

# فصل ۲ دوازدهم:

## دینامیک



اسکن کن



jaheshino

دپارتمان تخصصی فیزیک جهشینو





۱

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۰

ضریب اصطکاک ایستایی میان دو سطح به کدام عامل بستگی دارد؟

(۱) نیروی عمودی سطح

(۲) وزن

(۳) جنس دو سطح

۲

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۱

در شکل زیر، جسم بر روی سطح افقی ساکن است. نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل)

۲ kg  
 $\mu_s = 0/6$   
 $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

الف ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و جعبه چقدر است؟

ب نیروی اصطکاک ایستایی در حالت اول چند نیوتون است؟

۳

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک شهریور ۱۴۰۲

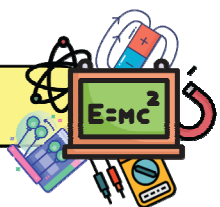
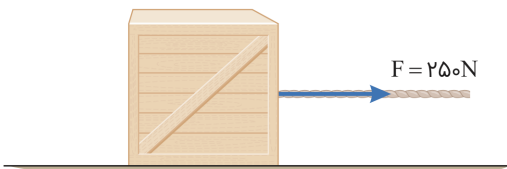
در شکل زیر نیروی  $F = 50 \text{ N}$  به جسمی به جرم  $10 \text{ kg}$  وارد می‌شود. اگر جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح را محاسبه کنید. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



۴

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک خرداد ۱۴۰۱

مطابق شکل زیر جعبه ساکنی به جرم  $100 \text{ kg}$  را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح  $0/4$  باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

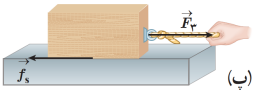
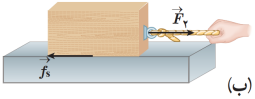
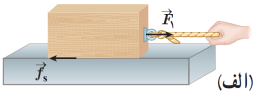




تمرین ۲-۴

۵

اگر در شکل ۲-۱۲، جرم جسم  $4/0 \text{ kg}$  و بزرگی نیروها  $F_1 = 4/0 \text{ N}$ ،  $F_2 = 8/0 \text{ N}$  و  $F_3 = 16/0 \text{ N}$  باشد،  
الف) بزرگی نیروهای اصطکاک ایستایی در هر حالت چقدر است؟  
ب) ضریب اصطکاک ایستایی را پیدا کنید.



۶

۳. در شکل نشان داده شده، شخص با نیروی  $200 \text{ N}$  جسم  $90/0$  کیلوگرمی را هل می‌دهد، اما جسم ساکن می‌ماند. ولی وقتی با نیروی  $300 \text{ N}$  جسم را هل می‌دهد، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.



الف) نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح در هر حالت چقدر است؟  
ب) ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح چقدر است؟  
پ) اگر پس از حرکت، شخص با نیروی  $200 \text{ N}$  جسم را هل دهد و ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم  $0/20$  باشد، شتاب حرکت جسم چقدر خواهد شد؟

مثال ۲-۷

۷

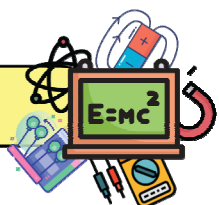
شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که در حال کشیدن یک جعبه  $75/0$  کیلوگرمی با نیروی  $309 \text{ N}$  روی سطح افقی است. نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند افقی و جعبه در حال حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جعبه  $0/400$  باشد،



y

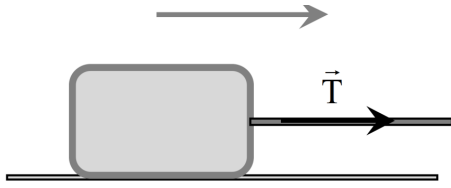
الف) نیروی اصطکاک جنبشی وارد به جعبه چقدر است؟

ب) شتاب جعبه در این حالت چقدر است؟ ( $g = 9/80 \text{ N/kg}$ )





۸

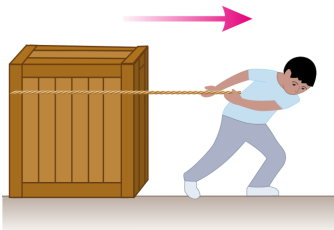


مطابق شکل، یک جسم به جرم  $800 \text{ kg}$  در سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی  $0/4$  در حرکت است. اگر نیروی کشش طناب  $5600 \text{ N}$  باشد، شتاب حرکت جسم را به دست آورید. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک شهریور ۱۳۹۹

۹

شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که در حال کشیدن یک جعبه  $80$  کیلوگرمی با نیروی افقی  $400 \text{ N}$  بر روی سطح افقی است و جسم و در حال حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی  $0/4$  باشد:



الف) نیروی اصطکاک جنبشی چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

ب) شتاب حرکت جعبه را حساب کنید.

