

**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

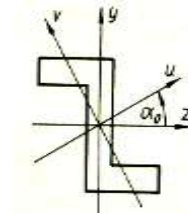
**Тест №1**

1. Що вивчає наука опір матеріалів?

- А) інженерні методи розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин і споруд;
- Б) інженерні методи розрахунку на міцність елементів машин і споруд;
- В) інженерні методи розрахунку на жорсткість елементів машин і споруд;
- Г) інженерні методи розрахунку на стійкість елементів машин і споруд.

2. Які із вказаних нерівностей відповідають малюнку, якщо  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції,  $I_{zy}$  – відцентровий момент інерції,  $\alpha_0$  – кут, що визначає положення головних осей

- А)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ ;
- Б)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- В)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- Г)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ .



3. Чому дорівнює дотичне напруження при згині (формула Журавського), якщо  $N$  – повздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{кр}$  – крутний момент,  $\rho$  – радіус довільної циліндричної поверхні,  $I_p$  – полярний момент інерції,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ?

- А)  $\tau = \frac{QS_z(y)}{b^2_z}$ ;
- Б)  $\tau = \frac{N}{A}$ ;
- В)  $\tau = \frac{I_{\text{до } \rho}}{2_{\text{до}}}$ ;
- Г)  $\tau = \frac{I_{y_y}}{2_z}$ .

4. В чому полягає синтезі при розв'язку статично невизначених задач?

- А) розгляд системи в деформованому стані для встановлення зв'язків між деформаціями або переміщеннями окремих елементів конструкції;
- Б) на основі закону Гука вираз переміщень або деформацій елементів конструкції через діючі в них невідомі зусилля;
- В) спільний розв'язок статичних, геометричних та фізичних рівнянь;
- Г) складання рівнянь рівноваги відсічених елементів конструкції, що містять невідомі зусилля.

5. Як визначається еквівалентне напруження по четвертій теорії міцності?

- А)  $\sigma_{\text{екв}} = \sigma_1 - \sigma_3$ ;
- Б)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]}$ ;
- В)  $\sigma_{\text{екв}} = \sigma_1$ ;
- Г)  $\sigma_{\text{екв}} = \sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)$ .

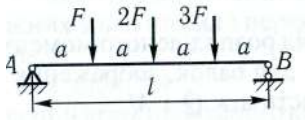
6. Як визначається положення нейтральної лінії при косому згині, якщо  $\alpha$  – кут нахилу площини дії результуючого згинаючого моменту,  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції?

- А)  $\tan \beta = -\frac{I_z}{I_y} \tan \alpha$ ;
- Б)  $\tan \beta = -\frac{I_z}{I_y} \cos \alpha$ ;
- В)  $\tan \beta = -\frac{I_z}{I_y} \sin \alpha$ ;
- Г)  $\cos \beta = -\frac{I_z}{I_y} \sin \alpha$ .

7. Сталевий стержень довжиною 500мм і поперечним перерізом 40×10мм розтягується силою 80кН. Обчислити нормальне напруження, якщо модуль пружності сталі  $E=2 \cdot 10^5$  МПа

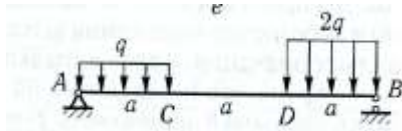
- А) 150МПа;
- Б) 300МПа;
- В) 200МПа;
- Г) 250МПа.

8. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $M_{\max}$



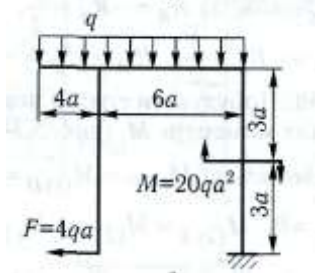
- А)  $M_{\max}=2Fa$ ;
- Б)  $M_{\max}=3Fa$ ;
- В)  $M_{\max}=4Fa$ ;
- Г)  $M_{\max}=5Fa$ .

9. Визначити  $M_{\max}$



- А)  $\dot{M}_{\max} = \frac{qa^2}{2}$ ;
- Б)  $\dot{M}_{\max} = \frac{2qa^2}{9}$ ;
- В)  $\dot{M}_{\max} = \frac{121qa^2}{72}$ ;
- Г)  $\dot{M}_{\max} = \frac{25qa^2}{18}$ .

10. Для ламаного бруса жорстко затисненого одним кінцем знайти найбільшу за абсолютним значенням величину N



- А) 4qa;
- Б) 10qa;
- В) 16qa;
- Г) 20qa.

Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

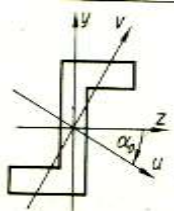
**форма контролю: іспит**

**Тест №2**

1. Що розуміють під міцністю?

- А) здатність конструкції, її частин і деталей витримувати певне навантаження не руйнуючись;
- Б) здатність конструкції і її елементів чинити опір деформації;
- В) здатність конструкції або її елементів зберігати певну початкову форму пружної рівноваги;
- Г) здатність конструкції, її частин і деталей руйнуватись.

2. Які із вказаних нерівностей відповідають малюнку, якщо  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції,  $I_{zy}$  – відцентровий момент інерції,  $\alpha_0$  – кут, що визначає положення головних осей



- А)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ ;
- Б)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- В)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- Г)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ .

3. Як визначити відносне видовження при розтягу (стиску), якщо  $N$  – повздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $E$  – модуль Юнга,  $l$  – довжина стержня?

- А)  $\varepsilon = \frac{N}{EA}$  ;
- Б)  $\varepsilon = \frac{N}{EA}$  ;
- В)  $\varepsilon = \frac{Nl}{EA}$  ;
- Г)  $\varepsilon = \frac{N + l}{EA}$  .

4. Скільки компонент напружень діють на гранях елементарного паралелепіпеду, виділеного навколо точки навантаженого тіла?

- А) 72;
- Б) 36;
- В) 18;
- Г) 9.

5. Як визначається кут зсуву, якщо  $\Delta s$  – абсолютний зсув,  $a$  – відстань між гранями, що зсуваються?

- А)  $\gamma = \Delta s \cdot a$ ;
- Б)  $\gamma = \Delta s + a$ ;
- В)  $\gamma = \frac{\Delta s}{a}$  ;
- Г)  $\gamma = \frac{a}{\Delta s}$  .

6. Як визначається напруження при позакентровому розтягу (стиску), якщо  $M_z$ ,  $M_y$  – згинаючі моменти,  $y$ ,  $z$  – координати точки в перерізі,  $I_z$ ,  $I_y$  – осеві моменти інерції,  $N$  – поздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу?

А)  $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_z z}{I_z} + \frac{M_y y}{I_y}$ ;

Б)  $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_z y}{I_y} + \frac{M_z z}{I_z}$ ;

В)  $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_z}{I_z y} + \frac{M_y}{I_y z}$ ;

Г)  $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_z y}{I_z} + \frac{M_y z}{I_y}$ .

7. Сталевий стержень довжиною 500мм і поперечним перерізом 40×10мм розтягується силою 80кН. Обчислити абсолютне видовження стержня, якщо модуль пружності сталі  $E=2 \cdot 10^5$ МПа

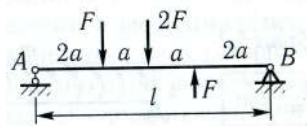
А) 0.6мм;

Б) 0.7мм;

В) 0.4мм;

Г) 0.5мм.

8. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $M_{\max}$



А)  $M_{\max}=2Fa$ ;

Б)  $M_{\max}=3Fa$ ;

В)  $M_{\max}=4Fa$ ;

Г)  $M_{\max}=5Fa$ .

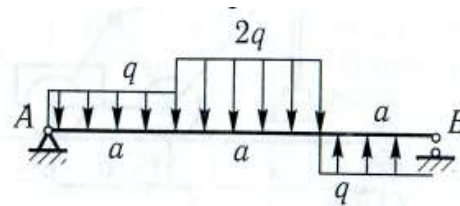
9. Визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max} = \frac{q a^2}{2}$ ;

Б)  $M_{\max} = \frac{2q a^2}{9}$ ;

В)  $M_{\max} = \frac{121q a^2}{72}$ ;

Г)  $M_{\max} = \frac{25q a^2}{18}$ .



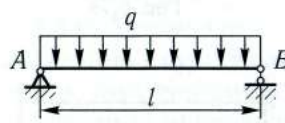
10. Визначити кути повороту опорних перерізів, якщо  $l=2$ м,  $q=30$ кН/м, переріз двотавр №27. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$ МПа

А) 0.1рад;

Б) 0.01рад;

В) 0.001рад;

Г) 0.0001рад.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

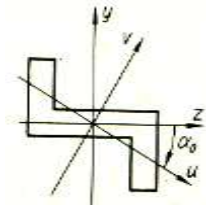
форма контролю: іспит

Тест №3

1. Що розуміють під жорсткістю?

- А) здатність конструкції, її частин і деталей витримувати певне навантаження не руйнуючись;
- Б) здатність конструкції і її елементів чинити опір деформації;
- В) здатність конструкції або її елементів зберігати певну початкову форму пружної рівноваги;
- Г) здатність конструкції, її частин і деталей руйнуватись.

2. Які із вказаних нерівностей відповідають малюнку, якщо  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції,  $I_{zy}$  – відцентровий момент інерції,  $\alpha_0$  – кут, що визначає положення головних осей



- А)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ ;
- Б)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- В)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- Г)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ .

3. Як визначити абсолютне видовження при розтягу (стиску), якщо  $N$  – поздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $E$  – модуль Юнга,  $l$  – довжина стержня?

- А)  $\Delta l = \frac{N}{EA}$ ;
- Б)  $\Delta l = \frac{N}{AA}$ ;
- В)  $\Delta l = \frac{Nl}{AA}$ ;
- Г)  $\Delta l = \frac{N + l}{EA}$ .

4. Як звучить закон парності дотичних напружень?

- А) дотичні напруження на двох будь-яких, але взаємно перпендикулярних площадках, направлені перпендикулярно до лінії перетину площадок, рівні по величині та намагаються повернути елемент в різні сторони;
- Б) дотичні напруження на двох будь-яких, але паралельних площадках, направлені перпендикулярно до лінії перетину площадок, рівні по величині та намагаються повернути елемент в різні сторони;
- В) дотичні напруження на двох будь-яких, але взаємно перпендикулярних площадках, направлені паралельно до лінії перетину площадок, рівні по величині та намагаються повернути елемент в різні сторони;
- Г) дотичні напруження на двох будь-яких, але взаємно перпендикулярних площадках, направлені перпендикулярно до лінії перетину площадок, рівні по величині та намагаються повернути елемент в одну сторону.

5. Який напружений стан називають чистим зсувом?

- А) коли на чотирьох гранях прямокутного елемента діють тільки нормальні напруження;

- Б) коли на чотирьох гранях прямокутного елемента діють тільки головні напруження;  
 В) коли на чотирьох гранях прямокутного елемента діють тільки повні напруження;  
 Г) коли на чотирьох гранях прямокутного елемента діють тільки дотичні напруження.

6. Як визначається напруження при позакентровому розтягу (стиску), якщо  $z_p, y_p$  – координати точки прикладання сили паралельної до осі бруса,  $y, z$  – координати точки в перерізі,  $i_z, i_y$  – радіуси інерції,  $N$  – поздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу?

А)  $\sigma = \frac{N}{A} \left( 1 + \frac{y_p z}{i_z^2} + \frac{z_p y}{i_y^2} \right);$

Б)  $\sigma = \frac{N}{A} \left( 1 + \frac{y_p y}{i_y^2} + \frac{z_p z}{i_z^2} \right);$

В)  $\sigma = \frac{N}{A} \left( 1 + \frac{y_p y}{i_z^2} + \frac{z_p z}{i_y^2} \right);$

Г)  $\sigma = \frac{N}{A} \left( 1 + \frac{y_p y}{i_z^2} + \frac{z_p z}{i_y^2} \right).$

7. Сталевий стержень довжиною 500мм і поперечним перерізом 40×10мм розтягується силою 80кН.

Обчислити відносне видовження стержня, якщо модуль пружності сталі  $E=2 \cdot 10^5$ МПа

- А) 0.001;                      Б) 0.002;                      В) 0.003;                      Г) 0.004.

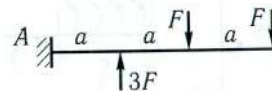
8. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max}=2Fa$ ;

Б)  $M_{\max}=3Fa$ ;

В)  $M_{\max}=4Fa$ ;

Г)  $M_{\max}=5Fa$ .



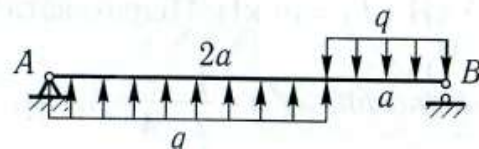
9. Визначити  $M_{\max}$

А)  $\dot{M}_{\max} = \frac{49qa^2}{72};$

Б)  $\dot{M}_{\max} = \frac{2qa^2}{9};$

В)  $\dot{M}_{\max} = \frac{121qa^2}{72};$

Г)  $\dot{M}_{\max} = \frac{25qa^2}{18}.$



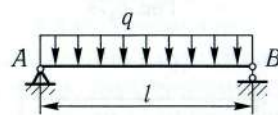
10. Визначити прогин посередині прогону, якщо  $l=2$ м,  $q=30$ кН/м, переріз - двотавр №27. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$ МПа

А) 3.62мм;

Б) 2.62мм;

В) 1.62мм;

Г) 0.62мм.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

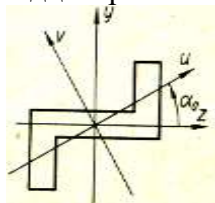
форма контролю: іспит

Тест №4

1. Що розуміють під стійкістю?

- А) здатність конструкції, її частин і деталей витримувати певне навантаження не руйнуючись;
- Б) здатність конструкції і її елементів чинити опір деформації;
- В) здатність конструкції або її елементів зберігати певну початкову форму пружної рівноваги;
- Г) здатність конструкції, її частин і деталей руйнуватись.

2. Які із вказаних нерівностей відповідають малюнку, якщо  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції,  $I_{zy}$  – відцентровий момент інерції,  $\alpha_0$  – кут, що визначає положення головних осей



- А)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ ;
- Б)  $I_z < I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- В)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} < 0$ ,  $\alpha_0 > 0$ ;
- Г)  $I_z > I_y$ ,  $I_{zy} > 0$ ,  $\alpha_0 < 0$ .

3. Чому дорівнює абсолютна поперечна деформація при розтягу (стиску), якщо  $a$ ,  $b$  – поперечні розміри до деформації,  $a_1$ ,  $b_1$  – поперечні розміри після деформації?

- А)  $\Delta a = a_1 + a$ ,  $\Delta b = b_1 + b$ ;
- Б)  $\Delta a = \frac{a_1}{a}$ ,  $\Delta b = \frac{b_1}{b}$ ;
- В)  $\Delta a = a_1 \cdot a$ ,  $\Delta b = b_1 \cdot b$ ;
- Г)  $\Delta a = a_1 - a$ ,  $\Delta b = b_1 - b$ .

4. Лінійний напружений стан це коли

- А) три головних напруження дорівнюють нулю;
- Б) тільки одно головне напруження відмінне від нуля, а два інші дорівнюють нулю;
- В) два головних напруження відмінні від нуля, а одно дорівнює нулю;
- Г) три головних напруження відмінні від нуля.

5. Як виглядає закон Гука при чистому зсуві, якщо  $G$  – модуль пружності при зсуві,  $\gamma$  - кут зсуву?

- А)  $\tau = G\gamma$ ;
- Б)  $\tau = G + \gamma$ ;
- В)  $\tau = G - \gamma$ ;
- Г)  $\tau = \frac{G}{\gamma}$ .

6. Як визначається положення нейтральної лінії при позацентровому розтягу (стиску), якщо  $z_p$ ,  $y_p$  – координати точки прикладання сили паралельної до осі бруса,  $i_z$ ,  $i_y$  – радіуси інерції?

- А)  $y_N = \frac{i_z^2}{y_p}$ ,  $z_N = \frac{i_y^2}{z_p}$ ;

$$\text{Б) } y_N = \frac{i_z^2}{y_p}, z_N = -\frac{i_y^2}{z_p};$$

$$\text{В) } y_N = -\frac{i_z^2}{y_p}, z_N = \frac{i_y^2}{z_p};$$

$$\text{Г) } y_N = -\frac{i_z^2}{y_p}, z_N = -\frac{i_y^2}{z_p}.$$

7. Чавунна колона кільцевого поперечного перерізу, що має зовнішній діаметр 300мм, товщину стінки 30мм і висоту 3м, стискається силою 1000кН. Модуль пружності чавуну  $E=1.6 \cdot 10^5$  МПа. Знайти напруження в поперечному перерізі колони

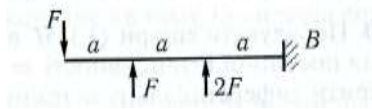
А) 29.3МПа;

Б) 39.3МПа;

В) 49.3МПа;

Г) 59.3МПа.

8. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $M_{\max}$



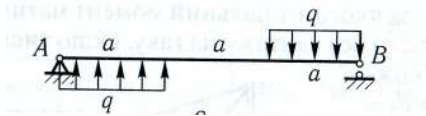
А)  $M_{\max}=2Fa$ ;

Б)  $M_{\max}=3Fa$ ;

В)  $M_{\max}=Fa$ ;

Г)  $M_{\max}=5Fa$ .

9. Визначити  $Q_{\max}$



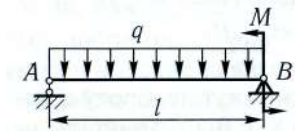
А)  $Q_{\max} = \frac{2qa}{9}$ ;

Б)  $Q_{\max} = \frac{11qa}{6}$ ;

В)  $Q_{\max} = \frac{5qa}{3}$ ;

Г)  $Q_{\max} = \frac{7qa}{6}$ .

10. Визначити прогин посередині прогону, якщо  $l=6$ м,  $q=20$ кН/м,  $M=80$ кНм, переріз - двотавр №36. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$  МПа



А) 19.3мм;

Б) 12.3мм;

В) 6.3мм;

Г) 0.63мм.

Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак



**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

**Тест №5**

1. Що називають стержнем або брусом?

- А) тіло, у якого один розмір (довжина) значно перевищує два інших (поперечних) розмірів;
- Б) тіло обмежене криволінійними поверхнями розташованими на близькій відстані одна від одної;
- В) тіло, у якого один розмір (висота) значно менший за два інші розміри;
- Г) тіло, у якого всі три розміри одного порядку.

2. Як визначається радіус інерції відносно осі, якщо  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції,  $A$  – площа фігури?

