

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

۱- ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{1}{16}$ وزن ماهواره در سطح زمین

مرجع: سراسری- ۱۳۹۳

باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

$$\frac{F_r}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_f}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{1}{16}} = \sqrt{\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{R_e}{R_e+h}$$

$$\Rightarrow R_e+h = 4R_e \Rightarrow h = 3R_e \Rightarrow \frac{h}{R_e} = 3$$

۳ (۱) ✓

۴ (۲)

۹ (۳)

۱۶ (۴)

۲- فاصله مدار گردش یک ماهواره تا سطح زمین دو برابر شعاع زمین است، اندازه ی شتاب مرکزگرای ماهواره چند برابر اندازه شتاب

مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$h = 2R_e$$

گرانش در روی زمین است؟

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_f}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2$$

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۴) ✓

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e+2R_e}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

۳- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در سطح زمین است. n کدام است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۱

$$h = nR_e$$

۱ (۱) ✓

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_f}\right)^2$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{1}{4}} = \sqrt{\left(\frac{R_e}{R_e+nR_e}\right)^2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{R_e}{R_e+nR_e}$$

$$2R_e = R_e + nR_e$$

$$R_e = nR_e$$

$$n=1$$



سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

۴- ماهواره‌ای به جرم ۵۰۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $R_e = 6400 \text{ km}$)
 مرجع: سراسری-۱۳۹۸

$$r = R_e + h = 6400 + 1600 = 8000 \text{ km}$$

$$g = \frac{G M_e}{R_e^2} \Rightarrow G M_e = g R_e^2$$

$$F = \frac{G M_e m}{r^2} = \frac{g R_e^2 m}{r^2} = g m \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 = 10 \times 500 \times \left(\frac{6400}{8000} \right)^2 = 5 \times \frac{16}{25} \times 1000 = 3200 \text{ N}$$

۵۰۰۰ (۱)

۳۲۰۰ (۲) ✓

۸۰۰ (۳)

۶۴۰ (۴)

۵- جرم فضاوردی ۸۰ kg است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین 9.8 m/s^2 و شعاع متوسط کره زمین 6400 km باشد، وزن این فضاوردی وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع ۶۴۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟
 مرجع: سراسری-۱۳۹۸

$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_r}{9.8} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_r}{9.8} = \left(\frac{6400}{6400 + 6400} \right)^2 = \left(\frac{6400}{12800} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{g_r}{9.8} = \frac{1}{4} \Rightarrow g_r = \frac{9.8}{4}$$

$$W_r = m g_r = 80 \times \frac{9.8}{4} = 196 \text{ N}$$

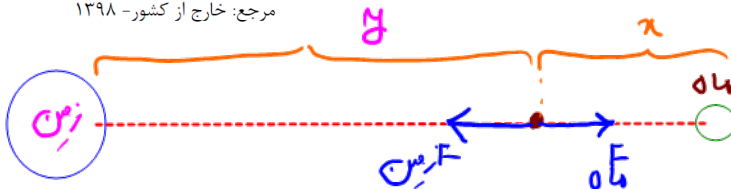
۸۰۰ (۱)

۳۹۲ (۲)

۱۹۶ (۳) ✓

صفر (۴)

۶- نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه فرض کنید).
 مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸



$$F_{\text{زمین}} = F_{\text{ماه}}$$

$$\frac{G M_e m}{y^2} = \frac{G M_m m}{x^2} \Rightarrow \frac{M_e}{M_m} = \left(\frac{y}{x} \right)^2 \Rightarrow \sqrt{81} = \sqrt{\left(\frac{y}{x} \right)^2} \Rightarrow \frac{y}{x} = 9$$

۹ (۱) ✓

۱۰ (۲)

۸۰ (۳)

۸۱ (۴)

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

$$h = 1.5 R_e$$

$$h = R_e$$

۷- فاصله ماهواره‌ای تا سطح زمین به اندازه شعاع زمین است. اگر این ماهواره در مداری قرار گیرد که فاصله‌اش تا سطح زمین ۱٫۵ برابر شعاع زمین باشد، شتاب مرکزگرای آن چگونه تغییر می‌کند؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 = \left(\frac{R_e + R_e}{R_e + 1.5 R_e}\right)^2$$

$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{2R_e}{2.5R_e}\right)^2 = \left(\frac{2}{2.5}\right)^2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{14 \times 2}{25 \times 2} \rightarrow \frac{74}{100}$$

① ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

② ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

③ ۳۶ درصد افزایش می‌یابد.

④ ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. ✓

۸- در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است).

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

$$\frac{g_r}{g_1} = \frac{1}{100}$$

① $100 R_e$

② $99 R_e$

③ $10 R_e$

④ $9 R_e$ ✓

$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{1}{100}} = \sqrt{\left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow 10 R_e = R_e + h \Rightarrow h = 9 R_e$$

۹- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$(R_e = 6400 km, g = 9.8 \frac{m}{s^2})$$

① ۷٫۸۴

② ۷٫۸۲۵

③ ۶٫۵۲

④ ۶٫۲۷۲ ✓

$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_r}{9.8} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

$$\frac{g_r}{9.8} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = \frac{74}{100}$$

$$g_r = \frac{74}{100} \times 9.8 = \frac{7272}{1000} = 7.272 m/s^2$$

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

$$h = ? R_e$$

۱۰- ماهواره‌ی A به جرم m در ارتفاع $h = R_e$ از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. ماهواره‌ی B به جرم $2m$ در فاصله‌ی چند R_e از

سطح زمین به دور آن بچرخد تا تندی مداری آن نصف تندی مداری ماهواره‌ی A باشد؟ (R_e شعاع زمین است). مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۳

$$v^2 = \frac{GM_e}{r}$$

$$\left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{R_e + R_e}{R_e + h}\right)^2$$

$$\frac{1}{4} = \frac{2R_e}{R_e + h}$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{1}{2}$$

$$2R_e = R_e + h$$

$$h = R_e$$

۱ ✓

۲ ✓

۳ ✓

۴

مرجع: سراسری- ۱۳۸۸

۱۱- سرعت ماهواره متناسب با است.

$$v^2 = \frac{GM}{r}$$

۱ جذر شعاع مدار

۲ جذر عکس شعاع مدار ✓

۳ جذر جرم ماهواره

۴ عکس مربع شعاع مدار

$$h_A = R_e$$

۱۲- دو ماهواره A و B، هریک به جرم m به دور زمین می‌چرخند. فاصله ماهواره A تا سطح زمین R_e و فاصله ماهواره B تا سطح

زمین $3R_e$ است. بزرگی تکانه ماهواره A چند برابر بزرگی تکانه ماهواره B است؟ (R_e شعاع کره زمین است). مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۳

$$p = mv$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{v_A}{v_B}$$

$$\left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}}$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{R_e + 2R_e}{R_e + R_e}}$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \sqrt{\frac{3R_e}{2R_e}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

۱ ✓

۲ ✓

۳

۴

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

۱۳- ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره A $\frac{5}{4}$ ماهواره B است. اگر بزرگی تکانه دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره B چند برابر شعاع مدار ماهواره A است؟
 مرجع: سراسری- ۱۳۹۲

$$\begin{aligned}
 P_A &= P_B \\
 m_A v_A &= m_B v_B \\
 \frac{5}{4} m_B v_A &= m_B v_B \\
 \frac{v_A}{v_B} &= \frac{4}{5} \\
 \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 &= \left(\frac{r_A}{r_B}\right) \\
 \left(\frac{5}{4}\right)^2 &= \frac{r_A}{r_B} = \frac{25}{16} \\
 \frac{r_B}{r_A} &= \frac{16}{25}
 \end{aligned}$$

$$\frac{r_B}{r_A} = ?$$

۲۰ (۱)

۸۰ (۲)

$\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{16}{25}$ (۴) ✓

۱۴- فاصله ماهواره A از سطح زمین به اندازه شعاع زمین، و فاصله ماهواره B تا سطح زمین 7 برابر شعاع زمین است. دوره گردش ماهواره B چند برابر دوره گردش ماهواره A است؟
 مرجع: سراسری- ۱۳۹۱

$$\begin{aligned}
 \left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2 &= \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2 = \left(\frac{R_e + 7R_e}{R_e + R_e}\right)^3 = \left(\frac{8R_e}{2R_e}\right)^3 = 4^3 \\
 \sqrt{\left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2} &= \sqrt{4^3 \times 4} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = 4 \times 2 = 8
 \end{aligned}$$

۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳) ✓

۱۶ (۴)

۱۵- جرم دو ماهواره A و B با هم برابر است. اگر شعاع مدار ماهواره A دو برابر شعاع مدار ماهواره B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی ماهواره B است؟
 مرجع: سراسری- ۱۳۸۷

$$\begin{aligned}
 K &= \frac{1}{2} m v^2 \\
 \frac{K_A}{K_B} &= \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{r_B}{r_A} = \frac{1}{2} \\
 \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 &= \left(\frac{r_B}{r_A}\right)
 \end{aligned}$$

۲ (۱)

$\sqrt{2}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۳) ✓

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

۱۶- جرم دو ماهواره ی A و B به ترتیب m و $2m$ و به فاصله های R_e و $2R_e$ از سطح زمین، قرار دارند. تندی ماهواره ی A چند برابر تندی ماهواره ی B است؟ (R_e شعاع کره ی زمین است).

مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{R_e + 2R_e}{R_e + R_e}} = \sqrt{\frac{2R_e}{2R_e}} = \sqrt{\frac{2}{2}} = 1$$

① $\sqrt{2}$

② $\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\sqrt{\frac{2}{3}}$

④ $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ✓

۱۷- دو ماهواره A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ روی دو مدار دایره‌ای شکل دور زمین می چرخند. ماهواره A در ارتفاع 6370 km و ماهواره B در ارتفاع 12740 km از سطح زمین قرار دارند. انرژی جنبشی ماهواره A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره B است؟ (شعاع زمین را 6370 km فرض کنید).

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۱

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{r_B}{r_A} = \frac{1}{2} \times \frac{R_e + h_B}{R_e + h_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2R_e}{2R_e} = \frac{1}{2}$$

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{3}{2}$

④ $\frac{3}{4}$ ✓

۱۸- ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می چرخد. دوره‌ی گردش ماهواره متناسب با کدام است؟ (R_e شعاع زمین است).

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

$$T^2 \propto r^3$$

① $r^{\frac{3}{2}}$ ✓

② $r^{\frac{2}{3}}$

③ $\frac{r}{m}$

④ $\frac{R_e}{r}$



سوالات کنکور سراسری | فیزیکی گرانشی

۱۹- فاصله‌ی ماهواره‌ی A تا سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین است و $Re = h$ این فاصله برای ماهواره‌ی B به اندازه‌ی ۲ برابر شعاع زمین است. اندازه‌ی تندی مداری ماهواره‌ی A چند برابر اندازه‌ی تندی مداری ماهواره‌ی B است؟
 مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{Re + Re}{Re + Re}}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{2Re}{2Re}} = \sqrt{\frac{2}{2}}$$

۱) ۲

۲) $\sqrt{2}$

۳) $\frac{3}{2}$

۴) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ✓

۲۰- دو ماهواره‌ی A و B به ترتیب به جرم‌های m و $2m$ ، در فاصله‌های $\frac{Re}{2}$ و $\frac{Re}{4}$ از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. انرژی جنبشی ماهواره‌ی A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟ (Re شعاع کره زمین است).
 مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m}{2m} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{1}{2} \times \frac{Re + \frac{Re}{2}}{Re + \frac{Re}{4}}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{1}{2} \times \frac{\frac{3}{2}Re}{\frac{5}{4}Re}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{1}{2} \times \frac{6}{5} = \frac{3}{5}$$

۱) $\frac{25}{6}$

۲) $\frac{5}{6}$

۳) $\frac{25}{36}$

۴) $\frac{5}{12}$ ✓

۲۱- دو ماهواره‌ی A و B ، روی مدارهای دایره‌ای به‌طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره‌ی A $\frac{\sqrt{2}}{4}$ دوره حرکت ماهواره‌ی B باشد، شتاب حرکت ماهواره‌ی B ، چند برابر شتاب حرکت ماهواره‌ی A است؟
 مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3$$

$$\sqrt{\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7} = \sqrt{\frac{1}{49}} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{7}$$

$$a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{a_B}{a_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \times \frac{r_A}{r_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \frac{1}{49}$$

$$140. \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)$$

۱) ۲

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{8}$

۴) $\frac{1}{4}$ ✓

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

۲۲- فرض کنید ماهواره‌ها روی مدارهای دایره‌ای به دور زمین به‌طور یکنواخت می‌چرخند. کدام مورد صحیح است؟ مرجع: سراسری-۱۴۰۲