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک شهریور ۱۴۰۰

۱۰

همانند شکل زیر، به جسمی به جرم  $20 \text{ kg}$ ، نیروی افقی ثابت  $F = 50 \text{ N}$  وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت  $2 \text{ m/s}^2$  روی سطح افقی به طرف راست حرکت می‌کند.



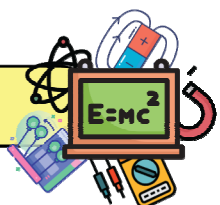
الف) آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند؟

ب) اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک شهریور ۱۴۰۱

۱۱

به جسمی به جرم  $20 \text{ kg}$ ، نیروی  $F = 80 \text{ N}$  مطابق شکل زیر اثر می‌کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت در می‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح  $0/2$  باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )





۱۲

مثال ۹-۲

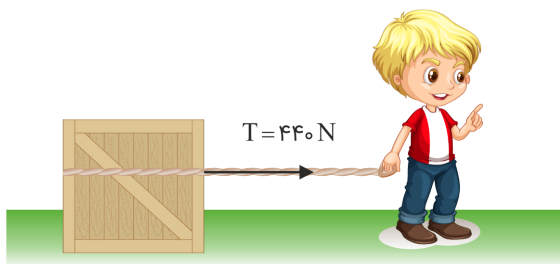


در شکل روبه‌رو، کارگری جعبه ساکنی را با طنابی افقی با نیروی ثابت افقی  $310\text{ N}$  می‌کشد. اگر جرم جعبه  $100\text{ kg}$  و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب  $0/300$  و  $0/250$  باشد، الف) آیا جعبه شروع به حرکت می‌کند؟

۱۳

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک دی ۱۳۹۹

در شکل روبه‌رو، شخصی با یک طناب افقی جعبه  $100$  کیلوگرمی را می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب  $0/4$  و  $0/3$  باشد:

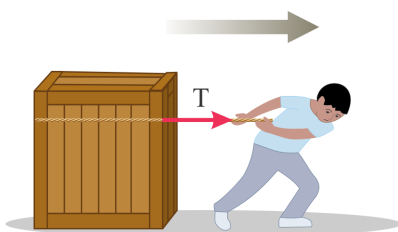


الف) با محاسبه نشان دهید چرا جعبه شروع به حرکت می‌کند؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

ب) شتاب جعبه را پس از حرکت حساب کنید.

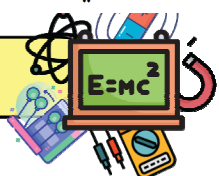
۱۴

در شکل زیر، شخصی با یک طناب افقی جعبه  $100$  کیلوگرمی را با نیروی  $T$  می‌کشد.



الف) اگر جعبه در **آستانه حرکت** و  $T = 400\text{ N}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح را محاسبه کنید. ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

ب) اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح  $0/3$  و  $T = 440\text{ N}$  باشد، شتاب حرکت جعبه را پس از حرکت حساب کنید.





۱۵

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک شهریور ۱۳۹۸

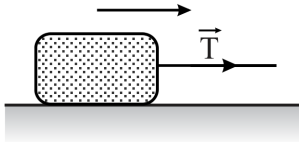
جسمی به جرم  $۰/۵\text{kg}$  مطابق شکل روی سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی  $۰/۲$  در حال حرکت به طرف راست است. اگر نیروی ثابت افقی وارد بر جسم  $F = ۵\text{N}$  باشد؛ شتاب حرکت جسم را به دست آورید. ( $g = ۱۰\text{N/kg}$ )



۱۶

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۳

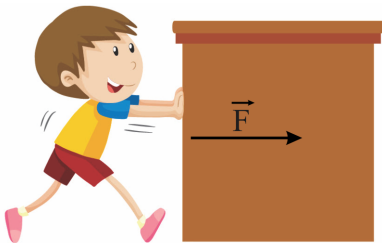
در شکل زیر، یک جسم به جرم  $۴\text{kg}$  روی سطح افقی در حال حرکت است. اگر نیروی کشش طناب  $۲۰\text{N}$  و ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر  $۰/۳$  باشد، شتاب حرکت جسم را به دست آورید. ( $g = ۱۰\text{N/kg}$ )



