

دینامیک

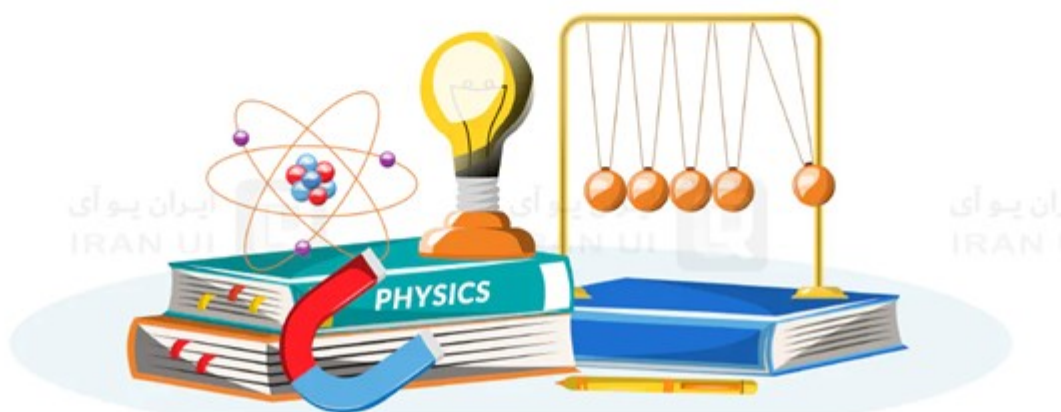
قوانین حرکت نیوتون-ص ۱

معرفی برخی از نیروهای خاص-ص ۶

تکانه و قانون دوم نیوتون-ص ۱۴

نیروی گرانشی-ص ۱۸

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاق‌لی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://t.me/banktest_vip) استفاده میکنید مورد رضایت نمیباشد

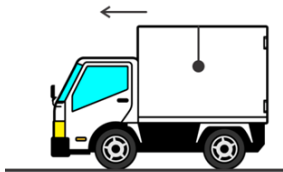


قوانین حرکت نیوتون

۱) جسمی تحت اثر سه نیروی $\vec{F}_1 = -0.9\vec{i} - 0.1\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -1/1\vec{i} + 0.5\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = 3/2\vec{i} - 2\vec{j}$ دارای شتاب $\vec{a} = 0.3\vec{i} - 0.4\vec{j}$ شده است. جرم این جسم چند کیلوگرم بوده است؟ (اندازه‌ها در SI می‌باشند).

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

۲) در شکل زیر، کامیونی از حال سکون، بر روی خطی راست در جهت نشان داده شده شروع به حرکت می‌کند. در این حالت آونگی که به سقف کامیون بسته شده است، به طرف منحرف می‌شود، این پدیده، با قانون نیوتون قابل توجیه است.



- (۱) راست - دوم
(۲) چپ - اول
(۳) چپ - دوم
(۴) راست - اول

۳) اگر جسم متحرکی ثابت باشد، الزاماً نیروهای وارد بر آن جسم متوازن هستند و جسم میل دارد وضعیت حرکت خود را هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن است، حفظ کند.

- (۱) سرعت - ثابت (۲) سرعت - صفر (۳) تندى - ثابت (۴) تندى - صفر

۴) نیروی خالص $\vec{F}$ اگر به جسم‌های ساکن m_1 ، m_2 و m_3 به‌طور مجزا وارد شود هر کدام از جسم‌ها به ترتیب از راست به چپ با شتاب $3\frac{m}{s^2}$ ، $6\frac{m}{s^2}$ و $4\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کنند. اگر نیروی خالص $\vec{F}$ به جسم ساکنی به جرم $m_1 + m_2 + m_3$ وارد شود، تندى جسم ۶ ثانیه پس از شروع حرکت چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۵) جرم m تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_1$ با شتاب ثابت $\vec{a}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسمی به جرم $2m$ وارد شوند، جسم با شتاب $2\vec{a}$ شروع به حرکت می‌کند. کدام رابطه بین $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ برقرار است؟

- (۱) $\vec{F}_2 = 3\vec{F}_1$ (۲) $\vec{F}_2 = -5\vec{F}_1$ (۳) $\vec{F}_2 = -3\vec{F}_1$ (۴) $\vec{F}_2 = 5\vec{F}_1$

۶) دو شخص به جرم‌های m_1 و m_2 در یک سطح افقی بدون اصطکاک توسط یک طناب بدون جرم یکدیگر را به سمت هم می‌کشند. اگر هر دو شخص در ابتدا ساکن باشند و مسافتی که طی می‌کنند تا به هم برسند به‌ترتیب برابر ℓ_1 و ℓ_2 باشد، حاصل $\frac{\ell_1}{\ell_2}$ کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{m_1}{m_2}$ (۲) $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ (۳) $\frac{m_2}{m_1}$ (۴) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$

۷) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ از پایین سطح شیبدار دارای اصطکاکی با تندى $15\frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب شده و حداکثر تا نقطه C بالا می‌رود و سپس پایین می‌آید. با فرض ثابت بودن نیروی اصطکاک انرژی جنبشی جسم در مسیر برگشت در نقطه B چند ژول است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$, $AB = BC$)

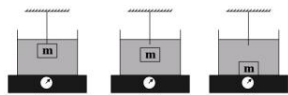


- (۱) ۳۲/۵ (۲) ۱۷/۸

۸) شخصی داخل خودرویی نشسته و کمربند ایمنی خود را بسته است. هنگامی که راننده ترمز می‌گیرد، شخص طی دو مرحله ابتدا به جلو پرتاب و سپس به صندلی فشرده می‌شود. این دو مرحله به‌ترتیب با کدام قوانین نیوتون توجیه می‌شوند؟

- (۱) اول - اول (۲) دوم - دوم (۳) اول - سوم (۴) سوم - سوم

۹) مطابق شکل (الف) در ظرفی که حاوی آب است، جسم فلزی توپُر به جرم m به یک نخ سبک که به سقف بسته شده، متصل است و مجموعه در حال تعادل است، در شکل (ب) نخ پاره شده و جسم به سمت پایین در حال حرکت است و در شکل (پ) جسم در حال تعادل در کف ظرف قرار دارد. اگر عددی که ترازو در شکل‌های (الف)، (ب) و (پ) نشان می‌دهد به ترتیب برابر F_1 ، F_2 و F_3 باشد کدام گزینه صحیح است؟



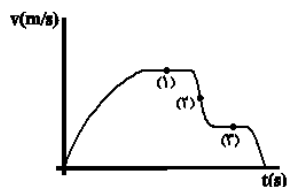
(پ)
(ب)
(الف)

(۱) $F_1 < F_2 < F_3$

(۲) $F_1 = F_2 < F_3$

(۳) $F_1 = F_2 > F_3$

(۴) $F_1 = F_2 = F_3$



۱۰) نمودار تغییرات سرعت بر حسب زمان سقوط آزاد یک چتر باز در هوا به صورت مقابل است. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر مجموعه چتر و چتر باز در نقاط ۱، ۲ و ۳ به ترتیب f_{D_1} ، f_{D_2} و f_{D_3} باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (جهت رو به پایین مثبت فرض شود.)

(۲) $f_{D_1} = f_{D_2} < f_{D_3}$

(۱) $f_{D_1} = f_{D_2} > f_{D_3}$

(۴) $f_{D_1} < f_{D_2} < f_{D_3}$

(۳) $f_{D_1} > f_{D_2} > f_{D_3}$

۱۱) در شکل زیر، بر جسمی که در حال سقوط به طرف زمین است، ناگهان نیروی قائم و ثابت $\vec{F}$ که به اندازه ۴۰ درصد از نیروی وزن جسم بیش‌تر است، وارد می‌شود. اگر جسم همچنان به طرف پایین حرکت کند، شتاب حرکت جسم و نوع حرکت آن در لحظه اعمال نیروی $\vec{F}$ کدام است؟ (g شتاب گرانش زمین است.)

