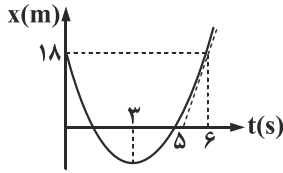


فیزیک

۱- دو جسم A و B بر هم نیرو وارد می کنند. اگر جرم A، ۲ kg و نیرویی که A بر B وارد می کند در SI، $\vec{F} = -4\vec{i} + 6\vec{j}$ باشد، شتاب A در SI کدام است؟

(۱) $2\vec{i} - 3\vec{j}$ (۲) $-2\vec{i} + 3\vec{j}$ (۳) $4\vec{i} - 6\vec{j}$ (۴) $-4\vec{i} + 6\vec{j}$

۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر و به صورت سهمی است. اگر جرم متحرک ۵ kg باشد، نیروی خالص متوسط وارد بر متحرک در ۳ ثانیه دوم چند نیوتن است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۳۰
(۳) ۶۰
(۴) ۹۰

۳- شخصی روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. هنگامی که آسانسور با سرعت ثابت $2 \frac{m}{s}$ به طرف بالا حرکت می کند، ترازو مقدار ۵۲۰ N را نشان می دهد. هنگامی که آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ و تندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو چه عددی در SI نشان می دهد؟

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

- (۱) ۴۱۶ (۲) ۶۲۴ (۳) ۴۱۶ (۴) ۶۲۴

۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر ارتفاع ماهواره از زمین دو برابر شود، نیروی گرانش وارد بر آن $\frac{1}{4}$ برابر می شود.
(۲) در شرایط خلأ، نیروی گرانش صفر است.
(۳) در حرکت دایره ای یکنواخت، جهت تغییر سرعت جسم به طرف مرکز دایره است.
(۴) در حرکت دایره ای یکنواخت، سرعت جسم ثابت است.

۵- جسمی به جرم ۲ kg را در هوا با سرعت $24 \frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می کنیم. اگر مقاومت هوا مقداری ثابت و $\frac{1}{5}$ وزن جسم باشد، پس از چند ثانیه، جسم به بالاترین ارتفاع می رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۳/۰ (۲) ۲/۵ (۳) ۲ (۴) ۱/۵

۶- کدام عبارت ها درست است؟

- (الف) اگر نیروی خالص وارد بر جسم دو برابر شود، شتاب جسم نیز دو برابر می شود.
(ب) اگر جرم جسم دو برابر شود، نیروی خالص وارد بر جسم دو برابر می شود.
(پ) واکنش نیروی مقاومت هوا بر جسم وارد می شود.
(ت) در حرکت در مسیر دایره با تندی ثابت، شتاب جسم مخالف صفر است.
(ث) طول فنر متناسب با نیروی کشسانی فنر است.

- (۱) الف، پ، ت (۲) الف، ت، ث (۳) ب، ت، ث (۴) الف، ت

۷- خودرویی به جرم 1000 kg از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی موتور خودرو 3 kN و نیروی مقاوم 1000 N باشد، خودرو پس از

چه مسافتی به سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رسد؟

- (۱) ۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۸- در شکل زیر، با نیروی افقی F کتابی را به یک دیوار تکیه داده‌ایم و کتاب ساکن است. نیرویی که کتاب بر دیوار وارد می‌کند، در کدام جهت است؟



- (۱) ←
(۲) →
(۳) ↙
(۴) ↗

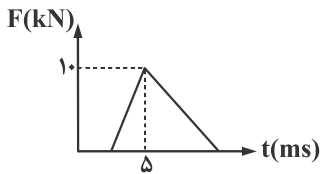
۹- جسمی به جرم 2 kg را به یک فنر به ثابت $4 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ و طول 30 cm می‌آویزیم و فنر را در راستای قائم حرکت می‌دهیم. اگر در این حالت طول

فنر به 33 cm برسد، حرکت جسم چگونه است؟



- (۱) شتاب رو به بالای $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
(۲) شتاب رو به بالای $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
(۳) شتاب رو به پایین $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
(۴) شتاب رو به پایین $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۱۰- شکل زیر، نمودار نیروی خالص بر حسب زمان وارد بر یک توپ فوتبال را نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر توپ چند نیوتن است؟



- (۱) 2×10^3
(۲) 5×10^3
(۳) ۲
(۴) ۵

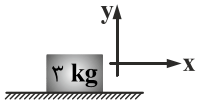
۱۱- تویی به جرم 500 g با تندی افقی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر یک دیوار به آن برخورد می‌کند و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از دیوار برمی‌گردد. اگر برخورد توپ با

