

سوالات کنکور سراسری | آونگ ساده

۱- آونگ ساده‌ای به طول یک متر، در محلی که شتاب گرانش زمین در SI برابر $g = \pi^2$ است، نوساناتی کم دامنه انجام می‌دهد. گلوله

مرجع: سراسری- ۱۳۹۱

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

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = \frac{2\pi}{\pi} = 2s$$

$$T = \frac{t}{n}$$

$$2 = \frac{t}{n}$$

$$n = 2$$

این آونگ در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

۳۰ (۱) ✓

۴۰ (۲)

۶۰ (۳)

۱۲۰ (۴)

۲- آونگ ساده‌ای به طول 24.5 سانتی متر در حال نوسان است. دوره آن چند ثانیه است؟ ($\pi^2 \simeq 10$, $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۱

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{24.5 \times 10^{-2}}{9.8 \times 10^{-2}}} = 2\pi \sqrt{\frac{2.45 \times 10^{-1}}{0.98 \times 10^{-1}}} = 2\pi \sqrt{\frac{2.45}{0.98}} = 2\pi \sqrt{2.5} = 2\pi \times 1.58 = 6.28 \times 1.58 = 10s$$

$$T = 2 \times 5 \times 10^{-1} = 1s$$

۱ (۱) ✓

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۲

۳- طول نخ آونگ ساده‌ای را نصف می‌کنیم. دوره‌ی آن چند برابر می‌شود؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱) ✓

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۴)

۴- آونگ ساده‌ای به طول $80cm$ با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{L_2}{80} \Rightarrow L_2 = \frac{80}{4} = 20cm$$

$$80 - 20 = 60cm$$

۶۰ سانتی متر کاهش دهیم. (۱) ✓

۶۰ سانتی متر افزایش دهیم. (۲)

۲۰ سانتی متر کاهش دهیم. (۳)

۲۰ سانتی متر افزایش دهیم. (۴)

سوالات کنکور سراسری | آونگ ساده

۵- در مکانی که شتاب گرانش برابر $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی‌متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه یک نوسان کامل انجام دهد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g} \Rightarrow 1 = \frac{4\pi^2 L}{g} \Rightarrow L = \frac{1}{4} m \times 100$$

۱۰۰ (۱)
 ۷۵ (۲)
 ۵۰ (۳)
 ۲۵ (۴) ✓

$L = 25 \text{ cm}$

۶- دوره آونگ ساده‌ای ۳ ثانیه است. کاهش طول آونگ چه کسری از طول اولیه آونگ شود تا دوره آن یک ثانیه شود؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \left(\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{9} \rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \frac{L_2 - L_1}{L_1} = \frac{L_2 - 9L_2}{9L_2} = -\frac{8}{9}$$

۳/۹ (۱)
 ۴/۹ (۲)
 ۵/۹ (۳)
 ۸/۹ (۴) ✓

$L_1 = 9L_2$

۷- آونگ ساده‌ای در مدت ۷۲ ثانیه، ۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان و در همان مدت

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۴۵ نوسان کامل انجام دهد؟ ($g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$)

$$T_1 = \frac{t}{n} = \frac{72}{40} = \frac{9}{5}$$

$$T_2 = \frac{t}{n} = \frac{72}{45} = \frac{8}{5}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

$$\left(\frac{\frac{8}{5}}{\frac{9}{5}}\right)^2 = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{64}{81} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$L_2 = 74 \text{ cm}$$

۹ cm کاهش دهیم. (۱)
 ۹ cm افزایش دهیم. (۲)
 ۱۷ cm کاهش دهیم. (۳) ✓
 ۱۷ cm افزایش دهیم. (۴)