А)  $i_z = \sqrt{\frac{A}{I_z}}$ ,  $i_y = \sqrt{\frac{A}{I_y}}$ ;

Б)  $i_z = \frac{I_z}{A}$ ,  $i_y = \frac{I_y}{A}$ ;

В)  $i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}}$ ,  $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$ ;

Г)  $i_z = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$ ,  $i_y = \sqrt{\frac{I_z}{A}}$ .

3. Чому дорівнює відносна поперечна деформація при розтягу (стиску), якщо  $a$ ,  $b$  – поперечні розміри до деформації,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  – абсолютна поперечна деформація?

А)  $\varepsilon' = \frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta b}{b}$ ;

Б)  $\varepsilon' = \Delta a \cdot a = \Delta b \cdot b$ ;

В)  $\varepsilon' = \Delta a + a = \Delta b + b$ ;

Г)  $\varepsilon' = \Delta a - a = \Delta b - b$ .

4. Плоский напружений стан це коли

- А) три головних напруження дорівнюють нулю;
- Б) тільки одно головне напруження відмінне від нуля, а два інші дорівнюють нулю;
- В) два головних напруження відмінні від нуля, а одно дорівнює нулю;
- Г) три головних напруження відмінні від нуля.

5. Як виглядає залежність між модулями пружності?

А)  $G = \frac{2E}{1 + \mu}$ ;

Б)  $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$ ;

В)  $G = \frac{E}{1 + \mu}$ ;

Г)  $G = \frac{E}{2(1 - \mu)}$ .

6. Чому дорівнює приведений момент по третій теорії міцності, якщо  $M$  – згинаючий момент,  $M_{кр}$  – крутний момент?

А)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{\tilde{I}^2 + \tilde{I}_{\text{эд}}^2}$  ;

Б)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{\tilde{I}^2 + 0.75\tilde{I}_{\text{эд}}^2}$  ;

В)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{0.75\tilde{I}^2 + \tilde{I}_{\text{эд}}^2}$  ;

Г)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{\tilde{I}^2 + 0.5\tilde{I}_{\text{эд}}^2}$  .

7. Чавунна колона кільцевого поперечного перерізу, що має зовнішній діаметр 300мм, товщину стінки 30мм і висоту 3м, стискається силою 1000кН. Модуль пружності чавуну  $E=1.6 \cdot 10^5$ МПа. Знайти абсолютне вкорочення колони

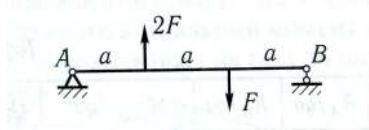
А) 0.53мм;

Б) 0.63мм;

В) 0.73мм;

Г) 0.83мм.

8. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $M_{\text{max}}$



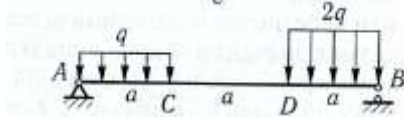
А)  $M_{\text{max}}=2Fa$ ;

Б)  $M_{\text{max}}=3Fa$ ;

В)  $M_{\text{max}}=Fa$ ;

Г)  $M_{\text{max}}=5Fa$ .

9. Визначити  $Q_{\text{max}}$



А)  $Q_{\text{max}} = \frac{2qa}{9}$  ;

Б)  $Q_{\text{max}} = \frac{11qa}{6}$  ;

В)  $Q_{\text{max}} = \frac{5qa}{3}$  ;

Г)  $Q_{\text{max}} = \frac{7qa}{6}$  .

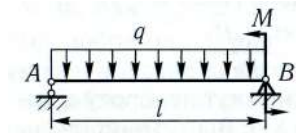
10. Визначити кут повороту опорного перерізу А, якщо  $l=6$ м,  $q=20$ кН/м,  $M=80$ кНм, переріз - двотавр №36. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$ МПа

А) 0.00097рад;

Б) 0.0097рад;

В) 0.097рад;

Г) 0.97рад.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

**Тест №6**

1. Як визначається головні радіуси інерції відносно головних центральних осей інерції, якщо  $I_u, I_v$  – головні моменти інерції,  $A$  – площа фігури?

А)  $i_u = \sqrt{\frac{A}{I_u}}, i_v = \sqrt{\frac{A}{I_v}};$

Б)  $i_u = \frac{I_u}{A}, i_v = \frac{I_v}{A};$

В)  $i_u = \sqrt{\frac{I_v}{A}}, i_v = \sqrt{\frac{I_u}{A}};$

Г)  $i_u = \sqrt{\frac{I_u}{A}}, i_v = \sqrt{\frac{I_v}{A}}.$

2. Яке навантаження називають статичним?

А) якщо воно супроводжується значними зусиллями як деформованого тіла, так і взаємодіючих з ним тіл;

Б) якщо воно зростає від нуля до свого кінцевого значення за дуже короткий проміжок часу;

В) для якого характерно те, що в момент його прикладання тіло, що викликає навантаження, володіє певною кінетичною енергією;

Г) якщо воно порівняно повільно і плавно зростає від нуля до свого кінцевого значення, а потім залишається незмінним.

3. Чому дорівнює коефіцієнт Пуасона, якщо  $\varepsilon$  - відносна повздовжня деформація,  $\varepsilon'$  - відносна поперечна деформація?

А)  $\mu = \left| \frac{\varepsilon}{\varepsilon'} \right|;$

Б)  $\mu = \left| \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \right|;$

В)  $\mu = \varepsilon' \cdot \varepsilon;$

Г)  $\mu = \varepsilon' + \varepsilon.$

4. Об'ємний напружений стан це коли

А) три головних напруження дорівнюють нулю;

Б) тільки одно головне напруження відмінне від нуля, а два інші дорівнюють нулю;

В) два головних напруження відмінні від нуля, а одно дорівнює нулю;

Г) три головних напруження відмінні від нуля.

5. Як визначається абсолютний зсув при чистому зсуві, якщо  $Q$  – рівнодійна зсувна сила,  $a$  – відстань між гранями, що зсуваються,  $G$  – модуль пружності другого роду,  $A$  – площа грані?

А)  $\Delta s = \frac{QA}{Ga};$

Б)  $\Delta s = \frac{GA}{Qa};$

В)  $\Delta s = \frac{Qa}{GA}$ ;

Г)  $\Delta s = \frac{QG}{aA}$ .

6. Чому дорівнює приведений момент по четвертій теорії міцності, якщо  $M$  – згинаючий момент,  $M_{кр}$  – крутний момент?

А)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{\tilde{I}^2 + \tilde{I}_{\text{ед}}^2}$ ;

Б)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{\tilde{I}^2 + 0.75\tilde{I}_{\text{ед}}^2}$ ;

В)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{0.75\tilde{I}^2 + \tilde{I}_{\text{ед}}^2}$ ;

Г)  $\tilde{I}_{\text{ред}} = \sqrt{\tilde{I}^2 + 0.5\tilde{I}_{\text{ед}}^2}$ .

7. Чавунна колона кільцевого поперечного перерізу, що має зовнішній діаметр 300мм, товщину стінки 30мм і висоту 3м, стискається силою 1000кН. Модуль пружності чавуну  $E=1.6 \cdot 10^5$  МПа. Знайти відносне вкорочення колони

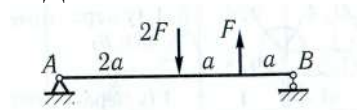
А)  $5.46 \cdot 10^{-4}$ ;

Б)  $4.46 \cdot 10^{-4}$ ;

В)  $3.46 \cdot 10^{-4}$ ;

Г)  $2.46 \cdot 10^{-4}$ .

8. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $M_{\text{max}}$



А)  $M_{\text{max}}=2.5Fa$ ;

Б)  $M_{\text{max}}=3.5Fa$ ;

В)  $M_{\text{max}}=0.5Fa$ ;

Г)  $M_{\text{max}}=1.5Fa$ .

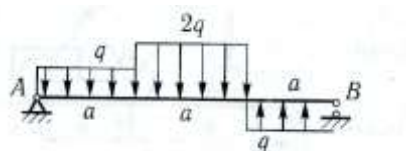
9. Визначити  $Q_{\text{max}}$

А)  $Q_{\text{max}} = \frac{2qa}{9}$ ;

Б)  $Q_{\text{max}} = \frac{11qa}{6}$ ;

В)  $Q_{\text{max}} = \frac{5qa}{3}$ ;

Г)  $Q_{\text{max}} = \frac{7qa}{6}$ .



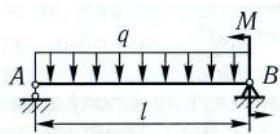
10. Визначити кут повороту опорного перерізу В, якщо  $l=6$ м,  $q=20$ кН/м,  $M=80$ кНм, переріз - двотавр №36. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$  МПа

А) 0.000127рад;

Б) 0.00127рад;

В) 0.0127рад;

Г) 0.127рад.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

**Тест №7**

1. Що називають оболонкою?

- А) тіло, у якого один розмір (довжина) значно перевищує два інших (поперечних) розмірів;
- Б) тіло обмежене криволінійними поверхнями розташованими на близькій відстані одна від одної;
- В) тіло, у якого один розмір (висота) значно менший за два інші розміри;
- Г) тіло, у якого всі три розміри одного порядку.

2. Яке навантаження називають динамічним?

- А) якщо воно супроводжується значними зусиллями як деформованого тіла, так і взаємодіючих з ним тіл;
- Б) якщо воно зростає від нуля до свого кінцевого значення за дуже короткий проміжок часу;
- В) для якого характерно те, що в момент його прикладання тіло, що викликає навантаження, володіє певною кінетичною енергією;
- Г) якщо воно порівняно повільно і плавно зростає від нуля до свого кінцевого значення, а потім залишається незмінним.

3. Який вигляд має умова міцності при розтягу (стиску), якщо  $N_{\max}$  – максимальна повздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{x\max}$  – максимальний крутний момент,  $M_{z\max}$  – максимальний згинаючий момент,  $W_p$  – полярний момент опору,  $W_z$  – осьовий момент опору,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ,  $[\sigma]$  – допустиме нормальне напруження,  $[\tau]$  – допустиме дотичне напруження?

А)  $\sigma = \frac{QS_z(y)}{b_z^2} \leq [\sigma];$

Б)  $\sigma = \frac{N_{\max}}{A} \leq [\sigma];$

В)  $\sigma = \frac{I_{x\max}}{W_\delta} \leq [\sigma];$

Г)  $\sigma = \frac{I_{z\max}}{W_z} \leq [\sigma].$

4. Як визначаються нормальні напруження на площадках повернутих на кут  $\alpha$  відносно головних площадок?

- А)  $\sigma_\alpha = \sigma_1 \cos^2 \alpha + \sigma_2 \sin^2 \alpha;$
- Б)  $\sigma_\alpha = \sigma_1 \cos \alpha + \sigma_2 \sin \alpha;$
- В)  $\sigma_\alpha = \sigma_1 \cos^2 \alpha \cdot \sigma_2 \sin^2 \alpha;$
- Г)  $\sigma_\alpha = \sigma_1 \cos \alpha \cdot \sigma_2 \sin \alpha.$

5. Як визначається питома потенційна енергія при чистому зсуві, якщо  $G$  – модуль пружності другого роду?

А)  $u = \frac{\tau}{2G};$

Б)  $u = \frac{\tau^2}{G}$ ;

В)  $u = \frac{G^2}{2\tau}$ ;

Г)  $u = \frac{\tau^2}{2G}$ .

6. Який вигляд має формула Мора для визначення переміщень для плоскої системи, якщо  $\bar{I}_3$  - одиничний момент,  $M_F$  – вантажний момент,  $E$  – модуль Юнга,  $I$  – осьовий момент інерції?

А)  $\Delta_{зФ} = \sum \int_s \frac{\bar{M}_i M_F E}{I} ds$ ; Б)  $\Delta_{зФ} = \sum \int_s \frac{\bar{M}_i M_F I}{E} ds$ ; В)  $\Delta_{зФ} = \sum \int_s \frac{\bar{M}_i M_F}{EI} ds$ ; Г)  $\Delta_{зФ} = \sum \int_s \frac{EI}{\bar{M}_i M_F} ds$ .

7. На гранях нескінченно малого елемента діють напруження  $\sigma_\alpha = 120 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_\beta = 81 \text{ МПа}$ ,  $\tau_\alpha = 40 \text{ МПа}$ .

Знайти головні напруження

А)  $\sigma_1 = 145 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_2 = 56 \text{ МПа}$ ;

Б)  $\sigma_1 = 135 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_2 = 66 \text{ МПа}$ ;

В)  $\sigma_1 = 125 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_2 = 76 \text{ МПа}$ ;

Г)  $\sigma_1 = 115 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_2 = 86 \text{ МПа}$ .

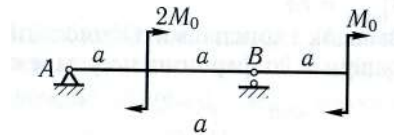
8. Для двохопорної балки з консоллю визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max} = 1.5M_0$ ;

Б)  $M_{\max} = 2.5M_0$ ;

В)  $M_{\max} = 3.5M_0$ ;

Г)  $M_{\max} = 4.5M_0$ .



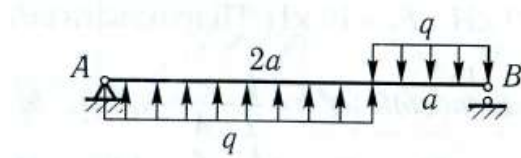
9. Визначити  $Q_{\max}$

А)  $Q_{\max} = \frac{2qa}{9}$ ;

Б)  $Q_{\max} = \frac{11qa}{6}$ ;

В)  $Q_{\max} = \frac{5qa}{3}$ ;

Г)  $Q_{\max} = \frac{7qa}{6}$ .



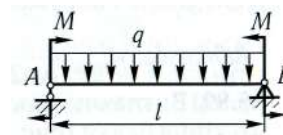
10. Визначити кут повороту опорних перерізів, якщо  $l = 4 \text{ м}$ ,  $q = 20 \text{ кН/м}$ ,  $M = 40 \text{ кНм}$ , переріз - двотавр №30. Модуль пружності  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

А)  $0.00094 \text{ рад}$ ;

Б)  $0.94 \text{ рад}$ ;

В)  $0.094 \text{ рад}$ ;

Г)  $0.0094 \text{ рад}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солона  
Р. І. Сивак

**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

**Тест №8**

1. Що називають пластиною?

- А) тіло, у якого один розмір (довжина) значно перевищує два інших (поперечних) розмірів;
- Б) тіло обмежене криволінійними поверхнями розташованими на близькій відстані одна від одної;
- В) тіло, у якого один розмір (висота) значно менший за два інші розміри;
- Г) тіло, у якого всі три розміри одного порядку.

2. Яке навантаження називають миттєво прикладеним?

- А) якщо воно супроводжується значними зусиллями як деформованого тіла, так і взаємодіючих з ним тіл;
- Б) якщо воно зростає від нуля до свого кінцевого значення за дуже короткий проміжок часу;
- В) для якого характерно те, що в момент його прикладання тіло, що викликає навантаження, володіє певною кінетичною енергією;
- Г) якщо воно порівняно повільно і плавно зростає від нуля до свого кінцевого значення, а потім залишається незмінним.

3. Який вигляд має умова міцності при крученні, якщо  $N_{\max}$  – максимальна поздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{x\max}$  – максимальний крутний момент,  $M_{z\max}$  – максимальний згинаючий момент,  $W_p$  – полярний момент опору,  $W_z$  – осьовий момент опору,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ,  $[\sigma]$  – допустиме нормальне напруження,  $[\tau]$  – допустиме дотичне напруження?

А)  $\tau = \frac{QS_z(y)}{b^2_z} \leq [\tau];$

Б)  $\tau = \frac{N_{\max}}{A} \leq [\tau];$

В)  $\tau = \frac{I_{x\max}}{W_\delta} \leq [\tau];$

Г)  $\tau = \frac{I_{z\max}}{W_z} \leq [\tau].$

4. Як визначаються дотичні напруження на площадках повернутих на кут  $\alpha$  відносно головних площадок, якщо  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  – головні напруження?

А)  $\tau_\alpha = \sigma_1 \cos^2 \alpha + \sigma_2 \sin^2 \alpha;$

Б)  $\tau_\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha;$

В)  $\tau_\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin^2 \alpha;$

Г)  $\tau_\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \operatorname{tg} 2\alpha .$

5. Як визначається відносний кут закручування круглого стержня, якщо  $M_{кр}$  – крутний момент,  $G$  – модуль пружності другого роду,  $I_p$  – полярний момент інерції круглого стержня?

А)  $\theta = \frac{\dot{I}_{\varepsilon\delta}}{GI_p}$ ;  
 Б)  $\theta = \frac{\dot{I}_{\varepsilon\delta} G}{I_p}$ ;  
 В)  $\theta = \frac{\dot{I}_{\varepsilon\delta} I_p}{G}$ ;  
 Г)  $\theta = \frac{GI_p}{\dot{I}_{\varepsilon\delta}}$ .

6. Яка формула відповідає способу Верещагіна для визначення переміщень, якщо  $M_c$  - ордината епюри від одиничного навантаження,  $\Omega$  – площа епюри  $M_F$ ,  $E$  – модуль Юнга,  $I$  – осьовий момент інерції?

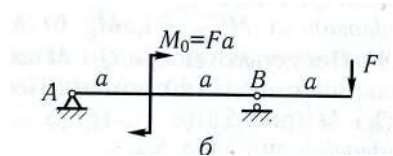
А)  $\Delta_{зФ} = \sum \frac{\Omega M_{\bar{n}}^2}{I}$ ;      Б)  $\Delta_{зФ} = \sum \frac{\Omega M_{\bar{n}}^2}{E}$ ;      В)  $\Delta_{зФ} = \sum \frac{EI}{\Omega M_{\bar{n}}}$ ;      Г)  $\Delta_{зФ} = \sum \frac{\Omega M_{\bar{n}}}{EI}$ .

7. На гранях нескінченно малого елемента діють напруження  $\sigma_\alpha=120\text{МПа}$ ,  $\sigma_\beta=81\text{МПа}$ ,  $\tau_\alpha=40\text{МПа}$ . Знайти положення головних напрямків

А)  $\alpha_0=-22^\circ$ ;  
 Б)  $\alpha_0=-32^\circ$ ;  
 В)  $\alpha_0=-42^\circ$ ;  
 Г)  $\alpha_0=-52^\circ$ .

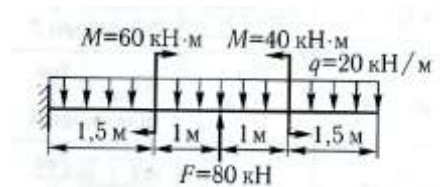
8. Для двохопорної балки з консоллю визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max}=1.5Fa$ ;  
 Б)  $M_{\max}=Fa$ ;  
 В)  $M_{\max}=3.5Fa$ ;  
 Г)  $M_{\max}=2.5Fa$ .



