

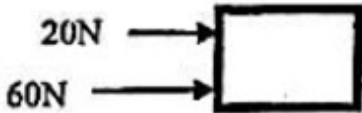
نام و نام خانوادگی :

پایه : نهم

نام درس : علوم فصل ۵ (نیرو)

نام و نام خانوادگی دبیر: تاریخ و امضا:	نمره با عدد: نمره با حروف:	نام و نام خانوادگی دبیر: تاریخ و امضا:	نمره با عدد: نمره با حروف:
---	-------------------------------	---	-------------------------------

۱ در شکل مقابل اگر به جسم ۲۰ کیلوگرمی نیروهای ۲۰ و ۶۰ نیوتنی وارد شود، شتابی که جسم به علت وارد شدن نیروی خالص بر آن پیدا می‌کند، کدام است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

آزمون هماهنگ استانی پایه نهم-خرداد ۹۶-شهرستانهای استان تهران

۲ در بازی تنیس در لحظه‌ای که با راکت به توپ ضربه می‌زنیم، کدام یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

۱ راکت ساکن مانده و توپ به جلو حرکت می‌کند.

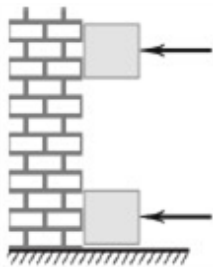
۲ راکت به عقب و توپ به جلو حرکت می‌کند.

۳ حتماً راکت و توپ هر دو به جلو حرکت می‌کنند.

۴ راکت به جلو حرکت می‌کند و توپ ساکن می‌ماند.

سوالات گردآوری شده-سری (۳)-سال تحصیلی ۹۸-۹۷

۳ دیواری بسیار بلند داریم. جسمی را چنان به دیوار هل می‌دهیم که نتواند حرکت کند. اگر فاصله ی جسم تا پایین دیوار را  $h$  و فاصله‌ی پای دیوار تا مرکز زمین را  $r$  بنامیم، نسبت نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار هنگامی که جسم در پایین دیوار (اندکی مانده به سطح زمین) ثابت است به نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار در حالتی که جسم در بالاترین قسمت‌های این دیوار بسیار بلند است، کدام گزینه‌ی زیر می‌شود؟



$$\left(\frac{r+h}{r}\right)^2 \quad (۲)$$

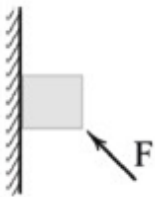
۱ (۱)

$$\frac{r^2}{(r+h)^2} \quad (۴)$$

$$\frac{r^2+h^2}{r^2} \quad (۳)$$

سوالات گردآوری شده-سری (۳)-سال تحصیلی ۹۶-۹۵

۴ در شکل زیر، جسم کنار یک دیوار زبر، ساکن نگه داشته شده است و اگر نیروی  $F$  اندکی افزایش یابد، جسم رو به بالا حرکت خواهد کرد. در این وضعیت، نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار چگونه است؟



- ۱ در جهت مخالف با نیروی  $F$  است.  
 ۲ هم‌اندازه با نیروی وزن و رو به بالا است.  
 ۳ صفر است، زیرا جسم در تعادل است.  
 ۴ رو به پایین است.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۵ کدام یک از کاربردهای قانون سوم نیوتون نیست؟

- ۱ عقب‌زدن تفنگ به هنگام خروج گلوله  
 ۲ حرکت موشک از زمین به فضا  
 ۳ راه رفتن روی زمین  
 ۴ حرکت اتومبیل با سرعت ثابت

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۶ فضاوردی در خارج از نیروی گرانشی زمین قرار دارد. وزن و جرمش نسبت به موقعی که بر روی سطح زمین قرار دارد، چگونه است؟ (به ترتیب، از راست به چپ)

- ۱ کاهش می‌یابد - ثابت است.  
 ۲ ثابت است - افزایش می‌یابد.  
 ۳ ثابت است - کاهش می‌یابد.  
 ۴ کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۷ وقتی بر جسمی نیرو وارد می‌شود، جهت نیرو چگونه شناسایی می‌شود؟

