



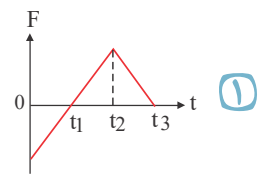
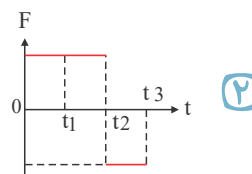
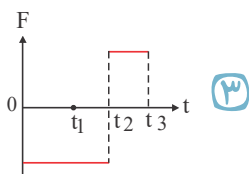
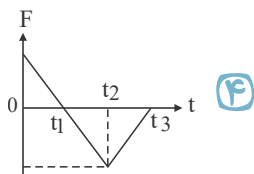
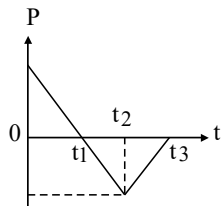
۱ کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- ۱ اگر برآیند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد، تکانه آن صفر است.
- ۲ در حرکت دایره‌ای یکنواخت، برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.
- ۳ اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر نباشد، اندازه سرعت آن حتماً تغییر می‌کند.
- ۴ در حرکت شتاب‌دار تندشونده بر روی خط راست، بردارهای سرعت و نیرو هم جهت‌اند.

۲ نمودار تکانه - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق

شکل زیر است. نمودار نیروی وارد بر متحرک بر حسب زمان آن مطابق کدام

گزینه است؟



۳ در شرایط خلأ، جسمی به جرم 1 kg از ارتفاع به اندازه کافی بلند h رها

می‌شود، اندازه تغییرات تکانه این جسم در ثانیه سوم حرکت چند واحد SI است؟

$$(g = 9.8\text{ N/kg})$$

۲۹.۴ (۴)

۱۹.۶ (۳)

۱۰ (۲)

۹.۸ (۱)



۴) تکانه جسمی در فاصله زمانی $0,5$ دقیقه از $-25 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ به $35 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ تغییر نموده است. اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در این فاصله زمانی چند نیوتون است؟

- ① $\frac{10}{3}$ ② 10 ③ $\frac{20}{3}$ ④ 20

۵) اگر با سه برابر شدن جرم یک جسم، انرژی جنبشی آن ۲۵ درصد کاهش یابد، اندازه تکانه آن چگونه تغییر می کند؟

- ① ۵۰ درصد افزایش می یابد. ② ۵۰ درصد کاهش می یابد. ③ ۲۵ درصد افزایش می یابد. ④ ۲۵ درصد کاهش می یابد.

۶) اگر اندازهی شتاب گرانشی در سطح زمین $10 \frac{m}{s^2}$ باشد، وزن جسمی به جرم 36 kg در ارتفاع $3R_e$ از سطح زمین چند نیوتون است؟ (R_e شعاع زمین است).

- ① $13,5$ ② 90 ③ 40 ④ $22,5$

۷) اگر اندازه نیروی گرانشی بین دو جسم به جرم های مساوی m که در فاصله d از یکدیگر قرار دارند، برابر F باشد، در کدام گزینه اندازه نیروی گرانشی بین جسم ها برابر $2F$ است؟

- ① $\frac{m}{2} \quad \frac{d}{2} \quad m$ ② $\frac{1}{2}m \quad \frac{d}{2} \quad m$ ③ $2m \quad \frac{\sqrt{2}}{2}d \quad m$ ④ $\frac{m}{2} \quad 2d \quad m$

۸) یک ماهواره مخابراتی از سطح زمین تا ارتفاع ۴ برابر شعاع زمین نسبت به سطح زمین، پرتاب می شود. اندازه شتاب گرانشی وارد بر آن چند درصد کاهش می یابد؟

- ① 25 ② 24 ③ 96 ④ 4



۹) معادلهٔ تکانه - زمان جسمی به جرم 2kg در SI به صورت $p = t^3 - 3t + 1$ است. شتاب متوسط جسم در چهار ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

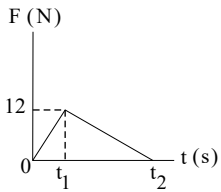
۸ (۴)

۷٫۵ (۳)

۷ (۲)

۶٫۵ (۱)

۱۰) نمودار نیرو - زمان وارد بر متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. آهنگ تغییر تکانهٔ متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 چند واحد SI است؟



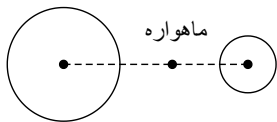
۶ (۴)

۸ (۳)

۹ (۲)

۱۲ (۱)

۱۱) مطابق شکل زیر، ماهواره‌ای بین دو سیارهٔ A و B و روی خط واصل مرکزهای آنها قرار گرفته است. جرم سیارهٔ A ، ۹ برابر جرم سیارهٔ B و فاصلهٔ میان مرکزهای دو سیاره r است. در چه فاصله‌ای بر حسب r ، نیروهای گرانشی وارد بر ماهواره متوازن است؟



