

سوالات کنکور سراسری | انرژی جنبشی

۱- ماهواره‌ای به جرم 2000 kg با تندی ثابت $2.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times 2000 \left(\frac{2.5}{1000} \times 10^3 \right)^2$$

$$K = 1500 \times \frac{25}{1000} \times 10^4 = 1250 \times 10^4 \text{ J} = 125 \text{ MJ} = 125 \times 10^6 \text{ J}$$

① 6.25×10^3

② 6.25×10^2 ✓

③ 6.25×10^6

④ 6.25×10^{-6}

۲- جرم خودرویی به همراه راننده‌اش 1000 kg است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. تغییرات

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

انرژی جنبشی خودرو در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$K = 1000 \times 10^3 \times 10^{-6}$$

$$K = 1000 \times 10^3 \times 10^{-6} \text{ J}$$

① 3.01×10^{-2}

② 3.01×10^5

③ 1.505×10^{-1} ✓

④ 1.505×10^5

$$\Delta K = \frac{1}{2} \times 1000 (25^2 - 18^2)$$

$$\Delta K = 500 (25 - 18)(25 + 18) = 10550 \text{ J}$$

۳- انرژی جنبشی گلوله‌ای 4 J و سرعت آن 4 m/s است. سرعت آن را به چند متر بر ثانیه برسانیم تا انرژی جنبشی آن 5 J شود؟

مرجع: سراسری-۱۳۸۴

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{5}{4}} = \sqrt{\left(\frac{v_2}{4} \right)^2} \Rightarrow \frac{v_2}{4} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$v_2 = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

① ۵

② ۸

③ $2\sqrt{5}$ ✓

④ $5\sqrt{2}$

۴- جسمی در مسیر مستقیم با سرعت v در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 44 درصد

مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۳

افزایش می‌یابد. v چند متر بر ثانیه است؟

$$v_2 = v + 5$$

$$K_2 = \frac{144}{100} K_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{144}{100}} = \sqrt{\left(\frac{v+5}{v} \right)^2} \Rightarrow \frac{12}{10} = \frac{v+5}{v}$$

① ۵

② ۱۰

③ ۲۰

④ ۲۵ ✓

$$12v = 10v + 50 \Rightarrow 2v = 50 \Rightarrow v = 25 \text{ m/s}$$

سوالات کنکور سراسری | انرژی جنبشی

۵- اگر سرعت متحرکی به جرم m به اندازه $\frac{m}{5}$ افزایش پیدا کند، افزایش انرژی جنبشی آن $\frac{5}{4}$ انرژی جنبشی اولیه می شود. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۵

$$\Delta K = \frac{5}{4} K_1$$

$$K_2 - K_1 = \frac{5}{4} K_1$$

$$K_2 = \frac{9}{4} K_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{9}{4}} = \sqrt{\left(\frac{v+5}{v}\right)^2}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{v+5}{v} \Rightarrow 3v = 2v + 10$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$

۱) ۶٫۲۵
۲) ۱۰ ✓
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۶- اگر شهاب سنگی به جرم 10^4 kg با تندی $2.1 \times 10^4 \text{ km/s}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4.2 \times 10^9 \text{ J}$ است).
مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times 10^4 \times (2.1 \times 10^4)^2$$

$$K = 2.1 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$\frac{K_1}{m} = \frac{K_2}{m}$$

$$\frac{2.1 \times 10^9}{m} = \frac{2.1 \times 10^{10}}{m}$$

$$m = \frac{2.1 \times 10^{10}}{2.1 \times 10^9} = 10 \text{ تن}$$

۱) ۱۶
۲) ۳۲
۳) ۱۶۰ ✓
۴) ۳۲۰

۷- اگر تندی جسمی را از $\frac{m}{2}$ به $\frac{m}{6}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می یابد. جرم جسم چند گرم است؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$\Delta K = K_2 - K_1$$

$$4 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$4 = m (24 - 4) \Rightarrow m = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

۱) ۱۵۰
۲) ۲۵۰ ✓
۳) ۳۰۰
۴) ۴۰۰

۸- تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$1 = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{1.25}{1.00}\right)^2$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{1.00}{1.25}\right)^2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25} \rightarrow \frac{74}{100}$$

۱) ۷۵
۲) ۶۴
۳) ۳۶ ✓
۴) ۲۵

۳۹٪ کاهش یافته

سوالات کنکور سراسری | انرژی جنبشی

۹- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است. اگر پدر $\frac{2m}{s}$ بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیه پدر چند متر بر ثانیه است؟
 مرجع: سراسری-۱۴۰۴

$$K_2 = \frac{1}{2} K_1$$

$$m_2 = 2m_1$$

$$K_2 = K_1$$

حالت اول: $\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = 2 \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_1 = 2v_2$

حالت دوم: $v_2' = v_2 + 2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{v_2'}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1 = 2 \left(\frac{v_2 + 2}{2v_2}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{1}{2}} = \left(\frac{v_2 + 2}{2v_2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{v_2 + 2}{2v_2}$

$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{v_2 + 2}{2v_2} \Rightarrow \frac{2v_2}{\sqrt{2}} = v_2 + 2 \Rightarrow \sqrt{2}v_2 = v_2 + 2 \Rightarrow v_2(\sqrt{2} - 1) = 2 \Rightarrow v_2 = \frac{2}{\sqrt{2} - 1} \times \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 1} = \frac{2\sqrt{2} + 2}{2} = \sqrt{2} + 2$

① $2\sqrt{2}$
 ② $4\sqrt{2}$
 ③ $2\sqrt{2} + 2$ ✓
 ④ $\sqrt{2} + 2$

۱۰- اتومبیلی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{3m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آید. تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه دوم، چند برابر تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه اول است؟
 مرجع: سراسری-۱۴۰۴

$$v = at + v_0$$

ثانیه اول: $t = 0 \rightarrow v_0 = 0$
 $t = 1 \rightarrow v_1 = 3 \times 1 = 3 \text{ m/s}$

ثانیه دوم: $t = 1 \rightarrow v_1 = 3 \text{ m/s}$
 $t = 2 \rightarrow v_2 = 3 \times 2 = 6 \text{ m/s}$

- ① ۱
 ② ۲
 ③ ۳ ✓
 ④ ۴

$\frac{\Delta K_{\text{ثانیه دوم}}}{\Delta K_{\text{ثانیه اول}}} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2}m(v_1^2 - v_0^2)} = \frac{39 - 9}{9 - 0} = \frac{30}{9} = \frac{10}{3}$