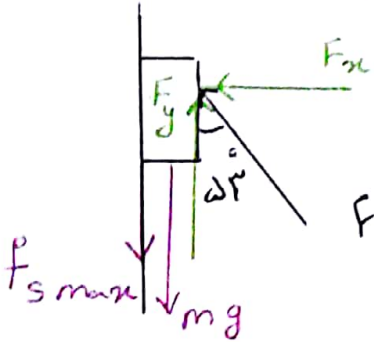


۱- در شکل روبرو، یک جیس به وزن ۲۰۰ نیوتن که به دیوار قائم تکیه دارد، نیروی F دارد و سقوط، بیشترین مقدار F در حالتی که جسم به حال سکون بماند چند نیوتن است؟ $(\cos 53^\circ = 0.6)$ ، $(\mu_s = 0.2)$

ریاض خارج ۹۴



$$\frac{200}{11} \quad \frac{200}{19} \quad \frac{50}{11} \quad \frac{50}{19}$$

$$F_{net,y} = 0 \rightarrow F_y = mg + f_{smax} \quad (1)$$

$$F_y = F \cos 53^\circ = 0.6 F$$

$$\rightarrow 0.6 F = mg + f_{smax} \rightarrow F = \frac{5}{3} (mg + f_{smax}) \quad (1)$$

$$\rightarrow F_{net,x} = 0 \rightarrow F_N - F_x = 0 \rightarrow F_N = F \sin 53^\circ = 0.8 F$$

$$F_x = F \sin 53^\circ = 0.8 F$$

$$f_{smax} = \mu_s F_N = 0.2 \times 0.8 F = 0.16 F \rightarrow f_{smax} = 0.16 F \quad (2)$$

از معادله‌های (1) و (2) داریم:

$$F = \frac{5}{3} (mg + 0.16 F)$$

$$\rightarrow F = \frac{5}{3} mg + \frac{5}{3} \times \frac{16}{100} F = \frac{5}{3} mg + \frac{4}{15} F$$

$$\rightarrow F - \frac{4}{15} F = \frac{5}{3} mg \rightarrow \frac{11}{15} F = \frac{5}{3} mg$$

$$\rightarrow F = \frac{25}{11} mg = \frac{25}{11} \times 200 = \frac{500}{11} N$$

$$\rightarrow \boxed{F = \frac{500}{11} N}$$

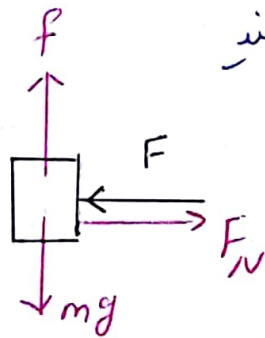
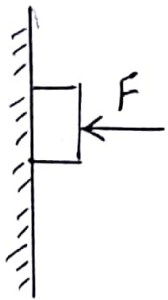
پس گزینه‌ی (2) درست است.

۹۵
ریاضی

۲. در شکل معادل، جسم با نیروی افقی F_1 در آستانه‌ی حرکت قرار گیرد و با نیروی افقی F_2 با سرعت ثابت بطرف پایین لغزد. اندر نیروی اصطکاک در این دو حالت به ترتیب f_1 و f_2 باشد کدام مورد درست است؟ ($\mu_s > \mu_k$)

(۱) $F_1 > F_2$ و $f_1 > f_2$ (۲) $F_1 = F_2$ و $f_1 > f_2$

(۳) $F_1 = F_2$ و $f_1 < f_2$ (۴) $F_1 = F_2$ و $f_1 = f_2$



حل) در حالت اول جسم ساکن است و بر آن نیروی نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم و افقی برابر صفر بوده و داریم :

$F_{N1} = F_1$ و $f_{smax} = mg$ (۱)

• در حالت دوم چون جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است باز هم بر آن نیروها وارد بر جسم صفر نشده و داریم :

$F_{N2} = F_2$ و $f_k = mg$ (۲)

از (۱) و (۲) ، $f_{smax} = f_k = mg \rightarrow f_1 = f_2$

$\rightarrow \mu_s F_{N1} = \mu_k F_{N2} \rightarrow \mu_s F_1 = \mu_k F_2$

چون $\mu_s > \mu_k$ $F_1 < F_2$

• چون $f_1 = f_2$ و $F_1 < F_2$ پس گزینه‌ی (۳) درست است.

۸۹
ریاضی

۳. جیسے بہ جسم 4 kg کو سطح افق یا فنڈیہ اسپٹک مینٹ $\frac{1}{4}$ (۰/۲۵) قرار دارد۔ جسم را با نیروی افق 40 N کی کنیم و جسم در جهت نیرو حرکت می کند، این نیروی افق را چند نیوتن کاهش دهیم تا سرعت جسم ثابت شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

حل) در این حالت ابتدا نیروی اسپٹک وارد جسم را حساب می کنیم:

$$F_k = m \cdot g = \frac{1}{4} \times 4 \times 10 = 10\text{ N}$$

• حد ماہ نیروی $F = 10\text{ N}$ باشد، آنند نیوز مای دارد بد جسم صفر می شود و جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد پس باید نیروی F را

۳۰ کاهش داد تا سرعت جسم ثابت شود. $\Delta F = 40 - 10 = 30\text{ N}$

کاهش نیوز

ریاضی
خارج

۴. اگر با ثابت ماندن بدیم یک مقدار اندرزی جنبش آن

۷۵٪ کاهش یابد، اندازہ می گمانہ می آن چند درصد کاهش می یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

$$k_2 = k_1 - \frac{75}{100} k_1 = \frac{25}{100} k_1 = \frac{1}{4} k_1$$

$$k = \frac{P^2}{r m} \rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2} \rightarrow P_2 = \frac{50}{100} P_1$$

$$\rightarrow \Delta P = P_2 - P_1 = \frac{50}{100} P_1 - P_1 = -\frac{50}{100} P_1$$

• علامت منفی من اندازہ می گمانہ کاهش یافته است.

5. بہ جسی بہ جرم 15 kg ، نیروی $\vec{F} = \vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$ وارڈ
 م شروع۔ اگر سرعت جسم در مبدأ زمان $\vec{v} = 2\vec{i} + \vec{j}$ (در SI) باشد،
 اندازہ یا بزرگی سرعت جسم در نقطہی $t = 2$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

(1) 6 (2) 8 (3) $\sqrt{17}$ (4) $\sqrt{37}$ ✓

(حل)

$$m = 15 \text{ kg} \quad F \cdot \Delta t = m \Delta v$$

$$\rightarrow (\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}) \times 2 = 15 \times \Delta v \rightarrow \Delta v = \frac{2}{15}(\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j})$$

$$\rightarrow v - v_i = \frac{2}{15}(\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}) \rightarrow v = \frac{2}{15}(\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}) + (2\vec{i} + \vec{j}) = \frac{4}{15}\vec{i} - \frac{1}{15}\vec{j} + 2\vec{i} + \vec{j} = \frac{14}{15}\vec{i} + \frac{14}{15}\vec{j}$$

$$\rightarrow v = \frac{14}{15}(\vec{i} + \vec{j}) \rightarrow |v| = \frac{14}{15}\sqrt{2}$$

$$\rightarrow |v| = \frac{14}{15}\sqrt{2} = \frac{14}{15}\sqrt{2} \approx 4 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow v = \sqrt{37} \text{ m/s} \approx 4 \text{ m/s}$$

• در ذہن ما یا سنج $\sqrt{37}$ آمد پس ہمیں گزینہ درست است۔