- ۱ نیرو همیشه در جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود.  
 ۲ نیرو همیشه عمود بر حرکت جسم به آن وارد می‌شود.  
 ۳ از روی نتیجه‌ی تأثیر نیرو بر جسم و تغییری که در شکل یا حرکت جسم به وجود می‌آید.  
 ۴ نیرو جسم را در جهت‌های مختلف حرکت می‌دهد.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۸ سه نیروی افقی  $20\text{ N}$ ،  $12\text{ N}$  و  $16\text{ N}$  به گونه‌ای به یک جسم  $20$  کیلوگرمی وارد می‌شوند که جسم کاملاً ساکن و در حال تعادل باشد. هنگامی که نیروی  $12\text{ N}$  را ناگهان حذف کنیم، به شرط آن که بین جسم و سطح زیرش اصطکاک نباشد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟

- ۱  $0/6$       ۲  $0/8$       ۳  $1$       ۴  $1/8$

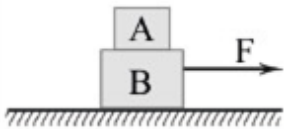
سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۹ نیروی اصطکاک ..... ، مقدار ثابتی دارد و تنها به نیروی فشارنده‌ی دو جسم به هم و ..... بستگی دارد.

- ۱ جنبشی - سرعت  
 ۲ ایستایی - جنس دو سطح  
 ۳ ایستایی - سرعت  
 ۴ جنبشی - جنس دو سطح

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

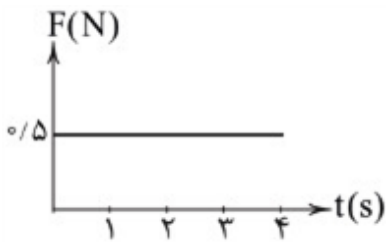
۱۰ بر روی یک سطح بدون اصطکاک، جسم‌های A و B مانند شکل زیر قرار دارند. اگر با نیروی افقی F جسم B را بکشیم و پس از این کار، هر دو جسم با هم شروع به حرکت کنند، درباره‌ی نیروی اصطکاک بین جسم A و جسم B چه می‌توان گفت؟



- ۱ حتماً از نیروی F، کوچک‌تر است.  
 ۲ با نیروی F، برابر است.  
 ۳ می‌تواند از نیروی F، بزرگ‌تر باشد.  
 ۴ صفر است.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۱ با توجه به نمودار زیر، اگر به جسمی به جرم ۳ کیلوگرم نیروی خالص F وارد شود و جسم در زمان  $t = ۲$  s سرعتی برابر با  $۲ \frac{m}{s}$  داشته باشد، ۳ ثانیه پس از آن، سرعتش به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟



- ۱  $\frac{۱}{۶}$   
 ۲  $\frac{۱}{۲}$   
 ۳  $\frac{۱}{۵}$   
 ۴  $\frac{۲}{۵}$

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۲ در کدام یک از مثال‌های زیر، نیروی اصطکاک باعث هدر رفتن انرژی نمی‌شود؟

- ۱ روشن کردن کبریت  
 ۲ موقع دوچرخه‌سواری در جاده‌های خاکی  
 ۳ درون موتور اتومبیل قدیمی  
 ۴ حرکت اتومبیل در جاده‌های مسطح با دنده‌ی سنگین

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

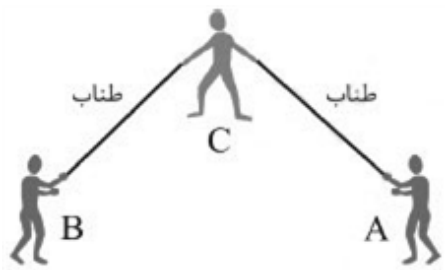
۱۳ کتاب ۲۰۰ گرمی روی سطح افقی میز به حالت سکون قرار دارد. نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟ اگر یک کتاب ۵۰۰ گرمی بر روی این کتاب قرار دهیم در این حالت، نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟ (به ترتیب، از راست به چپ)  $(\approx ۱۰ \frac{N}{kg})$  (g)

- ۱ ۵ - ۲  
 ۲ ۷ - ۲  
 ۳ ۷۰ - ۲۰  
 ۴ ۵۰ - ۲۰

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۴

در زنگ آزمایشگاه، سه دانش‌آموز، آزمایشی را در حیاط مدرسه انجام دادند. «دانش‌آموزان A و B با طناب، دو دست دانش‌آموز C را به‌طور هم‌زمان و با نیروهای برابر و با زاویه‌ی ۹۰ درجه به‌طرف خود کشیدند.» به‌نظر شما دانش‌آموز C در کدام جهت حرکت می‌کند؟



۲ به طرف B

۱ به طرف A

۳ بین A و B به طرف جلو

۴ از جایش حرکت نمی‌کند، زیرا نیروها برابرند.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۵

دانش‌آموزی یک شب در ساحل دریا قدم می‌زد، ناگهان پایش به سنگی برخورد کرد و درد شدیدی را احساس کرد. روز بعد علت درد را با دوستانش در میان گذاشت. گفته‌ی کدام دوستش، علت درد را درست بیان می‌کند؟

۱ سنگ، ساکن و پایت متحرک بود.

