



فیزیک

پایه دوازدهم



رهپویان
دانش و اندیشه



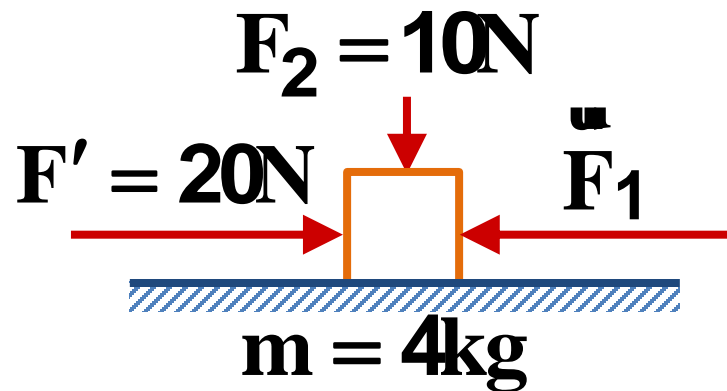
دینامیک

نیروی اصطکاک (۲)

مدرس: نیما نوروزی

تست: با توجه به شکل زیر، اندازه نیروی افقی \vec{F}_1 چند نیوتون باشد تا جسم در آستانه حرکت به سمت چپ قرار گیرد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و ضریب اصطکاک ایستایی

برابر 0/6 است) (درصد پاسخ صحیح 15٪)



30 (2

10 (1

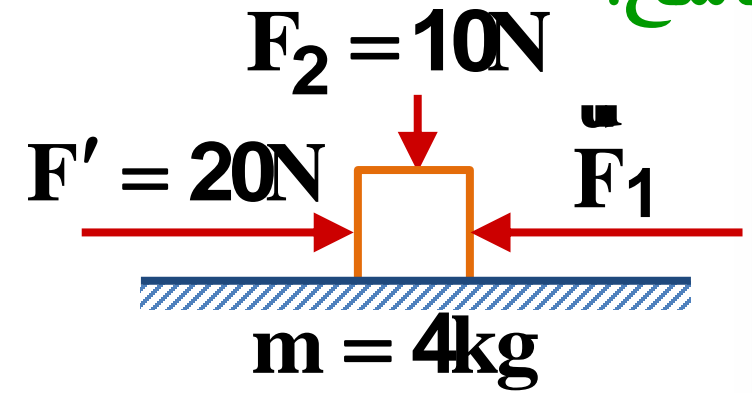
70 (1

50 (3

پاسخ:

$$f_{s,\max} = \mu_s F_N \rightarrow f_{s,\max} = \mu_s (mg + F_2)$$

$$\xrightarrow[\substack{g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, F_2=10\text{N}}]{\mu_s=0/6, m=4\text{kg}} f_{s,\max} = 0/6 \times (4 \times 10 + 10)$$

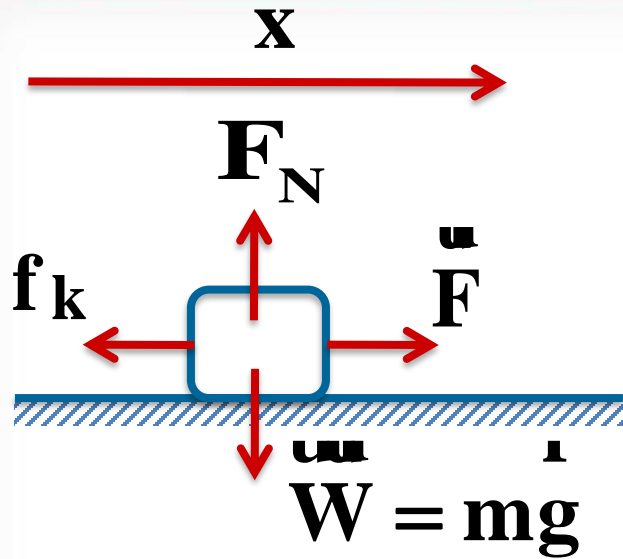


$$\Rightarrow f_{s,\max} = 0/6 \times 50 = 30\text{N} \quad F_1 = F' + f_{s,\max} \xrightarrow[\substack{F'=20\text{N}}]{f_{s,\max}=30\text{N}}$$

$$F_1 = 50\text{N}$$

	10	(1	
	30	(2	✓
	50	(3	

(سراسری ریاضی ۸۹)



$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{F_N = mg = 40\text{N}}$$

$$f_k = \frac{1}{4} \times 40 = 10\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow F = f_k = 10\text{N}$$

