



زمان ۳۰ دقیقه

درس فیزیک ۳

دبیر آکادمی فدوی

مبحث دینامیک جامع

شماره آزمون ۲

نام و نام خانوادگی

۱ سه نیروی افقی با بزرگی‌های $F_1 = 5\text{ N}$ ، $F_2 = 3\text{ N}$ و $F_3 = 7\text{ N}$ به جسمی به جرم 1 kg که روی سطحی افقی و بدون اصطکاک قرار دارد وارد می‌شوند. اگر اندازهٔ بیشینه و کمینهٔ شتابی که این نیروها می‌توانند به جسم بدهند برابر با $a_{\max}$ و $a_{\min}$ باشد، $a_{\max} - a_{\min}$ در SI کدام است؟

(۲) ۱۴

(۱) ۱۰

(۴) ۱۲

(۳) ۱۵

۲ چگالی متوسط سیاره‌ای ۲ برابر کره زمین و شعاع آن ۶ برابر شعاع کره زمین است. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟

(۲) ۳

(۱) $\frac{1}{3}$

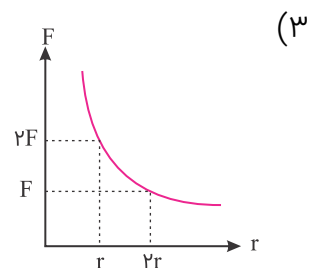
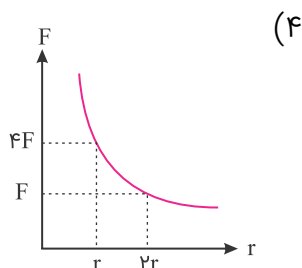
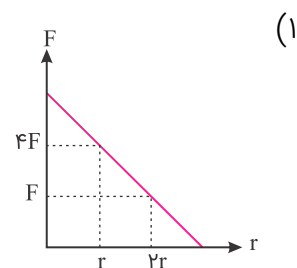
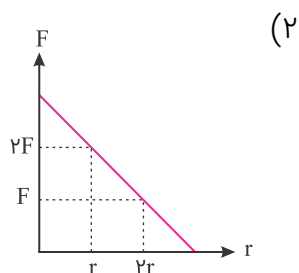
(۴) ۱۲

(۳) ۲۴

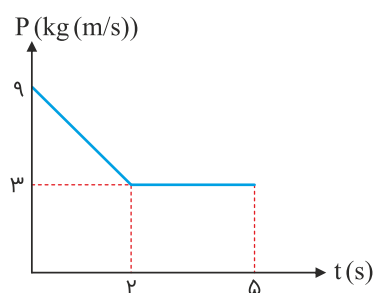
۳ جسمی روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. اگر نیروی افقی F را بر آن وارد کنیم، انرژی جنبشی جسم پس از 2 s به K می‌رسد. اگر نیروی $2F$ را بر همین جسم که در حال سکون روی سطح افقی با نیروی اصطکاک $\frac{5}{6}F$ قرار دارد، وارد کنیم، پس از چند ثانیه انرژی جنبشی آن به $\frac{K}{3}$ می‌رسد؟

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

دو جسم به جرم‌های m_1 و m_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. کدامیک از گزینه‌های زیر، نمودار اندازه نیروی گرانشی این دو جسم برحسب فاصله دو جسم را درست رسم کرده است؟



نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم 3 kg مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط این جسم در 5 ثانیه اول چند m/s است؟



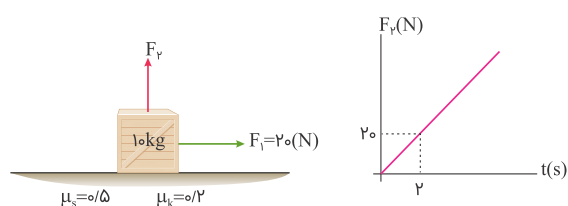
(۱) $1/4$

(۲) $1/2$

(۳) $5/7$

(۴) $1/5$

باتوجه به شکل و نمودار زیر، برآیند نیروهای وارد بر جعبه در لحظه $t = 6 \text{ s}$ ، چند نیوتون است؟ (نیروی F_1 ثابت و F_2 متغیر است)



