



## PHYSICS

### BOOKS - DAS GUPTA

#### प्रत्यास्थता

#### आंकिक उदाहरण

1. 5m लंबे  $1\text{mm}^2$  अनुप्रस्थ काट का उर्ध्वाधरत लटका हुआ तार 10kg के भार से खींचा जाता है और उसकी लंबाई

0.2cm से बढ़ जाती है । तार का यंग-गुणांक निकाले।

$$(g = 9.8ms^{-2})$$

 वीडियो उत्तर देखें

2.1m लंबे तथा 2mm व्यास के तार की लंबाई में 0.5mm की वृद्धि उत्पन्न करने के लिए कितना बल आवश्यक होगा ?

$$(Y = 1.2 \times 10^{11} Nm^{-2})$$

 वीडियो उत्तर देखें

3. 1m लंबे तथा 2.1mm अनुप्रस्थ काट की त्रिज्यावाले इस्पात के एक समरूप तार की लंबाई खींचकर 1mm बढ़ाने पर उसमें संचित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा (elastic potential energy) की गणना करें। इस्पात का यंग-गुणांक  $= 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$



वीडियो उत्तर देखें

4. 5m लंबे तथा 0.6mm त्रिज्या वाले एक एकसमान तार का एक सिरा एक दृढ़ आधार से कसा है तथा इसके दूसरे सिरे पर 250N का तन्त्र बल लगाया जाता है। यदि तार से

संधित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा  $625\text{mJ}$  हो, तो तार के पदार्थ का यंग-गुणांक ज्ञात करें। ( $g = 10\text{ms}^{-2}$ )

 वीडियो उत्तर देखें

5.  $2\text{m}$  लंबाई का एक तार एक सिरे पर कसा हुआ है तथा दूसरे सिरे पर  $10\text{N}$  का एक बल लगाया जाता है। तार की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल  $2 \times 10^{-6}\text{m}^2$  और तार के पदार्थ का यंग-गुणांक  $2 \times 10^{11}\text{Nm}^{-2}$  है। तार की लंबाई में वृद्धि की गणना करें।

 उत्तर देखें

6. 0.5mm त्रिज्या के लोहे के तार को  $300^{\circ}C$  तक गर्म करके दोनों सिरों पर क्लैप से कस दिया जाता है। यदि तार का ताप  $30^{\circ}C$  हो जाए तो क्लैप पर कितना बल लगेगा ?

लोहे का रेखीय प्रसार गुणांक  $= 1.2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}C$

तथा  $Y = 1.4 \times 10^{11} Nm^{-2}$



उत्तर देखें

7. 2.0  $\text{ }^{\circ}C$  के एकसमान अनुप्रस्थ परिच्छेद के लोहे के तार को  $50^{\circ}C$  तक गर्म करके दृढ़तापूर्वक सिरों पर बाँधकर ताना गया है। यदि तार का ताप  $50^{\circ}C$  से घटकर  $30^{\circ}C$  हो जाए, तो तार के तनाव में परिवर्तन ज्ञात कीजिए।

लोहे का अनुदैर्घ्य प्रसार गुणांक  $1.1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ C$

तथा यंग प्रत्यास्थता गुणांक  $2.0 \times 10^{11} / \text{ } ^2$  है।

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. हुक का नियम तब लागू होता है जब सामान्यतः प्रत्यास्थ

विकृति (elastic strain)

A. बड़ी होती है

B. छोटी होती है

C. कुछ भी होती है

D. एकांक होती है

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. कम विरूपण के लिए, अनुदैर्घ्य प्रतिबल (longitudinal stresses) और विकृति (strain) के अनुपात (ratio) को कहते हैं