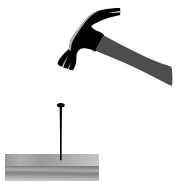
۳r/۴ از مرکز سیارهٔ A (۴)

r/۴ از مرکز سیارهٔ A (۳)

۲r/۳ از مرکز سیارهٔ B (۲)

r/۳ از مرکز سیارهٔ B (۱)

۱۲) چکشی به جرم ۲ کیلوگرم را با تندی $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سر میخی می‌کوبیم. اگر تندی برگشت چکش از میخ برابر با $5 \frac{m}{s}$ در راستای قائم و زمان برخورد چکش با سر میخ 0.05s باشد، بزرگی نیروی متوسطی که به چکش وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)



۱۳) جرم جسم A ، ۴ برابر جرم جسم B است. اگر انرژی جنبشی جسم A ، نصف انرژی جنبشی جسم B باشد، بزرگی تکانه جسم A چند برابر بزرگی تکانه جسم B است؟

- ① $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ② $\sqrt{8}$ ③ $\frac{\sqrt{8}}{8}$ ④ $\sqrt{2}$

۱۴) جرم دو ماهواره A و B با هم برابر است ولی نیرویی که زمین بر ماهواره A وارد می‌کند ۴ برابر نیرویی است که بر ماهواره B وارد می‌کند. شعاع گردش ماهواره B به دور زمین چند برابر شعاع گردش ماهواره A به دور زمین است؟

- ① $\frac{1}{2}$ ② ۴ ③ $\frac{1}{4}$ ④ ۲

۱۵) متحرکی به جرم ۶ کیلوگرم از حال سکون و با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ در مسیری مستقیم به حرکت در می‌آید. بعد از چه مدت زمانی بر حسب ثانیه، اندازه تکانه آن به $12 \frac{kg \cdot m}{s}$ می‌رسد؟

- ① ۰٫۲۵ ② ۱ ③ ۲ ④ ۴

۱۶) دو جسم با جرم‌های m_1 و $m_2 = 5m_1$ در فاصله $8m$ از هم قرار دارند و بر هم نیروی جاذبه گرانشی F وارد می‌کنند. اگر فاصله بین دو جسم را $32m$ افزایش دهیم، اندازه نیروی جاذبه گرانشی بین دو جسم نسبت به حالت اولیه به اندازه چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ① ۷۵ ② ۸۰ ③ ۹۳٫۷۵ ④ ۹۶



۱۷) متحرکی به جرم ۶ کیلوگرم از حال سکون و با شتاب ثابت $0.5 m/s^2$ در مسیری مستقیم به حرکت در می‌آید. بعد از چه مدت زمانی بر حسب ثانیه، اندازه‌ی تکانه‌ی آن به $12 kg \cdot m/s$ می‌رسد؟

- ① ۰٫۲۵ ② ۱ ③ ۲ ④ ۴

۱۸) وزن جسمی بر روی سطح زمین برابر با $45 N$ است. در مکانی که فاصله‌ی آن تا سطح زمین، نصف شعاع زمین است، نیروی وزن جسم چند نیوتون است؟

- ① ۴۵ ② ۲۰ ③ ۱۰ ④ ۱۸۰

۱۹) اندازه‌ی تکانه‌ی $20 kg \cdot m/s$ و انرژی جنبشی آن $120 J$ می‌باشد. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟

- ① $\frac{5}{3}$ ② ۶ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{1}{6}$

۲۰) اگر جسمی در فاصله‌ی R_e از سطح زمین باشد وزن آن در این ارتفاع چند درصد وزن آن روی سطح کره‌ی زمین است؟ (R_e شعاع کره‌ی زمین)

- ① ۵۰ ② ۲۵ ③ ۷۵ ④ ۵

۲۱) دو نیرو هم‌اندازه و عمود برهم F ، تنهای نیروهای خارجی‌ای هستند که بر جسمی اثر می‌کنند. اگر پس از ۴ ثانیه، تکانه‌ی جسم ۲۰ واحد SI افزایش یابد، بزرگی هریک از این نیروهای خارجی چند نیوتن است؟

- ① ۵ ② ۸۰ ③ $40\sqrt{2}$ ④ $2.5\sqrt{2}$



۲۲) اندازه‌ی تکانه‌ی جسمی که با سرعت ثابت و در مسیری مستقیم در حال حرکت است $24 \frac{kg \cdot m}{s}$ است. نیروی ثابت \vec{F} در راستای حرکت جسم و به

مدت زمانی $2s$ به جسم وارد شده و سرعت جسم را به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه و در خلاف جهت حرکت اولیه آن می‌رساند. بزرگی نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟

۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۲۳) جسمی به جرم $4kg$ از ارتفاع 45 متری سطح آب دریاچه‌ای رها می‌شود و پس از $5/8s$ با تندی $2m/s$ به کف دریاچه می‌رسد. در طی مدت زمانی که جسم در آب در حال حرکت است، اندازه‌ی نیروی خالص متوسط وارد بر آن برابر با چند نیوتون است؟ ($g = 10 N/kg$ و از نیروی مقاومت هوا صرف نظر شود).