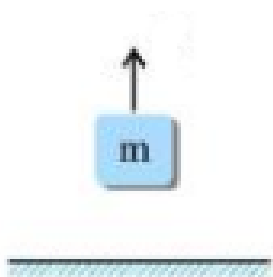


(۲) $\frac{3}{8}g$ ، تندشونده

(۱) $\frac{7}{8}g$ ، تندشونده

(۴) $\frac{3}{8}g$ ، کندشونده

(۳) $\frac{7}{8}g$ ، کندشونده



زمین

۱۲) به انتهای فنری با جرم ناچیز، یک بار جسمی به جرم $180g$ و بار دیگر جسمی به جرم $420g$ می‌آویزیم. اگر بعد از ایجاد تعادل، طول فنر در دو حالت به ترتیب $31cm$ و $39cm$ شود، به ترتیب از راست به چپ طول عادی فنر بر حسب سانتی‌متر و ثابت فنر بر حسب $\frac{N}{m}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۲) $300.0/25$

(۱) $0/30.0/25$

(۴) 300.25

(۳) $0/30.25$

۱۳) شخصی به جرم $78kg$ درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت $1/5 \frac{m}{s^2}$ و به صورت کندشونده به سمت پایین حرکت کند، اندازه نیرویی که از طرف زمین بر شخص وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۲) 663

(۱) 897

(۴) 234

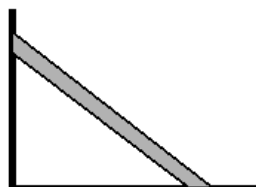
(۳) 780

۱۴) شخصی به جرم 75 kg از یک بلندی روی یک تشک بادی سقوط می‌کند. اگر تندی او هنگام رسیدن به تشک $27 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد و $1/5\text{ s}$ ثانیه بعد از آن متوقف شود، اندازه نیروی متوسط خالصی که بر شخص وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

- (۱) 375 (۲) 1125 (۳) 50 (۴) $562/5$

۱۵) سه نیرو، هم زمان بر وزنه‌ای به جرم 65 kg اثر می‌کنند. اگر بردار نیروها در SI به صورت $\vec{F}_1 = 70\vec{i} - 20\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 50\vec{i} - 40\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = +10\vec{j}$ باشند، بزرگی شتاب حاصل از این نیروها چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟

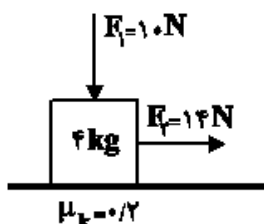
- (۱) 13 (۲) 5 (۳) 2 (۴) 4



۱۶) نردبان همگنی به جرم 48 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر اندازه نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند 600 نیوتون باشد، اندازه نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

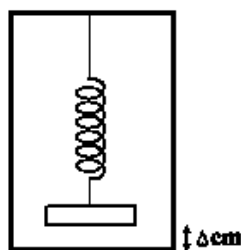
- (۱) 120 (۲) 600 (۳) 400 (۴) 360

۱۷) مطابق شکل زیر، بر جسم ساکنی دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ وارد می‌شوند و جسم از حالت سکون روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. پس از 20 ثانیه هر دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ قطع می‌شوند. از این لحظه به بعد جسم چند متر را طی می‌کند تا متوقف شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) 400 (۲) 200 (۳) 100 (۴) 80

۱۸) مطابق شکل زیر، ورقه‌ای فلزی و نازک به جرم m داخل یک آسانسور که با سرعت ثابت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است، از فنری با ثابت $1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ آویزان شده است. در این حال طول فنر 20 cm از حالت عادی فنر (بدون وزنه) بیشتر است. آسانسور حداکثر با چه شتابی و به کدام سمت حرکت کند تا ورقه‌ای فلزی مماس بر کف آسانسور شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

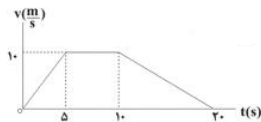


- (۱) $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، تندشونده به سمت پایین
(۲) $7/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، تندشونده به سمت بالا
(۳) $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، کندشونده به سمت پایین
(۴) $7/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، کندشونده به سمت بالا

۱۹) جعبه‌ای به جرم 2 kg روی یک سطح افقی به حالت سکون قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب $0/5$ و $0/3$ باشد و به جعبه نیرویی افقی به بزرگی 8 نیوتون وارد شود، اندازه نیروی وارد از طرف سطح بر جعبه برابر با چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

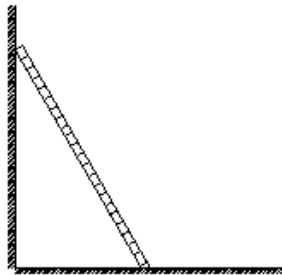
- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 8 (۴) $4\sqrt{29}$

۲۰) آسانسوری از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. درون آسانسور شخصی به جرم 60 kg روی ترازو ایستاده است. اگر نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسور مطابق شکل زیر باشد، نسبت عدد نشان داده شده توسط ترازو در لحظه $t_1 = 4\text{ s}$ به وزن ظاهری شخص در لحظه $t_2 = 15\text{ s}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $\frac{4}{3}$
(۲) $\frac{11}{3}$
(۳) $\frac{11}{8}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۲۱) مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 20 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. در صورتی که ضریب اصطکاک ایستایی بین پای نردبان و سطح زمین 0.75 باشد، در آستانه سر خوردن نردبان، نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود، با افق چه زاویه‌ای می‌سازد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) 30°
(۲) 37°
(۳) 53°
(۴) 60°

۲۲) در چند مورد از حالت‌های زیر، نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند؟

(آ) چتربازی که با تندی حادی در حال حرکت در آسمان است.

(ب) اتومبیلی که با تندی ثابت در حال دور زدن است.

(پ) هواپیمایی که در ارتفاعی ثابت از سطح زمین، با سرعت ثابت در حال حرکت است.

(ت) اتومبیلی که با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۴
(۴) ۳

۲۳) مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ به دیواری

قائم تکیه داده شده است. اگر در لحظه‌ای که جسم در آستانه حرکت به

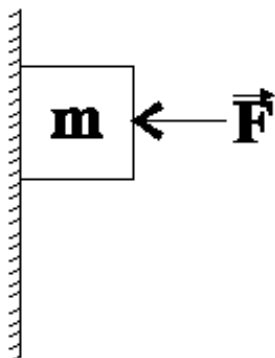
سمت پایین قرار می‌گیرد، زاویه نیروی عکس‌العمل سطح با نیروی $\vec{F}$ برابر

θ_1 و در لحظه‌ای که جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، زاویه نیروی

عکس‌العمل سطح با نیروی $\vec{F}$ برابر با θ_2 باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه

θ_1 و θ_2 صحیح است؟

- (۱) $\theta_1 = \theta_2 > 90^\circ$
(۲) $\theta_1 = \theta_2 < 90^\circ$
(۳) $\theta_1 < \theta_2$
(۴) $\theta_2 < \theta_1$

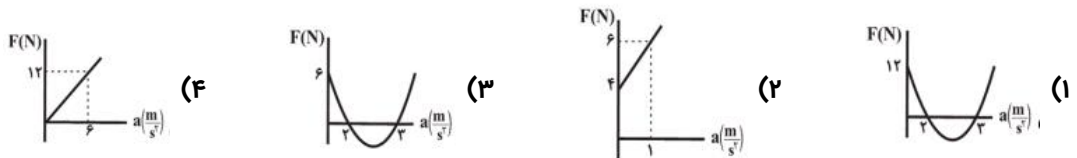




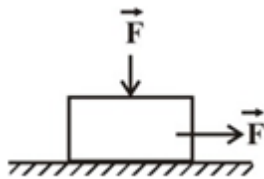
(۲۴) مطابق شکل مقابل، شخصی به جرم 60 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت در حال حرکت است، بر روی یک ترازو ایستاده است و جسمی به جرم $1/5\text{ kg}$ را مطابق شکل در تماس با سقف آسانسور نگه داشته است. اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد و اندازه نیرویی که شخص به جسم وارد می‌کند، به ترتیب برابر 750 N و 70 N باشد، اندازه نیرویی که از طرف سقف به جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۴۸
(۲) ۶۷
(۳) ۵۵
(۴) ۵۳

(۲۵) معادله شتاب حرکت جسمی به جرم 2 kg در SI به صورت $a = t^2 - 5t + 6$ است. نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب شتاب کدام گزینه است؟



(۲۶) مطابق شکل زیر، دو نیروی هم‌اندازه و عمود بر هم بر جسمی به جرم $2/5\text{ kg}$ وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت و افقی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی برابر با $2/5$ باشد، اندازه‌ی نیروی F برابر با چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) ۵۰
(۲) ۱۲/۵
(۳) ۲۵
(۴) ۲۵

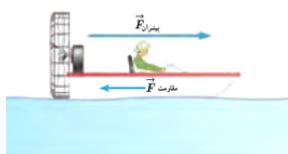
(۲۷) هنگامی که جسمی در هوا سقوط می‌کند، واکنش نیروی وزن جسم بر وارد شده و هنگامی که شخصی طنابی به جرم m را به درختی بسته و محکم می‌کشد، عکس‌العمل نیروی (یا نیروهای) وارد بر طناب بر وارد می‌شود.

