



پایه تحصیلی : دوازدهم

نام درس : فیزیک ۳ فصل ۲

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی sejall.ir

www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

سوال ۲۲۶

فیزیک ۳ فصل ۲

۱ جرم آسانسوری 1000 kg است و آسانسور رو به پایین در حال حرکت است. در لحظه‌ای که تندی آسانسور $6 / \frac{m}{s}$ است، تحت شتاب ثابتی قرار می‌گیرد و پس از طی مسافت ۱۸ متر می‌ایستد. در این حرکت، نیروی کشش کابل نگهدارنده آسانسور، چند نیوتون بوده است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۴ $1/2 \times 10^4$

۳ $1/1 \times 10^4$

۲ $1/0 \times 10^4$

۱ $9/0 \times 10^3$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲ جرم زمین ۸۰ برابر جرم ماه و شعاع زمین ۴ برابر شعاع ماه است. اگر شتاب گرانشی در سطح زمینی $980 \frac{cm}{s^2}$ باشد، شتاب گرانشی در سطح ماه چند سانتی‌متر بر مربع ثانیه است؟ (ماه و زمین را کره کامل در نظر می‌گیریم.)

۴ ۴۹۰

۳ ۳۹۲

۲ ۱۹۶

۱ ۹۸

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳ در شکل زیر، به جسم ساکنی نیروی ثابت افقی F وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب، $0/8$ و $0/5$ باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



۴ ۲۰

۳ ۳۰

۲ ۴۰

۱ ۵۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴ وزنه‌ای توسط نیروسنج از سقف آسانسور آویزان است. در حالت سکون نیروسنج ۸ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب رو به پایین $2/5 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، نیروسنج چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۴ ۲

۳ ۶

۲ ۸

۱ $10/5$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵ پره‌های یک بالگرد در هر دقیقه ۱۲۰۰ دور می‌چرخند. اگر طول پره‌ها $4m$ باشد، شتاب مرکزگرا در وسط پره‌ها چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$

۴ ۳۲۰۰۰

۳ ۱۶۰۰۰

۲ ۶۴۰۰۰

۱ ۲۴۰۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶ وزنه‌ای به جرم m از ارتفاع H رها می‌شود. بزرگی تکانه آن در لحظه‌ای که از ارتفاع h می‌گذرد، کدام است؟

$mg\sqrt{2(H-h)}$ (۴)
 $2mg\sqrt{H-h}$ (۳)
 $2m\sqrt{g(H-h)}$ (۲)
 $m\sqrt{2g(H-h)}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷ کامیونی به جرم ۱۸ تن با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در مسیر افقی در حرکت است. در همان مسیر خودرویی به جرم ۱۶۰۰ kg با سرعت ثابت $10.8 \frac{km}{h}$ حرکت می‌کند. نیروی اصطکاکی که بتواند کامیون را در مدت معینی متوقف کند، چند برابر نیروی اصطکاکی است که خودرو را در همان مدت متوقف می‌کند؟

15 (۴)
 9 (۳)
 $7/5$ (۲)
 $4/5$ (۱)

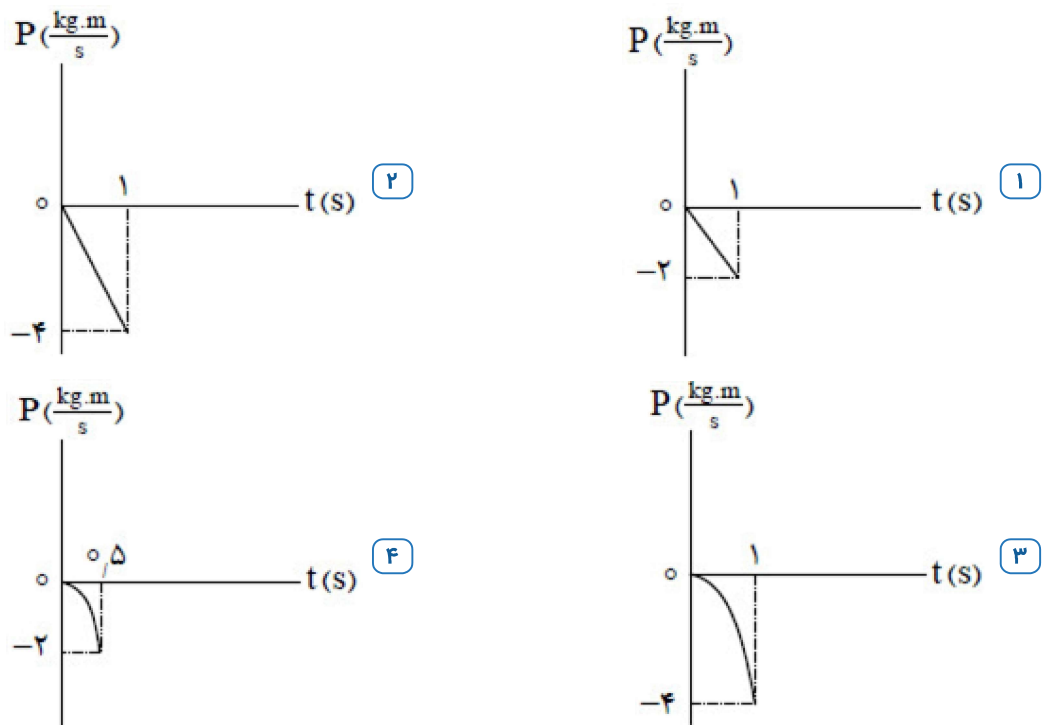
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸ دو گوی هم‌اندازه A و B را که جرم یکی دو برابر دیگری است ($m_A = 2m_B$) از بالای برجی به ارتفاع h به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان باشد، به ترتیب، تندی برخورد کدام گوی با زمین بیشتر است و کدام گوی زودتر به زمین می‌رسد؟

B و A (۴)
 A و B (۳)
 A و A (۲)
 B و B (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

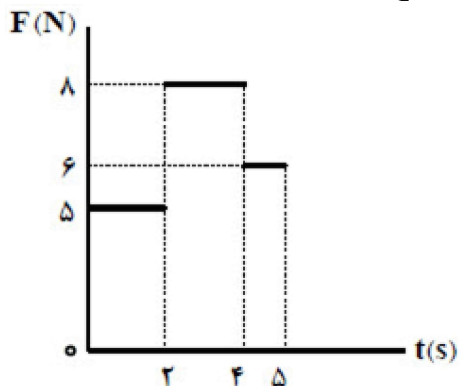
۹ گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم در شرایط خلأ از ارتفاع ۵ متری رها می‌شود، نمودار تکانه - زمان آن تا رسیدن به سطح زمین کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه



۱۰ شکل مقابل، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 4 kg را نشان می‌دهد. اگر جسم تحت اثر این نیرو از حال سکون شروع به حرکت کند، شتاب متوسط جسم در این ۵ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱/۶ (۴)

۱/۵۲ (۳)

۱/۴۷ (۲)

۱/۳ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱ ۴۵ دور بر دقیقه برابر با چند رادیان بر ثانیه است؟

$\frac{3\pi}{4}$ (۴)

$\frac{4\pi}{3}$ (۳)

$\frac{2\pi}{3}$ (۲)

$\frac{3\pi}{2}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۲ کدام مورد، یکای توان نیست؟

$\frac{\text{کیلوگرم متر}}{\text{ثانیه}}$ (۴)

$\frac{\text{نیوتون متر}}{\text{ثانیه}}$ (۳)

$\frac{\text{کولن ولت}}{\text{ثانیه}}$ (۲)

ولت آمپر (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۳ شعاع سیاره‌ای دو برابر شعاع زمین و جرم آن نیز دو برابر جرم زمین است. وزن یک جسم یک کیلوگرمی بر روی این سیاره چند برابر وزن جسم یک کیلوگرمی روی زمین است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

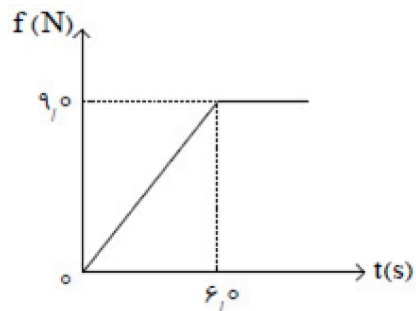
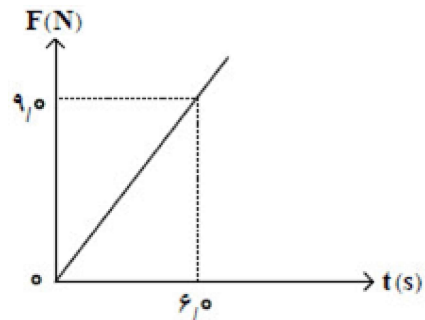
$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

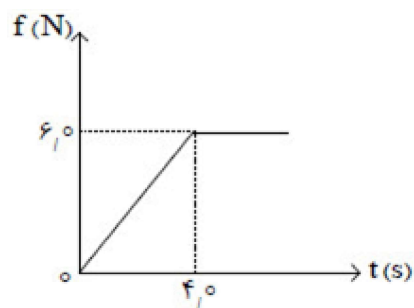
سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه



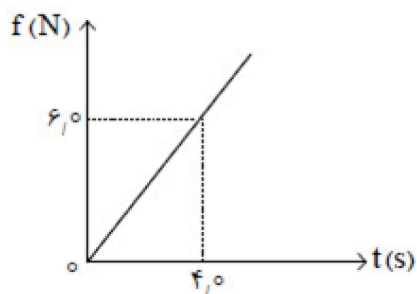
جسمی به جرم 3 kg بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح برابر با 0.2 است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب زمان کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی و ضریب اصطکاک ایستایی یکسان فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



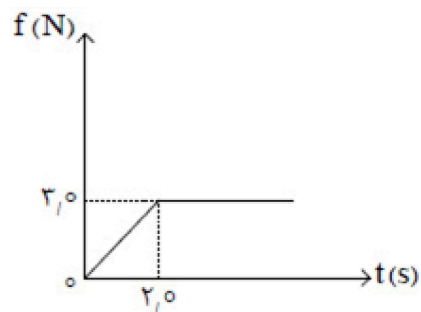
۲



۱



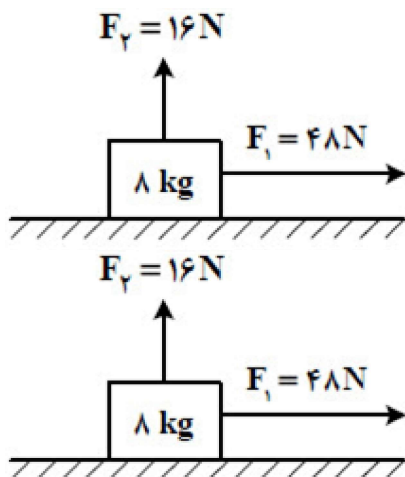
۴



۳

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۱۵) مطابق شکل مقابل، جسمی با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است. نیروی $\vec{F}_1$ موازی سطح و نیروی $\vec{F}_2$ عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. اگر نیروی $\vec{F}_2$ را $16N$ افزایش دهیم، کدام مورد راجع به نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، درست است؟



۱) بزرگی آن ثابت می‌ماند. ۲) بزرگی آن افزایش می‌یابد.

۳) زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، کاهش می‌یابد. ۴) زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، تغییر نمی‌کند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۱۶) جرم ماهواره‌ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟ $\left(R_e = 6400 \text{ km}, M_e = 5/98 \times 10^{24} \text{ kg}, G = 6/67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \right)$

۱) ۹۴۵ ۲) ۹۸۵ ۳) ۱۰۲۵ ۴) ۱۰۴۵

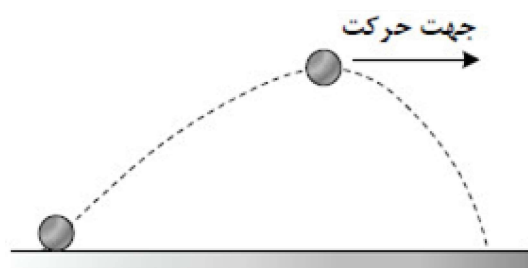
سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

- ۱۷) جعبه‌ای به جرم 50 kg بر روی یک سطح افقی ساکن است. به این جعبه، نیروی افقی متغیر با زمان $F = 10t$ وارد می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح، به ترتیب $0/6$ و $0/4$ باشد، کدام مورد درباره جابه‌جایی جعبه، d ، در بازه زمانی $t = 0$ s تا $t = 4/0$ s صحیح است؟ (همه مقادیر در SI هستند و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱) $4/0 < d < 8/0$ ۲) $2/0 < d < 4/0$ ۳) $1/0 < d < 2/0$ ۴) $d < 1/0$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

- ۱۸) شکل مقابل، توپی را نشان می‌دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه شتاب توپ را در نقطه اوج با « $a_{\text{اوج}}$ » و اندازه شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطه اوج را با « a » نشان دهیم و « g » اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



۱) $a > a_{\text{اوج}} > g$ ۲) $a_{\text{اوج}} > g > a$ ۳) $a_{\text{اوج}} > a > g$ ۴) $a > g > a_{\text{اوج}}$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴



۱۹) یک میز افقی دوار حول مرکز خود به طور یکنواخت می‌چرخد و هر $3/14$ ثانیه، 3 دور کامل می‌زند. سکه‌ای روی میز در 10 سانتی‌متری مرکز دوران قرار دارد که در آستانه لغزش است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و سطح میز چقدر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) 0.24 ۲) 0.36 ۳) 0.42 ۴) 0.48

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۰) نیروی خالص F به جسمی به جرم m_1 شتاب $12 \frac{m}{s^2}$ و به جسمی به جرم m_2 شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ می‌دهد. اگر این نیرو به جسمی به جرم $m_2 - m_1$ وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

- ۱) 6 ۲) 8 ۳) 9 ۴) 10

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۱) جسمی به جرم 50 kg را می‌خواهیم با طنابی پایین بیاوریم. بیشینه نیروی کششی که طناب می‌تواند تحمل کند، 430 N است. جسم را در راستای قائم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه پایین بیاوریم تا طناب در آستانه پاره شدن باشد؟

$$\left(g = 9.8 \frac{m}{s^2}\right)$$

- ۱) $8/6$ ۲) $4/3$ ۳) $2/4$ ۴) $1/2$

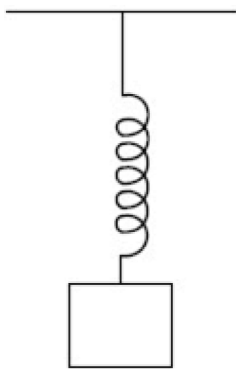
سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۲) روی سطح افقی بدون اصطکاک، جسمی به جرم 800 گرم با تندی $5 \frac{m}{s}$ به سمت غرب در حرکت است. نیروی ثابت 2 N به طور پیوسته به سمت شرق بر جسم وارد می‌شود تا جسم متوقف شود و سپس به همان تندی $5 \frac{m}{s}$ به سمت شرق برسد. زمان اثر این نیرو چند ثانیه است؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 4 ۴) 8

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۳) در شکل مقابل، وقتی وزنه 4 kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 12 cm می‌رسد و وقتی وزنه 5 kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 13 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



- ۱) 40 ۲) 30 ۳) 20 ۴) 10

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۴ شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و در این حالت ترازو عدد $600N$ را نشان می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای $2 \frac{m}{s^2}$ در حال حرکت باشد و کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) صفر ۲) ۳۸۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۷۲۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵ کدام مورد درست نیست؟

- ۱) تکانه برابر حاصل ضرب نیرو در مدت زمان تأثیر آن است.
۲) تغییر تکانه برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان است.
۳) تکانه یک کمیت برداری است که با بردار سرعت جسم هم‌جهت است.
۴) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم برابر تغییر تکانه جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.

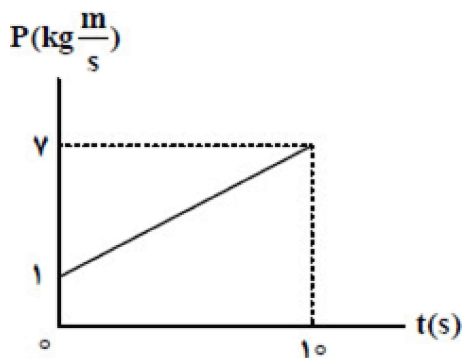
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۶ در یک روز بارانی خودرویی می‌خواهد روی سطح افقی پیچ دایره‌ای به شعاع ۲۵ متر را دور بزند. اگر حداکثر سرعتی که خودرو می‌تواند روی پیچ حرکت کند و نلغزد، $36 \frac{km}{h}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک‌ها و سطح جاده چقدر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) ۰/۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۷ نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل است. شتاب متحرک در لحظه $t = 8s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



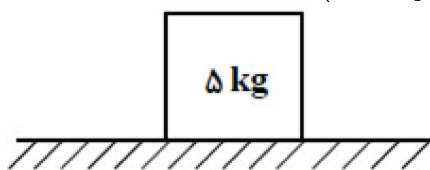
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۲۸

در شکل مقابل، جسم روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. حداقل نیرویی که در راستای افقی به جسم وارد شود، تا جسم به حرکت درآید، چند نیوتون است و اگر تحت اثر این نیروی ثابت جسم به حرکت درآید، حداکثر جرمی که می‌توانیم روی جسم قرار دهیم تا جسم متوقف نشود، چند کیلوگرم است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$$\mu_s = 0.5, \mu_k = 0.4$$

۱ و ۲۵ (۴)

۱ و ۲۰ (۳)

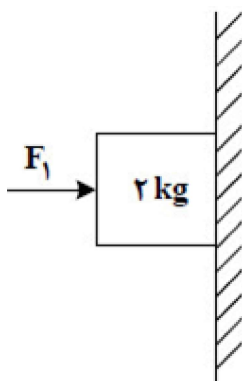
۱/۲۵ و ۲۵ (۲)

۱/۲۵ و ۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۹

در شکل مقابل، نیروی افقی $F_1 = 40 N$ به جسم وارد می‌شود و جسم با تکیه بر دیوار قائم ساکن مانده است. حال اگر در همین شرایط، نیروی $F_2 = 56 N$ از پایین به بالا در راستای قائم به جسم وارد شود و جسم را به حرکت درآورد. نیرویی که در ضمن حرکت، جسم به دیوار وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$$\mu_s = 0.6$$

$$\mu_k = 0.4$$

$8\sqrt{34}$ (۴)

$8\sqrt{29}$ (۳)

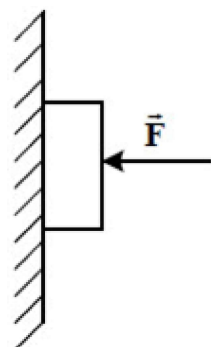
$40\sqrt{2}$ (۲)

$40\sqrt{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۰

جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



۲ نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند. (۲)

۱ نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند. (۱)

۴ نیروی اصطکاک (۴)

۳ نیروی عمودی سطح (۳)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۱) اتومبیلی روی خط راست با سرعت $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و

پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده ۸۰ kg باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

- ۱) ۳۲۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۱۶۰

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۲) جرم ماهواره‌ای ۲۵۰ kg است و فاصله آن از سطح زمین ۳۶۰۰ km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟

$$\left(g = ۱۰ \cdot \frac{m}{s^2}, R_e = ۶۴۰۰ \text{ km} \right)$$

- ۱) صفر ۲) ۲۵۰۰ ۳) $۴۰۹/۶$ ۴) ۱۰۲۴

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

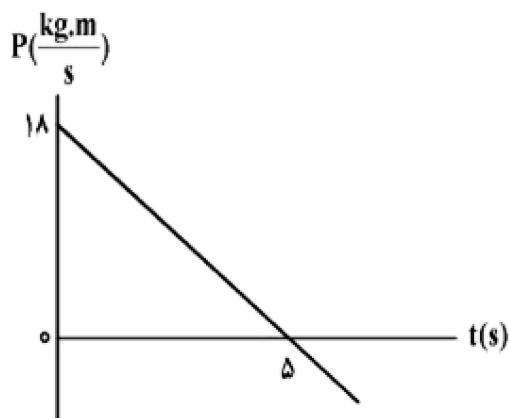
۳۳) اگر تندی ماهواره A ، دو برابر تندی ماهواره B باشد، دوره آن چند برابر دوره ماهواره B است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۴) شکل مقابل، نمودار تکانه - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر جرم متحرک ۴۵۰ گرم باشد،

بزرگی شتاب آن در لحظه $t = ۵ \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۳

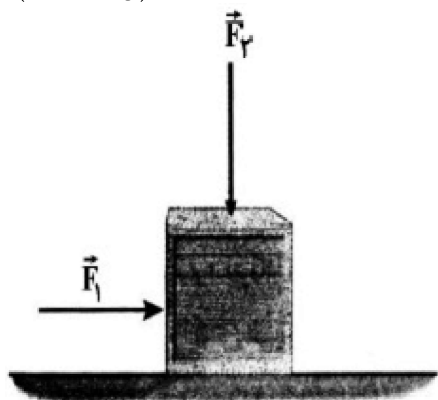
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



۳۵

در شکل مقابل، نیروی $F_1 = 40\text{ N}$ بر جعبه ۸ کیلوگرم وارد می‌شود و جعبه ساکن می‌ماند. حال اگر نیروی عمودی $F_2 = 40\text{ N}$ را هم بر جعبه وارد کنیم، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی و نیرویی که از طرف سطح افقی به جسم وارد می‌شود، به ترتیب هر کدام چند برابر می‌شود؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$



$$\frac{3}{2} \text{ و } \frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \text{ و } 1 \quad (3)$$

$$\sqrt{2} \text{ و } 1 \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \text{ و } \frac{3}{2} \quad (1)$$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۶

نردبانی به جرم ۴۸ کیلوگرم به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند $120\sqrt{17}$ نیوتون باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی چقدر است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

$$0/4 \quad (4)$$

$$0/3 \quad (3)$$

$$0/25 \quad (2)$$

$$0/35 \quad (1)$$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۷

کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت $0/5\text{ s}$ سرعت سرنشین خودرو از $\vec{V}_1 = \left(144 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) \vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -\left(36 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) \vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

$$3/6 \times 10^3 \quad (4)$$

$$6 \times 10^3 \quad (3)$$

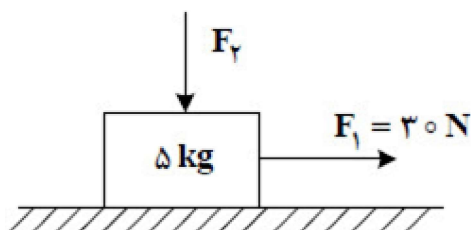
$$1/2 \times 10^5 \quad (2)$$

$$2 \times 10^5 \quad (1)$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۸

مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30\text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10\text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده حرکت کند؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



$$40 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$60 \quad (2)$$

$$30 \quad (1)$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۹) فنری به جرم ناچیز به طول ۳۰ cm و ثابت $\frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم

و آسانسور با شتاب رو به پایین $\frac{m}{s^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۳۴ (۴)

۳۲ (۳)

۲۸ (۲)

۲۶ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۰) دو ذره α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت اثر میدان، مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

(۲) β ، بار الکتریکی آن بیشتر است.

(۱) β ، جرمش کمتر است.

(۴) α ، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

(۳) α ، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۱) راننده خودروبی که در یک روز بارانی با سرعت $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و بعد از طی مسافت ۱۰ متر می‌ایستد. اگر جرم خودرو 1600 kg باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح جاده چند نیوتون است؟

۸۰۰۰ (۴)

۶۴۰۰ (۳)

۴۰۰۰ (۲)

۳۲۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۲) جسم ساکنی به جرم 10 kg روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح 0.5 و 0.25 است. اگر به جسم نیروی افقی 55 N وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۳) یک دیسک افقی گردان را در نظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم‌وزن A و B به ترتیب در فاصله یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکزگرای کدام بزرگ‌تر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد، کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است.)

(۴) B و A

(۳) A و B

(۲) B و B

(۱) A و A

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۴) جسمی از نخ آویزان است و با شتاب رو به پایین $g/8$ در راستای قائم حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{4}{5}$

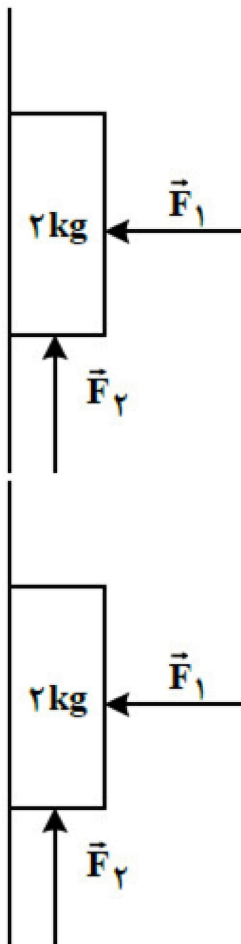
(۲) $\frac{6}{5}$

(۱) $\frac{9}{5}$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۴۵ مطابق شکل با وارد شدن نیروی افقی $F_1 = 40\text{ N}$ جسم روی دیوار قائم به حالت سکون قرار دارد. اگر نیروی قائم $F_2 = 40\text{ N}$ به جسم وارد شود، کدام مورد درست است؟



- ۱ جسم ساکن می‌ماند.
- ۲ جسم رو به بالا شروع به حرکت می‌کند.
- ۳ نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.
- ۴ نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۶ معادلهٔ تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $\vec{P} = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$ است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در $t_1 = 1\text{ s}$ و $t_2 = 2/5\text{ s}$ چند نیوتون است؟

۴ $\frac{7}{3}$

۳ $\frac{3}{2}$

۲ $\frac{7}{4}$

۱ $\frac{5}{4}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۷ مطابق شکل به جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از آنکه به اندازهٔ Δx جابه‌جا شد، نیروی F در یک لحظه قطع می‌شود و پس از آن جسم با طی مسافت $4\Delta x$ متوقف می‌شود. نیروی F چند برابر نیروی اصطکاک است؟



۴ ۵

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

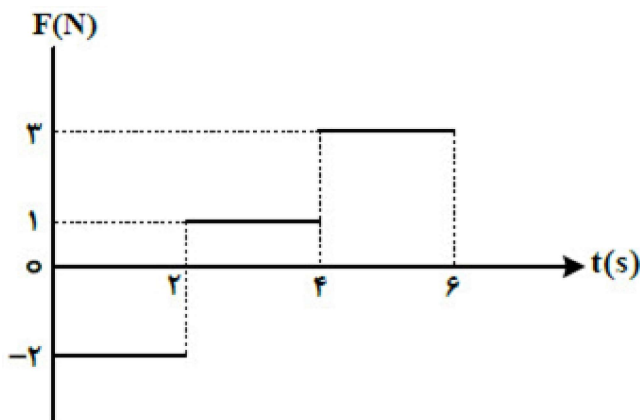


کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۴۸

نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۵۰۰ گرم که از حال سکون حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط جسم در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ در SI چقدر است؟



۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۹

در شکل زیر، طول اولیه فنر ۴۰ cm و ثابت فنر $400 \frac{N}{m}$ است و جسم در حال سکون است. نیروی F را به آرامی افزایش می‌دهیم، وقتی طول فنر به $47/5$ cm می‌رسد، جسم شروع به حرکت می‌کند و در ادامه اگر طول فنر را همان $47/5$ cm نگه داریم (نیروی F ثابت بماند)، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. نسبت ضریب اصطکاک ایستایی به ضریب اصطکاک جنبشی، کدام است؟

 $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۰

فنری به طول ۴۲ cm را به سقف آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه ۳ کیلوگرمی آویزان می‌کنیم. اگر ثابت فنر $400 \frac{N}{m}$ باشد و آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴۶ (۴)

۴۸ (۳)

۵۱ (۲)

۴۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۱

گلوله‌ای به جرم ۵۰ گرم روی سطح افقی، مسیر دایره‌ای به شعاع ۲ متر را هر $1/57s$ یک دور می‌زند. شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مربع ثانیه است و اندازه تغییر تکانه آن در مدت نصف دوره، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۰/۸ و ۱۶ (۴)

۰/۴ و ۱۶ (۳)

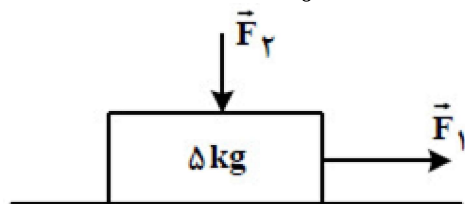
۰/۸ و ۳۲ (۲)

۰/۴ و ۳۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۲

مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی $F_1 = ۶۵N$ و نیروی عمودی $F_2 = ۲۰N$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $۱۲ \frac{m}{s}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$



۳۵√۵ (۴)

۳۰√۵ (۳)

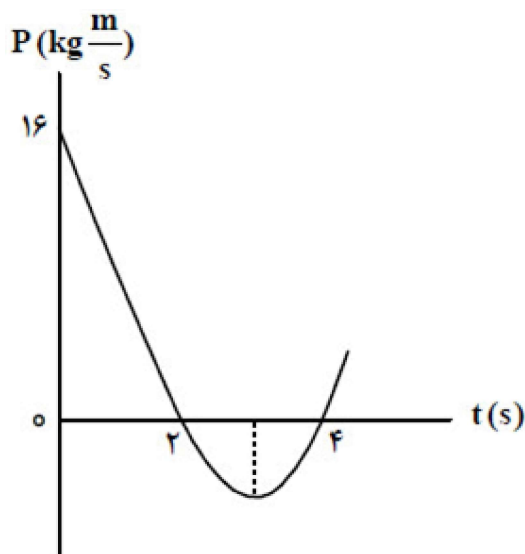
۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۳

نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = ۳s$ تا $t_2 = ۵s$ چند نیوتون است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۴

وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر ۱۰ cm افزایش می‌یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن $۰/۲$ است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲ cm می‌شد. $\frac{M}{m}$ کدام است؟

$\frac{۱}{۲}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{۱}{۵}$ (۲)

۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۵

خودرویی به جرم ۲ تن روی سطح افقی با تندی ثابت $۱۸ \frac{km}{h}$ مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر را دور می‌زند. نیروی مرکزگرایی خودرو چند نیوتون است و کدام نیرو آن را تأمین می‌کند؟

۲۵۰۰ - نیروی اصطکاک ایستایی (۲)

۲۵۰۰ - نیروی اصطکاک جنبشی (۱)

۱۲۵۰ - نیروی اصطکاک ایستایی (۴)

۱۲۵۰ - نیروی اصطکاک جنبشی (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

- ۵۶ جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب 0.5 و 0.4 است. اگر به جسم نیروی افقی و ثابت 26 N وارد کنیم، در حین حرکت، شتاب جسم و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام اند؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

۱ $10\sqrt{29}$ و 0.2 ۲ $25\sqrt{5}$ و 0.2 ۳ $10\sqrt{29}$ و $1/2$ ۴ $25\sqrt{5}$ و $1/2$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

- ۵۷ معادلهٔ مکان متحرکی به جرم 500 گرم که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $\vec{P} = (3t - 6)\vec{i}$ است. نیروی خالص متوسطی که در بازهٔ زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 3\text{ s}$ بر این متحرک وارد می‌شود، برحسب نیوتون، کدام است؟

۱ $3\vec{i}$ ۲ $-3\vec{i}$ ۳ $6\vec{i}$ ۴ $-6\vec{i}$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

- ۵۸ فرض کنید ماهواره‌ها روی مدارهای دایره‌ای به دور زمین به طور یکنواخت می‌چرخند. کدام مورد صحیح است؟

۱ تندی مداری ماهواره در گردش به دور زمین، متناسب با جذر فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین است.
۲ مربع دورهٔ گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مکعب فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین است.
۳ شتاب حرکت ماهواره متناسب با جذر فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین است.
۴ وزن یک ماهواره با جذر فاصلهٔ ماهواره از مرکز زمین رابطهٔ عکس دارد.

