Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ई-पाठशाला कार्यक्रम

Class 11th

PHYSICS

ठोसों के यांत्रिक गुण

RAPID REVISION



1. प्रतिबल (Stress) का SI मात्रक क्या है?

अ न्यूटन ⇒ बल

ब पास्कल = दाब

स जूल ⇒ कार्य

द मीटर ⇒ लंबाई

प्रतिबल = बल / क्षेत्रफल

S.I ⇒ N/m^2

(Pa) पास्कल

2. विकृति (Strain) की विमा होती है—

(अ) $[ML^{-1}T^{-2}]$

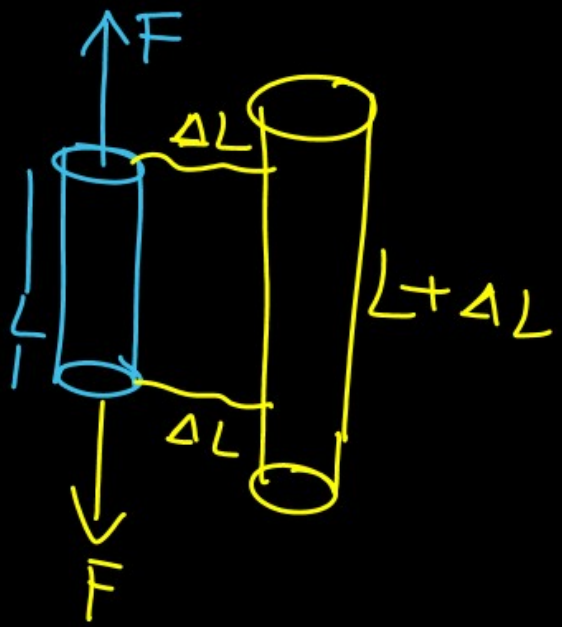
(ब) $[LT^{-1}]$

(स) विमाहीन

(द) $[MLT^{-2}]$

विकृति = अन्तिम लम्बाई में परिवर्तन / प्रारम्भिक लंबाई

विकृति ⇒ $\frac{\Delta L}{L}$ ⇒ ① विमाहीन ② मात्रकहीन



Under CSR Support by ipca | Foundation

ठोसों के यांत्रिक गुण

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

हुक का नियम

प्रतिबल ∝ विकृति

प्रतिबल = Y × विकृति

जहाँ Y = यंग गुणांक

$$Y = \frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}$$

3. हुक के नियम के अनुसार आनुपातिकता सीमा के भीतर—

अ. प्रतिबल ∝ विकृति

ब. प्रतिबल ∝ 1/विकृति

स. प्रतिबल ∝ (विकृति)^2

द. प्रतिबल और विकृति स्वतंत्र हैं

$$Y = \frac{F}{A} \Big/ \frac{\Delta L}{L}$$

$$Y = \frac{FL}{A\Delta L}$$

$Y = \frac{\text{अनुदैर्ध्य प्रतिबल}}{\text{अनुदैर्ध्य विकृति}}$

4. यंग प्रत्यास्थता गुणांक (Y) किस अनुपात के बराबर होता है?

अ आयतन प्रतिबल / आयतन विकृति

ब अनुदैर्ध्य प्रतिबल / अनुदैर्ध्य विकृति

स स्पर्शरेखीय प्रतिबल / अपरूपण विकृति

द बल / लंबाई

Under CSR Support by ipca | Foundation

ठोसों के यांत्रिक गुण

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

महत्वपूर्ण

5. प्रतिबल-विकृति ग्राफ के प्रारंभिक रैखिक भाग की ढाल किसके बराबर होती है?

अ यंग गुणांक

ब प्वासों अनुपात

स लंबाई

द बल

प्वासों अनुपात

① विमाहीन

② मात्रकहीन

③ 0—1 के मध्य होता है।

6. प्वासों अनुपात (ν) का सही व्यंजक है—

अ अनुदैर्ध्य विकृति / पार्श्व विकृति

ब ~~—~~ (पार्श्व विकृति / अनुदैर्ध्य विकृति)

स आयतन विकृति / दाब

द प्रतिबल × विकृति

7. आयतन प्रत्यास्थता गुणांक (K) का SI मात्रक क्या है?

आयतन प्रत्यास्थ गुणांक (K)

$K = \frac{\text{दाब}}{\text{आनुपेक्षिक विकृति}}$

$K = \frac{-P}{\frac{\Delta V}{V}}$

जहाँ P = दाब

$K = N/m^2 \Rightarrow \frac{M^1L^1T^{-2}}{L^2}$

विमा $\Rightarrow [M^1L^{-1}T^{-2}]$ (मुन्ना लाल तारमन्द)

$\Rightarrow [M^1L^{-1}T^{-2}]$

(अ) $N\,m$

(ब) $N\,m^{-1}$

(स) $N\,m^{-2}$

(द) कोई मात्रक नहीं

8. अपरूपण गुणांक (G) किससे संबंधित है?