- (۱) هوا - شخص
(۲) زمین و هوا - درخت
(۳) زمین - شخص و درخت و زمین
(۴) جسم - درخت و شخص

(۲۸) جسمی به جرم 5 کیلوگرم تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ قرار گرفته و با شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ حرکت می‌کند. اندازه نیروی $\vec{F}_3$ کدام است؟ (همه اندازه‌ها در SI هستند.)

- (۱) ۴
(۲) ۲۰
(۳) ۲۸
(۴) ۴۸

(۲۹) مطابق شکل زیر، نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سر نشین 400 kg است، طوری تنظیم شده است که همواره نیروی خالص ثابتی به سمت جلو به قایق وارد شود. قایق در مدت زمانی که تندى آن از $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، 30 متر جابه‌جا می‌شود، اگر نیروی پیشران در لحظه‌ای که تندى قایق $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، 1200 نیوتون باشد، نیروی مقاومت در این لحظه چند نیوتون است؟



- (۱) ۱۰۰۰
(۲) ۹۰۰
(۳) ۷۰۰
(۴) ۶۰۰

(۳۰) شخصی با نیروی افقی جعبه‌ای را روی سطح افقی به سمت غرب هل می‌دهد، نیرویی که از طرف جعبه به شخص و زمین وارد می‌شود، به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟

- (۱) غرب، بالا (۲) شرق، پایین (۳) شرق، بالا (۴) غرب، پایین

(۳۱) سه گوی هم‌اندازه با جرم‌های $m_1 = 200g$ ، $m_2 = 500g$ و $m_3 = 300g$ را از بالای برجی به ارتفاع h رها می‌کنیم. با فرض اینکه مقاومت هوا طی حرکت سه گوی ثابت و یکسان باشد، مقایسه تندی برخورد گوی‌ها با زمین در کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) $v_1 = v_2 = v_3$ (۲) $v_1 > v_2 > v_3$ (۳) $v_2 > v_3 > v_1$ (۴) $v_1 > v_3 > v_2$

(۳۲) کامیونی با سرعت ثابت در جاده حرکت می‌کند. بسته‌ای از کامیون به کف جاده سقوط می‌کند. طبق قانون ... نیوتون، بسته پس از سقوط روی جاده ابتدا ...

- (۱) سوم - در خلاف جهت حرکت کامیون حرکت می‌کند. (۲) سوم - در جهت حرکت کامیون حرکت می‌کند. (۳) اول - در خلاف جهت حرکت کامیون حرکت می‌کند. (۴) اول - در جهت حرکت کامیون حرکت می‌کند.

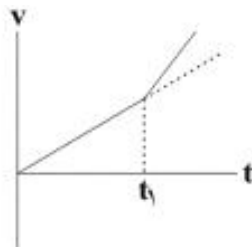
(۳۳) کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

- (۱) وقتی نیروی خالصی به جسمی وارد شود، کار کل انجام شده روی جسم مثبت یا منفی است. (۲) قضیه کار - انرژی جنبشی تنها برای حرکت یک جسم روی مسیری مستقیم معتبر است. (۳) هنگامی که کار کل انجام شده در یک مسیر روی جسم صفر است، تندی آن در طول کل مسیر ثابت می‌ماند. (۴) وقتی تندی جسمی افزایش یابد، کار کل انجام شده روی آن مثبت است.

(۳۴) نیروی F به جرم m شتاب $\frac{m}{2}$ و نیروی $(F + 10)$ به جرم $(m + 2)$ شتاب $\frac{m}{3}$ می‌دهد. نیروی $4F$ به جرم $(m + 4)$ چه شتابی برحسب متر بر مجذور ثانیه می‌دهد؟ (تمامی یکاها در SI هستند.)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۳

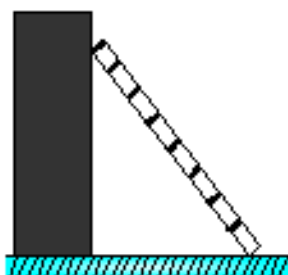
(۳۵) نمودار سرعت - زمان حرکت جسمی که تحت تأثیر دو نیروی افقی و هم‌راستای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه t_1 نیروی $\vec{F}_1$ حذف شود، کدام گزینه در مورد جهت و اندازه $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ صحیح است؟



- (۱) هم‌جهت هستند و $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$ (۲) خلاف جهت هستند و $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$ (۳) خلاف جهت هستند و $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$ (۴) هم‌جهت هستند و $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$

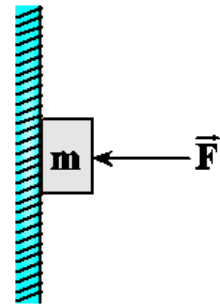
معرفی برخی از نیروهای خاص

(۳۶) در شکل زیر، نردبانی به جرم $36kg$ که به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است، در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر در این شرایط نیرویی که از طرف دیوار قائم به نردبان وارد می‌شود، $150N$ باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۵۱۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۳۹۰ (۴) ۳۶۰

(۳۷) مطابق شکل زیر جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوار قائم فشرده شده و با تندی ثابت به سمت پایین در حال حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که جسم به دیوار وارد می‌کند، ۲ برابر وزن جسم باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟



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

(۳۸) گلوله‌ای به جرم $250g$ از ارتفاع مشخصی نسبت به سطح زمین رها می‌شود و بعد از ۳ ثانیه در ارتفاع ۴ متری از سطح زمین به تندی حدی خود می‌رسد. اگر اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در کل حرکت در SI ، مطابق رابطه $f_D = 0.4v^2$ باشد، این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن، به سطح زمین می‌رسد؟ (تندی گلوله و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)

- (۱) $3/64$ (۲) $1/6$ (۳) $3/25$ (۴) $4/6$

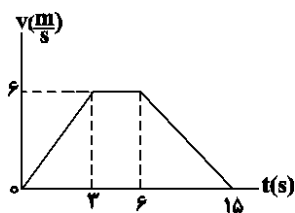
(۳۹) طول فنر سبکی تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_1$ به اندازه ۲۴ نیوتون، برابر $76cm$ و طول آن تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_2$ به اندازه ۴۵ نیوتون، برابر $30cm$ است. طول این فنر تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟ (فنر از یک انتها به دیوار بسته شده و ثابت است.)

- (۱) ۷۴ (۲) ۶۸ (۳) ۴۶ (۴) ۴۰

(۴۰) دو شخص به جرم‌های $80kg$ و $60kg$ درون یک آسانسور ساکن ایستاده‌اند و آسانسور از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر تفاوت وزن ظاهری دو شخص، در این حالت برابر $150N$ باشد، شتاب حرکت آسانسور چند $\frac{m}{s^2}$ و جهت حرکت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

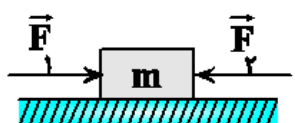
- (۱) $2/5$ ، پایین (۲) ۴، پایین (۳) $2/5$ ، بالا (۴) ۴، بالا

(۴۱) شکل زیر، نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسوری را که از حال سکون و رو به پایین شروع به حرکت نموده است، نشان می‌دهد. اندازه نیروی کشش کابل این آسانسور در لحظه $t = 4s$ چند برابر اندازه نیروی کشش کابل در لحظه $t = 12s$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



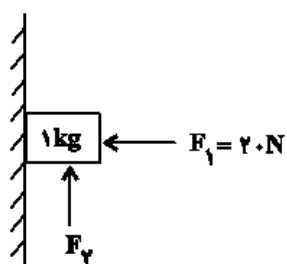
- (۱) $15/16$ (۲) $15/14$ (۳) $10/11$ (۴) $10/9$

(۴۲) مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم $m = 500g$ دو نیروی هم‌راستا و خلاف جهت $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی دارای اصطکاک، در حال سکون است. اگر بزرگی نیروی $\vec{F}_1$ را بدون تغییر جهت آن، $5N$ افزایش دهیم، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم در ابتدا چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟ ($\mu_s = 0.8$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $\vec{F}_1$ در جهت نیروی $\vec{F}_1$ (۲) $\vec{F}_1$ در خلاف جهت نیروی $\vec{F}_1$ (۳) $\vec{F}_1$ در خلاف جهت نیروی $\vec{F}_1$ (۴) $\vec{F}_1$ در جهت نیروی $\vec{F}_1$

(۴۳) مطابق شکل زیر، دو نیروی $F_1 = 20N$ و F_2 بر جسمی وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح قائم $0/3$ باشد و جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، اختلاف بیشینه و کمینه اندازه نیروی $\vec{F}_2$ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