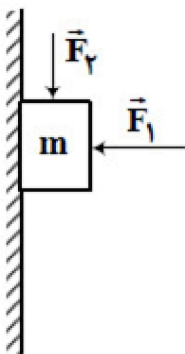
سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

- ۵۹ شخصی به جرم 80 kg روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت کند، ترازو چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

۱ 640 ۲ 740 ۳ 960 ۴ 980

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

- ۶۰ در شکل مقابل، جسم با نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ در تماس با دیوار، به حالت سکون قرار دارد. اگر $F_1 = 2\text{ mg}$ و $F_2 = \frac{1}{2}\text{ mg}$ باشد، بزرگی نیرویی که جسم به دیوار وارد می‌کند، چند برابر وزن جسم است؟



۱ 2 ۲ $2/5$ ۳ 3 ۴ $3/5$

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۱ دو نیروی خالص و مساوی، در یک بازه زمانی برابر، به دو جسم A و B وارد می‌شود. اگر در این بازه زمانی، تغییر سرعت جسم A، بیشتر از تغییر سرعت جسم B باشد، کدام موارد الزاماً درست است؟
 الف) جرم A، کمتر از جرم B است.
 ب) جرم A، بیشتر از جرم B است.
 ج) نیروی مقاومت در مقابل حرکت A، بیشتر از نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم B است.
 د) نیروی مقاومت در مقابل حرکت A، کمتر از نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم B است.

- ۱) ب و ج ۲) الف و د ۳) ب ۴) الف

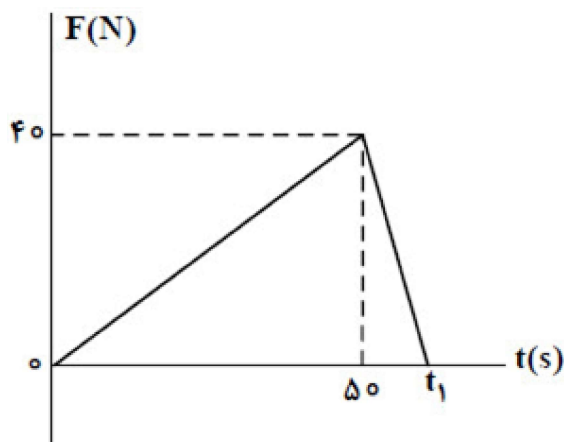
سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۲ تکانه متحرک A، در یک لحظه، ۲ برابر تکانه متحرک B و انرژی جنبشی آن، ۸ برابر انرژی متحرک B است. جرم متحرک A، چند برابر جرم متحرک B است؟

- ۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۲

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۳ شکل مقابل، نمودار نیروی خالصی است که به جسمی به جرم ۴ kg وارد می‌شود. نیروی خالص متوسطی که در مدت t_1 بر جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



- ۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۴ جسمی روی سطح افقی در حالت سکون قرار دارد. نیروی افقی F بر آن وارد می‌شود و به تدریج افزایش می‌یابد. وقتی اندازه نیروی F به ۱۲ N می‌رسد، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. زمانی که اندازه F به ۱۴ N می‌رسد، شتاب جسم $1 \frac{m}{s^2}$ و به ازای $F = ۱۶ N$ ، شتاب جسم $۱/۵ \frac{m}{s^2}$ می‌شود. جرم جسم چند کیلوگرم است و ضریب اصطکاک جنبشی چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

- ۱) ۴ و ۲۵/۰ ۲) ۴ و ۳/۰ ۳) ۲ و ۲۵/۰ ۴) ۲ و ۳/۰

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

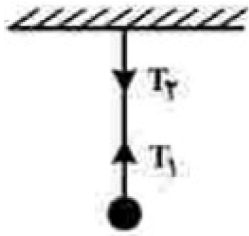
۶۵ شتاب حرکت یک چتر باز در لحظه باز کردن چتر $۴ \frac{m}{s^2}$ در جهت رو به بالا است. اگر جرم چتر باز ۷۵ kg باشد، نیروی مقاومت هوا چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

- ۱) ۳۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۰۵۰

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



۶۶ گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف‌نظر شود).



- ۱ نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.
۲ واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.
۳ واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.
۴ نیروهای T_1 و T_2 ، کنش و واکنش‌اند.

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۷ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است. ذره باردار به جرم $5g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

- ۱ +۵ ۲ +۲ ۳ -۵ ۴ -۲

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۸ یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ $\left(R_e = 6400 \text{ km}, g = 9.8 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱ ۷/۸۴ ۲ ۷/۸۲۵ ۳ ۶/۵۲ ۴ ۶/۲۷۲

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۹ نردبانی به جرم 25 kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان 0.4 است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱ ۲۵۰ ۲ ۳۵۰ ۳ $50\sqrt{5}$ ۴ $50\sqrt{29}$

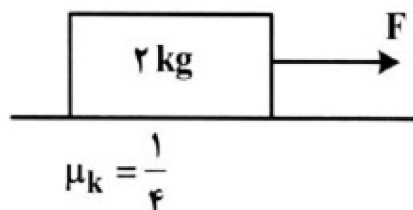
سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۰ دو ماهواره A و B، روی مدارهای دایره‌ای به طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره A، $\frac{\sqrt{2}}{4}$ دوره حرکت ماهواره B باشد، شتاب حرکت ماهواره B، چند برابر شتاب حرکت ماهواره A است؟

- ۱ ۲ ۲ $\frac{1}{2}$ ۳ $\frac{1}{8}$ ۴ $\frac{1}{4}$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۱ مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی 30 N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت اول، چند



متر بر مربع ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

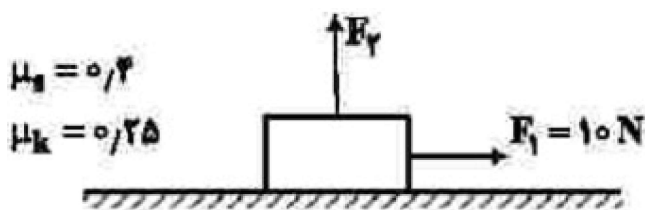
- ۱ ۱/۵ ۲ ۲/۲۵ ۳ ۳/۷۵ ۴ ۴/۵



سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



۷۲ جسمی به جرم 4 kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی F_2 به تدریج از صفر تا 20 N افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



- ۱ به تدریج افزایش می‌یابد. ۲ به تدریج کاهش می‌یابد.
۳ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. ۴ ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۳ وزنه ای را به انتهای فنر سبکی به طول 26 cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر 200 است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به 35 cm می‌رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱ ۲ ۳ ۴
۰/۵ ۱ ۱/۵ ۰/۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۴ دو شخص به جرم‌های m_1 و m_2 با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی $\vec{F}$ ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی $\vec{F}'$ ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص $\vec{a}_1$ و $\vec{a}_2$ باشد، کدام رابطه درست است؟



- ۱ $\vec{F} = \vec{F}'$ و $a_1 < a_2$ ۲ $\vec{F} = \vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$
۳ $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$ ۴ $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $a_1 > a_2$

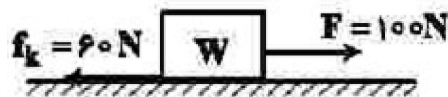
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۵ در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

- ۱ ۲ ۳ ۴
۱۴۴۰ ۲۸۸۰ ۳۶۰۰ ۷۲۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۶ شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن W را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



۴۰۰ $\sqrt{2}$ (۴)

۴۰۰ (۳)

۴۰ (۲)

۴۰ $\sqrt{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۷ مطابق شکل مقابل، جسمی با نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت درمی‌آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند، $1625 N$ باشد، نیروی F چند نیوتون است؟



۹۲۵ (۴)

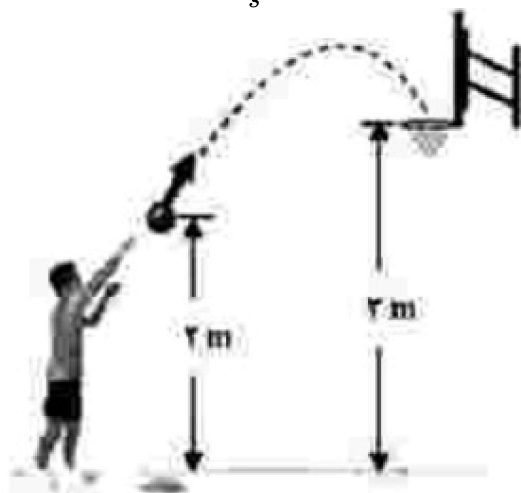
۸۰۰ (۳)

۴۲۵ (۲)

۴۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۸ در شکل مقابل، توپ با تندی اولیه $8 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8} K$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



۶ (۴)

۵ (۳)

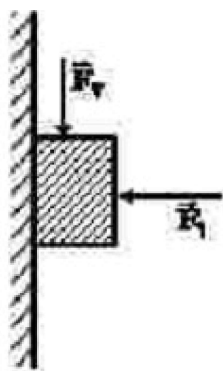
$2\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

۷۹

قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی F_1 مطابق شکل مقابل، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = 3/5 N$ ، چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند. $10 N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۲ / ۶

۱ / ۷۵

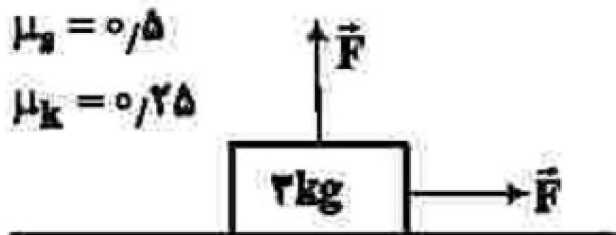
۴ / ۲۵

۳ / ۵

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۰

در شکل مقابل، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای $\vec{F}$ هر کدام ۴ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۴ / ۱۳

۳ / ۶ / ۵

۲ / ۶

۱ / ۴

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۱

در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

۴ / $9R_e$

۳ / $10R_e$

۲ / $99R_e$

۱ / $100R_e$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۲

دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، ۲ kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟

۴ / ۵

۳ / ۱

۲ / ۴

۱ / ۸

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۳

جسمی به جرم ۵ kg در حرکت دایره‌ای یکنواخت در هر دقیقه ۳۰ دور می‌چرخد. اگر شعاع مسیر ۲ متر باشد، انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

۴ / ۴۰

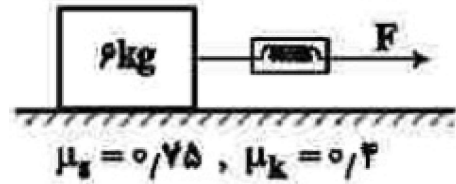
۳ / ۸۰

۲ / $20\pi^2$

۱ / $10\pi^2$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۴ در شکل مقابل، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروسنج، نیروی افقی $F = 25N$ بر آن وارد کنیم، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۱۲۷/۲۹ (۴)

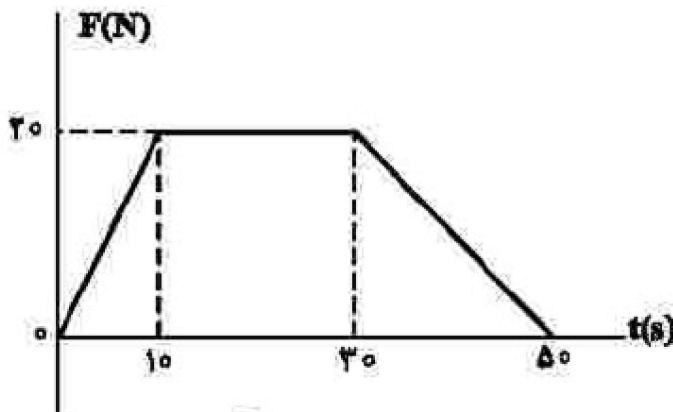
۱۵۷/۱۳ (۳)

۷۵ (۲)

۶۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۵ نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیه داده شده، چند نیوتون است؟



۱۷/۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۶ جسمی به جرم 20 kg با سرعت ثابت $\vec{v} = \left(5 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص $\vec{F}_{net} = (4N) \vec{i}$ به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۷ جسمی به وزن $8N$ را به فنری به طول 20 cm و ثابت $k = 2 \frac{N}{\text{cm}}$ می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. در مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۲۳/۲ (۴)

۲۷/۲ (۳)

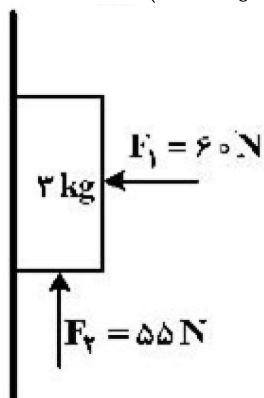
۱۶/۸ (۲)

۲۰/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 نیز به جسم وارد شود. در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۶۰ (۴)

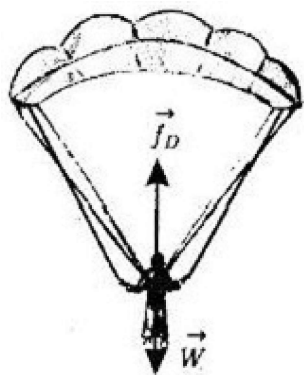
۶۵ (۳)

$30\sqrt{5}$ (۲)

$30\sqrt{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، درباره‌ی حرکت چترباز درست است؟



(۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.

(۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.

(۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

(۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

دو ماهواره‌ی A و B به ترتیب به جرم‌های m و $2m$ ، در فاصله‌های $\frac{R_e}{4}$ و $\frac{R_e}{2}$ از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. انرژی جنبشی ماهواره‌ی A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟ (R_e) شعاع کره‌ی زمین است.

$\frac{5}{12}$ (۴)

$\frac{25}{36}$ (۳)

$\frac{5}{6}$ (۲)

$\frac{25}{6}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت $2a$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد، 270 N است. a چند متر بر مربع ثانیه است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

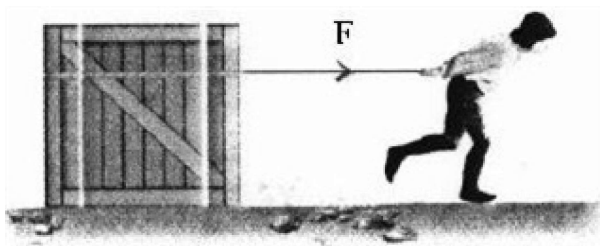


کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۹۲

در شکل زیر، نیرویی ثابت و افقی F به صندوقی به جرم ۱۶۰ kg وارد می‌شود و صندوق با شتاب ثابت $\frac{۲۵}{s^2} \cdot ۰$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. چند کیلوگرم از محتویات صندوق کم کنیم، تا با همین نیروی افقی، شتاب حرکت صندوق دو برابر شود؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$



$$\mu_k = ۰/۲$$

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۳

نردبانی به جرم ۱۶ kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایه‌ی آن روی سطح افقی در آستانه‌ی سر خوردن است. اگر نیرویی که در این حالت از طرف نردبان به سطح افقی وارد می‌شود ۲۰۰ N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با این سطح چه قدر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

$\frac{۱}{۴}$ (۴)

$\frac{۲}{۵}$ (۳)

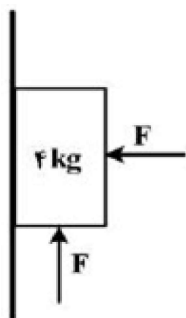
$\frac{۳}{۵}$ (۲)

$\frac{۳}{۴}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۴

در شکل زیر، جسم در آستانه‌ی حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F را ۲۰ N کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، کدام است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}, \mu_s = ۰/۵, \mu_k = ۰/۲\right)$



$\frac{\sqrt{۵}}{۴}$ (۴)

$\frac{\sqrt{۵}}{۲}$ (۳)

$\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ (۲)

$\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۹۵

وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = ۲۰۰ \frac{N}{m}$ و طول آن ۵۰ cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به ۶۵ cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به ۶۰ cm برسد؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$

$\vec{a} = \frac{۲۰}{۳} \vec{j}$ (۴)

$\vec{a} = -\frac{۲۰}{۳} \vec{j}$ (۳)

$\vec{a} = \frac{۱۰}{۳} \vec{j}$ (۲)

$\vec{a} = -\frac{۱۰}{۳} \vec{j}$ (۱)

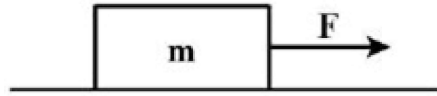
سراسری-تجربی-۱۴۰۰



۹۶

مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۳۶ kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = ۱۷۷\text{ N}$ وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $۳\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$\left(g = ۱۰\frac{m}{s^2}\right)$$



۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۹۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۹۷

متحرکی با تندی ثابت $v = ۱۰\pi\frac{m}{s}$ روی دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر حرکت می‌کند. شتاب متوسط این متحرک در هر ثانیه چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟

$$\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$۵\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{۵}{\pi} \quad (۲)$$

$$\frac{۲\sqrt{2}}{\pi} \quad (۱)$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۸

فنر سبکی با ثابت $\frac{۲۰۰}{m}\text{ N}$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه‌ی $m = ۵\text{ kg}$ آویزان است و آسانسور با شتاب رو به پایین $۲\frac{m}{s^2}$ پایین می‌آید و طول فنر $L_۱$ است. وقتی این آسانسور با شتاب $۱\frac{m}{s^2}$ کندشونده پایین می‌آید، طول فنر $L_۲$ می‌شود. اختلاف $L_۱$ و $L_۲$ چند سانتی‌متر است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^2}\right)$

۲/۵ (۴)

۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۱۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۹

چوب مکعب شکلی به جرم ۵ kg را به نخ بسته و با نیروی ثابت و افقی ۱۵ N روی سطح افقی می‌کشیم و از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و بعد از ۲ ثانیه نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی $۰/۲$ باشد، کل مسافتی که چوب از ابتدای حرکت تا لحظه‌ی ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^2}\right)$

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

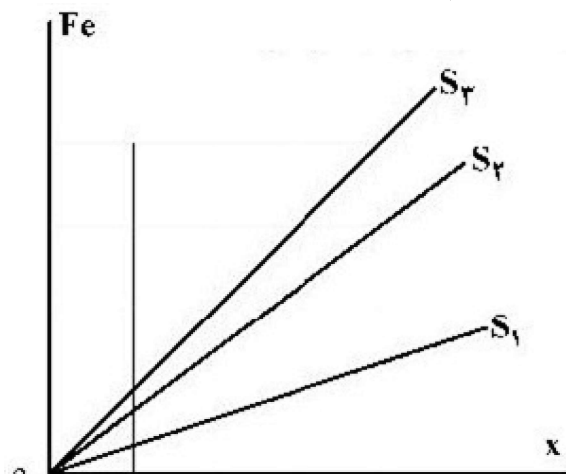
۲ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۰۰

شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را برحسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = ۳۰\text{ N}$ طول فنر $S_۲$ را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای $S_۱$ و $S_۳$ را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



۳ و ۹ (۴)

۲ و ۸ (۳)

۲ و ۶ (۲)

۶ و ۳ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰



۱۰۱

وزنه‌ای به جرم 2 kg را به فنر سبکی به طول 40 cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله‌ی آن از کف آسانسور 140 cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور به 136 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟
 $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱ $\frac{2}{3}$

۲ ۱

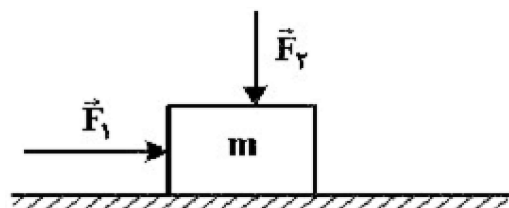
۳ $\frac{3}{2}$

۴ ۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۲

مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هریک ۲ برابر شود و جسم هم‌چنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



۱ $2 < k < 3$

۲ $1 < k < 2$

۳ $k = 2$

۴ $k = 1$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۳

گلوله‌ای به جرم 200 g در شرایط خلأ از ارتفاع 45 متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع 20 متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین 2 ms باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟
 $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱ ۲۵۰

۲ ۵۰۰

۳ ۲۵۰۰

۴ ۵۰۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۴

فاصله‌ی ماهواره‌ای تا سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین است. اگر این ماهواره در مداری قرار گیرد که فاصله‌اش تا سطح زمین $1/5$ برابر شعاع زمین باشد، شتاب مرکزگرای آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱ ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

۲ ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

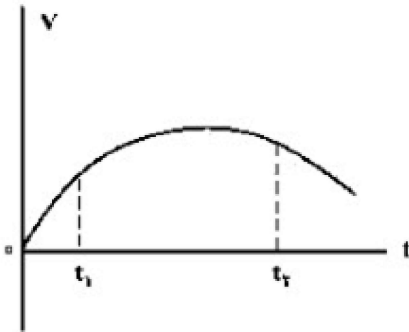
۳ ۳۶ درصد افزایش می‌یابد.

