

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

КАФЕДРА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ І КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ
ТА ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ



ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

з дисципліни
“ОПІР МАТЕРІАЛІВ”

для студентів усіх напрямів підготовки

Частина 4 – Розрахунок стержнів на міцність та жорсткість
при зсуві та крученні



Полтава 2016

Збірник тестових завдань із дисципліни “Опір матеріалів” для студентів напрямів підготовки: 6.060101 – Будівництво, 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси), 6.070106 – Автомобільний транспорт, 6.050702 – Електромеханіка, 6.050304 – Нафтогазова справа, 6.060102 – Архітектура, 6.050502 – Інженерна механіка, 6.050503 – Машинобудування. Частина 4 – Розрахунок стержнів на міцність та жорсткість при зсуві та крученні – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 23 с.

**Укладачі: к.т.н., доц. А.В. Гасенко, к.т.н., доц. О.А. Крупченко,
к.т.н., ст. викл. Т.Ю. Качан**

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри залізобетонних і кам’яних конструкцій та опору матеріалів А.М. Павліков, доктор техн. наук, професор

Рецензент: В.А. Кириченко кандидат техн. наук, доцент кафедри залізобетонних і кам’яних конструкцій та опору матеріалів

**Затверджено науково-методичною
радою університету
протокол № 7 від 14 червня 2016 р.**

**Авторська редакція
Верстка: А.В. Гасенко,
О.А. Крупченко,
Т.Ю. Качан**

41.07.03.04

ВСТУП

Мета тестування – визначити глибину засвоєння студентами основних положень дисципліни “Опір матеріалів”.

На кожне питання можлива лише одна правильна відповідь. У задачах, що входять до складу тестів, слід вибрати правильну відповідь із запропонованих. При розв’язуванні задач 41-100 слід виконати обчислення. У задачі 71-90 отриману відповідь слід округлювати до цілих одиниць.

Час тестування обмежується викладачем залежно від вимог рейтингового оцінювання знань. Можливість використання допоміжної літератури при тестуванні не передбачена, проте може бути допущена при скороченні часу на відповіді.

Кількість балів визначається за кількістю правильних відповідей.

ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Кручення виникає при дії на стержень зовнішніх сил, які утворюють момент відносно поздовжньої осі стержня (рис. 1). Деформації кручення супроводжуються поворотом поперечних перерізів стержня один відносно одного навколо його осі. При цьому чим більший крутний момент $M_{кр}$, тим більший кут закручування.

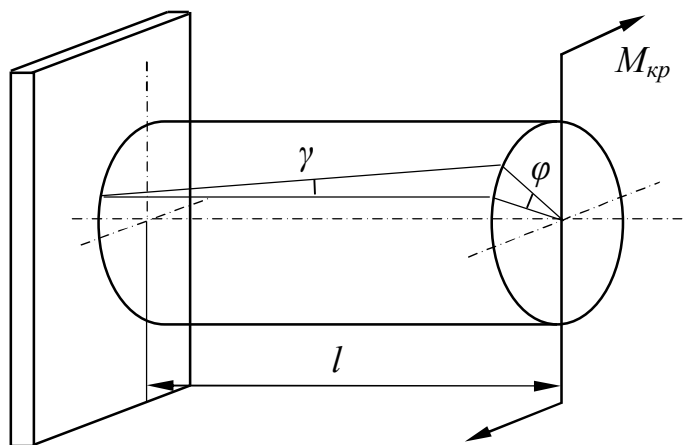


Рис. 1

На кручення працюють вали, шпинделі токарних і свердлильних верстатів, а також багато інших деталей.

Кут повороту одного перерізу стержня відносно іншого, що перебуває на відстані l , називають *кутом закручування на довжині l* (абсолютний кут закручування φ).

Кут γ називається кутом перекосу, відомий із теми «Зсув» як «відносний зсув».

Відношення кута закручування φ до довжини l називають *відносним кутом закручування* θ : $\theta = \varphi/l$.

Знаходять абсолютний кут закручування за формулою

$$\varphi = \frac{M_k l}{GI_\rho}, \quad (1)$$

де $M_{кр}$ – крутний момент, що діє на довжині l ;

l – довжина ділянки вала;

G – модуль пружності при зсуві (модуль пружності другого роду);

I_ρ – полярний момент інерції круглого або трубчастого перерізу.

Добуток GI_ρ називається жорсткістю при крученні, чим більше його значення, тим менший кут закручування.

Відносний кут закручування знаходять за формулою

$$\theta = \frac{M_k}{GI_\rho}. \quad (2)$$

У машинобудуванні допустимий відносний кут закручування $[\theta]$ змінюється від 0,5...2 град/м.

Умова жорсткості при крученні має вигляд:

$$\theta_{\max} \leq [\theta]. \quad (3)$$

Напруження в будь-якій точці перерізу знаходять за формулою

$$\tau = \frac{M_k}{I_\rho} \rho, \quad (4)$$

де ρ – координата точки в якій знаходимо напруження відносно центра ваги перерізу.

Напруження в крайніх точках перерізу (максимальні напруження) знаходять за формулою

$$\tau = \frac{M_k}{W_\rho}, \quad (5)$$

де W_ρ – полярний момент опору круглого або трубчастого перерізу.