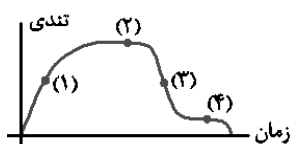


- (۱) ۷
(۲) ۴
(۳) ۱۶
(۴) ۱۲

(۴۴) فنری سبک به طول 10 cm را از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ای به جرم m متصل کرده و بعد از تعادل، طول فنر به 12 cm می‌رسد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، بعد از تعادل طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

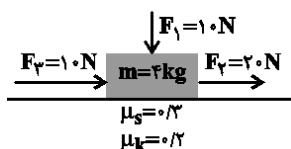
- (۱) ۱۲/۴ (۲) ۱۴/۴ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

(۴۵) اگر نمودار تغییرات تندی بر حسب زمان برای چتربازی که از یک بالگرد (تقریباً در حال سکون) رها می‌شود، تا رسیدن به زمین، مطابق شکل باشد، در کدام مرحله بزرگی نیروی مقاومت هوا بیش‌تر از بزرگی نیروی وزن چتر و چترباز است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

(۴۶) در شکل زیر اگر نیروی $\vec{F}_3$ در حین حرکت در یک لحظه، 180° درجه تغییر جهت دهد، اندازه نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند برابر می‌شود؟

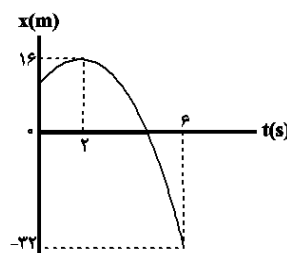


- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۱

(۴۷) جسمی به جرم 2 kg را به فنری با جرم ناچیز، ثابت $100 \frac{N}{m}$ و طول عادی 20 cm بسته و آن را به صورت افقی روی سطحی افقی می‌کشیم. وقتی طول فنر 25 cm است، جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $0/25$ (۲) $0/4$ (۳) $0/2$ (۴) $0/5$

(۴۸) نمودار مکان- زمان جسمی به جرم 5 kg که روی سطح افقی حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر به جسم فقط دو نیروی افقی $\vec{F}$ و اصطکاک به بزرگی $4N$ در راستای حرکت اثر کرده باشد، اندازه نیروی $\vec{F}$ در دو ثانیه اول حرکت چند نیوتون است؟



- (۱) ۲۶
(۲) ۲۷
(۳) ۳۰
(۴) ۳۴

۴۹) در چند مورد از حالت‌های زیر، نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند؟

(آ) چتربازی که با تندی حدى در حال حرکت در آسمان است.

(ب) اتومبیلی که با تندی ثابت در حال دور زدن است.

(پ) هواپیمایی که در ارتفاعی ثابت از سطح زمین، با سرعت ثابت در حال حرکت است.

(ت) اتومبیلی که با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

۳ (۴)

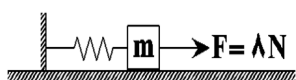
۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۵۰) اگر به فنر سبکی با طول عادى 16 cm جسمی به جرم 200 g را به طور قائم آویزان کنیم، بعد از ایجاد تعادل، طول فنر به 20 cm می‌رسد. هنگامی که این جسم و فنر را مطابق شکل بر روی سطحی افقی با نیرویی به بزرگی 8 نیوتون می‌کشیم، جسم در آستانه حرکت به سمت راست قرار گرفته و طول فنر به 30 cm می‌رسد. ضریب اصطکاک ایستایی میان جسم و سطح کدام است؟

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



۰/۶ (۱)

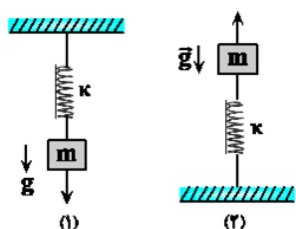
۰/۷ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۸ (۴)

۵۱) مجموعه‌ای از جرم، فنر و یک نخ سبک را یک‌بار به سقف و بار دیگر به کف یک اتاق متصل می‌کنیم و در هر دو حالت با نیروی 2 نیوتون نخ را می‌کشیم. اختلاف طول فنر در دو حالت چند سانتی‌متر است؟

$$(\kappa = 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}, m = 500\text{ g}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



۲۰ (۱)

۱۲ (۲)

۸ (۳)

۱۴ (۴)

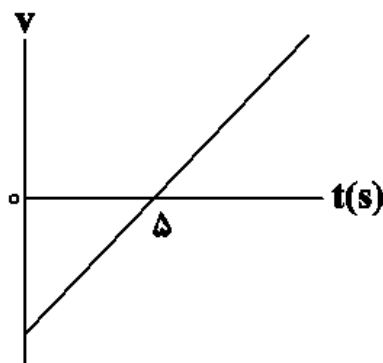
۵۲) نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم m که روی یک سطح افقی دارای اصطکاک در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. چند مورد از موارد زیر در مورد این جسم صحیح است؟

(آ) بزرگی تکانه جسم در لحظات $t_1 = 3\text{ s}$ و $t_2 = 7\text{ s}$ یکسان است.

(ب) نسبت تغییر تکانه جسم به مدت زمان تغییر تکانه در بازه‌های زمانی متفاوت، یکسان است.

(پ) در لحظه دلخواه جهت و اندازه نیروی خالص وارد بر جسم یکسان است.

(ت) جهت نیروی اصطکاک وارد بر جسم در تمام لحظه‌ها یکسان است.



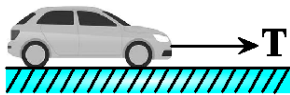
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۳) خودرویی به جرم 1200 kg با طناب افقی محکمی که جرم آن ناچیز است، از حال سکون و با شتاب ثابت به طرف راست کشیده می‌شود. نیروی اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودرو به ترتیب 400 N و 200 N است. اگر در بازه زمانی ۸ ثانیه اول سرعت متوسط حرکت خودرو $\frac{8}{3}\text{ m/s}$ باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



- (۱) 2200
(۲) 1800
(۳) 2800
(۴) 3000

۵۴) جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی قرار دارد و درابتدا ساکن است. اگر μ_s و μ_k بین سطح و جسم به ترتیب 0.8 و 0.6 باشند، چه تعداد از عبارات های زیر نادرست است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(الف) اگر به جسم نیروی افقی 4 N وارد شود، جسم با سرعت ثابت حرکت خواهد کرد.

(ب) اگر به جسم نیروی افقی 5 N وارد شود، جسم درآستانه حرکت قرار می‌گیرد و با ضربه ای، با شتاب $\frac{2}{3}\text{ m/s}^2$ به حرکت درمی‌آید.

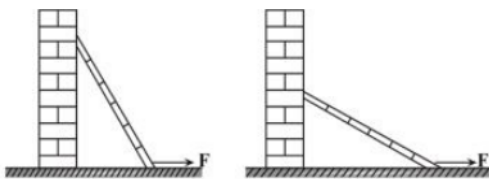
(پ) اگر به جسم نیروی افقی 10 N وارد شود، جسم با شتاب $\frac{2}{3}\text{ m/s}^2$ حرکت می‌کند.

(ت) اگر نیروی افقی در عبارت «پ»، اندکی بعد از 10 N به 5 N کاهش یابد، تندی حرکت جسم کاهش می‌یابد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۵) مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 50 kg در دو حالت A و B به دیوار قائم تکیه داده شده است. اگر این نردبان به شکل (A) و شکل (B) به ترتیب بانبروهای افقی F به بزرگی 40 N و 80 N به سمت راست درآستانه حرکت باشد، نیرویی که سطح قائم در شکل (B) به نردبان وارد می‌کند چند برابر نیرویی است که سطح قائم در شکل (A) به نردبان وارد می‌کند؟

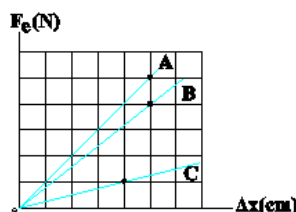
(دیوار قائم بدون اصطکاک و ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی برابر 0.4 است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



شکل (B) شکل (A)

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۵۶) در شکل زیر نمودار تغییرات نیروی کشسانی سه فنر A، B و C بر حسب تغییر طولشان نشان داده شده است. در صورتی که با نیروی کشسانی 50 N افزایش طول فنر A، 50 cm باشد، تغییر طول فنرهای B و C تحت همین نیروی کشسانی به ترتیب از راست به چپ چند سانتی‌متر خواهد بود؟



- (۱) 50 و 100
(۲) 50 و 200
(۳) 62.5 و 100
(۴) 62.5 و 200

۵۷) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را با نیروی افقی $F = 8\text{ N}$ از حال سکون بر روی سطح افقی به حرکت درآورده و پس از طی مسافت 60 cm ، نیروی F قطع می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح 0.3 باشد، از لحظه قطع نیروی F ، جسم پس از طی چند سانتی‌متر، متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