۴ ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



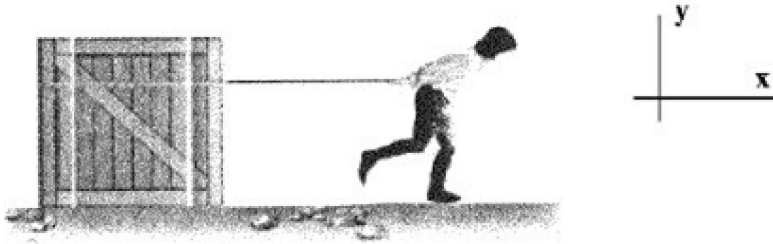
۱۰۵) نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک (برایند نیروها) در بازه‌ی زمانی بین t_1 تا t_2 چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ پیوسته ثابت
۲ پیوسته افزایش
۳ ابتدا افزایش، سپس کاهش
۴ ابتدا کاهش، سپس افزایش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۶) مطابق شکل زیر، شخصی جعبه‌ی ساکنی به جرم 50 kg را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = (250 \text{ N}) \vec{i}$ می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب 0.3 و 0.6 باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



- ۱ $(-500 \text{ N}) \vec{j}$
۲ $(500 \text{ N}) \vec{j}$
۳ $(-250 \text{ N}) \vec{i} + (500 \text{ N}) \vec{j}$
۴ $(250 \text{ N}) \vec{i} + (-500 \text{ N}) \vec{j}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۷) معادله‌ی تکانه جسمی برحسب زمان در SI به صورت $P = 15t^2 + 5t$ می‌باشد. نیروی خالص (برایند) متوسط وارد بر جسم در بازه‌ی زمانی $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 6 \text{ s}$ چند نیوتون است؟

- ۱ ۷۰
۲ ۸۵
۳ ۱۴۰
۴ ۱۹۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۸) خودرویی به جرم 3 تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یک‌نواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر خودرو وارد می‌شود، $10^4 \times \sqrt{10} \text{ N}$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- ۱ 10^3
۲ 10^4
۳ 3×10^3
۴ 3×10^4

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۹ اگر جرم جسم B ، $\frac{5}{8}$ جرم جسم A و تکانه جسم A ، $\frac{4}{3}$ تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B ، کدام است؟

- ۱ $\frac{10}{9}$ ۲ $\frac{9}{10}$ ۳ $\frac{6}{5}$ ۴ $\frac{5}{6}$

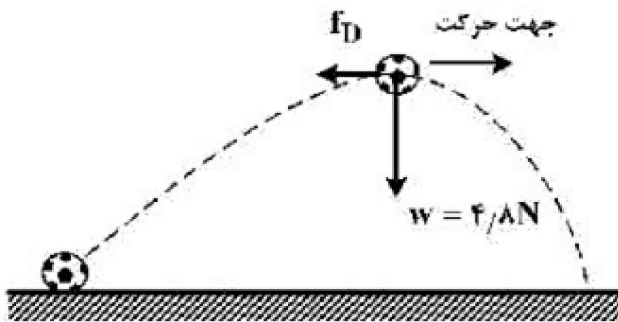
سراسری-ریاضی-۹۹

۱۱۰ وزنه‌ای به جرم 2 kg را با طناب سبکی با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

- ۱ ۱۴ ۲ ۷ ۳ ۴ ۴ ۲

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۱۱ شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه‌ی مسیرش نشان می‌دهد که در آن f_D نیروی مقاومت هوا و $\vec{w}$ وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $\frac{65}{6}\frac{m}{s^2}$ باشد، f_D چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف‌نظر کنید و $g = 10\frac{m}{s^2}$)



- ۱ ۱ ۲ ۱/۵ ۳ ۲ ۴ ۲/۵

سراسری-ریاضی-۹۹

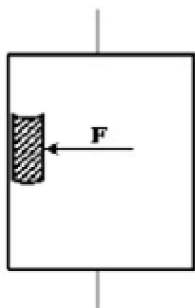
۱۱۲ گلوله‌ای به جرم $100g$ در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین $24/2J$ باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه‌ی حرکتش چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

- ۱ ۲۲ ۲ ۱۷ ۳ ۱۵ ۴ ۱۲

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۱۳

شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32 \text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۴۰ (۴)

۳۲ (۳)

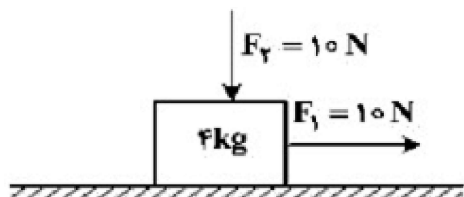
۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۴

در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ای θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ای θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



$\theta_2 > \theta_1$ (۴)

$\theta_2 < \theta_1$ (۳)

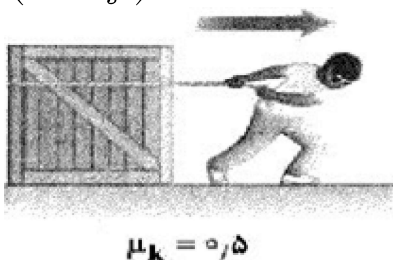
$\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$ (۲)

$\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۵

مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی 550 N جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از 4 s طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۴/۴ (۴)

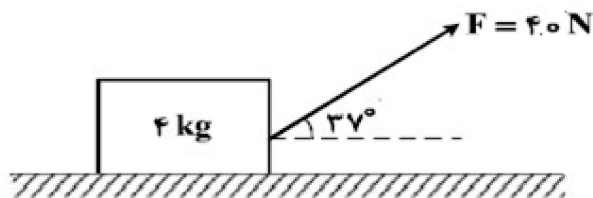
۴/۲ (۳)

۲/۴ (۲)

۲/۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۱۶ مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی نیروی $F = ۴۰\text{ N}$ وارد می‌شود و پس از طی مسافت $۱/۶$ متر سرعتش از صفر به $۴ \frac{m}{s}$ می‌رسد، نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$)



- ۱ ۴ ۲ ۱۲ ۳ ۲۰ ۴ ۳۲

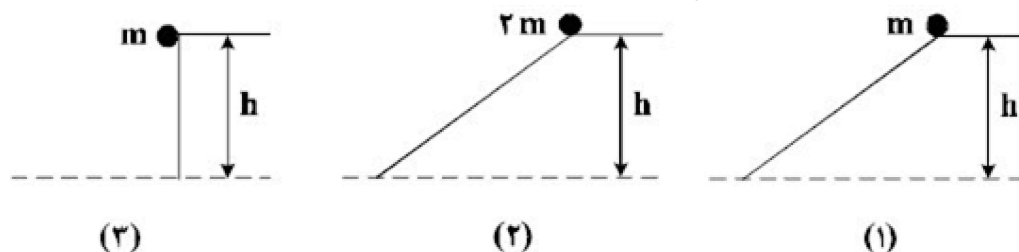
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۷ گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ g از ارتفاع h رها می‌شود. اگر کل کار انجام شده روی گلوله در ثانیه‌ی آخر حرکت برابر ۷۰ J باشد، h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- ۱ ۳۵ ۲ ۴۵ ۳ ۶۰ ۴ ۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

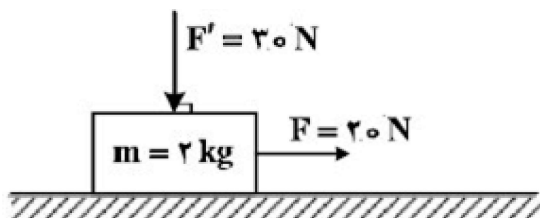
۱۱۸ سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود. کدام مورد درست است؟



- ۱ انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است.
۲ بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است.
۳ تکانه‌ی هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است.
۴ هر سه مورد درست است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۹ در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی $۰/۵$ و $۰/۳$ باشد، تغییر تکانه جسم در مدت ۲ ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



- ۱ صفر ۲ ۹ ۳ ۱۰ ۴ ۲۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۰ جسمی به جرم 5 kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه بالای $2\frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می‌رود، نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب روبه پایین $2\frac{m}{s^2}$ به سمت پایین می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

- ۱ صفر ۲ ۱۰ ۳ ۲۰ ۴ ۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

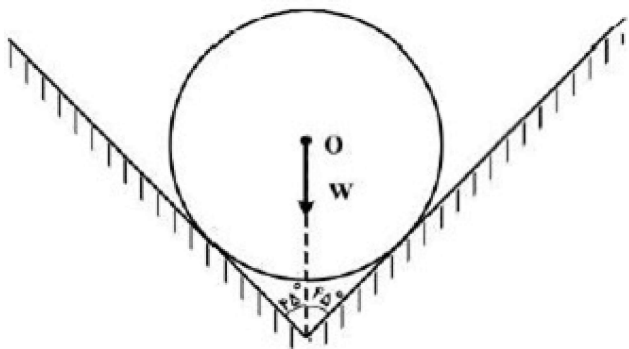
۱۲۱ اتومبیلی به جرم 1200 کیلوگرم در یک سطح افقی در مسیر دایره‌ای به طور یک‌نواخت حرکت می‌کند و ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0.5$ است. اگر اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز (سرعتی که نلغزد) حرکت کند، نیروی مرکزگرای وارد بر آن چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

- ۱ ۱۲۰۰۰ ۲ ۶۰۰۰ ۳ ۵۰۰۰ ۴ ۴۵۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۲ در شکل زیر، کره‌ای همگن به جرم 5 kg درون یک ناوه‌ی بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هریک از دیواره‌ها، نیروی چند نیوتون را وارد می‌کند؟

$$(g = 10\frac{m}{s^2})$$



- ۱ ۲۰ ۲ ۲۵ ۳ $25\sqrt{2}$ ۴ $50\sqrt{2}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۳ اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برآیندشان صفر باشد):

- ۱ سرعت جسم ثابت می‌ماند.
- ۲ حرکت جسم با شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.
- ۳ مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.
- ۴ سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۴ دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانه‌ی آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم B، 5 برابر انرژی جنبشی جسم A باشد، نسبت جرم A به جرم B کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{5}$ ۲ ۱ ۳ $\sqrt{5}$ ۴ ۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۵ نقطه ای را بین کره‌ی ماه و کره‌ی زمین تصور کنید که اگر جرمی در آن‌جا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله‌ی آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله‌ی نقطه تا مرکز کره‌ی ماه است؟ (جرم کره‌ی زمین را ۸۱ برابر جرم کره‌ی ماه فرض کنید.)

۸۱ (۴)

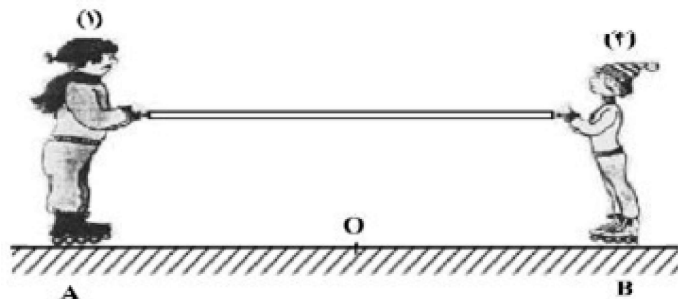
۸۰ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۶ مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه‌ی O قرار داشته باشند و توسط طنابی هریک دیگری را به سمت خود بکشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



(۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.

(۱) در نقطه‌ی O به یکدیگر می‌رسند.

(۴) m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

(۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۷ صندوقی به جرم 50 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی 250 نیوتون در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به 350 نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه‌ی حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چه قدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴) 0.5 و 350

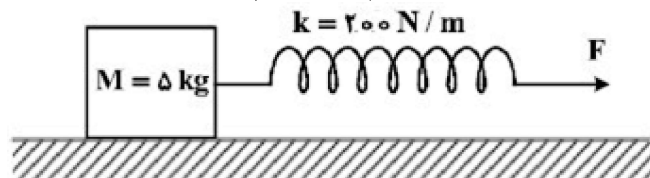
(۳) 0.7 و 350

(۲) 0.5 و 250

(۱) 0.7 و 250

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۸ جرمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت 5 سانتی‌متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



(۴) 0.4

(۳) 0.3

(۲) 0.25

(۱) 0.2

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۲۹ جرم فضانوردی 80 kg است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین $9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و شعاع متوسط کره زمین 6400 km باشد، وزن این فضانورد وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع 6400 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟

(۴) صفر

(۳) 196

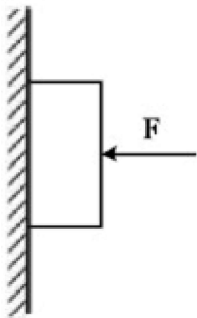
(۲) 392

(۱) 800

سراسری - تجربی - ۹۸



۱۳۰ مطابق شکل زیر، جسمی به وزن 20 N توسط نیروی افقی $F = 60\text{ N}$ به حال سکون بر دیواره‌ی قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب 0.6 و 0.3 است. در این حالت نیروی به بزرگی 10 N موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

$30\sqrt{5}$ (۴)

$30\sqrt{3}$ (۳)

سراسری-تجربی-۹۸

۱۳۱ اگر تکانه‌ی گلوله‌ای در SI از 20 به 22 برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

۴۲ (۴)

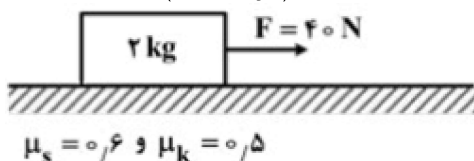
۲۱ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۲ مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. 5 ثانیه پس از وارد شدن نیروی F مقدار این نیرو 30 نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



(۲) حرکت جسم با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

(۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

(۳) حرکت جسم با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۳ در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

(۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا

(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین

(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۴ ماهواره‌ای به جرم 500 کیلوگرم در ارتفاع 1600 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } R_e = 6400 \text{ km}\right)$

۶۴۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

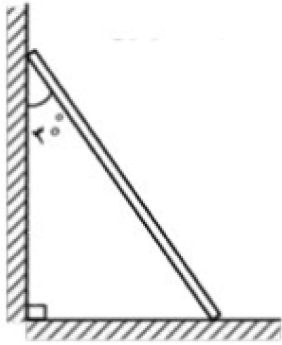
۳۲۰۰ (۲)

۵۰۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸



۱۳۵) نردبانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، 300 N باشد، نیروی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۲۵۰ $\sqrt{2}$ (۴)

۶۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۶) راننده‌ی خودرویی به جرم 2 تن که با سرعت $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت 4 متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

۲۵۰۰۰ (۴)

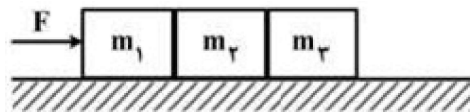
۱۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۷۵۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۳۷) مطابق شکل زیر، بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، سه جعبه با جرم یکسان با نیروی افقی F به سمت راست هل داده می‌شوند. اگر نیرویی که m_1 به m_2 وارد می‌کند F' و نیرویی که m_2 به m_3 وارد می‌کند، F'' باشد. کدام رابطه درست است؟



$F = F' = F''$ (۴) $F = 3F' = \frac{3}{2}F''$ (۳) $F = \frac{2}{3}F' = 3F''$ (۲) $F = \frac{3}{2}F' = 3F''$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۸) صندوقی در کف کامیونی قرار دارد و کامیون با سرعت $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است و ضریب اصطکاک ایستایی صندوق با کمک کامیون 0.25 است. این کامیون پس از ترمز مناسب، کوتاه‌ترین فاصله‌ای که می‌تواند طی کند و متوقف شود، بدون این‌که صندوق بلغزد چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۹) وزنه‌ای را از فنری آویزان می‌کنیم، طول فنر در حالت تعادل به 40 cm می‌رسد. این وزنه را به همین فنر بسته و روی سطح افقی بدون اصطکاک حول ابتدای فنر به دوران درمی‌آوریم و سرعت دوران را به تدریج افزایش می‌دهیم تا طول فنر دوباره به 40 cm برسد. در این حالت تندی وزنه چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

$\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۳)

$\sqrt{2/5}$ (۲)

$2/5$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۴۰ انرژی جنبشی الکترونی $1/8 \text{ eV}$ است. تکانه‌ی آن در SI چه قدر است؟

$(m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۴ $7/2 \times 10^{-26}$

۳ $7/2 \times 10^{-25}$

۲ $3/6 \times 10^{-26}$

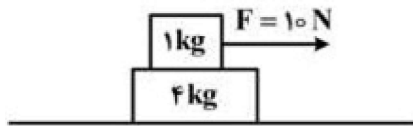
۱ $3/6 \times 10^{-25}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۱ در شکل زیر، ضرایب اصطکاک جنبشی و ایستایی کلیه‌ی سطوح $0/2$ و $0/5$ است. اگر دو جسم در ابتدا ساکن باشند

و نیروی افقی $F = 10 \text{ N}$ را به جسم بالایی وارد کنیم، نیروی اصطکاک جسم پایینی با زمین چند نیوتون است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴ ۱۰

۳ ۸

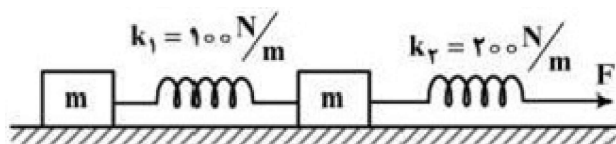
۲ ۵

۱ ۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۲ در شکل زیر، نیروی F به دستگاه وارد می‌شود و از حال سکون با شتاب $0/5 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر طول فنر

k_1 ، 2 cm افزایش یابد، طول فنر k_2 چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ (ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح $0/15$ است. از جرم فنرها صرف‌نظر کنید.)



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

سراسری-تجربی-۹۷

۱۴۳ یک صفحه‌ی افقی حول یک محور قائم دوران می‌کند و در هر دقیقه ۶ دور کامل می‌چرخد. مکعبی به جرم 5 kg روی

این صفحه و در فاصله‌ی ۲ متری از محور دوران قرار دارد و بدون لغزش با صفحه می‌چرخد، نیروی اصطکاک که بر

مکعب وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴ $0/4\pi^2$

۳ $0/2\pi^2$

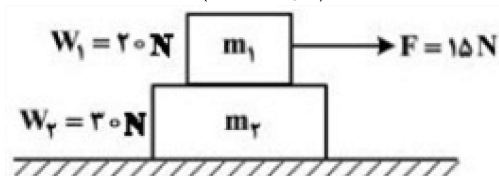
۲ ۲۰

۱ ۸

سراسری-ریاضی-۹۷

۱۴۴ در شکل زیر، دو جسم به وزن‌های W_1 و W_2 روی سطح افقی قرار دارند. نیروی افقی F به جسم m_1 وارد می‌شود. اگر

ضریب اصطکاک ایستایی در کلیه‌ی سطوح برابر $1/4$ باشد، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱ هر دو جسم ساکن می‌مانند. ۲ هر دو جسم با یک شتاب به حرکت درمی‌آیند.

۳ دو جسم با شتاب‌های مختلف به حرکت درمی‌آیند. ۴ جسم m_2 ساکن می‌ماند ولی m_1 روی m_2 می‌لغزد.

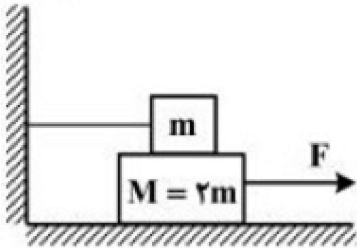
سراسری-تجربی-۹۶

۱۴۵ شخصی روی سطح افقی، یک صندوق را به سمت غرب هل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق، به ترتیب، هریک به کدام جهت است؟

- ۱) غرب و شرق ۲) هر دو غرب ۳) شرق و غرب ۴) هر دو شرق

سراسری-تجربی-۹۶

۱۴۶ در شکل زیر، ضریب اصطکاک جنبشی بین کلیه سطوح μ_k است. نیروی افقی F به جرم M شتاب a را می‌دهد. F کدام است؟



- ۱) $M\left(a + \frac{1}{2}\mu_k g\right)$ ۲) $M\left(a + \frac{3}{2}\mu_k g\right)$
۳) $M(a + 2\mu_k g)$ ۴) $M(a + 4\mu_k g)$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۷ وزنه‌ای توسط یک نیروسنج از سقف یک آسانسور آویزان است. در حالت اول آسانسور با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تندشونده بالا می‌رود و نیروسنج F_1 را نشان می‌دهد. در حالت دوم آسانسور با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تندشونده پایین می‌رود و نیروسنج F_2 را نشان می‌دهد. نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ چه قدر است؟ $\left(g = 10\frac{N}{kg}\right)$

- ۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۸ کامیونی به جرم 4000 kg با سرعت $72\frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی خط راست و در سطح افقی در حال حرکت است و جعبه‌ای در کف آن قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و کامیون 0.5 باشد، حداقل مسافتی را که کامیون می‌توان برای توقف طی کند، بدون آن‌که جعبه بلغزد، چند متر است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۹ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع 45 متری زمین رها می‌شود. این گلوله بعد از رسیدن به زمین $3/0$ ثانیه طول می‌کشد تا سرعتش به صفر برسد. بزرگی نیروی متوسطی که در این $3/0$ ثانیه به گلوله وارد می‌شود، چند برابر وزن گلوله است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۰ ماهواره‌ای به جرم 250 kg در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد، اگر فاصله‌ی ماهواره از سطح زمین 1600 کیلومتر باشد، انرژی جنبشی ماهواره چند گیگاژول است؟ $\left(R_e = 6400\text{ km}, g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) $6/4$ ۲) ۶۴ ۳) ۶۴۰ ۴) ۶۴۰۰



۱۵۱) بزرگی اندازه‌ی حرکت (تکانه) جسمی به جرم ۲ کیلوگرم برابر $\frac{6 \text{ kgm}}{\text{s}}$ است. انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

۱۲ (۴)

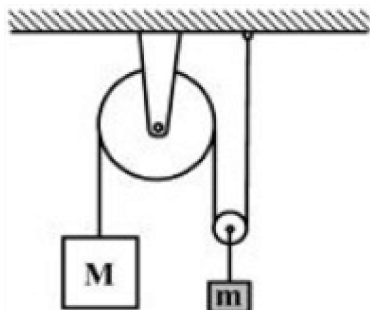
۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۵۲) در شکل زیر، $M = 2000 \text{ kg}$ و $m = 2400 \text{ kg}$ است. اگر سیستم از حال سکون رها شود، شتاب وزنه‌ی M تقریباً چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام سو می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از جرم و اصطکاک کابل و قرقره‌ها صرف‌نظر شود).



۳ و بالا (۲)

۱/۵ و بالا (۱)

۳ و پایین (۴)

۱/۵ و پایین (۳)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۵۳) فرض کنید سیاره‌ای باشد که شعاع آن نصف شعاع زمین و جرم آن $\frac{1}{4}$ جرم کره‌ی زمین باشد، شتاب گرانش در سطح آن سیاره، چند برابر شتاب گرانش در سطح کره‌ی زمین خواهد شد؟

۲ (۴)

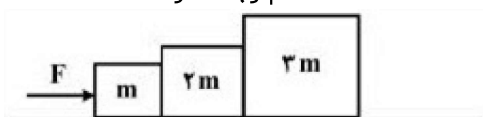
۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۵۴) در شکل زیر، نیروی افقی F ، سیستم را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد. نیرویی که در این حالت وزنه‌های m و $2m$ به هم وارد می‌کنند، F' و نیرویی که وزنه‌های $2m$ و $3m$ به هم وارد می‌کنند، F'' است. کدام رابطه درست است؟



$F = F' = F''$ (۴)

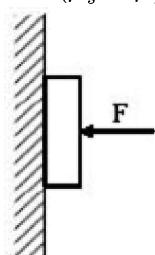
$F > F' = F''$ (۳)

$F < F' < F''$ (۲)

$F > F' > F''$ (۱)

سراسری-تجربی-۹۵

۱۵۵) در شکل زیر، جسم با نیروی افقی F_1 در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و با نیروی افقی F_2 با سرعت ثابت به طرف پایین می‌لغزد. اگر نیروی اصطکاک در این دو حالت به ترتیب f_1 و f_2 باشد، کدام مورد درست است؟ ($\mu_s > \mu_k$)



$f_1 > f_2, F_1 = F_2$ (۲)

$f_1 > f_2, F_1 > F_2$ (۱)

$f_1 = f_2, F_1 = F_2$ (۴)

$f_1 = f_2, F_1 < F_2$ (۳)

سراسری-ریاضی-۹۵

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

۱۵۶

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 ۲ 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؟

$$\frac{1}{2} \quad \text{۴}$$

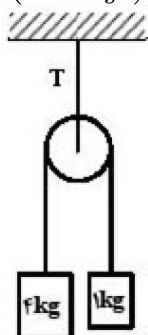
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{۳}$$

$$1 \quad \text{۲}$$

$$2 \quad \text{۱}$$

سراسری-ریاضی-۹۵

در شکل زیر، اگر جرم و اصطکاک قرقره و نخ‌ها ناچیز باشد، نیروی کشش T چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



$$50 \quad \text{۴}$$

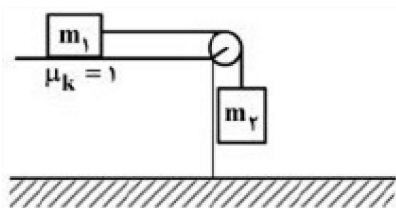
$$44 \quad \text{۳}$$

$$38 \quad \text{۲}$$

$$32 \quad \text{۱}$$

سراسری-ریاضی-۹۵

در شکل زیر، دو جسم با طناب سبکی به هم متصل‌اند. اگر سیستم را از حال سکون رها کنیم، و در مدت زمان Δt هریک از وزنه‌ها به اندازه d جابه‌جا شوند، Δt برابر با کدام است؟ (همه‌ی کمیت‌ها در SI می‌باشند و جرم و اصطکاک قرقره ناچیز است.)



$$\left(\frac{2d(m_1 + m_2)}{(m_2 - m_1)g} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{۲}$$

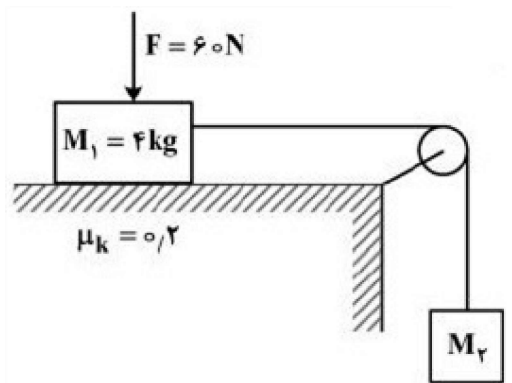
$$\left(\frac{2d(m_1 - m_2)}{(m_2 + m_1)g} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{۱}$$

$$\left(\frac{d(m_1 + m_2)}{(m_1 - m_2)g} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{۴}$$

$$\left(\frac{d(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)g} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۹ در شکل زیر، وزنه M_1 تحت تأثیر نیروهای وارد با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر نیروی قائم F را حذف کنیم، شتاب حرکت وزنه‌ها چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۸ (۴)

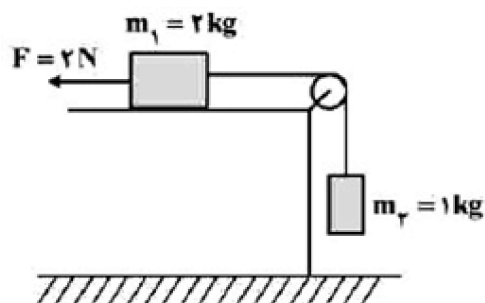
۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۰ در شکل روبه‌رو، جسم m_2 در آستانه‌ی حرکت رو به پایین است. نیروی افقی F را چند نیوتون افزایش دهیم تا وزنه‌ی m_2 در آستانه‌ی حرکت رو به بالا قرار گیرد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$ از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف نظر کنید.



۸ (۴)

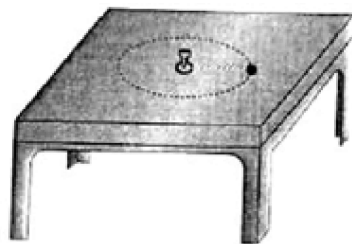
۱۶ (۳)

۱۸ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۱ در شکل روبه‌رو، مهره‌ای به جرم ۲۰۰ گرم به نخ بسته شده و انتهای دیگر نخ به حلقه‌ای بسته شده است. اگر مهره روی میز بدون اصطکاک در یک مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۵ cm در هر ثانیه یک دور بزند، نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ $(\pi = \sqrt{10})$



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۲

زنجیری شامل ۵ حلقه‌ی مشابه که جرم هر کدام ۱۰۰ گرم است، با نیروی $F = 10 \text{ N}$ در راستای قائم به بالا کشیده می‌شود. اگر برآیند نیروهای وارد بر بالاترین حلقه F' و برآیند نیروهای وارد بر پایین‌ترین حلقه F'' باشد، نسبت $\frac{F'}{F''}$ کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۳

دو ماهواره‌ی A و B هریک به جرم m به دور زمین می‌چرخند، فاصله‌ی ماهواره‌ی A تا سطح زمین R_e و فاصله‌ی ماهواره‌ی B تا سطح زمین $3R_e$ است. بزرگی تکانه‌ی ماهواره‌ی A چند برابر بزرگی تکانه‌ی ماهواره‌ی B است؟ (R_e شعاع کره‌ی زمین است.)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۴

وزنه‌ای به جرم m را از فنری با وزن ناچیز آویزان می‌کنیم و در حالت تعادل، طول فنر به L می‌رسد. این وزنه را به همین فنر بسته و روی میز بدون اصطکاک در یک سطح افقی به دوران در می‌آوریم و سرعت دوران را به تدریج افزایش می‌دهیم تا طول فنر (شعاع مسیر) به L برسد. در این حالت، اندازه‌ی سرعت وزنه از کدام رابطه به دست می‌آید؟

۱ (۱)

۲ (۲)

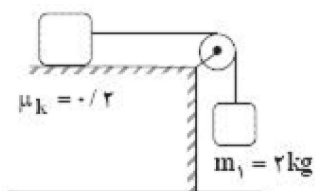
۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۵

در شکل زیر سیستم از حال سکون رها شده و جسم m_1 با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در حال پایین آمدن است. اگر نیروی F را نصف کنیم، m_1 با شتاب چند متر بر مربع ثانیه پایین می‌آید؟ (از جرم نخ و اصطکاک نخ و قرقره صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۶

ماهواره‌ی A به جرم m در ارتفاع $h = 2R_e$ از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. ماهواره‌ی B به جرم $2m$ در فاصله‌ی چند R_e از سطح زمین به دور آن بچرخد تا تندی آن نصف تندی ماهواره‌ی A باشد؟ (R_e شعاع زمین است.)

