


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

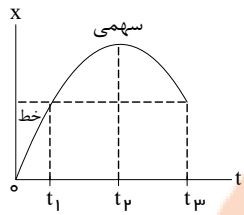
 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

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



آزمون درس فیزیک	به نام یگانگانه هستی بخش
پایه و رشته: دوازدهم تجربی	امتحانات نوبت اول - دی ماه
نام و نام خانوادگی:	نام دبیر: آقای محمدی
زمان آزمون: ۷۵ دقیقه	سال تحصیلی ۱۴۰۰ - ۱۳۹۹

۱ الف) مطابق شکل مقابل، خانه‌های خالی جدول زیر را کامل کنید.



ازه زمانی	نوع حرکت	علامت سرعت	علامت شتاب
صفر تا t_1	یکنواخت	(۱)	
t_1 تا t_2	(۲)		(۳)
t_2 تا t_3	(۴)	منفی	(۵)

ب) نمودار سرعت - زمان متحرک را به طور کیفی رسم کنید.

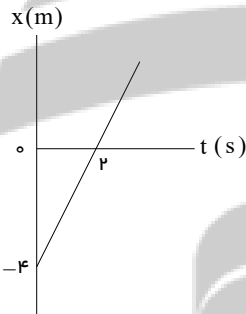
۲ معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست، بر روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت: $x = t^2 - 5t + 6$ است.

الف) نوع حرکت متحرک را در بازه‌های زمانی مختلف مشخص کنید.

ب) تندی متوسط متحرک را در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 3s$ بیابید.

۳ سرعت متوسط خودرویی که از حال سکون با شتاب $1.5 m/s^2$ در امتداد محور x به حرکت در می‌آید در $4s$ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۴ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند. معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.



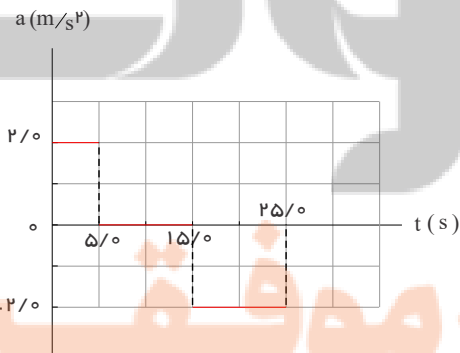
۵ شکل مقابل نمودار شتاب - زمان یک ماشین اسباب‌بازی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند با فرض $v_0 = 0$ و $x_0 = 0$.

در بازه زمانی صفر تا $2.5s$ ، الف) نمودارهای سرعت - زمان و مکان - زمان این ماشین را رسم کنید.

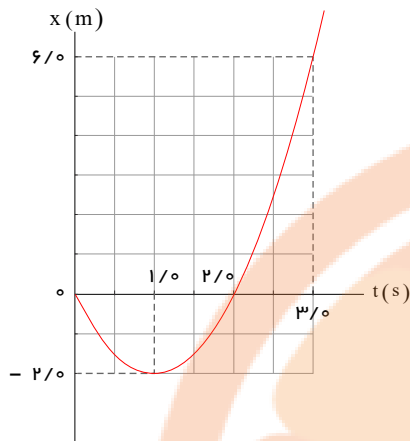
ب) با توجه به نمودار سرعت - زمان، مشخص کنید در کدام یک از بازه‌های زمانی، حرکت ماشین تندشونده، کندشونده یا با سرعت ثابت است.

پ) شتاب متوسط ماشین را پیدا کنید.

ت) جابه‌جایی ماشین را پیدا کنید.



۶ شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است.



الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا 3.0 ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

ب) معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.

پ) سرعت متحرک را در لحظه $t = 3.0$ s پیدا کنید.

ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.

۱

۷ جسمی به جرم 2.0 kg روی سطح افقی با نیروی افقی 8.0 نیوتون حرکت نمی‌کند.

الف) نیروی اصطکاک جسم و سطح را در این لحظه حساب کنید.

ب) در صورتی که نیروی افقی 10.0 نیوتون بر آن وارد شود با کمترین ضربه افقی با شتاب 0.5 m/s² به راه می‌افتد. ضریب اصطکاک جنبشی

سطح افق و جسم را حساب کنید. ($g = 1.0$ N/kg)

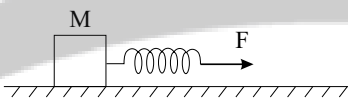
۲

۸ در شکل داده شده، اگر جسم با شتاب ثابت 2.5 m/s² در راستای افق حرکت کند و نیروی وارده از طرف جسم به سطح 5.0 N، ضریب

اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر 0.75 و تغییر طول فنر نسبت به وضعیت تعادل، 1.0 cm باشد، ضریب سختی فنر و جرم جسم را بیابید.