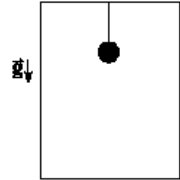


- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 30 (۴) 40

۵۸) گلوله‌ای به جرم $100g$ را با تندی v_1 از سطح زمین و در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله در بازگشت با تندی $\frac{v_1}{4}$ به زمین برخورد کند، اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر حرکت گلوله چند نیوتون است؟ (اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر حرکت ثابت فرض شود و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

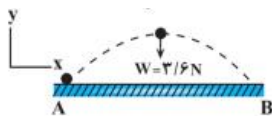
- (۱) $0/4$ (۲) $0/75$ (۳) $\frac{15}{17}$ (۴) $0/5$

۵۹) مطابق شکل زیر، گویی به جرم $200g$ از یک نخ سبک از سقف یک آسانسور آویزان شده است. آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در مبدأ زمان به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. در لحظه $t = 3s$ به مدت 2 ثانیه با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر در لحظه $t' = 5s$ با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ تا لحظه توقف به حرکت خود ادامه دهد، اختلاف نیروی کشش نخ در فاصله 10 متری و 25 متری از نقطه شروع حرکت چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



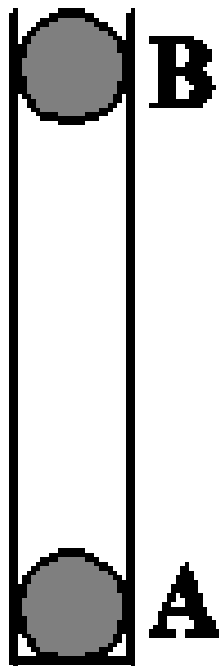
- (۱) $0/8$ (۲) $0/4$ (۳) $1/2$ (۴) صفر

۶۰) توپی که مسیر A تا B را مطابق شکل زیر طی می‌کند، در بالاترین نقطه مسیر حرکتش، نشان داده شده است. اگر اندازه شتاب توپ در این نقطه $\frac{25}{3} \frac{m}{s^2}$ باشد، بردار نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ در این نقطه در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و W وزن توپ است.)



- (۱) $4/5 \vec{i}$ (۲) $-4/5 \vec{i}$ (۳) $2/7 \vec{i}$ (۴) $-2/7 \vec{i}$

۶۱) مطابق شکل زیر، دو گوی فلزی باردار A و B ، درون ظرفی استوانه‌ای شکل در حال تعادل هستند. در این صورت عکس‌العمل نیرویی که ظرف به گوی A وارد می‌کند به سمت و اندازه آن وزن گوی B است. (دیواره‌های ظرف با گلوله‌ها تماس ندارند.)



- (۱) بالا - بیش‌تر از (۲) پایین - بیش‌تر از (۳) بالا - کم‌تر از (۴) پایین - کم‌تر از

۶۲) دو گلوله مشابه همجنس، یکی توپ و دیگری توخالی از یک ارتفاع مشخص و از حال سکون رها می‌شوند. اگر نیروی مقاومت هوای وارد بر هر دو گلوله یکسان و در طول مسیر ثابت باشد، کدام یک از کمیت‌های زیر برای گلوله سنگین‌تر، بزرگ‌تر از گلوله دیگر است؟

(الف) انرژی جنبشی در لحظه رسیدن به زمین

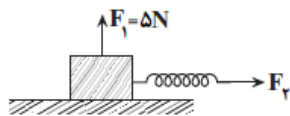
(ب) تندی در لحظه رسیدن به زمین

(پ) مدت زمان حرکت تا لحظه رسیدن به زمین

(ت) بزرگی شتاب

(۱) الف، ب، ت (۲) ب، ت (۳) ب، پ، ت (۴) هر چهار کمیت

۶۳) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ روی سطح افقی دارای اصطکاکی با سرعت ثابت در حال حرکت است و طول فنر در این حالت 24 cm است. در یک لحظه جهت نیروی قائم F_1 را بدون تغییر اندازه آن، عکس نموده و اندازه نیروی F_2 را افزایش می‌دهیم تا هم‌چنان حرکت جسم یکنواخت بماند. در این حالت طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ (طول عادی فنر 20 cm ، $\mu_k = 0/4$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)



(۱) ۳۰ (۲) ۲۸ (۳) ۲۶ (۴) ۳۲

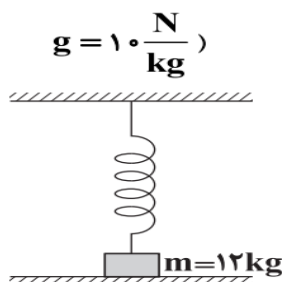
۶۴) جسمی با تندی اولیه v روی سطح افقی با ضریب اصطکاک حرکتی $0/2$ پرتاب شده است. اگر پس از طی مسافت 9 m ، تندی جسم 20% درصد کاهش یابد، v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۶۵) گلوله‌ای به جرم m را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مدت زمان مسیر رفت و برگشت گلوله برابر با t و t' و تندی متوسط در مسیر رفت و برگشت گلوله s_{av} و s'_{av} باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله را در تمام مسیر حرکت ثابت و یکسان در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

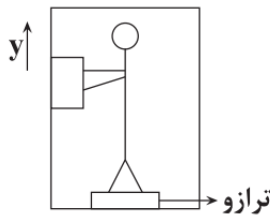
(۱) $s'_{av} > s_{av}, t > t'$ (۲) $s'_{av} = s_{av}, t = t'$ (۳) $s'_{av} < s_{av}, t < t'$ (۴) $s'_{av} > s_{av}, t < t'$

۶۶) در شکل زیر، جسمی به جرم 12 kg روی سطح افقی ساکن بوده و فنر قائم از وضعیت عادی خود 30 cm کشیده شده است. اگر ثابت فنر $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، اندازه نیرویی که از طرف جسم بر سطح زیر آن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم فنر صرف نظر شود.)



(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۱۸۰

۶۷) مطابق شکل زیر شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم درون یک آسانسور که با شتاب ثابت در حال حرکت است، ایستاده است و به کتابی به جرم ۵/۱ کیلوگرم نیروی افقی $12N$ را وارد می‌کند. اگر نیروی عکس‌العمل وارد بر کتاب از طرف دیواره آسانسور با جهت مثبت محور y ، زاویه 53° بسازد، وزن ظاهری شخص (عددی که ترازو نشان می‌دهد) در این حالت چند نیوتون است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و فاصله کتاب تا کف آسانسور ثابت است.)



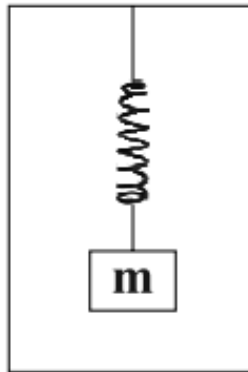
۳۶۰ (۱)

۴۸۰ (۲)

۷۲۰ (۳)

۸۴۰ (۴)

۶۸) مطابق شکل زیر، مجموعه فنر و جسمی به جرم m به سقف یک آسانسور متصل است. وقتی آسانسور به طور یکنواخت و با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت می‌کند، تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن ۱۰ درصد است. اگر پس از آن حرکت آسانسور با شتاب ثابت ادامه یابد، تغییر طول فنر نسبت به طول عادی ۸ درصد می‌شود. در این حالت اندازه شتاب آسانسور چند $\frac{m}{s^2}$ است و نوع حرکت آن چگونه است؟ (جرم فنر ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

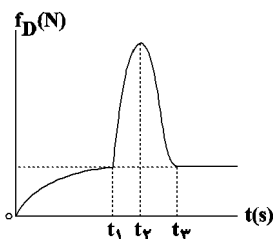


۴ (۲)، کندشونده

۴ (۴)، تندشونده

۱ (۱)، کندشونده

۳ (۳)، تندشونده



۶۹) چترباز از یک بالن ساکن به پایین می‌پرد و با تندی حدى به سطح زمین

می‌رسد. اگر نمودار نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز از لحظه پریدن تا لحظه رسیدن به سطح زمین مطابق شکل زیر باشد، کدامیک از گزاره‌های زیر در مورد حرکت چترباز صحیح است؟

الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 نوع حرکت تندشونده است.

ب) نیروهای وارد بر چترباز در لحظه t_1 متوازن است.

پ) تندی چترباز در لحظات t_1 و t_3 با یکدیگر برابر است.