۱ (۱)

۲ (۲)

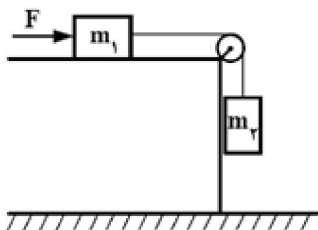
۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۷

در شکل زیر، به جسم m_1 روی سطح افقی بدون اصطکاک، نیروی افقی F وارد می‌شود. بیش‌ترین مقدار F چند نیوتون باشد، تا نخ رابط دو جسم شل نشود؟ ($m_1 = 3\text{kg}$, $m_2 = 2\text{kg}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۵۰ (۴)

۳۰ (۳)

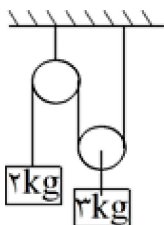
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۸

در شکل مقابل، جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است. اگر سیستم از حال سکون رها شود، وزنه‌ی ۲ کیلوگرمی در مدت ۵/۵۵ ثانیه، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۸۵ (۴)

۵۵ (۳)

۴۲/۵ (۲)

۲۷/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۶۹

ذره‌ای در هر دقیقه ۶ بار مسیر دایره‌ای به محیط ۱۲ متر را به طور یکنواخت طی می‌کند. اندازه‌ی شتاب مرکزگرای ذره چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

 $\frac{25}{6}$ (۴) $\frac{18}{25}$ (۳) $\frac{18}{5}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۰

هرگاه سرعت یک متحرک دو برابر شود، تکانه و انرژی جنبشی‌آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

۲, ۴ (۴)

۲, ۲ (۳)

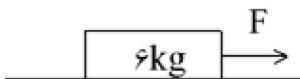
۴, ۲ (۲)

 $4, \frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۱۷۱

در شکل داده شده وزنه‌ی ۶ کیلوگرمی در اثر نیروی افقی F از حال سکون با شتاب به حرکت درمی‌آید و در مدت ۴ ثانیه ۲/۴ متر جابه‌جا می‌شود. اگر نیروی اصطکاک درمقابل حرکت وزنه ۱/۲ نیوتن باشد، نیروی F چند نیوتن است؟



۳ (۴)

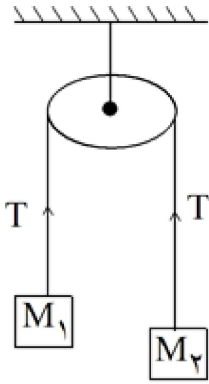
۲ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۱۷۲ در شکل مقابل اگر $M_2 = 3M_1$ و جرم نخ و قرقره و نیروی اصطکاک ناچیز باشد، بزرگی شتاب حرکت وزنه‌ها چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۲ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۳ یکای (G) ثابت جهانی گرانش در SI کدام است؟

نیوتون متر
کیلوگرم (۴)

نیوتون
کیلوگرم (۳)

نیوتون
(kg^2) (۲)

نیوتون متر مربع
(kg^2) (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۴ گلوله‌ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L، آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه‌اش در هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چقدر است؟

$\sqrt{\frac{8}{5} M^2 L g}$ (۴)

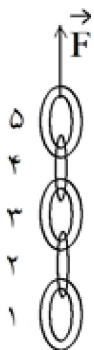
$\sqrt{\frac{2}{5} M^2 L g}$ (۳)

$\frac{2}{5} M \cdot L g$ (۲)

$\frac{8}{5} M \cdot L g$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۷۵ مطابق شکل، یک زنجیر که از ۵ حلقه‌ی مشابه تشکیل شده و جرم هر حلقه ۲۰۰ گرم است، توسط نیروی F با شتاب $\frac{m}{s^2}$ و حرکت تندشونده، رو به بالا کشیده می‌شود. اندازه‌ی نیروی F و اندازه نیرویی که دو حلقه‌ی ۴ و ۵ بر یکدیگر وارد می‌کنند، به ترتیب هر کدام چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۹/۶ و ۱۲ (۴)

۸ و ۱۰ (۳)

۲/۴ و ۱۲ (۲)

۲ و ۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۷۶ جسمی به جرم 2kg روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت $5\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F = 3\text{N}$ در

جهت حرکت جسم به مدت ۴ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه‌ی جسم چند $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود؟

۳۸ (۴)

۲۲ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۰

۱۷۷ تکانه چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI کدام می‌باشد؟

۲ برداری، کیلوگرم متر ثانیه

۱ نرده‌ای، کیلوگرم متر بر ثانیه

۴ نرده‌ای، کیلوگرم متر ثانیه

۳ برداری، کیلوگرم متر بر ثانیه

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۸ اتومبیلی به جرم 1200kg پس از طی مسافت 300 متر بدون تغییر جهت و با شتاب ثابت، سرعتش از 36km/h به 72km/h می‌رسد. برآیند نیروهای وارد بر آن چند نیوتون است؟

۲۴۰۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۹ طول یک فنر 24 سانتی‌متر است. اگر به انتهای فنر وزنه‌ی 500 گرم بیاویزیم، طول آن 28 سانتی‌متر می‌شود. ثابت نیروی فنر چند N/m است؟ ($g = 10\text{N/kg}$)

۲۵۰ (۴)

۱۲۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۰ متحرکی با اندازه‌ی سرعت ثابت V_1 ، دایره‌ای به شعاع 20 متر و متحرک دیگری با اندازه‌ی سرعت ثابت V_2 ، دایره‌ای به شعاع 30 متر را طی می‌کند. اگر شتاب مرکزگرای آن‌ها برابر باشد، نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ برابر است با:

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

(۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۱ جسمی به جرم $8/0$ کیلوگرم محیط دایره‌ای به قطر 80 سانتی‌متر را با اندازه‌ی سرعت ثابت 4m/s دور می‌زند. نیروی مرکزگرای آن چند نیوتن است؟

۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۲ از کمیت‌های ۱- تکانه ۲- انرژی ۳- میدان الکتریکی ۴- دما، کدام بردای هستند؟

(۴) و (۲) (۴)

(۳) و (۱) (۳)

(۴) و (۱) (۲)

(۳) و (۲) (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۳ یک دوچرخه‌سوار با بزرگی سرعت ثابت 10m/s در یک سطح افقی، دایره‌ای به شعاع 20 متر را طی می‌کند. جرم دوچرخه و دوچرخه‌سوار بر روی هم 80kg است. نیرویی که از طرف جاده بر دوچرخه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{m/s}^2$)

(۴) $400\sqrt{5}$

(۳) $80\sqrt{26}$

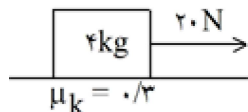
(۲) ۸۰۰

(۱) ۴۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۴

در شکل مقابل، جسم از حال سکون، در مسیر افقی و در لحظه‌ی $t = 0$ تحت نیروی ثابت به حرکت درمی‌آید و بعد از ۳ ثانیه نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه‌ی ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۵ (۳)

۱۸ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۵

یک صفحه افقی دوار در هر دقیقه ۱۵ دور می‌چرخد. اگر حداکثر فاصله‌ی سکه‌ای که روی صفحه قرار دارد از محور آن ۲ متر باشد، سکه نمی‌لغزد. ضریب اصطکاک ایستایی بین صفحه و سکه چه قدر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \pi^2 = 10\right)$$

۰/۵ (۱)

۰/۶ (۲)

۰/۸ (۳)

۱/۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۶

شخصی به وزن 600 N درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد 480 N را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲، پایین (۱)

۲، بالا (۲)

۱، پایین (۳)

۱، بالا (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۷

فاصله‌ی ماهواره‌ی A تا سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین است و این فاصله برای ماهواره‌ی B به اندازه‌ی ۲ برابر شعاع زمین است. اندازه‌ی سرعت ماهواره‌ی A چند برابر اندازه‌ی سرعت ماهواره‌ی B است؟

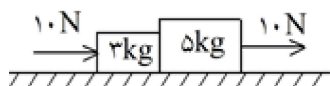
۲ (۱)

 $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۸

در شکل زیر سطح افقی بدون اصطکاک است. نیرویی که از طرف وزنه‌ی ۵ کیلوگرمی بر وزنه‌ی ۳ کیلوگرمی وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



صفر (۱)

۲/۵ (۲)

۵ (۳)

۷/۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۹

گلوله‌ای فولادی به جرم 20 g با سرعت $300 \frac{m}{s}$ در تنه‌ی درختی که ضخامت آن 10 cm است فرو می‌رود و از طرف دیگر آن با سرعت $200 \frac{m}{s}$ خارج می‌شود. اندازه‌ی نیروی متوسطی که تنه به آن وارد می‌کند چند نیوتون است؟

۵۰ (۱)

 5×10^2 (۲) 5×10^4 (۳) 5×10^8 (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۰

به انتهای فنری، گلوله‌ای بسته و در یک صفحه‌ی افقی به طور یکنواخت می‌گردانیم. هرگاه دوره‌ی حرکت گلوله را نصف کنیم، افزایش طول فنر هشت برابر می‌شود. در این صورت شعاع دوران چند برابر خواهد شد؟

 $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{8}$ (۲)

۲ (۳)

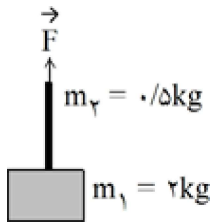
۸ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir



۱۹۱ جسمی به جرم 2kg به طناب همگنی به جرم 0.5kg متصل است و با نیروی قائم F برابر 30 نیوتون، با شتاب ثابت بالا می‌رود. نیروی کشش در وسط طناب چند نیوتون است؟



۲۹/۵ (۴)

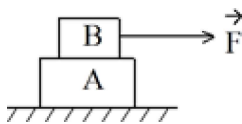
۲۹ (۳)

۲۸/۷۵ (۲)

۲۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۲ دو وزنه A و B بر روی یکدیگر و روی یک میز افقی قرار دارند. ضریب اصطکاک ایستایی بین دو وزنه 0.5 و ضریب اصطکاک جنبشی بین آن دو 0.3 است. نیروی افقی F برابر 50N به جسم B وارد می‌شود. شتاب حرکت وزنه A و B به ترتیب از راست به چپ چند m/s^2 است؟ از اصطکاک بین وزنه A با سطح افقی صرف‌نظر شود و $m_A = 6\text{kg}$ و $m_B = 2\text{kg}$.



۷/۵ و ۶/۶ (۴)

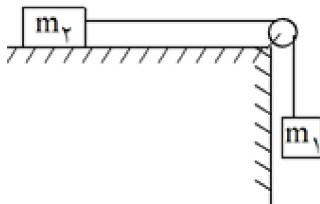
۵ و ۵ (۳)

۹/۵ و ۲ (۲)

۳/۲۵ و ۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۳ در شکل مقابل اگر دستگاه از حال سکون شروع به حرکت کند و پس از طی 0.5 متر، سرعتش به 2m/s برسد، نیروی اصطکاک بین جسم m_2 و میز افقی چند نیوتون است؟ ($m_1 = 2\text{kg}$, $m_2 = 3\text{kg}$ و m_1 با میز تماس ندارد و از اصطکاک در محور قرقره چشم‌پوشی شود).



۳۰ (۴)

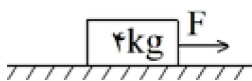
۱۲ (۳)

۸ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۴ در شکل داده شده اگر شتاب حرکت وزنه 4 کیلوگرمی 2m/s^2 و ضریب اصطکاک جنبشی آن با سطح افقی 0.1 باشد، F برابر چند نیوتن است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



۱۲ (۴)

۸ (۳)

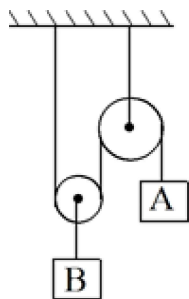
۴ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی



۱۹۵ در شکل مقابل $m_A = 4\text{ kg}$ و $m_B = 6\text{ kg}$ است. اگر جرم و اصطکاک نخ و قرقره‌ها ناچیز باشد، شتاب حرکت وزنه‌ی A چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



۲۰
۱۳ (۴)

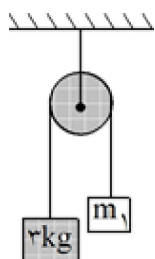
۲۰
۱۱ (۳)

۱۲
۸ (۲)

۱۱
۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۶ در شکل روبه‌رو سیستم از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر وزنه‌ی ۳ کیلوگرمی در مدت ۲ ثانیه ۴ متر به طرف پایین حرکت کند، جرم m_1 چند کیلوگرم است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و اصطکاک و جرم قرقره ناچیز است.)



۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۷ جسمی به جرم ۵kg حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد و در هر ۱۰ ثانیه یک دور می‌چرخد. اگر شعاع مسیر ۵ متر باشد. نیروی مرکزگرای آن چند نیوتن است؟ ($\pi^2 = 10$)

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۸ پره‌ی یک هلیکوپتر با سرعت ۹۰ دور در دقیقه می‌چرخد. اگر قطر دایره‌ای که لبه‌ی پره طی می‌کند، ۴ متر باشد، تندی لبه‌ی پره چند متر بر ثانیه است؟

۱۲π (۴)

۶π (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۹ ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد، اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{1}{16}$ وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

۱۶ (۴)

۹ (۳)

۴ (۲)

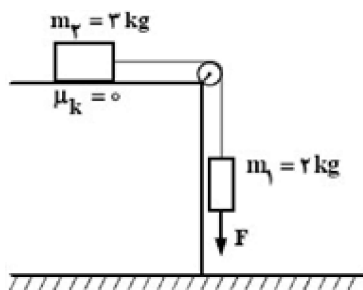
۳ (۱)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)



۲۰۰

در شکل روبه رو، نیروی قائم F توسط یک طناب بر وزنه وارد می شود. F چند برابر وزن وزنه m_1 باشد، تا وزنه m_1 با شتاب g (شتاب گرانش) پایین بیاید؟



۴ $\frac{7}{2}$

۳ $\frac{5}{2}$

۲ $\frac{3}{2}$

۱ صفر

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۱

جسمی به جرم 50 گرم از ارتفاع 60 متری رها می شود و در لحظه ای، سرعت آن به $14 \frac{m}{s}$ می رسد و یک ثانیه پس از آن، سرعت جسم به $23 \frac{m}{s}$ می رسد، تغییر تکانه ای جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۴ $\frac{23}{10}$

۳ $\frac{23}{20}$

۲ $\frac{90}{10}$

۱ $\frac{9}{20}$

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۲

یک پروتون و یک ذره α با انرژی جنبشی مساوی به ناحیه ای از یک میدان مغناطیسی به بزرگی B وارد می شوند و در مسیر دایره ای که بر میدان مغناطیسی عمود است، حرکت می کنند. کدام گزینه در مورد این دو ذره درست است؟ (جرم ذره α ، 4 برابر جرم پروتون فرض شود.)

۱ سرعت α ، 2 برابر سرعت پروتون است.

۲ تکانه ای پروتون، برابر تکانه ی ذره α است.

۳ شعاع مسیر ذره α ، برابر شعاع مسیر پروتون است.

۴ نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون، 2 برابر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره α است.

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۳

شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری قرار دارد. در لحظه ای که آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به پایین حرکت می کند، نیرویی که از طرف شخص به آسانسور وارد می شود، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۴ 640

۳ 160

۲ 800

۱ 960

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۴

اگر m ، V و P ، به ترتیب جرم، سرعت و تکانه ای یک جسم باشد، کدام رابطه نشان دهنده ی انرژی جنبشی آن جسم است؟

۴ $\frac{mP^2}{2}$

۳ $\frac{P^2}{2m}$

۲ $\frac{PV}{2m}$

۱ $\frac{m \cdot V}{2P}$

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۵

مطابق شکل مقابل نیروی F به جسم m_1 وارد می‌شود و مجموعه با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی هر یک از دو جسم با سطح افقی برابر μ_k است. اگر در همین حالت که نیروی F وارد می‌شود، ضریب اصطکاک جنبشی هر یک از دو جسم با سطح افقی نصف شود، نیرویی که دو جسم به هم وارد می‌کنند، چند برابر می‌شود؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۰۶

انرژی جنبشی یک دونه‌ی ۴۰ کیلوگرمی با انرژی جنبشی یک گلوله‌ی ۱۰۰ گرمی برابر است. در این حالت، بزرگی تکانه‌ی دونه چند برابر بزرگی تکانه‌ی گلوله است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۷

در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش، $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است. n کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

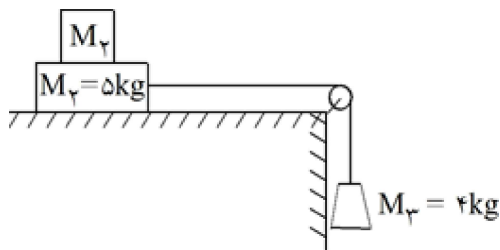
۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۸

در شکل روبه‌رو، ضریب اصطکاک ایستایی بین میز و وزنه‌ی M_1 برابر 0.5 است. کم‌ترین جرم وزنه‌ی M_2 چند کیلوگرم باشد، تا با آویختن وزنه‌ی M_2 ، سیستم به حرکت درنیاید؟
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف نظر شود.)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۹

دو ماهواره‌ی A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ روی دو مدار دایره‌ای شکل دو زمین می‌چرخند. ماهواره‌ی A در ارتفاع 6370 km و ماهواره‌ی B در ارتفاع 12740 km از سطح زمین قرار دارند. انرژی جنبشی ماهواره‌ی A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟ (شعاع زمین را 6370 km فرض کنید.)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۰

ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره‌ی A، $\frac{5}{4}$ جرم ماهواره‌ی B است. اگر بزرگی تکانه‌ی دو ماهواره باهم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره‌ی B چند برابر شعاع مدار ماهواره‌ی A است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

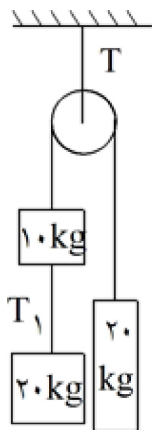
۳ (۳)

۴ (۴)

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)



۲۱۱ در شکل روبه‌ور، اگر جرم نخ و قرقره و اصطکاک ناچیز باشد، نسبت نیروهای کشش $\frac{T}{T_1}$ چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۱۲ دو گلوله‌ی A و B تکانه‌ی یکسانی دارند. اگر جرم گلوله‌ی B، سه برابر جرم گلوله‌ی A باشد و انرژی جنبشی گلوله‌ی A برابر ۱۸ J باشد، انرژی جنبشی گلوله‌ی B چند ژول است؟

۴۸ (۴)

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۳ یک ماهواره در فاصله‌ی ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین $9/8 \frac{m}{s^2}$ و شعاع زمین ۶۴۰۰ km باشد، تندی ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

۲۶۸۸۰ (۴)

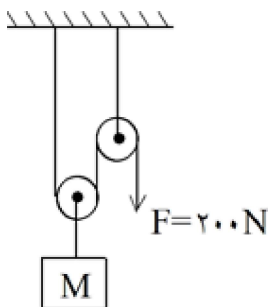
۱۳۴۴۰ (۳)

۸۹۶۰ (۲)

۲۴۸۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۴ در شکل مقابل وزنه‌ی M با حرکت تندشونده که شتاب آن $2 \frac{m}{s^2}$ است، به طرف بالا حرکت می‌کند. جرم وزنه چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره‌ها صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

$\frac{100}{3}$ (۲)

$\frac{50}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۲۱۵

۱ ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می‌چرخد. دوره‌ی گردش ماهواره متناسب با کدام است؟ $r^{\frac{2}{3}}$

۲ $r^{\frac{2}{3}}$

۳ $\frac{r^3}{m}$

۴ $\frac{R}{r^2}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۶ در یک تصادف اتومبیل، سرعت اتومبیل از $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به صفر می‌رسد و زمان این حرکت کند شونده 0.3 s است. در این تصادف، برای این‌که مسافری به جرم 60 kg از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمربند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

۴ ۶۳۰۰۰

۳ ۶۰۰۰

۲ ۳۰۰۰

۱ ۳۶۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۷ فاصله‌ی ماهواره‌ی A از سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین، و فاصله‌ی ماهواره‌ی B تا سطح زمین 7 برابر شعاع زمین است. دوره‌ی گردش ماهواره‌ی B چند برابر دوره‌ی گردش ماهواره‌ی A است؟

۴ ۴

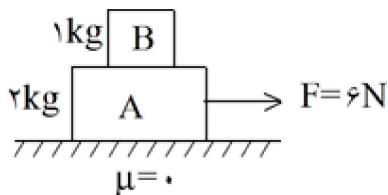
۳ ۸

۲ ۱۶

۱ ۲

سراسری-تجربی-۹۱

۲۱۸ در شکل روبه‌رو اگر در ضمن حرکت روی سطح افقی، وزنه‌ی B روی وزنه‌ی A نلغزد، نیروی اصطکاک بین دو وزنه چند نیوتون است؟



۴ ۲

۳ ۳

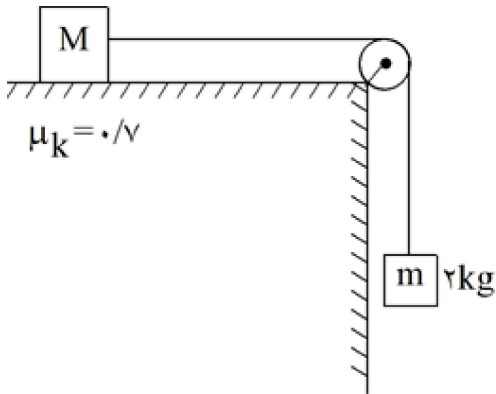
۲ ۶

۱ صفر

سراسری-تجربی-۹۱



۲۱۹ در شکل مقابل وزنه‌ی ۲ کیلوگرمی در ابتدا رو به پایین و وزنه‌ی M با سرعت اولیه‌ی $1 \frac{m}{s}$ به سمت راست حرکت می‌کند. پس از پیمودن مسافت $1/5 m$ و قبل از اینکه وزنه‌ی m به زمین برسد، وزنه‌ها می‌ایستند. جرم وزنه‌ی M چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره و اصطکاک قرقره صرف نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



۳/۴ (۴)

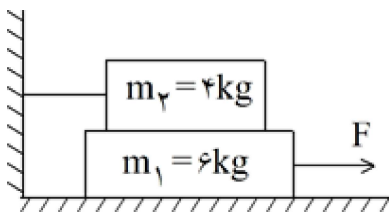
۳/۱ (۳)

۲/۹ (۲)

۱/۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۲۰ در شکل روبه‌رو، اصطکاک سطح افقی با وزنه‌ی m_1 ناچیز است و نیروی F حداقل باید ۱۲ نیوتون باشد تا وزنه‌ی m_1 به حرکت در آید. حال اگر نخ بسته شده به دیوار را باز کنیم، نیروی افقی F حداکثر چند نیوتون می‌تواند باشد تا وزنه‌ها نسبت به هم نلغزند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۲۱ اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد، اندازه‌ی تکانه‌ی آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

۷۵ (۴)

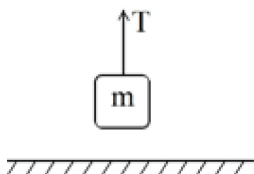
۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۲ اگر در شکل مقابل اندازه‌ی نیروی کشش نخ $\frac{1}{3}$ وزن جسم باشد، شتاب حرکت جسم چند برابر شتاب گرانش است؟



$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

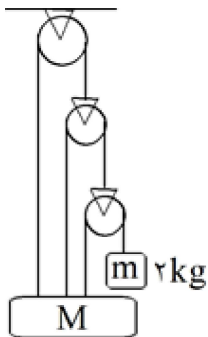
$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۳

در شکل مقابل جرم هریک از قرقره‌ها یک کیلوگرم است و سیستم در حالت تعادل قرار دارد. اگر اصطکاک و جرم نخ‌ها ناچیز باشد، M چند کیلوگرم است؟



۱۵ (۱)

۱۶ (۲)

۱۸ (۳)

۱۹ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۴

فنری را از یک نقطه آویزان کرده و به انتهای آن وزنه‌ی ۱۰ نیوتنی می‌آویزیم. طول فنر در این حالت ۲۵ سانتی‌متر می‌شود. اگر وزنه‌ی ۱۰ نیوتنی دیگری را به وزنه‌ی آویخته شده به فنر اضافه کنیم طول فنر ۳۰ سانتی‌متر می‌شود. طول فنر بدون وزنه چند سانتی متر است؟

۱۰ (۱)

۵ (۲)

۲۰ (۳)

۱۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۲۵

گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم محیط دایره‌ای به قطر ۸۰ سانتی‌متر را با تندی ثابت $5 \frac{m}{s}$ دور می‌زند. نیروی مرکزگرای وارد بر آن چند نیوتن است؟

۶/۲۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۲/۵ (۳)

۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۲۲۶

طول یک فنر ۲۵ سانتی‌متر است. فنر را از یک نقطه آویزان کرده و به انتهای آن وزنه‌ی ۸۰۰ گرمی می‌آویزیم. طول فنر ۳۰ سانتی‌متر می‌شود. ثابت این فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۱۶۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۱۶۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه مستقل از زمان شتاب را به دست می‌آوریم. (جهت مثبت را پایین

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 36 = 2a(18) \Rightarrow a = -1 \quad \text{فرض کردیم}$$

حرکت کندشونده رو به پایین است.

$$T = m(g + |a|) = 100 \cdot (10 + 1) = 1100 \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{g_{\text{زمین}}}{g_{\text{ماه}}} = \frac{M_{\text{زمین}}}{M_{\text{ماه}}} \left(\frac{R_{\text{ماه}}}{R_{\text{زمین}}} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_{\text{زمین}}}{g_{\text{ماه}}} = 80 \times \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{g_{\text{زمین}}}{g_{\text{ماه}}} = 5 \Rightarrow g_{\text{ماه}} = \frac{g_{\text{زمین}}}{5} = \frac{980}{5} \Rightarrow g_{\text{ماه}} = 196 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا بررسی می‌کنیم که جسم ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند.

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.8 \times 4 \times 10 = 32$$

چون $F > f_{s \max}$ ، جسم ساکن می‌ماند در نتیجه نیروی اصطکاک برابر است با:

$$F_R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} \Rightarrow F_R = 50 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت سکون نیروسنج وزن واقعی را نشان می‌دهد.

$$mg = 8 \xrightarrow{g=10} m = 0.8 \text{ kg}$$

در حالت دوم که با شتاب $2/5$ رو به پایین حرکت می‌کند، داریم:

$$mg - T = ma \Rightarrow 8 - T = 0.8 \times 2/5 \Rightarrow T = 6$$

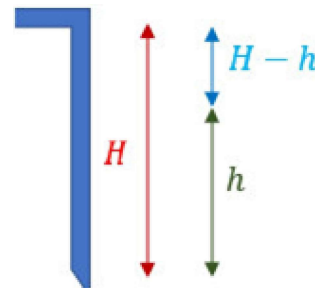
$$\frac{1200 \text{ دور}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \Rightarrow f = 20 \text{ Hz}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{v^2}{r} \xrightarrow{v=2\pi rf} a = \frac{4\pi^2 r f^2}{r} \Rightarrow a = 4\pi^2 r f^2 = 4(10)(2)(400) = 32000$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای به دست آوردن تکانه باید با استفاده از معادله مستقل از زمان سرعت را در آن لحظه

به دست آوریم.



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2g(H-h) \Rightarrow v = \sqrt{2g(H-h)}$$

$$P = mv \Rightarrow P = m\sqrt{2g(H-h)}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله سرعت - زمان نسبت شتاب این دو متحرک را به دست می‌آوریم.

$$\left(108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \equiv 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\begin{cases} v_{\text{کامیون}} = a_{\text{کامیون}} t \\ v_{\text{خودرو}} = a_{\text{خودرو}} t \end{cases} \Rightarrow \frac{v_{\text{کامیون}}}{v_{\text{خودرو}}} = \frac{a_{\text{کامیون}}}{a_{\text{خودرو}}} \Rightarrow \frac{a_{\text{کامیون}}}{a_{\text{خودرو}}} = \frac{20}{30}$$

از طرفی طبق قانون دوم نیوتون داریم $f_k = ma$ پس به عبارتی:

$$\frac{f_{k \text{ کامیون}}}{f_{k \text{ خودرو}}} = \frac{m_{\text{کامیون}}}{m_{\text{خودرو}}} \frac{a_{\text{کامیون}}}{a_{\text{خودرو}}} \Rightarrow \frac{f_{k \text{ کامیون}}}{f_{k \text{ خودرو}}} = \frac{1800}{1600} \times \frac{20}{30} = 7/5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قانون دوم نیوتون:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

با توجه به رابطه بالا، هر چه جرم بیشتر باشد شتاب نیز بیشتر است یعنی $m_A > m_B$ در نتیجه $a_A > a_B$ همچنین طبق

$$v^2 - v^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2ah \Rightarrow v = \sqrt{2ah}$$

رابطه مستقل از زمان داریم:

در این رابطه، از آنجایی که $a_A > a_B$ در نتیجه $v_A > v_B$ است. (در گزینه ۱ و ۳)

$$v_{\text{av}} = \frac{v + v_0}{2}$$

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت از رابطه مقابل محاسبه می‌شود.