پاسخ:

$$\Delta F = 40 - 10 = 30\text{N}$$

20 ✓ (3)

10 (2)

5 (1)

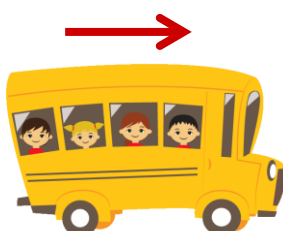
30 (4)

تست: اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است، راننده ترمز می‌کند، اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک اتومبیل $0/2$ باشد، اتومبیل تقریباً پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(1) 56 (2) 62

(3) 112 (4) جرم اتومبیل باید معین باشد

پاسخ:

$v = 0$

 $F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 0 - f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma$
 $\Rightarrow a = -\mu_k g \xrightarrow{\mu_k = 0.2} a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{2a} \xrightarrow[v_0 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}]{a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \Delta x = \frac{15^2}{4}; 56\text{m}$

62 (2)

56 (1) ✓

جرم اتومبیل باید معین (4) 112 (3)

باشد

تست: دو وزنه A و B با سرعت اولیه یکسان، مماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم وزنه A نصف جرم وزنه B و ضریب اصطکاک آن 2 برابر ضریب اصطکاک وزنه B باشد. مسافتی که وزنه A طی می‌کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه B طی می‌کند تا بایستد؟

- 1 $\frac{1}{2}$ $(2 \frac{\sqrt{2}}{2})$ $2(1$
- (3 $(4$

پاسخ:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \xrightarrow{\mu_A = 2\mu_B} a_A = 2a_B$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{0 - v_0^2}{2a}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}}\right)^2 \times \frac{a_B}{a_A} = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$\frac{1}{2}$	(3)	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	(2)	2	(1)
---------------	-------	----------------------	-----	-------	-----	-------

(4)

تست: ماشینی با سرعت $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی جاده افقی در حال حرکت است. راننده ترمز کرده و ماشین پس از 4s متوقف می‌شود، ضریب اصطکاک جنبشی بین چرخ‌ها و جاده تقریباً برابر با کدام گزینه است؟ $(g ; 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ (درصد پاسخ صحیح 8٪)

1) 0/38 2) 0/69 3) 0/76 4) 1/11

پاسخ:

$$v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v = 0, t = 4\text{s}$$

$$1) f_k = \mu_k F_N \longrightarrow f_k = \mu_k W = \mu_k mg$$

$$2) 0 - f_k = ma$$

$$\Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

$$v = v_0 + at \Rightarrow 0 = 15 + a(4) \Rightarrow a = -\frac{15}{4} = -3/75$$

$$\mu_k = \frac{-a}{g} = \frac{3/75}{9/8}; \text{0/38}$$

(1 ✓)

0/38

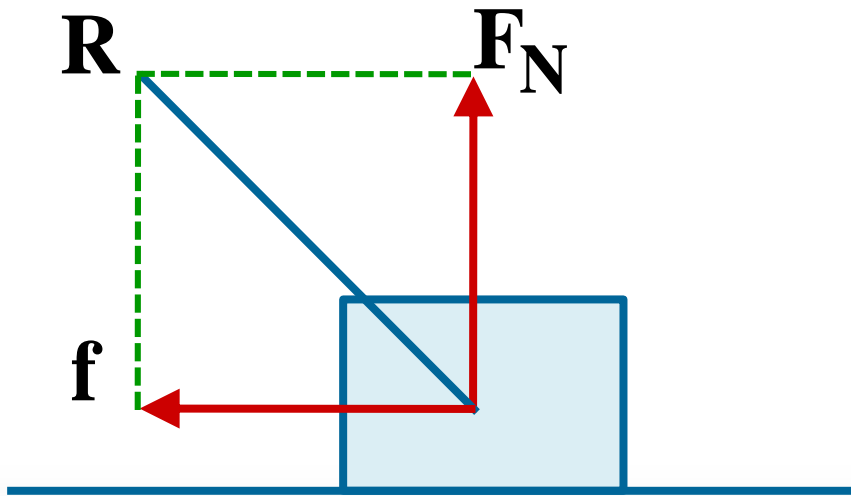
(2

0/69

(3

نیروی سطح :

بر آیند نیروهای وارد بر جسم از طرف سطح را نیروی سطح می نامند و آن را با R نمایش می دهند. باتوجه به اینکه معمولاً دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک از طرف سطح به جسم وارد می شوند و این دو نیز بر هم عمودند ، نیروی سطح بر آیند این دو نیرو می باشد.



