



زمان ۳۰ دقیقه

درس فیزیک ۳

دبیر آکادمی فدوی

مبحث دینامیک جامع

شماره آزمون ۳

نام و نام خانوادگی

۱

چگالی و شعاع سیاره‌ای به ترتیب $\frac{1}{p}$ و ۴ برابر چگالی و شعاع زمین است. شتاب جاذبه در سطح این سیاره چند برابر شتاب جاذبه در سطح زمین است؟

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

۲

گلوله‌ای به جرم m ، با سرعت اولیه v_0 در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاوم مؤثر بر این گلوله در هر دو مسیر رفت و برگشت ثابت و برابر با f_D باشد، اختلاف اندازه شتاب این گلوله در مسیرهای رفت و برگشت چند واحد SI است؟

- (۱) $\frac{2f_D}{m}$
(۲) $\frac{f_D}{2m}$
(۳) $\frac{f_D}{m}$
(۴) صفر

۳

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

- (۱) $20/8$
(۲) $16/8$
(۳) $27/2$
(۴) $23/2$

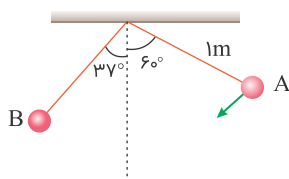
۴

شخصی به جرم m روی یک سطح افقی در حال هل دادن جعبه‌ای به جرم M است. اگر ضریب اصطکاک پای شخص با سطح μ و ضریب اصطکاک جعبه با زمین μ' باشد، کدام شرط برقرار باشد تا شخص بتواند جعبه را به حرکت درآورد؟

- (۱) $\frac{\mu_s}{\mu'_s} > \frac{m}{M}$
(۲) $\frac{\mu_s}{\mu'_s} > \frac{M}{m}$
(۳) $\mu' > \mu$
(۴) $\mu' < \mu$

۵

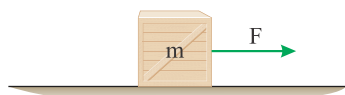
در شکل زیر گلوله‌ای به جرم 500 g با تندی 4 m/s از نقطه A گذشته و با تندی 8 m/s از نقطه B عبور می‌کند. کار نیروی کشش طناب در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$ و $\cos 37^\circ = 0.8$ و $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)

(۱) $1/5$ (۲) $4/5$ (۳) 6

(۴) صفر

۶

مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 36 kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 177\text{ N}$ وارد می‌شود و تندی جسم 4 ثانیه پس از شروع حرکت به 3 m/s می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

(۱) 360 (۲) 390 (۳) 400 (۴) 500

۷

جسمی به جرم 4 kg روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.5$ قرار دارد. به این جسم نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. 4 ثانیه پس از وارد شدن نیروی F اندازه این نیرو را کاهش می‌دهیم تا جسم با شتاب ثابت متوقف شود. اگر اندازه سرعت متوسط جسم از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف جسم، $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، اندازه نیروی F در 4 ثانیه اول حرکت جسم، چند نیوتون است؟

(۲) 40 (۱) 30 (۴) 60 (۳) 50

۸

کدام گزینه درست است؟

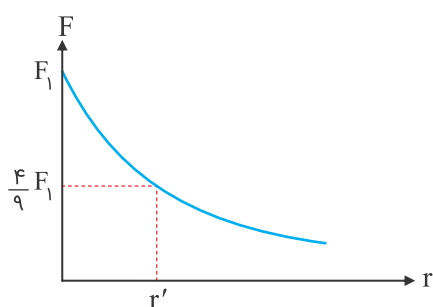
(۱) هرگاه نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند، جسم الزاماً ساکن می‌ماند.

(۲) پرتاب شدن سرنشینان در هنگام ترمز شدید اتومبیل، به دلیل خاصیت لختی است.

(۳) اگر موتورهای یک سفینه فضایی که در نقطه‌ای دور از هر سیاره و ستاره‌ای در حال حرکت است خاموش شود، سفینه به تدریج متوقف می‌شود.

(۴) نیروهای خالص وارد بر جسمی که با سرعت ثابت حرکت می‌کند، مخالف صفر است.