۲ سنگ ساکن نمی‌گذاشت پایت حرکت کند.

۳ سنگ به همان اندازه به پایت نیرو وارد کرده است، که تو به سنگ نیرو وارد کرده‌ای.

۴ همه‌ی گزینه‌ها درست هستند.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۶

کدام گزینه نادرست است؟

۱ ضریب اصطکاک بین سطح دو جسم همواره کوچک‌تر از یک است.

۲ نیروی عمودی سطح برابر با نیروی وزن جسمی است که بر روی سطح افقی قرار دارد.

۳ وقتی سطح بین دو جسم را کاملاً صیقلی کنیم، مقدار نیروی اصطکاک بسیار کم می‌شود.

۴ مقدار فشار یک جسم بر سطح زیرینش، برابر نیروی عمودی است که بر یکای سطح جسم وارد می‌شود.

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۷

گوی فلزی به جرم ۱۰۰ گرم را از ارتفاعی بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر این سقوط در خلأ انجام شود، سرعت برخورد آن با زمین ۱۰ متر بر ثانیه است. ارتفاع سقوط چند متر بوده است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴ ۱

۳ ۵۰

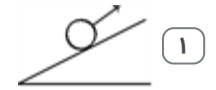
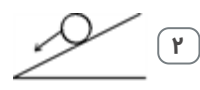
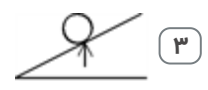
۲ ۱۰

۱ ۵

سوالات گردآوری شده - سری (۳) - سال تحصیلی ۹۵-۹۶

۱۸

وقتی گلوله به سمت پایین می‌غلتد، کدام شکل جهت نیروی اصطکاک را درست نشان می‌دهد؟



المپیاد-سوم-سوالات گردآوری شده

۱۹ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱ جرم هر جسم مقدار ثابتی است ولی فشار و دما آن را تغییر می‌دهد.
- ۲ نسبت وزن‌های دو جسم متناسب با نسبت جرم‌های آن دو است و این نسبت همواره ثابت است.
- ۳ وزن هر جسم به جرم آن بستگی ندارد.
- ۴ وزن هر جسم متناسب با جرم آن است و همواره ثابت است.

المپیاد-سوم-سوالات گردآوری شده

۲۰ اگر شخصی در کره ماه ۵۰ نیوتن وزن داشته باشد، جرم شخص در کره زمین چند کیلوگرم است؟

- ۱ ۵۰ kg      ۲ ۵ kg      ۳ ۳۰۰ kg      ۴ ۳۰ kg

المپیاد-اول-استان قم

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $a = \frac{F}{m} = \frac{60 + 20}{20} = 4 \frac{N}{kg}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که با راکت به توپ ضربه می‌زنیم، طبق قانون سوم نیوتون راکت به توپ و توپ به راکت نیرویی مساوی، در یک راستا ولی، در خلاف جهت هم، به هم وارد می‌کنند، بنابراین توپ رو به جلو و راکت رو به عقب حرکت می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر جسم در کنار دیوار ساکن باشد، حتماً نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار با نیروی وزن جسم برابر خواهد بود، پس:

$$\frac{\text{نیروی اصطکاک در پایین}}{\text{نیروی اصطکاک در بالا}} = \frac{\text{وزن جسم در پایین}}{\text{وزن جسم در بالا}} = \frac{F_1}{F_2} \text{ و } F \propto \frac{M \times m}{r^2}$$

