Фізика10

Урок 73 Розв'язування задач

Мета уроку:

Навчальна. Закріпити знання за темою «Будова та властивості твердих тіл. Механічні властивості твердих тіл», продовжити формувати навички та вміння розв’язувати фізичні задачі, застосовуючи отримані знання.

Розвивальна. Розвивати уміння правильно розподіляти час; самостійність у навчанні; вміння самостійно застосовувати правила, закони.

Виховна. Виховання дисципліни, чесності, відповідальності.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь, навичок.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп’ютер, підручник.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

1. Провести бесіду за матеріалом § 35

Бесіда за питаннями

1. Що таке деформація?

2. Назвіть види деформації. За яких умов вони виникають? Наведіть приклади.

3. Дайте характеристику механічної напруги як фізичної величини.

4. Подайте два формулювання закону Гука. За яких умов виконується цей закон?

5. Що характеризує модуль Юнга? Якою є його одиниця в СІ?

6. У чому полягає явище плинності матеріалу?

7. Що таке межа міцності? Чим пружні матеріали відрізняються від пластичних? від крихких?

2. Перевірити виконання вправи № 35: завдання 3

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Визначте площу поперечного перерізу дерев’яного бруска, якщо під дією сили 810 Н у ньому створюється напруга 300 кПа.

Дано:

$F = 810$ Н

$\sigma = 300$ кПа $= 3\cdot10^5$ Па

S – ?

Розв’язання

$$\sigma = \frac{F_{пруж}}{S}$$

За III законом Ньютона: $F_{пруж} = F$

$$\sigma = \frac{F}{S} \quad => \quad S = \frac{F}{\sigma} \qquad [S] = \frac{Н}{Па} = \frac{Н}{\frac{Н}{м^2}} = м^2$$

$$S = \frac{810}{3\cdot10^5} = 27\cdot10^{-4}\ (м^2)$$

Відповідь: $S = 27$ см^2.

2. Унаслідок стискання мідного стрижня у ньому виникла напруга 360 МПа. Визначте відносне видовження цього стрижня. Модуль Юнга вважайте рівним 108 ГПа.

Дано:

$\sigma = 360$ МПа $= 360\cdot10^6$ Па

$E = 108$ ГПа $= 108\cdot10^9$ Па

ε – ?

Розв’язання

$$\sigma = E|\varepsilon| \quad => \quad \varepsilon = \frac{\sigma}{E} \qquad [\varepsilon] = \frac{Па}{Па} = 1$$

$$\varepsilon = \frac{360\cdot10^6}{108\cdot10^9} \approx 3,3\cdot10^{-3}$$

Відповідь: $\varepsilon \approx 0,003$.

3. На скільки відсотків від початкової довжини видовжився латунний дріт радіусом 1,5 мм, коли до нього підвісили вантаж 30 кг? Модуль Юнга вважайте рівним 100 ГПа.

Дано:

$r = 1,5\ \text{мм} = 1,5\cdot10^{-3}\text{м}$

$m = 30\ \text{кг}$

$E = 100\ \text{ГПа} = 10^{11}\text{Па}$

$g = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$\varepsilon\ -\ ?$

Розв'язання

$$\sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S} \qquad F_{\text{пруж}} = F_{\text{тяж}} = mg \qquad S = \pi r^2$$

$$\sigma = E|\varepsilon| \qquad \frac{mg}{\pi r^2} = E|\varepsilon|$$

$$\varepsilon = \frac{mg}{\pi r^2 E} \qquad [\varepsilon] = \frac{\text{кг}\cdot\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\text{м}^2\bullet\text{Па}} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2\bullet\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}} = 1$$

$$\varepsilon = \frac{30\cdot10}{3,14\cdot\left(1,5\cdot10^{-3}\right)^2\bullet10^{11}} \approx 4,2\bullet10^{-4}$$

Відповідь: $\varepsilon \approx 0,04\ \%$.

4. У канаті, звитому із 40 дротин, під дією вантажу масою 250 кг виникає напруга 30 МПа. Визначте діаметр однієї дротини.

Дано:

$N = 40$

$m = 250\ \text{кг}$

$\sigma = 30\ \text{МПа} = 3\cdot10^7\ \text{Па}$

$g = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$d\ -\ ?$

Розв'язання

$$\sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S}$$

За третім законом Ньютона, тіла діють з однаковими за модулем силами:

$$F_{\text{пруж}} = F_{\text{тяж}} = mg$$

$$S = N\pi r^2 = \frac{N\pi d^2}{4}$$

$$\sigma = \frac{4mg}{N\pi d^2} \quad => \quad d = \sqrt{\frac{4mg}{\sigma N\pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{\text{кг}\cdot\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\text{Па}}} = \sqrt{\frac{\text{Н}}{\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}}} = \text{м}$$

$$d = \sqrt{\frac{4\cdot250\cdot10}{3\cdot10^7\cdot40\cdot3,14}} \approx 1,6\bullet10^{-3}(\text{м})$$

Відповідь: $d \approx 1,6$ мм.

5. Визначте початкову довжину латунного дроту з площею перерізу 0,5 мм^2, який під дією підвішеного до нього вантажу масою 5 кг видовжився на 2 мм. Модуль Юнга для латуні вважайте рівним 100 ГПа.

Дано:

$S = 0,5\ \text{мм}^2 = 5\cdot10^{-7}\text{м}^2$

$m = 5\ \text{кг}$

$\Delta x = 2\ \text{мм} = 2\cdot10^{-3}\text{м}$

$E = 100\ \text{ГПа} = 10^{11}\ \text{Па}$

Розв'язання

$$\sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S} = \frac{mg}{S} \qquad \sigma = E|\varepsilon| = E\frac{\Delta x}{x_0}$$

$$\frac{mg}{S} = E\frac{\Delta x}{x_0} \quad => \quad x_0 = \frac{ES\Delta x}{mg}$$

$$\left[x_0\right] = \frac{\text{Па}\cdot\text{м}^2\cdot\text{м}}{\text{кг}\cdot\frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \frac{\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}\bullet\text{м}^3}{\text{Н}} = \text{м}$$

$x_0 - ?$	$x_0 = \frac{10^{11} \cdot 5 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10} = 2$ (м) ***Відповідь:*** $x_0 = 2$ м.

IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 35, Вправа № 35 (4)