- ① تندی مداری ماهواره در گردش به دور زمین، متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است. $\times$
- ② مربع دوره گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مکعب فاصله ماهواره از مرکز زمین است. $\checkmark$
- ③ شتاب حرکت ماهواره متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است. $\times$
- ④ وزن یک ماهواره با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین رابطه عکس دارد. $\times$
- Handwritten notes:
 $(\frac{T_2}{T_1})^2 = (\frac{r_2}{r_1})^3$
 $a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = (\frac{v_2}{v_1})^2 \times (\frac{r_1}{r_2}) = (\frac{r_1}{r_2})^2$
 $w = mg \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$

۲۳- ماهواره A در جهت حرکت وضعی زمین طوری به دور زمین می‌چرخد که در هر شبانه روز فقط یکبار در یک مکان معین به وسیله ناظری ساکن در سطح زمین رؤیت می‌شود. اگر شعاع گردش ماهواره B، ۹ برابر شعاع مدار ماهواره A باشد، دوره گردش ماهواره‌های A و B به دور زمین چند ساعت است؟ (به ترتیب از راست به چپ) مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۵

Handwritten notes:
 $T_A = 24h$
 $\frac{r_B}{r_A} = 9$
 $(\frac{T_A}{T_B})^2 = (\frac{r_A}{r_B})^3 = (\frac{1}{9})^3$
 $\sqrt{(\frac{T_A}{T_B})^2} = \sqrt{(\frac{1}{9})^3 \times \frac{1}{9}}$
 $\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{9} \times \frac{1}{3}$
 $T_B = 27 \times 24$
 $T_B = 648h$

Options:
 ① ۱۰۸، ۱۲
 ② ۶۴۸، ۲۴ $\checkmark$
 ③ ۳۲۴، ۱۲
 ④ ۳۲۴، ۲۴

۲۴- ماهواره‌ای به جرم $250kg$ در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین 1600 کیلومتر باشد، انرژی جنبشی ماهواره چند گیگاژول است؟ ($R_e = 6400km$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$) مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۶

Handwritten notes:
 $v^2 = \frac{GMe}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{gR_e^2}{r}$
 $g = \frac{GMe}{R_e^2} \Rightarrow GMe = gR_e^2$
 $r = R_e + h = 6400 + 1600 = 8000 km$
 $r = 8 \times 10^4 m$
 $k = \frac{1}{2} m v^2$
 $k = \frac{1}{2} m \frac{gR_e^2}{r}$
 $k = \frac{1}{2} \times 250 \times \frac{10 \times (64 \times 10^3)^2}{8 \times 10^4} = \frac{150 \times 10^4 \times 16 \times 10^6}{2 \times 10^4} = 120 \times 10^6 J = 120 GJ$
 $k = 120 \times 10^6 J = 120 GJ$

Options:
 ① ۶،۴ $\checkmark$
 ② ۶۴
 ③ ۶۴۰
 ④ ۶۴۰۰

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

$$r = R_e + h = 2R_e \rightarrow R_e = \frac{r}{2}$$

$$h = R_e$$

۲۵- ماهواره‌ای در فاصله R_e از سطح زمین در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد. اگر شعاع زمین و شعاع مدار ماهواره و g

مرجع: سراسری- ۱۳۸۷

شتاب جاذبه در روی زمین باشد، دوره گردش ماهواره در SI کدام است؟

$$v^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM}{r}}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

$$g = \frac{GM}{R_e^2} \Rightarrow GM = gR_e^2$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{gR_e^2}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{g \frac{r^2}{4}}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \times 4r}{g}}$$

$$T = 4\pi \sqrt{\frac{r}{g}}$$

$$2\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad (1)$$

$$4\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad (2) \checkmark$$

$$2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \quad (3)$$

$$4\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \quad (4)$$

۲۶- یک ماهواره در فاصله 800 کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین $9.8 \frac{m}{s^2}$ و شعاع زمین