Умова міцності при крученні записується так

$$\tau_{\max} = \frac{M_k}{W_\rho} \leq [\tau]. \quad (6)$$

$$\text{Діаметр вала знаходять } d = \sqrt[3]{\frac{16M_k}{\pi [\tau]}}. \quad (7)$$

Набір питань №2.

- 11.** Який стержень називається валом?
- a) стержень, що працює на згинання;
 - b) стержень, що працює на розтягання чи стискання;
 - c) стержень, що працює на кручення;
 - d) стержень, що працює на зріз.
- 12.** Яке значення може приймати абсолютний кут закручування?
- a) тільки додатне значення;
 - b) тільки від'ємне значення;
 - c) бути рівна чи більша нуля;
 - d) може дорівнювати будь-якому значенню.
- 13.** Яке значення може приймати відносний кут закручування?
- a) тільки додатне значення;
 - b) тільки від'ємне значення;
 - c) бути рівна чи більша нуля;
 - d) може дорівнювати будь-якому значенню.
- 14.** Яке значення може приймати площа зрізу заклепки?
- a) тільки додатне значення;
 - b) тільки від'ємне значення;
 - c) бути рівна чи більша нуля;
 - d) може дорівнювати будь-якому значенню.
- 15.** Яке значення може приймати крутний момент?
- a) тільки додатне значення;
 - b) тільки від'ємне значення;
 - c) бути рівним чи більшим нуля;
 - d) може дорівнювати будь-якому значенню.
- 16.** Коли крутний момент приймає додатне, а коли від'ємне значення?
- a) якщо крутний момент намагається обертати стержень за годинниковою стрілкою – від'ємне значення, а проти годинникової стрілки – додатне значення;
 - b) якщо крутний момент намагається обертати стержень проти годинникової стрілки – від'ємне значення, а за годинниковою стрілкою – додатне значення;
 - c) якщо крутний момент з однієї сторони перерізу намагається розтягнути стержень – додатне значення, а стиснути стержень – від'ємне значення;
 - d) якщо крутний момент з однієї сторони перерізу намагається вигнути вісь стержня вверх – додатне значення, а якщо намагається вигнути вниз – від'ємне значення.
- 17.** Коли абсолютний кут закручування при крученні вала приймає додатне, а коли від'ємне значення?
- a) якщо крутний момент намагається обертати стержень за годинниковою стрілкою – від'ємне значення, а проти годинникової стрілки – додатне значення;

- b) якщо крутний момент намагається обертати стержень проти годинникової стрілки – від’ємне значення, а за годинниковою стрілкою – додатне значення;
- c) якщо крутний момент з однієї сторони перерізу намагається розтягнути стержень – додатне значення, а стиснути стержень – від’ємне значення;
- d) якщо крутний момент з однієї сторони перерізу намагається вигнути вісь стержня ввєрх – додатне значення, а якщо намагається вигнути вниз – від’ємне значення.
- 18.** У якому випадку виникають деформації кручення:
- a) у випадку дії пари сил (моменту), площина дії яких перпендикулярна до поздовжньої осі стержня;
- b) у випадку, коли розглядуваний стержень із протилежних сторін на досить близькій відстані один від одного діють дві рівні сили, перпендикулярні до осі стержня та направлені у протилежні сторони;
- c) у випадку дії на стержень сил, що паралельні вісі стержня;
- d) у випадку дії на стержень сил, що перпендикулярні вісі стержня.
- 19.** Максимальні дотичні напруження при крученні виникають:
- a) у точках, найвіддаленіших від центра ваги поперечного перерізу;
- b) у точках, розташованих на центрі ваги поперечного перерізу;
- c) у точках, розташованих у найнижчій частині перерізу;
- d) у точках, розташованих у найвищій частині перерізу.
- 20.** У якому випадку виникають деформації зсуву (зрізу):
- a) у випадку дії пари сил (моменту), площина дії яких перпендикулярна до поздовжньої осі стержня;
- b) у випадку, коли розглядуваний стержень із протилежних сторін на досить близькій відстані один від одного діють дві рівні сили, перпендикулярні до осі стержня та направлені у протилежні сторони;
- c) у випадку дії на стержень сил, що паралельні вісі стержня;
- d) у випадку дії на стержень сил, що перпендикулярні вісі стержня.

Набір питань №3.

21. Як формулюється умова міцності при зсуві?

a) $\tau = \frac{M_{кр}}{W_{\rho}} \leq [\tau];$

c) $\tau = \frac{Q}{A} \leq [\tau];$

b) $\sigma = \frac{M}{W_x} \leq [\sigma];$

d) $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma].$

22. Як формулюється умова міцності при крученні?

a) $\tau = \frac{M_{кр}}{W_{\rho}} \leq [\tau];$

c) $\tau = \frac{Q}{A} \leq [\tau];$

b) $\sigma = \frac{M}{W_x} \leq [\sigma];$

d) $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma].$

23. За якою формулою виконати підбір необхідного діаметру круглого повнотілого вала при крученні?

a) $d = \sqrt{\frac{16 \cdot M_{кр}}{\pi \cdot [\tau]}}$;

c) $d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_{кр}}{\pi \cdot [\tau]}}$;

b) $d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_{кр}}{\pi \cdot [\tau]}}$;

d) $d = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M_{кр}}{\pi \cdot [\tau]}}$.