دیوار 0.1 s طول بکشد. اندازه نیرویی که دیوار بر توپ وارد می‌کند چند نیوتن است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۰

۱۲- در شکل زیر، ضریب اصطکاک جنبشی و ایستایی جسم با سطح به ترتیب $0/2$ و $0/4$ است، بر جسم نیروی $\vec{F} = 3t\vec{i}$ نیوتن بر حسب زمان، وارد

می‌کنیم. در لحظه $t = 3$ s نیروی اصطکاک چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۶
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۵

۱۳- جسمی به جرم 2 kg را با سرعت $15 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم و پس از 15 متر جابه‌جایی جسم متوقف می‌شود. هنگام پیمودن این

مسافت، اندازه نیرویی که جسم بر سطح وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

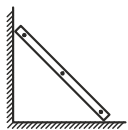
- (۱) ۳۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۲۰
- (۴) ۱۵

۱۴- فضاوردی درون ماهواره‌ای که در ارتفاع $\frac{R_e}{4}$ است قرار دارد. وزن این فضاورد چند برابر وزن او در سطح زمین است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{4}{9}$
- (۴) $\frac{1}{9}$

۱۵- مطابق شکل، تخته‌ای به جرم 16 کیلوگرم به دیواری که اصطکاک آن ناچیز است تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی تخته با زمین $0/5$ است.

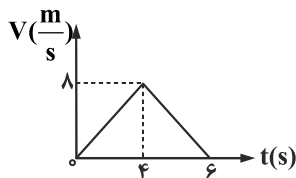
نیروی دیوار بر تخته چند نیوتن می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۵۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۶۰

۱۶- بر جسمی به جرم 2 kg که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی F وارد می‌کنیم و پس از 4 ثانیه نیرو را حذف می‌کنیم تا در نهایت جسم

متوقف شود. اگر نمودار سرعت - زمان جسم مطابق شکل زیر باشد، F چند نیوتن است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۸
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۱۷- خودرویی به جرم 1000 kg با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت در جاده‌ای مستقیم و افقی است. در یک لحظه به فاصله 100 متری خودروی دیگری که

با سرعت $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در همان جهت حرکت می‌کند می‌رسد حداقل نیروی ترمز خودروی اول چند نیوتن باشد تا به خودروی جلویی برخورد نکند؟

- (۱) 2000 (۲) 1500 (۳) 1000 (۴) 500

۱۸- طول عقربه ثانیه‌شمار یک ساعت $\frac{4}{3}$ برابر طول عقربه دقیقه‌شمار آن است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار چند برابر تندی نوک عقربه دقیقه‌شمار

ساعت است؟

- (۱) $\frac{16}{9}$ (۲) 15 (۳) 60 (۴) 80

۱۹- یک دیسک‌گردان به شعاع 10 cm با تندی ثابت، در هر دقیقه 1200 دور می‌چرخد. شتاب نقطه‌ای روی لبه دیسک چند متر بر مجذور ثانیه

است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) 1600 (۲) 160 (۳) 800 (۴) 80

۲۰- اگر شعاع مدار ماهواره‌ای 2 برابر شود، دوره تناوب آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) 8 (۲) 4 (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) 2

۲۱- حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین چرخ‌های خودرو و سطح جاده چقدر باشد تا خودرو بتواند با تندی $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پیچ افقی مسطحی را به

شعاع 50 متر طی کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $0/2$ (۲) $0/3$ (۳) $0/4$ (۴) $0/5$

۲۲- تندی ماهواره‌ای که در ارتفاع $1/5$ برابر شعاع زمین قرار دارد چند کیلومتر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $R_e = 6400 \text{ km}$)

- (۱) $1/6\sqrt{10}$ (۲) $1600\sqrt{10}$ (۳) $3/2$ (۴) 3200

۲۳- اگر جرم کره زمین 81 برابر جرم کره ماه و فاصله مرکز کره زمین تا مرکز ماه برابر d باشد، در چه فاصله‌ای از ماه، نیروی گرانشی خالص وارد بر

سفینه‌ای که بین ماه و زمین قرار دارد، صفر است؟ (از نیروی سایر سیاره‌ها و خورشید صرف‌نظر کنید.)