در هر دو حالت سرعت اولیه نداریم ($v_0 = 0$) و همچنین سرعت پایانی جسم A بیشتر ($v_A > v_B$) است. بنابراین سرعت

متوسط جسم A نیز بیشتر از جسم B است یا $v_{\text{avA}} > v_{\text{avB}}$

چون هر دو مسافت یکسان h را طی کرده‌اند، بنابراین هر چه سرعت متوسط جسم بیشتر باشد، زمان رسیدن به زمین

کمتر خواهد بود.

$$v_{\text{av}} = \frac{h}{t} \Rightarrow t = \frac{h}{v_{\text{av}}} \xrightarrow{v_{\text{avA}} > v_{\text{avB}}} t_B > t_A \Rightarrow \text{جسم A زودتر می‌رسد}$$

$$V^2 = -2g\Delta h = -2 \times 10 \times (-5)$$

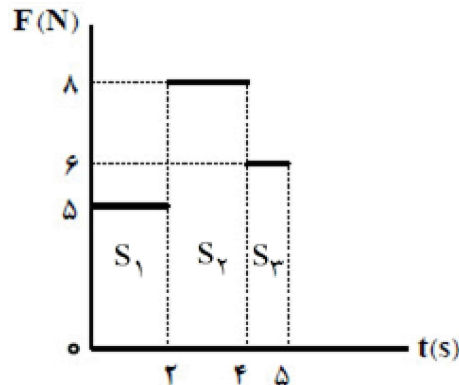
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = -1 \cdot \frac{m}{s}$$

$$P = mV = 0.4 \times -1.0 = -0.4$$

حرکت شتاب ثابت است پس نمودار $V - t$ و $P - t$ آن خطی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار $F - t$ تغییر تکانه را می‌دهد.



$$\Delta P = S_1 + S_2 + S_3 = 22$$

$$P_1 = 0 \xrightarrow{\Delta P = 22} P_2 = 22$$

$$P_2 = mV_2 \Rightarrow 22 = 4 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 5.5$$

$$a_{\text{av}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5.5 - 0}{5} = 1.1$$

$$45 \frac{\text{دور}}{\text{min}} = 45 \frac{2/\pi}{60} \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{3\pi}{2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \text{ واحد (۴)}$$

$$W = F \cdot d$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{t} \quad (۳)$$

$$U = q \cdot V$$

$$P = \frac{U}{t} = \frac{q \cdot V}{t} \quad (۲)$$

$$P = I \cdot V \quad (۱)$$

تکانه

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{M_2}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f_{s\text{max}} = \mu_s F_N = 0.2 \times 30 = 6 \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f_k = 6 \text{ N (ثابت)}$$

$$f_s = F \text{ (متغیر)}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$F_1 = f_k = 28N$$

$$f_k = \epsilon \mu_k, f'_k = 28 \mu_k$$

$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow \theta_1 = \theta_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$F = G \frac{mM_e}{(R_e + h)^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 200 \times 5 / 98 \times 10^{24}}{(9000 \times 10^3)^2} = 985N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$f_{s \max} = 0.6 \times 500 = 300N \quad f_k = 0.4 \times 500 = 200N$$

$$t = 3s \Rightarrow F_{t=3s} = 300N \Rightarrow \text{جسم در آستانه حرکت}$$

$$t = 4s \Rightarrow 400 - 200 = 50a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow d = \frac{16 - 0}{2(4)} = 2m \Rightarrow \text{بیشترین جابه‌جایی}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ابتدا a خیلی بیشتر از g می‌باشد ولی مدام از مقدار آن توسط مقاومت هوا کاسته

می‌شود پس به صورت کلی $a_{\text{اوج}} > g$. اما در لحظه اوج به دلیل اینکه توپ هنوز به سمت پایین حرکت نمی‌کند

پس: $g < a_{\text{اوج}}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{2/14}{T} \Rightarrow T = \frac{2/14}{3} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2/14}{3}} = 6 \frac{\text{rad}}{s}$$

$$f_{s \max} = mr \omega^2 \Rightarrow \mu_s mg = mr \omega^2 \Rightarrow \mu_s = \frac{r \omega^2}{g} = \frac{0.1 \times 36}{10} = 0.36$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = 12m_1 \\ F = 4m_2 \end{cases} \Rightarrow 12m_1 = 4m_2 \Rightarrow 3m_1 = m_2$$

$$a = \frac{F}{(m_2 - m_1)} = \frac{12m_1}{(3m_1 - m_1)} = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$mg - T = ma$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱

$$50(9/8) - 430 = 50a \Rightarrow a = \frac{490 - 430}{50} = 1.2 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲

$$F = ma \Rightarrow 2 = 0.8a \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2/5 = \frac{5 - (-5)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4s$$

$$mg = k \Delta x$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۳

$$\Delta mg = k \Delta x \Rightarrow (5 - 4)(10) = k(13 - 12) \Rightarrow k = 10 \frac{N}{cm}$$

$$F_N = mg = 600 \Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$\text{در لحظه سقوط آزاد } a = g \Rightarrow F_N = 0$$



$$\vec{P} = m\vec{V} = \vec{F}t$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵

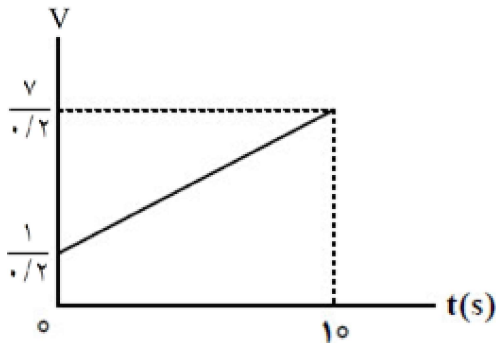
$$\Delta P = F\Delta t$$

$$f_{\text{max}} = m \frac{V^2}{r} \Rightarrow \mu_s \times m \times 1.0 = m \times \frac{1.0^2}{25} \Rightarrow \mu_s = 0.04$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۶

$$P = mV$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار $V-t$ یک خط راست پس شتاب ثابت



$$a_{\text{av}} = a_{\text{av}_{1-1.}} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{1}{2}}{1.0} = \frac{1}{1.0} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{حد اقل نیرو} = f_{\text{max}} = \mu_s mg = 0.5 \times 5 \times 1.0 = 2.5 N$$

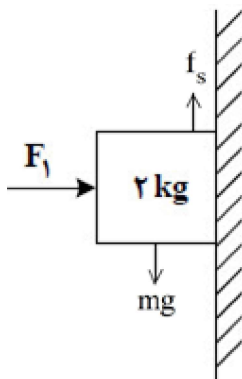
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$F - f_k = ma = 0 \Rightarrow F = f_k = \mu_k(m + m')g \Rightarrow 2.5 = 0.4(5 + m') \times 1.0 \Rightarrow m' = 1/25 \text{ kg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$mg = f_s \text{ جسم ساکن : حالت اول}$$

$$\Rightarrow f_s = 20 N, f_{\text{max}} = 0.6 \times 40 = 24 N$$



$$\mu_s = 0.6$$

$$\mu_k = 0.4$$

حالت دوم



$$F = F_y - mg = 56 - 20 = 36 N$$

پس جسم رو به بالا حرکت می کند چون $F > f_{\text{max}}$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2}, F_N = F_1 = 40 N$$

$$f_k = 0.4 \times 40 = 16 N, R = \sqrt{16^2 + 40^2} = 8\sqrt{4 + 25} = 8\sqrt{29} N$$

$$\text{برابر} \Rightarrow F_N = F \Rightarrow \text{نیروی عمودی سطح}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$mg = \text{نیروی اصطکاک}$$

$$R = \sqrt{F^2 + mg^2} = \text{نیروی که سطح به جسم وارد می کند} = \text{نیروی که جسم به سطح وارد می کند}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۱

$$v \frac{km}{h} \div \frac{3}{6} = 2.0 \frac{m}{s} \Rightarrow 0 = 5a + 2.0 \Rightarrow a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2} \Rightarrow F = 8.0 \times 4 = 32.0 N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۲

$$\frac{W_h}{W_o} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 = \left(\frac{64.0}{64.0 + 36.0} \right)^2 \Rightarrow \frac{W_h}{25.0 \times 1.0} = \left(\frac{16}{25} \right)^2 \Rightarrow W_h = 1.22 N$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$V = \sqrt{\frac{Gm}{r}} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = 2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 4$$

$$T = \frac{2\pi r}{V} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{r_A}{r_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۴

$$|F| = \left| \frac{\Delta P}{\Delta t} \right| = |P - t| = \frac{18}{5} N$$

$$F = ma = a = \frac{F}{m} = \frac{\frac{18}{5}}{\frac{25}{100}} = 14 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۵

حالت اول: $F_1 = 40 N$

$F_{N1} = 80 N$
 $W = 80 N$
 $f_s = 40 N$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_{N1}^2} = 40\sqrt{5} N$$

حالت دوم: $F_1 = 40 N$

$F_{N1} = F_Y + 80 = 120 N$
 $f'_s = 40 N$
 $\Rightarrow \frac{R'}{R} = \sqrt{2}$

$$R' = \sqrt{40^2 + 120^2} = 40\sqrt{10}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶

$W = mg = 480 N$
 $F_{N1} = mg = 480 N$
 $f_{smax} = \mu_s F_{N1} = \mu_s \times 480$

$$نیروی سطح افقی = 120\sqrt{17} = \sqrt{F_{N1}^2 + f_{smax}^2} \Rightarrow F_{N1} \sqrt{1 + \mu_s^2} = 480\sqrt{1 + \mu_s^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \mu_s^2 = \frac{17}{16} \Rightarrow \mu_s^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \mu_s = \frac{1}{4} = 0.25$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۷

$v_1 = 4 \frac{m}{s}$
 $v_2 = -10 \frac{m}{s}$

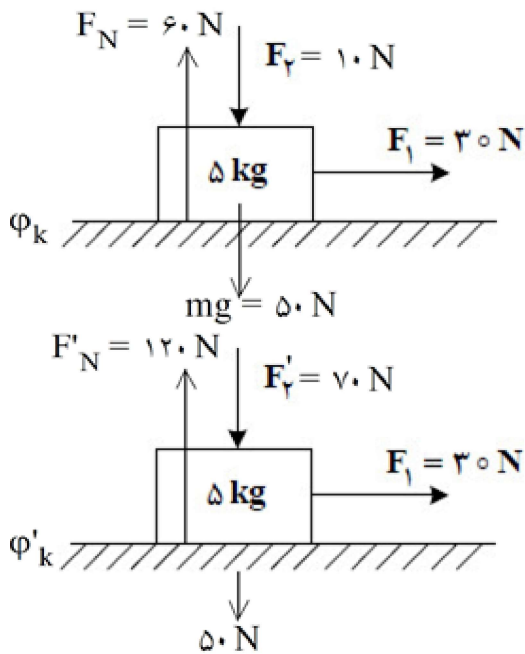
۲ ton خودرو
 ۵ ton کامیون

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow F_{net} = \frac{(60)(-50)}{\frac{1}{2}} = -6 \times 10^3 N$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۸



$$F_1 - f_K = ma$$

$$\Rightarrow 30 - F_K = 10 \Rightarrow F_K = 20 N$$

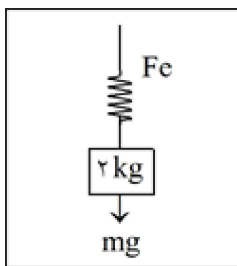
$$\Rightarrow f_K = \mu_K \cdot N \Rightarrow \mu_K = \frac{f_K}{N} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2}$$

$$30 - f'_K = 5(-2) = -10 \Rightarrow f'_K = 40 N$$

$$40 = \frac{1}{5} F'_N \Rightarrow F'_N = 120 N$$

$$F'_f = 70 N \Rightarrow \Delta F_f = 60 N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۹



$$Fe = k\Delta x = m(g - |a|) \Rightarrow \cancel{20} \cdot \Delta x = 2(\cancel{20}) \Rightarrow \Delta x = 2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_2 = 32 \text{ cm}$$

$$\frac{mv}{r} = |q| \cancel{v} B \Rightarrow r = \frac{mv}{|q| \cancel{B}} \rightarrow \text{یکسان}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۰

$$\frac{r_\alpha}{r_\beta} = \frac{m_\alpha}{m_\beta} \times \frac{\cancel{q_\beta}}{\cancel{q_\alpha}} = \frac{m_\alpha}{2m_\beta} > 1 \Rightarrow r_\alpha > r_\beta$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۱

$$v - v = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 10 = 2a \times 10 \Rightarrow a = \frac{-10}{20} = -0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$0 - f_k = ma \Rightarrow -f_k = 1600 \times (-0.5) \Rightarrow f_k = 800 N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

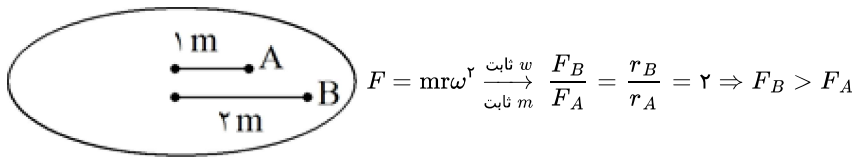
$$f_{s,\max} = \mu_s mg = 0.5 \times 10 \times 10 = 50 N < 55 N \Rightarrow \text{جسم شروع به حرکت می کند}$$

$$f_k = \mu_k mg = 0.25 \times 100 = 25 N$$

$$F_{\text{net}} = F - f_k = 55 - 25 = 30 N$$



۴۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

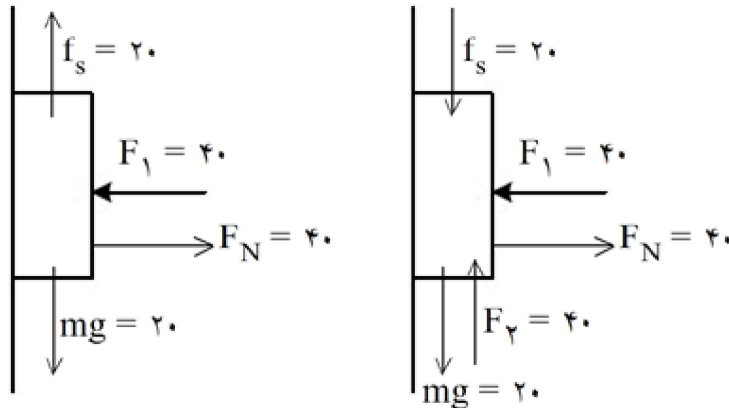


چون شعاع r_B بیشتر است، زودتر می‌لغزد

۴۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$a < 0 \Rightarrow T = m(g - |a|) \Rightarrow T = m(g - 0.8g) = 0.2mg \Rightarrow \frac{T}{mg} = 0.2 = \frac{1}{5}$$

۴۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



در حالت دوم نیز جسم ساکن است.

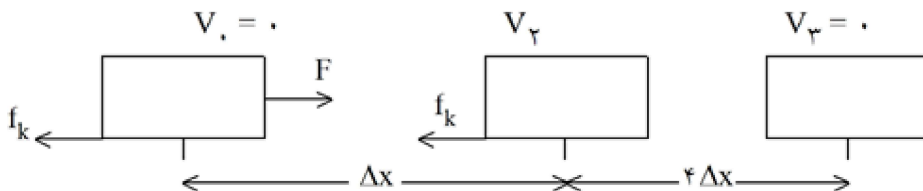
۴۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P(2/5) - P(1)}{2/5 - 1}$$

$$P = t^2 - 5t + 6 \Rightarrow P(1) = 2, P\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{25}{4} - \frac{25}{2} + 6 = -\frac{1}{4}$$

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{-\frac{1}{4} - 2}{\frac{2}{5} - 1} = \frac{-\frac{9}{4}}{-\frac{3}{5}} = \frac{15}{4} \Rightarrow |F_{\text{net}}| = \frac{15}{4}$$

۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$F - f_k = ma$$

$$V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V_2^2 = 2\left(\frac{F - f_k}{m}\right)\Delta x$$

$$F \text{ بعد از قطع نیروی } \Rightarrow -f_k = ma' \Rightarrow V_2^2 - V_1^2 = 2a'(\Delta x) \Rightarrow -V_2^2 = 2\left(\frac{-f_k}{m}\right)\Delta x$$

$$\Rightarrow 2\left(\frac{F - f_k}{m}\right)\Delta x = 2\left(\frac{f_k}{m}\right)\Delta x \Rightarrow 2F - 2f_k = 2f_k \Rightarrow \frac{F}{f_k} = \frac{1.0}{2} = 0.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا در بازه زمانی داده شده، تغییرات تکانه (جمع جبری مساحت‌های نمودار نیرو با محور

$$\Delta p = -(1 \times 2) + (2 \times 1) + (1 \times 3) = 3$$

زمان) را به دست می‌آوریم:

از طرفی طبق رابطه زیر مقدار نیروی متوسط و سپس مقدار شتاب متوسط را به دست می‌آوریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{3}{5-1} = \frac{3}{4} \Rightarrow a_{av} = \frac{F_{av}}{m} = \frac{\frac{3}{4}}{.5} = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی محرک باید بر حداکثر اصطکاک غلبه کند تا جسم شروع به حرکت کند بنابراین:

$$F \geq f_{s \max} \Rightarrow F = K \Delta x = 40 \times (47/5 - 40) \times 10^{-2} = 30 N = \mu_s \times 50g \Rightarrow \mu_s = \frac{30}{500}$$

از طرفی وقتی جسم حرکت کند و دارای شتاب باشد، طبق قانون دوم نیوتن داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 30 - (\mu_k \times 50g) = 10 \Rightarrow \mu_k = \frac{30}{500} \Rightarrow \frac{\mu_s}{\mu_k} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قانون دوم نیوتن داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - K \Delta x = ma \Rightarrow 30 - 40 \Delta x = 6 \Rightarrow \Delta x = .6 m = 6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_4 = 6 + 42 = 48 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق اطلاعات سؤال، دوره تناوب برابر $1/57$ ثانیه می‌باشد. بنابراین از رابطه شتاب مرکزگرد

$$a = r\omega^2 \Rightarrow a = r \left(\frac{4\pi^2}{T^2} \right) = \frac{2 \times 4 \times (3/14)^2}{(1/57)^2} = 32 \frac{m}{s^2}$$

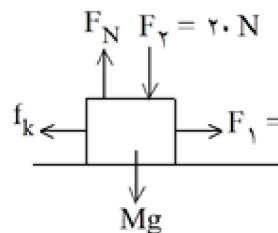
داریم:

از طرفی تکانه یک کمیت برداری است و در مدت نصف دوره، جهت آن 180° درجه تغییر می‌کند. اندازه تغییرات تکانه

طبق خواسته سؤال برابر است با:

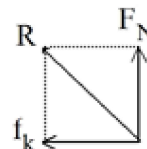
$$|\Delta p| = 2p_1 = 2mV = 2mr\omega = 2 \times .5 \times 2 \times \frac{2 \times 3/14}{1/57} = .8 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\begin{cases} F_N = F_2 + mg = 20 + 50 = 70 N \\ F_1 - f_k = ma \Rightarrow 65 - f_k = 5 \times 6 \\ f_k = 35 N \end{cases}$$

$$V^2 - \cancel{V^2} = 2a\Delta x \Rightarrow 144 = 2a \times 12 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{70^2 + 35^2} = 35\sqrt{4+1} = 35\sqrt{5}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$P = At^r + Bt + C \xrightarrow{t=0} C = 16$$

$$t_s = -\frac{B}{rA} \Rightarrow r = -\frac{B}{rA} \Rightarrow B = -rA \Rightarrow P = At^r - rAt + 16$$

$$t = r \Rightarrow P = 0 \Rightarrow rA - 12A + 16 = 0 \quad A = r, B = -12$$

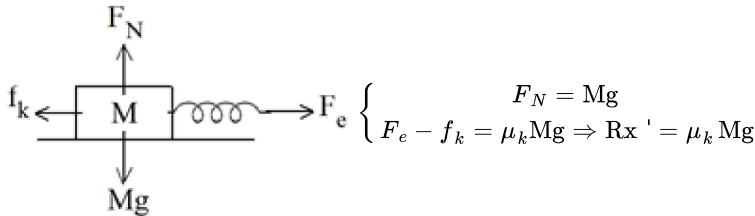
$$P = rt^r - 12t + 16 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3s \Rightarrow P_1 = 3 \times 9 - 36 + 16 = -2 \text{ kg } \frac{m}{s} \\ t_r = 5s \Rightarrow P_r = 3 \times 25 - 60 + 16 = 6 \text{ kg } \frac{m}{s} \end{cases}$$

(جمله شتاب ثابت نادرست است) باید گفته می شد نمودار سهمی است.

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{6 - (-2)}{5 - 3} = \frac{8}{2} = 4N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$Rx = mg \Rightarrow R = \frac{mg}{x} = \frac{mg}{1.}$$



$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{mg}{1.} \times r = 0.7 \times Mg \Rightarrow m = M$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$F = f_s = m \frac{V^r}{r} = 2000 \times \frac{5^r}{2.} = 2500.$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۶

$$F - f_k = ma \Rightarrow 26 - 0.4 \times 50 = 5a \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{50^2 + 20^2} = 10\sqrt{29}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۷

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{3 - (-3)}{3 - 1} = 3 \vec{i}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۵۸

۱) $V = R_e \sqrt{\frac{g}{r}} \Rightarrow V \sim \frac{1}{\sqrt{r}} \Rightarrow$ گزینه ۱ غلط است.

۲) $T = \frac{2\pi}{R_e} \sqrt{\frac{r^3}{g}} \Rightarrow T^2 \sim \sqrt{r^3} \Rightarrow$ گزینه ۲ درست است.

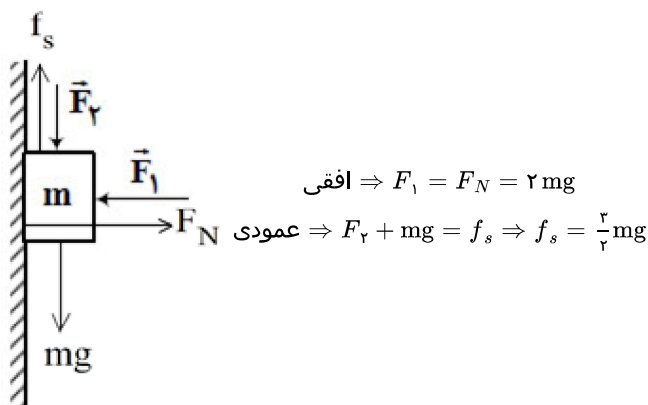
۳) $a = a_c = g = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow a \sim \frac{1}{r^2} \Rightarrow$ گزینه ۳ غلط است.

۴) $W = mg \Rightarrow W \sim g \sim \frac{1}{r^2} \Rightarrow$ گزینه ۴ غلط است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترازو همان نیروی F_N را نمایش می‌دهد. ۵۹

$$F_N = m(g - a) = 80 \times (10 - 2) = 640.$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جسم ساکن پس نیروهای وارد بر آن در راستای عمودی و افقی مساویند.



$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{(1/5 mg)^2 + (2mg)^2} = 2/5 mg$$

نیروی جسم به دیوار

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تغییر سرعت A بیشتر از B است پس:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{\text{نیروها مساوی}} m_A \alpha_A = m_B \alpha_B$$

شتاب A بیشتر از B پس جرم آن کمتر است.

$$f_k = mg M_k$$

در مورد نیروی مقاومت (f_k) هم داریم:

که در مورد Mk اصلاً نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد (رد ج و د)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$p_A = 2p_B \Rightarrow m_A \times V_A = 2m_B \times V_B (I) \Rightarrow 2m_A = m_B$$

$$K_A = 2K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A V_A^2 = 2 \frac{1}{2} m_B V_B^2 (II) \Rightarrow 4V_B = V_A$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$S = F(N) \times \Delta t \Rightarrow \frac{20 \times t}{2} = F(N) \times \Delta t \Rightarrow F(N) = 20N$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} 12 - mk \times 10m = m \xrightarrow{(-)} 2 = \frac{1}{2}m \Rightarrow m = 4 \text{ kg} \\ 16 - mk \times 10m = 1/5m \end{cases}$$

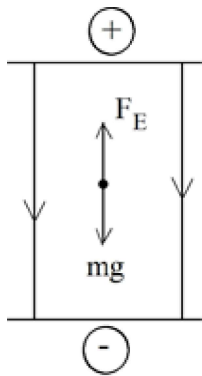
$$16 - mk \times 20 = 6 \Rightarrow mk = \frac{1}{4} = 0.25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق صورت سؤال $fd > mg$

$$fd - mg = ma \Rightarrow fd - (75 \times 10) = 4 \times 75 \Rightarrow fd = 1050N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۷

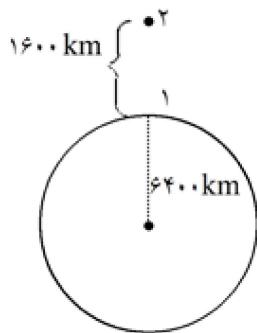


$$q < 0$$

$$F_E = mg = E|q| \Rightarrow |q| = \frac{(5 \times 10^{-7})(10)}{1.7} = 5 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow q = -5 \mu C$$

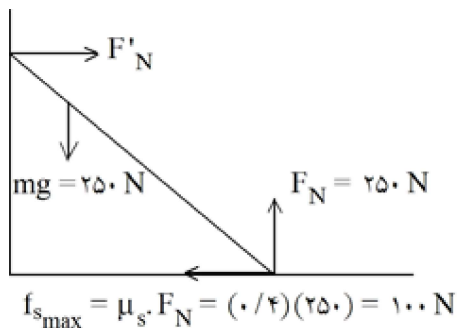
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸



$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$$

$$\Rightarrow g_r = \frac{16}{25} \times 9.8 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۹



$$R = 50 \sqrt{29} N$$

$$F_N = 250 = 50(5)$$

$$f_{s,max} = 100 = W(2)$$

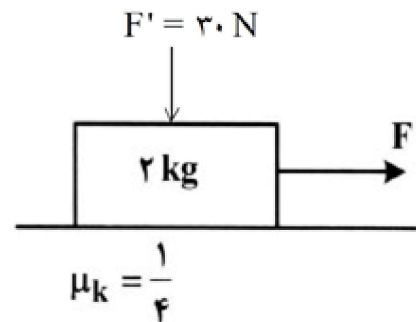
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۰

$$\text{دوره ماهواره} : T \propto \sqrt{r^3} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3} \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^{3/2} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{8}$$

$$\text{شتاب ماهواره} : a_c \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{a_B}{a_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \left(\frac{1}{8}\right)^2 = \frac{1}{64}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۱



$$F'_N = mg + F' = 50 \text{ N} \quad \text{در حالت دوم:}$$

$$f'_k = \mu_k F'_N = \frac{1}{4} \times 50 = 12.5 \text{ N}$$

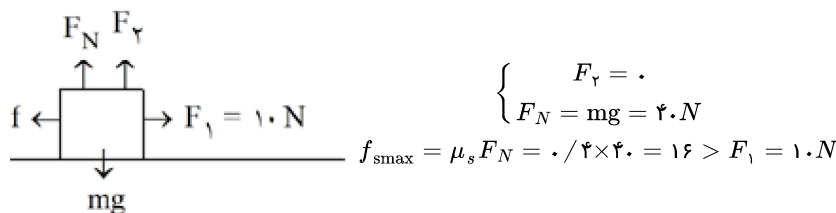
$$F_{\text{محری}} = f'_k \Rightarrow F = 12.5 \text{ N} \quad \text{چون گفته سرعت ثابت است:}$$

$$F_N = mg = 20 \text{ N} \quad \text{در حالت اول:}$$

$$f_k = \mu_k F_N = \frac{1}{4} \times 20 = 5 \text{ N}$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 12.5 - 5 = 2a \Rightarrow a = 3.75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ابتدا: ۷۲



جسم ساکن است و $f_s = 10 \text{ N}$ است. با افزایش F_N ، F_γ کاهش می‌یابد.

$$F_N = mg - F_\gamma = 40 - F_\gamma \Rightarrow f'_{\text{smax}} = 10 \Rightarrow F'_N = \frac{10}{. / 4} = 25 \Rightarrow F_\gamma = 15 \text{ N}$$

تا وقتی که $F_\gamma = 15$ شود f_s ثابت است. پس از آن جسم شروع به حرکت می‌کند و با افزایش F_γ ، $f_k = \mu_k F_N$ کاهش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۳ $\Rightarrow F_e = m(g - a)$ جهت شتاب رو به پایین است.