24. За якою формулою визначити допустиме значення крутного моменту, що може витримати вал при крученні?

a) $M_{дон} = \frac{W_{\rho}}{[\tau]}$;

c) $M_{дон} = \frac{[\tau]}{W_{\rho}}$;

b) $M_{дон} = [\tau] \cdot W_{\rho}$;

d) $M_{дон} = [\tau] \cdot A$.

25. За якою формулою визначити допустиме значення сили із умови зрізу, що може витримати заклепкове з'єднання?

a) $F_{дон} = \frac{A_{зр}}{[\tau]}$;

c) $F_{дон} = \frac{[\tau]}{A_{зр}}$;

b) $F_{дон} = [\tau] \cdot A_{зр}$;

d) $F_{дон} = [\tau] \cdot W$.

26. Що називають жорсткістю стержня при крученні?

a) $E \cdot A$;

c) $E \cdot I_x$;

b) $G \cdot A$;

d) $G \cdot I_{\rho}$.

27. Що називають жорсткістю стержня при зсуві (зрізі)?

a) $E \cdot A$;

c) $E \cdot I_x$;

b) $G \cdot A$;

d) $G \cdot I_{\rho}$.

28. За якою формулою визначається відносний кут закручування при крученні?

a) $\varphi = \frac{M_{кр} \cdot l}{G \cdot I_{\rho}}$;

c) $\varphi = \frac{M_{кр}}{G \cdot I_{\rho}}$;

b) $\theta = \frac{M_{кр} \cdot l}{G \cdot I_{\rho}}$;

d) $\theta = \frac{M_{кр}}{G \cdot I_{\rho}}$.

29. За якою формулою визначити абсолютний кут закручування при крученні?

a) $\varphi = \frac{M_{кр} \cdot l}{G \cdot I_{\rho}}$;

c) $\varphi = \frac{M_{кр}}{G \cdot I_{\rho}}$;

b) $\theta = \frac{M_{кр} \cdot l}{G \cdot I_{\rho}}$;

d) $\theta = \frac{M_{кр}}{G \cdot I_{\rho}}$.

30. Як формулюється закон Гука при зсуві?

a) $\sigma = \frac{E}{\rho} \cdot y$;

c) $\sigma = \frac{M}{W_x}$;

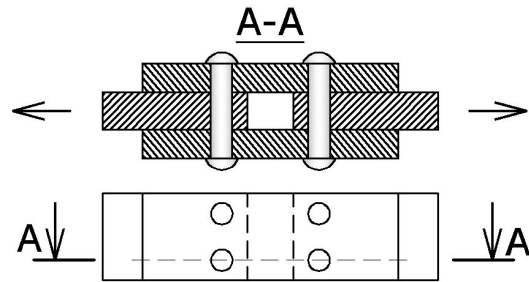
b) $\sigma = E \cdot \varepsilon$;

d) $\tau = G \cdot \gamma$.

Набір питань №4.

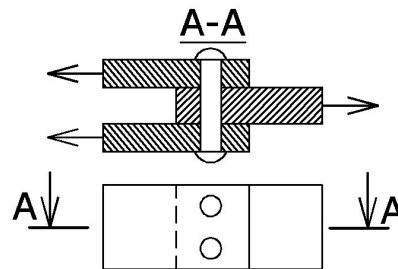
31. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



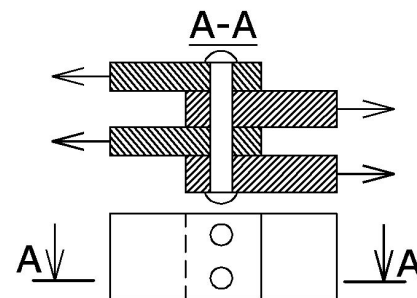
32. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



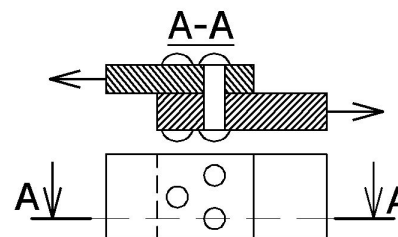
33. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



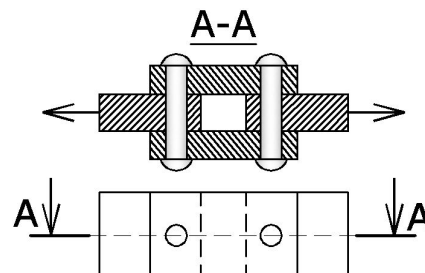
34. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



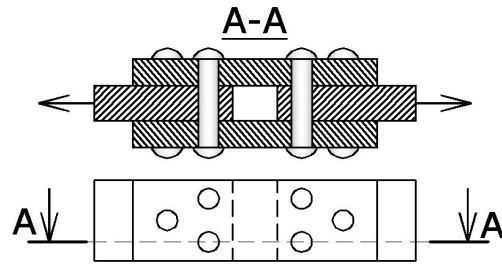
35. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



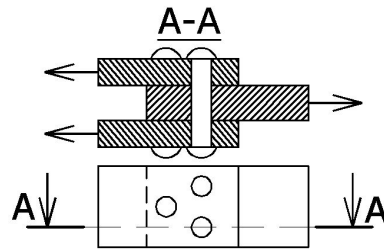
36. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



