۱- گزینه‌ی ۲

ابتدا زمان t' را محاسبه می‌کنیم. و برای این محاسبه باید شتاب و سرعت اولیه معلوم شود. در لحظه $t=۲$ سرعت متحرک صفر است.

$$\Delta x=(\frac{V+V_۰}{۲})\Delta t$$

$$-۴=(\frac{۰+V_۰}{۲})\times ۲\Rightarrow \boxed{V_۰=-۴\frac{m}{s}}$$

$$V=at+V_۰\rightarrow ۰=۲a-۴\rightarrow \boxed{a=۲\frac{m}{s^۲}}$$

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at'^۲+V_۰t'\Rightarrow ۱۲=\frac{۱}{۲}(۲)\times t'^۲+(-۴\times t')\rightarrow t'=۶s$$

$$\bar{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۱۲-(-۴)}{۶-۲}=۴\frac{m}{s}\qquad S=\frac{L}{\Delta t}=\frac{۴+۴+۱۲}{۶}=\frac{۱۰}{۳}$$

۲- گزینه‌ی ۴

$$V_۲^۲-V_۱^۲=۲a(x_۲-x_۱)$$

$$۱۴۴-۳۶=۲a(۴۱-۱۴)\Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}$$

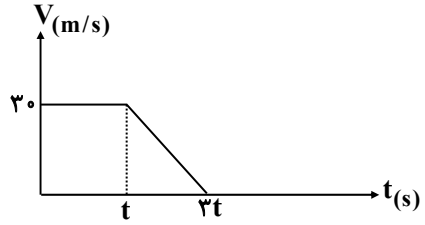
$$V_۱^۲-V_۰^۲=۲a(x-x_۰)\Rightarrow ۳۶-۰=۲\times ۲(۱۴-x_۰)\rightarrow x_۰=۵m$$

۳- گزینه‌ی ۱

مساحت زیر نمودار شتاب زمان معرف ΔV است.

$$\text{کل }\Delta V=۰\qquad\rightarrow \bar{a}=\frac{\Delta V}{\Delta t}=۰$$

۴- گزینه‌ی ۱



$$S=\Delta x=(\frac{۳t+t}{۲})\times ۳۰=۶۰t$$

$$\bar{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۶۰t}{۳t}=۲۰\frac{m}{s}$$

۵- گزینه‌ی ۲

سرعت ثابت $V_۱=\frac{۸۰۰-۲۰۰}{۲۰}=۳۰\frac{m}{s}$

$$V=at+V_۰$$

$$۳۰ = ۴t + ۰ \rightarrow \boxed{t = ۷/۵ \frac{m}{s}}$$

$$\Delta x_۲ = \frac{۱}{۲}at^۲ \Rightarrow ۸۰۰ = \frac{۱}{۲}a \times ۴۰۰ \Rightarrow a = ۴ \frac{m}{s^۲}$$

۶- گزینه‌ی ۱

فرض کنیم $g \simeq ۱۰$ باشد:

$$\underbrace{\underbrace{۵m}_{\text{ثانیه اول}} \quad \underbrace{۱۵m}_{\text{ثانیه دوم}}}_{۲۰m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \underbrace{۲۵ + ۳۵ = ۶۰m}_{\text{دو ثانیه آخر } (۲۰ \times ۳ = ۶۰m)}$$

$$۵ + ۱۵ + ۲۵ + ۳۵ = ۸۰m$$

با توجه به گزینه‌ها باید گزینه‌ی یک صحیح باشد.

۷- گزینه‌ی ۲

جهت برآیند نیروها وقتی عوض می‌شود که شتاب صفر شود.

$$t^۲ - ۶t + ۹ = ۰$$

با محاسبه این معادله و یا جایگزین کردن گزینه‌ها، گزینه‌ی ۲ صحیح است.