$$Kx = m(g - a) \Rightarrow 200 \times . / .9 = m(10 - 1) \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. براساس قانون سوم نیوتن $\vec{F} = -\vec{F}'$ است. ۷۴

$$|\vec{F}| = |\vec{F}'| \xrightarrow{F=ma} m_1 a_1 = m_2 a_2 \xrightarrow{m_2 > m_1} a_1 > a_2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطهٔ تندی خطی در حرکت دایره‌ای داریم: ۷۵

$$V = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow \frac{V_{\text{ناهِ}}}{V_{\text{ساعت}}} = \frac{r_{\text{ناهِ}}}{r_{\text{ساعت}}} \times \frac{T_{\text{ساعت}}}{T_{\text{ناهِ}}} = \frac{2r_{\text{ساعت}}}{r_{\text{ساعت}}} \times \frac{12 \times 60 \times 60}{60} \Rightarrow \frac{V_{\text{ناهِ}}}{V_{\text{ساعت}}} = 144.$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قانون دوم نیوتون داریم: ۷۶

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \Delta P = F_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow \Delta P = (100 - 60) \times 1 \Rightarrow \Delta P = 40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از طرف زمین دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک به جسم وارد می‌شود. در راستای قائم داریم:

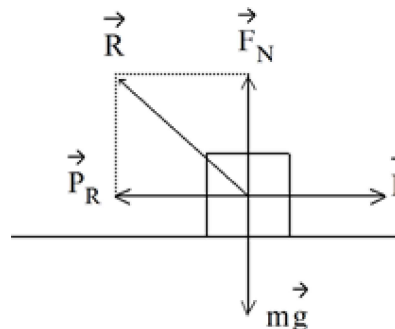
$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg = 15 \times 10 = 150 \text{ N}$$

برای نیرویی که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود، برابر است با:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow 1625 = \sqrt{1500^2 + f_k^2} \\ \Rightarrow (13 \times 125)^2 = (12 \times 125)^2 + f_k^2 \Rightarrow f_k = 5 \times 125 = 625 \text{ N}$$

حال قانون دوم نیوتون را برای حرکت افقی جسم می‌نویسیم:

$$(F_{\text{net}})_x = \text{max} \Rightarrow F - f_k = \text{max} \Rightarrow F - 625 = 150 \times 2 \Rightarrow F = 925 \text{ N}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$U_1 + k_1 = U_2 + k_2$$

$$-\frac{1}{2}k_1 = (k_2 + U_2) - (k_1 + 0)$$

$$\frac{1}{2}m \times 6^2 = \frac{1}{2}m \times v^2 + m \times 10 \times 1 \Rightarrow v = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که مجموع نیروی عمودی و وزن برابر اصطکاک ایستایی است داریم:

$$f_{s \text{ max}} = 3/5 + 2/5 = 6$$

$$6 = \mu_s \times 8 \Rightarrow \mu_s = 0.75$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حال اگر ۴ نیوتون کمتر شود حرکت نمی‌کند چون کمتر است لذا تمام نیرو همان اصطکاک می‌شود.

$$F = 6$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$g_2 = \frac{GM_e}{(9r + r^2)} = \frac{GM_e}{100r} \\ g_2 - g = \frac{GM_e}{100r} - \frac{GM_e}{r^2} = \frac{99}{100}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$K_A = 4K_B \Rightarrow \frac{\cancel{K_A}^2}{\cancel{K_B}^1} = \left(\frac{\cancel{P_A}^1}{\cancel{P_B}^1} \right)^2 \times \left(\frac{m_B}{\cancel{m_A}^1} \right) \Rightarrow m_B = 8 \text{ kg}$$



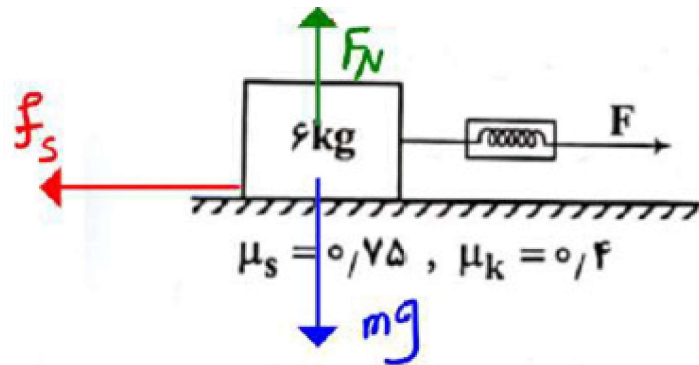
$$\frac{r \cdot \text{reV}}{\text{min}} = \cdot / 5 \frac{1 \text{ eV}}{s} \Rightarrow T = 2s$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۳

$$V = \frac{r\pi r}{T} = \frac{r\pi(r)}{(r)} = r\pi$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} (5) (r\pi)^2 = 1 \cdot \pi^2$$

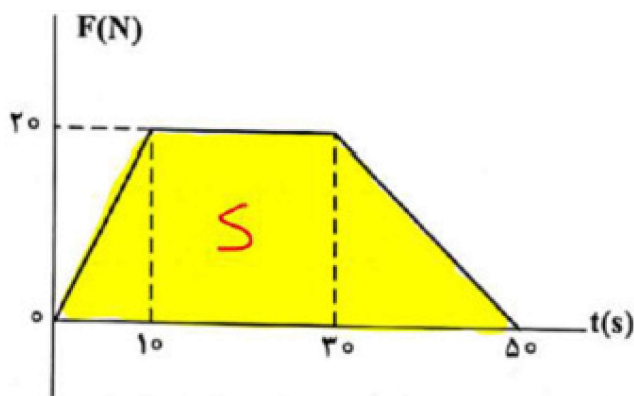
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۴



جسم ساکن است $\Rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow F = f_s \equiv 25N$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 60^2} = 5\sqrt{5^2 + 12^2} = 5\sqrt{25 + 144} = 65N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۵



$$\Delta P = S = \frac{(50+20)20}{2} = 700$$

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{700}{50} = 14N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۶

$$\rho_1 = mV_1 = 100 \text{ kg} \frac{m}{s} \Rightarrow \rho_r = 2\rho_1 = 200 \text{ kg} \frac{m}{s}$$

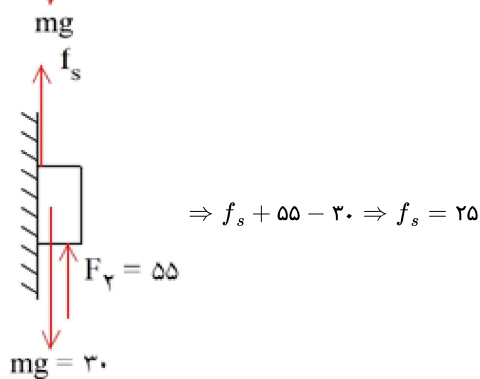
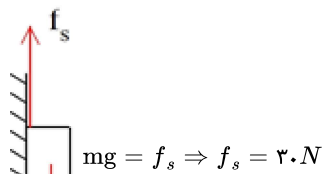
$$\Delta P = \bar{F}_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow 100 = 4(\Delta t) = \Delta t = 25s$$

$$k\Delta x - mg = -ma$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$20 \cdot \Delta x - 8 = -1/6 \Rightarrow \Delta x = 3/2 \text{ cm} \Rightarrow x_r = 23/2 \text{ cm}$$





$$\Rightarrow f_s + 55 - 30 \Rightarrow f_s = 25$$

$$F_R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 60^2} = 65 N$$

چون کمتر از ۳۰ است قطعاً ساکن است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از لحظه باز شدن چتر تا تندی حدی هم سرعت و هم شتاب کاهش می‌یابد. ۸۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۰

$$K = \frac{1}{2} m V^2, V = \sqrt{\frac{GM}{r}} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{r_B}{r_A} = \frac{m}{2m} \times \frac{R_e + \frac{R_e}{2}}{R_e + \frac{R_e}{2}} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{12}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۱

$$\text{بالا: } F_N = m(g + a) \Rightarrow F_N - F'_N = 3ma \Rightarrow 270 - 60 \times 3a \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

$$\text{پایین: } F'_N = m(g - 2a)$$

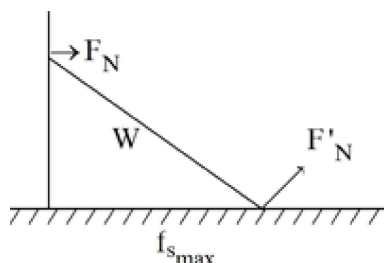
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۲

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - (6/2 \times 160 \times 10) = 160 \times 0/25 \Rightarrow F = 260 N$$

$$\text{حالت دما: } F - f'_k = m'(2a) \Rightarrow 260 - (0/2 \times 10 \cdot m') = 0/5 m' \Rightarrow m' = 144 \text{ kg}$$

$$\Delta m = 144 - 160 = -16 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۳

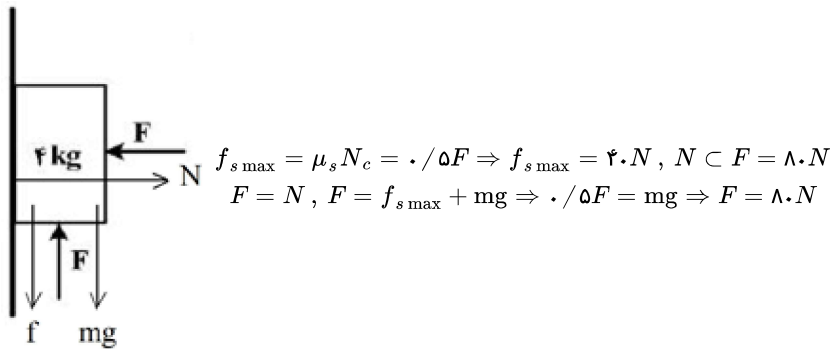


$$F_R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2}, F'_N = W = 160 N$$

$$200 = \sqrt{160^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow f_{s \max} = 120 N$$

$$\mu_s = \frac{f_{s \max}}{F'_N} = \frac{120}{160} = \frac{3}{4}$$





اگر $F' = ۶ . N$

$$f_{s \max} = . / 5 \times ۶ . = ۳ . N \Rightarrow f_{s \max} + mg = ۷ . N > ۶ . N \Rightarrow N = F = ۶ . N$$

$$F' = mg + f_s \Rightarrow ۶ . = ۴ . + f_s \Rightarrow f_s = ۲ . N$$

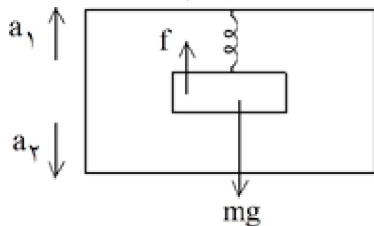
پس جسم ساکن می‌ماند.

$$R = \sqrt{f_s^2 + N^2} \quad \text{حال عکس العمل سطح را حساب می‌کنیم:}$$

$$R = \sqrt{(۴ .)^2 + (۸ .)^2} = ۴ . \sqrt{5} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{۲ . \sqrt{۱ .}}{۴ . \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$R' = \sqrt{(۶ .)^2 + (۲ .)^2} = ۲ . \sqrt{۱ .}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون کاهش می‌یابد، آسانسور باید به سمت پایین حرکت کند (به سقف بچسبد)



ابتدا به سمت بالا حرکت می‌کند زیرا طول فنر افزایش می‌یابد.

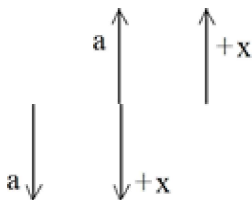
$$(۱) F - mg = ma \Rightarrow mg = F = kx \Rightarrow m = \frac{۲ . ۰ \times (۱۵)}{۱ . ۰ \times ۱ . ۰} = ۳ \text{ kg}$$

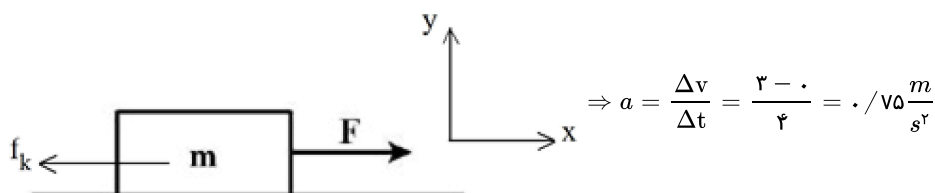
$$(۲) mg - F = ma \Rightarrow ۳ . - ۲ . \left(\frac{۵}{۱ . ۰} \right) = ۳ a \Rightarrow a = \frac{۲ .}{۳} \frac{m}{s^2}$$

نکته: بنا به حل مسئله سمت محور مثبت را تعیین می‌کنیم:

- حالت اول: سمت مثبت x ها به سمت بالا است زیرا شتاب به سمت بالاست.

- حالت دوم: سمت مثبت x ها به سمت پایین است زیرا شتاب به سمت پایین است.





نکته: در سؤال حرفی از صرف نظر کردن از اصطکاک نزنه، پس باید در نظر بگیریم:

$$\begin{cases} F_x = ma_x \\ F - f_k = ma \Rightarrow 36 \times \frac{1}{4} = 27N \end{cases} \quad \begin{cases} F_y = ma_y \\ N - mg = 0 \Rightarrow N = mg = 36 \cdot N \end{cases}$$

$$177 - 27 = 150 \cdot N \Rightarrow f_k = 150 \cdot N$$

نکته: نیرویی که سطح وارد می‌کند هم اصطکاک است و هم تکیه‌گاه. فرض کنید تکیه‌گاه نبود جسم می‌افتاد و به راحتی می‌توانست به سمت راست و چپ برود پس نیرویی که سطح وارد می‌کند:

$$R = \sqrt{f_k^2 + N^2} = \sqrt{(150)^2 + (360)^2} = 390 \cdot N$$

نکته: حتماً توان‌ها را حفظ کنید اما اگر بلد نبودید به راحتی با حذف گزینه می‌شود به جواب رسید:

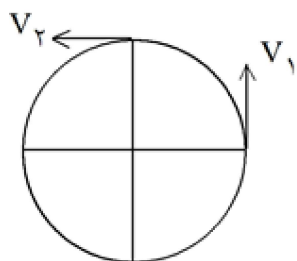
- اعداد را به توان برسانید و ببینید کدام با هم برابرند. اعداد رند مشخص است. $\Leftarrow 150$ و 360 نمی‌شود زیرا کمتر از مقدار نهایی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۷

$$V = 10\pi \frac{m}{s}$$

$$V = r \left(\frac{2\pi}{T} \right) \Rightarrow 10\pi = 2 \cdot \left(\frac{2\pi}{T} \right) \Rightarrow T = 40$$

پس ۱ ثانیه می‌شود $\frac{1}{4}$ دایره



$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = 10\pi \sqrt{2} \frac{m}{s} \Rightarrow \bar{a} = 10\pi \sqrt{2} \frac{m}{s^2}$$

$$a_c = \frac{V^2}{r} = \frac{(10\pi)^2}{2} = 50\pi^2 \Rightarrow \frac{\bar{a}}{a_c} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$$

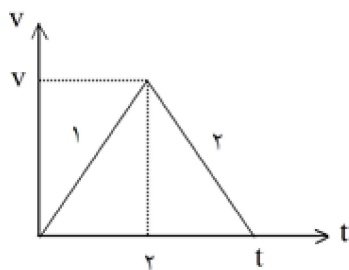
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۸

$$1 \text{ حالت} \Rightarrow mg - k\Delta x = ma \Rightarrow 50 - 20 \cdot \Delta x = 5 \times 2 \Rightarrow \Delta x_1 = 20 \text{ cm}$$

$$2 \text{ حالت} \Rightarrow mg - k\Delta x = -ma \Rightarrow 50 - 20 \cdot \Delta x = -5 \times 1 \Rightarrow \Delta x_2 = 27/5 \text{ cm}$$

$$\Delta x_2 - \Delta x_1 = 7/5 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۹



$$a_2 = \mu kg = -2$$

$$(F_{\text{net}})_1 = 15 - 0.2(50) = 5N$$

$$(F_{\text{net}})_1 = ma_1 \Rightarrow a_1 = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow V = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow t = 2 \Rightarrow \Delta x = \frac{2 \times 2}{2} = 2m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

$$k = \text{شیب نمودار} \quad m_1 > m_2 > m_3 \Rightarrow k_1 > k_2 > k_3$$

$$(\Delta x)_{S_2} = 4 \text{ cm} \quad \Delta x_2 < \Delta x_3 < \Delta x_1 \text{ پس در } F \text{ یکسان}$$

با توجه به گزینه‌ها ۸ یا ۹ Δx_1

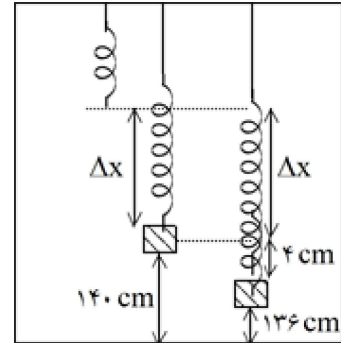
$$\Delta x_2 = 2 \text{ یا } 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت ۱ که آسانسور ساکن است: ۱۰۱

$$mg = k\Delta x \Rightarrow k\Delta x = 2.$$

$$k(\Delta x + 4) = m(g + a) = 24 \quad \text{در حالت دوم:}$$

$$\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x + 4}{\Delta x} = \frac{24}{2} \Rightarrow \Delta x = 2 \cdot \text{cm} \Rightarrow k = 1 \frac{N}{\text{cm}}$$



$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \quad \text{چون جسم در هر دو}$$

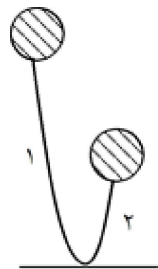
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروی سطح (R) برابر است با: ۱۰۲

$$f_s = F_1 \quad \text{حالت ساکن است:}$$

$$R_1 = \sqrt{F_1^2 + (F_2 + W)^2} \xrightarrow{R_1} R_1 = \sqrt{F_1^2 + (2F_2 + 2W)^2}$$

$$R_2 = \sqrt{F_1^2 + (2F_2 + W)^2} \Rightarrow R_1 < R_2 < 2R_1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۳

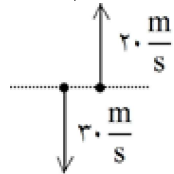


$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} \leftarrow \text{سرعت برخورد گلوله به زمین}$$

$$= \sqrt{400} = 20 \frac{m}{s}$$

$$V = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 \frac{m}{s}$$

سرعت اولیه گلوله در لحظه بازگشت تا ارتفاع ۲۰ متری:

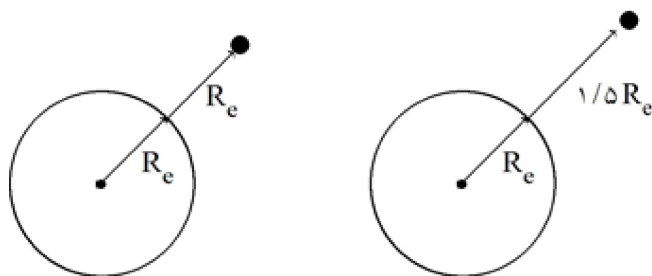


$$(F_{\text{Net}})(t) = m\Delta v \Rightarrow |v_2 - v_1| = 20 + 20 = 40 \frac{m}{s}$$

$$(F_{\text{Net}})(2 \times 10^{-2}) = 2 \times 10^{-1} \times 40 \Rightarrow F_{\text{Net}} = 400 \text{ N}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۴

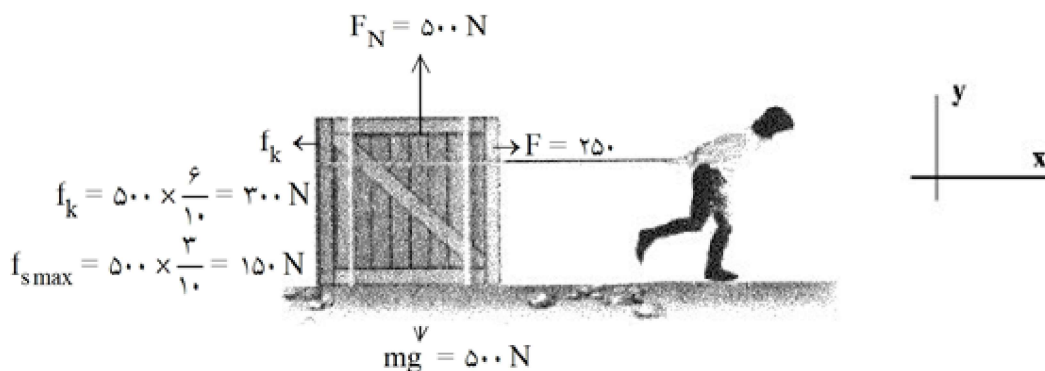


$$F_{\text{net}} \times \frac{1}{r^2} \Rightarrow a_r = \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{a_r}{a_1} = \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2 = \left(\frac{\cancel{R_e}}{\cancel{2/5 R_e}} \right)^2 \Rightarrow \frac{a_r}{a_1} = \frac{16}{25} = 0.64$$

$\Rightarrow a_r = 0.64 a_1$ یعنی ۳۶٪ کاهش

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بازه زمانی بین t_1 تا t_2 ابتدا سرعت افزایش و سپس کاهش می‌یابد. بنابراین در این بازه شتاب ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته است. حال طبق رابطه $F = ma$ نیروی خالص وارد بر این متحرک نیز ابتدا کاهش و سپس افزایش یافته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۶



چون $F > f_{\text{max}}$ پس اصطکاک از نوع جنبشی است و چون $F < f_k$ جهت حرکت به سمت چپ می‌باشد. f_k نیرویی در

جهت جریان و F نقش نیروی اصطکاک را بازی می‌کند.

$$\vec{R}' = -\vec{R} = 250 \cdot \vec{i} - 500 \cdot \vec{j}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

$$P_r = 15 \times 9 + 15 = 10 \times 15 = 150$$

$$P_f = 15 \times 26 + 30 = 30 \times 18 + 30 = 19 \times 30$$

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{19 \times 30 - 5 \times 30}{3} = \frac{14 \times 30}{3} = 140 \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این حرکت، نیروی مرکزگرا همان نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و جاده است (f) و نیروهایی که سطح زمین به خودرو وارد می‌کنند، شامل اصطکاک و نیروی عمودی سطح (که برابر با وزن است) می‌باشند که بر یکدیگر عمود هستند.

$$\sqrt{10 \times 10^2} = \sqrt{(mg)^2 + f^2} = \sqrt{(3 \times 10^2)^2 + f^2} \Rightarrow f = 10^2 \text{ N}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۹

$$K = \frac{P^r}{r m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{P_A}{P_B} \right)^r \times \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{4}{3} \right)^r \times \frac{5}{8} = \frac{10}{9}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$$T = m(g + a) \Rightarrow \frac{T_r}{T_1} = \frac{g + a_r}{g + a_1} \Rightarrow r = \frac{10 + a_r}{10 + 2} \Rightarrow a_r = 14 \frac{m}{s^2}$$

شتاب از $2 \frac{m}{s^2}$ به $14 \frac{m}{s^2}$ تغییر کرده است. یعنی ۷ برابر شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون وزن جسم $4/8 N$ است، پس جرم آن $4/8 \text{ kg}$ است. ۱۱۱

$$F_{\text{خالص}} = m a_{\text{خالص}} = 0.48 \left(\frac{65}{6} \right) = 5.2 N$$

$$F_{\text{خالص}} = \sqrt{W^2 + f_D^2} \Rightarrow 5.2 = \sqrt{(4/8)^2 + f_D^2}$$

چون دو نیرو بر یکدیگر عمود هستند:

در نتیجه $f_D = 2 N$ خواهد بود. (از رابطه‌ی فیثاغورث ۵، ۱۲ و ۱۳ استفاده کنیم).

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۲

$$k = \frac{1}{r} m V^r \Rightarrow 24/r = \frac{1}{r} (0.1) V^r \Rightarrow V = -22 \frac{m}{s}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow -22 = (-10)(1) + V_0 \Rightarrow V_0 = -12 \frac{m}{s}$$

یک ثانیه‌ی پایانی حرکت:

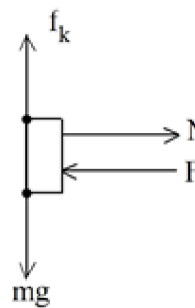
$$|\bar{V}| = \frac{V + V_0}{2} = \frac{12 + 22}{2} = 17 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۳

$$f_k - mg = ma \Rightarrow f_k - 2 \times 10 = 2 \times 2 \Rightarrow f_k = 24 N$$

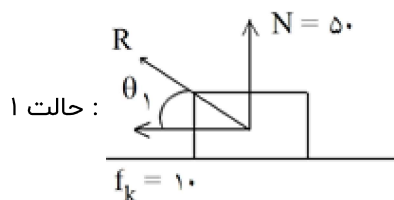
$$N = F = 32 N$$

نیروی سطح $R = \sqrt{N^2 + f_k^2} = \sqrt{32^2 + 24^2}$

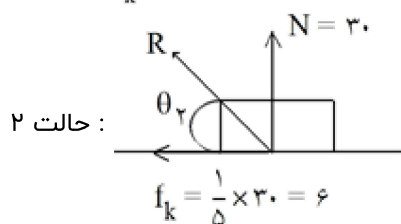
$$= 40 \left(\underbrace{\sqrt{4^2 + 3^2}}_5 \right) = 40$$


تعداد نیرو → شتاب صفر → سرعت ثابت → حالت اول

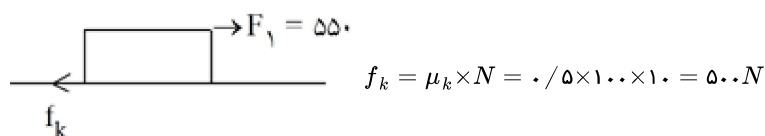
$$\Rightarrow f_k = 10 \Rightarrow \mu_k \times 50 = 10 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{5}$$



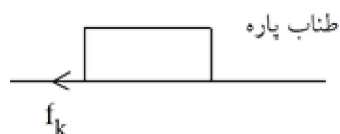
$$\operatorname{tg} \theta_1 = \frac{N}{f_k} = \frac{50}{10} = 5$$



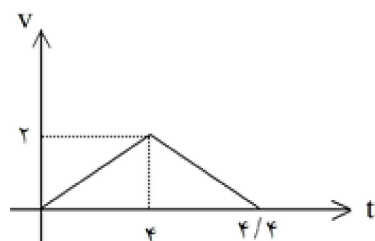
$$\operatorname{tg} \theta_2 = \frac{N}{f_k} = \frac{30}{6} = 5$$



$$F = ma \Rightarrow 550 - 500 = 100 a_1 \Rightarrow a_1 = .5$$



$$F = ma \Rightarrow -500 = 100 a_2 \Rightarrow a_2 = -5$$



$$\Delta x = s = \frac{2/2 \times 2}{2} = 2/2$$

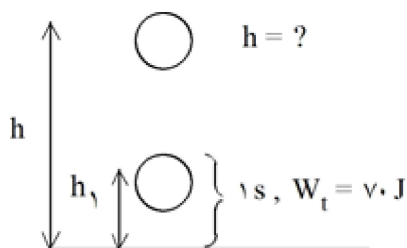
$$W_t = \Delta K$$

$$(F \cos 37^\circ - f_k) d = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow f_k = F \cos 37^\circ - \frac{m (v_2^2 - v_1^2)}{2d}$$

$$\Rightarrow f_k = 40 \cdot (.8) - \frac{2(16 - 0)}{2(1/6)} = 32 - 20 = 12 \text{ N}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مقاومت هوا ناچیز است، بنابراین کار انجام شده در ثانیه‌ی آخر حرکت برابر کار نیروی وزن است. در واقع:



$$W_t = mgh_1 = 70 \text{ J} \quad \text{در ثانیه آخر حرکت}$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{70}{1 \cdot (10/2)} = 35 \text{ m}$$