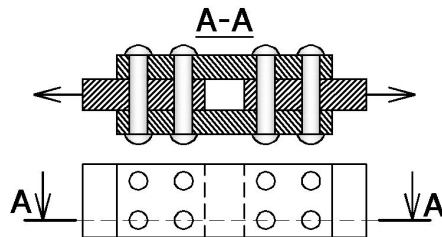
37. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



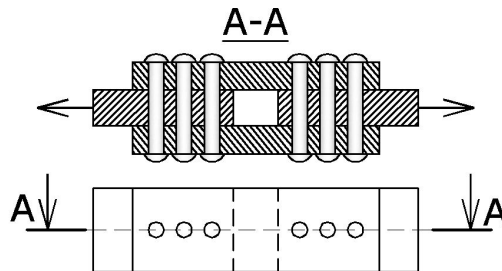
38. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



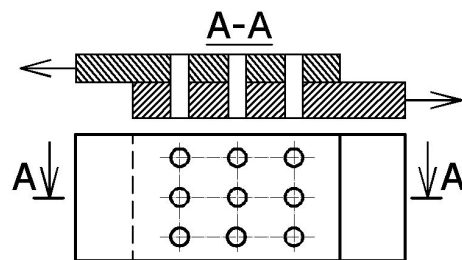
39. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



40. Яка кількість площин зрізу для поданого заклепкового з'єднання (на одну заклепку)?

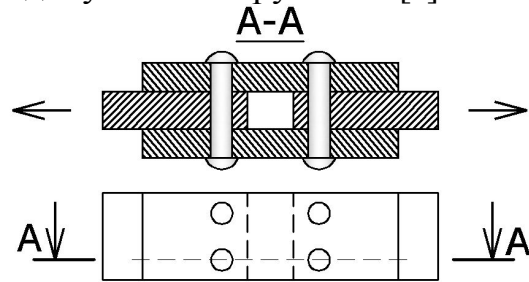
- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



Набір питань №5.

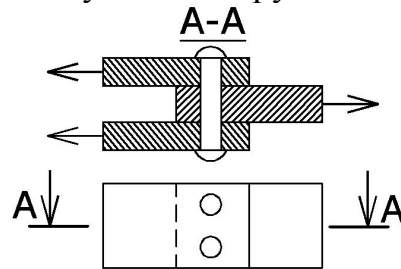
41. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



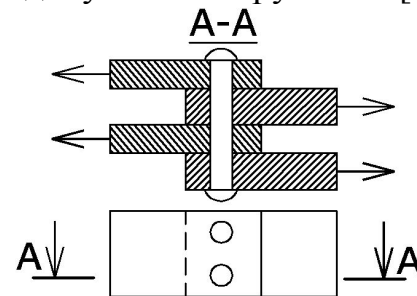
42. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



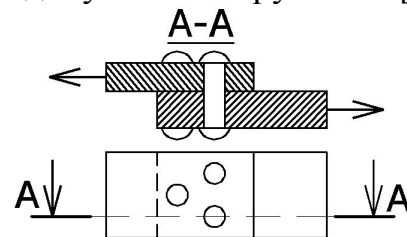
43. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 188,4 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



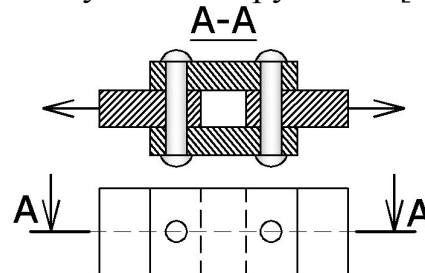
44. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



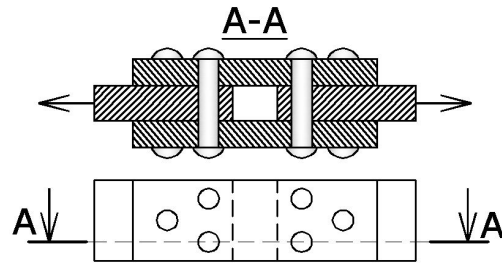
45. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



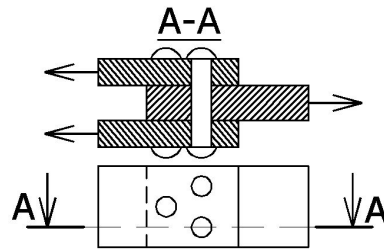
46. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 188,4 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



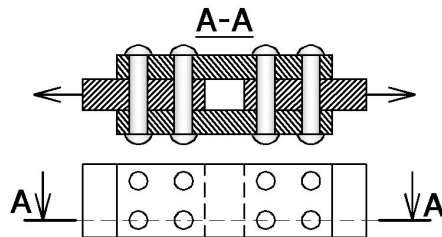
47. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 188,4 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 125,6 кН.



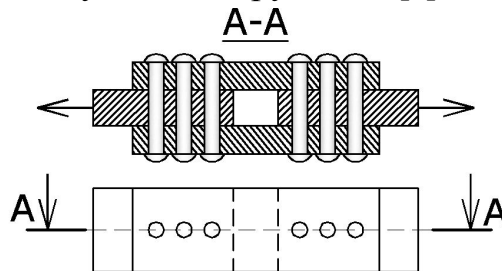
48. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 251,2 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 188,4 кН;
- d) 125,6 кН.



