

سوالات کنکور سراسری | تندی موج در تار یا ریسمان کشیده

۱- تاری به جرم ۱۶۰ گرم و به طول ۸۰ cm بین دو نقطه با نیروی کشش ۲۰ نیوتون محکم بسته شده است. سرعت انتشار موج عرضی در این تار چند متر بر ثانیه است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۸

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{20 \times 1 \times 10^{-1}}{16 \times 10 \times 10^{-3}}} = \sqrt{10^2} = 10 \text{ m/s}$$

۱۰ (۱) ✓

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۲- مساحت مقطع یک سیم 10^{-6} متر مربع و چگالی آن 6.4 gr/cm^3 است. اگر این سیم با نیروی ۴ نیوتون کشیده شود، سرعت انتشار امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۸

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{4}{714 \times 10^3 \times 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{4}{714} \times 10^3}$$

۲۵ (۱) ✓

۵۰ (۲)

۲۵۰ (۳)

5×10^3 (۴)

$$v = \frac{1}{\sqrt{714}} \times 10^2 = 25 \text{ m/s}$$

۳- قطر سطح مقطع یک سیم مرتعش یک میلی متر، چگالی آن 8 gr/cm^3 و طول آن ۸۰ cm است. اگر یک موج عرضی در مدت ۰.۲ ثانیه طول سیم را طی کند، نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟ ($\pi \simeq 3$)
مرجع: سراسری- ۱۳۸۹

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1 \times 10^{-1}}{0.2 \times 10^{-2}} = 50 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} A &= \pi r^2 = 3 \times (0.5 \times 10^{-1} \times 10^{-3})^2 \\ A &= 3 \times 25 \times 10^{-8} = 75 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

۱۲.۴ (۱)

۹.۶ (۲) ✓

۴.۸ (۳)

۱۶.۲ (۴)

$$(v) = \left(\sqrt{\frac{F}{\rho A}} \right)^2 \Rightarrow v^2 = \frac{F}{\rho A} \Rightarrow F = v^2 \cdot \rho \cdot A$$

$$F = (50)^2 \times 8 \times 10^3 \times 75 \times 10^{-8} = 9.6 \text{ N}$$

۴- سیمی با چگالی 8 g/cm^3 و سطح مقطع یک میلی متر مربع بین دو نقطه با نیروی ۸۰ نیوتون کشیده شده است. سرعت انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{80}{8 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6}}} = \sqrt{10^4} = 100 \text{ m/s}$$

۱۰۰ (۱) ✓

۲۰۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۴۰۰ (۴)



سوالات کنکور سراسری | تندی موج در تار یا ریسمان کشیده

۵- سرعت انتشار موج در طول یک تار که جرم هر متر آن ۵ گرم است و تحت تأثیر نیروی کشش ۲۰۰ نیوتون می‌باشد، چند متر بر ثانیه است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۲

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 10^2 \times 1}{5 \times 10^{-3}}} = \sqrt{4 \times 10^4} = 200 \text{ m/s}$$

۲۰ ①

۴۰ ②

۱۰۰ ③

۲۰۰ ④ ✓

۶- سیمی به طول یک متر و جرم ۴ گرم بین دو نقطه ثابت بسته شده است. اگر نیروی کشش سیم ۱۰ نیوتون باشد، سرعت انتقال امواج عرضی در آن چندمتر بر ثانیه است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{10 \times 1}{4 \times 10^{-3}}} = \sqrt{\frac{10^4}{4}} = \frac{100}{2} = 50 \text{ m/s}$$

۲۰ ①

۲۵ ②

۴۰ ③

۵۰ ④ ✓

۷- اگر کشش تاری ۱۲۸ N باشد، سرعت انتشار موج عرضی در آن ۱۶۰ m/s است. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا سرعت انتشار موج در آن ۲۰۰ m/s شود؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۹

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \left(\frac{200}{160}\right)^2 = \left(\frac{F_2}{128}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{F_2}{128} \Rightarrow F_2 = 200 \text{ N}$$

۳۲ ①

۷۲ ② ✓

۱۶۰ ③

۲۰۰ ④

$$200 - 128 = 72 \text{ N}$$

۸- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $4 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی ۲۵۰ N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز ۳۱۲/۵ Hz باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{250}{4 \times 10^{-3}}} = \frac{5}{2} \times 10^2 = 250 \text{ m/s}$$

۰٫۵۰ ①

۰٫۷۵ ②

۰٫۸۰ ③ ✓

۱٫۲۵ ④

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{250}{312.5} = \frac{4}{5} = 0.8 \text{ m}$$

سوالات کنکور سراسری | تندی موج در تار یا ریسمان کشیده

۹- سطح مقطع یک تار مرتعش 2 mm^2 و چگالی آن $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر تندی انتشار موج در تار $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۱

$$F = v^2 \cdot \rho \cdot A$$

$$F = (25)^2 \times 8 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-4}$$

$$F = 10^4 \times 10^3 \times 10^{-4} = 10 \text{ N}$$

نیوتون است؟

۱۰ ① ✓

۲۰ ②

۱۰۰ ③

۲۰۰ ④

۱۰- نیروی کشش یک تار 60 N است و هنگامی که با بسامد 200 هرتز به ارتعاش درمی‌آید، طول موج در آن 25 سانتی‌متر می‌شود.