ماهورهای در فاصله r' از سطح زمین، در حال چرخش دور زمین است. نمودار نیروی گرانشی وارد بر ماهواره برحسب فاصله آن از سطح زمین به صورت شکل زیر است. فاصله ماهواره از سطح زمین، چندبرابر شعاع زمین است؟



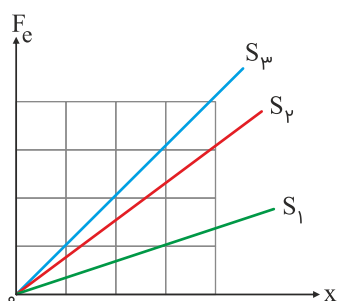
(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را برحسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30 \text{ N}$ طول فنر S_2 را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای S_1 و S_3 را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



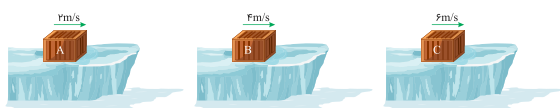
(۱) ۳ و ۶

(۲) ۶ و ۲

(۳) ۸ و ۲

(۴) ۹ و ۳

در شکل زیر سه جعبه یکسان A، B و C با سرعت‌های داده شده روی یخ می‌لغزند. از اصطکاک یخ و مقاومت هوا صرف نظر می‌کنیم. اگر برای متوقف کردن آن‌ها در بازه‌های زمانی یکسان نیرو وارد کنیم، کدام گزینه درست است؟



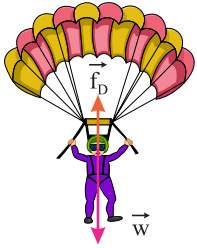
(۱) $F_C < F_B < F_A$

(۲) $F_A = F_B = F_C$

(۳) $F_C > F_B > F_A$

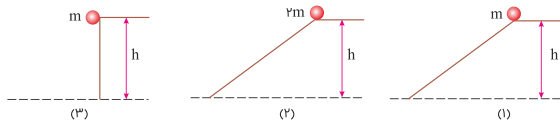
(۴) $F_C > F_A = F_B$

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، دربارهٔ حرکت چترباز درست است؟



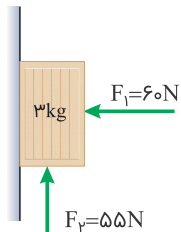
- (۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.
- (۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.
- (۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.
- (۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

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 لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.
- (۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.
- (۳) تکانهٔ هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.
- (۴) هر سه مورد درست است.

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

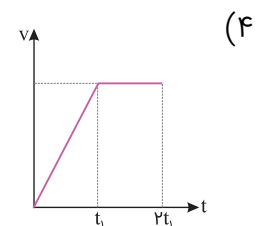
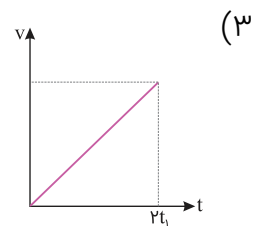
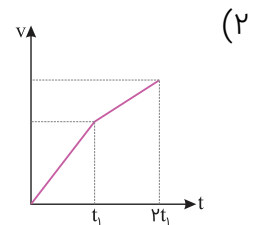
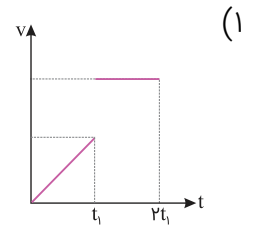
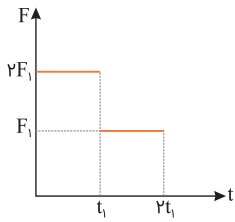


- (۱) $30\sqrt{3}$
- (۲) $30\sqrt{5}$
- (۳) ۶۵
- (۴) ۶۰

نردبانی به جرم 16 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایهٔ آن روی سطح افقی در آستانهٔ سُرخوردن است. اگر نیرویی که در این حالت از طرف نردبان به سطح افقی وارد می‌شود 200 N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با این سطح چقدر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{3}{5}$
- (۳) $\frac{2}{5}$
- (۴) $\frac{1}{4}$

نمودار برآیند نیروهای وارد بر جسمی به جرم m که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. مطابق شکل است. کدامیک از نمودارها تغییرات سرعت بر حسب زمان را برای این جسم بهتر نشان می‌دهد؟



توسط نیروی افقی $F = 20 \text{ N}$ جسمی به جرم 4 kg بر روی سطح افقی در حال حرکت است. طی یک جابه‌جایی ۵ متری انرژی جنبشی جسم از 5 J به 25 J می‌رسد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۲) ۰/۲۵

(۱) ۰/۲

(۴) ۰/۴

(۳) ۴

توپي به جرم 400 g را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. این توپ با سطح زمین برخورد کرده و باز می‌گردد. نیرویی که سطح زمین در حین برخورد بر توپ وارد می‌کند برابر با 40 N است. اگر مدت زمان برخورد توپ با سطح زمین 0.5 s باشد، اندازه تغییر تکانه توپ در حین این برخورد چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