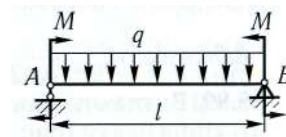
9. Визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max}=50\text{кНм}$ ;  
 Б)  $M_{\max}=60\text{кНм}$ ;  
 В)  $M_{\max}=70\text{кНм}$ ;  
 Г)  $M_{\max}=80\text{кНм}$ .



10. Визначити прогин посередині прогону, якщо  $l=4\text{м}$ ,  $q=20\text{кН/м}$ ,  $M=40\text{кНм}$ , переріз - двотавр №30. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5\text{МПа}$

А) 10.4мм;  
 Б) 1.04мм;  
 В) 20.4мм;  
 Г) 5.4мм.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солона  
 Р. І. Сивак



**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

**Тест №9**

1. Що називають масивним тілом?

- А) тіло, у якого один розмір (довжина) значно перевищує два інших (поперечних) розмірів;
- Б) тіло обмежене криволінійними поверхнями розташованими на близькій відстані одна від одної;
- В) тіло, у якого один розмір (висота) значно менший за два інші розміри;
- Г) тіло, у якого всі три розміри одного порядку.

2. Яке навантаження називають ударним?

- А) якщо воно супроводжується значними зусиллями як деформованого тіла, так і взаємодіючих з ним тіл;
- Б) якщо воно зростає від нуля до свого кінцевого значення за дуже короткий проміжок часу;
- В) для якого характерно те, що в момент його прикладання тіло, що викликає навантаження, володіє певною кінетичною енергією;
- Г) якщо воно порівняно повільно і плавно зростає від нуля до свого кінцевого значення, а потім залишається незмінним.

3. Який вигляд має умова міцності при згині, якщо  $N_{\max}$  – максимальна поздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{x\max}$  – максимальний крутний момент,  $M_{z\max}$  – максимальний згинаючий момент,  $W_p$  – полярний момент опору,  $W_z$  – осьовий момент опору,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ,  $[\sigma]$  – допустиме нормальне напруження,  $[\tau]$  – допустиме дотичне напруження?

А)  $\sigma = \frac{QS_z(y)}{b_z^2} \leq [\sigma];$

Б)  $\sigma = \frac{N_{\max}}{A} \leq [\sigma];$

В)  $\sigma = \frac{I_{x\max}}{W_\delta} \leq [\sigma];$

Г)  $\sigma = \frac{I_{z\max}}{W_z} \leq [\sigma].$

4. Як визначаються головні напруження при плоскому напруженому стані?

А) 
$$\sigma_1 = \frac{1}{2} \left[ \sigma_x + \sigma_y + \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + \tau_{xy}^2} \right];$$
$$\sigma_2 = \frac{1}{2} \left[ \sigma_x + \sigma_y - \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + \tau_{xy}^2} \right];$$

Б) 
$$\sigma_1 = \sigma_x + \sigma_y + \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2};$$
$$\sigma_2 = \sigma_x + \sigma_y - \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2};$$

В) 
$$\sigma_1 = \frac{1}{2} \left[ \sigma_x + \sigma_y + \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2} \right];$$
$$\sigma_2 = \frac{1}{2} \left[ \sigma_x + \sigma_y - \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2} \right];$$

$$\Gamma) \begin{cases} \sigma_1 = \frac{1}{2} \left[ \sigma_x + \sigma_y + \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 2\tau_{xy}^2} \right] \\ \sigma_2 = \frac{1}{2} \left[ \sigma_x + \sigma_y - \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 2\tau_{xy}^2} \right] \end{cases}$$

5. Як визначається взаємний кут закручування двох перерізів, які розташовані на відстані  $l$ , якщо  $M_{кр}$  – крутний момент,  $G$  – модуль пружності другого роду,  $I_p$  – полярний момент інерції круглого стержня?

А)  $\varphi = \frac{I_{\partial\partial}}{GI_p}$ ;      Б)  $\varphi = \frac{I_{\partial\partial} l}{GI_p}$ ;      В)  $\varphi = \frac{I_{\partial\partial} I_p}{IG}$ ;      Г)  $\varphi = \frac{GI_p}{I_{\partial\partial} l}$ .

6. Яка формула відображає теорему Кастіліано, якщо  $U$  – потенційна енергія деформації,  $F$  – узагальнена сила?

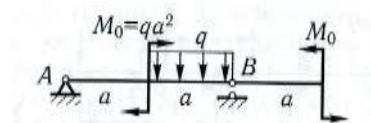
А)  $\Delta_F = \frac{\partial U}{\partial F}$ ;      Б)  $\Delta_F = \frac{\partial F}{\partial U}$ ;      В)  $\Delta_F = \frac{U}{F}$ ;      Г)  $\Delta_F = \frac{F}{U}$ .

7. На гранях елемента діють напруження  $\sigma_x=70\text{МПа}$ ,  $\sigma_y=-35\text{МПа}$ ,  $\tau_{xy}=50\text{МПа}$ . Потрібно знайти головні напруження

- А)  $\sigma_1=70\text{МПа}$ ,  $\sigma_2=-35\text{МПа}$ ;  
 Б)  $\sigma_1=80\text{МПа}$ ,  $\sigma_2=-45\text{МПа}$ ;  
 В)  $\sigma_1=90\text{МПа}$ ,  $\sigma_3=-55\text{МПа}$ ;  
 Г)  $\sigma_1=100\text{МПа}$ ,  $\sigma_2=-65\text{МПа}$ .

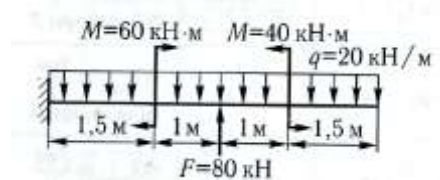
8. Для балки з консоллю визначити  $M_{\max}$

- А)  $M_{\max}=1.08qa^2$ ;  
 Б)  $M_{\max}=1.18qa^2$ ;  
 В)  $M_{\max}=1.28qa^2$ ;  
 Г)  $M_{\max}=1.38qa^2$ .



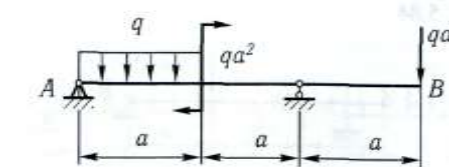
9. Визначити  $Q_{\max}$

- А)  $Q_{\max}=50\text{кН}$ ;  
 Б)  $Q_{\max}=60\text{кН}$ ;  
 В)  $Q_{\max}=70\text{кН}$ ;  
 Г)  $Q_{\max}=80\text{кН}$ .



10. Визначити прогин перерізу В балки

- А)  $\frac{qa^4}{48EI}$ ;  
 Б)  $\frac{37qa^4}{48EI}$ ;  
 В)  $\frac{qa^4}{24EI}$ ;  
 Г)  $\frac{37qa^4}{24EI}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №10

1. Що називають середнім відносним видовженням  $\varepsilon_{\text{ср}}$  на довжині  $l$ , якщо  $\Delta l$  – абсолютне видовження?

А)  $\varepsilon_{\text{ср}} = \frac{\Delta l}{l}$  ;

Б)  $\varepsilon_{\text{ср}} = \frac{l}{\Delta l}$  ;

В)  $\varepsilon_{\text{ср}} = l \cdot \Delta l$  ;

Г)  $\varepsilon_{\text{ср}} = l + \Delta l$  ;

2. Яке навантаження називають повторно-змінним?

А) якщо воно супроводжується значними зусиллями як деформованого тіла, так і взаємодіючих з ним тіл;

Б) якщо воно зростає від нуля до свого кінцевого значення за дуже короткий проміжок часу;

В) для якого характерно те, що в момент його прикладання тіло, що викликає навантаження, володіє певною кінетичною енергією;

Г) що безперервно періодично змінюється в часі.

3. Яке напруження називають границею пропорційності?

А) після якого порушується закон Гука;

Б) найбільше напруження, до якого залишкова деформація при розвантаженні не виявляється;

В) найменше напруження, при якому деформація зразка відбувається при постійному розтягувальному зусиллі;

Г) яке відповідає максимальній силі.

4. Як визначити положення головних площадок при плоскому напруженому стані?

А)  $\text{tg} 2\alpha_0 = -\frac{\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$  ;

Б)  $\text{tg} \alpha_0 = -\frac{4\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$  ;

В)  $\text{tg} \alpha_0 = -\frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$  ;

Г)  $\text{tg} \alpha_0 = -\frac{\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$  .

5. Як визначається дотичне напруження в будь-якій точці перерізу на відстані  $\rho$  від центру при крученні, якщо  $M_{\text{кр}}$  – крутний момент,  $I_p$  – полярний момент інерції круглого стержня?

А)  $\tau = \frac{I_{\text{кр}}}{\rho^2}$  ;

Б)  $\tau = \frac{I_{\text{кр}}^2}{\rho}$  ;

$$\text{В) } \tau = \frac{\dot{\epsilon}_0 \rho}{2 \dot{\epsilon}_0};$$

$$\text{Г) } \tau = \frac{\rho}{\dot{\epsilon}_0^2 \dot{\epsilon}_0}.$$

6. Як визначити ступінь статичної невизначеності, якщо  $k$  – число замкнутих контурів,  $\pi$  – число шарнірів?

А)  $s=2k-\pi$ ;

Б)  $s=3k-\pi$ ;

В)  $s=k-3\pi$ ;

Г)  $s=k-2\pi$ .

7. На гранях елемента діють напруження  $\sigma_x=70\text{МПа}$ ,  $\sigma_y=-35\text{МПа}$ ,  $\tau_{xy}=50\text{МПа}$ . Потрібно знайти положення головних напрямків

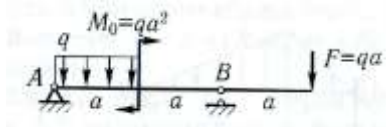
А)  $\alpha_0=-51.8^\circ$ ;

Б)  $\alpha_0=-41.8^\circ$ ;

В)  $\alpha_0=-31.8^\circ$ ;

Г)  $\alpha_0=-21.8^\circ$ .

8. Для балки з консоллю визначити  $M_{\max}$



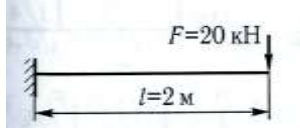
А)  $M_{\max}=-4qa^2$ ;

Б)  $M_{\max}=-3qa^2$ ;

В)  $M_{\max}=-2qa^2$ ;

Г)  $M_{\max}=-qa^2$ .

9. Визначити  $Q_{\max}$



А)  $Q_{\max}=20\text{кН}$ ;

Б)  $Q_{\max}=-40\text{кН}$ ;

В)  $Q_{\max}=0\text{кН}$ ;

Г)  $Q_{\max}=60\text{кН}$ .

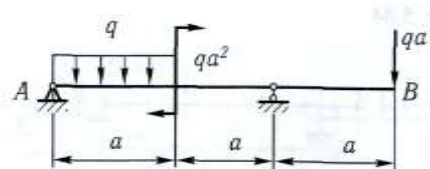
10. Визначити кут повороту перерізу А балки

А)  $\frac{qa^3}{48EI}$ ;

Б)  $\frac{37qa^3}{48EI}$ ;

В)  $\frac{qa^3}{24EI}$ ;

Г)  $\frac{11qa^3}{48EI}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

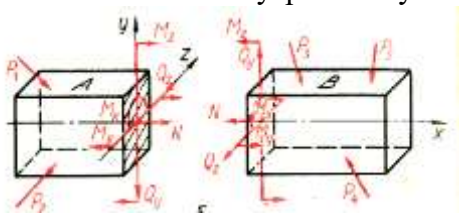
форма контролю: іспит

Тест №11

1. Що називають абсолютним видовженням  $\Delta l$  на довжині  $l$ , якщо  $l_0$  – початкова довжина?

- A)  $\Delta l = l \cdot l_0$ ;
- Б)  $\Delta l = l - l_0$ ;
- В)  $\Delta l = l + l_0$ ;
- Г)  $\Delta l = l / l_0$ ;

2. Яке із вказаних внутрішніх зусиль є поєздовжньою силою?



- A)  $N$ ;
- Б)  $Q_y, Q_z$ ;
- В)  $M_x$ ;
- Г)  $M_y, M_z$ .

3. Яке напруження називають границею пружності?

- A) після якого порушується закон Гука;
- Б) найбільше напруження, до якого залишкова деформація при розвантаженні не виявляється;
- В) найменше напруження, при якому деформація зразка відбувається при постійному розтягуючому зусиллі;
- Г) яке відповідає максимальній силі.

4. Як визначити найбільше дотичне напруження?

- A)  $\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ ;
- Б)  $\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{4}$ ;
- В)  $\tau_{\max} = \frac{2\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ ;
- Г)  $\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - 2\sigma_3}{2}$ .

5. Як визначається максимальне дотичне напруження в перерізі при крученні, якщо  $M_{\text{кр}}$  – крутний момент,  $W_p$  – полярний момент опору?

- A)  $\tau_{\max} = \frac{W_{\delta}}{I_{\text{ед}}}$ ;
- Б)  $\tau_{\max} = \frac{1}{I_{\text{ед}} W_{\delta}}$ ;
- В)  $\tau_{\max} = I_{\text{ед}} W_{\delta}$ ;

$$\Gamma) \tau_{\max} = \frac{\dot{I}_{\partial\partial}}{W_{\partial}}.$$

6. Як виглядає формула Лапласа, якщо  $\sigma_m$  – меридіональне нормальне напруження,  $\sigma_t$  – окружне нормальне напруження,  $\rho_m$ ,  $\rho_t$  – радіуси кривизни,  $p$  – тиск,  $h$  – товщина пластинки?

А)  $\frac{\sigma_t}{\rho_m} + \frac{\sigma_m}{\rho_t} = \frac{p}{h};$

Б)  $\frac{\sigma_t}{\rho_t} + \frac{\sigma_m}{\rho_m} = \frac{h}{p};$

В)  $\frac{\sigma_t}{\rho_t} + \frac{\sigma_m}{\rho_m} = \frac{p}{h};$

Г)  $\frac{\rho_t}{\sigma_t} + \frac{\rho_m}{\sigma_m} = \frac{p}{h}.$

7. На гранях елементу діють напруження  $\sigma_x=70\text{МПа}$ ,  $\sigma_y=-35\text{МПа}$ ,  $\tau_{xy}=50\text{МПа}$ . Потрібно знайти максимальне дотичне напруження

А)  $\tau_{\max}=72.5\text{МПа};$

Б)  $\tau_{\max}=62.5\text{МПа};$

В)  $\tau_{\max}=52.5\text{МПа};$

Г)  $\tau_{\max}=42.5\text{МПа}.$

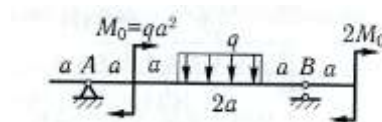
8. Для балки з консоллю визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max}=-4qa^2;$

Б)  $M_{\max}=-3qa^2;$

В)  $M_{\max}=-2qa^2;$

Г)  $M_{\max}=-qa^2.$



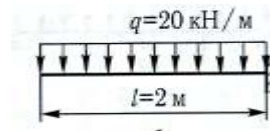
9. Визначити  $Q_{\max}$

А)  $Q_{\max}=20\text{кН};$

Б)  $Q_{\max}=-40\text{кН};$

В)  $Q_{\max}=0\text{кН};$

Г)  $Q_{\max}=60\text{кН}.$



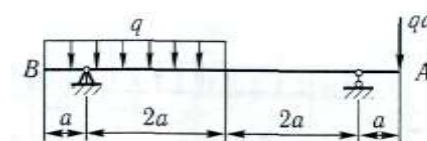
10. Визначити кут повороту перерізу А балки

А)  $\frac{qa^3}{EI};$

Б)  $\frac{37qa^3}{48EI};$

В)  $\frac{qa^3}{24EI};$

Г)  $\frac{11qa^3}{48EI}.$



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

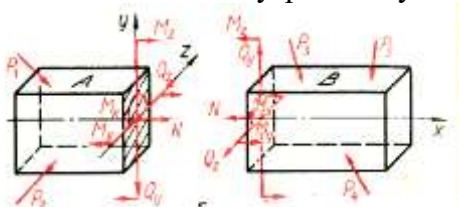
форма контролю: іспит

Тест №12

1. Що називають абсолютним зсувом?

- А) величина зміщення двох перпендикулярних плоских перерізів стержня один відносно другого при незмінній відстані між ними;
- Б) величина зміщення двох паралельних плоских перерізів стержня один відносно другого при змінній відстані між ними;
- В) величина зміщення двох паралельних плоских перерізів стержня один відносно другого при незмінній відстані між ними;
- Г) величина зміщення двох перпендикулярних плоских перерізів стержня один відносно другого при змінній відстані між ними.

2. Яке із вказаних внутрішніх зусиль є поперечною силою?



- А) N;
- Б)  $Q_y, Q_z$ ;
- В)  $M_x$ ;
- Г)  $M_y, M_z$ .

3. Яке напруження називають границею текучості?

- А) після якого порушується закон Гука;
- Б) найбільше напруження, до якого залишкова деформація при розвантаженні не виявляється;
- В) найменше напруження, при якому деформація зразка відбувається при постійному розтягувальному зусиллі;
- Г) яке відповідає максимальній силі.

4. Які площадки називають головними?

- А) на яких дотичні напруження не дорівнюють нулю;
- Б) на яких дотичні напруження дорівнюють нулю;
- В) на яких нормальні напруження дорівнюють нулю;
- Г) на яких нормальні і дотичні напруження не дорівнюють нулю.

5. Як виглядає умова жорсткості при крученні, якщо  $M_{кр}$  – крутний момент,  $G$  – модуль пружності другого роду,  $I_p$  – полярний момент інерції круглого стержня?

А)  $\theta_{max} = \frac{\dot{\epsilon}_{\delta}}{GI_p} \leq [\theta];$

Б)  $\theta_{max} = \frac{\dot{\epsilon}_{\delta} G}{I_p} \leq [\theta];$

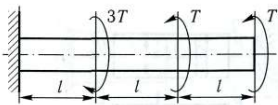
В)  $\theta_{max} = \frac{\dot{\epsilon}_{\delta} I_p}{G} \leq [\theta];$

$$\Gamma) \theta_{\max} = \frac{GI_p}{I} \leq [\theta].$$

6. Як визначається значення критичної сили по формулі Ейлера, якщо  $E$  – модуль Юнга,  $I_{\min}$  – мінімальний момент інерції перерізу стержня,  $l$  – довжина стержня,  $\nu$  - коефіцієнт приведення довжини?

