|  |  |
| --- | --- |
| **Topic Name**:  विषय का नाम: | **Mechanical properties of solids**  **ठोसों के यांत्रिक गुण** |
| **Teaching Point**: शिक्षण बिंदु: | **Fundamental concepts of elasticity**  प्रत्यास्थता **की मौलिक अवधारणाएँ** |
| **Learning Objective**: **अधिगम के उद्देश्य** | * Differentiate between elasticity and plasticity. * प्रत्यास्थता और प्लास्टिकता के बीच अंतर करना * Explain elastic behaviour of solids using the spring-and-ball model. * स्प्रिंग-एंड-बॉल मॉडल का उपयोग करके ठोसों के प्रत्यास्थ व्यवहार की व्याख्या करना * Explain the different types of stress and strain. * विभिन्न प्रकार के प्रतिबल और विकृति की व्याख्या करना   State Hooke’s Law.   * **हुक के नियम की व्याख्या करना** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Media Details**  मीडिया विवरण | | | | | |
| **Media Title**: **Types of Stress and Strain in Elastic Bodies**  मीडिया शीर्षक: प्रत्यास्थ निकायों में प्रतिबल और विकृति के प्रकार | | **Media Type** (Select one)**:** Running Animation  मीडिया प्रकार (एक का चयन करें): चलता एनिमेशन | | | **Icon**:  Physics Media  आइकॉन:  भौतिकी मीडिया |
| **Structure of MM: 1-static screen (splash), 3 quick slideshow screens, 1 interactive screen (MCQs)**  MM की संरचना: 1-स्थिर स्क्रीन (स्पलैश), 3 त्वरित स्लाइड शो स्क्रीन, 1 संवादात्मक स्क्रीन (बहु विकल्पीय प्रश्न) | | | | | **2D/3D/Combo**: 2D  **2D/3D/कॉम्बो**: 2D |
| **Approx. Playing Time**: 5 minutes  अनुमानित समय: 5 मिनट | | | | | |
| **MM Description**: This MM covers the concepts of Elasticity, Plasticity, Spring-and-Ball model, types of Stress and Strain, and Hooke’s Law.  MM विवरण: यह MM प्रत्यास्थता, प्लास्टिकता, स्प्रिंग-और-बॉल मॉडल, प्रतिबल और विकृति के प्रकार, और हुक के नियम की अवधारणाओं को शामिल करता है। | | | | | |
| **Asset Reference**:  संपत्ति संदर्भ:  Please add the reference of the SB from where the asset is being re-used. This may be from Secondary Math/Science/Economics or from Senior Secondary itself. The format is given below.  कृपया उस SB का संदर्भ जोड़ें जहाँ से परिसंपत्ति का पुन: उपयोग किया जा रहा है। यह माध्यमिक गणित/विज्ञान/अर्थशास्त्र या वरिष्ठ माध्यमिक से ही हो सकता है। प्रारूप नीचे दिया गया है।  <MM SB Name(s)> e.g. ICSE Geography, Class 7, Chapter 2 -**MM\_Geo \_07\_02\_02\_Earth’s Revolution**  **<MM SB नाम > उदाहरण ICSE भूगोल, कक्षा 7, अध्याय 2 -MM\_Geo \_07\_02\_02\_पृथ्वी का घूर्णन** | | | | | |
| **MM Writer:**  एम.एम. लेखक: |  | | **Extn.**  विस्तार |  | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Curriculum Mapping**  **पाठ्यचर्या मानचित्रण** | | | |
|  | **Std.**  **कक्षा** | **Chapter No. and Name**  अध्याय संख्या और नाम | **Sub-Topic**  उप-विषय |
| **CBSE** | 11 | 9. Mechanical properties of solids  9. ठोसों के यांत्रिक गुण | Fundamental concepts of elasticity  प्रत्यास्थता की मौलिक अवधारणाएँ |
| **ISC** |  |  |  |
| **HSC** |  |  |  |
| **TN** |  |  |  |
| **KAB** |  |  |  |
| **AP** |  |  |  |

**General Instructions:**

* Each screen will be a separate table.
* Include screen-level I-text in the relevant Text on Screen row of the table.
* Text highlighted in grey will not appear on screen or in VO.
* Please include audio file numbers along with each audio. The convention is class 11\_Phyen<sub>en\_topic<No>\_TP<No>\_<MM No>\_audio<No>.mp3 e.g. 12\_accen\_t04\_tp64\_01\_au01.mp3

सामान्य निर्देश:

• प्रत्येक स्क्रीन एक अलग तालिका होगी।

• तालिका की स्क्रीन पंक्ति पर प्रासंगिक टेक्स्ट में स्क्रीन-स्तरीय I-टेक्स्ट शामिल करें।

• ग्रे में हाइलाइट किया गया टेक्स्ट स्क्रीन पर या VO में नहीं दिखेगा।

• कृपया प्रत्येक ऑडियो के साथ ऑडियो फ़ाइल नंबर शामिल करें।

तरीका है कक्षा 11\_Phyen<sub>en\_topic<No>\_TP<No>\_<MM No>\_audio<No>.mp3 उदाहरण 12\_accen\_t04\_tp64\_01\_au01.mp3

|  |  |
| --- | --- |
| **Text on Screen, Labels, I-text**  स्क्रीन पर टेक्स्ट, लेबल, आई-टेक्स्ट | **Voiceover**  पार्श्व स्वर |
| **Assets Required/ Image References**  आवश्यक संपत्ति / छवि संदर्भ | |
|  | |
| **Required SFX**  आवश्यक एस.एफ.एक्स. | |
|  | |
| **Navigational I-text**  नेविगेशनल I-टेक्स्ट | |
| Click **Play** to view the animation.  एनिमेशन देखने के लिए प्ले पर क्लिक करें। | |
| **Notes to Tech**  टेक के लिए नोट्स | |