अ. स्पर्शरेखीय प्रतिबल तथा अपरूपण विकृति से

ब. केवल आयतन परिवर्तन से

स. केवल ताप से

द. द्रव्यमान तथा वेग से

9. रैखिक प्रत्यास्थ क्षेत्र में प्रति इकाई आयतन संचित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा है—

प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा

$U = \frac{1}{2}$ प्रतिबल × विकृति

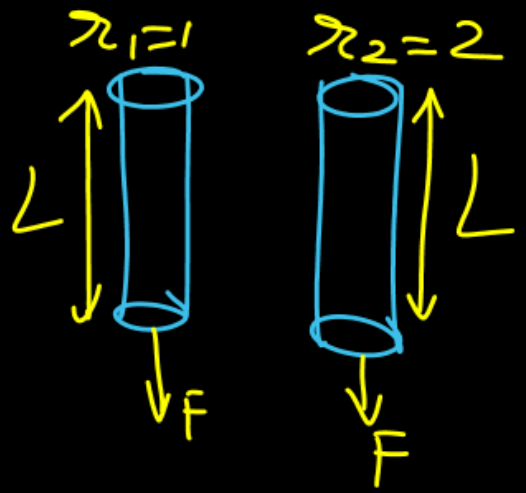
$U = \frac{1}{2} F \times \Delta L$

अ प्रतिबल / विकृति

ब 2 × प्रतिबल × विकृति

स ½ × प्रतिबल × विकृति

द ½ × प्रतिबल / विकृति



महत्वपूर्ण

10. समान पदार्थ व लंबाई के दो तारों पर समान बल लगाया जाता है। यदि उनकी त्रिज्याओं का अनुपात 1 : 2 है, तो लंबाइयों में वृद्धि का अनुपात होगा—

अंग प्रत्यास्थ गुणांक

अ 1 : 2

ब 2 : 1

स 1 : 4

द 4 : 1

$Y = \frac{FL}{A\Delta L}$

$\Delta L = \frac{FL}{\pi r^2 \times Y}$

$\Delta L \propto \frac{1}{r^2}$

$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

4 : 1

11. 2 m लंबे तार का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 2 × 10^{-6} m^2 है। 80 N का खींचने वाला बल लगाने पर इसकी लंबाई में 0.4 mm की वृद्धि होती है। तार में उत्पन्न प्रतिबल, अनुदैर्ध्य विकृति तथा यंग गुणांक ज्ञात कीजिए।

हल: $l = 2\,m$

$A = 2 \times 10^{-6}\,m^2$

$F = 80\,N$

$\Delta L = 0.4 \times 10^{-3}\,m$

① प्रतिबल

$$P \Rightarrow \frac{F}{A} = \frac{80}{2 \times 10^{-6}}$$

$$P \Rightarrow 4 \times 10^{7}\,Pa$$

② अनुदैर्ध्य विकृति

$$\varepsilon = \frac{4 \times 10^{-4}}{2}$$

$$\varepsilon = 2 \times 10^{-4}$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(3) यंग गुणांक = $\frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}$

$$= \frac{\cancel{4}^{2} \times 10^{7}}{\cancel{2} \times 10^{-4}}$$

$$\boxed{Y = 2000\ N/m^2}$$

$$\boxed{Y = 2 \times 10^{3}\ N/m^2}$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

ठोसों के यांत्रिक गुण

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$$\Delta L = \frac{FL}{YA}$$

12. इस्पात के एक तार की लंबाई 1.5 m तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल $1.5 \times 10^{-6}\ m^2$ है। उस पर 150 N का बल लगाया जाता है। यदि इस्पात का यंग गुणांक $2 \times 10^{11}\ N/m^2$ है, तो तार की लंबाई में वृद्धि ज्ञात कीजिए।

हल

$L = 1.5\ m$

$A = 1.5 \times 10^{-6}\ m^2$

$F = 150\ N$

$Y = 2 \times 10^{11}\ N/m^2$

$\Delta L = ?$

13. किसी ठोस वस्तु पर चारों ओर से 5×10^6 Pa का समान अतिरिक्त दाब लगाने से उसके आयतन में कमी होती है। यदि प्रारंभिक आयतन 0.020 m^3 तथा आयतन प्रत्यास्थता गुणांक 1×10^{10} Pa है, तो आयतन में कमी ज्ञात कीजिए।

$$K = \frac{P}{\frac{\Delta V}{V}}$$

$$K = \frac{PV}{\Delta V}$$

$$\Delta V = \frac{PV}{K} = \frac{5 \times 10^6 \times 20}{1000 \times 10^{10}}$$

$$10^8 \times 10^{-13}$$

$$\Delta V = 10^{-5}\ m^3$$

हल:

$P = 5 \times 10^6$ Pa

$V = 0.020\ m^3$

$K = 1 \times 10^{10}$ Pa

$\Delta V = ?$

H.W

14. एक ठोस घनाभ का ऊपरी पृष्ठ क्षेत्रफल 0.50 m^2 और ऊँचाई 0.20 m है। निचला पृष्ठ स्थिर रखकर ऊपरी पृष्ठ पर 1.5×10^4 N का स्पर्शरेखीय बल लगाया जाता है, जिससे ऊपरी पृष्ठ का क्षैतिज विस्थापन 1.0 mm होता है। अपरूपण प्रतिबल, अपरूपण विकृति और अपरूपण गुणांक ज्ञात कीजिए।

15. एक प्रत्यास्थ तार को धीरे-धीरे खींचने पर उसकी लंबाई में 2 mm की वृद्धि होती है और अंतिम तनन बल 200 N हो जाता है। हुक का नियम मानते हुए तार में संचित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

$U = \frac{1}{2} F \Delta L$

$\frac{1}{2} \times 200 \times 2 \times 10^{-3}$

$U = 2 \times 10^{-1}$

$U = \frac{2}{10} = \boxed{0.2\,J}$

हल

$\Delta L = 2 \times 10^{-3}\,m$

$F = 200\,N$

$U = ?$