- А)  $F_{\text{ед}} = \frac{\pi A_{\min}^2}{(\nu l)^2}$ ;  
 Б)  $F_{\text{ед}} = \frac{\pi^2 A_{\min}^2}{\nu l}$ ;  
 В)  $F_{\text{ед}} = \frac{A_{\min}^2}{(\nu l)^2}$ ;  
 Г)  $F_{\text{ед}} = \frac{\pi^2 A_{\min}^2}{(\nu l)^2}$ .

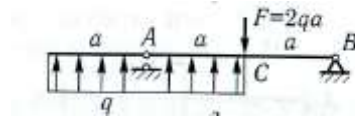
7. Для стержня визначити максимальний крутний момент



- А)  $T$ ;  
 Б)  $2T$ ;  
 В)  $3T$ ;  
 Г)  $4T$ .

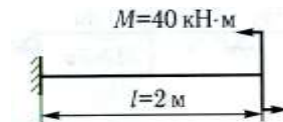
8. Для балки з консоллю визначити  $M_{\max}$

- А)  $M_{\max} = 4qa^2$ ;  
 Б)  $M_{\max} = 3qa^2$ ;  
 В)  $M_{\max} = 2qa^2$ ;  
 Г)  $M_{\max} = qa^2$ .



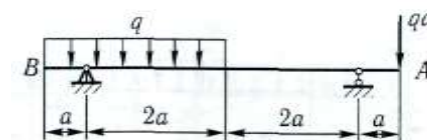
9. Визначити  $Q_{\max}$

- А)  $Q_{\max} = 20 \text{ кН}$ ;  
 Б)  $Q_{\max} = -40 \text{ кН}$ ;  
 В)  $Q_{\max} = 0 \text{ кН}$ ;  
 Г)  $Q_{\max} = 60 \text{ кН}$ .



10. Визначити прогин перерізу В балки

- А)  $\frac{qa^4}{48EI}$ ;  
 Б)  $\frac{37qa^4}{48EI}$ ;  
 В)  $\frac{qa^4}{24EI}$ ;  
 Г)  $\frac{37qa^4}{24EI}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак



Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №13

1. Як визначається відносний зсув  $\gamma$ , якщо  $\Delta s$  – абсолютний зсув, а – відстань між поверхнями, що зміщуються?

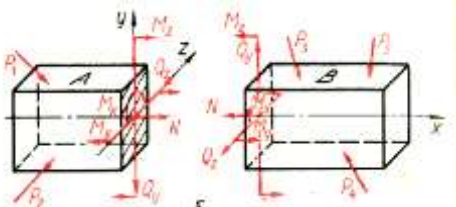
A)  $\gamma = \Delta s + a$ ;

Б)  $\gamma = \Delta s \cdot a$ ;

В)  $\gamma = \frac{a}{\Delta s}$ ;

Г)  $\gamma = \frac{\Delta s}{a}$ .

2. Яке із вказаних внутрішніх зусиль є крутним моментом?



A) N;

Б)  $Q_y, Q_z$ ;

В)  $M_x$ ;

Г)  $M_y, M_z$ .

3. Яке напруження називають границею міцності?

A) після якого порушується закон Гука;

Б) найбільше напруження, до якого залишкова деформація при розвантаженні не виявляється;

В) найменше напруження, при якому деформація зразка відбувається при постійному розтягувальному зусиллі;

Г) яке відповідає максимальній силі.

4. Яка із представлених нерівностей вірна?

A)  $\sigma_3 > \sigma_2 > \sigma_1$ ;

Б)  $\sigma_2 > \sigma_3 > \sigma_1$ ;

В)  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ ;

Г)  $\sigma_3 > \sigma_1 > \sigma_2$ .

5. Як визначається напруження у гвинтовій циліндричній пружині, якщо Р – центральна прикладена розтягуюча сила, R – середній радіус пружини, d – діаметр поперечного перерізу дроту пружини?

A)  $\tau_{\max} = \frac{16\pi PR}{d^3}$ ;

Б)  $\tau_{\max} = \frac{16PR}{\pi d^3}$ ;

В)  $\tau_{\max} = \frac{16R}{\pi d^3}$ ;

$$\Gamma) \tau_{\max} = \frac{16P}{R\pi d^3}.$$

6. Як визначається гнучкість стержня, якщо,  $i$  – радіус інерції,  $l$  – довжина стержня,  $\nu$  - коефіцієнт приведення довжини?

А)  $\lambda = \frac{\nu l}{i}$ ;

Б)  $\lambda = \frac{\nu i}{l}$ ;

В)  $\lambda = \frac{l}{\nu i}$ ;

Г)  $\lambda = \frac{i}{\nu l}$ .

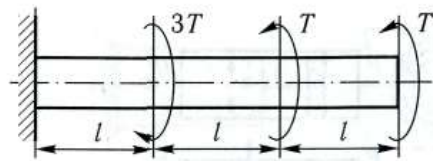
7. Для стержня визначити максимальний кут повороту перерізів. Жорсткість під час кручення  $GI_p$

А)  $\frac{4\theta l}{GI_p}$ ;

Б)  $\frac{3\theta l}{GI_p}$ ;

В)  $\frac{2\theta l}{GI_p}$ ;

Г)  $\frac{\theta l}{GI_p}$ .



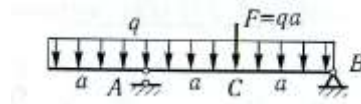
8. Для балки з консоллю визначити  $M_{\max}$

А)  $M_{\max} = 0.75qa^2$ ;

Б)  $M_{\max} = 1.75qa^2$ ;

В)  $M_{\max} = 2.75qa^2$ ;

Г)  $M_{\max} = qa^2$ .



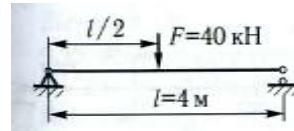
9. Визначити  $Q_{\max}$

А)  $Q_{\max} = 20\text{кН}$ ;

Б)  $Q_{\max} = -40\text{кН}$ ;

В)  $Q_{\max} = 0\text{кН}$ ;

Г)  $Q_{\max} = 60\text{кН}$ .



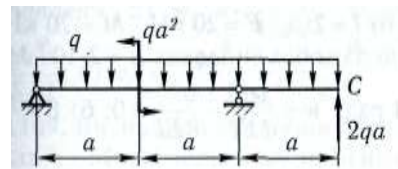
10. Визначити прогин перерізу С балки

А)  $\frac{qa^4}{48EI}$ ;

Б)  $\frac{37qa^4}{48EI}$ ;

В)  $\frac{qa^4}{24EI}$ ;

Г)  $\frac{43qa^4}{24EI}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №14

1. Що називають відносним кутом закручування  $\theta$ , якщо  $\varphi$  - кут закручування,  $l$  - довжина?

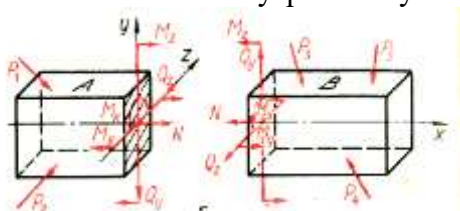
A)  $\theta = \frac{\varphi}{l}$ ;

Б)  $\theta = \frac{l}{\varphi}$ ;

В)  $\theta = l \cdot \varphi$ ;

Г)  $\theta = l + \varphi$ .

2. Яке із вказаних внутрішніх зусиль є згинаючим моментом?



A)  $N$ ;

Б)  $Q_y, Q_z$ ;

В)  $M_x$ ;

Г)  $M_y, M_z$ .

3. Яке напруження називають умовною границею текучості?

A) після якого порушується закон Гука;

Б) найбільше напруження, до якого залишкова деформація при розвантаженні не виявляється;

В) напруження, при якому залишкова деформація складає 0,2% від робочої довжини зразка;

Г) яке відповідає максимальній силі.

4. Яка площадка називається октаедричною?

A) нерівнонахилена до всіх головних напрямків;

Б) рівнонахилена до одного із головних напрямків;

В) рівнонахилена до двох із головних напрямків;

Г) рівнонахилена до всіх головних напрямків.

5. Як визначається деформація гвинтової циліндричної пружини, якщо  $P$  – центрально прикладена розтягуюча сила,  $R$  – середній радіус пружини,  $d$  – діаметр поперечного перерізу дроту пружини,  $n$  – кількість витків,  $G$  – модуль пружності другого роду?

A)  $\lambda = \frac{32PR^3n}{Gd^4}$ ;

Б)  $\lambda = \frac{16PR^3n}{Gd^4}$ ;

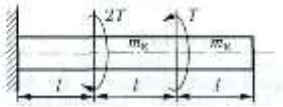
В)  $\lambda = \frac{64PR^3n}{Gd^4}$ ;

Г)  $\lambda = \frac{8PR^3n}{Gd^4}$ .

6. Як визначається критичне напруження стержня, якщо,  $E$  – модуль Юнга,  $\lambda$  – гнучкість стержня?

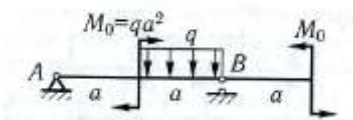
- А)  $\sigma_{\text{кр}} = \frac{\pi A}{\lambda^2}$ ;  
 Б)  $\sigma_{\text{кр}} = \frac{\pi^2 A}{\lambda^2}$ ;  
 В)  $\sigma_{\text{кр}} = \frac{\pi^2 A}{\lambda}$ ;  
 Г)  $\sigma_{\text{кр}} = \frac{\pi A}{\lambda}$ .

7. Для стержня визначити максимальний крутний момент



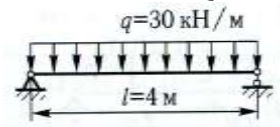
- А)  $T$ ;  
 Б)  $2T$ ;  
 В)  $3T$ ;  
 Г)  $4T$ .

8. Для балки з консоллю визначити  $Q_{\text{max}}$



- А)  $Q_{\text{max}} = -0.75qa$ ;  
 Б)  $Q_{\text{max}} = -1.75qa$ ;  
 В)  $Q_{\text{max}} = -2.75qa$ ;  
 Г)  $Q_{\text{max}} = -qa$ .

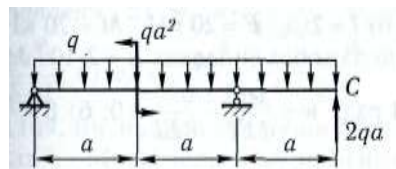
9. Визначити  $Q_{\text{max}}$



- А)  $Q_{\text{max}} = 20 \text{ кН}$ ;  
 Б)  $Q_{\text{max}} = -40 \text{ кН}$ ;  
 В)  $Q_{\text{max}} = 0 \text{ кН}$ ;  
 Г)  $Q_{\text{max}} = 60 \text{ кН}$ .

10. Визначити кут повороту перерізу С балки

- А)  $\frac{25qa^3}{12EI}$ ;  
 Б)  $\frac{37qa^3}{48EI}$ ;  
 В)  $\frac{qa^3}{24EI}$ ;  
 Г)  $\frac{43qa^3}{24EI}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солона  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №15

1. Як звучить гіпотеза про суцільність матеріалу?  
А) всі тіла передбачаються абсолютно пружними;  
Б) матеріал повністю заповнює форму тіла;  
В) матеріал передбачається однорідним та ізотропним, тобто в будь-якому об'ємі і в будь-якому напрямку властивості матеріалу вважаються однаковими;  
Г) передбачається, що деформації малі порівняно з розмірами тіла.
2. Повздовжня сила вважається  $N$  додатною, якщо викликає  
А) розтяг;  
Б) стиск;  
В) кручення;  
Г) згин.
3. Що називають відносним видовженням після розриву?  
А) відношення в процентах прирощення розрахункової довжини зразка після розриву до його початкової довжини;  
Б) відношення в процентах абсолютного зменшення площі поперечного перерізу в шийці на початкову площу;  
В) відношення в процентах прирощення розрахункової довжини зразка після розриву до його початкової площі;  
Г) відношення в процентах абсолютного зменшення площі поперечного перерізу в шийці на початкову довжину.
4. Чому дорівнює октаедричне нормальне напруження?  
А)  $\sigma_{i\bar{e}d} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}$ ;  
Б)  $\sigma_{i\bar{e}d} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{2}$ ;  
В)  $\sigma_{i\bar{e}d} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$ ;  
Г)  $\sigma_{i\bar{e}d} = \frac{\sigma_1 + 2\sigma_2 + \sigma_3}{3}$ .
5. Як визначити напруження в перерізі на відстані  $y$  від нейтрального шару при згині, якщо  $M$  – згинаючий момент,  $I_z$  – осьовий момент інерції?  
А)  $\sigma = \frac{M}{I_z y}$ ;  
Б)  $\sigma = \frac{M y}{I_z}$ ;  
В)  $\sigma = \frac{M y^2}{I_z}$ ;  
Г)  $\sigma = \frac{M}{I_z y^2}$ .

6. Як виглядає формула Ясинського, якщо,  $a$ ,  $b$  – коефіцієнти,  $\lambda$  – гнучкість стержня?

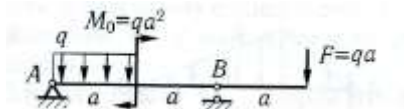
- А)  $\sigma_{кр} = a - b\lambda^2$ ;
- Б)  $\sigma_{кр} = a - b^2\lambda$ ;
- В)  $\sigma_{кр} = a - b\lambda$ ;
- Г)  $\sigma_{кр} = a + b\lambda$ .

7. Для стержня визначити максимальний кут повороту перерізів. Жорсткість під час кручення  $GI_p$



- А)  $\frac{4\pi l}{GI_p}$ ;
- Б)  $\frac{3\pi l}{GI_p}$ ;
- В)  $\frac{2\pi l}{GI_p}$ ;
- Г)  $\frac{\pi l}{GI_p}$ .

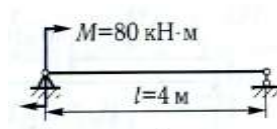
8. Для балки з консоллю визначити  $Q_{max}$



- А)  $Q_{max} = 0.25qa$ ;
- Б)  $Q_{max} = -1.25qa$ ;
- В)  $Q_{max} = -2.25qa$ ;
- Г)  $Q_{max} = -qa$ .

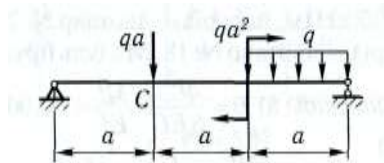
9. Визначити  $Q_{max}$

- А)  $Q_{max} = -20 \text{ кН}$ ;
- Б)  $Q_{max} = -40 \text{ кН}$ ;
- В)  $Q_{max} = 0 \text{ кН}$ ;
- Г)  $Q_{max} = 60 \text{ кН}$ .



10. Знайти прогин перерізу С балки

- А)  $\frac{qa^4}{48EI}$ ;
- Б)  $\frac{3qa^4}{8EI}$ ;
- В)  $\frac{qa^4}{24EI}$ ;
- Г)  $\frac{43qa^4}{24EI}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці

Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №16

1. Як звучить гіпотеза про однорідність та ізотропність?

- А) всі тіла передбачаються абсолютно пружними;
- Б) матеріал повністю заповнює форму тіла;
- В) матеріал передбачається однорідним та ізотропним, тобто в будь-якому об'ємі і в будь-якому напрямку властивості матеріалу вважаються однаковими;
- Г) передбачається, що деформації малі порівняно з розмірами тіла.

2. Повздовжня сила вважається  $N$  від'ємною, якщо викликає

- А) розтяг;
- Б) стиск;
- В) кручення;
- Г) згин.

3. Що називають відносним звуженням після розриву?

- А) відношення в процентах прирощення розрахункової довжини зразка після розриву до його початкової довжини;
- Б) відношення в процентах абсолютного зменшення площі поперечного перерізу в шийці на початкову площу;
- В) відношення в процентах прирощення розрахункової довжини зразка після розриву до його початкової площі;
- Г) відношення в процентах абсолютного зменшення площі поперечного перерізу в шийці на початкову довжину.

4. Чому дорівнює октаедричне дотичне напруження?

- А)  $\tau_{\text{ієд}} = \frac{1}{3} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]$ ;
- Б)  $\tau_{\text{ієд}} = \frac{1}{3} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2}$  ;
- В)  $\tau_{\text{ієд}} = \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2}$  ;
- Г)  $\tau_{\text{ієд}} = \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2}$  .

5. Як визначається максимальне напруження в перерізі при згині, якщо  $M$  – максимальний згинаючий момент,  $W$  – осьовий момент опору?

- А)  $\sigma_{\text{max}} = \frac{W}{M}$  ;
- Б)  $\sigma_{\text{max}} = \frac{1}{MW}$  ;
- В)  $\sigma_{\text{max}} = MW$  ;
- Г)  $\sigma_{\text{max}} = \frac{I}{W}$  .

6. Як отримати допустиме напруження на стійкість, якщо,  $\sigma_{\text{кр}}$  – критичне напруження,  $n_y$  – коефіцієнт запасу?