حرکت رو به پایین را مثبت و ارتفاع h را مبدا مکان در نظر می‌گیریم. بنابراین:

$$\begin{cases} h = \frac{1}{2}gt^2 + 0 \leftarrow (t \text{ مدت}) \text{ معادله حرکت در کل مسیر} \\ h - h_1 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + 0 \leftarrow (t-1 \text{ ثانیه اول}) \text{ معادله حرکت در } (t-1) \text{ ثانیه اول} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1) \\ h - h_1 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 \quad (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)-(2)} \cancel{h} + \cancel{h_1} = \frac{1}{2}g(t)^2 - \frac{1}{2}g(t-1)^2$$

$$\Rightarrow h_1 = 35 = \frac{1}{2}g \left[\underbrace{t^2 - (t-1)^2}_{2t-1} \right] \Rightarrow 2t-1 = 7 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

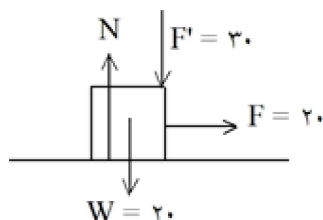
$$\xrightarrow{(1)} h = \frac{1}{2}(10)(4)^2 = 80 \text{ m}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$W_f = 0 \Rightarrow E_{\text{ابتدای مسیر}} = E_{\text{انتهای مسیر}} \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow V = \sqrt{2gh}$$

چون هر سه گلوله از ارتفاع مشابهی رها شده‌اند، بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین برابر است. اما دقت کنید که انرژی جنبشی و تکانه‌ی هر سه گلوله یکسان نیست. چون جرم گلوله‌ی ۲، ۲ برابر جرم گلوله‌های ۱ و ۳ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



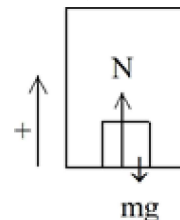
$$N = F' + W = 30 + 20 = 50 \text{ N}$$

$$f_{s,\max} = \mu_s N = 0.5 \times 50 = 25 \text{ N} \xrightarrow{f_{s,\max} > 20 \text{ N}} F_s = 20 \text{ N}$$

جسم ثابت است (شروع به حرکت نمی‌کند) بنابراین تغییر تکانه‌ی آن صفر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حرکت رو به بالای آسانسور را مثبت فرض می‌کنیم. در نتیجه:

۱۲۰



حرکت رو به بالا (۱): $N_1 - mg = m'a \Rightarrow N_1 = m(g + a)$

حرکت رو به پایین (۲): $N_2 - mg = -ma \Rightarrow N_2 = m(g - a)$

نیرویی که از طرف جسم به کف آسانسور وارد می‌شود (طبق قانون عمل و عکس‌العمل) همان‌اندازه با نیروی عمودی سطح است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} N &= N_1 = m(g + a) \\ N' &= N_2 = m(g - a) \end{aligned} \right\} \Rightarrow |N - N'| = 2ma = 2(\Delta)(2) = 2 \cdot N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

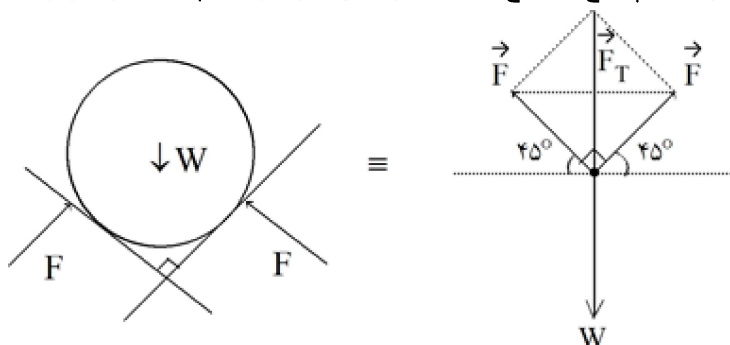
۱۲۱

$$\left. \begin{aligned} F &= m \frac{v^2}{r} \\ f_s &= \mu_s N = \mu_s mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow m \frac{v_{\max}^2}{r} = \mu_s mg \Rightarrow \frac{v_{\max}^2}{r} = \mu_s g = 0.5(10) = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow F_{\text{مركزگرا}} = f_{s,\max} = (1200 \text{ kg}) \left(5 \frac{m}{s^2} \right) = 6000 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروهای وارد بر جسم به صورت زیر است:

۱۲۲



$$\left. \begin{aligned} F_T &= W \\ F_T &= \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F\sqrt{2} = W \Rightarrow F = \frac{W\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow F = \frac{5 \cdot N(\sqrt{2})}{2} = 25\sqrt{2}(N)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی برآیند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد (نیروها متوازن باشند) جسم حالت سکون خود را حفظ می‌کند (اگر ساکن باشد) و یا به حرکت یکنواخت خود (با سرعت ثابت) ادامه می‌دهد (چنان چه در حالت حرکت باشد).

۱۲۳

در این سؤال چون نیروهای وارد به جسم در حالت حرکت متوازن‌اند، بنابراین این جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه بین انرژی جنبشی و تکانه، و با توجه به برابری تکانه داریم:

۱۲۴

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_A}{m_B} = 5$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر فاصله جسم تا مرکز ماه و مرکز زمین به ترتیب r, r' فرض شود، با توجه به در تعادل بودن جسم داریم:

$$F_1 = F_r \Rightarrow \frac{Gm_em}{r^2} = \frac{Gm_mm}{r'^2} \Rightarrow \frac{m_e}{m_m} = 81 = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r}{r'} = 9$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قانون سوم نیوتون داریم: $F_{1r} = F_{r1} \Rightarrow m_1 a_1 = m_r a_r \Rightarrow a_r = 2a_1$ بنابراین در مدت زمان مساوی نفر دوم مسافت بیشتری را طی می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت اول که جسم حرکت نمی‌کند نیروی اصطکاک برابر با نیروی وارد یعنی ۲۵۰ نیوتن می‌باشد. در حالت دوم چون جسم در آستانه حرکت است داریم:

$$f_{s \max} = 250 = \mu_s \cdot mg \Rightarrow \mu_s = \frac{250}{500} = 0.5$$

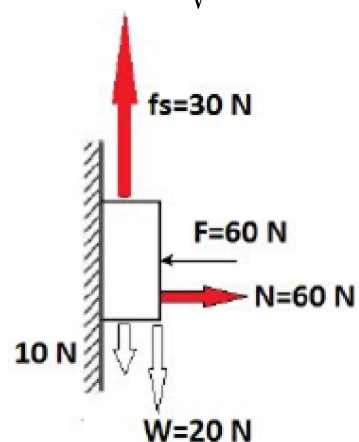
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f_k = kx \Rightarrow \mu_k mg = kx \Rightarrow \mu_k \times 5 \times 10 = 20 \times 0.5 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{W_r}{W_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{W_r}{W_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{W_r}{9/8 \times 80} = \frac{1}{4} \Rightarrow W_r = 196N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل چون جسم ساکن است، برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است و نیروی اصطکاک ایستایی برابر ۳۰ نیوتون و نیروی عمودی تکیه‌گاه برابر ۶۰ نیوتون است که بر هم عمودند و برآیند آنها برابر $R = \sqrt{30^2 + 60^2} = 30\sqrt{5}N$ می‌شود. از طرفی دو نیروی اصطکاک ۳۰ نیوتونی و عمودی تکیه‌گاه ۶۰ نیوتونی از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون همین دو نیرو هم در خلاف جهت به دیوار وارد می‌شود که برآیند آنها برابر $30\sqrt{5}N$ است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رابطه بین تکانه و انرژی جنبشی به صورت $K = \frac{P^2}{2m}$ است و درصد یک کمیت برابر $\frac{\Delta x}{x} \times 100$ است.

$$\frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{P_2^2 - P_1^2}{P_1^2} \times 100 = \frac{22^2 - 20^2}{20^2} \times 100 = 21\%$$



۱۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون جسم حرکت می‌کند، نیروی اصطکاک جنبشی لحاظ می‌شود که برابر $f_k = \mu_k mg = 0.5 \times 2 \times 10 = 10 \text{ N}$ است. با کاهش نیروی F به اندازه ۳۰ نیوتون، نیروی F برابر ۱۰ نیوتون می‌شود که با نیروی اصطکاک جنبشی برابر می‌شود بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شده و جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۱۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی باسکول دارای حرکت تندشونده به سمت بالا یا حرکت کندشونده به سمت پایین نیروی عمودی تکیه‌گاه یا عددی که باسکول نشان می‌دهد بیش‌تر می‌باشد.

۱۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شتاب گرانشی زمین با عکس مجذور فاصله تا مرکز زمین متناسب است. ابتدا شتاب گرانشی در آن فاصله را به دست می‌آوریم. نیروی گرانشی هم برابر نیروی وزن ماهواره در آن فاصله می‌باشد.

$$\left(\frac{g_2}{g_1}\right) = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{g_2}{g_1}\right) = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \frac{64}{100}$$

$$\Rightarrow g_2 = 6.4 \frac{m}{s^2}$$

$$F_g = mg_g = 500 \times 6.4 = 3200 \text{ N}$$

۱۳۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از طرف دیوار عمودی نیروی عمودی تکیه‌گاه برابر ۳۰۰ نیوتون به سمت راست به نردبان وارد می‌شود. از طرف سطح زمین دو نیروی اصطکاک ایستایی به سمت چپ و نیروی عمودی تکیه‌گاه به سمت بالا به نردبان وارد می‌شود. علاوه بر این نیروها یک نیروی وزن برابر ۴۰۰ نیوتون به نردبان از طرف زمین وارد می‌شود. چون نردبان ساکن است برآیند نیروهای وارد بر نردبان صفر است. پس نیروی اصطکاک ایستایی برابر نیروی عمودی تکیه‌گاه دیوار عمودی یعنی ۳۰۰ نیوتون است و نیروی عمودی تکیه‌گاه که به نردبان به سمت بالا وارد می‌شود برابر نیروی وزن می‌باشد. پس از سطح افقی به نردبان دو نیروی عمود بر هم ۳۰۰ و ۴۰۰ نیوتونی وارد می‌شود که اندازه برآیند آن دو برابر ۵۰۰ نیوتون می‌گردد.

۱۳۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی اصطکاک وارد بر جسم طبق قانون دوم نیوتون برابر ma است. پس اول شتاب را

$$d = \frac{v^2}{|2a|} \Rightarrow |a| = \frac{v^2}{2d} = \frac{10^2}{2 \times 4} = 12.5 \frac{m}{s^2}$$

پیدا می‌کنیم:

$$|f_k| = m|a| \Rightarrow |f_k| = 2000 \times 12.5 = 25000 \text{ N}$$

۱۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{F}{3} = \frac{F'}{2} = \frac{F''}{1} \Rightarrow F = \frac{3}{2} F' = 3 F''$$

۱۳۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Q_{\text{صندوق}} = \mu_u g = 0.25 \times 10 = 2.5 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{V^2}{2a} = \frac{225}{2 \times 2.5} = \frac{225}{5} = 45$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۹



$$K\Delta L = mg$$

$$K\Delta L = m \frac{V^2}{R}$$

$$mg = m \frac{V^2}{R} \Rightarrow V = \sqrt{Rg} = \sqrt{. / 4 \times 1.} = 2 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۰

$$k = \frac{D^2}{\gamma m} \Rightarrow 1 / 8 \times 1 / 6 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \frac{P^2}{9 \times 10^{-31}}$$

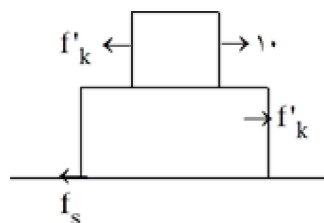
$$p_2 = 18 \times 18 \times 16 \times 10^{-2} \times 10^{-19} \times 10^{-31} \Rightarrow P = 18 \times 4 \times 10^{-26} = 72 \times 10^{-26}$$

$$= 7 / 2 \times 10^{-26} \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر دو جسم را یکی فرض کنیم و نیروی اصطکاک را لغزشی بگیریم ۱۴۱

$$F - f_k = ma \Rightarrow 10 - 50 \times . / 2 = ma \Rightarrow a = .$$

پس جسم ۴ کیلوگرمی ساکن است. و تنها نیروی وارد بر آن اصطکاک لغزشی بین دو جسم است.



$$f'_k = 10 \times . / 2 = 2N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۲

$$k - 1x - \mu mg = ma \Rightarrow 2 - . / 15 \times m \times 10 = . / 5m \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

$$\sum f = (\sum m)a \Rightarrow k_2 x - \mu mg - \mu mg = 2ma \Rightarrow 200x - 3 = 1 \Rightarrow x = \frac{4}{200}m$$

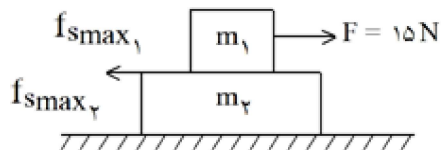
$$= 2 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۳

$$F_{\text{جانب}} = f \rightarrow f = mr\omega^2 = 5 \times 2 \times \left(\frac{6 \times 2\pi}{6.} \right)^2 = . / 4\pi^2$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بین وزنه m_1 و m_2 و همچنین بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بین وزنه m_2 و سطح افقی را حساب می‌کنیم و با نیروی $F = 15N$ مقایسه می‌کنیم.



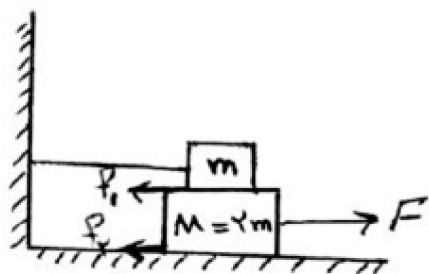
$$f_{s_{\max 1}} = \mu_s \cdot N_1 = \mu_s \cdot m_1 g = \frac{1}{2} \times 20 = 10N$$

$$f_{s_{\max 2}} = \mu_s \cdot N_2 = \mu_s (m_1 g + m_2 g) = \frac{1}{2} \times (20 + 20) = 20N$$

چون $F > f_{s_{\max 1}}$ است جسم m_1 بر روی جسم m_2 حرکت می‌کند، اما چون $F < f_{s_{\max 2}}$ است، جسم m_2 حرکت نمی‌کند. بنابراین جسم m_2 ساکن می‌ماند اما m_1 بر روی m_2 می‌لغزد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای این‌که شخص نیرویی رو به غرب وارد کند، باید نیروی رو به شرق به زمین وارد کند. در این حرکت، زمین نیرویی رو به غرب به شخص وارد خواهد کرد. در ضمن چون صندوق می‌خواهد رو به غرب حرکت کند، نیروی اصطکاک سطح مخالفت می‌کند و نیرویی رو به شرق به صندوق وارد می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برآیند نیروهای وارد به M:



$$\Sigma F = F - f_1 - f_2 = Ma = F - mg\mu_k - 2mg\mu_k$$

$$= Ma \xrightarrow{M=2m} F = M(a + 2\mu_k g)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$F_1 - mg = ma \Rightarrow F_1 = m(g + a)$$

$$mg - F_2 = ma \Rightarrow F_2 = m(g - a)$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{m(g - a)}{m(g + a)} = \frac{10 - 2}{10 + 2} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f_{s_{\max}} = \mu N = \mu mg = \frac{1}{2} \times m \times 10 = 5m$$

$$F = ma \Rightarrow f_{s_{\max}} = ma \Rightarrow 5m = ma \Rightarrow a_{\max} = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$V^2 - V_0^2 = 2ad \Rightarrow 2^2 = 2 \times a \times d \Rightarrow 4 = 2 \times 5 \times d \Rightarrow d = 0.4m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V^2 - V_0^2 = 2ad \Rightarrow V^2 = 2 \times 10 \times 45 = 900 \Rightarrow V = 30 \frac{m}{s}$$

$$P = m\bar{V} = 30 \cdot m \Rightarrow \bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{30 \cdot m}{1/2} = 60 \cdot m \quad \left. \begin{array}{l} W = mg = 10 \cdot m \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\bar{F}}{W} = 6$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۰

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{GMm}{2r}$$

$$r = R_e + R = 6400 + 1600 = 8000 \text{ km}$$

$$m = 250 \text{ kg}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \Rightarrow K = 6.4 \times 10^9 J = 6.4 \text{ GJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۱

$$\frac{1}{2} m V^2 = 6 \rightarrow V = \sqrt{\frac{2 \cdot 6}{m}} \rightarrow K = \frac{1}{2} m V^2 = 4 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شتاب حرکت وزنه متصل به قرقره متحرک، نصف شتاب حرکت وزنه متصل به قرقره ثابت است. در عین حال به M یک نخ با کشش T وصل شده است و به m دو نخ با کشش T وصل شده است.

$$\left. \begin{aligned} \Sigma F = ma &\rightarrow (Mg - T = Ma) \times 2 \\ 2T - mg &= \frac{ma}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{جمع معادلات}} 2Mg - mg = 2Ma + \frac{ma}{2}$$

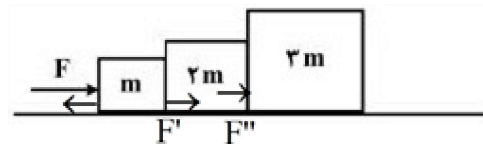
$$\rightarrow 4000 - 2000 = 4000a + 2000 \cdot \frac{a}{2} \rightarrow 16000 = 5200a \rightarrow a \approx 3 \frac{m}{s^2}$$

توجه: چون قرقره متحرک داریم، M برای حرکت دادن m، حداقل نصف جرم آن باید باشد که هست، بنابراین M به پایین و m به بالا می‌رود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

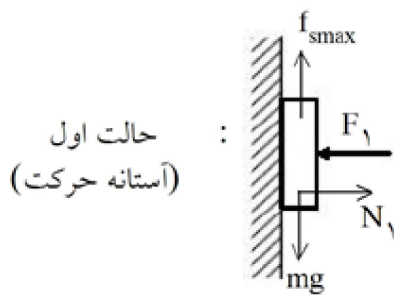
$$g = G \frac{M}{R^2} = G \frac{\frac{1}{2} M_e}{\left(\frac{1}{2} R_e\right)^2} = G \frac{M_e}{R_e^2} = g_e \rightarrow \frac{g_{\text{سیاره}}}{g_e} = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه $F = ma$ و برابری شتاب حرکت اجسام، حتماً نیرویی بزرگ‌تر است که جرم بیش‌تری را شتاب داده باشد، پس:

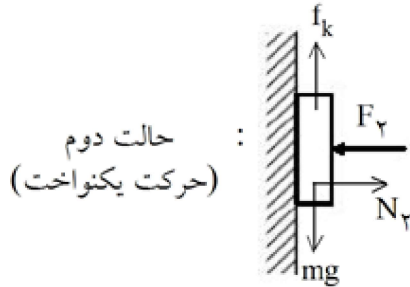


$$\left. \begin{aligned} F &= 3m(a) \\ F' &= 2m(a) \\ F'' &= m(a) \end{aligned} \right\} \Rightarrow F > F' > F''$$





$$\Rightarrow \begin{cases} f_{smax} = \mu_s N_1 \\ F_1 = N_1 \end{cases} \xrightarrow{\Sigma \vec{F}} \mu_s F_1 = mg \quad (1)$$

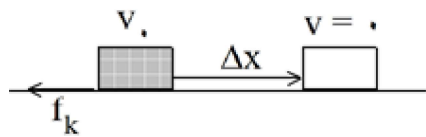


$$\Rightarrow \begin{cases} f_k = \mu_k N_2 \text{ سرعت ثابت} \\ F_2 = N_2 \end{cases} \xrightarrow{\Sigma \vec{F} = 0} \mu_k F_2 = mg \quad (2)$$

در هر دو حالت نیروی اصطکاک برابر وزن است و

$$(1), (2) \Rightarrow \mu_s F_1 = \mu_k F_2 \xrightarrow{\mu_s > \mu_k} F_1 < F_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت کلی برای هر وزنه می‌توان نوشت: ۱۵۶



$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$$

$$-f_k = m \vec{a} \Rightarrow a = \frac{-f_k}{m} = \frac{-\mu_k mg}{m} \Rightarrow a = -\mu_k g$$

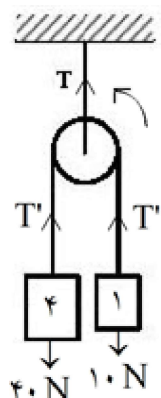
$$v^2 - v_1^2 = 2 \vec{a} \Delta \vec{x} \Rightarrow \Delta x = \frac{-v_1^2}{-2\mu_k g} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_1^2}{2\mu_k g}$$

با توجه به صورت سوال:

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{\left(\frac{v_1^2}{\mu_k g} \right)_A}{\left(\frac{v_1^2}{\mu_k g} \right)_B} = \frac{v_{1A}}{v_{1B}} \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \Rightarrow \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = 2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جهت حرکت وزنه‌ها: ۱۵۷



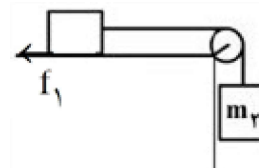
$$\begin{cases} 40 - T' = 4a \\ T' - 10 = 1 \times a \end{cases} \Rightarrow T' = 16N$$

$$T = 2T' = 32N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به فرض سؤال که سیستم از حال سکون حرکت می‌کند. ۱۵۸

$$f_1 = \mu_k N_1 = \mu_k m_1 g = 1 \times m_1 g = m_1 g$$

$$m_2 g - f_1 = (m_1 + m_2) a \Rightarrow m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2) a$$



$$\Rightarrow = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2}$$

$$d = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta t = \left(\frac{2d}{a} \right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \Delta t = \left(\frac{2d(m_1 + m_2)}{g(m_2 - m_1)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مسئله را در دو حالت حل می‌کنیم (قبل از حذف نیرو و بعد از حذف نیرو) در مرحله اول جرم مجهول به دست می‌آید و در مرحله دوم شتاب سیستم را حساب می‌کنیم. در مرحله اول چون سرعت ثابت است برآیند نیروها صفر است: ۱۵۹

$$M_2 g - f_k = 0 \rightarrow M_2 g = \mu_k N = \mu_k (F + M_1 g) \rightarrow 10 M_2 = 0.2(60 + 40) \rightarrow M_2 = 2 \text{ kg}$$

$$M_2 g - f_k = (M_1 + M_2) a \rightarrow 20 - 0.2 \times 40 = 6a \rightarrow a = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۰

حالت اول :

$$\begin{array}{c} \leftarrow 2N \quad \rightarrow T \\ \leftarrow f_{s\max} \end{array} \quad \begin{array}{l} T = m_2 g = 10 \text{ N} \\ 2N + f_{s\max} = T = 10 \Rightarrow f_{s\max} = 8 \text{ N} \end{array}$$

حالت دوم :

$$\begin{array}{c} \leftarrow 2N \quad \rightarrow T \\ \leftarrow f_{s\max} \end{array} \quad \begin{array}{l} F = T + f_{s\max} = 10 + 8 = 18 \text{ N} \end{array}$$

پس نیروی F را باید ۱۸ N افزایش دهیم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۱

$$F = m r \omega^2 = (0.2) \times \left(\frac{1}{4} \right) \times (2\pi)^2 = 2 \text{ N}$$

$$\omega = 2\pi$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آنجا که جرم حلقه‌ها با هم برابر است، و زنجیر پیوستگی خود را حفظ می‌کند و با یک شتاب بالا می‌رود، - طبق رابطه $F = ma$ که در این رابطه F ، برآیند نیروهای وارد بر جسم است، باید F یکسانی به آن‌ها وارد شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{mr^r}{r} = \frac{GMm}{r^r} \rightarrow V = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{r R_e}{r R_e}} = \sqrt{r}$$

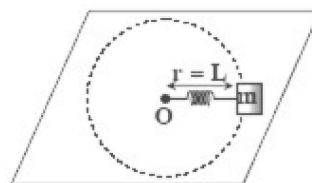
$$P = mV \rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{r}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول که فنر به وزنه آویزان بوده و در حالت تعادل است، داریم:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{\text{فنر}} = mg$$

بنابراین می‌توان گفت که نیرویی به اندازه $F = mg$ می‌تواند طول فنر را از حالت عادی به L برساند. از طرفی می‌دانیم که در حالت دایره‌ای نیز طول فنر به L رسیده است. بنابراین در این حالت نیز نیروی وارد بر فنر برابر mg می‌باشد و اکنون می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروی مرکزگرا: } F_c = \frac{mV^r}{r} = \frac{mV^r}{L} \Rightarrow \frac{mV^r}{L} = mg \Rightarrow V^2 = Lg \Rightarrow V = \sqrt{Lg} \\ F_c = mg : \text{ با توجه به قسمت اول سوال} \end{array} \right.$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای پاسخ دادن به این سؤال، گام زیر را طی می‌کنیم:

(محاسبه شتاب با نصف شدن نیروی F): می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مجموع نیروهای مخالف حرکت: } \frac{F}{r} + f_k = \frac{r}{r} + 6 = 8 \text{ N} \\ \text{مجموع نیروهای موافق حرکت: } m_1 g = 20 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$a = \frac{\text{مجموع نیروهای مخالف حرکت} (-) \text{مجموع نیروهای موافق حرکت}}{m_1 + m_2} = \frac{m_1 g - \left(\frac{F}{r} + f_k \right)}{m_1 + m_2} = \frac{20 - 8}{2 + 3} = \frac{12}{5} \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$F = \frac{GmM_e}{r^r} = \frac{mV^r}{r} \Rightarrow V^r = \frac{G \cdot M_e}{r}$$

$$\frac{V_r}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_r}}$$

$$r_1 = r R_e \Rightarrow \frac{1}{r} = \sqrt{\frac{r R_e}{r_r}} \Rightarrow \frac{1}{r} = \frac{r R_e}{r_r} \Rightarrow r_r = r^2 R_e \Rightarrow h_r = 11 R_e$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین مقدار F به‌ازای نیرویی به‌دست می‌آید که شتاب جسم m_1 با شتاب جسم m_2 درحالتی که m_2 سقوط آزاد دارد، برابر شود.

$$m_2 g = m_1 a \Rightarrow a = g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$F + m_2 g = (m_1 + m_2) a \Rightarrow F + 20 = 5 \times 10 = 50 \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر وزنه‌ی ۲kg به اندازه‌ی x پایین بیاید، وزنه‌ی ۳kg به اندازه‌ی $\frac{x}{2}$ بالا می‌رود، پس سرعت

و شتاب وزنه‌ی ۳kg نصف سرعت و شتاب وزنه‌ی ۲kg است. با توجه به قانون دوم نیوتون:

$$\begin{cases} 20 - T = 2a \\ 2T - 30 = 3\left(\frac{a}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow a = \frac{10}{5} \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}\left(\frac{10}{5}\right)(0.55)^2 = 0.27m \Rightarrow \Delta x = 27/5cm$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۸

$$N = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{t}{N} = \frac{60}{6} = 10s$$

$$\text{محیط: } 2\pi r = 12 \Rightarrow r = \frac{12}{2\pi}m$$

$$a_c = r\omega^2 = \frac{12}{2\pi} \times \frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{18}{25}m/s^2$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

$$P = mV \Rightarrow P \propto V$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow K \propto V^2$$

پس با دو برابر شدن سرعت، تکانه ۲ برابر و انرژی جنبشی ۴ برابر می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۱

$$\Delta x = \frac{1}{2}a_x t^2 + V_{x,t}$$

$$2/5 = \frac{1}{2} \times a_x \times 2^2 + 0 \times 2 \Rightarrow a_x = \frac{2/5}{2} = 0.2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Sigma F_x = ma_x \Rightarrow F - f_k = ma_x \Rightarrow F - 1/2 = 6 \times 0.2 \Rightarrow F = 2N$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۲

$$M_2g - M_1g = (M_2 + M_1)a \Rightarrow 2M_1g - M_1g = (2M_1 + M_1)a \Rightarrow 2 \cdot M_1 = 3M_1a \Rightarrow a = 5m/s^2$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۳