A. यंग का गुणक

B. आयतन गुणांक

C. सुदृढ़ता गुणांक

D. प्वासो का अनुपात (Poisson ratio)

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

**3. प्रतिबल ततः विकृति का अनुपात कहलाता है**

A. पृष्ठ-तनाव

B. घर्षण गुणांक

C. प्रत्यास्थता गुणांक

D. श्यानता गुणांक

**Answer: C**



वीडियो उत्तर देखें

4. प्रतिबल का SI मात्रक है

A.  $Nm^{-1}$

B.  $Nm^{-2}$

C.  $Nm^2$

D. None of these

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

5. यंग प्रत्यास्थता गुणांक की विमाएँ है

A.  $MLT^{-2}$

B.  $ML^{-1}T^{-2}$

C.  $MLT^{-1}$

D.  $ML^2T^{-2}$

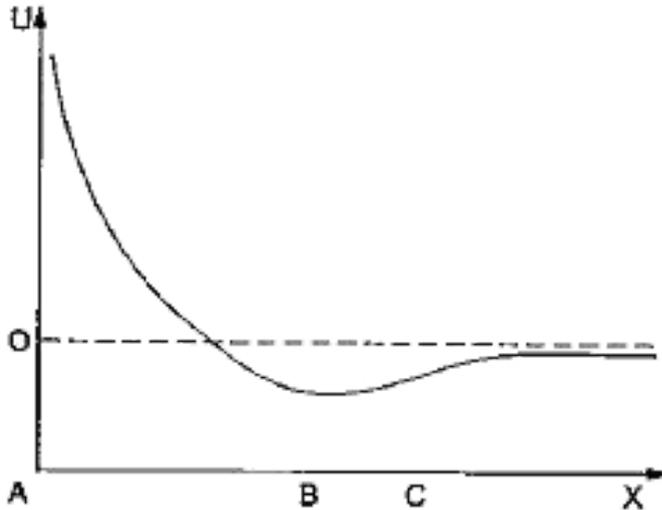
**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. चित्र 10.10 में द्विपरमाणुक अणु (diatomic molecule) के दो परमाणुओं के बीच दूरी ( $x$ ) के सापेक्ष स्थितिज ऊर्जा ( $U$ ) का विचरण दिखाया गया है। निम्नलिखित प्रकथनों में

कौन सही है ?



A.  $x$  का मान  $A$  तथा  $B$  के बीच रहने पर आकर्षण और

$B$  तथा  $C$  के बीच रहने पर प्रतिकर्षण

B.  $x$  का मान  $B$  तथा  $C$  के बीच रहने पर आकर्षण और

$A$  तथा  $B$  के बीच रहने पर प्रतिकर्षण

C. केवल  $B$  पर आकर्षण

D. केवल B पर प्रतिकर्षण

**Answer: B**

 वीडियो उत्तर देखें

7. किसी तार की अनुदैर्घ्य विकृति (longitudinal strain)  $\alpha$  तथा यंग -गुणांक  $\gamma$  है। इसके प्रति एकांक आयतन में संचित प्रत्यास्थी ऊर्जा (elastic energy) होगी

A.  $\frac{1}{2}Y\alpha^2$

B.  $\frac{1}{2}\alpha Y^2$

C.  $\frac{1}{2}\alpha Y$

D.  $\frac{1}{2}\alpha^2 Y^2$

**Answer: A**

 वीडियो उत्तर देखें

**प्रश्नावली रिक्त स्थानों की पूर्ति**

1. हुक का नियम .....सिमा के अंदर बल के लिए लागू होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

2. प्वासो का अनुपात .....तथा..... के बीच होता है।



वीडियो उत्तर देखें

3. पार्श्वीय और अनुदैर्घ्य .....के अनुपात को प्वासो का अनुपात कहा जाता है।



वीडियो उत्तर देखें

4. एकांक अनुप्रस्थ काट के तार की लंबाई को दुगुना करने के लिए आवश्यक बल का संख्यात्मक मान तार के पदार्थ के .....के बराबर होता है।



उत्तर देखें

## प्रश्नावली अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्रतिबल के SI मात्रक एवं विमाएँ लिखे।



वीडियो उत्तर देखें

2. विकृति की परिभाषा लिखे।

 वीडियो उत्तर देखें

3. प्रतिबल तथा विकृति का अनुपात किस भौतिक राशि को प्रकट करता है ?

 वीडियो उत्तर देखें

4. प्रत्यास्थता गुणांक (modulus of elasticity) का SI मात्रक लिखे।



 वीडियो उत्तर देखें

5. कौन अधिक प्रत्यास्थ है, स्टील या रबर ?

 वीडियो उत्तर देखें

6. प्रत्यास्थता सीमा से क्या अभिप्राय है ?

 वीडियो उत्तर देखें

7. प्रत्यास्थता सीमा के भीतर भार तथा प्रसार के बीच ग्राफ की प्रकृति कैसी होती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

8. प्रतिबल और विकृति के बीच खींचे गए ग्राफ की ढाल (slope) क्या प्रकट करती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

9. खिंचे तार की प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा का सूत्र लिखिए।



वीडियो उत्तर देखें

10. किसी तार को खींचने में कार्य करना पड़ता है ? इस कार्य का क्या होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली लघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्वासो का अनुपात (Poisson ratio) क्या है ? इसके सीमांत मान (limiting values) बताएं।



वीडियो उत्तर देखें

2. रबर की अपेक्षा इस्पात अधिक प्रत्यास्थ क्यों माना जाता है ?



वीडियो उत्तर देखें

3. प्रत्यास्थता गुणांक (modulus of elasticity) और उसके संगत प्रतिबल (stress) की विमाएँ क्यों समान होती है ? किसी प्रत्यास्थ पिंड के एकांक क्षेत्रफल पर लगनेवाले अनुदैर्घ्य बल (longitudinal force) और उसमे उत्पन्न अनुदैर्घ्य प्रतिबल बराबर क्यों नहीं होते?