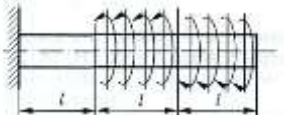
$$\text{А) } [\sigma]_o = \frac{\sigma_{\text{ед}}^2}{n_o};$$

$$\text{Б) } [\sigma]_o = \frac{\sigma_{\text{ед}}}{n_o^2};$$

$$\text{В) } [\sigma]_o = \frac{\sigma_{\text{ед}}}{2n_o};$$

$$\text{Г) } [\sigma]_o = \frac{\sigma_{\text{ед}}}{n_o}.$$

7. Для стержня визначити максимальний крутний момент, якщо інтенсивність рівномірно розподіленого моменту  $m$



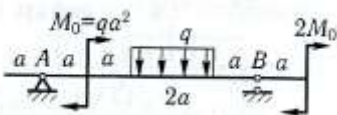
$$\text{А) } ml;$$

$$\text{Б) } 2ml;$$

$$\text{В) } 3ml;$$

$$\text{Г) } m4l.$$

8. Для балки з консоллю визначити  $Q_{\text{max}}$



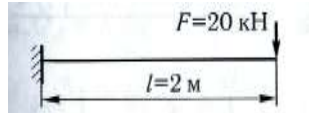
$$\text{А) } Q_{\text{max}} = -0.8qa;$$

$$\text{Б) } Q_{\text{max}} = -2.8qa;$$

$$\text{В) } Q_{\text{max}} = -1.8qa;$$

$$\text{Г) } Q_{\text{max}} = -qa.$$

9. Визначити  $M_{\text{max}}$



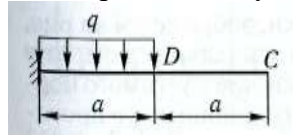
$$\text{А) } M_{\text{max}} = 40 \text{ кНм};$$

$$\text{Б) } M_{\text{max}} = -40 \text{ кНм};$$

$$\text{В) } M_{\text{max}} = 80 \text{ кНм};$$

$$\text{Г) } M_{\text{max}} = 60 \text{ кНм}.$$

10. Знайти прогин перерізу С балки, якщо  $F=18 \text{ кН}$ ,  $M=10 \text{ кНм}$ ,  $q=12 \text{ кН/м}$ ,  $a=1 \text{ м}$ , переріз балки – двотавр №10, модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$



$$\text{А) } 12.84 \text{ мм};$$

$$\text{Б) } 10.84 \text{ мм};$$

$$\text{В) } 8.84 \text{ мм};$$

$$\text{Г) } 6.84 \text{ мм}.$$

Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак



Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №17

1. Як звучить гіпотеза про малість деформацій?  
А) всі тіла передбачаються абсолютно пружними;  
Б) матеріал повністю заповнює форму тіла;  
В) матеріал передбачається однорідним та ізотропним, тобто в будь-якому об'ємі і в будь-якому напрямку властивості матеріалу вважаються однаковими;  
Г) передбачається, що деформації малі порівняно з розмірами тіла.
2. Поперечна сила в перерізі Q додатна, якщо вона  
А) намагається обертати частини розрізаної балки проти годинникової стрілки;  
Б) намагається розтягувати частини розрізаної балки;  
В) намагається обертати частини розрізаної балки за годинниковою стрілкою;  
Г) намагається стискати частини розрізаної балки.
3. Як визначається коефіцієнт концентрації напружень, якщо  $\sigma_{\max}$  – найбільше місцеве напруження,  $\sigma_n$  – номінальне напруження?  
А)  $\alpha = \sigma_{\max} \cdot \sigma_n$ ;  
Б)  $\alpha = \sigma_{\max} + \sigma_n$ ;  
В)  $\alpha = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_n}$ ;  
Г)  $\alpha = \frac{\sigma_n}{\sigma_{\max}}$ .
4. Які із вказаних формул виражають узагальнений закон Гука, якщо Е – модуль Юнга,  $\mu$  – коефіцієнт Пуансона?  
А)  $\varepsilon_1 = \frac{1}{E} [\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)]$ ;  
 $\varepsilon_2 = \frac{1}{E} [\sigma_2 - \mu(\sigma_1 + \sigma_3)]$ ;  
 $\varepsilon_3 = \frac{1}{E} [\sigma_3 - \mu(\sigma_1 + \sigma_2)]$ ;  
 $\varepsilon_1 = \frac{1}{E} [\sigma_1 - (\sigma_2 + \sigma_3)]$ ;  
Б)  $\varepsilon_2 = \frac{1}{E} [\sigma_2 - (\sigma_1 + \sigma_3)]$ ;  
 $\varepsilon_3 = \frac{1}{E} [\sigma_3 - (\sigma_1 + \sigma_2)]$ ;  
 $\varepsilon_1 = \frac{1}{E} [\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)]$ ;  
В)  $\varepsilon_2 = \frac{1}{E} [\sigma_2 - \mu(\sigma_1 + \sigma_3)]$ ;  
 $\varepsilon_3 = \frac{1}{E} [\sigma_3 - \mu(\sigma_1 + \sigma_2)]$ ;  
 $\varepsilon_1 = \sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)$ ;  
Г)  $\varepsilon_2 = \sigma_2 - \mu(\sigma_1 + \sigma_3)$ ;  
 $\varepsilon_3 = \sigma_3 - \mu(\sigma_1 + \sigma_2)$

5. Як визначається осьовий момент опору, якщо  $I$  – осьовий момент інерції,  $y_{\max}$  – координата точки найбільш віддаленої від нейтральної лінії?

A)  $W = \frac{I}{y_{\max}}$ ;

Б)  $W = \frac{y_{\max}}{I}$ ;

В)  $W = \frac{1}{Iy_{\max}}$ ;

Г)  $W = Iy_{\max}$ .

6. Як отримати допустиме напруження на стійкість, якщо,  $[\sigma]$  – допустиме напруження на міцність при стиску,  $\varphi$  – коефіцієнт зменшення основного допустимого напруження при розрахунку на стійкість?

A)  $[\sigma]_y = \varphi[\sigma]$ ;

Б)  $[\sigma]_y = \varphi^2[\sigma]$ ;

В)  $[\sigma]_y = \varphi[\sigma]^2$ ;

Г)  $[\sigma]_y = \frac{[\sigma]}{\varphi}$ .

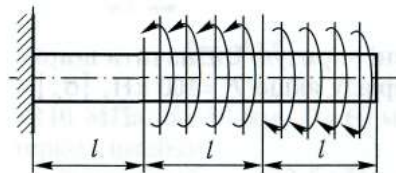
7. Для стержня визначити максимальний кут повороту перерізів. Жорсткість під час кручення  $GI_p$

A)  $\frac{ml}{GI_p}$ ;

Б)  $\frac{ml^2}{GI_p}$ ;

В)  $\frac{2ml^2}{GI_p}$ ;

Г)  $\frac{3ml^2}{GI_p}$ .



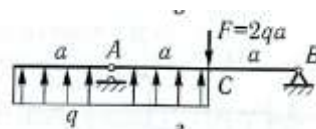
8. Для балки з консоллю визначити  $Q_{\max}$

A)  $Q_{\max} = 4qa$ ;

Б)  $Q_{\max} = 2qa$ ;

В)  $Q_{\max} = 3qa$ ;

Г)  $Q_{\max} = qa$ .



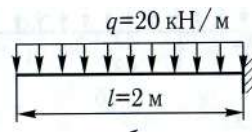
9. Визначити  $M_{\max}$

A)  $M_{\max} = 40 \text{ кНм}$ ;

Б)  $M_{\max} = -40 \text{ кНм}$ ;

В)  $M_{\max} = 80 \text{ кНм}$ ;

Г)  $M_{\max} = 60 \text{ кНм}$ .



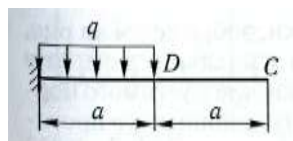
10. Знайти кут повороту перерізу D балки, якщо  $F = 18 \text{ кН}$ ,  $M = 10 \text{ кНм}$ ,  $q = 12 \text{ кН/м}$ ,  $a = 1 \text{ м}$ , переріз балки – двотавр №10, модуль пружності  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

A)  $0.055 \text{ рад}$ ;

Б)  $0.505 \text{ рад}$ ;

В)  $0.0505 \text{ рад}$ ;

Г)  $0.00505 \text{ рад}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солона  
Р. І. Сивак

**Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»**

**форма контролю: іспит**

**Тест №18**

1. Як звучить гіпотеза про ідеальну пружність матеріалу?

- А) всі тіла передбачаються абсолютно пружними;
- Б) матеріал повністю заповнює форму тіла;
- В) матеріал передбачається однорідним та ізотропним, тобто в будь-якому об'ємі і в будь-якому напрямку властивості матеріалу вважаються однаковими;
- Г) передбачається, що деформації малі порівняно з розмірами тіла.

2. Поперечна сила в перерізі  $Q$  від'ємна, якщо вона

- А) намагається обертати частини розрізаної балки проти годинникової стрілки;
- Б) намагається розтягувати частини розрізаної балки;
- В) намагається обертати частини розрізаної балки за годинниковою стрілкою;
- Г) намагається стискати частини розрізаної балки.

3. Що називають жароміцністю?

- А) зростання пластичної деформації з часом при постійному напруженні, що не викликає пластичної деформації при короткочасній дії навантаження;
- Б) найбільше напруження, при якому швидкість або деформація повзучості при даній температурі за певний проміжок часу не перевищує встановленої величини;
- В) напруження, що викликає розрив зразка після заданого терміну безперервної дії цього напруження при певній температурі;
- Г) здатність зберігати механічні властивості при високих температурах.

4. Як визначається об'ємна деформація, якщо  $E$  – модуль Юнга,  $\mu$  - коефіцієнт Пуансона?

- А)  $\varepsilon_v = \frac{2\mu}{E}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)$ ;
- Б)  $\varepsilon_v = \frac{\mu}{E}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)$ ;
- В)  $\varepsilon_v = \frac{1-2\mu}{3E}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)$ ;
- Г)  $\varepsilon_v = \frac{1-2\mu}{E}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)$ .

5. Який вигляд має умова міцності по дотичних напруженнях при згині, якщо  $Q_{\max}$  – максимальна поперечна сила,  $S_{\max}$  – максимальний статичний момент площі,  $b$  – ширина перерізу,  $I$  – осьовий момент інерції,  $[\tau]$  – допустиме дотичне напруження?

- А)  $\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}^2}{bS_{\max}} \leq [\tau]$ ;
- Б)  $\tau_{\max} = \frac{Q_{\max} S_{\max}}{b^2} \leq [\tau]$ ;
- В)  $\tau_{\max} = \frac{bS_{\max}}{Q_{\max}^2} \leq [\tau]$ ;

$$\Gamma) \tau_{\max} = \frac{b^2}{Q_{\max} S_{\max}} \leq [\tau].$$

6. Яке напруження називають границею витривалості?

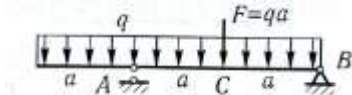
- А) мінімальне напруження, при якому матеріал здатен опиратися, не руйнуючись, при будь-якому довільно великому числі повторень змінних напружень;
- Б) максимальне напруження, при якому матеріал здатен опиратися, не руйнуючись, при будь-якому довільно великому числі повторень змінних напружень;
- В) максимальне напруження, при якому матеріал здатен опиратися, не руйнуючись, при будь-якому довільно великому сталому напруженні;
- Г) мінімальне напруження, при якому матеріал здатен опиратися, не руйнуючись, при будь-якому довільно великому сталому напруженні.

7. Найбільше дотичне напруження в стержні на правій ділянці 80МПа. Чому дорівнює найбільше дотичне напруження на лівій ділянці стержня?



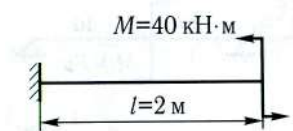
- А) 155МПа;
- Б) 145МПа;
- В) 135МПа;
- Г) 125МПа.

8. Для балки з консоллю визначити  $Q_{\max}$



- А)  $Q_{\max}=1.75qa$ ;
- Б)  $Q_{\max}=2.75qa$ ;
- В)  $Q_{\max}=3.75qa$ ;
- Г)  $Q_{\max}=0.75qa$ .

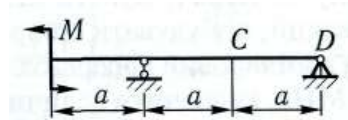
9. Визначити  $M_{\max}$



- А)  $M_{\max}=40\text{кНм}$ ;
- Б)  $M_{\max}=-40\text{кНм}$ ;
- В)  $M_{\max}=80\text{кНм}$ ;
- Г)  $M_{\max}=60\text{кНм}$ .

10. Знайти кут повороту перерізу D балки, якщо  $F=18\text{кН}$ ,  $M=10\text{кНм}$ ,  $q=12\text{кН/м}$ ,  $a=1\text{м}$ , переріз балки – двотавр №10, модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5\text{МПа}$

- А) 0.00842рад;
- Б) 0.0842рад;
- В) 0.842рад;
- Г) 0.000842рад.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солона  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №19

1. Як визначаються статичні моменти площі відносно осей, якщо  $z$ ,  $y$  – координати елемента площі  $dA$ ?

A)  $I_{zy} = \int_A z y dA$  ;

Б)  $S_z = \int_A y dA$ ,  $S_y = \int_A z dA$  ;

В)  $z_c = \frac{S_y}{A}$ ,  $y_c = \frac{S_z}{A}$  ;

Г)  $I_z = \int_A y^2 dA$ ,  $I_y = \int_A z^2 dA$ .

2. Згинаючий момент  $M$  в перерізі додатний, якщо він

A) викликає кручення в нижніх волокнах балки;

Б) викликає стиск в верхніх волокнах балки;

В) викликає стиск в нижніх волокнах балки;

Г) викликає кручення в верхніх волокнах балки.

3. Що називають повзучістю?

A) зростання пластичної деформації з часом при постійному напруженні, що не викликає пластичної деформації при короточасній дії навантаження;

Б) найбільше напруження, при якому швидкість або деформація повзучості при даній температурі за певний проміжок часу не перевищує встановленої величини;

В) напруження, що викликає розрив зразка після заданого терміну безперервної дії цього напруження при певній температурі;

Г) здатність зберігати механічні властивості при високих температурах.

4. Як визначається питома потенційна енергія деформації?

A)  $u = \frac{\sigma \epsilon}{2}$  ;

Б)  $u = \frac{\sigma \epsilon}{3}$  ;

В)  $u = \frac{3\sigma \epsilon}{2}$  ;

Г)  $u = \sigma \epsilon$ .

5. Як визначається еквівалентне напруження по першій теорії міцності?

A)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1}{2} [\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}]$  ;

Б)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1-\mu}{2} \sigma + \frac{1+\mu}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

В)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

Г)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ .

6. Як визначається середнє напруження циклу, якщо  $\sigma_{\max}$ ,  $\sigma_{\min}$  – максимальне і мінімальне напруження циклу?

A)  $\sigma_{\bar{n}} = \frac{\sigma_{\max}^2 + \sigma_{\min}^2}{2}$ ;

Б)  $\sigma_{\bar{n}} = \frac{\sigma_{\max}^2 - \sigma_{\min}^2}{2}$ ;

В)  $\sigma_{\bar{n}} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}$ ;

Г)  $\sigma_{\bar{n}} = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}$ .

7. Трубчастий вал із співвідношенням діаметрів  $\frac{d}{D} = 0.6$  закручується моментами  $T_1=0.8\text{кНм}$ ,

$T_2=1.2\text{кНм}$ ,  $T_3=0.4\text{кНм}$  і моментом зрівноважувальним моментом  $T_4$ . Визначити розміри поперечного перерізу, що задовольняють умовам міцності і жорсткості, якщо  $[\tau]=30\text{МПа}$ ,

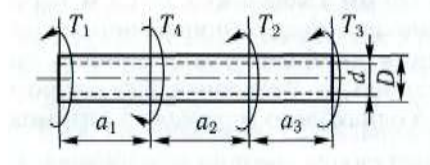
$[\theta]=0.25\text{град/м}$ , модуль зсуву  $G=8\cdot 10^4\text{МПа}$ , довжини ділянок валу  $a_1=1.2\text{м}$ ,  $a_2=0.2\text{м}$ ,  $a_3=0.6\text{м}$

A)  $D=38\text{мм}$ ,  $d=25.8\text{мм}$ ;

Б)  $D=48\text{мм}$ ,  $d=30.8\text{мм}$ ;

В)  $D=58\text{мм}$ ,  $d=35.8\text{мм}$ ;

Г)  $D=68\text{мм}$ ,  $d=40.8\text{мм}$ .



8. Консоль навантажена рівномірно розподіленим навантаженням  $q$  і зосередженою силою  $F = \frac{ql}{2}$ .

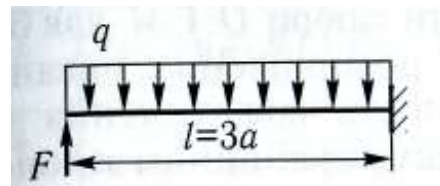
Визначити  $M_{\max}$

A)  $M_{\max} = \frac{ql^2}{8}$ ;

Б)  $M_{\max} = -\frac{ql^2}{18}$ ;

В)  $M_{\max} = \frac{4ql^2}{9}$ ;

Г)  $M_{\max} = 0.08ql^2$ .



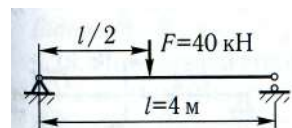
9. Визначити  $M_{\max}$

A)  $M_{\max}=40\text{кНм}$ ;

Б)  $M_{\max}=-40\text{кНм}$ ;

В)  $M_{\max}=80\text{кНм}$ ;

Г)  $M_{\max}=60\text{кНм}$ .



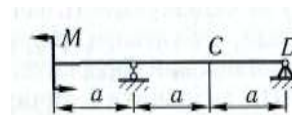
10. Знайти прогин перерізу С балки, якщо  $F=18\text{кН}$ ,  $M=10\text{кНм}$ ,  $q=12\text{кН/м}$ ,  $a=1\text{м}$ , переріз балки – двотавр №10, модуль пружності  $E=2\cdot 10^5\text{МПа}$

A)  $0.32\text{мм}$ ;

Б)  $2.32\text{мм}$ ;

В)  $4.32\text{мм}$ ;

Г)  $6.32\text{мм}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №20

1. Як визначаються координати центру ваги складної фігури, якщо  $z$ ,  $y$  – координати елемента площі  $dA$ ,  $S_z$ ,  $S_y$  – статичні моменти відносно осей,  $A$  – площа фігури?

А)  $z_c = \frac{S_y}{A}$ ,  $y_c = \frac{S_z}{A}$ ;

Б)  $z_c = \frac{S_y}{A^2}$ ,  $y_c = \frac{S_z}{A^2}$ ;

В)  $z_c = \frac{S_y}{A}$ ,  $y_c = \frac{S_z}{A}$ ;

Г)  $z_c = \frac{A}{S_y}$ ,  $y_c = \frac{A}{S_z}$ .

2. Згинаючий момент  $M$  в перерізі від'ємний, якщо він

А) викликає кручення в нижніх волокнах балки;

Б) викликає стиск в верхніх волокнах балки;

В) викликає стиск в нижніх волокнах балки;

Г) викликає кручення в верхніх волокнах балки.

3. Що називають границею повзучості?

А) зростання пластичної деформації з часом при постійному напруженні, що не викликає пластичної деформації при короткочасній дії навантаження;

Б) найбільше напруження, при якому швидкість або деформація повзучості при даній температурі за певний проміжок часу не перевищує встановленої величини;

В) напруження, що викликає розрив зразка після заданого терміну безперервної дії цього напруження при певній температурі;

Г) здатність зберігати механічні властивості при високих температурах.

4. Як визначається питома потенційна енергія формозміни, якщо  $E$  – модуль Юнга,  $\mu$  - коефіцієнт Пуансона?

А)  $u = \frac{1+\mu}{3A} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]$ ;

Б)  $u = \frac{1+\mu}{6A} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]$ ;

В)  $u = \frac{1+\mu}{A} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]$ ;

Г)  $u = \frac{\mu}{6A} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]$ .

5. Як визначається еквівалентне напруження по другій теорії міцності?

