

تاریخ :

وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی :

تعداد سوالات: ۱۵

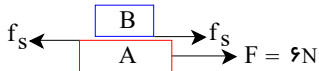
سوال ۰۹

دبیرستان علامه حلی تهران

موضوع

۲۶. گزینه ۱

با رسم دیاگرام آزاد نیروها داریم.



$$\sum F = ma \Rightarrow 6 = 3a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

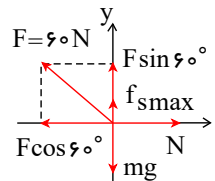
برای اینکه دو جسم نسبت به هم نلغزند باید با یک شتاب حرکت کنند.

نیروی که به جسم B شتاب می دهد همان نیروی اصطکاک ایستایی بین دو وزنه است.

$$f_s = mBa \Rightarrow \mu_s mBg = mBa \Rightarrow \mu_s \times 10 = 2 \Rightarrow \mu_s = 0.2$$

۲۷. گزینه ۲

$$\sum F_x = 0 \quad \begin{cases} F \cos 60^\circ = N \\ F \sin 60^\circ + f_{s\max} = W \end{cases} \Rightarrow 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 10\sqrt{3} = W \Rightarrow W = 40\sqrt{3}N$$



۲۸. گزینه ۳ انرژی جنبشی کمیتی نرده ای است، ضربه می تواند آنقدر زیاد باشد که جسم در جهت مخالف حرکت، سرعت

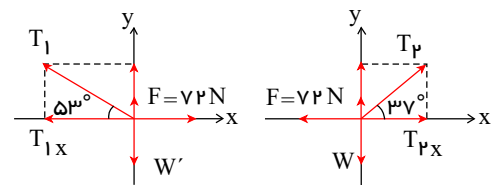
بیشتری از سرعت اولیه بگیرد و همچنین می تواند در جهت موافق حرکت سرعت بیشتری بگیرد بنابراین ضربه می تواند در هر یک از دو جهت بر جسم وارد شود.

۲۹. گزینه ۳

روش اول: با استفاده از تجزیه بردارها

$$F = T_1 x \Rightarrow F = T_1 \cos 53^\circ \Rightarrow 72 = T_1 \times 0.6 \Rightarrow T_1 = 120$$

$$F = T_2 x \Rightarrow F = T_2 \cos 37^\circ \Rightarrow 72 = T_2 \times 0.8 \Rightarrow T_2 = 90$$



روش دوم: با استفاده از روش سینوس ها

$$\frac{F}{\cos 53^\circ} = \frac{T_1}{\sin 90^\circ} \Rightarrow F = T_1 \cos 53^\circ \Rightarrow T_1 = 120$$

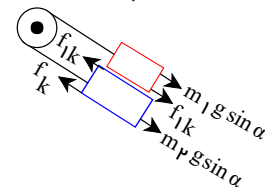
$$\frac{F}{\cos 37^\circ} = \frac{T_2}{\sin 90^\circ} \Rightarrow F = T_2 \cos 37^\circ \Rightarrow T_2 = 90$$

۳۰. گزینه ۲

مؤلفه ی وزن m_2 در راستای سطح باعث حرکت دستگاه می شود.

$$f_{1k} = \mu_k m_1 g \cos \alpha = 0.1 \times 5 \times 10 \times 0.8 = 4N$$

$$f_k = \mu_k (m_1 + m_2) g \cos \alpha = 0.1 \times (10 + 5) \times 10 \times 0.8 = 12N$$



$$a = \frac{\sum F}{\sum m} = \frac{m_2 g \sin \alpha - (m_1 g \sin \alpha + f_{1k} + f_{1k} + f_k)}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{60 - 30 - 4 - 4 - 12}{15} = \frac{2}{3} m/s^2$$

۳۱. گزینه ۳ حداکثر نیروی وارد به جسم زمانی است که سه نیرو هم جهت باشند.

$$F_{t\max} = 4 + 6 + 3 = 13$$

$$F_{\max} = ma_{\max} \Rightarrow 13 = ma_{\max} \quad (1)$$



حداقل شتاب نیز زمانی است که برآیند سه نیرو حداقل شود و آن نیز در صورتی است که ۳ و ۴ هم جهت و با نیروی ۶ مختلف جهت باشند.

