**Розв'язування задач**

**Дати відповіді на питання:**

*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?*

**РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$F=810 Н$$$$σ=300 кПа$$$$=3∙10^{5}Па$$ | ***Розв’язання***$$σ=\frac{F\_{пруж}}{S}$$За ІІІ законом Ньютона: $F\_{пруж}=F$$$σ=\frac{F}{S} => S=\frac{F}{σ} \left[S\right]=\frac{Н}{Па}=\frac{Н}{\frac{Н}{м^{2}}}=м^{2}$$$$S=\frac{810}{3∙10^{5}}=27∙10^{-4} \left(м^{2}\right)$$***Відповідь:***$ S=27 см^{2}$. |
| $$S - ?$$ |

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

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$σ=360 МПа$$$$=360∙10^{6} Па$$$$E=108 ГПа$$$$=108∙10^{9}Па$$ | ***Розв’язання***$$σ=E\left|ε\right| => ε=\frac{σ}{E} \left[ε\right]=\frac{Па}{Па}=1$$$$ε=\frac{360∙10^{6}}{108∙10^{9}}≈3,3∙10^{-3}$$***Відповідь:***$ ε≈0,003$. |
| $$ε - ?$$ |

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:***$$r=1,5 мм=$$$$=1,5∙10^{-3}м$$$$m=30 кг$$$$E=100 ГПа=10^{11}Па$$$$g=10 \frac{м}{с^{2}}$$ | ***Розв’язання***$$σ=\frac{F\_{пруж}}{S} F\_{пруж}=F\_{тяж}=mg S=πr^{2}$$$$ σ=E\left|ε\right| \frac{mg}{πr^{2}}=E\left|ε\right|$$$$ε=\frac{mg}{πr^{2}E} [ε]=\frac{кг∙\frac{м}{с^{2}}}{м^{2}∙Па}=\frac{Н}{м^{2}∙\frac{Н}{м^{2}}}=1$$$$ε=\frac{30∙10}{3,14∙\left(1,5∙10^{-3}\right)^{2}∙10^{11}}≈4,2∙10^{-4}$$***Відповідь:***$ ε≈0,04 \%$. |
| $$ε - ?$$ |

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

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$N=40$$$$m=250 кг$$$$σ=30 МПа$$$$=3∙10^{7} Па$$$$g=10 \frac{м}{с^{2}}$$ | ***Розв’язання***$$σ=\frac{F\_{пруж}}{S}$$За третім законом Ньютона, тіла діють з однаковими за модулем силами:$$F\_{пруж}=F\_{тяж}=mg$$$$S=Nπr^{2}=\frac{Nπd^{2}}{4}$$$$σ=\frac{4mg}{Nπd^{2}} => d=\sqrt{\frac{4mg}{σNπ}}$$$$d=\sqrt{\frac{кг∙\frac{м}{с^{2}}}{Па}}=\sqrt{\frac{Н}{\frac{Н}{м^{2}}}}=м$$$$d=\sqrt{\frac{4∙250∙10}{3∙10^{7}∙40∙3,14}}≈1,6∙10^{-3}\left(м\right)$$***Відповідь:***$ d≈1,6 мм$. |
| $$d- ?$$ |

5. Визначте початкову довжину латунного дроту з площею перерізу 0,5 мм2, який під дією підвішеного до нього вантажу масою 5 кг видовжився на 2 мм. Модуль Юнга для латуні вважайте рівним 100 ГПа.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:***$$S=0,5 мм^{2}$$$$=5∙10^{-7}м^{2}$$$$m=5 кг$$$$∆x=2 мм$$$$=2∙10^{-3}м$$$$E=100 ГПа=10^{11} Па$$ | ***Розв’язання***$$σ=\frac{F\_{пруж}}{S}=\frac{mg}{S} σ=E\left|ε\right|=E\frac{∆x}{x\_{0}}$$$$\frac{mg}{S}=E\frac{∆x}{x\_{0}} => x\_{0}=\frac{ES∆x}{mg}$$$$\left[x\_{0}\right]=\frac{Па∙м^{2}∙м}{кг∙\frac{м}{с^{2}}}=\frac{\frac{Н}{м^{2}}∙м^{3}}{Н}=м$$$$x\_{0}=\frac{10^{11} ∙5∙10^{-7}∙2∙10^{-3}}{5∙10}=2 \left(м\right)$$***Відповідь:***$ x\_{0}=2 м$. |
| $$x\_{0} - ?$$ |

**Домашнє завдання**

Повторити § 35, Вправа № 35 (4)