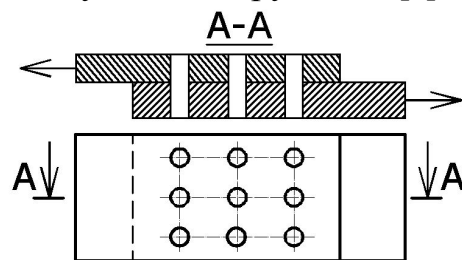
49. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

- a) 31,4 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 94,2 кН;
- d) 188,4 кН.



50. Визначити допустиму силу на подане з'єднання із умови міцності на зріз заклепки, якщо діаметр заклепок 20 мм, а допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа.

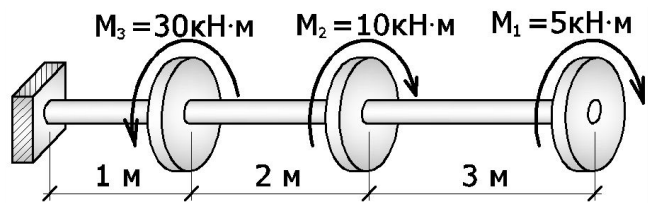
- a) 31,4 кН;
- b) 62,8 кН;
- c) 282,6 кН;
- d) 125,6 кН.



Набір питань №6.

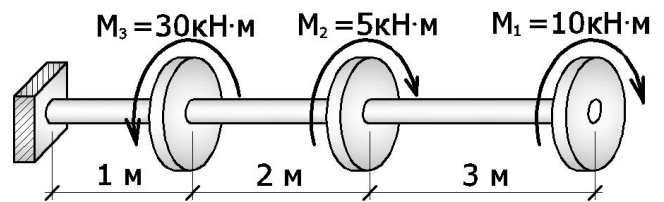
51. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 15 кНм;
- d) 10 кНм.



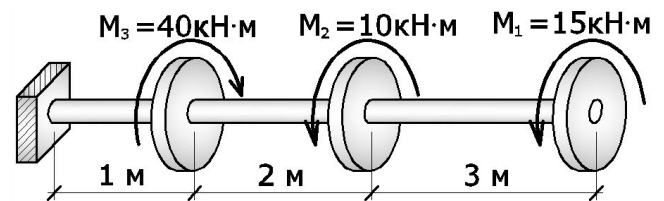
52. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 15 кНм;
- c) 25 кНм;
- d) 10 кНм.



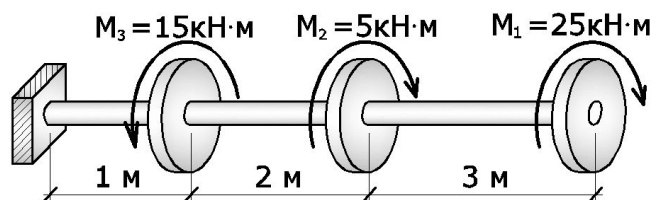
53. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 25 кНм;
- d) 10 кНм.



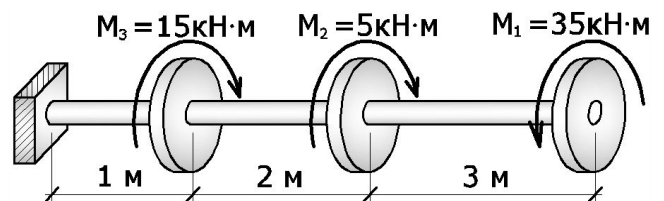
54. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 25 кНм;
- d) 10 кНм.



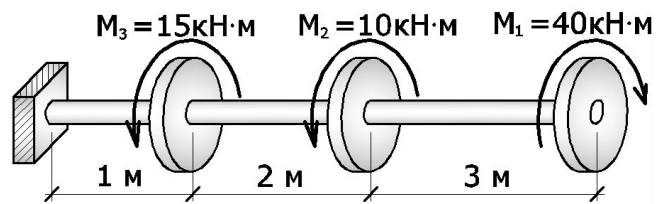
55. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 35 кНм;
- d) 10 кНм.



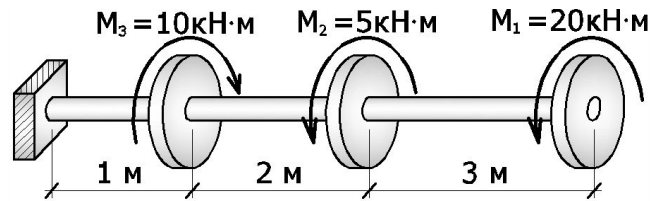
56. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 40 кНм;
- c) 25 кНм;
- d) 10 кНм.



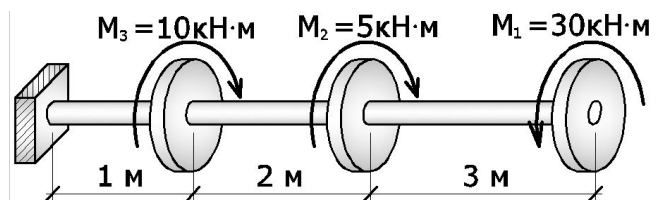
57. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 25 кНм;
- d) 10 кНм.



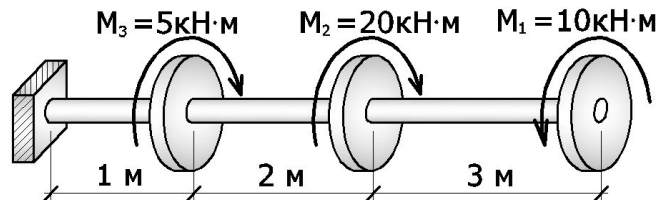
58. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 25 кНм;
- d) 10 кНм.