$$\vec{R} = \vec{F}_N + \vec{f}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$

تست: یک صخره نورد 50 کیلو گرمی، همانند شکل روبه‌رو، بین دو صخره با دیوارهای قائم، قرار دارد و با پاهایش، صخره سمت چپ را هل می‌دهد. ضریب اصطکاک ایستایی بین کفش‌های او و صخره، برابر $0/75$ و بین پشت او و صخره، برابر $0/5$ است. این شخص، به اندازه‌ای صخره مقابل خود را هل می‌دهد که کفش‌ها و پشت او، هر دو در آستانه سر خوردن به طرف پایین‌اند، اندازه نیرویی که دیواره سمت چپ به کفش‌های او وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

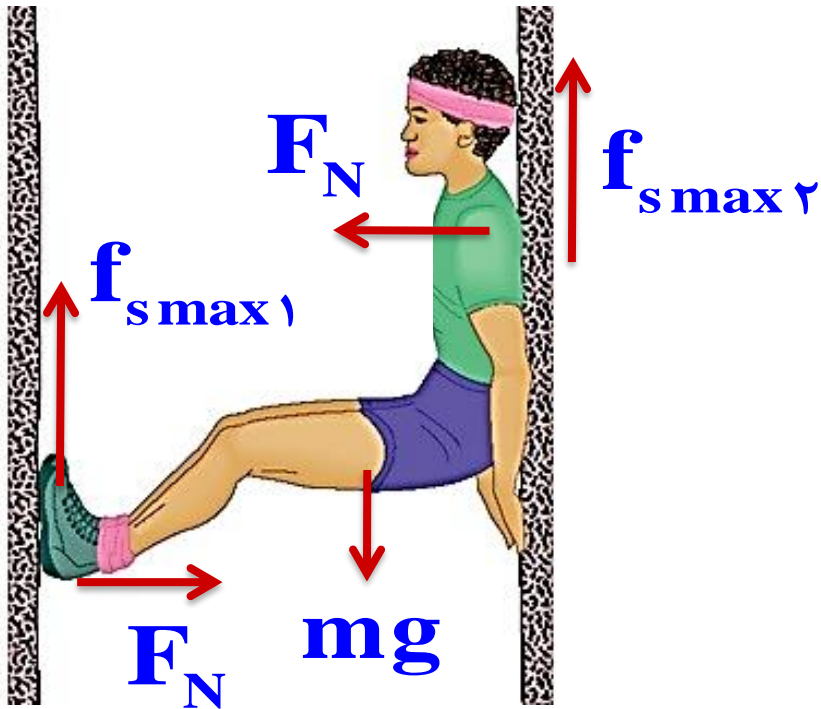


300 2

700 4

500 1

400 3



$$f_{smax1} + f_{smax2} = mg$$

$$\rightarrow \mu_{s1}F_N + \mu_{s2}F_N = mg$$

$$\rightarrow (0/75)F_N + (0/5)F_N = 500$$

$$\rightarrow F_N = 400N$$

$$R = \sqrt{(F_N)^2 + (f_{smax1})^2}$$

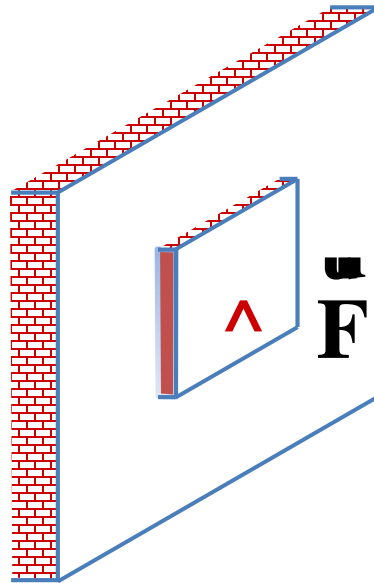
$$\rightarrow R = \sqrt{400^2 + (0/75 \times 400)^2} = 500N$$

(2 500 (1 ✓

300

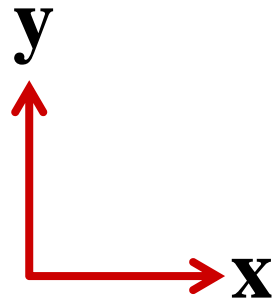
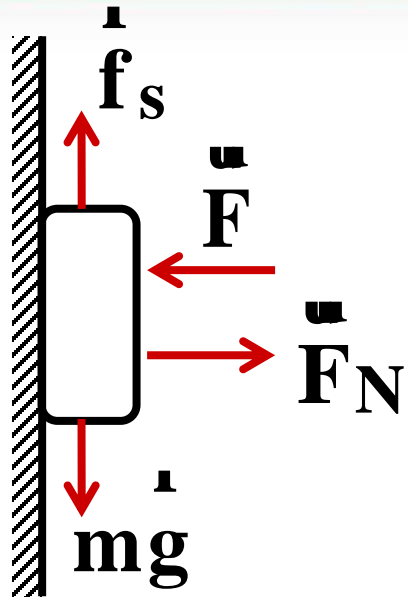
(4 400 (3