- (۱) $0/9d$ (۲) $0/1d$ (۳) $0/81d$ (۴) $0/19d$

۲۴- مطابق شکل زیر، بر جسمی به جرم 2 kg که به یک فنر با ثابت $4 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ متصل است، نیروی افقی F وارد کرده‌ایم و جسم ساکن و افزایش طول

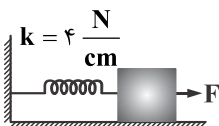
فنر از حالت طبیعی برابر 5 cm است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح $0/4$ باشد، اندازه F چند نیوتن می‌تواند باشد؟

(۱) 30

(۲) 15

(۳) 10

(۴) 5



۲۵- جسمی به جرم 2 kg را به یک نخ به طول 40 cm می‌بندیم و آن را روی سطح افقی حول سر دیگر نخ با تندی ثابت می‌چرخانیم. اگر بیش‌ترین نیرویی که نخ می‌تواند تحمل کند، 64 نیوتن باشد. کم‌ترین دوره حرکت جسم چند ثانیه می‌تواند باشد تا حرکتش حفظ شود؟ (اصطکاک ناچیز و $\pi^2 = 10$ است.)

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

۲۶- جسمی به جرم m و تندی V در حرکت است. اگر بخواهیم انرژی جنبشی جسم 44% زیاد شود، چند V باید به سرعت جسم بیفزاییم؟

(۱) $1/44$ (۲) $0/44$ (۳) $1/2$ (۴) $0/2$

۲۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، کار کل صفر است.

(ب) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، انرژی جنبشی جسم در حال تغییر است.

(پ) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، تکانه جسم ثابت است.

(ت) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، شتاب جسم بر سرعت آن عمود است.

(۱) صفر (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۲۸- اگر جرم جسمی 200 گرم و انرژی جنبشی آن 10 ژول باشد، تکانه جسم چند واحد SI است؟

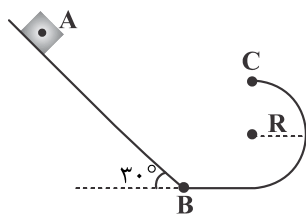
(۱) 4000 (۲) 2000 (۳) 4 (۴) 2

۲۹- بر جسمی نیروی $\vec{F} = -5\vec{i} + 5\vec{j}$ نیوتن وارد می‌شود و جسم به اندازه $\vec{d} = 10\vec{i}$ (م) جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۱) -50 (۲) $-50\sqrt{2}$ (۳) 50 (۴) $50\sqrt{2}$

۳۰- در شکل زیر، جسمی را از نقطه A بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم تا مسیر (ABC) را طی کند. اگر اصطکاک ناچیز باشد، تندی جسم در C

چند متر بر ثانیه است؟ ($AB = 20 \text{ m}$ و شعاع نیم‌دایره $R = 2 \text{ m}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)



(۱) 15

(۲) 10

(۳) $2\sqrt{30}$

(۴) $2\sqrt{15}$

۳۱- شخصی جسمی به جرم 5 kg را از روی زمین برمی‌دارد و در ارتفاع $1/5$ متری زمین با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند. اگر کار مقاومت هوا $\frac{1}{5}$ کار

وزن جسم باشد، کار شخص چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) 162 (۲) $152/5$ (۳) $139/5$ (۴) 90

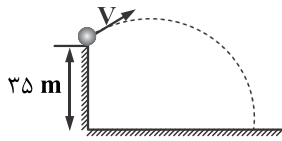
۳۲- جسمی به جرم 2 kg را با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و جسم با سرعت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به محل پرتاب برمی‌گردد.

بیش‌ترین ارتفاعی که جسم بالا رفته است، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) 5 (۲) $4/9$ (۳) $4/1$ (۴) $3/2$

۳۳- مطابق شکل، از یک بلندی به ارتفاع ۳۵ متر گلوله کوچکی را با سرعت $V = 20 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. هنگامی که جسم به ارتفاع ۴۰ متری

می‌رسد، چه سرعتی دارد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، مقاومت هوا ناچیز است).



(۱) $20\sqrt{3}$

(۲) $10\sqrt{5}$

(۳) $10\sqrt{3}$

(۴) $5\sqrt{5}$

۳۴- در شکل زیر، جسمی به جرم ۴ kg با تندی $2 \frac{m}{s}$ به یک فنر برخورد می‌کند و آن را حداکثر ۱۰ cm فشرده می‌کند و انرژی پتانسیل کشسانی

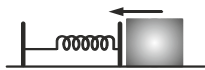
فنر ۶ ژول می‌شود، نیروی اصطکاک جنبشی جسم با سطح چند نیوتن است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۶

(۳) ۱۲

(۴) ۶



۳۵- یک جرثقیل با توان ۶۲۵ w وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ kg را از روی زمین تا ارتفاع h در مدت ۱۰ ثانیه با سرعت ثابت بالا می‌برد. اگر این وزنه از

ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها شود، با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. در صورتی که مقاومت هوا ناچیز باشد، بازده جرثقیل چند درصد

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۷۵

(۳) ۸۰

(۲) ۸۵

(۱) ۹۰