

## PHYSICS

### NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

### ठोसों के यांत्रिक गुण

#### उदहारण

1. एक संरचनात्मक इस्पात की छड़ की त्रिज्या 10 mm तथा लम्बाई 1 m है। 100 kN का एक बल F इसको लम्बाई की दिशा में तनित करता है। छड़ में (a) प्रतिबल (b) विस्तार,

तथा (c) विकृति की गणना कीजिए। संरचनात्मक इस्पात का यांग गुणांक  $2.0 \times 10^{11} Nm^{-2}$  है।

 वीडियो उत्तर देखें

2. तांबा का एक 2.2 m लम्बा तार तथा इस्पात का एक 1.6 m लम्बा तार, जिसमें दोनों के व्यास 3.0 mm है, सिरे से जुड़े हुए हैं। जब इसे एक भार से तनिक किया गया तो कुल विस्तार 0.7 mm हुआ। लगाए गए भार का मान प्राप्त कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

3. किसी सर्कस में एक मानवीय पिरेमिड में एक संतुलित ग्रुप का सारा भार एक व्यक्ति, जो अपनी पीठ के बल लेटा हुआ है, के पैरों पर आधारित है (जैसे चित्र 9.5 में दिखाया गया है) इस कार्य का निष्पादन करने वाले सभी व्यक्तिओ, मेजो, प्लाको आदि का कुल द्रव्यमान 280 kg है। पिरेमिड की तली पर अपनी पीठ के बल लेटें हुए व्यक्ति का द्रव्यमान 60 kg है। इस व्यक्ति की प्रत्येक ऊर्वस्थि (फीमर) की लम्बाई 50 cm तथा प्रभावी त्रिज्या 2.0 cm है। निकालिए कि अतिरिक्त भार के कारण प्रत्येक ऊर्वस्थि कितनी मात्रा से संपोड़ित हो जाती हैं ।



**वीडियो उत्तर देखें**

4. सीसे के 50 cm भुजा के एक वर्गकार स्लैब, जिसकी मोटाई 10 cm है, की पतली फलक पर  $9.0 \times 10^4 N$  का एक अपरूपक बल लगा है। दूसरा पतला फलक फर्श से रिबेट किया हुआ है। ऊपरी फलक कितनी विस्थापित हो जाएगी?



वीडियो उत्तर देखें

5. हिन्द महासागर की औसत गहराई लगभग 3000 m है। महासागर की ताली में पानी के भिन्नात्मक संपीडन  $\Delta V / V$  की गणना कीजिए, दिया है कि पानी का आयतन गुणांक  $2.2 \times 10^9 Nm^{-2}$  है  $lg = 10ms^{-2}$  लीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

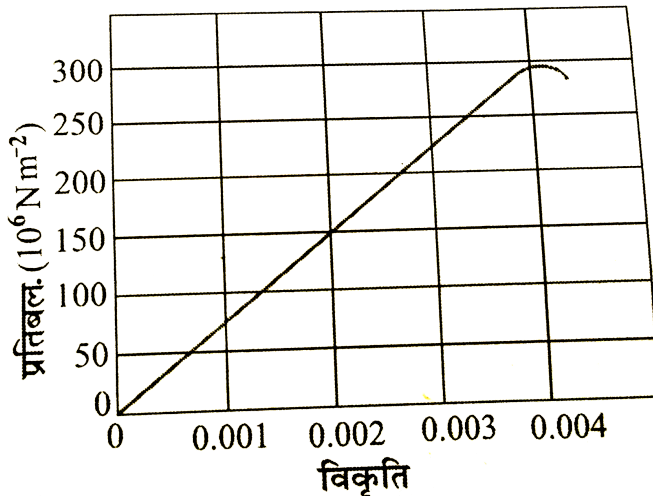
## अभ्यास

1. 4.7 m लंबे व  $3.0 \times 10^{-5} m^2$  अनुप्रस्थ काट कि स्टील के तार तथा 3.5 m लंबे व  $4.0 \times 10^5 m^2$  अनुप्रस्थ काट के तांबे के तार पर दिए गए समान परिमाण के भारों को लटकाने पर उनकी लम्बाईयों की समान वृद्धि होती है। स्टील तथा तांबे के यंग प्रत्यास्थता गुणांकों में क्या अनुपात है?