اگر از فاصله‌ی بسیار کوچک بین جسم و زمین در پایین دیوار چشم‌پوشی کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{m \times M}{r^2}}{\frac{m \times M}{(r+h)^2}} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{(r+h)^2}{r^2} = \left(\frac{r+h}{r}\right)^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون جسم آماده به حرکت رو به بالا (در آستانه‌ی حرکت) است، پس نیروی اصطکاک می‌خواهد با لغزش آن رو به بالا مخالفت کند، بنابراین نیروی اصطکاک موازی با دیوار و جهت آن رو به پایین است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حرکت اتومبیل با سرعت ثابت نشان‌دهنده‌ی این است که نیروهای وارد بر یک جسم متوازن هستند. نکته: قانون سوم نیوتون بیان می‌کند که هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه، هم‌راستا ولی در خلاف جهت آن وارد می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جرم یک جسم در همه‌ی مکان‌ها ثابت است، زیرا جرم یک جسم به تعداد و نوع ذره‌های سازنده‌اش بستگی دارد و چون در همه‌ی مکان‌ها این ذره‌ها تغییر نمی‌کنند، پس جرم ثابت است. وزن یک جسم بر روی زمین، یعنی مقدار نیرویی که از طرف مرکز زمین بر جرم جسم وارد می‌شود و هر قدر از سطح زمین بالاتر برویم، به دلیل زیاد شدن فاصله تا مرکز زمین، مقدار نیروی گرانشی بر جسم کم‌تر می‌شود و وزن نیز کاهش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی بر جسمی نیرو وارد می‌شود، در حرکت و در شکل جسم تغییری ایجاد می‌شود که این تغییرات می‌توانند جهت نیرو را مشخص کنند، مثلاً وقتی جسمی به طرف بالا حرکت می‌کند، نشانه‌ی این است که نیروی وارد بر جسم، برخلاف نیروی وزن جسم، یعنی برخلاف نیروی جاذبه‌ی زمین است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی که هر سه نیرو توانسته‌اند جسم را در حال سکون و تعادل نگاه دارند، نیروهای ۱۶ نیوتونی و ۲۰ نیوتونی به کمک هم، اثر نیروی ۱۲ نیوتونی را خنثی کرده‌اند. با حذف نیروی ۱۲ نیوتونی، دو نیروی دیگر همان اثر ۱۲ نیوتون را خواهند داشت و مانند هنگامی خواهند بود که با نیروی ۱۲ نیوتونی اصلی مقابله می‌کردند. پس: شتاب  $\times$  جرم = نیروی خالص

$$\Rightarrow 12 = 20 \times \text{شتاب} \Rightarrow \text{شتاب} = 0.6 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی اصطکاک جنبشی معمولاً در سرعت‌هایی که می‌توانیم آزمایش کنیم، مقداری ثابت دارد و تنها به جنس دو سطح و نیروی عمودی وارد بر سطح‌ها (که برجستگی‌های سطح‌ها را در هم فرو می‌برد) ارتباط دارد.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیروی  $F$  به هر دو جسم (با هم) شتاب داده است. اکنون که می‌دانیم هر دو جسم شتابی، یکسان دارند، می‌توانیم جسم  $A$  را به تنهایی در نظر بگیریم. برای شتاب دادن به جسم  $A$  (که جرم آن کم‌تر از مجموع جرم جسم‌های  $A$  و  $B$  با هم است)، حتماً نیرویی کم‌تر از نیروی  $F$  لازم است.

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

شتاب  $\times$  جرم = نیرو

$$0/5 = 3 \times \text{شتاب} \Rightarrow \text{شتاب} = \frac{1}{6} \frac{m}{s^2}$$

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان}} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{3} \Rightarrow \text{تغییرات سرعت} = \frac{3}{6} = 0/5 \frac{m}{s}$$

در نتیجه:

$$V_2 - V_1 = 0/5 \Rightarrow V_2 - 2 = 0/5 \Rightarrow V_2 = 2/5 \frac{m}{s}$$

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای روشن کردن کبریت، نیاز به نیروی اصطکاک است؛ بنابراین انرژی هدر نمی‌رود.

نکته: درون موتور اتومبیل‌های قدیمی، مقدار زیادی انرژی، تلف می‌شود.

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروی وزن کتاب برابر است با:

$$m = 200g = 0/2 \text{ kg} \Rightarrow N = W = mg \simeq 2N$$

وقتی کتاب روی میز قرار دارد و بر سطح میز نیرو وارد می‌کند، سطح میز نیز به همان اندازه و در خلاف جهت، بر کتاب نیرو وارد

می‌کند که به آن «نیروی عمودی سطح» می‌گویند؛ بنابراین:

نیروی وزن

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ W = N \\ \downarrow \end{array}$$

نیروی عمودی سطح

وقتی یک کتاب دیگر به جرم  $500$  گرم (یا وزن  $5N$ ) بر روی کتاب اولی قرار می‌دهیم. نیروی عمودی سطح نیز، به اندازه  $5$  نیوتون،

نیروی بیش‌تری به کتاب‌ها وارد می‌کند، در نتیجه نیروی عمودی سطح به  $7$  نیوتون می‌رسد.