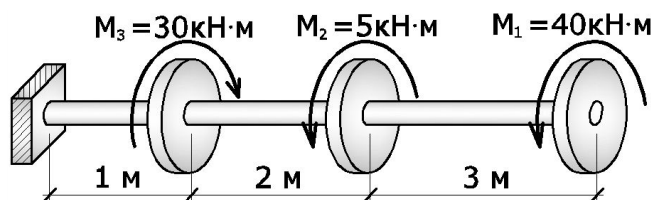
59. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 15 кНм;
- d) 10 кНм.



60. Визначити розрахункове значення крутного моменту для заданого валу:

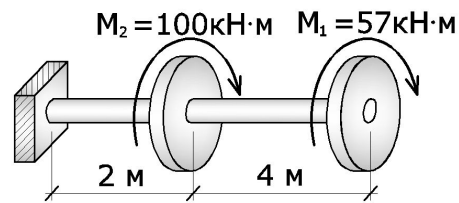
- a) 30 кНм;
- b) 20 кНм;
- c) 45 кНм;
- d) 10 кНм.



Набір питань №7.

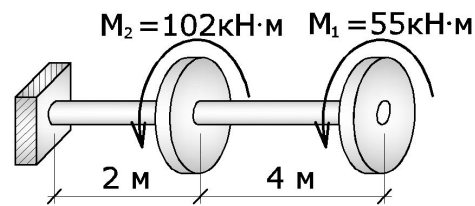
61. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 100 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 80 МПа.



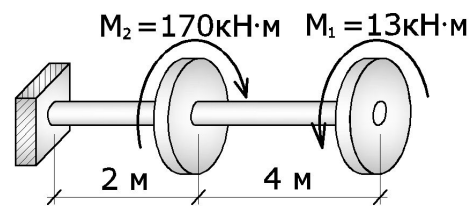
62. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 130 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 100 МПа.



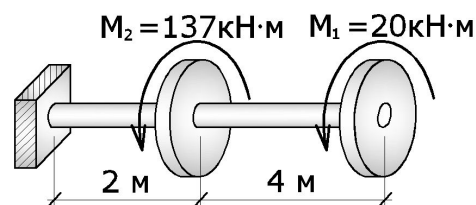
63. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 200 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 100 МПа;
- d) 80 МПа.



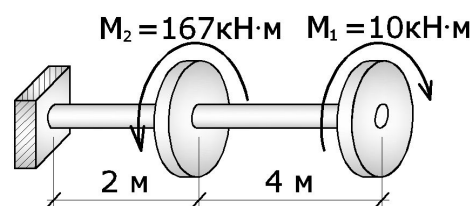
64. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 120 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 100 МПа.



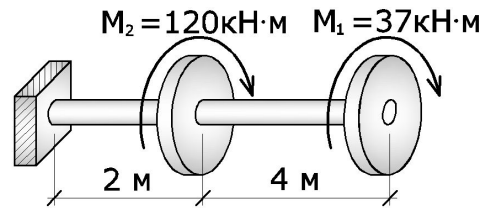
65. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 120 МПа;
- b) 100 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 80 МПа.



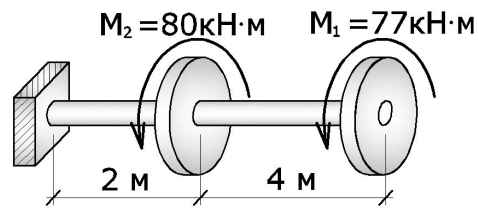
66. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 200 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 100 МПа;
- d) 80 МПа.



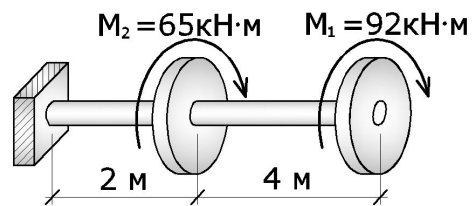
67. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 100 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 80 МПа.



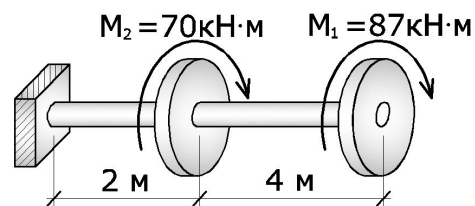
68. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 120 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 100 МПа.



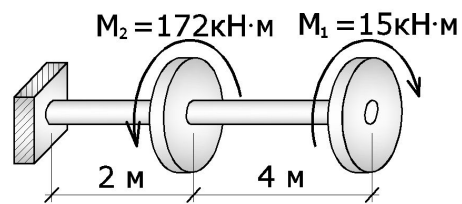
69. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 70 МПа;
- b) 150 МПа;
- c) 100 МПа;
- d) 80 МПа.



70. Визначити максимальне значення дотичних напружень, що виникають у перерізах заданого валу, якщо діаметр валу 20 см:

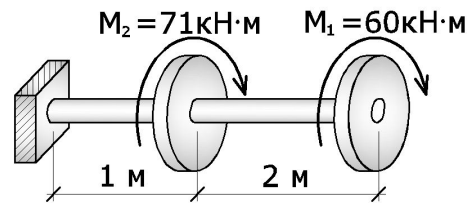
- a) 120 МПа;
- b) 100 МПа;
- c) 200 МПа;
- d) 80 МПа.