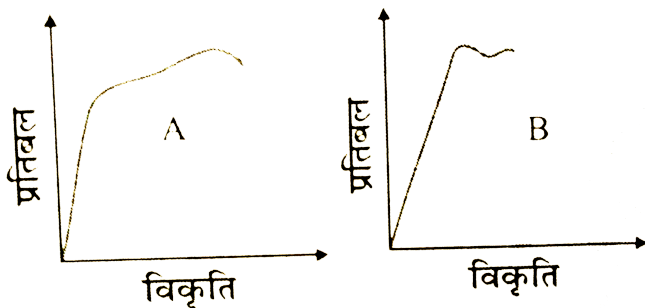
वीडियो उत्तर देखें

2. निचे चित्र में किसी दिए गए पदार्थ के लिए प्रतिबल-विकृति वक्र दर्शाया गया है। इस पदार्थ के लिए (a) यंग प्रत्यास्थता गुणांक, तथा (b) सन्निकट पराभव सामर्थ्य क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

3. दो पदों A और B के लिए प्रतिबल-विकृति ग्राफ चित्र में दर्शाए गए हैं।



इन ग्राफो में एक ही पैमाना मानकर खींचा गया है।

(a) किसी पदार्थ के यंग प्रत्यास्थता गुणांक अधिक है?

(b) दोनों पदार्थों में कौन अधिक मजबूत है?



वीडियो उत्तर देखें

4. निम्नलिखित दो पदार्थों को ध्यान से पढ़िए और कारण सहित बताइये कि वे सत्य है या असत्य:

(a) इस्पात की अपेक्षा रबड़ का यंग प्रत्यास्था गुणांक अधिक है।

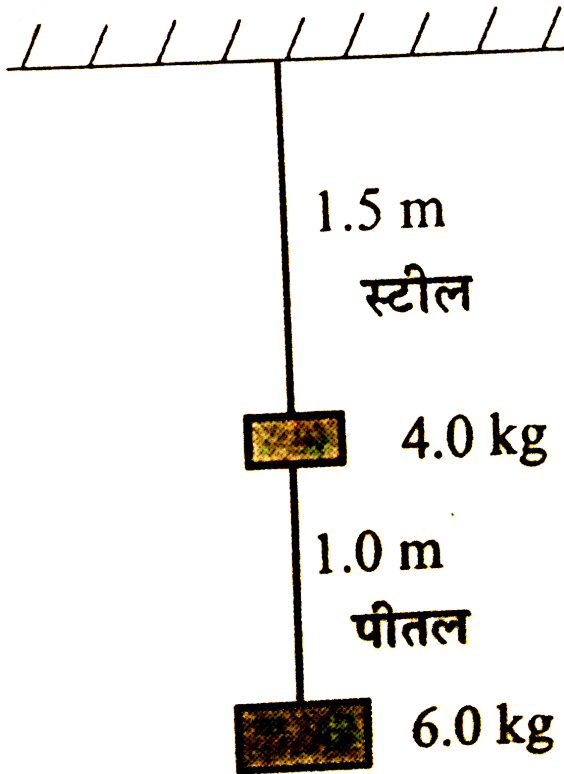
(b) किसी कुण्डली का तनन इसके अपरूपण गुणांक से निर्धारित होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

5. 0.25 cm व्यास कि दो तार, जिनमे एक इस्पात का तथा दूसरा पीतल का है, चित्र के अनुसार भारित है। बिना भार



लटकाये इस्पात तथा पीतल के तारो की लम्बाईयाँ क्रमशः 1.5 मीटर तथा 1.0 मीटर है। यदि इस्पात तथा पीतल के यंग गुणांक  $2.0 \times 10^{11}$  Pa तथा  $0.91 \times 10^{11}$  Pa हो तो इस्पात तथा पीतल के तारो में विस्तार की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

6. एलुमिनियम के किसी घन के किनारे 10 cm लम्बे हैं। इसकी एक फलक किसी ऊर्ध्वाधर दिवार से कसकर जुड़ी हुई है। इस घन के सम्मुख फलक से 100 kg का एक द्रव्यमान जोड़ दिया गया है। एलुमिनियम का अरूपण गुणांक 25 GPa है। इस फलक का ऊर्ध्वाधर विस्थापन कितना होगा?



वीडियो उत्तर देखें

7. मृदु इस्पात के चार समरूप खोखले बेलनाकार स्तम्भ 50,000 किग्रा द्रव्यमान के किसी बड़े ढाँचे को आधार दिये

हुए हैं। प्रत्येक स्तम्भ की भीतरी तथा बाहरी त्रिज्याएँ क्रमशः 30 तथा 60 सेमी हैं। भार वितरण को एकसमान मानते हुए प्रत्येक स्तम्भ की संपीडन विकृति की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

8. ताँबे का एक टुकड़ा, जिसका अनुप्रस्थ प्रतिच्छेद  $15.2mm \times 19.1mm$  का है,  $44.50N$  बल के तनाव से खींचा जाता है, जिससे केवल प्रत्यास्थ विरूपण उत्पन्न हो जाता है। उत्पन्न विकृति की गणना कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