ت) تندی چترباز در لحظه t_2 بیشینه است.

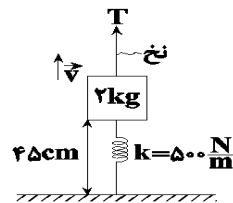
۲ ب و پ

۴ الف، ب و ت

۱ الف و ب

۳ پ و ت

۷۰) در شکل مقابل جسمى به جرم 2 kg به يك فنر قائم متصل شده و توسط يك نخ به سمت بالا كشيده مى‌شود. اگر در اين لحظه بزرگى شتاب جسم برابر $2\frac{m}{s^2}$ و نوع حرکت آن كندشونده باشد، بردار نيروى وارد بر نخ در محل اتصال آن به جسم در SI كدام است؟ (طول عادى فنر 40 cm و $g = 10\frac{N}{kg}$ است.)



- (۱) $41\vec{j}$
 (۲) $20\vec{j}$
 (۳) $-20\vec{j}$
 (۴) $-41\vec{j}$

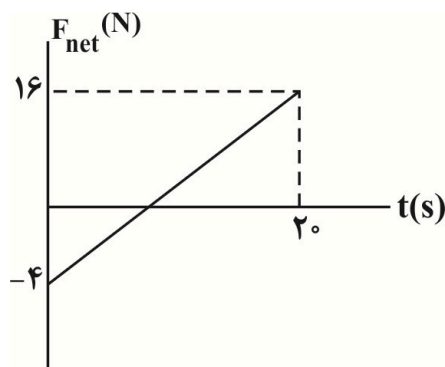
تکانه و قانون دوم نیوتون

۷۱) جسمى روى محور x در حال حرکت است و در يك بازه زمانى معين، تکانه آن از $9\frac{kg.m}{s}$ به $-15\frac{kg.m}{s}$ مى‌رسد. اگر کار برايند نيروهاى وارد بر جسم در اين بازه زمانى، برابر 240 J باشد، جرم جسم چند كيلوگرم است؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/8$ (۳) $0/3$ (۴) $0/6$

۷۲) جسمى بر روى يك خط راست حرکت مى‌كند و نمودار نيروى خالص وارد بر آن برحسب زمان، مطابق شكل زير است، چه تعداد از كميت‌هاى زير را مى‌توان براى اين جسم به‌دست آورد؟

الف) لحظه تغيير جهت حرکت



ب) تغيير تکانه جسم در بازه زمانى صفر تا ۱۰ ثانيه

پ) تغيير انرژى جنبشى جسم در بازه زمانى صفر تا ۱۰ ثانيه

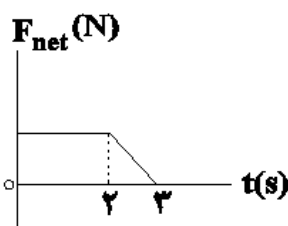
ت) شتاب حرکت جسم در لحظه $t = 4\text{ s}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳) معادله تکانه بر حسب زمان متحركى كه در مسيرى مستقيم حرکت مى‌كند، در SI به‌صورت $p = -\frac{1}{3}t^2 + 2t + 2$ است. نوع حرکت و نوع شتاب متحرك در ۴ ثانيه اول چگونه است؟

- (۱) ابتدا تندشونده و سپس كندشونده با شتاب ثابت (۲) ابتدا تندشونده و سپس كندشونده با شتاب متغير
 (۳) ابتدا كندشونده و سپس تندشونده با شتاب ثابت (۴) ابتدا كندشونده و سپس تندشونده با شتاب متغير

۷۴) نمودار نيروى خالص وارد بر جسمى برحسب زمان مطابق شكل زير است. اگر نيروى متوسط وارد بر جسم در سه ثانيه اول حرکت ۱۲۵ نيوتون باشد، بزرگى تغييرات تکانه جسم در بازه زمانى ۲ تا ۳ ثانيه چند واحد SI است؟



- (۱) $37/5$ (۲) 75 (۳) 150 (۴) 375

۷۵) در چه تعداد از عبارت‌های زیر، کار نیروی داده شده برابر با صفر است؟

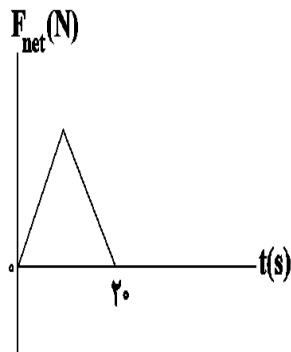
- (آ) کار نیروی میدان الکتریکی وارد بر ذره بارداری که عمود بر خطوط میدان الکتریکی یکنواخت حرکت می‌کند.
 (ب) کار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بارداری که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی حرکت می‌کند.
 (پ) کار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بارداری که هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی حرکت می‌کند.
 (ت) کار نیروی واکنش سطح وارد بر جسمی که روی سطح افقی پرتاب شده و با تندی ثابت حرکت می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶) کار خالص لازم برای آن‌که تکانه جسمی به جرم ۲ تن از $3 \text{ mN} \cdot \text{Ms}$ (میلی‌نیوتون در مگاثانیه) به $500 \frac{\text{kg} \cdot \text{hm}}{\text{das}}$ (کیلوگرم در هکتومتر بر دکاثانیه) برسد، چند کیلوژول است؟

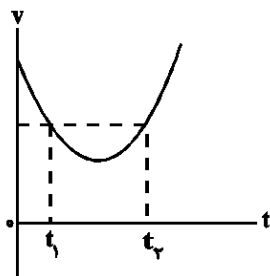
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۷) نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت متحرک در مبدأ زمان و در لحظه $t = 20 \text{ s}$ به ترتیب برابر $-10\hat{i}$ و $12\hat{i}$ در SI باشد، بزرگی بیشینه شتاب حرکت متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



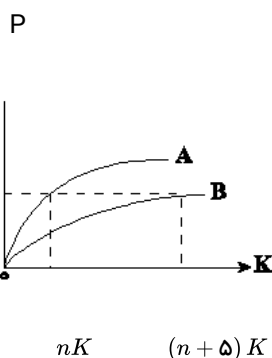
۱ (۱) ۲/۲
 ۲ (۲) ۱۱
 ۳ (۳) ۲/۸
 ۴ (۴) ۱۴

۷۸) نمودار سرعت - زمان جسمی که روی خط راست روی سطح افقی دارای اصطکاکی حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. کدامیک از موارد زیر در مورد این جسم در دو لحظه t_1 و t_2 صحیح نیست؟



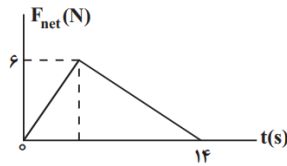
- ۱) بزرگی نیروی برایند وارد بر جسم در لحظات t_1 و t_2 یکسان است.
 ۲) بردار تکانه جسم در دو لحظه t_1 و t_2 یکسان است.
 ۳) بردار نیروی اصطکاک وارد بر جسم در این دو لحظه در خلاف جهت یکدیگر است.
 ۴) بردار نیروی عکس‌العمل سطح در دو لحظه t_1 و t_2 با یکدیگر هم‌جهت است.

۷۹) نمودار اندازه تکانه برحسب انرژی جنبشی برای دو جسم A و B به صورت زیر است. اگر جرم جسم B، $\frac{1}{4}$ جرم جسم A باشد، در لحظه‌ای که تکانه دو جسم با هم برابر است، انرژی جنبشی جسم B چند برابر انرژی جنبشی جسم A است؟



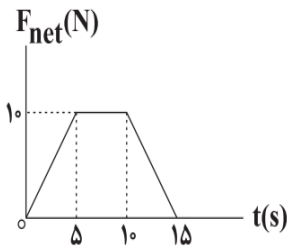
۱ (۱) ۲
 ۲ (۲) ۴
 ۳ (۳) ۶
 ۴ (۴) ۳

۸۰) در شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم $1/5\text{ kg}$ ، بر حسب زمان رسم شده است. اگر این جسم در مبدأ زمان با تندی $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت محور x در حال حرکت باشد، توان متوسط نیروی خالص وارد بر آن در بازه زمانی صفر تا 14 s چند وات است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۳۶
(۳) ۱۳۲
(۴) ۲۴۰

۸۱) در شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 2 kg ، نشان داده شده است. اگر سرعت این جسم در مبدأ زمان برابر $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، انرژی جنبشی آن در لحظه $t = 15\text{ s}$ چند ژول است؟



- (۱) ۲۵۰۰
(۲) ۲۰۲۵
(۳) ۳۰۲۵
(۴) ۱۶۰۰

۸۲) کدام گزینه درباره حرکت یک متحرک که تحت تأثیر نیروی ثابتی در حرکت است، درست می‌باشد؟

- (۱) بردار تغییر تکانه یک جسم همواره هم‌جهت با بردار جابه‌جایی آن است.
(۲) جهت بردار تکانه متحرک همواره هم‌راستا با خط مماس بر مسیر حرکت آن است.
(۳) بردار نیروی خالص وارد بر جسم، هم‌جهت با بردار تکانه آن است.
(۴) بردار شتاب جسم همواره بر مسیر حرکت آن مماس است.

