v_{max} = A\omega$ به دست می آید:

$$v_{max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} = 0.04 \times \sqrt{\frac{800}{0.02}} = 8m/s$$

در لحظه ای که سرعت نوسانگر نسبت به v_{max} به اندازه ۲۵ درصد کاهش یافته است، داریم:

$$E = K + U, E = K_{max}$$

بنابراین از پایستگی انرژی مکانیکی می توان نوشت:

$$U = K_{max} - K = \frac{1}{2}m(v_{max}^2 - v^2) \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.02 \times (64 - 36) = 0.28J$$

سخت

۱۷ - گزینه ۳ به این موارد توجه می کنیم:

۱) خط مماس بر سهمی در لحظه $t = 6s$ منطبق بر نمودار مکان - زمان متحرک A است. بنابراین سرعت اتومبیل B در لحظه $t = 6s$ برابر $4m/s$ است.

دوازدهم تستی سطح

۲) حرکت متحرک A یکنواخت است بنابراین:

$$X_A = v_A t + X_{0A} = 4t + X_{0A}$$

۳) حرکت متحرک B شتابدار با شتاب ثابت است. یعنی:

$$X = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} + X_{0B} = -t^2 + 16t$$

$$t = 4s \rightarrow x_A = x_B \rightarrow 4t + x_{0A} = -t^2 + 16t$$

$$\rightarrow 4 \times 4 + x_{0A} = -4^2 + 16 \times 4 \rightarrow 24 + x_{0A} = 60 \rightarrow \boxed{x_{0A} = 36m}$$

۴) و فاصله دو اتومبیل در مبدأ زمان:

$$x_{0A} - x_{0B} = 36m - 0 = 36m$$

سخت

۱۸ - گزینه ۲ در هر نوسان کامل نوسانگر دوبار از مرکز نوسان عبور می‌کند یعنی این نوسانگر در یک دقیقه ۱۵۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$n = 150 \Rightarrow T = \frac{t}{n} = \frac{60}{150} = \frac{2}{5} s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2}{5}} = 5\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 5\pi = \sqrt{\frac{k}{0.2}} \Rightarrow k = 0.2 \times 25\pi^2 = 50 \text{ N/m}$$

از طرفی می‌دانیم اختلاف حداکثر و حداقل طول فنر مساوی ۲ برابر دامنه نوسان است.

$$A = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{2} = \frac{68 - 62}{2} = 3 \text{ cm}$$

سخت

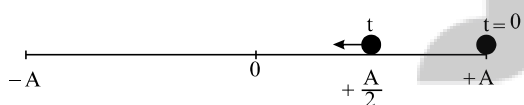
۱۹ - گزینه ۱ ابتدا به این نکات توجه فرمایید:

زمان‌های طلایی در مکان‌های طلایی:

• طبق کتاب درسی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده در مبدأ زمان در دامنه مثبت $x = +A$ قرار دارد: یعنی معادله مکان-زمان نوسانگر:

$$x = A \cos(\omega t)$$

• مدت زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر برای اولین بار، پس از $t = 0$ ($x_0 = +A$) به مکان $x = +\frac{A}{2}$ برسد:

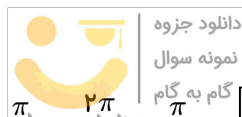


$$x = A \cos(\omega t) = +\frac{A}{2} \rightarrow \cos(\omega t) = \frac{1}{2} \rightarrow \omega t = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$$

برای اولین بار $k = 0$ و $(+\frac{\pi}{3})$ جایگزین می‌گردد:

$$\omega t = \frac{\pi}{3} \rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{3} \rightarrow \boxed{t = \frac{T}{6}}$$

• اگر به جای مکان $x = +\frac{A}{2}$ مدت زمان رسیدن به مکان $x = +\frac{\sqrt{3}}{2}A$ برای اولین بار پس از $t = 0$ مد نظر بود:



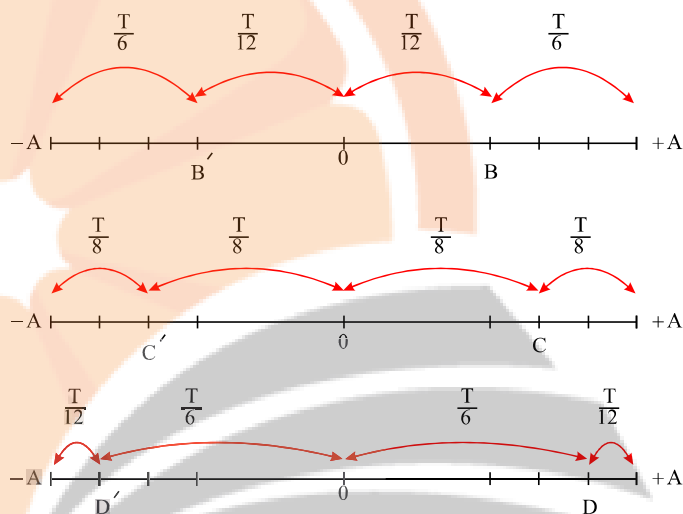
$$\boxed{T}$$

• اگر به جای مکان $x = +\frac{A}{2}$ ، حداقل زمان رسیدن از $x = +A$ تا $x = +\frac{\sqrt{2}}{2}A$ مد نظر بود:

$$\omega t = \frac{\pi}{4} \rightarrow \frac{2\pi}{T}t = \frac{\pi}{4} \rightarrow \boxed{t = \frac{T}{8}}$$

و به طور خلاصه، فقط در حل تست‌ها و نه در امتحانات نهایی از نتایج به دست آمده، به این شکل می‌توان استفاده نمود:

x_B	x_C	x_D	$x_{B'}$	$x_{C'}$	$x_{D'}$
$+\frac{A}{2}$	$+\frac{\sqrt{2}}{2}A$	$+\frac{\sqrt{3}}{2}A$	$-\frac{A}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}A$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}A$



$$t = 9s \rightarrow x = 0 \rightarrow U = 0 \rightarrow K = K_{\max} = E = 16J$$

$$t = 10s \rightarrow v = \begin{pmatrix} \text{شیب خط} \\ \text{مماس بر} \\ \text{نمودار } (x-t) \end{pmatrix} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s} \rightarrow \frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_m}\right)^2 \rightarrow \frac{K}{16} = \left(\frac{2}{4}\right)^2$$

$$\rightarrow \boxed{K = 4J} \rightarrow U + K = E = 16J \rightarrow U + 4 = 16 \rightarrow \boxed{U = 12J}$$

$$\boxed{U_{(t=t')} = U_{(t=10s)} = 12J}$$

$$\begin{cases} 9s \leq t \leq 10s \rightarrow \Delta t = 1s \\ \frac{T}{5} = 15 \rightarrow T = 12s \end{cases} \rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{1s}{12s} = \frac{1}{12} \rightarrow \Delta t = \frac{T}{12} \rightarrow x_{(t=t')} = x_{(t=10s)} \rightarrow x_{(t=t')} = \frac{A}{2} = 0,4m$$

$$t = 3s = \frac{T}{4} \rightarrow \begin{cases} x_{(t=3s)} = 0 \xrightarrow{2s \leq t \leq 3s} v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 0,4}{3 - 2} = -0,4 \text{ m/s} \\ x_{(t')} = \frac{A}{2} \rightarrow t' = \frac{T}{6} = \frac{12}{6} = 2s \end{cases}$$

۲۰- گزینه ۱ شتاب متحرک برابر است با $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ برای محاسبه $\Delta v = v_p - v_1$ از نمودار مکان - زمان کفایت شیب نمودار را در هر لحظه

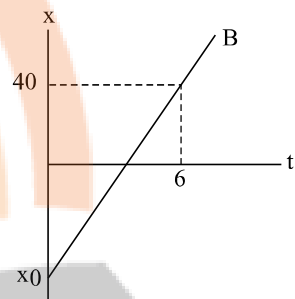
دانلود جزوه
نمونه سوال
شیب نمودار A در $t = 3s$ = ۰
 $v_1 = v_{t=3s} = 2s$

$$v_p = v_{t_p=6s} = 6s \text{ در } A \text{ شیب نمودار } = \text{شیب خط مماس} = \text{شیب نمودار } B = m_B$$

$$\rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow 4 = \frac{m_B}{4} = 16$$

شیب نمودار B هم برابر با (با فرض اینکه به دنبال x_{0B} هستیم)

$$m_B = \frac{\text{تغییرات عمودی}}{\text{تغییرات افقی}} = \frac{40 - x_0}{6 - 0} = 16 \rightarrow x_0 = -56(m)$$



سخت

تلاش کن تا ببینی

تلاشی در مسیر موفقیت

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۲

۴ - ۳

۷ - ۲

۱۰ - ۳

۱۳ - ۳

۱۶ - ۳

۱۹ - ۱

۲ - ۲

۵ - ۱

۸ - ۴

۱۱ - ۳

۱۴ - ۳

۱۷ - ۳

۲۰ - ۱

۳ - ۴

۶ - ۱

۹ - ۲

۱۲ - ۲

۱۵ - ۳

۱۸ - ۲

پنجاه و یک بوک

تلاشی در مسیر موفقیت


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)