9. 1.5 cm त्रिज्या का एक इस्पात का केबल भार उठाने के लिए इस्तेमाल किया जाया है। यदि इस्पात के लिए अधिकतम अनुज्ञेय प्रतिबल  $10^8 Nm^{-2}$  है तो उस अधिकतम भार की गणना कीजिए जिसमे केबल उठा सकता है।



वीडियो उत्तर देखें

10. 15 kg द्रव्यमान की एक दृढ़ पट्टी को तीन तारों , जिनमे प्रत्येक की लम्बाई 2 m है, से सममिती लटकाया गया है। सिरों के दोनों तार ताँबे के है तथा बीच वाला लोहे का है।

तारों के व्यासों के अनुपात निकालिए, प्रत्येक पर तनाव उतना ही रहना चाहिए।

 वीडियो उत्तर देखें

11. एक मीटर अतानित लंबाई के इस्पात के तार के एक सिरे से 14.5 किग्रा का द्रव्यमान बाँध कर उसे एक ऊर्ध्वाधर वृत्त में घुमाया जाता है, वृत्त की तली पर उसका कोणीय वेग 2 चक्कर/सेकण्ड है। तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल  $0.065 \text{ cm}^2$  है। तार में विस्तार की गणना कीजिए जब द्रव्यमान अपने पथ के निम्नतम बिन्दु पर है।

 वीडियो उत्तर देखें

12. नीचे दिये गए आकड़ों से जल के आयतन प्रत्यास्थता गुणांक की गणना कीजिए: प्रारंभिक आयतन = 100.0 L , दाब में वृद्धि = 100.0 atm (1 atm =  $1.013 \times 10^5 Pa$ ) अंतिम आयतन = 100.5 L । नियत ताप पर जल तथा वायु के आयतन प्रत्यास्थता गुणाकों की तुलना कीजिए। सरल शब्दों में समझाइये कि यह अनुपात इतना अधिक क्यों है।



वीडियो उत्तर देखें

13. जल का घनत्व उस गहराई पर, जहाँ दाब 80.0 atm हो, कितना होगा ? दिया गया है की पृष्ठ पर जल का घनत्व  $1.03 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ , जल की सम्पीडयता  $45.8 \times 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$  ( $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N m}^{-2}$ )

 वीडियो उत्तर देखें

14. काँच के स्लैब पर 10 atm का जलीय दाब लगाने पर उसके आयतन में भिन्नात्मक अंतर कि गणना कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

15. ताँबे के एक ठोस घन का एक किनारा 10 cm है | इस पर  $7.0 \times 10^6$  Pa का जलीय दाब लगाने पर इसके आयतन में संकुचन निकालिए |



वीडियो उत्तर देखें

16. एक लीटर जल पर दाब में कितने अंतर किया जाए कि वह 0.10 % से सम्पीड़ित हो जाए?