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

اگر چگالی تار $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، قطر مقطع آن چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

$$v = \lambda f \Rightarrow v = 25 \times 10^{-2} \times 200 = 50 \text{ m/s}$$

۴ ①

۳ ②

۲ ③ ✓

۱ ④

$$v = \lambda f \Rightarrow v = 25 \times 10^{-2} \times 200 = 50 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}} \Rightarrow v^2 = \frac{F}{\rho \cdot A} \Rightarrow A = \frac{F}{\rho \cdot v^2} = \frac{60 \times 10}{8 \times 10^3 \times 50^2}$$

$$A = 3 \times 10^{-4} = \pi r^2 \Rightarrow 3 \times 10^{-4} = 3 r^2 \Rightarrow r = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow \text{قطر} = 2r$$

$$R = 2 \times 10^{-3} \text{ m} = 2 \text{ mm}$$

۱۱- سرعت انتشار موج عرضی در یک تار، 100 m/s است. نیروی کشش این تار را چند درصد افزایش دهیم، تا سرعت انتشار موج در آن به 110 m/s برسد؟

مرجع: سراسری-۱۳۹۱

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$\left(\frac{110}{100}\right)^2 = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$\frac{121}{100} = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow 21\% \text{ افزایش}$$

$\sqrt{10}$ ①

۱۰ ②

$\sqrt{21}$ ③

۲۱ ④ ✓

۱۲- تار به طول یک متر و به جرم 8 گرم با نیروی کشش 320 N بین دو نقطه بسته شده است. موج عرضی در تار ایجاد می‌کنیم. این موج طول تار را در چند ثانیه طی می‌کند؟

مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{320 \times 1}{8 \times 10^{-3}}} = 200 \text{ m/s}$$

۰٫۰۲۰ ①

۰٫۰۵۰ ②

۰٫۰۰۲ ③

۰٫۰۰۵ ④ ✓

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 200 = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$\Delta t = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

سوالات کنکور سراسری | قندی موج در تار یا ریسمان کشیده

۱۳- در سیمی به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ موج عرضی با بسامد ۶۰۰ هرتز ایجاد شده و طول موج آن $20 cm$ است. اگر نیروی کشش این سیم $36 N$ باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی متر مربع است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

$$v = \lambda f \Rightarrow v = 2 \times 10^{-1} \times 4 \times 10^2 = 120 \text{ m/s}$$

$$(v = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}})^2 \Rightarrow v^2 = \frac{F}{\rho \cdot A} \Rightarrow A = \frac{F}{\rho \cdot v^2} = \frac{36}{10^4 \times 11 \times 4 \times 10^2}$$

$$A = 25 \times 10^{-2} \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-6} m^2 = 0.25 \text{ mm}^2$$

۰.۲۵ ① ✓

۰.۵ ②

۱ ③

۲ ④

۱۴- موج عرضی سینوسی از قسمت نازک طناب به قسمت ضخیم آن وارد می شود. بسامد و طول موج آن به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

ثابت $\downarrow$
چون که λ و f تغییر نکرده

کاهش می یابد $\leftarrow v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ افزایش $\rightarrow$
کاهش $\leftarrow \lambda = \frac{v}{f}$ ثابت $\rightarrow$

① کاهش می یابد - ثابت می ماند

② کاهش می یابد - کاهش می یابد

③ ثابت می ماند - افزایش می یابد

④ ثابت می ماند - کاهش می یابد ✓

۱۵- تار مرتعشی به قطر $2 mm$ و چگالی $7.8 \frac{g}{cm^3}$ با نیروی $234 N$ کشیده می شود و در آن موج عرضی با بسامد $200 Hz$ ایجاد می شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی متر است؟ ($\pi = 3$)
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$A = \pi r^2 = 2 \times (10^{-3})^2 = 2 \times 10^{-6}$$

۱۲.۵ ①

۲۲.۵ ②

۲۵ ③ ✓

۵۰ ④

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}} = \sqrt{\frac{234}{7.8 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}}} = \sqrt{10^4} = 100 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{200} = \frac{1}{2} m = 50 cm \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 25 cm$$