($g = 1.0$ N/kg)

۱

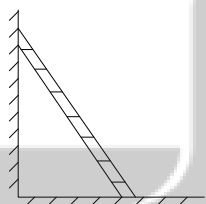


۹ نردبانی به وزن 30.0 N مطابق شکل زیر بر روی سطح افقی زمین قرار داشته و به دیوار قائمی تکیه داده شده است. جسم در آستانه لغزش بر

سطح افقی زمین می‌باشد. نیروی اصطکاک بین نردبان و دیوار قائم ناچیز است. اگر بزرگی نیروی وارده از طرف سطح دیوار بر نردبان 6.0 N

باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی را بیابید.

۱.۵



۱۰ فنری به طول 2.0 cm و ثابت 40 N/cm را از سقف یک آسانسور آویزان کرده و جسمی به جرم 2 kg را به انتهای فنر وصل می‌کنیم. اگر

آسانسور با شتاب ثابت 2 m/s² به طرف بالا شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10$ m/s²)

۲

۱۱ گلوله‌ای به جرم 0.05 kg با تندی افقی 20 m/s به دیواری برخورد می‌کند و بصورت افقی با تندی 15 m/s در جهت مخالف برمی‌گردد.

۲

اندازه تغییر تکانه گلوله را محاسبه کنید.

۱۲ پاسخ دهید:

۱

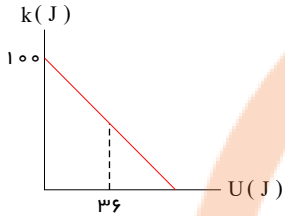
الف) با افزایش دما، یک ساعت آونگ‌دار جلو می‌افتد یا عقب؟ توضیح دهید:

۲

۱۳ جسمی به جرم ۵۰۰ گرم به فنری افقی با ثابت cm متصل است. فنر به اندازه 20 cm فشرده شده و سپس رها می‌شود و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می‌کند.
 الف) دامنه نوسان و تندی بیشینه جسم چقدر است؟
 ب) وقتی تندی جسم به m می‌رسد، انرژی پتانسیل کشسانی دستگاه چند ژول می‌شود؟

۱

۱۴ نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل یک حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر به شکل زیر است. جرم نوسانگر ۲ کیلوگرم و طول پاره خط نوسان 20 cm می‌باشد.



الف) در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل این نوسانگر 36 J است، سرعت نوسانگر چند (m/s) است؟

۰.۵

ب) ثابت فنر چند (N/m) است؟

۰.۵

پ) اگر در همین سامانه طول پاره خط نوسان 30 cm می‌بود، دوره تناوب چه تغییری می‌کرد؟

۰.۵

تلاش در مسیر موفقیت

پاسخنامه تشریحی

۱ الف) (۱) مثبت است (چون شیب خط مماس مثبت است).

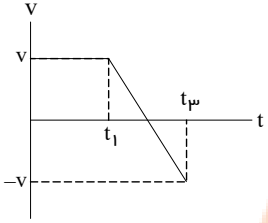
(۲) حرکت شتابدار با شتاب ثابت کندشونده است.

(۳) علامت شتاب منفی است (چون جهت تقعر منحنی رو به پایین است).

(۴) حرکت شتابدار با شتاب ثابت تندشونده است.

(۵) علامت شتاب منفی است. (چون جهت تقعر منحنی رو به پایین است).

اگر به نمودار $x - t$ توجه شود، به دلیل تقارن سهمی اندازه شیب خطوط مماس در لحظات t_1 و t_2 یکی است. فقط در $t = t_1$ ، $v > 0$ و در $t = t_2$ ، $v < 0$ خواهد بود.



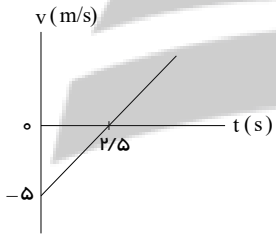
۲ قدم اول: معادله $(x - t)$ درجه دوم است. بنابراین حرکت شتابدار با شتاب ثابت است. برای تعیین نوع حرکت می‌توان از نمودار $(v - t)$ کمک گرفت. بنابراین ابتدا a و v_0 را مشخص کرده، معادله $(v - t)$ را می‌نویسیم سپس آن را رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = t^2 - 5t + 6 \\ x = (\frac{1}{2}a)t^2 + (v_0)t + x_0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_0 = -5m/s \\ x_0 = +6m \end{cases}$$

$$\rightarrow v = at + v_0 = 2t - 5 \rightarrow v = 2t - 5$$

نکته مهم: هرگاه ضریب t^2 و در معادله درجه دوم مکان - زمان مختلف علامت باشند حتماً حرکت متحرک به صورت رفت و برگشت است. ابتدا کند شونده بوده، متوقف شده و به صورت تند شونده باز می‌گردد.