А)  $\sigma_{\text{æä}} = \frac{1}{2} [\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}]$ ;

Б)  $\sigma_{\text{æä}} = \frac{1-\mu}{2} \sigma + \frac{1+\mu}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$ ;

В)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

Г)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$  .

6. Як визначається амплітуда циклу, якщо  $\sigma_{\text{max}}$ ,  $\sigma_{\text{min}}$  – максимальне і мінімальне напруження циклу?

А)  $\sigma_a = \frac{\sigma_{\text{max}}^2 + \sigma_{\text{min}}^2}{2}$  ;      Б)  $\sigma_a = \frac{\sigma_{\text{max}}^2 - \sigma_{\text{min}}^2}{2}$  ;      В)  $\sigma_a = \frac{\sigma_{\text{max}} + \sigma_{\text{min}}}{2}$  ;      Г)  $\sigma_a = \frac{\sigma_{\text{max}} - \sigma_{\text{min}}}{2}$  .

7. Трубчастий вал із співвідношенням діаметрів  $\frac{d}{D} = 0.6$  закручується моментами  $T_1=0.8\text{кНм}$ ,

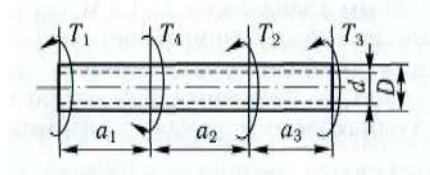
$T_2=1.2\text{кНм}$ ,  $T_3=0.4\text{кНм}$  і моментом зрівноважувальним моментом  $T_4$ . Визначити максимальний кут закручування при нерухомому лівому кінці, якщо  $[\tau]=30\text{МПа}$ ,  $[\theta]=0.25\text{град/м}$ , модуль зсуву  $G=8 \cdot 10^4\text{МПа}$ , довжини ділянок валу  $a_1=1.2\text{м}$ ,  $a_2=0.2\text{м}$ ,  $a_3=0.6\text{м}$

А)  $\varphi_{\text{max}}=13.3^\circ$ ;

Б)  $\varphi_{\text{max}}=11.3^\circ$ ;

В)  $\varphi_{\text{max}}=8.3^\circ$ ;

Г)  $\varphi_{\text{max}}=5.3^\circ$ .



8. Консоль навантажена рівномірно розподіленим навантаженням  $q$  і зосередженою силою  $F = \frac{3ql}{4}$ .

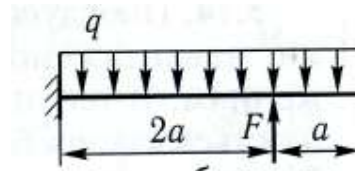
Визначити  $M_{\text{max}}$

А)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{ql^2}{8}$  ;

Б)  $\dot{I}_{\text{max}} = -\frac{ql^2}{18}$  ;

В)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{4ql^2}{9}$  ;

Г)  $\dot{I}_{\text{max}} = 0.08ql^2$  .



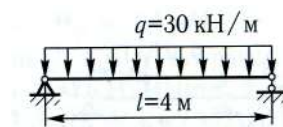
9. Визначити  $M_{\text{max}}$

А)  $M_{\text{max}}=40\text{кНм}$ ;

Б)  $M_{\text{max}}=-40\text{кНм}$ ;

В)  $M_{\text{max}}=80\text{кНм}$ ;

Г)  $M_{\text{max}}=60\text{кНм}$ .



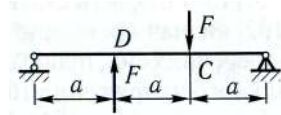
10. Знайти прогин перерізу С балки, якщо  $F=18\text{кН}$ ,  $M=10\text{кНм}$ ,  $q=12\text{кН/м}$ ,  $a=1\text{м}$ , переріз балки – двотавр №10, модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5\text{МПа}$

А) 2.525мм;

Б) 1.525мм;

В) 0.525мм;

Г) 0.0525мм.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солона  
Р. І. Сивак



Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №21

1. Як визначається осевий момент інерції площі фігури, якщо  $z, y$  – координати елементу площі  $dA$ ?

А)  $I_{zy} = \int_A z y dA$  ;

Б)  $I_z = \int_A y dA, I_y = \int_A z dA$  ;

В)  $I_z = \frac{S_y^2}{A}, I_y = \frac{S_z^2}{A}$  ;

Г)  $I_z = \int_A y^2 dA, I_y = \int_A z^2 dA$  .

2. Яка із вказаних диференціальних залежностей при згині вірна, якщо  $q$  – розподілене навантаження,  $Q$  – поперечна сила,  $M$  – згинаючий момент?

А)  $\frac{dq}{dx} = Q$  ;

Б)  $\frac{dQ}{dx} = M$  ;

В)  $\frac{dM}{dx} = q$  ;

Г)  $\frac{d^2 M}{dx^2} = q$  .

3. Що називають довготривалою міцністю?

А) зростання пластичної деформації з часом при постійному напруженні, що не викликає пластичної деформації при короточасній дії навантаження;

Б) найбільше напруження, при якому швидкість або деформація повзучості при даній температурі за певний проміжок часу не перевищує встановленої величини;

В) напруження, що викликає розрив зразка після заданого терміну безперервної дії цього напруження при певній температурі;

Г) здатність зберігати механічні властивості при високих температурах.

4. Як називають першу теорію міцності?

А) критерій найбільших дотичних напружень;

Б) критерій питомої потенційної енергії формозміни;

В) критерій найбільших нормальних напружень;

Г) критерій найбільших лінійних деформацій.

5. Як визначається еквівалентне напруження по третій теорії міцності?

А)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1}{2} \left[ \sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \right]$  ;

Б)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1-\mu}{2} \sigma + \frac{1+\mu}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

В)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

Г)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$  .

6. Як визначається коефіцієнт асиметрії циклу, якщо  $\sigma_{\text{max}}$ ,  $\sigma_{\text{min}}$  – максимальне і мінімальне напруження циклу?

А)  $r = \frac{\sigma_{\text{min}}}{\sigma_{\text{max}}}$  ;

Б)  $r = \frac{\sigma_{\text{max}}}{\sigma_{\text{min}}}$  ;

В)  $r = \frac{\sigma_{\text{max}} + \sigma_{\text{min}}}{2}$  ;

Г)  $r = \frac{\sigma_{\text{max}} - \sigma_{\text{min}}}{2}$  .

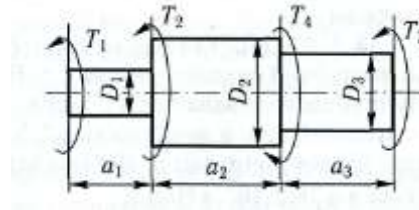
7. До ступінчастого валу прикладені моменти  $T_1=2\text{кНм}$ ,  $T_2=10\text{кНм}$ ,  $T_3=8\text{кНм}$  та зрівноважувальний момент  $T_4$ . Визначити максимальний крутний момент, якщо  $[\tau]=40\text{МПа}$ , модуль зсуву  $G=8\cdot 10^4\text{МПа}$ ,  $a_1=1\text{м}$ ,  $a_2=a_3=1.2\text{м}$ , вважаючи нерухомим правий торець валу

А)  $M_{\text{крmax}}=14\text{кНм}$ ;

Б)  $M_{\text{крmax}}=12\text{кНм}$ ;

В)  $M_{\text{крmax}}=10\text{кНм}$ ;

Г)  $M_{\text{крmax}}=8\text{кНм}$ .



8. Консоль навантажена рівномірно розподіленим навантаженням  $q$  і зосередженою силою  $F = \frac{3ql}{2}$ .

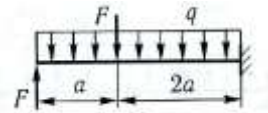
Визначити  $M_{\text{max}}$

А)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{ql^2}{8}$  ;

Б)  $\dot{I}_{\text{max}} = -\frac{ql^2}{18}$  ;

В)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{4ql^2}{9}$  ;

Г)  $\dot{I}_{\text{max}} = 0.08ql^2$  .



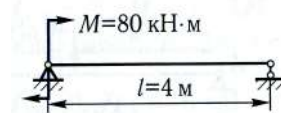
9. Визначити  $M_{\text{max}}$

А)  $M_{\text{max}}=40\text{кНм}$ ;

Б)  $M_{\text{max}}=-40\text{кНм}$ ;

В)  $M_{\text{max}}=80\text{кНм}$ ;

Г)  $M_{\text{max}}=60\text{кНм}$ .



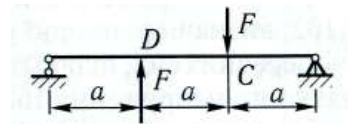
10. Знайти кут повороту перерізу D балки, якщо  $F=18\text{кН}$ ,  $M=10\text{кНм}$ ,  $q=12\text{кН/м}$ ,  $a=1\text{м}$ , переріз балки – двотавр №10, модуль пружності  $E=2\cdot 10^5\text{МПа}$

А)  $0.0002525\text{рад}$ ;

Б)  $0.002525\text{рад}$ ;

В)  $0.02525\text{рад}$ ;

Г)  $0.2525\text{рад}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солоня  
Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №22

1. Як визначається відцентровий момент інерції, якщо  $z, y$  – координати елементу площі  $dA$ ?

A)  $I_{zy} = \int_A z y dA$  ;

Б)  $I_{z0} = \int_A y dA$  ;

В)  $I_{zy} = \frac{S_y}{A}$  ;

Г)  $I_{zy} = \int_A y^2 dA$  .

2. Яка із вказаних диференціальних залежностей при згині вірна, якщо  $q$  – розподілене навантаження,  $Q$  – поперечна сила,  $M$  – згинаючий момент?

A)  $\frac{dQ}{dx} = q$  ;                      Б)  $\frac{dQ}{dx} = M$  ;                      В)  $\frac{dM}{dx} = q$  ;                      Г)  $\frac{d^2q}{dx^2} = M$  .

3. Що називають релаксацією напружень?

A) зростання пластичної деформації з часом при постійному напруженні, що не викликає пластичної деформації при короткочасній дії навантаження;

Б) зменшення напруження з часом внаслідок повзучості у навантаженій деталі при незмінній її повній деформації;

В) напруження, що викликає розрив зразка після заданого терміну безперервної дії цього напруження при певній температурі;

Г) здатність зберігати механічні властивості при високих температурах.

4. Як називають другу теорію міцності?

A) критерій найбільших дотичних напружень;

Б) критерій питомої потенційної енергії формозміни;

В) критерій найбільших нормальних напружень;

Г) критерій найбільших лінійних деформацій.

5. Як визначається еквівалентне напруження по четвертій теорії міцності?

A)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1}{2} \left[ \sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \right]$  ;

Б)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1-\mu}{2} \sigma + \frac{1+\mu}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

В)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

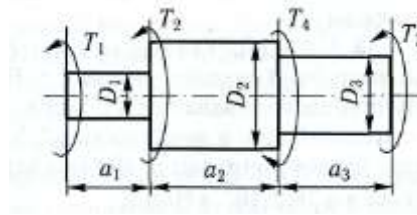
Г)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$  .

6. Як визначити коефіцієнт динамічності, якщо  $\delta_d$  – динамічна деформація,  $\delta_{ст}$  – статична деформація?

A)  $k_{\text{д}} = \frac{\delta_{\text{ст}}}{\delta_{\text{д}}^2}$  ;                      Б)  $k_{\text{д}} = \frac{\delta_{\text{ст}}}{\delta_{\text{д}}}$  ;                      В)  $k_{\text{д}} = \frac{\delta_{\text{д}}}{\delta_{\text{ст}}}$  ;                      Г)  $k_{\text{д}} = \frac{\delta_{\text{ст}}^2}{\delta_{\text{д}}}$  .

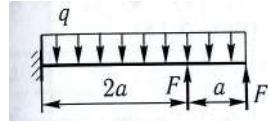
7. До ступінчастого валу прикладені моменти  $T_1=2\text{кНм}$ ,  $T_2=10\text{кНм}$ ,  $T_3=8\text{кНм}$  та зрівноважувальний момент  $T_4$ . Підібрати діаметр  $D_1$ , якщо  $[\tau]=30\text{МПа}$ , модуль зсуву  $G=8\cdot 10^4\text{МПа}$ ,  $a_1=1\text{м}$ ,  $a_2=a_3=1.2\text{м}$ , вважаючи нерухомим правий торець валу

- A)  $D_1=43.5\text{мм}$ ;  
 Б)  $D_1=53.5\text{мм}$ ;  
 В)  $D_1=63.5\text{мм}$ ;  
 Г)  $D_1=73.5\text{мм}$ .



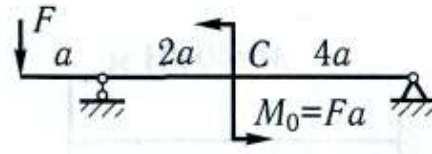
8. Консоль навантажена рівномірно розподіленим навантаженням  $q$  і зосередженою силою  $F = 0.3ql$ . Визначити  $M_{\max}$

- A)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{8}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = -\frac{ql^2}{18}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{4ql^2}{9}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = 0.08ql^2$ .



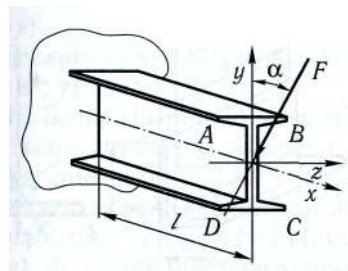
9. Визначити  $M_{\max}$

- A)  $\dot{I}_{\max} = \frac{4Fa}{3}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = \frac{49Fa^2}{32}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{8Fa}{3}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = \frac{16Fa}{3}$ .



10. Консольна балка двотаврового перерізу навантажена зосередженою силою  $F=1\text{кН}$ , прикладеною до її вільного кінця. Площина дії сили нахилена до вертикальної площини симетрії двотавра під кутом  $\alpha=30^\circ$ ,  $l=1.5\text{м}$ , двотавр №12. Обчислити нормальні напруження в крайніх точках полиць двотавра

- A)  $\sigma_A=33.25\text{МПа}$ ;  
 Б)  $\sigma_A=13.77\text{МПа}$ ;  
 В)  $\sigma_A=63.77\text{МПа}$ ;  
 Г)  $\sigma_A=108.25\text{МПа}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №23

1. Як визначається полярний момент інерції площі фігури відносно даної точки (полюса), якщо  $z$ ,  $y$  – координати елемента площі  $dA$ ,  $\rho$  – відстань від елементарної площі  $dA$  до полюса?

A)  $I_{\delta} = \int_A zy dA$  ;

Б)  $I_{\delta} = \int_A y dA$  ;

В)  $I_{\delta} = \int_A \rho^2 dA$  ;

Г)  $I_{\delta} = \int_A y^2 dA$  .

2. Яка із вказаних диференціальних залежностей при згині вірна, якщо  $q$  – розподілене навантаження,  $Q$  – поперечна сила,  $M$  – згинаючий момент?

A)  $\frac{dq}{dx} = Q$  ;

Б)  $\frac{dM}{dx} = Q$  ;

В)  $\frac{dM}{dx} = q$  ;

Г)  $\frac{d^2q}{dx^2} = M$  .

3. Як визначається допустиме напруження, якщо  $\sigma_0$  – небезпечне напруження,  $n$  – коефіцієнт запасу міцності?

A)  $[\sigma] = \sigma_0 \cdot n$  ;

Б)  $[\sigma] = \sigma_0 + n$  ;

В)  $[\sigma] = \frac{\sigma_0}{n}$  ;

Г)  $[\sigma] = \frac{n}{\sigma_0}$  .

4. Як називають третю теорію міцності?

A) критерій найбільших дотичних напружень;

Б) критерій питомої потенційної енергії формозміни;

В) критерій найбільших нормальних напружень;

Г) критерій найбільших лінійних деформацій.

5. Як визначається еквівалентне напруження по теорії міцності Мора?

A)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1}{2} \left[ \sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \right]$  ;

Б)  $\sigma_{\text{екв}} = \frac{1 - \frac{[\sigma_+]}{[\sigma_-]}}{2} \sigma + \frac{1 + \frac{[\sigma_+]}{[\sigma_-]}}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

В)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  ;

Г)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$  .

6. Як визначити коефіцієнт динамічності, якщо  $H$  – висота, з якої падає вантаж,  $\delta_{\text{ст}}$  – статична деформація?

A)  $k_{\text{д}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{H}{2\delta_{\text{ст}}}}$  ;

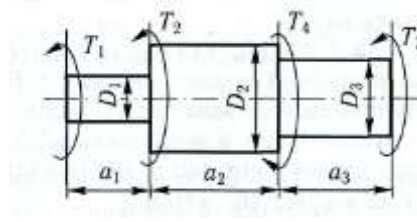
Б)  $k_{\text{д}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{\delta_{\text{ст}}}{2H}}$  ;

В)  $k_{\text{д}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{ст}}}}$  ;

Г)  $k_{\text{д}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{\delta_{\text{ст}}}{H}}$  .

7. До ступінчастого валу прикладені моменти  $T_1=2\text{кНм}$ ,  $T_2=10\text{кНм}$ ,  $T_3=8\text{кНм}$  та зрівноважувальний момент  $T_4$ . Підібрати діаметр  $D_2$ , якщо  $[\tau]=30\text{МПа}$ , модуль зсуву  $G=8\cdot 10^4\text{МПа}$ ,  $a_1=1\text{м}$ ,  $a_2=a_3=1.2\text{м}$ , вважаючи нерухомим правий торець валу

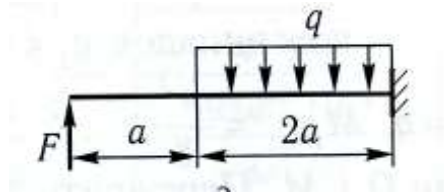
- А)  $D_2=85\text{мм}$ ;  
 Б)  $D_2=95\text{мм}$ ;  
 В)  $D_2=105\text{мм}$ ;  
 Г)  $D_2=115\text{мм}$ .



8. Консоль навантажена рівномірно розподіленим навантаженням  $q$  і зосередженою силою  $F = \frac{2ql}{9}$ .

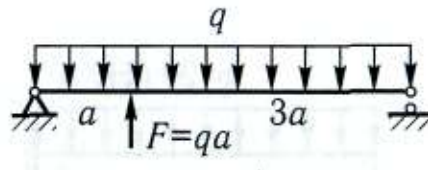
Визначити  $M_{\max}$

- А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{8ql^2}{81}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = -\frac{ql^2}{18}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{4ql^2}{9}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = 0.08ql^2$ .