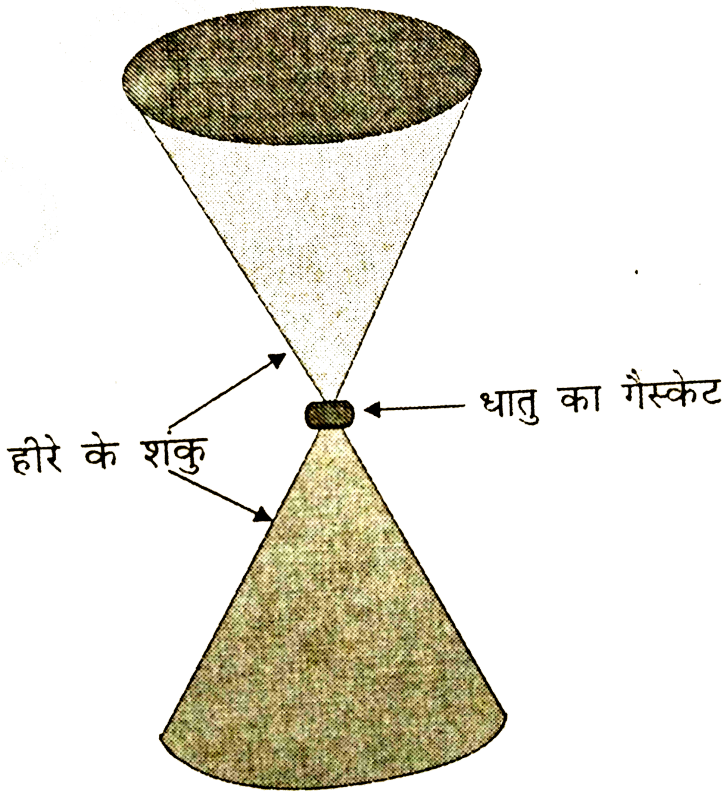


वीडियो उत्तर देखें



17. हीरे के एकल क्रिस्टलो से बनी निकाइयो, जिनकी आकृति में दिखाई गयी है, का उपयोग अति उच्च दाब के अंतर्गत द्रव्यों के व्यवहार के जाँच के लिए किया जाता है। निकाई के संकीर्ण सिरों पर सपाट फलको का व्यास 0.50 mm है। यदि निकाई के चौड़े सिरों पर 50, 000 N का बल

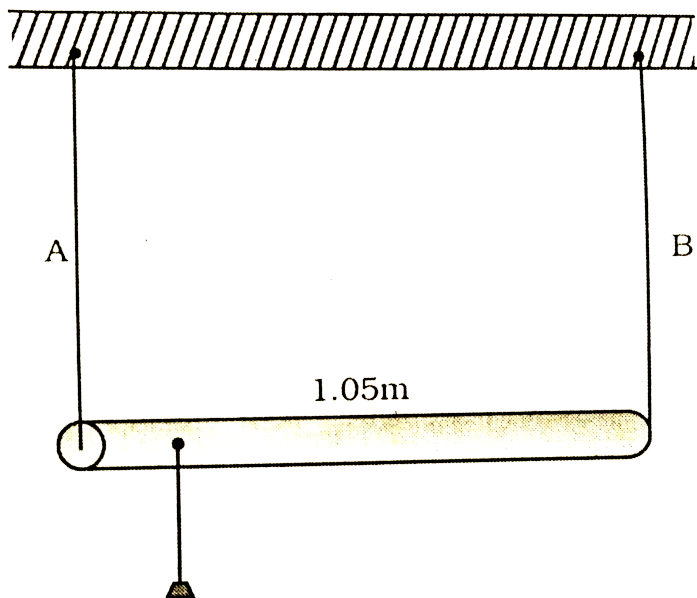
लगा हो तो उसकी नोक पर दाब ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

**18.** 1.05 m लम्बाई तथा नगण्य द्रव्यमान कि एक छड़ को बराबर लम्बाई के दो तारो , एक इस्पात का (तार A) तथा दूसरे ऐलुमिनियम का तार (तार B) द्वारा सिरों से लटका दिया गया है, जैसे कि चित्र में दिखाया गया है। A तथा B के तारो से अनुप्रस्थ प्रतिच्छेद के क्षेत्रफल क्रमशः  $1.0\text{mm}^2$  और  $2.0\text{mm}^2$  है। छड़ से कितनी दूर बिंदु से एक द्रव्यमान m को लटका दिया जाए ताकि इस्पात तथा ऐलुमिनियम के तारो में (A) समान प्रतिबल तथा (B) समान विकृति उत्पन्न

हो।



वीडियो उत्तर देखें

19. मृदु इस्पात के एक तार, जिसकी लम्बाई 1 मी तथा अनुप्रस्थ प्रतिछेद का क्षेत्रफल  $0.50 \times 10^{-2} \text{cm}^2$  है, को दो खम्बो के बीच क्षैतीज दिशा में प्रत्यास्थ सीमा के अंदर ही

तानित किया जाता है। तार के मध्य बिंदु से 100 g का एक द्रव्यमान लटका दिया जाता है। मध्य बिंदु पर अवनमन की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

20. धातु के दो पहियों के सिरो को चार रिवेट से आपस में जोड़ दिया गया है। प्रत्येक रिवेट का व्यास 6 मिमी है। यदि रिवेट पर अपरूपण प्रतिबल  $6.9 \times 10^7$  Pa से अधिक नहीं बढ़ना हो तो रिवेट की हुई पट्टी द्वारा आरोपित तनाव का अधिकतम मान कितना होगा? मान लीजिए कि प्रत्येक रिवेट एक चौड़ाई भार वहन करता है।

 वीडियो उत्तर देखें

21. प्रशांत महासागर में स्थित मेरिना नामक खाई एक स्थान पर पानी सतह से 11 km नीचे पायी जाती है और उस खाई में नीचे तक  $0.32m^3$  आयतन का इस्पात का एक गोला गिराया जाता है तो गोले के आयतन में परिवर्तन कि गणना करे। खाई के तल पर जल का दाब  $1.1 \times 10^8 Pa$  है और इस्पात का आयतन गुणांक 160 GPa है।

 वीडियो उत्तर देखें