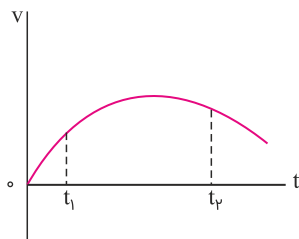
(۱) صفر

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

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



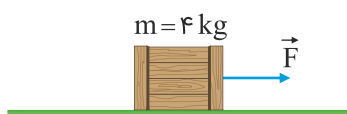
(۱) پیوسته ثابت

(۲) پیوسته افزایش

(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش

(۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg توسط نیروی افقی $\vec{F}$ با شتاب 2 m/s^2 روی سطح افقی کشیده می‌شود. اگر بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، 50 N باشد، بزرگی نیروی $\vec{F}$ بر حسب نیوتون کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۳۰

(۲) ۳۸

(۳) ۴۰

(۴) ۴۸

وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = 200 \text{ N/m}$ و طول آن 50 cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به 65 cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به 60 cm برسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

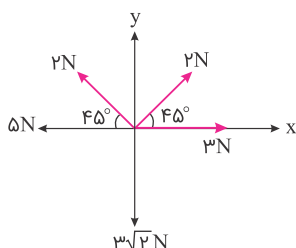
$$\vec{a} = \frac{10}{3} \vec{j} \quad (۲)$$

$$\vec{a} = \frac{20}{3} \vec{j} \quad (۴)$$

$$\vec{a} = -\frac{10}{3} \vec{j} \quad (۱)$$

$$\vec{a} = -\frac{20}{3} \vec{j} \quad (۳)$$

پنج نیرو مطابق شکل زیر به جسمی به جرم 2 kg اثر می‌کنند. این جسم با شتاب چند نیوتون بر کیلوگرم شروع به حرکت می‌کند؟



$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$2 \quad (۲)$$

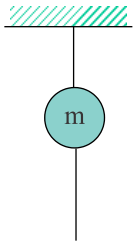
$$2\sqrt{6} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (۴)$$

دو نیروی $\vec{F}_1 = 4\vec{i} - 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -6\vec{i} + 8\vec{j}$ بر جسم ساکنی به جرم 2 kg وارد می‌شوند. به ترتیب بردار شتاب و سرعت متحرک در لحظه $t = 3 \text{ s}$ ، در SI کدام است؟

- (۱) $10\vec{i} + 10\vec{j}, -30\vec{i} + 30\vec{j}$
 (۲) $3\vec{i} + 9\vec{j}, -\vec{i} + 3\vec{j}$
 (۳) $10\vec{i} + 10\vec{j}, -\frac{10}{3}\vec{i} + \frac{10}{3}\vec{j}$
 (۴) $3\vec{i} + 9\vec{j}, -\frac{1}{3}\vec{i} + \vec{j}$

در شکل زیر، بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی از نخ‌ها پاره شود. بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می‌کنیم که نخ را به صورت ضربهای در یک لحظه به پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟

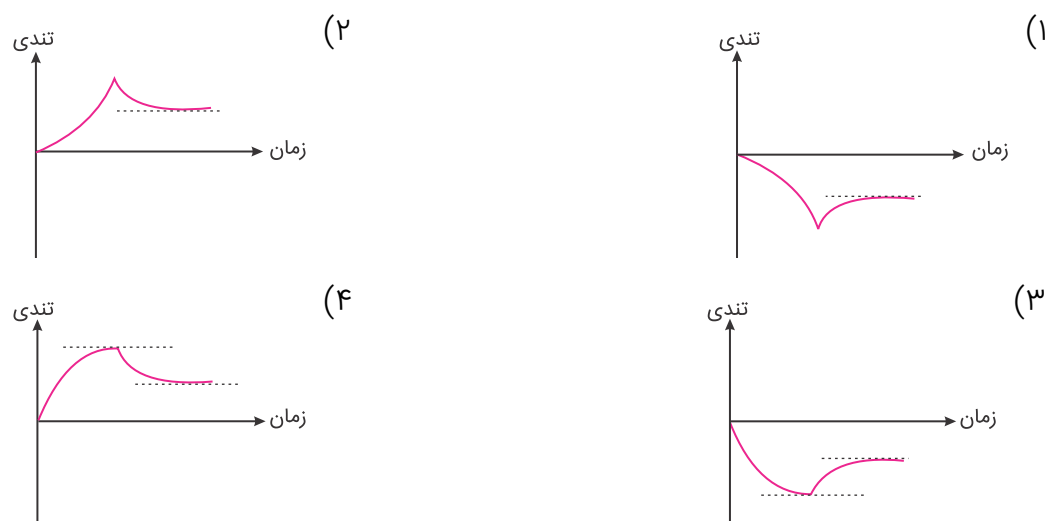


- (۱) در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.
 (۲) در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.
 (۳) در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه.
 (۴) در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه.