۸- گزینه‌ی ۳

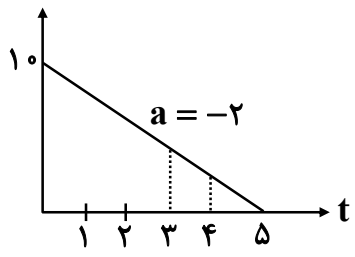
$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x$$

$$۲۰۰^۲ - ۳۰۰^۲ = ۲a(۰/۱) \rightarrow a = ۲/۵ \times ۱۰^۵ \frac{m}{s}$$

$$F = ma$$

$$F = \frac{۲}{۱۰۰} \times ۲/۵ \times ۱۰^۵ = ۱۰^۴ \times ۵$$

۹- گزینه‌ی ۲



$$a = -\mu_k g \rightarrow a = -۰/۲ \times ۱۰ = -۲ \frac{m}{s^۲}$$

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲$$

$$\Delta x = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۴ = ۴m$$

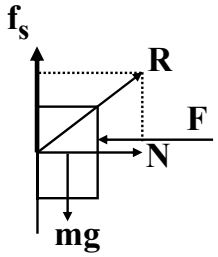
۱۰- گزینه‌ی ۱

$$F = \frac{m\Delta V}{\Delta t} = \frac{۰/۲ \times (۶ + ۳)}{۰/۰۱} = ۱۸۰N$$

۱۱- گزینه‌ی ۴

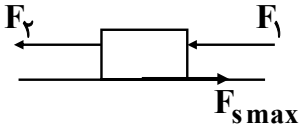
$$F=\frac{m(V_2-V_1)}{\Delta t}\Rightarrow F=\frac{mV}{t}\qquad F'=\frac{2m(3V)}{t}$$
$$\Rightarrow \frac{F'}{F}=\frac{6mV}{mV}=6$$

۱۲- گزینه‌ی ۲



$$f_S=mg=25N\ ,\ N=F$$
$$R=\sqrt{f_S^2+N^2}\Rightarrow 25\sqrt{5}=\sqrt{25^2+F^2}\Rightarrow 25^2\times 5=25^2+F^2\Rightarrow 4\times 25^2=F^2\rightarrow \boxed{F=50N}$$

۱۳- گزینه‌ی ۱

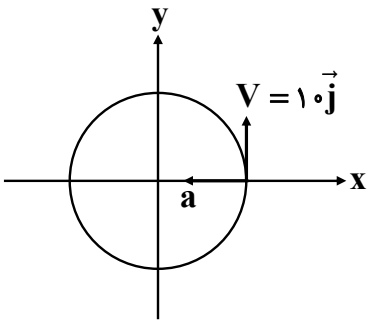


$$f_{s\,max}=F_1+F_2\Rightarrow \mu_s mg=K_1\Delta x+K_2\Delta x$$
$$\mu_S=\frac{90\times 0/1+400\times 0/1}{25\times 9/8}=\frac{49}{25\times 9/8}=\frac{1}{5}=0/2$$

۱۴- گزینه‌ی ۳

$$K=\frac{P^2}{2m}\Rightarrow \frac{K_2}{K_1}=(\frac{P_2}{P_1})^2\Rightarrow \frac{1/21K_1}{K_1}=(\frac{P_2}{P_1})^2\Rightarrow P_2=1/1P_1$$
$$\Delta P=0/1P_1\Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1}=10\%$$
$$\frac{K_2}{K_1}=(\frac{V_2}{V_1})^2\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1}=10\%$$

۱۵- گزینه‌ی ۱



$$a=\frac{V^2}{r}=\frac{100}{2}=50\Rightarrow \boxed{\vec{a}=-50\vec{i}}$$

۱۶- گزینه‌ی ۴

$$F = mr\omega^2 \rightarrow F = mr(\frac{2\pi}{T})^2$$

۱۷- گزینه‌ی ۳

تندی ماهواره $V^2 = \frac{GM_e}{r}$ ، $K = \frac{1}{2}m(\frac{GM_e}{r})$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{r_B}{r_A} = \frac{1}{2}$$

۱۸- گزینه‌ی ۳

برداشتن جرم m، جرم دستگاه را نصف می‌کند. چون در مرکز نوسان انرژی جنبشی بیشینه است با نصف شدن جرم دستگاه، انرژی یا انرژی مکانیکی نصف می‌شود.

$$E = \frac{1}{2}KA^2$$

پس دامنه $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر می‌شود.

۱۹- گزینه‌ی ۲

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{9/8}} \Rightarrow 4 = 40 \times \frac{l}{9/8} \Rightarrow l = 0/98m = 98cm$$

۲۰- گزینه‌ی ۱

$$U_{max} = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 \Rightarrow 0/2 = \frac{1}{2}(\frac{1}{100})(4\pi^2f^2) \times 10^{-2}$$

$$40 = 40f^2 \times 10^{-2} \rightarrow \boxed{f = 100Hz}$$