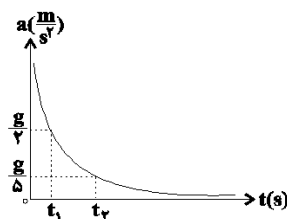
۸۳) انرژی جنبشی جسمی به جرم $1/5\text{ kg}$ که بر روی خط راست در حال حرکت است، در لحظات $t_1 = 2\text{ s}$ و $t_2 = 5\text{ s}$ به ترتیب از راست به چپ برابر 12 J و 75 J است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در این بازه زمانی چند نیوتون می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

۸۴) معادله تکانه - زمان حجمی به صورت $p = 4t^2 - 8t$ می‌باشد. نوع حرکت متحرک در سه ثانیه اول حرکت چیست؟

- (۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
(۳) کندشونده - تندشونده - کندشونده
(۴) تندشونده - کندشونده - تندشونده

۸۵) نمودار شتاب - زمان سقوط جسمی به جرم 5 kg از بالای یک بلندی در هوا به صورت زیر است. بزرگی نیروی مقاومت هوا در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

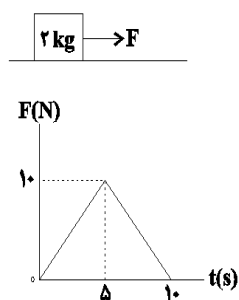


- (۱) ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.
(۲) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.
(۳) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.
(۴) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

۸۶) گلوله‌ای به جرم 500 g از ارتفاع 20 m سطح زمین رها شده و پس از برخورد به سطح زمین، تا ارتفاع 5 m متری بالا می‌رود. اگر مدت زمان برخورد گلوله با سطح زمین 0.2 s باشد، اندازه نیروی خالصی که در این مدت به گلوله وارد شده است، چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

(۸۷) مطابق شکل زیر به جسمی ساکن به جرم 2 kg که روی سطحی افقی و دارای اصطکاک قرار دارد، نیروی افقی $\vec{F}$ وارد می‌شود. اگر تغییرات اندازه نیروی $\vec{F}$ بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، کل مدت زمانی که جسم در حال حرکت است، چند ثانیه است؟ ($\mu_k = 0.2$, $\mu_s = 0.4$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۸/۵

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۴

(۴) ۲/۵

(۸۸) در شرایط خلأ، جسمی به جرم $2/4\text{ kg}$ از ارتفاع متری سطح زمین رها می‌شود و پس از برخورد به سطح زمین تا ارتفاع $1/25$ متری بالا می‌رود. اندازه تغییرات تکانه جسم در مدت زمانی که با زمین در تماس است، برابر با چند واحد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) ۳۶

(۳) ۱۲

(۲) ۳/۶

(۱) ۱/۲

(۸۹) معادله تکانه جسمی به جرم 3 kg در SI به صورت $p = 3t^2 - 9$ است. اندازه شتاب متوسط حرکت جسم در سه ثانیه دوم حرکتش چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۲) ۹

(۱) ۲۷

(۴) ۱

(۳) ۳

(۹۰) اگر اندازه تکانه جسمی به جرم 4 kg از $2/5 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ به $5/5\text{ N.s}$ برسد، کار برابند نیروهای وارد بر جسم طی این مدت چند ژول است؟

(۲) ۶

(۱) ۳

(۴) ۱۲

(۳) ۹

(۹۱) دو جعبه A و B به جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 6m$ را با تندی یکسان روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. اگر ضرایب اصطکاک دوجعبه A و B با سطح یکسان باشند و جابه‌جایی دو جعبه A و B از نقطه پرتاب تا توقف را به ترتیب x_A و x_B بنامیم، کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۱/۶

(۳) ۱

(۲) ۳

(۱) ۶

(۹۲) جسمی به جرم $5/5\text{ kg}$ روی محور X حرکت می‌کند و معادله تکانه - زمان آن در SI به صورت $p = 2t^2 - 4t + 2$ است. در بازه زمانی صفر تا ۲s جهت حرکت جسم و نوع حرکت آن چگونه است؟

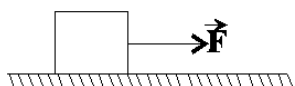
(۱) ابتدا در جهت محور X کندشونده، سپس در خلاف جهت محور X تندشونده

(۲) ابتدا در خلاف جهت محور X کندشونده و سپس در جهت محور X تندشونده

(۳) همواره در جهت محور X و همواره تندشونده

(۴) همواره در جهت محور X، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۹۳) مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی بدون اصطکاکی ساکن است و تحت تأثیر نیروی افقی $F = 10\text{ N}$ قرار می‌گیرد و مدتی بعد نیروی F به تدریج به صفر کاهش می‌یابد. در این صورت نوع حرکت جسم، مطابق کدام گزینه است؟



(۱) ابتدا شتابدار تندشونده و سپس یکنواخت

(۲) ابتدا شتابدار تندشونده و سپس کندشونده

(۳) جسم حرکت نمی‌کند و ساکن می‌ماند.

(۴) همه موارد می‌تواند صحیح باشد.

۹۴) اگر انرژی جنبشی جسمی ۶۹٪ افزایش یابد، اندازه تکانه آن چند درصد افزایش خواهد یافت؟ (جرم جسم ثابت فرض شود.)

- ۲) ۲۱
۴) ۴۰

- ۱) ۱۱
۳) ۳۰

۹۵) جسمی به جرم ۱ kg با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم حرکت می کند. اگر نیروی ۴ N به مدت ۲/۵ s در خلاف جهت حرکت جسم بر آن اثر کند، تکانه ی جسم در پایان این مدت به چند واحد SI می رسد؟

- ۴) ۴۰

- ۳) ۳۰

- ۲) ۲۰

- ۱) ۱۰

نیروی گرانشی

۹۶) جسمی در ارتفاع $\frac{R_e}{4}$ از سطح زمین قرار دارد. جسم را از این ارتفاع، برحسب شعاع زمین چقدر بالاتر ببریم تا نیروی گرانشی وارد بر آن ۳۶ درصد تغییر کند؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- ۴) $\frac{3}{4} R_e$

- ۳) $\frac{5}{16} R_e$

- ۲) $\frac{9}{4} R_e$

- ۱) $\frac{5}{8} R_e$

۹۷) دو جسم به جرم های $m_1 = 30 kg$ و $m_2 = 40 kg$ در فاصله d از یکدیگر قرار دارند و نیروی ۴ N به یکدیگر وارد می کنند. اگر ۵ kg از جرم m_1 کاسته و به جرم m_2 اضافه کنیم و فاصله بین آن ها را به $\frac{1}{4}$ فاصله قبلی برسانیم، نیروی گرانشی بین دو جسم چگونه تغییر می کند؟ (ابعاد اجسام در مقایسه با فاصله آنها قابل صرف نظر کردن است.)

- ۲) ۵۶ N افزایش می یابد.

- ۱) ۱۱ N کاهش می یابد.

- ۴) ۵۶ N کاهش می یابد.

- ۳) ۱۱ N افزایش می یابد.

۹۸) در چه فاصله ای از سطح زمین اندازه نیروی وزن جسمی به جرم ۶۰ kg برابر با ۳۰۰ N است؟ (R_e شعاع زمین و اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین برابر با $g = 10 \frac{N}{kg}$ می باشد.)