جرم سیاره A، ۱۹ درصد، کمتر از جرم سیاره B است و فاصله مرکز دو سیاره از یکدیگر 3800 km است. اگر ماهواره‌ای بین این دو سیاره به حال تعادل قرار داشته باشد، اختلاف فاصله این ماهواره از مراکز دو سیاره چند کیلومتر است؟

- (۱) ۱۰۰
 (۲) ۴۰۰
 (۳) ۳۰۰
 (۴) ۲۰۰

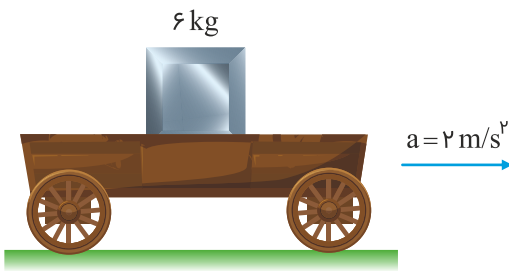
چتربازی از یک بالگرد تقریباً ساکن که در ارتفاع نسبتاً زیادی قرار دارد، به بیرون می‌پرد و پس از مدتی چتر خود را باز می‌کند و در امتداد قائم سقوط می‌کند. کدامیک از نمودارهای زیر نشانگر نمودار تندی - زمان این چترباز است؟



نیروی F به جرمی به جرم m_1 شتاب a_1 و به جرمی به جرم m_2 شتاب a_2 می‌دهد. اگر نیروی $2F$ به جرمی به جرم $m_1 + m_2$ شتاب a' و به جرمی به جرم $m_1 - m_2$ شتاب a'' بدهد، نسبت $\frac{a'}{a''}$ کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{2a_1a_2}{a_1 + a_2} & (1) \\ 2\left(\frac{a_1 - a_2}{a_1 + a_2}\right) & (2) \\ \frac{a_1 + a_2}{a_1 - a_2} & (3) \\ \frac{a_2 - a_1}{a_1 + a_2} & (4) \end{array}$$

مطابق شکل زیر، جرمی به جرم 6 kg روی یک گاری سوار است. گاری با شتاب 2 m/s^2 به صورت تندشونده روی سطح افقی در حال حرکت است و جسم نسبت به گاری ساکن است. بزرگی نیرویی که جسم به گاری وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و ضریب اصطکاک ایستایی جسم و گاری $0/5$ است)



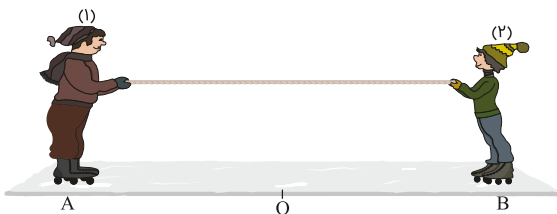
$$60 \quad (1)$$

$$30\sqrt{5} \quad (2)$$

$$90 \quad (3)$$

$$12\sqrt{26} \quad (4)$$

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 نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشد، کدامیک از موارد زیر درست است؟



(۱) در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.

(۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.

(۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.

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

در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{9}{16}$ شتاب گرانش سطح زمین است، n کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{3} & (1) \\ \frac{1}{4} & (3) \\ \frac{2}{3} & (2) \\ \frac{3}{4} & (4) \end{array}$$

چند مورد از عبارات زیر همواره صحیح است؟

- (الف) بردار تغییرات سرعت یک جسم، هم‌جهت با بردار برآیند نیروهای وارد بر جسم است.
 (ب) بردار سرعت یک جسم، هم‌جهت با بردار برآیند نیروهای وارد بر جسم است.
 (پ) اگر تندی جسم ثابت بماند، برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.
 (ت) بردار برآیند نیروهای وارد بر جسم در راستای حرکت جسم است.
 (ث) برآیند نیروهای کنش و واکنش برابر با صفر است.
 (ج) نیروهای کنش و واکنش هم‌راستا و هم‌نوع هستند.