۱۷

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۳

مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی  $F = ۴۰۰\text{N}$  جعبه‌ای به جرم  $۱۰۰\text{kg}$  را هل می‌دهد. اگر جعبه با شتاب ثابت  $۱/۵\text{m/s}^2$  حرکت کند، ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جعبه چقدر است؟ ( $g = ۱۰\text{m/s}^2$ )

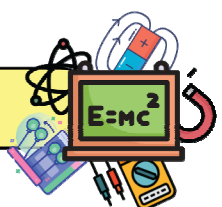


۱۸

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک شهریور ۱۳۹۹

کدامیک از روابط زیر در مورد اندازه نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه، درست است؟

$$f_{s,\max} < f_s \quad (۳) \quad f_{s,\max} > \mu_s F_N \quad (۲) \quad f_{s,\max} = \mu_s F_N \quad (۱)$$

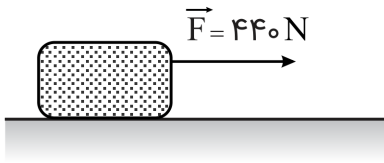




۱۹

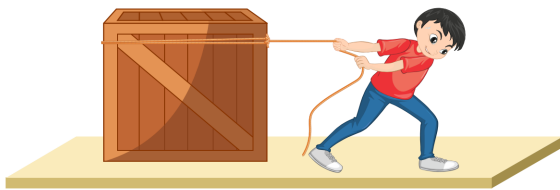
امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک خرداد ۱۴۰۳

مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $80\text{ kg}$  روی سطح افقی در حال حرکت است. اگر شتاب جعبه در این حالت  $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جعبه را به دست آورید. ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۲۰

شکل زیر شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه  $75$  کیلوگرمی نیروی افقی  $F$  وارد می‌کند.



امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک خرداد ۱۴۰۲

- الف) اگر جعبه در ابتدا ساکن باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت در آوردن جعبه چقدر است؟ ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح  $0/6$  است.
- ب) اگر شخص جعبه را با نیروی  $F = 500\text{ N}$  به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح  $0/5$  باشد، تغییر تکانه آن را  $2$  ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید. ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

۲۱

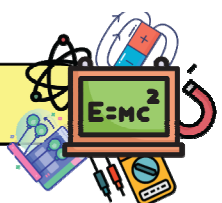
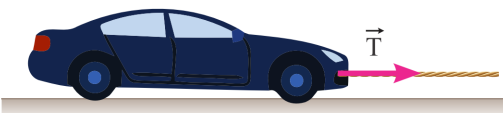
امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۳۹۷

جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  با تندی ثابت روی سطح افقی با نیروی  $10$  نیوتن کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را حساب کنید. ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

۲۲

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۰

یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری،  $200\text{ N}$  و  $400\text{ N}$  است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟





۲۳

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک شهریور ۱۴۰۱

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $40 \text{ kg}$  بر روی سطحی افقی با نیروی افقی  $F = 200 \text{ N}$  با سرعت ثابت کشیده می شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



۲۴

۱۱۴. یک خودروی باری با طناب افقی محکمی، یک خودروی سواری به جرم  $1500 \text{ kg}$  را می کشد. نیروی اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری  $220 \text{ N}$  و  $380 \text{ N}$  است.



الف) اگر سرعت خودرو ثابت باشد نیروی کشش طناب چقدر است؟

ب) اگر خودرو با شتاب ثابت  $2 \text{ m/s}^2$  به طرف راست کشیده شود، نیروی کشش طناب چقدر است؟

۲۵

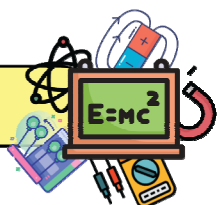
امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک خرداد ۱۴۰۳

شکل زیر جسمی به جرم  $3 \text{ kg}$  را نشان می دهد که روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی  $0/4$  و  $0/3$  در حال سکون قرار دارد. به جسم نیروی افقی  $8 \text{ N}$  وارد می شود. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



الف) نیروی اصطکاک وارد بر جسم را با محاسبه تعیین کنید.