قدم دوم: رسم نمودار: $(v - t)$



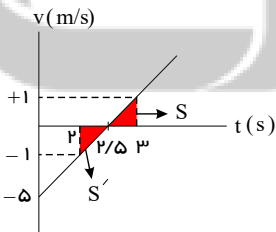
قدم سوم: در بازه زمانی صفر تا $2.5s$:

$$\begin{cases} a > 0 = \text{شیب خط} \\ v < 0 \end{cases} \rightarrow \text{و حرکت کند شونده}$$

در بازه زمانی 2.5 به بعد:

$$\begin{cases} a > 0 = \text{شیب خط} \\ v > 0 \end{cases} \rightarrow \text{و حرکت تند شونده}$$

ب) دقت می‌کنیم برای محاسبه تندی متوسط به مسافت احتیاج داریم نه جابه‌جایی. می‌دانیم مجموع کل مساحت سطح زیر نمودار $(v - t)$ برابر (l) طی شده، توسط متحرک است.



$$v = 2t - 5 \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow v_1 = -1m/s \\ t_2 = 3s \rightarrow v_2 = +1m/s \end{cases} \rightarrow \begin{cases} S = S' = \frac{1}{2} \times 1 \times 0.5 = 0.25m \\ L = S + S' = 2S = 0.5m \end{cases}$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0.5m}{(3-2)(s)} = 0.5m/s$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times (1,5) \times (4)^2 + 0 \rightarrow \Delta x = 12m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v_{av} = \frac{12}{4} = 3m/s \rightarrow v_{av} = 3m/s$$

$$x = vt + \dots \rightarrow 0 = 2v + (-4) \rightarrow v = 2m/s$$

$$x = 2t - 4$$

۵ ابتدا به مدت ۵ ثانیه (در بازه ۰ s تا ۵ s)، شتاب متحرک $2m/s^2$ است.

$$\Delta v_1 = a_1 \Delta t_1 = 2m/s^2 (5s - 0s) = 10m/s$$

پس سرعت متحرک افزایش می‌یابد و از $0m/s$ به $10m/s$ می‌رسد.

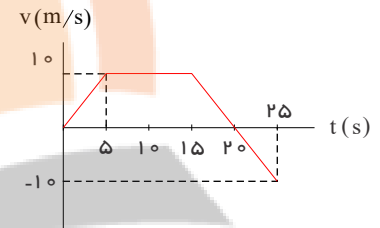
سپس به مدت ۱۰ ثانیه (در بازه ۵ s تا ۱۵ s)، شتاب متحرک صفر است و سرعت متحرک ثابت و برابر $10m/s$ است. در نهایت به مدت ۱۰ ثانیه (در بازه ۱۵ s تا ۲۵ s)، شتاب متحرک $-2m/s^2$ است و داریم:

$$\Delta v_2 = a_2 \Delta t_2 = -2m/s^2 (25s - 15s) = -20m/s$$

بنابراین سرعت متحرک $-20m/s$ کاهش می‌یابد و از $10m/s$ به $-10m/s$ می‌رسد.

در این بازه زمانی و در لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود، جهت حرکت تغییر می‌کند. با توجه به مقدار شتاب ($-2m/s^2$) و سرعت اولیه در این بازه ($+10m/s$)، سرعت در لحظه $20s$ صفر می‌شود.

بنابراین نمودار سرعت زمان متحرک به صورت شکل زیر می‌شود:



تندشونده

یکنواخت

کندشونده

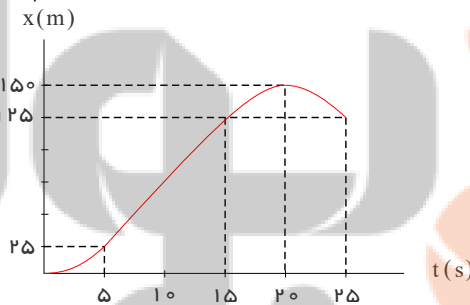
تندشونده $20s < t < 25s \Rightarrow$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{25m/s - 0m/s}{25s - 0s} = \frac{25}{25} = 1m/s^2$$

باتوجه به نمودار $v-t$ این حرکت و سطح محصور بین منحنی و محور زمان، جابه‌جایی متحرک در بازه‌های زمانی مختلف را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0s < t < 5s \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 10m/s \times 5s = 25m \\ 5s < t < 15s \Rightarrow \Delta x_2 = 10m/s (15s - 5s) = 100m \\ 15s < t < 20s \Rightarrow \Delta x_3 = \frac{1}{2} \times 10m/s \times (20s - 15s) = 25m \\ 20s < t < 25s \Rightarrow \Delta x_4 = -\frac{1}{2} \times 10m/s (25s - 20s) = -25m \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{کل } \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4 = +125m$$



باتوجه به جابه‌جایی‌های به دست آمده داریم:

۶ الف) متحرک در لحظه‌های $0s$ و $3s$ به ترتیب در مکان‌های $0m$ و $6m$ قرار دارد.