Набір питань №8.

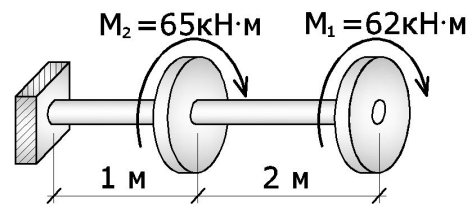
71. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 2×10^{-2} рад;
- b) 1×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



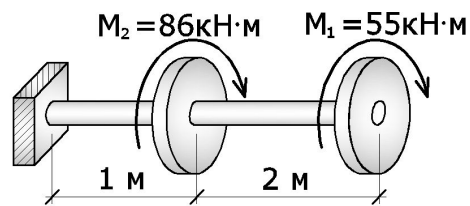
72. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 4×10^{-2} рад;
- b) 2×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



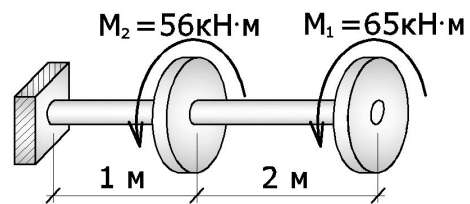
73. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 1×10^{-2} рад;
- b) 5×10^{-2} рад;
- c) 2×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



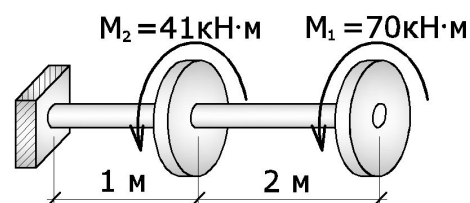
74. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 7×10^{-2} рад;
- b) 1×10^{-2} рад;
- c) 2×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



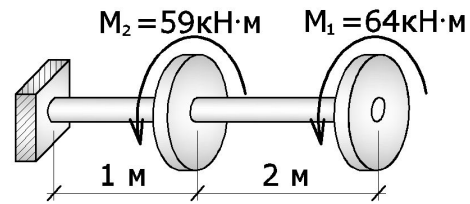
75. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 10×10^{-2} рад;
- b) 2×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



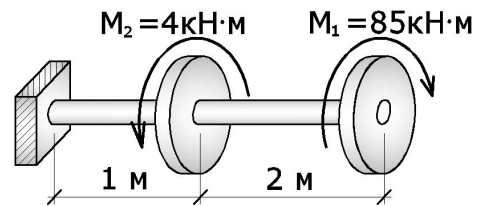
76. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 7×10^{-2} рад;
- b) 2×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



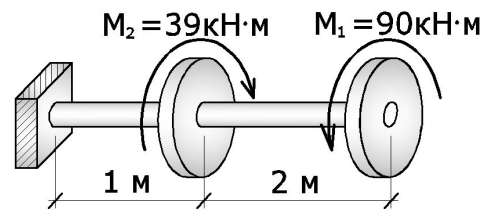
77. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 1×10^{-2} рад;
- b) 2×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



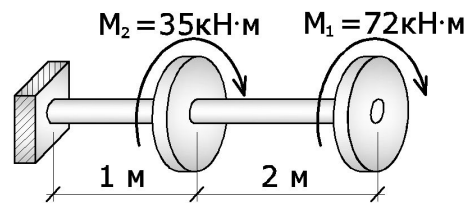
78. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 3×10^{-2} рад;
- b) 1×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 2×10^{-2} рад.



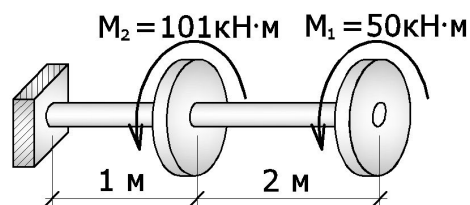
79. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 4×10^{-2} рад;
- b) 1×10^{-2} рад;
- c) 2×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



80. Визначити абсолютний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

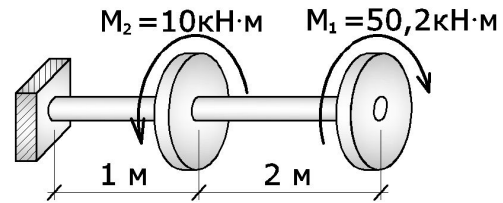
- a) 2×10^{-2} рад;
- b) 4×10^{-2} рад;
- c) 5×10^{-2} рад;
- d) 3×10^{-2} рад.



Набір питань №9.

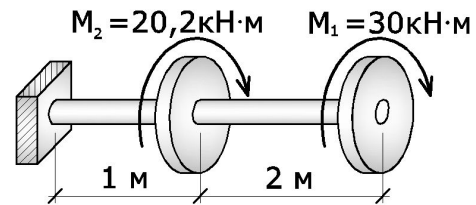
81. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 4×10^{-3} рад;
- b) 1×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



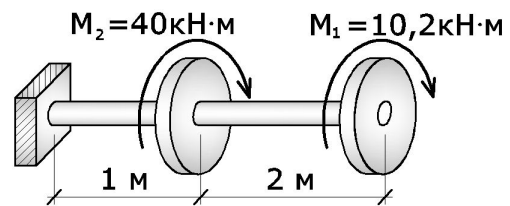
82. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 3×10^{-3} рад;
- b) 1×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 4×10^{-3} рад.