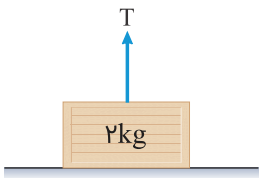
(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

توسط نخى با جرم ناچیز، نیرویى به بزرگى 24 N به جسمی به جرم 2 kg که روی سطح زمین قرار دارد، وارد می‌کنیم. 2 s پس از جدا شدن جسم از سطح زمین، نخ قطع می‌شود. تندی جسم در لحظه برخورد به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$ است و از مقاومت هوا صرف‌نظر گردد)



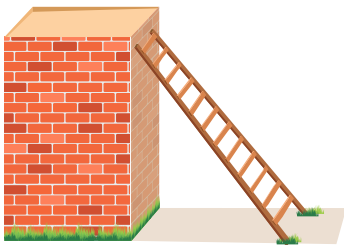
(۱) ۴

(۲) $4\sqrt{6}$

(۳) ۶

(۴) $8\sqrt{6}$

در شکل زیر، نردبانی به جرم 40 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان 0.75 است. در آستانه سر خوردن نردبان، نیروی که زمین به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیروی است که دیوار به نردبان وارد می‌کند؟



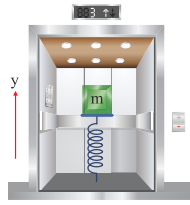
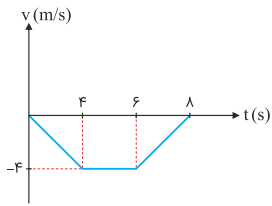
(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

مطابق شکل وزنه‌ای به جرم ۴ kg روی فنری با جرم ناچیز و ثابت ۱۰۰ N/m درون یک آسانسور قرار دارد. اگر نمودار سرعت- زمان آسانسور به صورت شکل زیر باشد، اختلاف طول فنر هنگام حرکت تندشونده آسانسور و حرکت کندشونده آن چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۹/۸۱ \text{ N/kg}$)



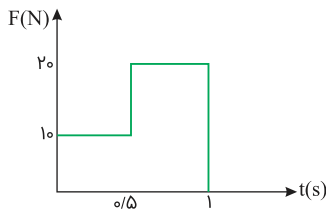
(۱) $۳/۶$

(۲) $۴/۸$

(۳) $۸/۴$

(۴) $۱/۲$

شکل زیر نمودار برآیند نیروهای وارد بر جسمی به جرم ۲ kg را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر جسم از حال سکون روی یک سطح بدون اصطکاک شروع به حرکت کند، بعد از یک ثانیه سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵

(۲) $۷/۵$

(۳) $۱۲/۵$

(۴) ۱۵

نیروی F به مدت Δt ، جسمی به جرم m را از حال سکون و بر روی سطح افقی بدون اصطکاک به جلو می‌کشد و انرژی جنبشی در پایان این مدت K می‌شود. اگر نیروی $۲F$ به مدت $۳\Delta t$ بر جسمی به جرم $۴m$ که از ابتدا ساکن بوده، اثر کند، انرژی جنبشی آن در پایان این مدت برابر چند K می‌شود؟

(۲) ۹

(۱) $۱/۵$

(۴) ۱۸

(۳) ۲۷

چتربازی از ارتفاع بسیار زیادی از هلی‌کوپتر ساکنی خود را رها می‌کند و پایین می‌آید. هنگامی که به تندی حدی v_1 می‌رسد، چتر خود را باز می‌کند و پس از مدت Δt به تندی حدی v_2 می‌رسد. کدام گزینه درست است؟

(۱) بزرگی شتاب متحرک در مدت Δt در حال افزایش است.

(۲) v_2 بزرگ‌تر از v_1 است.

(۳) بردار سرعت متحرک در مدت Δt همواره در خلاف جهت بردار شتاب در همین بازه است.

(۴) بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در تندی حدی v_1 بزرگ‌تر از نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در تندی حدی v_2 است.