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{6m - 0m}{3s - 0s} = 2m/s$$

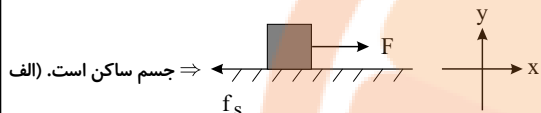
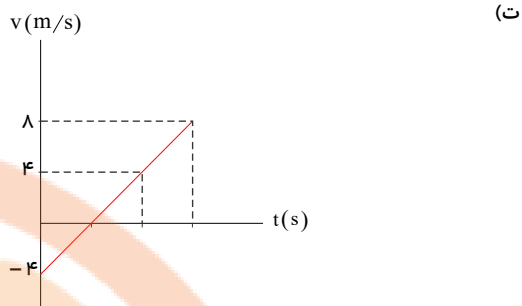
ب) مکان اولیه متحرک صفر است ($x_0 = 0$) و متحرک در لحظه‌های $1s$ و $2s$ به ترتیب در مکان‌های $-2m$ و $0m$ قرار دارد.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

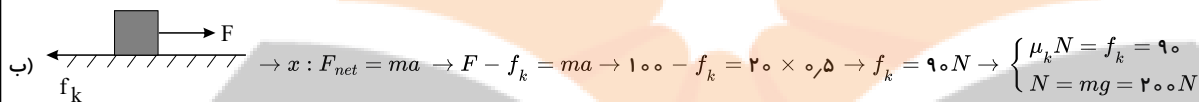
$$\left\{ \begin{array}{l} t = 1s \Rightarrow -2 = \frac{a}{2} + v_0 \Rightarrow a + 2v_0 = -4 \\ t = 2s \Rightarrow 0 = 2a + 2v_0 \Rightarrow a + v_0 = 0 \end{array} \right. \Rightarrow v_0 = -4m/s, a = +4m/s^2$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow x = 2t^2 - 4t$$

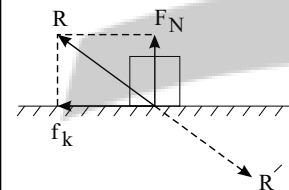
$$v = at + v_0 = 4t - 4 \xrightarrow{t=3s} v(3s) = 8m/s$$



الف) جسم ساکن است. $x: F_{net} = 0 \rightarrow F - f_s = 0 \rightarrow f_s = F = 80N$



$$\rightarrow \mu_k \times 200 = 90 \rightarrow \mu_k = \frac{9}{20} \rightarrow \boxed{\mu_k = 0,45}$$



قدم اول: طبق قانون سوم نیوتون نیرویی که جسم به سطح تکیه گاهش وارد می کند برابر نیرویی است که سطح تکیه گاه به جسم وارد می کند چون سطح اصطکاک وارد بر این نیرو برآیند نیروی \vec{f}_K و \vec{F}_N است:

نیروی وارده از سطح به جسم:

R' : نیروی وارده از جسم به سطح

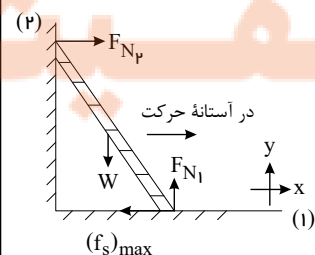
$$R = 50N \rightarrow \sqrt{f_k^2 + R_N^2} = 50 \text{ و } \rightarrow \sqrt{(\mu_k F_N)^2 + R_N^2} = 50 \rightarrow R_N \sqrt{1 + \mu_k^2} = 50 \xrightarrow{\mu_k = \frac{3}{4}} \rightarrow F_N \sqrt{1 + \frac{9}{16}} = 50 \rightarrow F_N \left(\frac{5}{4}\right) = 50 \rightarrow F_N = 40N$$

$$\rightarrow mg = 40N \rightarrow \boxed{m = 4kg}$$

قدم دوم: تغییر طول فنر را به کمک قانون دوم نیوتون می یابیم:

$$f_k = \mu_k F_N = \frac{3}{4} \times 40 = 30N \rightarrow F_{net} = ma \rightarrow F_e - \underbrace{30}_{4 \times 2,5} = \dots \rightarrow F_e = 40N \rightarrow k\Delta L = 40 \rightarrow k = \frac{40}{0,1} = 400N/m$$

$$\rightarrow k = 400N/m$$



قدم اول: می دانیم اگر بین دو سطح اصطکاک وجود نداشته باشد، تنها نیرویی که به واسطه تماس دو سطح مشاهده می کنیم نیروی \vec{F}_N که عمود بر سطح تماس دو جسم است می باشد. بنابراین بین نردبان و دیوار قائم فقط نیروی \vec{F}_N را که عمود بر دیوار است را در نظر می گیریم؛ اما در سطح افق اصطکاک هم داریم:

قدم دوم: چون جسم ساکن است (در آستانه لغزش است) نیرو در امتداد محورهای x و y متوازن هستند.

$$\begin{cases} (F_{net})_x = 0 \rightarrow F_{N_2} = (f_s)_{max} = \mu_s F_{N_1} & (1) \\ (F_{net})_y = 0 \rightarrow F_{N_1} = W = 300N & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1),(2)} 60 = \mu_s \times 300 \rightarrow \mu_s = \frac{60}{300} \rightarrow \mu_s = \frac{1}{5} = 0.2$$

۱۰

$$F_e - mg = ma \rightarrow kx = m(g+a) \rightarrow 40x = 2 \times 12 \Rightarrow x = \frac{24}{40} = 0.6cm \rightarrow x = L_2 - L_1 \Rightarrow L_2 = 20.6cm$$

۱۱

$$\Delta p = m(v_2 - v_1)$$

$$|\Delta p| = 1.75 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

۱۲

الف می‌دانیم دوره تناوب آونگ ساده از رابطه: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ به دست می‌آید. با افزایش دما طول آونگ افزایش یافته، دوره تناوب آن نیز افزایش می‌یابد. یعنی مدت زمان بیشتری طول می‌کشد تا گلوله آونگ یک نوسان کامل انجام دهد. یعنی گذشت زمان را کندتر نشان داده و عقب می‌افتد.

۱۳

$$m = 500g = 0.5kg, \quad k = \frac{2}{cm} = 200 \frac{N}{m}, \quad A = 0.2m$$

$$\text{الف) } \begin{cases} A = 0.2m, v_{max} = A\omega = \frac{2}{10} \times 20 = 4 \text{ s} \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.5}} = 20 \text{ s} \end{cases}$$

$$\text{ب) } v = 1 \frac{m}{s} \rightarrow k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 1^2 = 0.25J \quad (1)$$

$$E = K_{max} = \frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \rightarrow E = \frac{1}{2}(0.5)(0.2)^2(20)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{100} \times 400 \rightarrow E = 4J \quad (2)$$

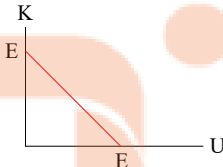
$$(1), (2) \Rightarrow E = U + K \Rightarrow 4 = U + 0.25 \rightarrow U = 3.75J$$

۱۴

الف

در حرکت هماهنگ ساده طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی و اینکه اصطکاک نداریم:

$$E = U + K \rightarrow K = E - U \Rightarrow \begin{cases} U = 36J \\ K = 100J - 36J \end{cases} \rightarrow \boxed{K = 64J}$$



$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow 64 = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 \rightarrow \boxed{v = 8m/s}$$

ب

 می‌دانیم طول پاره خط نوسان برابر $2A$ است:

$$2A = 20cm \rightarrow A = 10cm = \frac{1}{10}m \rightarrow \boxed{A = \frac{1}{10}m}$$

$$\text{از طرفی می‌دانیم: } \begin{cases} K = 0 \rightarrow U = U_{max} = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2}kA^2 \\ \text{اگر: } \end{cases}$$

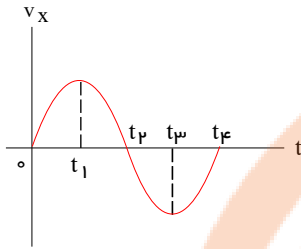
$$\Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times k \times \frac{1}{100} \Rightarrow \boxed{K = 20000N/m}$$

ب دوره تناوب در حرکت هماهنگ ساده، به دامنه نوسان بستگی ندارد. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$



آزمون درس فیزیک	به نام یگانگانه هستی بخش
پایه و رشته: دوازدهم تجربی	امتحانات نوبت اول - دی ماه
نام و نام خانوادگی:	نام دبیر: آقای محمدی
زمان آزمون: ۷۵ دقیقه	سال تحصیلی ۱۴۰۰ - ۱۳۹۹

۱ نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، درستی یا نادرستی جمله های زیر را



مشخص کنید. الف) در بازه ی زمانی صفر تا t_1 ، شتاب متحرک در جهت مثبت است.

ب) در بازه ی زمانی t_1 تا t_2 ، علامت سرعت متوسط متحرک، منفی است.

ج) نوع حرکت جسم در بازه ی زمانی t_2 تا t_3 ، کندشونده است.

د) شتاب حرکت جسم در لحظه ی t_3 ، صفر است.

ه) اندازه ی جابه جایی جسم در بازه ی زمانی t_2 تا t_4 ، صفر است.

۱

۲ معادله سرعت زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند در SI به صورت $v = -2t + 6$ است.

الف) سرعت متحرک در $t = 4s$ چند m/s است؟

۲۵

ب) در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک را در SI بنویسید.