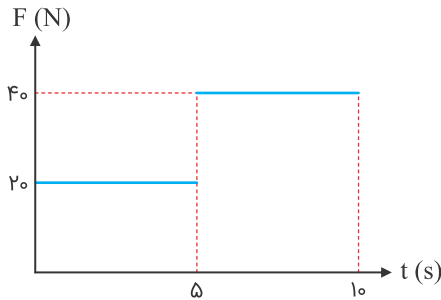
(۲) ۱۸

(۱) ۱۶

(۴) ۲۴

(۳) ۲۰

جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی ساکن است. نیروی افقی F را بر این جسم وارد می‌کنیم. نمودار تغییرات این نیرو بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح به ترتیب $\frac{5}{6}$ و $\frac{5}{4}$ باشد، نیروی خالص متوسط بر جسم در بازه زمانی $t_0 = 0$ تا $t = 10\text{ s}$ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

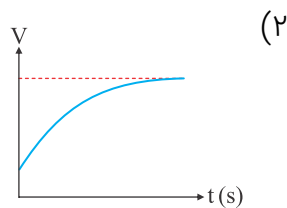
شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت $2a$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد، 270 N است. a چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

(۲) ۲

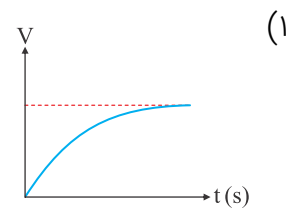
(۱) ۳

(۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$

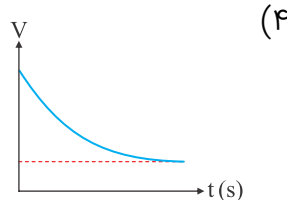
گلوله‌ای را از بالای یک برج با تندی v_0 در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌کنیم. تندی حدی این گلوله در هوا v می‌باشد. اگر حدی $v_0 > v$ باشد، نمودار تندی حرکت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه قبل از برخورد به زمین مطابق کدام گزینه است؟



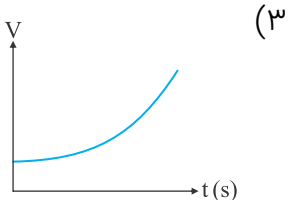
(۲)



(۱)

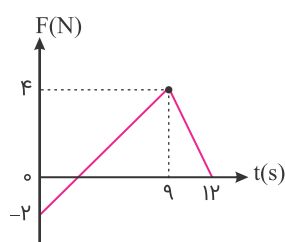


(۴)



(۳)

جسمی به جرم 200 g در مبدأ زمان تحت تأثیر نیروی خالصی که بر حسب زمان، مطابق شکل زیر تغییر می‌کند، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که اثر نیرو بر جسم قطع می‌شود، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟



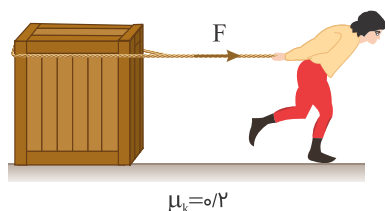
(۱) ۳

(۲) $4/3$

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۵

مطابق شکل زیر شخصی نیروی افقی $F = 80\text{ N}$ را بر جسمی به جرم 20 kg وارد می‌کند و آن را از حال سکون بر روی سطح افقی به حرکت درمی‌آورد. توان متوسط شخص پس از گذشت $1/5\text{ s}$ از شروع حرکت چند وات است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$ و $\mu_k = 0/2$)



(۱) ۱۲۰

(۲) ۲۴۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۸۰

در چه تعداد از موارد زیر نیروهای وارد بر جسم متوازن است؟
 الف) یک توپ روی سطح آب ساکن و بدون حرکت است.
 ب) چتربازی با تندی حدی در راستای قائم پایین می‌آید.
 ج) موتورسواری با تندی ثابت دور یک میدان می‌چرخد.

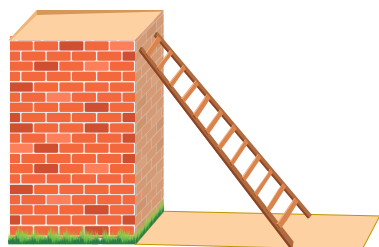
(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

مطابق شکل زیر، یک نردبان به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده‌شده و در آستانه حرکت است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان $\frac{5}{11}$ و بزرگی نیروی سطح افقی به نردبان 52 N باشد، بزرگی نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g \simeq 10\text{ N/kg}$)



(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