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

$6400 km$ باشد، سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

$$r = R_e + h = 800 + 7200 = 8000 km$$

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow gR_e^2 = GM_e$$

$$v^2 = \frac{GM_e}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{gR_e^2}{r} = \frac{9.8 (72 \times 10^5)^2}{8000}$$

$$\sqrt{v^2} = \frac{9.8 \times 72 \times 72 \times 10^5}{\sqrt{8000}} = \frac{72 \times 72 \times 10^5}{\sqrt{8000}} \Rightarrow v = \frac{72 \times 72}{\sqrt{8000}} \times 10^5 \frac{m}{s} = 24880 \frac{km}{h}$$

$$4480 \quad (1)$$

$$8960 \quad (2)$$

$$13440 \quad (3)$$

$$24880 \quad (4) \checkmark$$

$$v = 24880 \frac{km}{h}$$

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

$$r = R_e + h = 2R_e \rightarrow R_e = \frac{r}{2}$$

۲۵- ماهواره‌ای در فاصله R_e از سطح زمین در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد. اگر R_e شعاع زمین و r شعاع مدار ماهواره و g

مرجع: سراسری- ۱۳۸۷

شتاب جاذبه در روی زمین باشد، دوره گردش ماهواره در SI کدام است؟

$$v^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM}{r}}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

$$g = \frac{GM}{R_e^2} \Rightarrow GM = gR_e^2$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{gR_e^2}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{g \frac{r}{2}}} = \sqrt{\frac{8\pi^2 r^2}{g}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \times 2r}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2r}{g}}$$

$$2\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad (1)$$

$$4\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad (2) \quad \checkmark$$

$$2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \quad (3)$$

$$4\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \quad (4)$$

۲۶- یک ماهواره در فاصله ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین $9.8 \frac{m}{s^2}$ و شعاع زمین

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

۶۴۰۰ km باشد، سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

$$r = R_e + h = 6400 + 800 = 7200 \text{ km}$$

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} \rightarrow gR_e^2 = GM_e$$

$$v^2 = \frac{GM_e}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{gR_e^2}{r} = \frac{9.8 (6400)^2}{7200}$$

$$\sqrt{v^2} = \frac{9.8 \times 6400 \times 6400}{7200} = \frac{9.8 \times 6400 \times 6400}{7200} \Rightarrow v = \frac{9.8 \times 6400 \times 6400}{7200} \Rightarrow v = 24880 \frac{km}{h}$$

$$v = 24880 \frac{km}{h}$$

$$4480 \quad (1)$$

$$8960 \quad (2)$$

$$13440 \quad (3)$$

$$24880 \quad (4) \quad \checkmark$$

۲۷- جرم ماهواره‌ای ۲۵۰ kg است و فاصله آن از سطح زمین ۳۶۰۰ km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

$$(g = 10 \frac{m}{s^2}, R_e = 6400 \text{ km})$$

$$\frac{w_r}{w_1} = \frac{mg_r}{mg_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 3600}\right)^2$$

$$\frac{w_r}{w_1} = \left(\frac{6400}{10000}\right)^2 = (0.64)^2 \Rightarrow w_r = w_1 \times (0.64)^2 = mg_1 \times (0.64)^2$$

$$w_r = 250 \times 10 \times \frac{64 \times 64}{100 \times 100} = 1024 N$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$2500 \quad (2)$$

$$409.6 \quad (3)$$

$$1024 \quad (4) \quad \checkmark$$

سوالات کنکور سراسری | نیروی گرانشی

۲۸- اگر تندی ماهواره A، دو برابر تندی ماهواره B باشد، دوره آن چند برابر دوره ماهواره B است؟
 مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \Rightarrow \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 = \frac{r_A}{r_B} \quad \textcircled{1} \frac{1}{2}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{r_A}{r_B} \times \frac{v_B}{v_A} \quad \textcircled{2} \frac{1}{4}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \quad \textcircled{3} \frac{1}{8} \quad \textcircled{4} \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۲۹- جرم ماهواره‌ای ۲۰۰ kg و فاصله آن از سطح زمین ۲۶۰۰ km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟
 مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

$$(R_e = 6400 \text{ km}, M_e = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}, G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2})$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 2 \times 10^3 \times 5.98 \times 10^{24}}{((7600 + 2900) \times 10^3)^2} \quad \textcircled{1} 945 \quad \textcircled{2} 985 \quad \textcircled{3} 1025 \quad \textcircled{4} 1045$$

$$F = 985 \text{ N}$$