۲۵

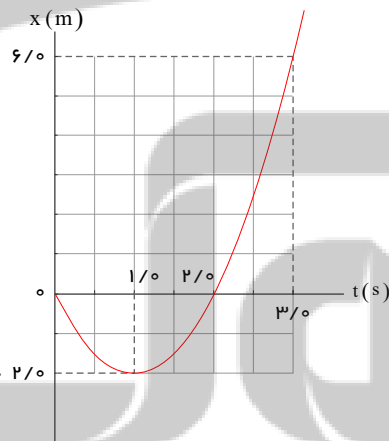
پ) اگر $x_0 = -5m$ باشد نمودار مکان - زمان این متحرک را رسم کنید.

۲۵

ت) در بازه زمانی $t = 0s$ تا $t = 6s$ آیا بردار مکان متحرک با بردار سرعت متحرک جسم هم سو می شود؟ با بردار شتاب چطور؟

۲۵

۳ شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است.



الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا 3.0 ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

ب) معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.

پ) سرعت متحرک را در لحظه $t = 3.0s$ پیدا کنید.

ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.

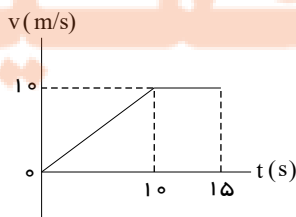
۷۵

۴ خودرویی با سرعت $36km/h$ در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است. تندی آن با شتاب $1.5m/s^2$ افزایش می یابد. سرعت خودرو

پس از $500m$ جابه جایی چقدر است؟

۱

۵ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند و در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 0$ می گذرد همانند شکل زیر است.

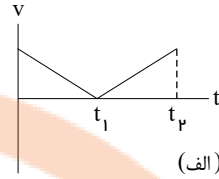
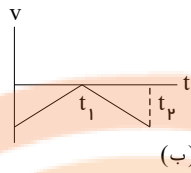
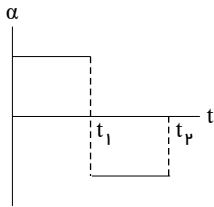


سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا $1.5s$ را حساب کنید.

۲

۱

۶ نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است. کدامیک از نمودارهای سرعت - زمان زیر می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟ توضیح دهید.



۷ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت (د) یا (ن) تعیین کنید:

الف) وقتی جسمی در یک شاره (مایع یا گاز) قرار دارد و نسبت به آن حرکت می‌کند از طرف شاره نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره یا نیروی شناوری گوئیم.

ب) تندی حدی برای یک چتر باز حدود $5,0 m/s$ و برای قطرات باران حدود $7,5 m/s$ است.

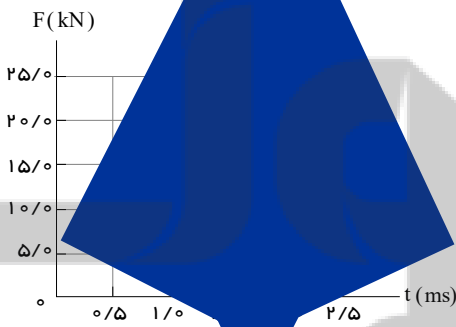
پ) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هم‌نوع نیستند.

ت) در حرکت سقوط آزاد الزاماً سرعت اولیه جسم بایستی صفر بوده و مقاومت هوا ناچیز باشد.

۸ دانش آموزی به جرم $60 kg$ روی یک ترازوی فنری در آسانسور ساکن، ایستاده است. آسانسور با شتاب $1,2 m/s^2$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند. در این حالت ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ($g = 9,8 N/kg$)

۹ قطعه چوبی را به‌طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح $0,2$ است. شتاب حرکت چوب را به‌دست آورید.

۱۰ شکل زیر، منحنی نیروی خالص بر حسب زمان را برای توپ بیسبالی که با چوب بیسبال به آن ضربه زده شده است، نشان می‌دهد. تغییر تکانه توپ و نیروی خالص متوسط وارد بر آن را به‌دست آورید.



۱۱ مطابق شکل نیروی افقی F را به فنر وارد می‌کنیم. جسم شروع به حرکت کرده و مسافت 15 متر را در مدت 5 ثانیه می‌پیماید و تغییر طول فنر در ضمن حرکت 3 سانتی‌متر است. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت 30 نیوتون باشد، مطلوب است: الف) شتاب حرکت ب) اندازه نیروی F پ) ثابت نیروی فنر ($m = 10 kg$)

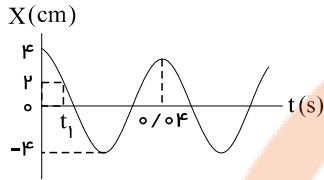
۱۲ معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0,20 \cos 10\pi t$ است.