|  |
| --- |
| **Voiceover**  पार्श्व स्वर |
| Observe these two balls. Can you change the shape of these balls by pressing them with your hands?  इन दो गेंदों को देखिए। क्या आप इन गेंदों को हाथों से दबाकर इनका आकार बदल सकते हैं?  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au02.mp3 |
| Well, you know that the shape of the rubber ball can be changed by pressing it, but the shape of the cork ball cannot be changed so easily.  वैसे आप जानते हैं कि रबर की गेंद को दबाने से उसका आकार बदला जा सकता है, लेकिन कॉर्क की गेंद का आकार इतनी आसानी से नहीं बदला जा सकता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au03.mp3 |
| As the cork ball cannot be deformed easily, it is called a rigid body.  जैसा कि कॉर्क की गेंद को आसानी से विकृत नहीं किया जा सकता है, इसे कठोर पिंड कहा जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au04.mp3 |
| When we release the pressure on the rubber ball, it regains it original size and shape. So, it can be termed as an elastic body.  जब हम रबर की गेंद से दबाव हटातें हैं तो यह अपने मूल आकार और स्वरूप को पुनः प्राप्त कर लेती है। तो, इसे एक प्रत्यास्थ पिंड कहा जा सकता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au05.mp3 |
| The property by which a body regains its original size and shape on removal of the applied pressure is known as elasticity.  वह गुण जिसके द्वारा कोई पिंड लागू दबाव को हटाने पर अपने मूल आकार और स्वरूप को पुनः प्राप्त कर लेता है, प्रत्यास्थता कहलाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au06.mp3 |
| Certain substances like clay and molten wax get permanently deformed on applying pressure. Such substances are known as plastic substances and the property is known as plasticity.  मिट्टी और पिघला हुआ मोम जैसे कुछ पदार्थ दबाव डालने पर स्थायी रूप से विकृत हो जाते हैं। ऐसे पदार्थों को प्लास्टिक पदार्थ के रूप में जाना जाता है और इस गुण को प्लास्टिकता के रूप में जाना जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au07.mp3 |
| The elastic behaviour of solids can be best explained by using the Spring-and-Ball model.  स्प्रिंग-और-बॉल मॉडल का उपयोग करके ठोस पदार्थों के प्रत्यास्थ व्यवहार को सबसे अच्छी तरह से समझाया जा सकता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au08.mp3 |
| Here, the balls represent the atoms and the springs represent the distance between the atoms as well as the interatomic force between the atoms.  यहाँ, गेंदें परमाणुओं का प्रतिनिधित्व करती हैं और स्प्रिंग परमाणुओं के बीच की दूरी के साथ-साथ परमाणुओं के बीच अंतरा-परमाणु बल का प्रतिनिधित्व करती हैं।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au09.mp3 |
| If any of the balls is displaced from its original position, the spring system brings it back to its original position. This explains the elastic property of materials.  यदि किसी भी गेंद को उसकी मूल स्थिति से विस्थापित किया जाता है, तो स्प्रिंग निकाय उसे अपनी मूल स्थिति में वापस लाता है। यह पदार्थ के प्रत्यास्थ गुणों की व्याख्या करता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au10.mp3 |
| When a deforming force is applied on a body, a restoring force develops within the body. This restoring force is equal in magnitude but opposite in direction to the applied force.  जब किसी पिंड पर विरूपक बल लगाया जाता है, तो पिंड के भीतर एक प्रत्यानयन बल विकसित होता है। यह प्रत्यानयन बल परिमाण में समान होता है लेकिन लागू बल की दिशा के विपरीत होता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au11.mp3 |
| The restoring force per unit area is known as stress. The SI unit of stress is Newton per meter square or Pascal.  प्रति इकाई क्षेत्रफल पर प्रत्यानयन बल को प्रतिबल कहते हैं। प्रतिबल का SI मात्रक न्यूटन प्रति वर्ग मीटर या पास्कल है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au12.mp3 |
| The dimensions of a body may change in different ways depending on the direction of the force acting on the body.  पिंड पर कार्य करने वाले बल की दिशा के आधार पर पिंड के आयाम अलग-अलग तरीकों से बदल सकते हैं।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au13.mp3 |
| If two equal and opposite forces are applied normal to the cross-sectional area of a body and directed away from the centre of the body, the restoring force per unit area is called tensile stress  यदि दो समान और विपरीत बल किसी पिंड के अनुप्रस्थ-काट क्षेत्र पर अभिलंब रूप से लागू होते हैं और पिंड के केंद्र से दूर निर्देशित होते हैं, तो प्रति इकाई क्षेत्र में प्रत्यानयन बल को तन्यता प्रतिबल कहा जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au14.mp3  The body under tensile stress elongates by a small length delta L.  तन्यता प्रतिबल के तहत पिंड एक छोटी लंबाई डेल्टा L जितना लम्बा हो जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au15.mp3 |
| However, if these forces are directed towards the centre of the body, the restoring force per unit area is called compressive stress.  हालांकि, यदि इन बलों को पिंड के केंद्र की ओर निर्देशित किया जाता है, तो प्रति इकाई क्षेत्र में प्रत्यानयन बल को संपीड़न प्रतिबल कहा जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au16.mp3  The body under compressive stress gets compressed by a small length delta L.  संपीडन प्रतिबल के तहत पिंड एक छोटी लंबाई डेल्टा L जितना संकुचित हो जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au17.mp3 |
| Tensile or compressive stress is also termed as longitudinal stress.  तन्यता या संपीड़ित प्रतिबल को अनुदैर्ध्य प्रतिबल भी कहा जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au18.mp3 |