نکته: وقتی نیرویی بر جسمی به‌طور عمودی وارد می‌شود، جسم نیز به همان اندازه و در جهت مخالف (در یک راستا) نیرو بر جسم اول

وارد می‌کند.

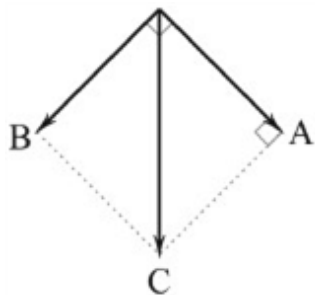
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی جسمی تحت تأثیر دو نیرو قرار گیرد، اگر:

- ۱- یکی از نیروها بزرگ تر باشد، جسم به طرف نیروی بزرگ تر می رود.
- ۲- اگر نیروها هم اندازه و در یک راستا، ولی در جهت های مخالف یکدیگر باشند، جسم حرکت نمی کند.
- ۳- اگر نیروها هم اندازه باشند، ولی با هم زاویه  $90^\circ$  تشکیل دهند، نیروی برآیند به طرف وسط دو نیرو حرکت می کند.

به طور کلی اگر نیروهای نابرابر  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  با زاویه  $\theta$  به جسمی وارد شود برآیند آن ها به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\vec{F}_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

نکته: اگر طناب های A و B را دو بردار در نظر بگیریم، جمع این دو بردار از روش فیثاغورس به دست می آید، مثلاً اگر نیروهای A و B هر کدام ۲ نیوتون باشند، داریم:



$$C^2 = A^2 + B^2$$

$$C^2 = 2^2 + 2^2$$

$$C^2 = 8$$

$$C = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در به وجود آمدن نیرو، همواره دو جسم دخالت می کنند. در این جا دانش آموز به سنگ ساکن نیرو وارد می کند و به همان اندازه نیز سنگ ساکن به پای دانش آموز نیرو وارد می کند.

نکته: این نیروها هم اندازه اند، ولی در جهت مخالف یکدیگرند؛ بنابراین وقتی پای دانش آموز به سنگ برخورد می کند و به سنگ نیرو وارد می کند، سنگ نیز به همان اندازه به پای دانش آموز نیرو وارد می کند و پا درد می گیرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی سطح بین دو جسم را کاملاً صیقلی کنیم، مقدار نیروی اصطکاک بین سطح دو جسم زیاد می شود، زیرا نقاط تماس بین دو سطح بیشتر می شود و بر اثر نیروی چسبندگی سطح نیروی اصطکاک هم بیشتر می شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$V^2 = 2ax \Rightarrow V^2 = 2gh$$

$$10^2 = 2 \times 10 \times h$$

$$h = \frac{100}{2 \times 10} = 5 \text{ متر}$$

نکته: وقتی می گوئیم سقوط در خلأ، یعنی اصطکاک وجود ندارد، پس انرژی مکانیکی گوی فلزی همواره مقدار ثابتی است. یعنی در ارتفاع ۵ متری بیشترین مقدار پتانسیل گرانشی را داراست ( $U_{max}$ ) و مقدار انرژی جنبشی اش تقریباً برابر صفر است. در هر لحظه ی سقوط از انرژی پتانسیل گرانشی اش کاسته می شود و به مقدار انرژی جنبشی اش اضافه می گردد.

بنابراین داریم: انرژی مکانیکی در لحظه برخورد با زمین  $E_1 = E_2$  انرژی مکانیکی اولیه

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$0 + mgh = \frac{1}{2} m V^2 + 0$$

$$V^2 = \frac{gh}{\frac{1}{2}} \Rightarrow V^2 = 2gh$$

نکته: برای حرکت متحرک در حالت افقی در خلأ نیز می توانیم بنویسیم  $V^2 = 2ax$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. جهت نیروی اصطکاک همواره مخالف جهت حرکت جسم است. ۱۸

۱۹

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$\text{جرم شخص در زمین } x = 30 \text{ kg} \Rightarrow x \times \frac{10}{6} = 50 \Rightarrow n \text{ وزن کره ماه} = \frac{10}{6} \times \text{جرم (kg)}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