الف) بیشینه تندی این نوسانگر چقدر است؟ ($\pi \simeq 3$)

ب) در چه زمانی پس از لحظه صفر برای نخستین بار انرژی پتانسیل نوسانگر بیشینه است؟

- ۱۳ جرم خودرویی همراه با سرنشینان آن 4000 kg است. این خودرو روی چهار فنر با ثابت $4 \times 10^4\text{ N/m}$ سوار شده است. دوره تناوب، بسامد، و سرعت زاویه‌ای ارتعاش خودرو وقتی از چاله‌ای می‌گذرد چقدر است؟ فرض کنید وزن خودرو به طور یکنواخت روی فنرهای چهار چرخ توزیع شده است. ($\pi^2 \simeq 10$)

- ۱۴ در شکل زیر نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده جرم - فنری با دوره 0.04 s و دامنه نوسان 4 cm نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر 60 N/m باشد؛



الف) انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

ب) مقدار t_1 چند ثانیه است؟ ($\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$)

۷۵

۷۵

پاسخنامه تشریحی

۱ الف) درست (ب) نادرست (ج) نادرست (د) درست (ه) نادرست

۲

الف)

$$t = 4s \rightarrow v = -2 \times 4 + 6 \rightarrow \boxed{v = -2m/s}$$

ب)

برای یافتن سرعت متوسط چند راه وجود دارد که به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم. روش اول: چون معادله سرعت - زمان درجه اول است حرکت شتابدار با شتاب ثابت است. بنابراین از معادلات این نوع حرکت استفاده می‌کنیم.

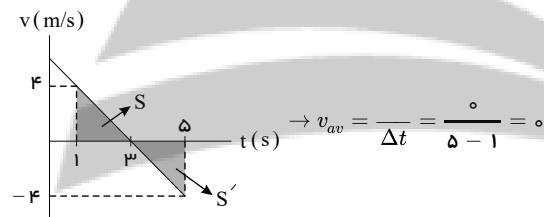
$$\begin{cases} t_1 = 1s \rightarrow v_1 = -2 \times 1 + 6 \rightarrow \boxed{v_1 = 4m/s} \\ t_2 = 5s \rightarrow v_2 = -2 \times 5 + 6 \rightarrow \boxed{v_2 = -4m/s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{4 + (-4)}{2} = 0$$

روش دوم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{\text{در حالت کلی}} \Delta x = \frac{1}{2}a\Delta t^2 + v_1\Delta t \\ v = -2t + 6 \xrightarrow{v=at+v_0} \begin{cases} a = -2m/s^2 \\ v_0 = 6m/s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}(-2)(4)^2 + 4 \times 4 = -16 + 16 = 0 \\ v_{t=1s} = v_1 = -2 \times 1 + 6 = 4m/s \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{0}{\Delta t} = \frac{0}{5-1} = 0 \end{cases}$$

روش سوم: استفاده از رسم نمودار

$$S = S' = \frac{1}{2}(-2)(4)^2 + 6(4) = 4m \rightarrow \Delta x = S - S' = 0$$



برای یافتن تندى متوسط

$$\text{مسافت طی شده} = S + S' = 4m + 4m = 8m \rightarrow s_{av} = \frac{8m}{\Delta t} = \frac{8m}{4s} = 2m/s$$

پ)

با داشتن a و v_0 و ابتدا معادله مکان - زمان را می‌نویسیم:

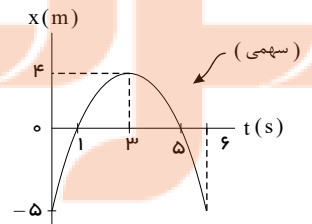
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 6t - 5 \Rightarrow x = -t^2 + 6t - 5$$

$$x = 0 \rightarrow -(t^2 - 6t + 5) = -(t-1)(t-5) = 0 \Rightarrow t = 1s, t = 5s$$

$$t = 0 \rightarrow x = -5m$$

$a < 0 \rightarrow$ جهت تغير سهمی مکان زمان رو به پایین $a < 0$

$$t = 3s \rightarrow x = 4m$$



ت)

بردار مکان متحرک: $\vec{r} = x\vec{i}$ می‌باشد. جهت بردار \vec{r} به علامت x وابسته است.

حال بررسی می‌کنیم در هر بازه زمانی چه رخ داده است. در کل زمان حرکت در بازه $t = 0$ تا $t = 6s$ ، علامت شتاب منفی است. علامت سرعت

همبستگی به علامت شیب خط مماس بر نمودار دارد:

در بازه زمانی 0 تا 3s تا 3s تا 5s تا 5s تا 6s

$$\left\{ \begin{array}{l} v > 0 \\ v > 0 \\ a < 0 \end{array} \right.$$

بنابراین بردار مکان و بردار سرعت در بازه‌های ۱ s تا ۳ s و ۵ تا ۶ ثانیه هم‌سو هستند و a و x در بازه‌های زمانی صفر تا ۱ s و ۵ s تا ۶ s هم‌سو هستند.