- ۴) $\frac{(\sqrt{2}-1)}{4} R_e$

- ۳) $2 R_e$

- ۲) $\sqrt{2} R_e$

- ۱) $(\sqrt{2}-1) R_e$

۹۹) شعاع و چگالی سیاره ای به ترتیب $\frac{1}{4}$ و ۳ برابر شعاع و چگالی کره زمین است. شتاب گرانشی در سطح این سیاره، چند برابر شتاب گرانشی در سطح کره زمین است؟

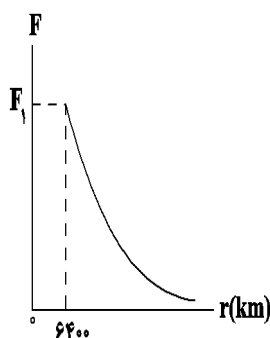
- ۴) ۹

- ۳) $\frac{1}{4}$

- ۲) $\frac{1}{3}$

- ۱) ۳

۱۰۰) شکل زیر، نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را برحسب فاصله آن از مرکز زمین نشان می دهد. اگر در ارتفاع h از سطح زمین، نیروی وارد بر ماهواره برابر $\frac{1}{9} F_1$ باشد، h چند کیلومتر است؟ ($6400 km = R_A =$ شعاع کره زمین و $\sqrt{2} \approx 1/4$)



- ۱) ۸۹۶۰

- ۲) ۲۵۶۰

- ۳) ۶۴۰۰

- ۴) ۳۲۰۰

۱۰۱) جرم سیاره کروی شکل ۱۶ A، برابر جرم سیاره کروی شکل B است. اگر شتاب گرانشی در ارتفاع $h = R_A$ از سطح دو سیاره g_A و g_B و نسبت آنها برابر $\frac{g_A}{g_B} = 9$ باشد، چگالی سیاره A چند برابر چگالی سیاره B است؟ (R_A شعاع سیاره A است.)

- ۴) ۴

- ۳) $\frac{1}{4}$

- ۲) ۸

- ۱) ۲

۱۰۲) شعاع متوسط کره زمین ۶۴۰۰ km است. اندازه نیروی وزن جسمی به جرم ۷۲ kg در ارتفاع ۱۲۸۰۰ km از سطح زمین برابر با چند نیوتون است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین $10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- ۴) ۱۸۰

- ۳) ۷۲۰

- ۲) ۳۶۰

- ۱) ۸۰

۱۰۲) اگر جرم زمین ۸۱ برابر جرم ماه باشد، در چه ارتفاعی از سطح زمین (برحسب کیلومتر) شتاب گرانش چهار برابر شتاب گرانش در سطح ماه خواهد بود؟ ($6400 \text{ km} = \text{شعاع کره زمین}$ و $1700 \text{ km} = \text{شعاع کره ماه}$)

- (۱) ۱۷۵۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۸۹۰۰ (۴) ۱۲۵۰

۱۰۴) اندازه شتاب گرانشی در سطح سیاره‌ای که جرم آن ۶۰ درصد بیش‌تر از جرم زمین و شعاع آن ۲۰ درصد کم‌تر از شعاع زمین است، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع R_e از سطح زمین است؟ (R_e : شعاع زمین)

- (۱) $1/6$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶

۱۰۵) دو جرم $M = 40 \text{ kg}$ و m در فاصله ۱۳ متری از یکدیگر ثابت نگه داشته شده‌اند و بر هم نیروی گرانشی به اندازه $N \times 10^{-10} \times 6$ وارد می‌کنند. چند کیلوگرم از M را جدا کرده و به m اضافه کنیم تا در همان فاصله نیروی گرانشی بین آن دو، بیشینه شود؟ ($G = 6.5 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۱۰۶) جرم و شعاع سیاره A، به ترتیب ۹ و ۳ برابر جرم و شعاع سیاره B است. اگر در فاصله h_A از سطح سیاره A شتاب گرانش برابر با شتاب گرانش در فاصله h_B از سطح سیاره باشد، کدام است؟ $\frac{h_A}{h_B}$

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۹ (۴) $\frac{1}{9}$

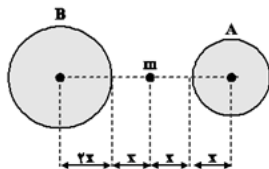
۱۰۷) دو جرم نقطه‌ای A و B با نسبت جرم $\frac{m_A}{m_B} = \frac{4}{3}$ در فاصله ۲ متری از یکدیگر قرار دارند. جرم M را بین دو جسم و روی خط واصل آن‌ها طوری قرار می‌دهیم که بزرگی نیروی گرانشی بین m_A و M ، $\frac{1}{3}$ بزرگی نیروی گرانشی بین m_B و M باشد. فاصله جرم M از جرم m_B چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{200}{3}$ (۴) $\frac{100}{3}$

۱۰۸) جرم یک ماهواره 400 kg و وزن آن در مدار چرخش به دور زمین برابر با 1000 N است. فاصله ی ماهواره از سطح زمین چند برابر شعاع زمین است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/5$ (۴) $0/5$

۱۰۹) مطابق شکل زیر، جسم m بین دو کره توپر A و B قرار دارد. اگر چگالی کره A دو برابر چگالی کره B باشد، اندازه نیروی گرانشی که کره A بر m وارد می‌کند، چند برابر اندازه نیروی گرانشی است که کره B بر m وارد می‌کند؟



- (۱) $\frac{9}{8}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{16}{9}$

۱۱۰) فاصله ماهواره A از سطح زمین برابر شعاع زمین و فاصله ماهواره B از سطح زمین ۳ برابر شعاع زمین است. اگر جرم دو ماهواره با هم برابر باشد، بزرگی تکانه ماهواره A چند برابر بزرگی تکانه ماهواره B است؟

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

۱۱۱) فرض کنید سیاره‌ای باشد که شعاع آن نصف شعاع زمین و جرم آن $\frac{1}{4}$ جرم کره زمین باشد. شتاب گرانشی در سطح آن سیاره، چند برابر شتاب گرانشی در سطح کره زمین خواهد بود؟

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

۱۱۲) وزن جسمی در فاصله R_e از سطح زمین 720 نیوتون است. وزن این جسم روی سطح سیاره‌ای که جرم آن ۲ برابر جرم زمین و شعاع آن ۳ برابر شعاع زمین است، چند نیوتون است؟ (R_e : شعاع زمین است.)

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۸۱۰ (۴) ۶۴۰

۱۱۳) اگر اندازه نیروی گرانشی بین دو جسم به جرم‌های مساوی m که در فاصله d از یکدیگر قرار دارند، برابر F باشد، در کدام گزینه اندازه نیروی گرانشی بین جسم‌ها برابر با $2F$ است؟



۱۱۴) ماهواره‌ای در فاصله بین مریخ و زمین قرار دارد. اگر جرم زمین ۹ برابر جرم مریخ باشد، فاصله ماهواره از مرکز زمین چند برابر فاصله آن از مرکز مریخ باشد تا برآیند نیروهای گرانش وارد بر ماهواره از طرف این دو سیاره برابر صفر شود؟

- (۱) ۹ (۲) ۲ (۳) ۸۱ (۴) ۳

۱۱۵) جسمی در فاصله R_e از سطح زمین در یک مدار دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصله جسم از سطح زمین به اندازه $2R_e$ افزایش یابد، اندازه شتاب گرانش وارد بر آن چند برابر می‌شود؟ (R_e شعاع زمین است.)

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۲

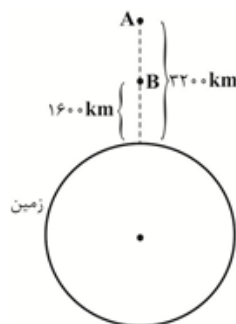
۱۱۶) نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آن‌جا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله آن نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه فرض کنید.)

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۱

۱۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نیروی گرانشی نیرویی است که دو جسم به سبب وزن خود به یکدیگر وارد می‌کنند.
 (۲) واکنش نیروی وزن یک جسم روی زمین، بر زمین وارد می‌شود.
 (۳) نیرویی که زمین را دور خورشید نگه می‌دارد، نیروی گرانشی است.
 (۴) منشأ نیرویی که ماه را در مدارش به دور زمین نگه می‌دارد و نیرویی که موجب افتادن یک سیب می‌شود، یکسان است.

۱۱۸) در شکل زیر، اگر از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برویم، اندازه‌ی شتاب گرانش زمین چند درصد افزایش می‌یابد؟ (فرض کنید شعاع کره‌ی زمین برابر با 6400 km است.)



- (۱) ۲۰
 (۲) ۴۴
 (۳) ۶۹
 (۴) ۸۱

۱۱۹) اگر ارتفاع ماهواره‌ای از سطح زمین ۳ برابر شود، شتاب گرانش وارد بر آن ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. ارتفاع ماهواره از سطح زمین در حالت اول بر حسب R (شعاع کره‌ی زمین) کدام است؟

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

۱۲۰) اثر نیروی گرانش، زمین یک شیء را به سمت خود جذب می‌کند. واکنش این نیرو در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) نیرویی که جسم به صورت جاذبه به زمین وارد می‌کند.
 (۲) نیرویی که جسم به صورت دافعه به زمین وارد می‌کند.
 (۳) نیرویی که جسم به هوای اتمسفر وارد می‌کند.
 (۴) نیرویی که هوای اتمسفر به جسم وارد می‌کند.