$$F_{\min} = (۳ + ۴) - ۶ = ۱$$

$$F_{\min} = m a_{\min} \Rightarrow ۱ = m a_{\min} \quad (۲)$$

$$(۱) \Rightarrow \frac{۱۳}{۱} = \frac{m a_{\max}}{m a_{\min}} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{a_{\min}} = ۱۳$$

۳۲. گزینه ۴

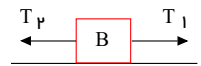
$$N > mg = ۴۰$$

$$f_k = \mu_k N \Rightarrow f_k > ۸$$

-- --

لطفا دوباره وارد سایت شوید. $f_k = ۶ \times ۲ \Rightarrow f_k = ۱۲N$

۳۳. گزینه ۱



۳۴. گزینه ۲

راه حل اول: (F_e : نیروی کشسانی فنر)

$$F_1 - F_2 = mta \Rightarrow ۳۵ - ۵ = ۱۵a \Rightarrow a = ۲m/s^2$$

$$\Rightarrow F_1 - F_e = M_1 a \Rightarrow ۳۵ - F_e = ۱۰ \times ۲ \Rightarrow F_e = ۱۵N$$

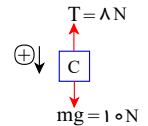
راه حل دوم: با استفاده از روش تناسب

$$\frac{F_1 - F_2 = ۳۰}{F_e - F_2} \left| \frac{۱۵kg}{۵} \right. \Rightarrow F_e - ۵ = ۱۰ \Rightarrow F_e = ۱۵N$$

۳۵. گزینه ۲ چون نیروی قوی تر به طرف پایین است. پس شتاب به طرف پایین است. ($mg > T$)

$$C : mg - T = ma \Rightarrow ۱۰ - ۸ = a \Rightarrow a = ۲$$

$$M_t g - F = M_t a \Rightarrow ۶۰ - F = ۶ \times ۲ \Rightarrow F = ۴۸ N$$



نکته: زاویه نخ با قرقره مهم نیست، و قرقره فقط راستای نیروی کشش نخ را تغییر می دهد.

۳۶. گزینه ۴ برآیند نیروهای وارد به جسم برابر است ($m \times a$)

$$\begin{cases} \sum F_A = M_A a \\ \sum F_B = M_B a \end{cases} \Rightarrow \frac{\sum F_A}{\sum F_B} = \frac{M_A}{M_B} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow K = \frac{۳}{۲}$$

طبق قانون سوم نیوتن هر نیرویی که A به B وارد کند همان نیرو را B به A وارد خواهد کرد؛ بنابراین $N = ۱$ است.

۳۷. گزینه ۴ هر جسمی در آسانسور دارای وزن ظاهری می شود که از رابطه $W' = mg'$ به دست می آید.

$$g' = g + a = ۱۰ + ۲ = ۱۲$$

$$\sum F_y = ۰ \Rightarrow f_s = mg'$$

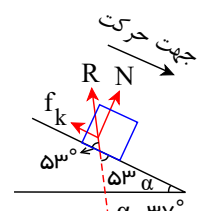
$$f_s \max = \mu_s N = \mu_s \cdot F$$

$$mg' = \mu_s \cdot F \Rightarrow ۰,۵ \times ۱۲ = \mu_s \times ۲۰ \Rightarrow \mu_s = ۰,۳$$

۳۸. گزینه ۱ نکته: اگر جسمی روی سطح شیب دار با سرعت ثابت و آزادانه پایین بیاید، داریم:

$$\begin{cases} R = W \\ \mu_k = \tan \alpha \end{cases}$$

$$\mu_k = \tan ۳۷^\circ = \frac{۳}{۴} = ۰,۷۵$$



۳۹. گزینه ۳

$$F - mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow ۲۰ - ۲۰ \times ۰,۶ - f_k = ۲ \times ۲ \Rightarrow f_k = ۴N$$

$$mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow ۲۰ \times ۰,۶ - ۴ = ۲ \times a \Rightarrow a = ۴m/s^2$$

$$F' - Mg \sin \alpha = Ma \Rightarrow 16 - 20 \times 0.6 = 2a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$F \cos \alpha - M_t g \sin \alpha = M_t a \Rightarrow 0.8 \times F - 30 \times 0.6 = 3 \times 2 \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$

۴. گزینه ۲