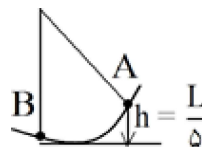
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow G = \frac{F \cdot r^2}{m_1 m_2} \Rightarrow G = \frac{N \cdot m^2}{(kg)^2}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

$$E_A = E_B \rightarrow Mgh = \frac{1}{2}MV^2 \rightarrow V^2 = 2gh = 2g \times \frac{L}{5}$$

$$\vec{P} = M\vec{V} \rightarrow P = M \times \sqrt{\frac{2gL}{5}} \rightarrow P = \sqrt{\frac{2gLM^2}{5}}$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow U = K \rightarrow Mg \frac{L}{5} = \frac{P^2}{2M} \Rightarrow P = \sqrt{\frac{2M^2 gL}{5}} \text{ است. بنابراین: } K = \frac{P^2}{2M} \text{ چون } K = \frac{P^2}{2M}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

$$F - Mg = Ma$$

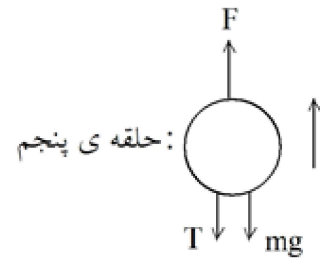
برای کل حلقه ها

$$F - (5 \times 0.2) \times 10 = (5 \times 0.2) \times 2 \rightarrow F = 12N$$

برای حلقه ی پنجم

$$F - mg - T = ma$$

$$12 - 0.2 \times 10 - T = 0.2 \times 2 \rightarrow T = 9.6N$$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۶

$$\left| \vec{F} \right| \cdot t = M \left| \vec{\Delta V} \right| \rightarrow 3 \times 2 = 2(V - 5) \rightarrow V - 5 = 3 \rightarrow V = 11 \frac{m}{s}$$

$$\left| \vec{P}_r \right| = M \left| \vec{V} \right| \rightarrow \left| \vec{P}_r \right| = 2 \times 11 = 22 \frac{kgm}{s}$$

$$\vec{P} = m \vec{V} \rightarrow P \text{ یکای } = kg \times \frac{m}{s}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۷

$$V_1 = \frac{36}{3/6} = 10 m/s, V_r = \frac{72}{3/6} = 20 m/s$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۸

$$V_r^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \rightarrow 20^2 - 10^2 = 2 \times a \times 300 \rightarrow a = 0.5 m/s^2$$

$$\text{برآیند } F = ma = 1200 \times 0.5 = 600 N$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۹

$$F = k\Delta L \rightarrow mg = k\Delta L \rightarrow 0.5 \times 10 = k \times (0.28 - 0.24) \rightarrow k = 125 N/m$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۰

$$a_c = \frac{V_r^2}{R} \rightarrow \frac{V_1^2}{R_1} = \frac{V_r^2}{R_r} \rightarrow \left(\frac{V_r}{V_1} \right)^2 = \frac{R_r}{R_1} = \frac{30}{20} \rightarrow \frac{V_r}{V_1} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$F = m \frac{V_r^2}{R} \rightarrow F = 0.8 \times \frac{3^2}{0.2} = 32 N$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۱

$$\vec{P} = m \vec{V}, \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

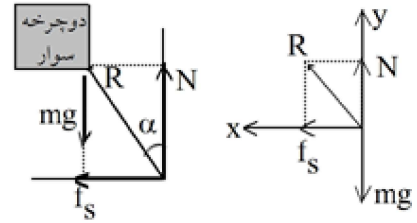
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۲



$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = mg = 80 \times 10 = 800 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = m \frac{V^2}{R} \rightarrow f_s = \frac{80 \times (10)^2}{20} = 400 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{N^2 + f_s^2} = \sqrt{800^2 + 400^2} = 400 \sqrt{2^2 + 1} = 400 \sqrt{5} \text{ N}$$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل روبه‌رو شتاب حرکت جسم را به‌دست می‌آوریم: ۱۸۴

$$\text{برآیند } F = ma \rightarrow F - f_k = ma \rightarrow F - \mu_k N = ma_{1x}$$

$$F - \mu_k mg = am_{1x} \rightarrow 20 - 0.2 \times 2 \times 10 = 2 \times a_{1x} \rightarrow a_{1x} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$V_{1x} = a_{1x} t + V_{0x} \rightarrow V_{1x} = 2 \times 3 + 0 = 6 \text{ m/s}$$

سرعت جسم در لحظه‌ی $t = 3 \text{ s}$ برابر است با:

در نتیجه جابه‌جایی جسم بعد از 3 s برابر است با:

$$\Delta x_1 = \frac{V_{0x} + V_{1x}}{2} \cdot \Delta t \rightarrow \Delta x_1 = \frac{0 + 6}{2} \times 3 = 9 \text{ m}$$

اگر در این لحظه ($t = 3 \text{ s}$) نیروی F قطع شود، جسم در اثر نیروی اصطکاک جنبشی بعد از مدتی متوقف می‌شود که می‌توان نوشت:

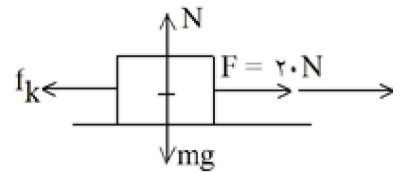
$$\text{برآیند } F = ma \rightarrow 0 - f_k = ma_{rx} \rightarrow -\mu_k mg = ma_{rx} \rightarrow a_{rx} = -0.2 \times 10 = -2 \text{ m/s}^2$$

بنابراین جابه‌جایی جسم از لحظه‌ی $t = 3 \text{ s}$ تا توقف کامل برابر است با:

$$V_{rx}^2 - V_{1x}^2 = 2a_{rx} \Delta x_r \rightarrow 0 - (6)^2 = 2(-2) \times \Delta x_r \rightarrow \Delta x_r = 9 \text{ m}$$

در نتیجه کل جابه‌جایی جسم از شروع حرکت تا توقف کامل برابر است با:

$$\text{کل } \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_r = 9 + 9 = 18 \text{ m}$$



تعداد دور زمان

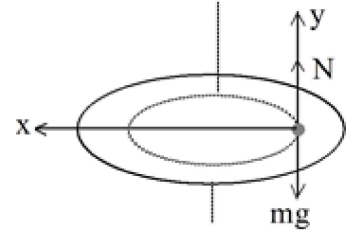
$$60 \cdot s \quad 15 \quad \rightarrow T = 4s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} = \frac{\text{rad}}{s}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = mg$$

$$\Sigma F_x = ma \rightarrow f_s = mr\omega^2$$

بیشترین شعاع مسیر سکه وقتی است که بزرگی اصطکاک ایستایی بیشینه باشد.

$$f_{s\max} = mr\omega^2 \rightarrow \mu_s N = mr\omega^2 \rightarrow \mu_s mg = mr\omega^2 \rightarrow \mu_s = \frac{r\omega^2}{g} = \frac{2 \times \frac{\pi^2}{4}}{10} = 0.5$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عددی که تراوز نشان می‌دهد ثابت و کوچک‌تر از وزن شخص است، در نتیجه حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود و این حرکت می‌تواند کندشونده به بالا و یا تندشونده به پایین باشد که در هر دو حالت جهت شتاب به سمت پایین خواهد بود.

$$N = m(g - a) \rightarrow 480 = 60(10 - a) \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{2R_e + R_e}{R_e + R_e}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۷

توجه داشته باشید که در رابطه‌ی بالا r فاصله‌ی ماهواره تا مرکز کره زمین است.

$$\Sigma F_x = ma_x \rightarrow 10 + 10 = (2 + 5) \times a_x \rightarrow a_x = 2/5 \text{ m/s}^2$$

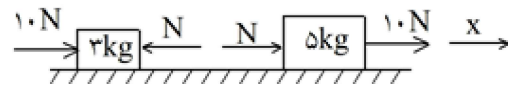
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸۸

اکنون با توجه به شکل زیر نیرویی که از طرف ورنه‌ی ۵ کیلوگرمی بر ورنه‌ی ۳ کیلوگرمی وارد می‌شود برابر است با:

$$\Sigma F_x = ma_x \rightarrow 10 - N = 2 \times 2/5 \rightarrow N = 2/5 N$$

$$N + 10 = 5 \times 2/5 \rightarrow N = 2/5 N$$

و یا این‌که:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸۹

$$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \cdot \Delta t \rightarrow 0.1 = \frac{3.0 + 2.0}{2} \times \Delta t \rightarrow \Delta t = 4 \times 10^{-2} s$$

$$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m(V_2 - V_1)}{\Delta t} = \frac{2.0 \times 10^{-2} \times (2.0 - 3.0)}{4 \times 10^{-2}} = -0.5 \text{ N}$$

علامت منفی نشان می‌دهد که نیرو در خلاف جهت سرعت، به گلوله وارد شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۰

$$F = k\Delta L = mR\omega^2 \rightarrow \frac{\Delta L_r}{\Delta L_1} = \frac{R_r}{R_1} \times \left(\frac{T_1}{T_r}\right)^2 \rightarrow 1 = \frac{R_r}{R_1} \times (2)^2 \rightarrow \frac{R_r}{R_1} = 1/4$$

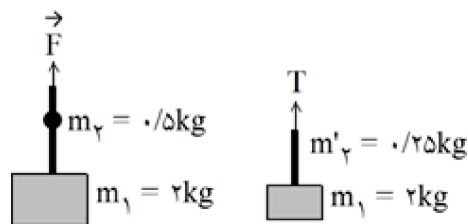


$$F - (m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a \rightarrow$$

$$30 - (2/5) \times 10 = 2/5 \times a \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$T - (m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a \rightarrow$$

$$T - (2/25) \times 10 = 2/25 \times 2 \rightarrow T = 27N$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. قبل از هر چیز به این نکته توجه داشته باشید که نیروی محرکی که می‌تواند جسم A را حرکت دهد، فقط نیروی اصطکاک است و اصطکاک با حرکت نسبی سطوح مخالفت می‌کند و می‌خواهد دو جسم را با هم به جلو حرکت دهد. بنابراین اگر دو جسم A و B بخواهند با هم حرکت کنند و شتاب یکسانی داشته باشند، بایستی نیروی اصطکاک بین آن‌ها بتواند $F' = m_A a$ را تأمین کند.

$$f_{\max} = \mu_s m_B g = 0.5 \times 2 \times 10 = 20N$$

اگر دو جسم تحت نیروی F با هم حرکت کنند، شتاب آن‌ها برابر است با:

$$F = (m_A + m_B)a \rightarrow a = \frac{F}{m_A + m_B} = \frac{50}{6 + 2} = 5 \frac{m}{s^2}$$

نیرویی که برای حرکت جسم A با این شتاب لازم است برابر است با:

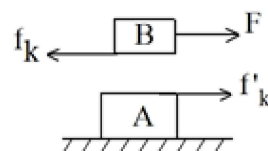
$$F' = m_A \cdot a = 6 \times 5 = 30N$$

نیروی لازم برای حرکت جسم A با این شتاب $30N$ است، ولی نیروی اصطکاک ایستایی بین دو جسم حداکثر می‌تواند $20N$ را تأمین کند پس دو جسم نسبت به هم می‌غزند و اصطکاک بین آن‌ها از نوع جنبشی خواهد بود.

$$f_k = \mu_k m_B g = 0.3 \times 2 \times 10 = 12N$$

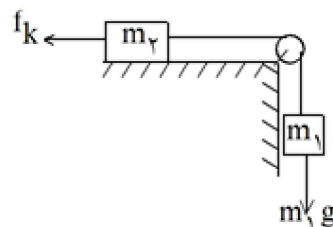
$$F - f_k = m_B \cdot a_B \rightarrow a_B = \frac{50 - 12}{2} = 19 \frac{m}{s^2}$$

$$f'_k = m_A \cdot a_A \rightarrow a_A = \frac{12}{6} = 2 \frac{m}{s^2}$$



$$V^2 - V^2_0 = 2a\Delta y \rightarrow 2^2 - 0 = 2 \times a \times 0.5 \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$m_1 g - f_k = (m_1 + m_2)a \rightarrow 2 \times 10 - f_k = 5 \times 2 \rightarrow f_k = 0$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹۴

$$\Sigma F_x = ma_x \Rightarrow F - \mu_k mg = ma_x \Rightarrow F - . / 1 \times 4 \times 10 = 4 \times 2 \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۵

$$\begin{cases} T = m_A(g - a_A) \Rightarrow T = 4(10 - a_A) \\ 4T = m_B(g + a_B) \Rightarrow 4T = 6\left(10 + \frac{a_A}{4}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{4(10 - a_A)}{6\left(10 + \frac{a_A}{4}\right)} \Rightarrow 40 - 4a_A = 20 + \frac{3}{2}a_A$$

$$30 + 1/5 a_A \Rightarrow 5/5 a_A = 10 \Rightarrow a_A = \frac{20}{11} \text{ m/s}^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۶

$$\Delta y = \frac{1}{4} a_y t^2 + V_{.y} t \Rightarrow 4 = \frac{1}{4} a_y \times 4^2 \Rightarrow a_y = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a_y = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_2 - m_1} \Rightarrow 2 = \frac{(3 - m_1) \times 10}{3 + m_1} \Rightarrow 3 + m_1 = 15 - 5m_1 \Rightarrow 6m_1 = 12 \Rightarrow m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$m = 5 \text{ kg}, T = 1 \text{ s}, R = 5 \text{ m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۷

$$F_C = mR\omega^2 \Rightarrow F_C = 5 \times 5 \times \left(\frac{2\pi}{10}\right)^2 = 10 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر سرعت لبه پره هلیکوپتر را V و فرکانس چرخش پره‌های آن را f در نظر بگیریم داریم:

$$V = rw = r \times 2\pi f$$

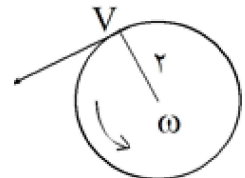
حال برای محاسبه V باید f را بدست آوریم:

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \rightarrow f = \frac{n}{t} = \frac{90}{60} = \frac{3}{2} \text{ Hz}$$

دور ۹۰

$$r = \frac{\text{قطر}}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m}$$

$$V = r \times 2\pi f = 2 \times 2\pi \times \frac{3}{2} = 6\pi$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیروی مرکز گرای وارد بر ماهواره در هر نقطه، همان نیروی جاذبه‌ی گرانشی است که در

همان نقطه به ماهواره وارد می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{نیروی مرکز گرای} &= F_C = F_{G_h} = G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2} \\ \text{ماهواره در ارتفاع } h &\rightarrow \frac{F_C}{W} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{R_e}{(R_e + h)^2}\right) \\ \text{در سطح زمین } W &= G \frac{M_e m}{R_e^2} \\ \Rightarrow \frac{1}{16} &= \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow R_e + h = 4R_e \Rightarrow h = 3R_e \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۰

$$\Sigma F - \Sigma R = \Sigma m \cdot a \Rightarrow m_1 g + F = (m_1 + m_2) a \Rightarrow 2 \times g + F = (2 + 3) g \Rightarrow F = 5g - 2g = 3g$$

$$\frac{F}{m_1 g} = \frac{3g}{2g} = \frac{3}{2}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۱

$$\Delta P = P_r - P_l = mV_r - mV_l = m(V_r - V_l) = \frac{50}{1000} \times (22 \times 14) = \frac{450}{1000} = \frac{45}{100} = \frac{9}{20} \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۲

$$M_\alpha = 2M_\alpha$$

$$K_\alpha = K_p \Rightarrow \frac{1}{2} M_\alpha V_\alpha^2 = \frac{1}{2} M_p V_p^2 \Rightarrow 2 V_\alpha^2 = V_p^2 \Rightarrow 2 V_\alpha = V_p \Rightarrow V_\alpha = \frac{1}{2} V_p \Rightarrow$$

$$P = mV \Rightarrow \begin{cases} P_\alpha = M_\alpha V_\alpha \\ P_p = M_p V_p \end{cases} \Rightarrow \frac{P_\alpha}{P_p} = \frac{M_\alpha}{M_p} \times \frac{V_\alpha}{V_p} = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ پس گزینه ۲ نادرست است.}$$

$$F = qVB \Rightarrow \frac{F_p}{F_\alpha} = \frac{q_p V_p B}{q_\alpha V_\alpha B} = \frac{q_p}{q_\alpha} \times \frac{V_p}{V_\alpha} = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \text{ گزینه ۴ نادرست است.}$$

$$F = \frac{mV^2}{r} = qVB \Rightarrow \frac{mV}{r} = qB \Rightarrow r = \frac{mV}{qB} \Rightarrow \frac{r_p}{r_\alpha} = \frac{m_p}{m_\alpha} \times \frac{q_\alpha}{q_p} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۳

$$mg - N = ma \Rightarrow N = m(g - a) = 80 [10 - (-2)] = 640 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۴

$$K = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2 V^2}{m} = \frac{1}{2} \frac{(mV)^2}{m} \xrightarrow{P=mV} K = \frac{1}{2} \frac{P^2}{m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که اگر ضرایب اصطکاک جنبشی بین دو جسم و سطح افقی یکسان باشد و

نیروی مخالف دیگری نیز به‌جز نیروی اصطکاک وجود نداشته باشد، اندازه‌ی نیروهایی که دو جسم به یک‌دیگر وارد می‌کنند (و به جسم m_r شتاب می‌دهد) به ضریب اصطکاک جنبشی سطح بستگی ندارد (اثبات آن در زیر آمده). بنابراین با تغییر (نصف شدن) ضریب اصطکاک جنبشی سطح با اجسام، نیرویی که دو جسم به هم وارد می‌کنند، تغییری نمی‌کند. اثبات نکته:

$$\Sigma F - \Sigma R = \Sigma m \cdot a \rightarrow F - \mu_k (m_l + m_r) g = (m_l + m_r) a$$

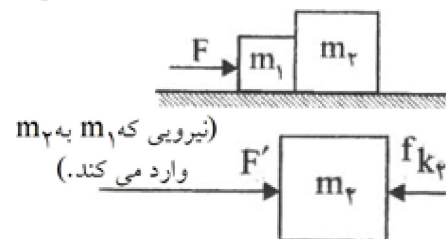
$$\rightarrow a = \frac{F - \mu_k (m_l + m_r) g}{m_l + m_r} = \frac{F}{m_l + m_r} - \mu_k g$$

$$m_r \text{ برای } \Sigma F - \Sigma R = ma \rightarrow F' - \mu_k m_r g = m_r a \rightarrow F' = \mu_k m_r g + m_r a$$

$$\rightarrow F' = \mu_k m_r g + m_r \left(\frac{F}{m_l + m_r} - \mu_k g \right)$$

$$\rightarrow F' = \mu_k m_r g + m_r \left(\frac{F}{m_l + m_r} \right) - \mu_k m_r g \rightarrow F' = m_r \left(\frac{F}{m_l + m_r} \right)$$

یعنی F' (نیرویی که دو جسم در سطح تماس به هم وارد می‌کنند) مستقل از ضریب اصطکاک سطح با اجسام است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۵

$$\frac{1}{2} m_l V_l^2 = \frac{1}{2} m_r V_r^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times 40 \times V_l^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-2} \times V_r^2 \rightarrow \left(\frac{V_r}{V_l} \right)^2 = 400$$

$$\rightarrow \frac{V_r}{V_l} = 20 \cdot \frac{P_l}{P_r} = \frac{m_l}{m_r} \times \frac{V_l}{V_r} = 20$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۷

$$F = ma = G \cdot \frac{m_{Me}}{r^2} \cdot \frac{a_2}{a_1} = \frac{\frac{G \cdot m_{Me}}{r_e^2}}{\frac{((n+1)r_e)^2}{\frac{G \cdot m_{Me}}{r_e^2}}} = \frac{1}{4} = \frac{1}{(n+1)^2} \rightarrow n = 1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمترین جرم وزنه M_r به ازای بیشترین مقدار اصطکاک ایستایی به دست می آید. ۲۰۸

$$M_{rg} = f_s = M_{S.N} \Rightarrow 4 \times 10 = 0.5 \times N \Rightarrow N = 80 \text{ N}$$

$$N = (M_1 + M_r)g = (5 + M_r) \times 10 \Rightarrow M_r = 3 \text{ kg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۹

$$\frac{mv^2}{r} = G \cdot \frac{m \cdot Me}{r^2} \Rightarrow V^2 = \frac{G \cdot Me}{r} \Rightarrow \frac{V_A^2}{V_B^2} = \frac{r_B}{r_A} = \frac{12740 + 6370}{6370 + 6370} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_A^2}{V_B^2} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۰

$$P_A = P_B \rightarrow m_A V_A = m_B V_B \xrightarrow{m_A = \frac{5}{4} m_B} \frac{5}{4} m_B V_A = m_B V_B \rightarrow V_B = \frac{5}{4} V_A \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{4}{5}$$

$$V = R_e \sqrt{\frac{g}{r}} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} \rightarrow \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{r_B}{r_A} \rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \frac{16}{25}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۱

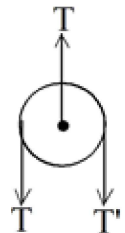
$$\Sigma F = ma \Rightarrow m_1 g + m_2 g - m_3 g = (m_1 + m_2 + m_3) a \Rightarrow 20 + 10 - 20 = 50 a \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

۱ شکل $\rightarrow T' - 20 = 20 \Rightarrow T' = 40 \text{ N} \rightarrow T = 2T' = 80 \text{ N}$

۳ شکل $\rightarrow m_1 g - T' = m_1 a$

$20 - T_1 = 40 \rightarrow T_1 = 16 \text{ N}$

$$\frac{T}{T'} = \frac{80}{16} = 5$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از تعریف تکانه و انرژی جنبشی، می توان نوشت: ۲۱۲

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \xrightarrow{P=mv} K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \left(\frac{P_B}{P_A}\right)^2 \times \frac{m_A}{m_B}$$

$$\frac{P_A = P_B \text{ و } K_A = 18 \text{ J}}{m_B = 2m_A} \rightarrow \frac{K_B}{18} = 1^2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow K_B = 9 \text{ J}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای شتاب گرانش در سطح زمین داریم:

$$g = \frac{GM}{Re^2} \Rightarrow \frac{GM}{gRe^2}$$

در حرکت ماهواره، نیروی مرکزگرا نیروی گرانشی است.

$$F = \frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$v^2 = \frac{gRe^2}{r} = \frac{9/8(6400 \times 10^3)^2}{(6400 + 800) \times 10^3} = \frac{29(6400 \times 10^3)^2}{3600 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow v = \frac{v(6400 \times 10^3)}{60 \times 10^3} = \frac{v \times 2200}{3} \text{ m/s} = 3688 \text{ km/h}$$

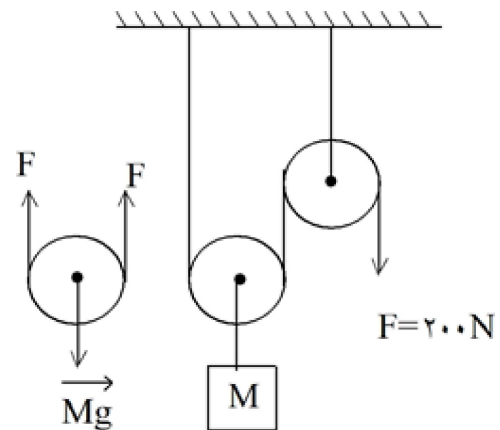
$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{a} = \frac{(6 \text{ m/s})^2}{12 \text{ m/s}^2} = 3 \text{ m}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

چون از جرم نخ و قرقره‌ها صرف‌نظر شده است، قرقره‌ی ثابت فقط جهت نیروی $\vec{F}$ را تغییر می‌دهد. اگر نیروهای وارد بر قرقره‌ی متحرک را رسم کنیم، با استفاده از قانون دوم نیوتون، می‌توان نوشت:

$$\Sigma F = Ma \Rightarrow 2F - Mg = Ma \Rightarrow 2F = M(a + g)$$

$$\Rightarrow M = \frac{2F}{a + g} = \frac{2 \times 200}{2 + 10} \Rightarrow M = \frac{100}{3} \text{ kg}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = \frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v\pi r}{T} \right)^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow 4\pi^2 r^3 = GMT^2 \Rightarrow T^2 \propto r^3 \Rightarrow T \propto r^{\frac{3}{2}}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. $54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$\Delta P = \bar{F} \Delta t \Rightarrow m \Delta V = \bar{F} \Delta t$$

$$60 \times (0 - 15) = \bar{F} \times 0.2 \Rightarrow \bar{F} = -3000 \text{ N}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۷

$$F = \frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow 4\pi^2 r^3 = GMT^2 \Rightarrow r^3 \propto T^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2 = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 = \left(\frac{vRe + Re}{Re + Re}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{1}{2}$$

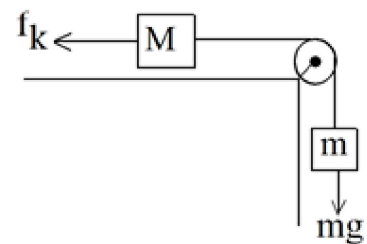
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۸

$$\Rightarrow F - \cdot = (m_A + m_B)a \Rightarrow f = 2a \Rightarrow a = 2\text{m/s}^2 \Rightarrow f_s = m_B a = 1 \times 2 = 2\text{N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۹

$$v^2 - v_1^2 = 2a \cdot \Delta x \rightarrow \cdot - 1^2 = 2a \times (1/5) \Rightarrow a = -\frac{1}{3}\text{m/s}^2$$

$$mg - \mu_k Mg = (m + M)a \rightarrow 2 - 1M = (2 + M) \times \left(-\frac{1}{3}\right) \Rightarrow M = 2/1\text{kg}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۰

برای m_1 و در حالت اول: $F = f_{\text{max}_1} = \mu_s (m_1 g) \Rightarrow 12 = \mu_s \times (2) \times 10 \Rightarrow \mu_s = 0.6$

برای m_2 و در حالت دوم: $f_{\text{max}_2} = m_2 a \Rightarrow 12 = 2a \rightarrow a = 6\text{m/s}^2$

برای m_1 و در حالت دوم: $F - f_{\text{max}_1} = m_1 a \rightarrow F - 12 = 2 \times 6 \rightarrow F = 24\text{N}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۱

$$K_2 = \frac{1}{2} K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2} v_1 \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2} P_1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۲

$$mg - T = ma \Rightarrow mg - \frac{mg}{2} = ma \Rightarrow a = \frac{1}{2}g$$



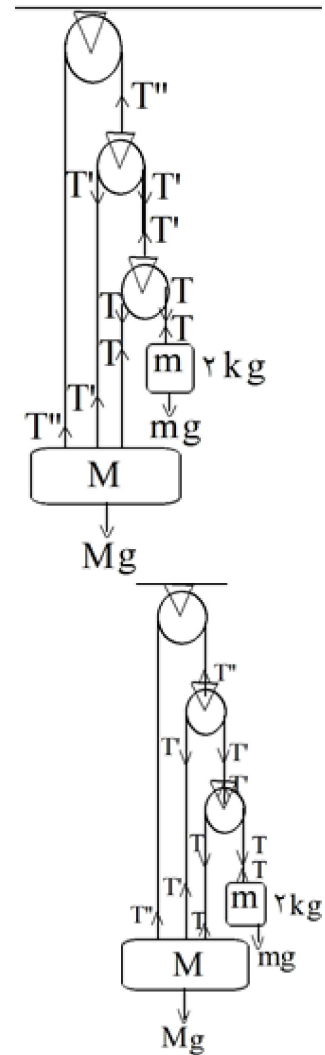
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۳

$$T = mg = ۲۰ \text{ N}$$

$$T' = ۲T + mg = ۴۰ + ۱۰ = ۵۰ \text{ N}$$

$$T'' = ۲T' + mg = ۱۰۰ + ۱۰ = ۱۱۰ \text{ N}$$

$$T + T' + T'' = Mg \Rightarrow ۲۰ + ۵۰ + ۱۱۰ = ۱۰M \Rightarrow M = ۱۸ \text{ kg}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۴

$$F = K\Delta L \Rightarrow \begin{cases} ۱۰ = K(۲۵ - L_0) \\ ۲۰ = K(۳۰ - L_0) \end{cases} \Rightarrow ۱۰ = ۵K \Rightarrow K = ۲ \frac{N}{cm} \Rightarrow L_0 = ۲۰ \text{ cm}$$

$$F = \frac{mv^2}{R} = \frac{(۰/۲ \text{ kg})(۵ \text{ m/s})^2}{(۰/۴ \text{ m})} = ۱۲/۵ \text{ N}$$

$$F = k\Delta L \Rightarrow mg = k\Delta L \Rightarrow k = \frac{mg}{\Delta L} = \frac{۱}{۰/۰۵} = ۱۶۰ \frac{N}{m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۵



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
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