تست: مطابق شکل توسط یک نیروی افقی، کتابی را که با دیواری قائم در تماس است ساکن نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F افزایش یابد کدام یک از کمیت‌های زیر تغییر می‌کند؟



- (1) ضریب اصطکاک جنبشی
- (2) نیروی اصطکاک
- (3) نیروی وزن
- (4) نیروی واکنش سطح

پاسخ:



$$F_{\text{net } y} = 0 \Rightarrow f_s = mg$$

$$F_{\text{net } x} = 0 \Rightarrow \vec{F}_N = \vec{F}$$

(1) ضریب اصطکاک جنبشی

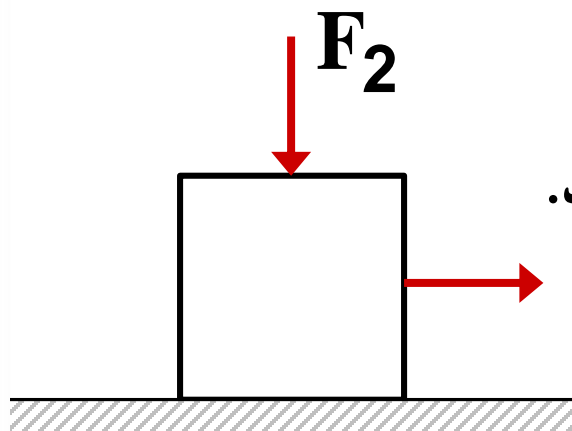
(2) نیروی اصطکاک

(3) نیروی وزن ✓

(4) نیروی واکنش سطح

تست: در شکل زیر نیروی \vec{F}_1 به بزرگی 10N بر جعبه‌ای واقع بر کف زمین وارد

می‌شود ولی جعبه نمی‌لغزد. اگر در همین حالت بزرگی نیروی قائم که جعبه را به سطح زمین می‌فشارد از صفر شروع به افزایش کند، چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً صحیح است؟ (درصد پاسخ صحیح (f_s) 10٪)



- الف) بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه افزایش می‌یابد.
- ب) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه افزایش می‌یابد. F_1
- ج) بزرگی نیروی عمود بر سطح وارد بر جعبه افزایش می‌یابد.
- د) نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند ثابت است.

(آزمون کانون فرهنگی آموزش)

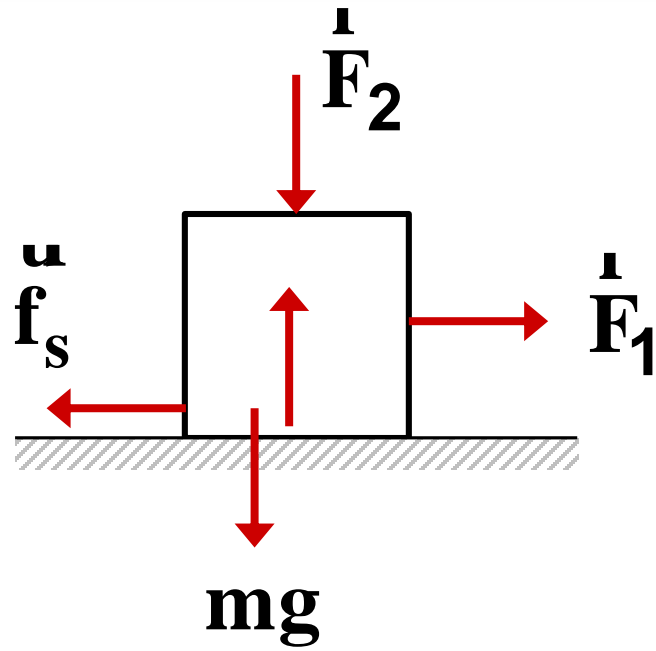
4 (4

3 (3

2 (2

1 (1

پاسخ:



$$F_N = mg + F_2$$

3	(3	2	(2	✓	1	(1
		4	(4			

رهپویان

دانش و اندیشه