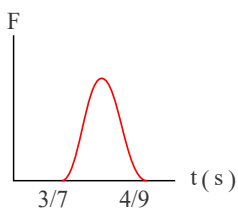
۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۲۴) نمودار اندازه‌ی نیرویی خالص وارد بر توپ در بازی چوگان بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر مساحت سطح زیر نمودار برابر با $14/4$ واحد SI باشد، اندازه‌ی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ طی این مدت برابر با چند نیوتون است؟



۸ (۲)

۶ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۲۵) در ارتفاع 3600 کیلومتری از سطح زمین ماهواره‌ای با حرکت دایره‌ای یکنواخت به دور زمین در حال گردش است. بزرگی تندی مداری این ماهواره چند متر بر ثانیه است؟ ($R_e = 6400 km$ شعاع زمین، $g = 10 \frac{m}{s^2}$: شتاب گرانش در سطح زمین)

۴۸۰۰ (۴)

۱۶۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۶۴۰۰ (۱)



۲۶ در یک مسیر مستقیم، جسمی به جرم 2kg روی یک سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی \vec{F} از زمان $t = 0$ بر آن وارد می‌شود، به طوری که سرعت آن در SI به صورت $v = 2t + 3$ با زمان تغییر می‌کند. اگر پس از 3s ، نیروی \vec{F} قطع شده و جسم 6 ثانیه پس از قطع نیروی \vec{F} با شتاب ثابت متوقف شود، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟

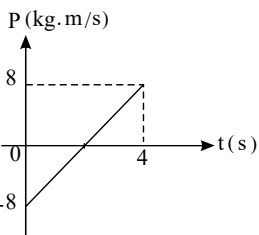
۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۷ شکل زیر نمودار تغییرات تکانه یک جسم به جرم 2kg را که بر محور x حرکت می‌کند، بر حسب زمان نشان می‌دهد. نوع حرکت متحرک در چهار ثانیه اول حرکت کدام است؟



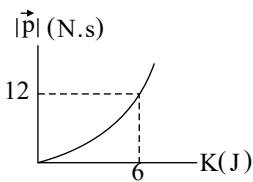
ابتدا کندشونده سپس تندشونده (۲)

ابتدا تندشونده و سپس کندشونده (۱)

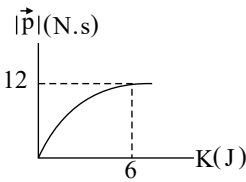
تندشونده (۴)

کندشونده (۳)

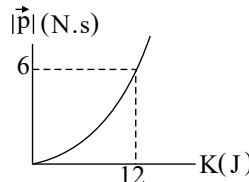
۲۸ کدام گزینه نمودار بزرگی تکانه بر حسب انرژی جنبشی جسمی به جرم 1.5kg را به درستی نشان می‌دهد؟



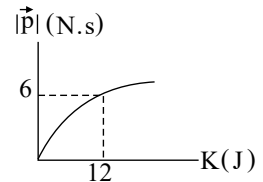
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۹ در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم m را در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بردار تغییر اندازه حرکت گلوله بین لحظه‌های $t_1 = 2\text{s}$ و $t_2 = 6\text{s}$ در SI برابر با $25\vec{j} -$ باشد، m چند گرم است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۲۵۰ (۴)

۶۲۵ (۳)

۵۷۵ (۲)

۵۰۰ (۱)



۳۰ دو جسم، به جرم m در فاصله r به یکدیگر نیروی گرانشی به بزرگی F وارد می‌کنند. چند درصد از جرم یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا در همان فاصله قبلی، بزرگی نیروی گرانشی بین آن‌ها ۲۵ درصد کاهش یابد؟

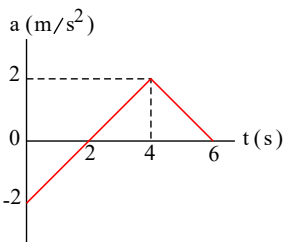
۳۳ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۷۵ (۱)

۳۱ در شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم ۲ kg که روی محور x در حرکت است، نشان داده شده است. اگر سرعت اولیه متحرک ۴ m/s باشد.