ب) اگر نیروی افقی وارد بر جسم حذف شود، اندازه نیروی سطح بر جسم کاهش می یابد یا افزایش؟





۲۶

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۳۹۸

قطعه چوبی را به طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح  $0/2$  است. شتاب حرکت چوب را به دست آورید

۲۷

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۱

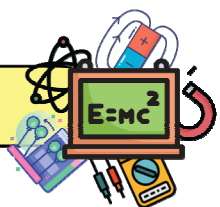
اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی  $20 \text{ m/s}$  افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت  $40 \text{ m}$  متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



۲۸

!! قطعه چوبی را با سرعت افقی  $10/0 \text{ m/s}$  روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح  $0/20$  است.

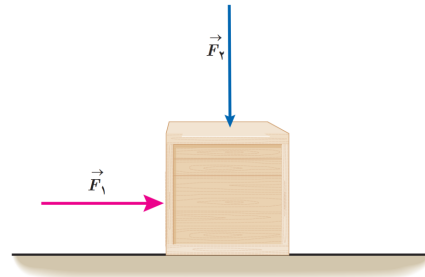
الف) چوب پس از پیمودن چه مسافتی می‌ایستد؟  
ب) اگر از یک قطعه چوب دیگر استفاده کنیم که جرم آن دو برابر جرم قطعه چوب اول و ضریب اصطکاک جنبشی آن با سطح افقی با اولی یکسان باشد و با همان سرعت پرتاب شود، مسافت پیموده شده آن چند برابر می‌شود؟





۲۹

۹. در شکل زیر، نیروی  $F_1$  به بزرگی  $200\text{ N}$  بر جعبه وارد شده است، اما جعبه همچنان ساکن است. اگر در همین حالت بزرگی نیروی قائم  $F_2$  که جعبه را به زمین می فشارد از صفر شروع به افزایش کند، کمیت های زیر چگونه تغییر می کنند؟



- الف) اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه
- ب) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه
- پ) اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی
- ت) نیروی خالص وارد بر جسم

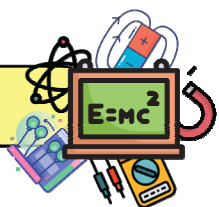
۳۰

۱۳. برای یک راننده دانستن کل مسافت توقف خودرو اهمیت دارد. همان طور که شکل نشان می دهد کل مسافت توقف، دو قسمت دارد؛ مسافت واکنش (مسافتی که خودرو از لحظه دیدن مانع تا ترمز گرفتن طی می کند) و مسافت ترمز (مسافتی که خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا توقف کامل طی می کند).



کل مسافت توقف = مسافت ترمز + مسافت واکنش

الف) دو عامل مؤثر در مسافت واکنش را بنویسید.  
 ب) زمان واکنش راننده ای  $0.6\text{ s}$  است. در طی این زمان، خودرو مسافت  $18\text{ m}$  را طی می کند. با فرض ثابت بودن سرعت در این مدت، اندازه آن را حساب کنید.  
 پ) اگر در این سرعت راننده ترمز کند و خودرو پس از  $5\text{ s}$  متوقف شود، مسافت ترمز و شتاب خودرو را حساب کنید.  
 ت) وقتی خودرو ترمز می کند، نیروی خالص وارد بر آن چقدر است؟ جرم خودرو را  $1500\text{ kg}$  فرض کنید.

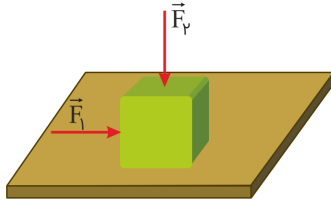




امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک خرداد ۱۳۹۸

۳۱

مطابق شکل، نیروی افقی  $\vec{F}_1$  بر جعبه وارد می‌شود، اما جعبه همچنان ساکن است. اگر در همین حالت، بزرگی نیروی قائم  $\vec{F}_2$  از صفر شروع به افزایش کند، کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کنند؟

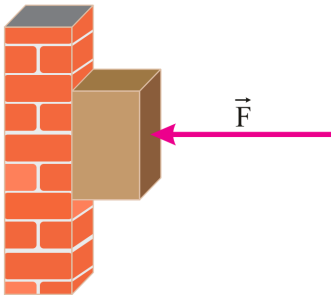


- الف اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه
- ب اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه
- پ اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی
- ت نیروی خالص وارد بر جعبه

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۲

۳۲

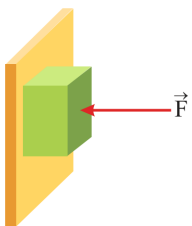
در شکل زیر حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد. جرم جسم  $2 \text{ kg}$  و اندازه نیروی  $\vec{F}$  برابر  $40 \text{ N}$  است. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