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}}$$

$$\left(\frac{9}{5}\right)^2 = 4\pi^2 \frac{L_1}{g}$$

$$\frac{81}{25} = \frac{4\pi^2 L_1}{g}$$

$$L_1 = \frac{81}{100} m = 81 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1$$

$$\Delta L = 74 - 81$$

$$\Delta L = -7 \text{ cm}$$

سوالات کنکور سراسری | آونگ ساده

۸- دو آونگ A و B در یک مکان، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و در یک لحظه هر دو در انتهای مسیر خود قرار دارند، از آن لحظه، در مدتی که تندی آونگ A ، برای اولین بار بیشینه می‌شود، آونگ B ، به انتهای دیگر مسیر خود می‌رسد. طول آونگ A ، چند برابر طول آونگ B است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۱

$$t_B = \frac{T_B}{f} \quad t_A = \frac{T_A}{f}$$

$$t_A = t_B \Rightarrow \frac{T_A}{f} = \frac{T_B}{f} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 1$$

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \Rightarrow f = \frac{L_A}{L_B}$$

- ۴ ① ✓
۲ ②
۱/۲ ③
۱/۴ ④

۹- آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ساده ۱۷cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($g = \pi^2$)

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$T_1 = \frac{t}{n} = \frac{36}{20} = \frac{9}{5}$$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T_1^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g} \Rightarrow L_1 = 11 \text{ cm}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{T_1^2}{T_2^2} \Rightarrow \frac{11}{L_2} = \frac{9}{16} \Rightarrow L_2 = 19.56 \text{ cm}$$

$$T_2 = \frac{t}{n} \Rightarrow 1.9 = \frac{40}{n} \Rightarrow n = 21$$

- ۲۵ ① ✓
۲۸ ②
۳۰ ③
۳۲ ④

۱۰- طول آونگ ساده‌ای را ۱۷ سانتی‌متر تغییر می‌دهیم، دوره آن ۱۲٫۵ درصد افزایش می‌یابد. دوره آونگ (قبل از تغییر طول) چند ثانیه است؟ ($g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$)

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{12.5}{100} = \frac{1}{8} \Rightarrow L_2 - L_1 = 17 \text{ cm}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{1}{64} = \frac{17 + L_1}{L_1} \Rightarrow L_1 = 17 \text{ cm}$$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T_1 = 1.4 \text{ s}$$

- ۱٫۲ ①
۱٫۴ ②
۱٫۶ ③ ✓
۱٫۸ ④

۱۱- دوره نوسان آونگ ساده‌ای در یک مکان معین، برابر ۲ ثانیه است و در مدت ۲٫۶ دقیقه n نوسان کامل انجام می‌دهد، طول آونگ را چند درصد کاهش یا افزایش دهیم تا در همان مدت و در همان مکان، ۱۸ - n نوسان کامل انجام دهد؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۴

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow T_1 = \frac{156}{n} = 2 \text{ min}$$

$$T_2 = \frac{t}{n-18} = \frac{156}{n-18} = 2.6 \text{ min}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \left(\frac{2.6}{2}\right)^2 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow L_2 = 1.69 L_1$$

$$\frac{L_2}{L_1} = 1.69 \Rightarrow \text{کاهش } 31\%$$

- ۶۹ ①
۶۹ ② ✓
۳۱ ③
۳۱ ④

سوالات کنکور سراسری | آونگ ساده

۱۲- ذره‌ای حرکت نوسانی ساده با دامنه $7mm$ انجام می‌دهد. اگر بیشترین تندی این ذره $\frac{4}{\pi} \frac{m}{s}$ باشد، دوره تناوب حرکت کدام

مرجع: سراسری-۱۴۰۴

است؟ $(\pi = \frac{22}{7})$

① $0,12$

② $0,11$

③ $0,02$

④ $0,01$ ✓

$$v_m = A\omega$$

$$4/\pi = 7 \times 10^{-3} \omega$$

$$\omega = \frac{4/\pi \times 10^{-1}}{7 \times 10^{-3}} = \frac{4/\pi}{7} \times 10^2$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\frac{4/\pi}{7} \times 10^2 = \frac{2 \times \frac{22}{7}}{T}$$

$$\frac{4/\pi}{7} \times 10^2 = \frac{2 \times 22}{7T}$$

$$T = 0,01 s$$