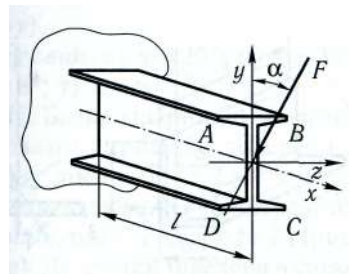
9. Визначити  $M_{\max}$

- А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{4Fa}{3}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = \frac{49Fa^2}{32}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{8Fa}{3}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = \frac{16Fa}{3}$ .



10. Консольна балка двотаврового перерізу навантажена зосередженою силою  $F=1\text{кН}$ , прикладеною до її вільного кінця. Площина дії сили нахилена до вертикальної площини симетрії двотавра під кутом  $\alpha=30^\circ$ ,  $l=1.5\text{м}$ , двотавр №12. Обчислити нормальні напруження в крайніх точках полиць двотавра

- А)  $\sigma_B=33.25\text{МПа}$ ;  
 Б)  $\sigma_B=13.77\text{МПа}$ ;  
 В)  $\sigma_B=63.77\text{МПа}$ ;  
 Г)  $\sigma_B=108.25\text{МПа}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №24

1. Як визначаються моменти інерції відносно паралельних осей, якщо  $z$ ,  $y$  – координати елемента площі  $dA$ ,  $\rho$  – відстань від елементарної площі  $dA$  до полюса,  $a$ ,  $b$  – відстані між осями,  $I_z$ ,  $I_y$  – моменти інерції відносно осей,  $A$  – площа фігури?

А)  $I_{zy} = \int_A zy dA$  ;

Б)  $I_{z1y1} = I_{zy} + abA$  ;

В)  $I_{\delta} = \int_A \rho^2 dA$  ;

Г)  $I_{z1} = I_z + a^2 A$ ,  $I_{y1} = I_y + b^2 A$ .

2. Як визначається нормальне напруження, якщо  $dN$  – елементарна поздовжня сила,  $dQ_y$ ,  $dQ_z$  – елементарні поперечні сили,  $dR$  – рівнодійна внутрішніх зусиль,  $dA$  – елемент площі?

А)  $p = \frac{dR}{dA}$  ;

Б)  $\sigma = \frac{dA}{dN}$  ;

В)  $\sigma = \frac{dN}{dA}$  ;

Г)  $\tau = \frac{dQ}{dA}$ .

3. Як визначається допустиме напруження для пластичних матеріалів у випадку статичного навантаження, якщо  $\sigma_T$  – границя текучості,  $\sigma_B$  – границя міцності,  $n$  – коефіцієнт запасу міцності?

А)  $[\sigma] = \frac{\sigma_B}{n_B}$  ;                      Б)  $[\sigma] = \sigma_T + n_T$  ;                      В)  $[\sigma] = \frac{n_B}{\sigma_B}$  ;                      Г)  $[\sigma] = \frac{\sigma_B}{n_B}$ .

4. Як називають четверту теорію міцності?

- А) критерій найбільших дотичних напружень;  
Б) критерій питомої потенційної енергії формозміни;  
В) критерій найбільших нормальних напружень;  
Г) критерій найбільших лінійних деформацій.

5. Як виглядає умова міцності по першій теорії міцності?

А)  $\sigma_{\text{âââ}} = \frac{1}{2} [\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}] \leq [\sigma]$  ;

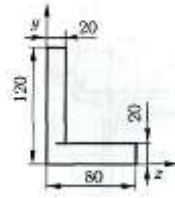
Б)  $\sigma_{\text{âââ}} = \frac{1-\mu}{2} \sigma + \frac{1+\mu}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$  ;

В)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$  ;

Г)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq [\sigma]$ .

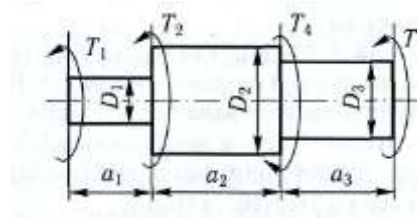
6. Для фігури зображеної на рисунку визначити положення головних центральних осей інерції

- А)  $\alpha=12.5^\circ$ ;  
 Б)  $\alpha=6.5^\circ$ ;  
 В)  $\alpha=18.5^\circ$ ;  
 Г)  $\alpha=22.5^\circ$ .



7. До ступінчастого валу прикладені моменти  $T_1=2\text{кНм}$ ,  $T_2=10\text{кНм}$ ,  $T_3=8\text{кНм}$  та зрівноважувальний момент  $T_4$ . Підібрати діаметр  $D_3$ , якщо  $[\tau]=30\text{МПа}$ , модуль зсуву  $G=8\cdot 10^4\text{МПа}$ ,  $a_1=1\text{м}$ ,  $a_2=a_3=1.2\text{м}$ , вважаючи нерухомим правий торець валу

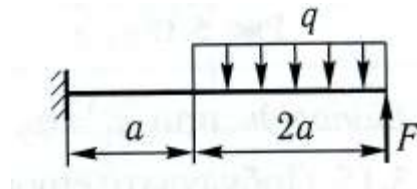
- А)  $D_3=100\text{мм}$ ;  
 Б)  $D_3=90\text{мм}$ ;  
 В)  $D_3=80\text{мм}$ ;  
 Г)  $D_3=70\text{мм}$ .



8. Консоль навантажена рівномірно розподіленим навантаженням  $q$  і зосередженою силою  $F = \frac{4ql}{9}$ .

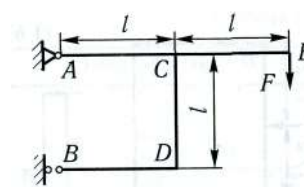
Визначити  $M_{\max}$

- А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{8ql^2}{81}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = -\frac{ql^2}{18}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{4ql^2}{9}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = 0.08ql^2$ .



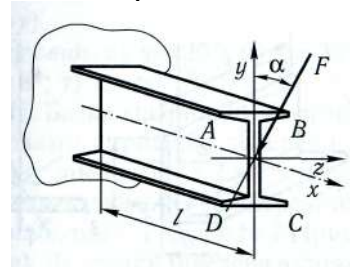
9. Визначити  $M_{\max}$

- А)  $M_{\max}=4Fl$ ;  
 Б)  $M_{\max}=3Fl$ ;  
 В)  $M_{\max}=2Fl$ ;  
 Г)  $M_{\max}=Fl$ .



10. Консольна балка двотаврового перерізу навантажена зосередженою силою  $F=1\text{кН}$ , прикладеною до її вільного кінця. Площина дії сили нахилена до вертикальної площини симетрії двотавра під кутом  $\alpha=30^\circ$ ,  $l=1.5\text{м}$ , двотавр №12. Знайти положення нейтральної лінії

- А)  $82.14^\circ$ ;  
 Б)  $62.14^\circ$ ;  
 В)  $42.14^\circ$ ;  
 Г)  $22.14^\circ$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак



Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №25

1. Як визначається відцентровий моменти інерції відносно будь-якої системи прямокутних осей, якщо  $z, y$  – координати елемента площі  $dA$ ,  $\rho$  – відстань від елементарної площі  $dA$  до полюса,  $a, b$  – відстані між осями,  $I_z, I_y$  – моменти інерції відносно осей,  $A$  – площа фігури,  $I_{zy}$  – відцентровий момент інерції відносно системи центральних осей?

А)  $I_{zy} = \int_A z y dA$  ;

Б)  $I_{z1y1} = I_{zy} + abA$  ;

В)  $I_{\delta} = \int_A \rho^2 dA$  ;

Г)  $I_{z1} = I_z + a^2 A$  ,  $I_{y1} = I_y + b^2 A$  .

2. Як визначається повне напруження, якщо  $dN$  – елементарна поздовжня сила,  $dQ_y, dQ_z$  – елементарні поперечні сили,  $dR$  – рівнодійна внутрішніх зусиль,  $dA$  – елемент площі?

А)  $p = \frac{dR}{dA}$  ;

Б)  $\sigma = \frac{dA}{dN}$  ;

В)  $\sigma = \frac{dN}{dA}$  ;

Г)  $\tau = \frac{dQ}{dA}$  .

3. Як визначається допустиме напруження для крихких матеріалів у випадку статичного навантаження, якщо  $\sigma_T$  – границя текучості,  $\sigma_B$  – границя міцності,  $n$  – коефіцієнт запасу міцності?

А)  $[\sigma] = \frac{\sigma_B}{n}$  ;                      Б)  $[\sigma] = \sigma_T + n$  ;                      В)  $[\sigma] = \frac{n \sigma_B}{\sigma_A}$  ;                      Г)  $[\sigma] = \frac{\sigma_B}{n}$  .

4. В якому із варіантів представлена перша теорія міцності?

А)  $\sigma_1 - \sigma_3 \leq [\sigma]$  ;

Б)  $\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]} \leq [\sigma]$  ;

В)  $\sigma_1 \leq [\sigma]$  ,  $|\sigma_3| \leq [\sigma]$  ;

Г)  $\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3) \leq [\sigma]$  .

5. Як виглядає умова міцності по другій теорії міцності?

А)  $\sigma_{\text{ââ}} = \frac{1}{2}[\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}] \leq [\sigma]$  ;

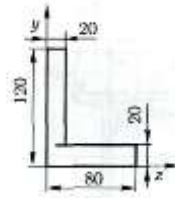
Б)  $\sigma_{\text{ââ}} = \frac{1-\mu}{2}\sigma + \frac{1+\mu}{2}\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$  ;

В)  $\sigma_{\text{ââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$  ;

Г)  $\sigma_{\text{ââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq [\sigma]$ .

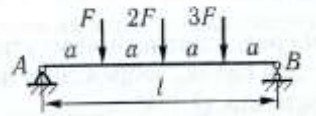
6. Для фігури зображеної на рисунку визначити головні центральні моменти інерції

- А)  $I_u=558.3 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_v=105.8 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 Б)  $I_u=458.3 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_v=205.8 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 В)  $I_u=358.3 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_v=305.8 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 Г)  $I_u=258.3 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_v=405.8 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ .



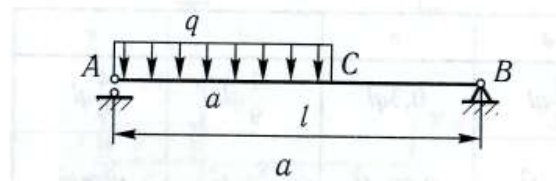
7. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $Q_{\text{max}}$

- А)  $Q_{\text{max}}=-2.5F$ ;  
 Б)  $Q_{\text{max}}=-3.5F$ ;  
 В)  $Q_{\text{max}}=-4.5F$ ;  
 Г)  $Q_{\text{max}}=-5.5F$ .



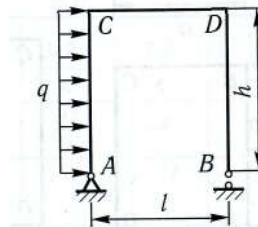
8. Визначити  $M_{\text{max}}$

- А)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{q\dot{a}^2}{4} \left(1 - \frac{\dot{a}}{2l}\right)$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{q\dot{a}^2}{2} \left(1 - \frac{\dot{a}}{2l}\right)$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\text{max}} = q\dot{a}^2 \left(1 - \frac{\dot{a}}{2l}\right)$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\text{max}} = 2q\dot{a}^2 \left(1 - \frac{\dot{a}}{2l}\right)$ .



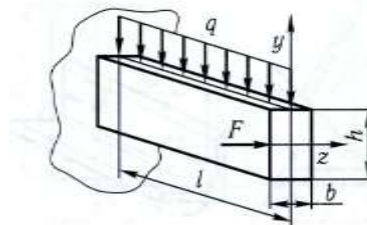
9. Визначити  $M_{\text{max}}$ , якщо висота  $h=3\text{м}$ , прогін  $l=2\text{м}$ , навантаження  $q=2\text{кН/м}$

- А)  $M_{\text{max}}=3$ ;  
 Б)  $M_{\text{max}}=5$ ;  
 В)  $M_{\text{max}}=7$ ;  
 Г)  $M_{\text{max}}=9$ .



10. Консольна балка довжиною  $l=1\text{м}$  навантажена розподіленим навантаженням інтенсивністю  $q=8\text{кН/м}$  і зосередженою силою  $F=1,8\text{кН}$ . Розміри поперечного перерізу  $h=100\text{мм}$  і  $b=30\text{мм}$ . Знайти положення нейтральної лінії відносно осі  $z$ , якщо модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

- А)  $2.53^\circ$ ;  
 Б)  $8.53^\circ$ ;  
 В)  $12.53^\circ$ ;  
 Г)  $22.53^\circ$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №26

1. Який вигляд мають залежності між моментами інерції при повороті координатних осей на кут  $\alpha$ ?

А)  $I_{z1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha + I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

Б)  $I_{z1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha - I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

В)  $I_{z1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha - I_{zy} \sin \alpha \cos \alpha$ ;

Г)  $I_{z1} = I_z \cos \alpha + I_y \sin \alpha - I_{zy} \sin 2\alpha$ .

2. Як визначається повне дотичне напруження, якщо  $dN$  – елементарна поздовжня сила,  $dQ_y$ ,  $dQ_z$  – елементарні поперечні сили,  $dR$  – рівнодійна внутрішніх зусиль,  $dA$  – елемент площі?

А)  $p = \frac{dR}{dA}$ ;

Б)  $\sigma = \frac{dA}{dN}$ ;

В)  $\sigma = \frac{dN}{dA}$ ;

Г)  $\tau = \frac{dQ}{dA}$ .

3. В яких межах приймається величина запасу міцності для сталей?

А)  $n_T = 6.4 \dots 7.6$ ;

Б)  $n_T = 1.4 \dots 1.6$ ;

В)  $n_T = 2.5 \dots 3.0$ ;

Г)  $n_T = 4.4 \dots 5.6$ .

4. В якому із варіантів представлена друга теорія міцності?

А)  $\sigma_1 - \sigma_3 \leq [\sigma]$ ;

Б)  $\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]} \leq [\sigma]$ ;

В)  $\sigma_1 \leq [\sigma_+]$ ,  $|\sigma_3| \leq [\sigma_-]$ ;

Г)  $\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3) \leq [\sigma]$ .

5. Як виглядає умова міцності по третій теорії міцності?

А)  $\sigma_{\text{âââ}} = \frac{1}{2} \left[ \sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \right] \leq [\sigma]$ ;

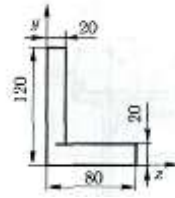
Б)  $\sigma_{\text{âââ}} = \frac{1-\mu}{2} \sigma + \frac{1+\mu}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ ;

В)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ ;

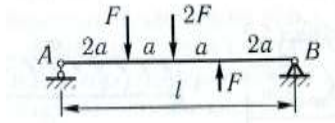
Г)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq [\sigma]$ .

6. Для фігури зображеної на рисунку визначити головні центральні радіуси інерції

- А)  $i_u=49.4$  мм,  $i_v=27.1$  мм;  
 Б)  $i_u=39.4$  мм,  $i_v=17.1$  мм;  
 В)  $i_u=29.4$  мм,  $i_v=37.1$  мм;  
 Г)  $i_u=19.4$  мм,  $i_v=47.1$  мм.



7. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $Q_{\max}$



- А)  $Q_{\max}=-2.5F$ ;  
 Б)  $Q_{\max}=-3.5F$ ;  
 В)  $Q_{\max}=-2F$ ;  
 Г)  $Q_{\max}=-5.5F$ .

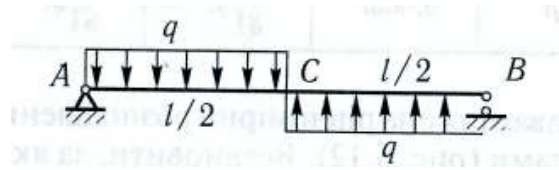
8. Визначити  $M_{\max}$

А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{32}$ ;

Б)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{36}$ ;

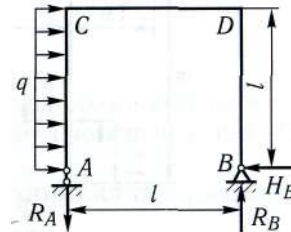
В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{18}$ ;

Г)  $\dot{I}_{\max} = \frac{25ql^2}{162}$ .



9. Знайти найбільшу за абсолютним значенням величину  $N$ , якщо  $l=4$ м, навантаження  $q=20$ кН/м

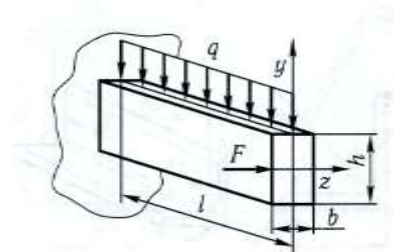
- А) 80кН;  
 Б) 60кН;  
 В) 40кН;  
 Г) 20кН.



10. Консольна балка довжиною  $l=1$ м навантажена розподіленим навантаженням інтенсивністю  $q=8$ кН/м і зосередженою силою  $F=1,8$ кН. Розміри поперечного перерізу  $h=100$ мм і  $b=30$ мм.

Визначити максимальне напруження в балці. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$ МПа

- А) 50МПа;  
 Б) 100МПа;  
 В) 200МПа;  
 Г) 300МПа.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №27

1. Який вигляд мають залежності між моментами інерції при повороті координатних осей на кут  $\alpha$ ?

A)  $I_{y1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha + I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

Б)  $I_{y1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha - I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

В)  $I_{y1} = I_z \sin^2 \alpha + I_y \cos^2 \alpha + I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

Г)  $I_{y1} = I_z \cos \alpha + I_y \sin \alpha - I_{zy} \sin 2\alpha$ .

2. Як виглядає закон Гука, якщо  $E$  – модуль Юнга,  $\varepsilon$  - відносне видовження?

A)  $\sigma = E\varepsilon$ ;

Б)  $\sigma = E + \varepsilon$ ;

В)  $\sigma = E - \varepsilon$ ;

Г)  $\sigma = \frac{E}{\varepsilon}$ .

3. В яких межах приймається величина запасу міцності для крихких матеріалів?

A)  $n_B = 6.4 \dots 7.6$ ;

Б)  $n_B = 1.4 \dots 1.6$ ;

В)  $n_B = 2.5 \dots 3.0$ ;

Г)  $n_B = 4.4 \dots 5.6$ .

4. В якому із варіантів представлена третя теорія міцності?

A)  $\sigma_1 - \sigma_3 \leq [\sigma]$ ;

Б)  $\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]} \leq [\sigma]$ ;

В)  $\sigma_1 \leq [\sigma]$ ,  $|\sigma_3| \leq [\sigma]$ ;

Г)  $\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3) \leq [\sigma]$ .

5. Як виглядає умова міцності по четвертій теорії міцності?