| Every kind of stress causes a strain on the body. Similarly, longitudinal stress causes a longitudinal strain on the body. Longitudinal strain can be defined as the change in the length delta L to the original length L of the body.  हर तरह का प्रतिबल पिंड पर विकृति पैदा करता है। इसी तरह, अनुदैर्ध्य प्रतिबल पिंड पर एक अनुदैर्ध्य विकृति का कारण बनता है। अनुदैर्ध्य विकृति को लंबाई डेल्टा एल में पिंड की मूल लंबाई एल में परिवर्तन के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au19.mp3 |
| If two equal and opposite forces are applied parallel to the cross-sectional area of a body the opposite faces of the body get relatively displaced. The restoring force per unit area is called tangential or shearing stress.  यदि दो समान और विपरीत बल किसी पिंड के अनुप्रस्थ काट क्षेत्र के समानांतर लगाए जाते हैं तो पिंड के विपरीत फ़लक अपेक्षाकृत विस्थापित हो जाते हैं। प्रति इकाई क्षेत्र में प्रत्यानयन बल को स्पर्शरेखीय या अपरूपण प्रतिबल कहा जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au20.mp3  The body under shearing stress gets displaced by a small angle theta.  अपरूपण प्रतिबल के तहत पिंड एक छोटे कोण थीटा द्वारा विस्थापित हो जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au21.mp3 |
| The shearing stress produces a shearing strain in the body. The shearing strain is defined as the ratio of the relative displacement of the faces, delta X, to the length of the cylinder L.  अपरूपण प्रतिबल पिंड में एक अपरूपण विकृति पैदा करता है। अपरूपण विकृति को सिलेंडर एल की लंबाई से डेल्टा एक्स, फ़लकों के सापेक्ष विस्थापन के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au22.mp3 |
| If a body is placed in a fluid under high pressure, the fluid exerts a force that is perpendicular to the surface of the body. As the force is acting uniformly on all sides of the body, the body gets compressed though its shape does not change. The internal restoring force per unit area is called hydraulic stress.  यदि किसी पिंड को किसी तरल पदार्थ में उच्च दबाव में रखा जाता है, तो द्रव एक बल लगाता है जो पिंड की सतह के लंबवत होता है। जैसा कि बल पिंड के सभी फलकों पर समान रूप से कार्य करता है, पिंड संकुचित हो जाता है, हालांकि इसका आकार नहीं बदलता है। प्रति इकाई क्षेत्र में आंतरिक प्रत्यानयन बल को जलीय प्रतिबल कहा जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au23.mp3 |
| This induces a strain in the body known as volume strain. It is defined as the ratio of the change in the volume, delta V, to the original volume V.  यह पिंड में विकृति पैदा करता है जिसे आयतन विकृति के रूप में जाना जाता है। इसे मूल आयतन V से आयतन में परिवर्तन, डेल्टा V के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au24.mp3 |
| An English physicist by the name of Robert Hooke observed that for small deformations, the stress and strain are directly proportional to each other. He presented his findings in a law that came to be known as the Hooke’s Law.  रॉबर्ट हुक नाम के एक अंग्रेजी भौतिक विज्ञानी ने देखा कि छोटे विकृतियों के लिए, प्रतिबल और विकृति एक दूसरे के सीधे आनुपातिक होते हैं। उन्होंने अपने निष्कर्षों को एक नियम में प्रस्तुत किया जिसे हुक के नियम के रूप में जाना जाने लगा।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au25.mp3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Screen Number: 3 - Summary (Last Screen) – If it contains bulleted points**  स्क्रीन नंबर: 3 - सारांश (अंतिम स्क्रीन) - यदि इसमें बुलेटेड बिंदु हैं | | |
| **Notes to Graphics**  ग्राफिक्स के लिए नोट्स | **Text on Screen, Labels, I-text**  स्क्रीन पर टेक्स्ट, लेबल, आई-टेक्स्ट | **Voiceover**  पार्श्व स्वर |
| Show each bullet appear one by one with a sound effect accompanying each bullet.  प्रत्येक ध्वनि प्रभाव के साथ एक के बाद एक बुलेट दर बुलेट दिखाएँ | **Summary**  **सारांश**   * **Elasticity:** Property by which a body regains its original size and shape on removal of the applied pressure. * प्रत्यास्थता: वह गुण जिसके द्वारा कोई पिंड अपने ऊपर लागू दबाव हटाने पर अपने मूल आकार और स्वरूप को पुनः प्राप्त कर लेता है। * **Plasticity:** Property by which a body gets permanently deformed on applying pressure. * प्लास्टिकता: वह गुण जिससे कोई पिंड दबाव डालने पर स्थायी रूप से विकृत हो जाता है। * When a deforming force is applied on a body, a restoring force equal in magnitude but opposite in direction develops within the body. * जब किसी पिंड पर एक विरूपक बल लगाया जाता है, तो पिंड के भीतर परिमाण में बराबर लेकिन विपरीत दिशा में एक प्रत्यानयन बल विकसित होता है। * **Stress =** N/m–2 or Pa * प्रतिबल = N/m–2 या Pa  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Types of Stress**  प्रतिबल के प्रकार | Tensile Stress & Compressive Stress  OR  Longitudinal Stress  तन्यता प्रतिबल और संपीड़न प्रतिबल या अनुदैर्ध्य प्रतिबल | Tangential Stress  OR  Shearing Stress  स्पर्शरेखीय प्रतिबल या अपरूपण प्रतिबल | Hydraulic Stress  जलीय प्रतिबल | | **Types of Strain**  **विकृति के प्रकार** | Longitudinal Strain  अनुदैर्ध्य विकृति | Shearing Strain  अपरूपण विकृति | Volume Strain  आयतन  विकृति |  * **Hooke’s Law:** Stress Strain * हुक का नियम: प्रतिबल विकृति | Now let’s recapitulate what we have just learnt in this animation.  आइए अब इस एनिमेशन में हमने जो कुछ सीखा है उसका पुनरावर्तन करें।  11\_phyen\_t13\_tp32\_01\_au26.mp3 |
|  | **Assets Required/ Image References**  आवश्यक संपत्ति / छवि संदर्भ | |
|  |  | |
|  | **Required SFX**  आवश्यक एस.एफ.एक्स. | |
|  | Appropriate sound effect after each bullet is displayed.  प्रत्येक बुलेट के प्रदर्शित होने के बाद उपयुक्त ध्वनि प्रभाव | |
|  | **Navigational I-text**  नेविगेशनल I-टेक्स्ट | |
|  | Play Again  फिर से चालू करें | |
|  | **Notes to Tech**  टेक के लिए नोट्स | |
|  |  | |