

## ELASTICITY

- द्रव्यमान 10 kg की एक वस्तु 0.3 m लम्बे एक तार के एक छोर से जुड़ी हुई है। आंतरिक्ष में तार को इसके दूसरे सिरे के चारों ओर कितनी अधिकतम कोणीय गति ( $\text{rad s}^{-1}$  में) से घुमाया जा सकता है? (तार =  $4.8 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$  स्ट्रेस पर टूट जाता है और इसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल =  $10^{-2} \text{ cm}^2$  है)
- समान लम्बाई के दो स्टील के तारों पर समान भार बाँधकर इन्हें छत से लटकाया गया है। यदि इन तारों के प्रति इकाई आयतन में संचित ऊर्जा का अनुपात 1 : 4 है तो तारों के व्यास का अनुपात होगा:
  - $1 : \sqrt{2}$
  - $1 : 2$
  - $2 : 1$
  - $\sqrt{2} : 1$
- यंग के द्विझिरी प्रयोग में यदि प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 500 nm हो तो पर्दे के एक छोटे भाग में 15 फ्रिन्जें देखी जाती है। यदि प्रकाश का तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  हो तो पर्दे के उसी भाग में दिखने वाली फ्रिन्जों की संख्या 10 हो जाती है।  $\lambda$  का मान (nm में) है \_\_\_\_\_.

- धातु के एक घनाकार टुकड़े पर 4 GPa का द्रवस्थैतिक (hydrostatic) दाब लगाया जाता है। घन की कोर की लम्बाई में प्रतिशत बदलाव (percentage change) का सन्निकट मान होगा :- (दिया है : धातु का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक,  $B = 8 \times 10^{10} \text{ Pa}$ )
  - 0.6
  - 1.67
  - 5
  - 20
- m द्रव्यमान के एक पिण्ड को, लम्बाई L तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A द्रव्यमानरहित के तार के एक सिरे से लटकाते हैं। तार के पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y है। यदि द्रव्यमान को थोड़ा सा नीचे खींचकर छोड़ देते हैं तो ऊर्ध्व दिशा में इसके दोलन की आवृत्ति होगी :

$$(1) f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{YA}{mL}}$$

$$(2) f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{YL}{mA}}$$

$$(3) f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mA}{YL}}$$

$$(4) f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mL}{YA}}$$

## SOLUTION

1. NTA Ans. (4.00)

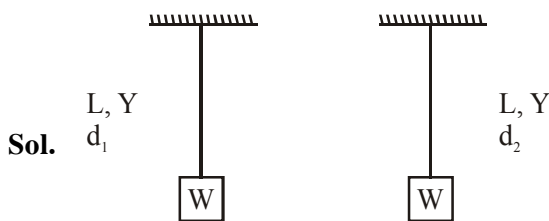
Sol.  $T = m\omega^2 \ell$

$$\text{Breaking stress} = \frac{T}{A} = \frac{m\omega^2 \ell}{A}$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{4.8 \times 10^7 \times (10^{-2} \times 10^{-4})}{10 \times 0.3} = 16$$

$$\Rightarrow \omega = 4$$

2. NTA Ans. (4)



$$\frac{\text{Energy stored}}{\text{Volume}} = \frac{1}{2} \frac{(\text{Stress})^2}{Y}$$

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4u_1 = u_2$$

$$4 \frac{1}{2Y} \left[ \frac{W \cdot 4}{\pi d_1^2} \right]^2 = \frac{1}{2Y} \left[ \frac{W \cdot 4}{\pi d_2^2} \right]^2$$

$$4 = \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^4$$

$$\Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \sqrt{2} : 1$$

$\therefore$  Correct answer (4)

3. NTA Ans. (750.00)

Sol. The length of the screen used portion for 15 fringes, and also for ten fringes

$$15 \times 500 \times \frac{D}{\lambda} = 10 \times \frac{\lambda D}{\lambda}$$

$$15 \times 50 = \lambda$$

$$\lambda = 750 \text{ nm}$$

$\therefore$  Correct answer 750

4. Official Ans. by NTA (2)

Sol.  $B = \frac{\Delta P}{\frac{\Delta V}{V}}$

$$\left| \frac{\Delta V}{V} \right| = \frac{\Delta P}{B}$$

$$= \frac{4 \times 10^9}{8 \times 10^{10}} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{\Delta \ell}{\ell} = \frac{1}{3} \times \frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{60}$$

$$\begin{aligned} \text{Percentage change} &= \frac{\Delta \ell}{\ell} \times 100\% \\ &= \frac{100}{60} \% = 1.67\% \end{aligned}$$

5. Official Ans. by NTA (1)

Sol. An elastic wire can be treated as a spring with

$$k = \frac{YA}{\ell}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{YA}{m\ell}}$$

Ans. (1)