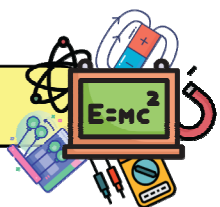
امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک خرداد ۱۴۰۱

۳۳

مانند شکل زیر، جسمی را با نیروی عمودی  $\vec{F}$  به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. توضیح دهید؛ تأثیر افزایش نیروی  $\vec{F}$  بر هر یک از کمیت‌های زیر چگونه است؟



- الف اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم
- ب اندازه نیروی عمودی سطح





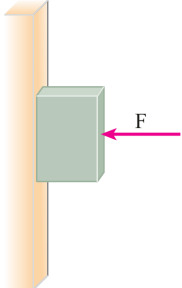
۳۴

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک خرداد ۱۴۰۴

جسمی به جرم  $5/0 \text{ kg}$  را مانند شکل زیر با نیروی عمودی  $F$  به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.

اندازه نیروی اصطکاک را به دست آورید

ب اگر بزرگی نیروی  $F$  بیشتر شود، نیروهایی که افزایش می‌یابند را نام ببرید.



۳۵

۱۵. کتابی را مانند شکل با نیروی عمودی  $F$  به

دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.

الف) نیروهای وارد بر کتاب را رسم کنید.

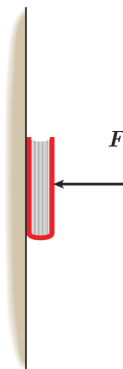
ب) اگر جرم کتاب  $2/5 \text{ kg}$  باشد، اندازه نیروی

اصطکاک را به دست آورید.

پ) اگر کتاب را بیشتر به دیوار بفشاریم، آیا

نیروی اصطکاک تغییر می‌کند؟ با این کار چه

نیروهایی افزایش می‌یابد؟



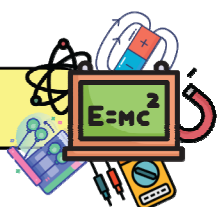
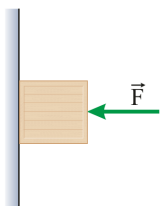
۳۶

امتحان نهایی علوم تجربی دوازدهم فیزیک شهریور ۱۳۹۹

همانند شکل زیر، جسمی را با نیروی افقی  $F = 10 \text{ N}$  به دیوار فشرده و ثابت نگاه داشته‌ایم.

الف) سایر نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید.

ب) نیروی خالص وارد بر جسم چقدر است؟

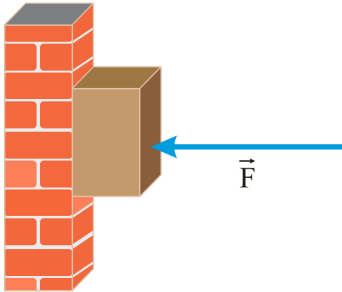




امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک دی ۱۴۰۲

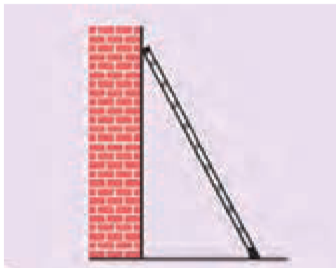
۳۷

در شکل زیر، جسم ۴ کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است. با رسم نیروهای وارد بر جسم، اندازه  $\vec{F}$  را حساب کنید. ( $\mu_s = 0/2, \mu_k = 0/1, g = 10 \text{ m/s}^2$ )



مثال ۲-۱۰

۳۸

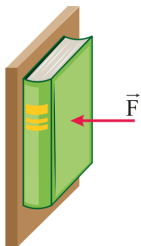


در شکل روبه‌رو نردبانی به جرم  $20 \text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان  $0/46$  است. در آستانه سُرخوردن نردبان، الف) سطح زمین به نردبان چه نیرویی وارد می‌کند؟ ب) چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می‌شود؟

امتحان نهایی ریاضی و فیزیک دوازدهم فیزیک خرداد ۱۳۹۹

۳۹

مطابق شکل، کتابی را با نیروی افقی  $F$  به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. با افزایش نیروی  $F$  نیروهای زیر چه تغییری می‌کنند؟



الف) نیروی اصطکاک ایستایی چه تغییری می‌کند؟

ب) نیروی عمودی تکیه‌گاه چه تغییری می‌کند؟

پ) نیرویی که دیوار به کتاب وارد می‌کند، چه تغییری می‌کند؟