वीडियो उत्तर देखें

4. किसी तार को एक सीमा तक ही ताना जा सकता है और सीमा (limit) के पार होने पर टूट सकता है। समझाये।



वीडियो उत्तर देखें

5. तांबा तथा इस्पात से बने दो एक-जैसे स्प्रिंग में समान-प्रसार (extension) उत्पन्न किया जाता है। यदि इस्पात का यंग प्रत्यास्थता गुणांक तांबे की अपेक्षा अधिक हो, तो किस स्प्रिंग के प्रसार में अधिक कार्य करना होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. प्रतिबल, विकृति तथा प्रत्यास्थता सीमा पदों की व्याख्या करें। लंबे पतले तार के रूपवाले इस्पात का यंग-गुणांक ज्ञात करने के लिए एक विधि का वर्णन करें ।



वीडियो उत्तर देखें

2. हुक के नियम का उल्लेख करें और समझाएं। किसी तार के पदार्थ का यंग-गुणांक निर्धारित करने के लिए एक प्रयोग

का वर्णन करें।



वीडियो उत्तर देखें

3. हुक का नियम बताएं तथा समझाएं। बताएं की प्रयोग द्वारा इसे कैसे प्रमाणित किया जा सकता है।



वीडियो उत्तर देखें

4. विभिन्न प्रकार के प्रत्यास्थता नियतांक क्या है ? तरल पदार्थ में क्या ये सभी होते है ? प्रयोगशालता में धातु के लम्बे एवं पतले तार का यंग-गुणक कैसे निकालते है ?



वीडियो उत्तर देखें

5. यंग-गुणांक की परिभाषा लिखे । इस्पात के तार के यंग-गुणांक का मान किस प्रकार ज्ञात किया जाता है ?



वीडियो उत्तर देखें

6. पदार्थ के विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों (elastic constants) की परिभाषा दे और किसी तार के पदार्थ के यंग गुणांक के मापन के लिए एक प्रयोग का वर्णन करें।



वीडियो उत्तर देखें

7. प्रत्यास्थता (elasticity) क्या है ?

 वीडियो उत्तर देखें

8. हुक का नियम लिखे।

 वीडियो उत्तर देखें

9. धातु के तार के लिए प्रतिबल-विकृति ग्राफ का वर्णन करें।

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली आंकिक प्रश्न

1. एक तार का व्यास  $\frac{2}{\sqrt{\pi}} \text{ cm}$  है। इसकी लम्बाई दोगुनी करने के लिए आवश्यक बल  $2 \times 10^7 \text{ N}$  है। तार का यंग-गुणांक ज्ञात करें।



उत्तर देखें

2. 2m लम्बे और 1mm व्यास के इस्पात के एक तार को 1mm दुरी तक खींचने के लिए आवश्यक भार किलोग्राम में

ज्ञात करें। ( $Y = 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$  तथा

$$g = 9.81ms^{-2})$$

 वीडियो उत्तर देखें

3. 10m लम्बी रबर की डोरी एक दृढ़ आधार से लटकाई गई है। उसके अपने भार द्वारा लम्बाई में वृद्धि की गणना करें।

(रबर का  $Y = 5 \times 10^7 Nm^{-2}$  तथा रबर का घनत्व  $= 1.5 \times 10^3 kgm^{-3}$ )

 वीडियो उत्तर देखें

4. एक पदार्थ  $10^9 Nm^{-2}$  के प्रतिबल से टूट जाता है। यदि पदार्थ का घनत्व  $3 \times 10^3 kgm^{-3}$  हो, तो उससे बने तार की लम्बाई ज्ञात करें जिससे वह तार लटकाये जाने पर स्वतः ही अपने भार से टूट जाए।

 वीडियो उत्तर देखें

5. किसी दृढ़ आधार से निलंबित ऊर्ध्वाधर तार के मुक्त सिरे पर 20kg का भार लटकाने पर उसमें 1mm का प्रसार होता है । तार में संचित प्रत्यास्थ ऊर्जा की गणना करें।

$$(Y = 2 \times 10^{11} Nm^{-2})$$





उत्तर देखें

6. 2m लम्ब एवं  $10^{-6}m^2$  अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले तार में 1mm लम्बाई की वृद्धि के लिए किये गए कार्य की गणना करें। ( $Y = 2 \times 10^{11}Nm^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

7. 2m लम्बे एवं  $1mm^2$  अनुप्रस्थ परिच्छेद वाले तार को 0.10mm खींचने में किये गए कार्य की गणना करें। (तार के लिए  $Y = 2 \times 10^{11}Nm^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

8. 5m लम्बाई तथा 1mm त्रिज्यावाले तार को खींचकर 1mm बढ़ा दिया जाता है। तनित तार (stretched wire) में संचित ऊर्जा की गणना करें। तार के पदार्थ का यंग गुणांक

$$= 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$$


उत्तर देखें