

پایه تشریحی فیزیک رشته ریاضی

- ۱- بردار مکان : برداری است که از مبدأ مختصات به محل جسم متصل می شود.
- تندی متوسط : نسبت مسافت طی شده به مدت زمان حرکت را تندی متوسط جسم گویند.
- قانون دوم نیوتون : هرگاه بر جسم نیروی خالص وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.
- تندی حدی : در سقوط آزاد، هنگامی که نیروی مقاومت هوا و وزن جسم هم اندازه می شوند، نیروهای وارد بر جسم متوازن شده و جسم با تندی ثابتی موسوم به تندی حدی به طرف پایین حرکت می کند.
- فرکانس : تعداد نوسانات هر یک از ذرات محیط در مدت یک ثانیه را گویند.
- موج طولی : موجی است که امتداد انتشار آن به موازات امتداد ارتعاش منبع و تپای ذرات محیط باشد.

$$V_0 = 101 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10}{36} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲-



$$\Delta x_1 = 140 - \Delta x_2 = 140 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{(30)^2}{2 \times 3} = 150 \text{ m}$$

$$t_1 = \frac{\Delta x_1}{V_0} = \frac{140}{30} = \frac{14}{3} \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{V_0}{a} = \frac{30}{3} = 10 \text{ s}$$

$$\text{جواب: } \frac{t_2}{t_1} = \frac{10}{\frac{14}{3}} = 2.14$$

$$\text{مسافت } L = 4 + 1 + 4 + 4 = 22 \text{ m}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{22}{10} = 2.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = x_2 - x_1 = -2 - (+4) = -6 \text{ m} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-6}{10} = -0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ب) بیشترین فاصله مشترک از مبدأ مختصات برابر ۸ متر و در لحظه $t = 2 \text{ s}$ است.

$$y = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + y_0 \quad \xrightarrow{y=h=2,4 \quad v_0=11} \quad 2,4 = 5 t^2 + 11 t \quad -4$$

$$\Rightarrow 5 t^2 + 11 t - 2,4 = 0 \quad \xrightarrow{\div 5} \quad t^2 + 2,2 t - 0,48 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 0,2)(t + 2,4) = 0 \quad \begin{cases} t = -2,4 \text{ غلط} \\ t = 0,2 \text{ s} \end{cases}$$

$$\Delta x = -\frac{1}{2} a t^2 + v t \Rightarrow -12 = -\frac{1}{2} a (2)^2 + 0 \quad -5$$

$$\Rightarrow 12 = 2a \Rightarrow a = \frac{12}{2} = \frac{6}{1} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = \frac{6}{1} \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = \frac{6}{1} \times 2 - 12 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F_{\min} = f_{s \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0,4 \times 50 = 20 \text{ N} \quad -6$$

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0,3 \times 50 = 15 \text{ N}$$

$$a_{\min} = \frac{F_{\min} - f_k}{m} = \frac{20 - 15}{5} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_N = mg - ma \Rightarrow 90 = 900 - 90a \Rightarrow 90a = 810 \quad -7$$

$$\Rightarrow a = \frac{810}{90} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با توجه به علامت منفی در رابطه فوق می توان متوجه شد که حرکت آسانسور با یک شتاب منفی رو به بالا و یا

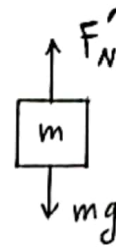
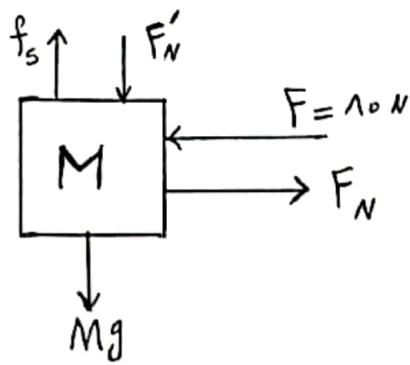
"تند شو" رو به پایین باشد، بنابراین صواب است که شتاب به سمت پایین است.

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} = \frac{2 \times (5 - (-5))}{1} = 20 \text{ N} \quad -8$$

نیروی که توسط دیوار وارد می کند به سمت چپ می باشد.

$$a_c = \mu_s g = 0,5 \times 10 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad -9$$

$$F_c = m a_c = 400 \times 5 = 2000 \text{ N}$$



-۱۰

برای بسته m قانون دوم نیوتون را می نویسیم:

$$F_{net} = m a^{\circ} \Rightarrow F_N' = mg$$

برای بسته M قانون دوم نیوتون را می نویسیم:

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F = F_N \Rightarrow F_N = 10 \text{ N}$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow f_{s_{max}} - Mg - F_N' = 0 \Rightarrow \mu_s F_N - Mg - mg = 0$$

$$\Rightarrow 0.4 \times 10 - 1 \times 10 - m \times 10 = 0 \Rightarrow 4 - 10 - 10m = 0$$

$$\Rightarrow 10m = -6 \Rightarrow m = -0.6 \text{ kg}$$

۱۱- الف) لحظای (ب) مساوی (ب) هم جهت (ت) جابه جایی
 (ع) نمی کنند (ج) خلاف جهت

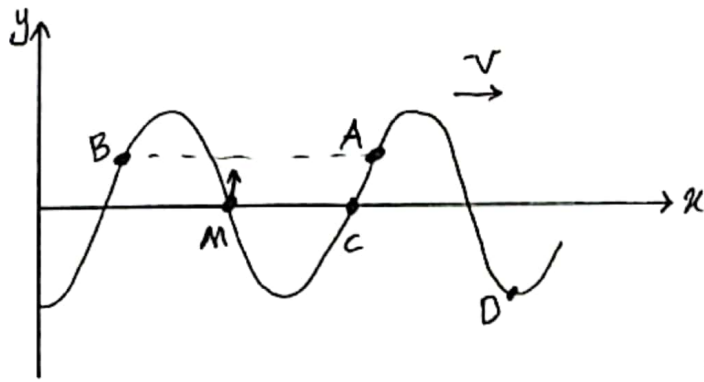
۱۲- الف) غ (ب) ص (ب) غ (ت) ص

۱۳- الف) فرکانس (ب) مرکز نوسان (O) (ت) دامنه (ت) محدود

$$3 \frac{T}{4} = \frac{4}{10} \Rightarrow T = 0.8 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2.5 \frac{\pi}{\text{s}}$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow -4\sqrt{2} = 12 \cos(2.5 \frac{\pi}{\text{s}} t') \Rightarrow \cos(2.5 \frac{\pi}{\text{s}} t') = -\frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow 2.5 \frac{\pi}{\text{s}} t' = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow t' = 0.3 \text{ s}$$



۱۵-

الف) نقطه A

ب) ذره M

ج) C و D

۱۶- B ← انرژی مکانیکی

C ← انرژی پتانسیل

D ← انرژی جنبشی

ب) اگر بسامد نیروی وارد بر نوسانگر (نیروی محرک) با بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشد بهترین وضعیت برای انتقال انرژی به آن ایجاد شده و به این وضعیت تشدید می‌گوئیم.

۱۷- الف) یک برابر

$$\lambda = \frac{\text{یکسان}}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{300}{400} = \frac{3}{4}$$

ب)