اندازه تکانه آن در لحظه $t = ۶\text{ s}$ چند $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ است؟

۴ (۲)

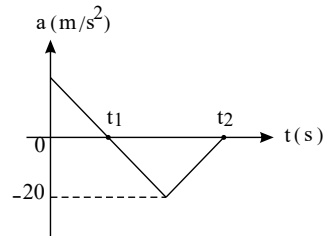
۲۰ (۱)

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۳۲ نمودار شتاب - زمان جسمی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق

شکل زیر است. اگر جرم جسم ۸۰۰ گرم باشد، اندازه نیروی متوسط وارد شده به



جسم در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند نیوتون است؟

اطلاعات سؤال کافی نیست. (۲)

۸ (۱)

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

۳۳ وزن جسمی در نقطه‌ای از سطح زمین $۱۹,۶۴\text{ N}$ است. در ارتفاع h از سطح

زمین، اندازه شتاب گرانشی $۰,۲۵\text{ m/s}^2$ کاهش می‌یابد و وزن جسم به

$۱۹,۱۴\text{ N}$ می‌رسد. جرم جسم در ارتفاع h از سطح زمین چند کیلوگرم است؟

۱,۹۶۴ (۴)

۱,۹۱۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

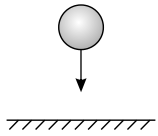


۳۴ مطابق شکل زیر، توپی به جرم 4 kg در راستای قائم، با تندی 6 m/s به

سطح افقی برخورد می‌کند و با تندی 4 m/s در همان راستا بر می‌گردد. اگر مدت

زمان برخورد توپ با زمین 0.05 ثانیه باشد، اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر

توپ در زمان برخورد چند نیوتون است؟



۱۶۰ (۴)

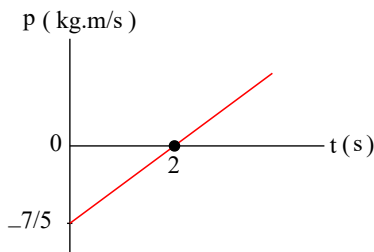
۸۰ (۳)

۸۰۰ (۲)

۳۲۰ (۱)

۳۵ نمودار زیر تغییرات تکانه یک جسم به جرم 1.5 kg را نشان می‌دهد. کدام

گزینه در مورد حرکت این متحرک نادرست است؟



۱ حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۲ جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت برابر صفر است.

۳ متحرک در لحظه $t = \frac{4}{3}\text{ s}$ تغییر جهت می‌دهد.

۴ اندازه تفاضل جابه‌جایی‌های آن در ثانیه‌های متوالی برابر با 2.5 m است.

۳۶ معادله تکانه جسمی به جرم 0.5 kg بر حسب زمان در SI به صورت

$p = -t^2 + 7t - 10$ است. در مورد این جسم کدام گزینه درست است؟

۱ در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 4\text{ s}$ ، اندازه نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم برابر با 3 N است.

۲ در لحظه $t = 3\text{ s}$ ، نیروی خالص وارد بر جسم، صفر است.

۳ در ۳ ثانیه اول، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۴ در $t = 4\text{ s}$ ، انرژی جنبشی جسم برابر با 8 J است.

۳۷ اندازه نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره به جرم 270 kg که در مداری

به فاصله $2R_e$ از سطح زمین به دور زمین حرکت می‌کند برابر با چند نیوتون

است؟ ($R_e =$ شعاع زمین و $10 \frac{N}{kg} =$ شتاب گرانشی در سطح زمین)

۹۰۰ (۴)

۸۱۰ (۳)

۵۴۰ (۲)

۳۰۰ (۱)



۳۸) جسمی به جرم 3kg روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت $5 \frac{m}{s}$ در

حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F = 4\text{N}$ در خلاف جهت حرکت جسم به

مدت ۳ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت تکانه جسم چند $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

می‌شود؟

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

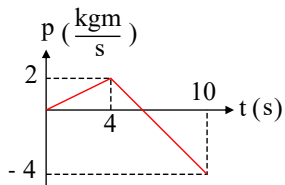
۲۷ (۲)

۳ (۱)

۳۹) نمودار اندازه حرکت - زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند.

در SI مطابق شکل مقابل است. در لحظه‌ی $t = 6\text{s}$ بزرگی نیروی وارد بر جسم

بر حسب نیوتون کدام است؟



۰٫۶ (۲)

۱ (۱)

صفر (۴)

۶ (۳)

۴۰) معادله بردار تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت

$\vec{p} = 3t^2 \vec{i} - 8t \vec{j}$ است. بردار نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی

$t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 3\text{s}$ در SI کدام است؟

$8\vec{i} + \frac{8}{3}\vec{j}$ (۴)

$12\vec{i} - 8\vec{j}$ (۳)

$24\vec{i} + 16\vec{j}$ (۲)

$12\vec{i} - 16\vec{j}$ (۱)