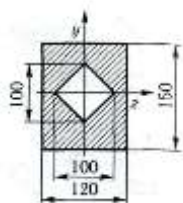
A)  $\sigma_{\text{âââ}} = \frac{1}{2}[\sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}] \leq [\sigma]$ ;

Б)  $\sigma_{\text{âââ}} = \frac{1-\mu}{2}\sigma + \frac{1+\mu}{2}\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ ;

В)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ ;

Г)  $\sigma_{\text{âââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq [\sigma]$ .

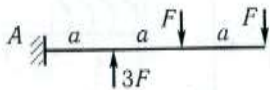
6. Визначити момент інерції відносно центральних осей перерізу зображеного на рисунку



A)  $I_y = 3267 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z = 1748 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;

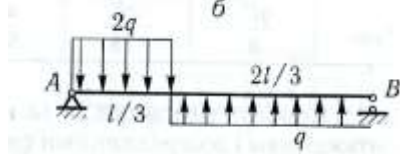
- Б)  $I_y=3367 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=1648 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 В)  $I_y=3167 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=1948 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 Г)  $I_y=3067 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=1848 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ .

7. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $Q_{\max}$



- А)  $Q_{\max}=-2.5F$ ;  
 Б)  $Q_{\max}=-3.5F$ ;  
 В)  $Q_{\max}=-2F$ ;  
 Г)  $Q_{\max}=2F$ .

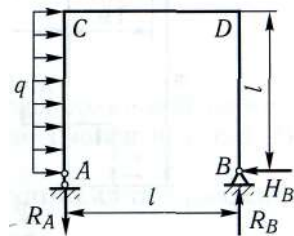
8. Визначити  $M_{\max}$



- А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{32}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{36}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{ql^2}{18}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = \frac{25ql^2}{162}$ .

9. Знайти найбільшу за абсолютним значенням величину  $Q$ , якщо  $l=4\text{м}$ , навантаження  $q=20\text{кН/м}$

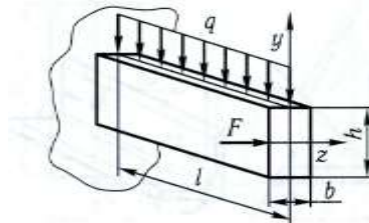
- А) 80кН;  
 Б) 60кН;  
 В) 40кН;  
 Г) 20кН.



10. Консольна балка довжиною  $l=1\text{м}$  навантажена розподіленим навантаженням інтенсивністю  $q=8\text{кН/м}$  і зосередженою силою  $F=1,8\text{кН}$ . Розміри поперечного перерізу  $h=100\text{мм}$  і  $b=30\text{мм}$ .

Визначити величину прогину вільного кінця відносно осі  $z$ . Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

- А) 4.5мм;  
 Б) 7.5мм;  
 В) 10.5мм;  
 Г) 13.5мм.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солона  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №28

1. Який вигляд мають залежності між моментами інерції при повороті координатних осей на кут  $\alpha$ ?

А)  $I_{z1y1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha + I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

Б)  $I_{z1y1} = I_z \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha - I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

В)  $I_{z1y1} = I_z \sin^2 \alpha + I_y \cos^2 \alpha + I_{zy} \sin 2\alpha$ ;

Г)  $I_{z1y1} = I_{zy} \cos 2\alpha - \frac{1}{2}(I_y - I_z) \sin 2\alpha$ .

2. Чому дорівнює напруження при розтягу, якщо  $N$  – поздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{кр}$  – крутний момент,  $\rho$  – радіус довільної циліндричної поверхні,  $I_p$  – полярний момент інерції,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ?

А)  $\sigma = \frac{QS_z(y)}{b_z^2}$ ;

Б)  $\sigma = \frac{N}{A}$ ;

В)  $\sigma = \frac{I_{\text{доп}} \rho}{2 \delta}$ ;

Г)  $\sigma = \frac{I_y y}{2 z}$ .

3. В чому полягає статична сторона задачі при розв'язку статично невизначених задач?

А) розгляд системи в деформованому стані для встановлення зв'язків між деформаціями або переміщеннями окремих елементів конструкції;

Б) на основі закону Гука вираз переміщень або деформацій елементів конструкції через діючі в них невідомі зусилля;

В) спільний розв'язок статичних, геометричних та фізичних рівнянь;

Г) складання рівнянь рівноваги відсічених елементів конструкції, що містять невідомі зусилля.

4. В якому із варіантів представлена четверта теорія міцності?

А)  $\sigma_1 - \sigma_3 \leq [\sigma]$ ;

Б)  $\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]} \leq [\sigma]$ ;

В)  $\sigma_1 \leq [\sigma_+], |\sigma_3| \leq [\sigma_-]$ ;

Г)  $\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3) \leq [\sigma]$ .

5. Як виглядає умова міцності по теорії міцності Мора?

А)  $\sigma_{\text{дод}} = \frac{1}{2} \left[ \sigma + \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \right] \leq [\sigma]$ ;

Б)  $\sigma_{\text{дод}} = \frac{1 - \frac{[\sigma_-]}{[\sigma_+]}}{2} \sigma + \frac{1 + \frac{[\sigma_-]}{[\sigma_+]}}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ ;

В)  $\sigma_{\text{ââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ ;

Г)  $\sigma_{\text{ââ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq [\sigma]$ .

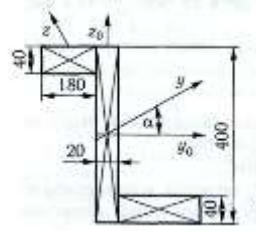
6. Знайти положення головних центральних осей інерції

А)  $\alpha = 3.5^\circ$ ;

Б)  $\alpha = 6.5^\circ$ ;

В)  $\alpha = 13.5^\circ$ ;

Г)  $\alpha = 26.5^\circ$ .



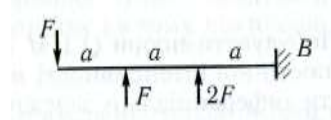
7. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $Q_{\text{max}}$

А)  $Q_{\text{max}} = -2.5F$ ;

Б)  $Q_{\text{max}} = -3.5F$ ;

В)  $Q_{\text{max}} = -2F$ ;

Г)  $Q_{\text{max}} = 2F$ .



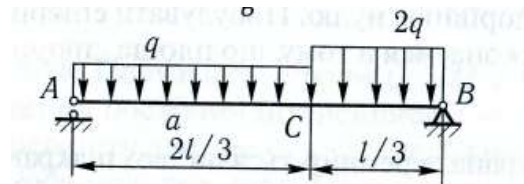
8. Визначити  $M_{\text{max}}$

А)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{ql^2}{32}$ ;

Б)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{ql^2}{36}$ ;

В)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{ql^2}{18}$ ;

Г)  $\dot{I}_{\text{max}} = \frac{25ql^2}{162}$ .



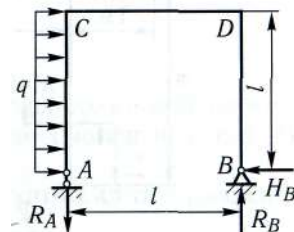
9. Знайти найбільшу за абсолютним значенням величину  $M$ , якщо  $l=4\text{м}$ , навантаження  $q=20\text{кН/м}$

А) 160кН;

Б) 320кН;

В) 400кН;

Г) 500кН.



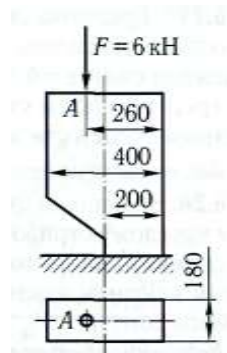
10. Визначити максимальне напруження розтягу нижньої частини бетонного стовпа прямокутного перерізу

А) 0.63МПа;

Б) 1.63МПа;

В) 2.63МПа;

Г) 3.63МПа.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
Екзаменатор

О. В. Солона  
Р. І. Сивак



Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №29

1. Як визначається положення головних осей?

A)  $\operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{2I_{zy}}{I_y - I_z}$ ;

Б)  $\operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{2I_{zy}}{I_y - I_z}$ ;

В)  $\operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{I_{zy}}{I_y - I_z}$ ;

Г)  $\operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{I_{zy}}{I_y - I_z}$ ;

2. Чому дорівнює напруження при крученні, якщо  $N$  – повздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{кр}$  – крутний момент,  $\rho$  – радіус довільної циліндричної поверхні,  $I_p$  – полярний момент інерції,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ?

A)  $\tau = \frac{QS_z(y)}{b^2_z}$ ;

Б)  $\tau = \frac{N}{A}$ ;

В)  $\tau = \frac{M_{кр} \rho}{I_p}$ ;

Г)  $\tau = \frac{I_y y}{I_z}$ .

3. В чому полягає геометрична сторона задачі при розв'язку статично невизначених задач?

A) розгляд системи в деформованому стані для встановлення зв'язків між деформаціями або переміщеннями окремих елементів конструкції;

Б) на основі закону Гука вираз переміщень або деформацій елементів конструкції через діючі в них невідомі зусилля;

В) спільний розв'язок статичних, геометричних та фізичних рівнянь;

Г) складання рівнянь рівноваги відсічених елементів конструкції, що містять невідомі зусилля.

4. Як визначається еквівалентне напруження по другій теорії міцності?

A)  $\sigma_{екв} = \sigma_1 - \sigma_3$ ;

Б)  $\sigma_{екв} = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]}$ ;

В)  $\sigma_{екв} = \sigma_1$ ;

Г)  $\sigma_{екв} = \sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)$ .

5. Як виглядає основне диференціальне рівняння пружної лінії, якщо  $\omega$  – прогин балки,  $x$  – абсциса перерізу,  $M(x)$  – величина згинаючого моменту,  $E$  – модуль Юнга,  $I_x$  – осьовий момент інерції перерізу?

A)  $\frac{d^2 \omega}{dx^2} = \frac{M(x)}{I(x)}$ ;

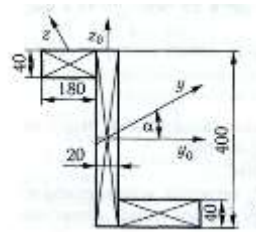
Б)  $\frac{d\omega}{dx} = \frac{M(x)}{I(x)}$ ;

В)  $\frac{d^2 \omega}{dx^2} = \frac{M(x)}{EI(x)}$ ;

Г)  $\frac{d\omega}{dx} = \frac{M(x)}{EI(x)}$ .

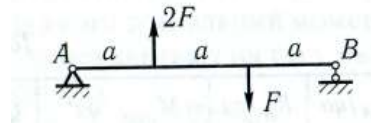
6. Визначити головні моменти інерції

- А)  $I_y=70400 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=5420 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 Б)  $I_y=60400 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=6420 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 В)  $I_y=50400 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=7420 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ;  
 Г)  $I_y=40400 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ ,  $I_z=8420 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$ .



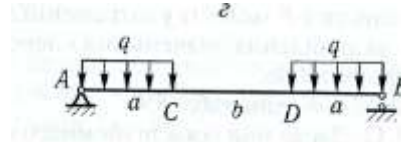
7. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $Q_{\max}$

- А)  $Q_{\max}=F$ ;  
 Б)  $Q_{\max}=-3.5F$ ;  
 В)  $Q_{\max}=-2F$ ;  
 Г)  $Q_{\max}=2F$ .



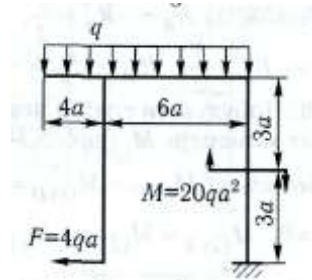
8. Визначити  $M_{\max}$

- А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{qa^2}{2}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = \frac{2qa^2}{9}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{121qa^2}{72}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = \frac{25qa^2}{18}$ .



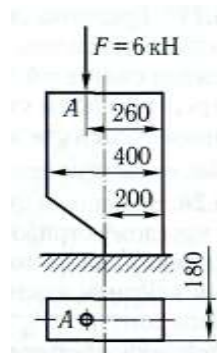
9. Для ламаного бруса жорстко затисненого одним кінцем знайти найбільшу за абсолютним значенням величину M

- А)  $16qa^2$ ;  
 Б)  $18qa^2$ ;  
 В)  $26qa^2$ ;  
 Г)  $38qa^2$ .



10. Визначити максимальне напруження стиску нижньої частини бетонного стовпа прямокутного перерізу

- А) 0.097МПа;  
 Б) 0.97МПа;  
 В) 1.97МПа;  
 Г) 2.97МПа.



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солоня  
 Р. І. Сивак

Письмове тестування зі спеціальності 208 «Агроінженерія»  
з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

форма контролю: іспит

Тест №30

1. Як визначається величина головних моментів інерції?

А) 
$$I_u = \frac{1}{2} \left[ (I_z + I_y) \pm \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2} \right];$$
$$I_v = \frac{1}{2} \left[ (I_z + I_y) \mp \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2} \right];$$

Б) 
$$I_u = \frac{1}{2} \left[ (I_z + I_y) \pm \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2} \right];$$
$$I_v = \frac{1}{2} \left[ (I_z + I_y) \mp \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2} \right];$$

В) 
$$I_u = \frac{1}{2} (I_z + I_y) \pm \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2};$$
$$I_v = \frac{1}{2} (I_z + I_y) \mp \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2};$$

Г) 
$$I_u = (I_z + I_y) \pm \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2};$$
$$I_v = (I_z + I_y) \mp \sqrt{(I_z - I_y)^2 + 4I_{zy}^2};$$

2. Чому дорівнює нормальне напруження при згині, якщо  $N$  – поєздовжня сила,  $A$  – площа поперечного перерізу,  $M_{кр}$  – крутний момент,  $\rho$  – радіус довільної циліндричної оверхні,  $I_p$  – полярний момент інерції,  $Q$  – поперечна сила,  $S_z(y)$  – статичний момент площі між рівнем  $y$  і краєм балки,  $b$  – ширина перерізу на рівні  $y$ ,  $I_z$  – момент інерції відносно осі  $z$ ?

А)  $\tau = \frac{QS_z(y)}{b_z^2};$       Б)  $\sigma = \frac{N}{A};$       В)  $\tau = \frac{I_{\text{ср}} \rho}{2};$       Г)  $\sigma = \frac{I_y y}{2}.$

3. В чому полягає фізична сторона задачі при розв'язку статично невизначених задач?

- А) розгляд системи в деформованому стані для встановлення зв'язків між деформаціями або переміщеннями окремих елементів конструкції;  
Б) на основі закону Гука вираз переміщень або деформацій елементів конструкції через діючі в них невідомі зусилля;  
В) спільний розв'язок статичних, геометричних та фізичних рівнянь;  
Г) складання рівнянь рівноваги відсічених елементів конструкції, що містять невідомі зусилля.

4. Як визначається еквівалентне напруження по третій теорії міцності?

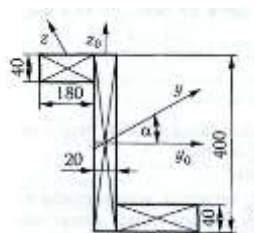
А)  $\sigma_{\text{екв}} = \sigma_1 - \sigma_3;$   
Б)  $\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\frac{1}{2} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2]};$   
В)  $\sigma_{\text{екв}} = \sigma_1;$   
Г)  $\sigma_{\text{екв}} = \sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3).$

5. Як визначається напруження при косому згині, якщо  $M_z$ ,  $M_y$  – згинаючі моменти,  $y$ ,  $z$  – координати точки в перерізі,  $I_z$ ,  $I_y$  – осьові моменти інерції?

А)  $\sigma = \frac{M_z z}{I_z} + \frac{M_y y}{I_y}$ ;      Б)  $\sigma = \frac{M_z y}{I_y} + \frac{M_z z}{I_z}$ ;      В)  $\sigma = \frac{M_z}{I_z y} + \frac{M_y}{I_y z}$ ;      Г)  $\sigma = \frac{M_z y}{I_z} + \frac{M_y z}{I_y}$ .

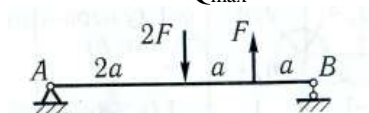
6. Визначити найбільший момент опору

- А)  $W_{\max} = 2370 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ ;  
 Б)  $W_{\max} = 2670 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ ;  
 В)  $W_{\max} = 2570 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ ;  
 Г)  $W_{\max} = 2470 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ .



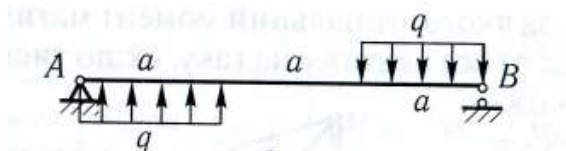
7. Для балки навантаженої зосередженими силами визначити  $Q_{\max}$

- А)  $Q_{\max} = 0.25F$ ;  
 Б)  $Q_{\max} = -1.25F$ ;  
 В)  $Q_{\max} = -2.25F$ ;  
 Г)  $Q_{\max} = -3.25F$ .



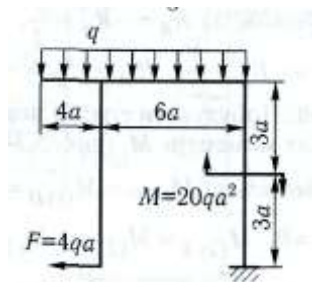
8. Визначити  $M_{\max}$

- А)  $\dot{I}_{\max} = \frac{qa^2}{2}$ ;  
 Б)  $\dot{I}_{\max} = \frac{2qa^2}{9}$ ;  
 В)  $\dot{I}_{\max} = \frac{121qa^2}{72}$ ;  
 Г)  $\dot{I}_{\max} = \frac{25qa^2}{18}$ .



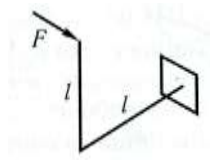
9. Для ламаного бруса жорстко затисненого одним кінцем знайти найбільшу за абсолютним значенням величину Q

- А)  $4qa$ ;  
 Б)  $10qa$ ;  
 В)  $16qa$ ;  
 Г)  $20qa$ .



10. Визначити еквівалентне напруження в небезпечному перерізі стержня навантаженого силою  $F = 10 \text{ кН}$ . Матеріал стержня – дуралюмін Д6 з границею текучості  $\sigma_T = 380 \text{ МПа}$ , коефіцієнт запасу міцності  $n_T = 1.6$ . Діаметр стержня  $d = 96 \text{ мм}$ , довжина кожної ділянки  $l = 1 \text{ м}$

- А)  $52 \text{ МПа}$ ;  
 Б)  $102 \text{ МПа}$ ;  
 В)  $152 \text{ МПа}$ ;  
 Г)  $202 \text{ МПа}$ .



Затверджено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
 Протокол № 1 від «16» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  
 Екзаменатор

О. В. Солона  
 Р. І. Сивак