۳ الف) متحرک در لحظه‌های ۰ s و ۳ s به ترتیب در مکان‌های m و $۶m$ قرار دارد.

$$v_{av} = \frac{x_3 - x_0}{3s - 0s} = \frac{6m - m}{3s} = 2m/s$$

ب) مکان اولیه متحرک صفر است ($x_0 = 0$) و متحرک در لحظه‌های ۱ s و ۲ s به ترتیب در مکان‌های $-2m$ و m قرار دارد.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

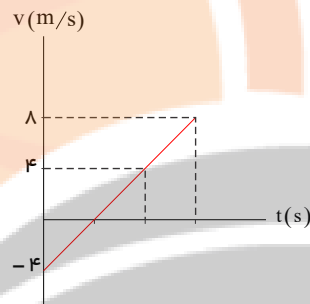
$$\begin{cases} t = 1s \Rightarrow -2 = \frac{a}{2} + v_0 \Rightarrow a + 2v_0 = -4 \\ t = 2s \Rightarrow 0 = 2a + 2v_0 \Rightarrow a + v_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow v_0 = -4m/s, a = +4m/s^2$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow x = 2t^2 - 4t$$

$$v = at + v_0 = 4t - 4 \xrightarrow{t=3s} v(3s) = 8m/s$$

پ)

ت)



۴

$$v_0 = 36km/h = 10m/s \rightarrow v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \rightarrow v^2 = 100 + (2 \times 1,5 \times 500) \Rightarrow v = 40m/s$$

۵

$$\Delta x = s_{v-t} = \frac{(15 + 5) \times 10}{2} = 100m$$

$$v_{av} = \frac{100}{\Delta t} = \frac{100}{15} \approx 6,6s$$

۶ نمودار (ب)، علامت شتاب در هر بازه زمانی نمودار شتاب - زمان، متناظر با شیب خط نمودار سرعت - زمان است.

۷

الف

ب

پ

ت

ن (لازم نیست که $v_0 = 0$ باشد).

۸

$$F_N - W = ma \rightarrow F_N = 60 \times (1,2 + 9,8) \rightarrow F_N = 660N$$

۹

$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k \times mg = ma$$

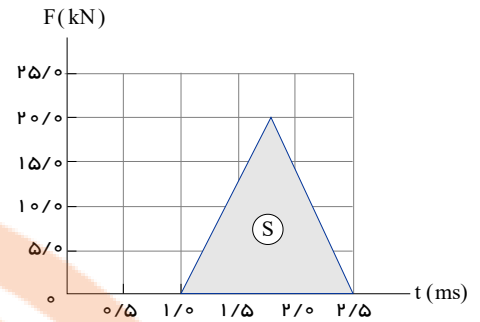
$$a = -0,2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$

۱۰

$$S = \frac{1}{2}(2,5 - 1) \times 10^{-3} \times 20 \times 10^3$$

$$= \Delta p = 15 N \cdot s$$

$$F_{av} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{15}{1,5 \times 10^{-3}} = 10000 N$$



۱۱ الف

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 15 = \frac{1}{2}a \times (5)^2 \Rightarrow a = 1,2 m/s^2$$

$$a = \frac{F - 30}{m} \Rightarrow 1,2 = \frac{F - 30}{10} \Rightarrow F = 42 N$$

$$F = kx \Rightarrow 42 = k \times 3 \times 10^{-2} \Rightarrow k = 1400 N/m$$

ب

پ

$$v_{max} = A\omega \rightarrow v_{max} = 0,2 \times 10 \times 3 \Rightarrow v_{max} = 0,6 m/s$$

$$x = -A \rightarrow \cos 10\pi t = -1 \Rightarrow t = 0,1 s$$

۱۲

الف

ب

 ۱۳ اگر وزن خودرو مساوی توزیع شده باشد یعنی به ازای هر فنر جرم $1000 kg$ داریم پس می توان نوشت:

$$\text{دوره تناوب: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1000}{4 \times 10^4}} = \frac{\pi}{\sqrt{10}} (s) \approx 1 (s)$$

$$\text{بسامد: } f = \frac{1}{T} = 1 Hz$$

$$\text{سرعت زاویه ای: } \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2\pi Rad/s$$

۱۴

الف

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \rightarrow E = \frac{1}{2} \times (60) \times (0,04)^2 \rightarrow E = 4,8 \times 10^{-2} J$$

ب

$$x = A \cos \frac{2\pi}{T} t_1 \rightarrow 2 = 4 \cos \frac{2\pi}{0,04} t_1 \rightarrow \frac{2\pi}{0,04} t_1 = \frac{\pi}{3} \rightarrow t_1 = \frac{1}{150} s$$


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)