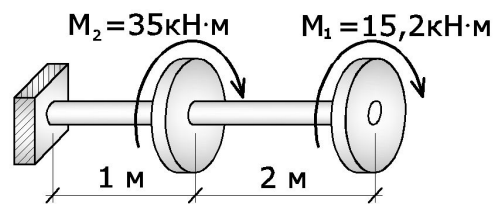
83. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 4×10^{-3} рад;
- b) 1×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 5×10^{-3} рад.



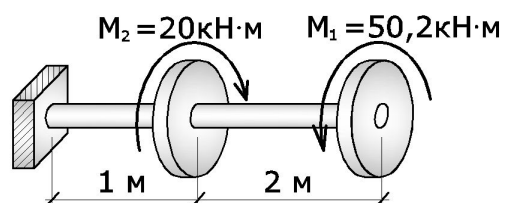
84. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 4×10^{-3} рад;
- b) 5×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



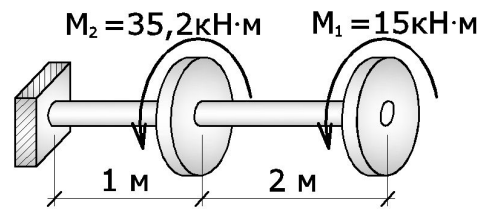
85. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 2×10^{-3} рад;
- b) 1×10^{-3} рад;
- c) 4×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



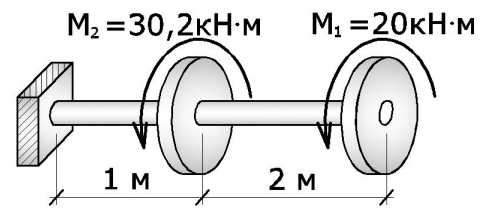
86. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 2×10^{-3} рад;
- b) 1×10^{-3} рад;
- c) 4×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



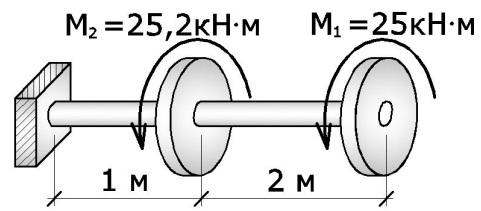
87. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 5×10^{-3} рад;
- b) 4×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



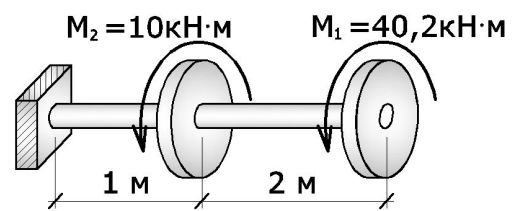
88. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 3×10^{-3} рад;
- b) 5×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 4×10^{-3} рад.



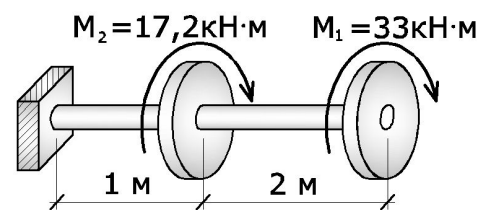
89. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

- a) 1×10^{-3} рад;
- b) 4×10^{-3} рад;
- c) 2×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



90. Визначити відносний кут закручування вільного кінця валу, якщо діаметр валу 20 см:

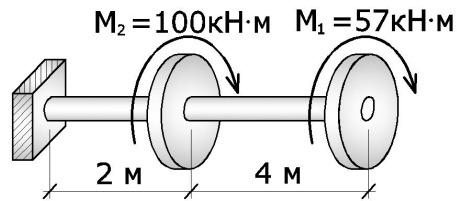
- a) 2×10^{-3} рад;
- b) 1×10^{-3} рад;
- c) 4×10^{-3} рад;
- d) 3×10^{-3} рад.



Набір питань №10.

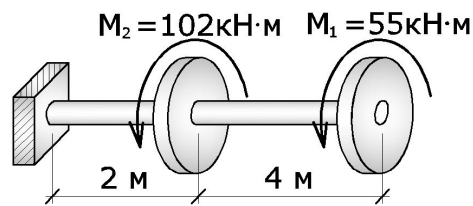
91. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа:

- a) 20 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 80 см.



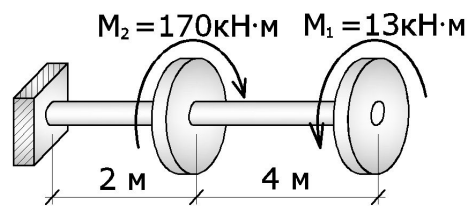
92. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа:

- a) 10 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 20 см.



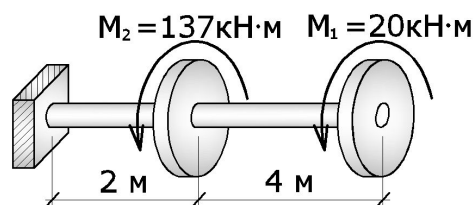
93. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа:

- a) 10 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 20 см.



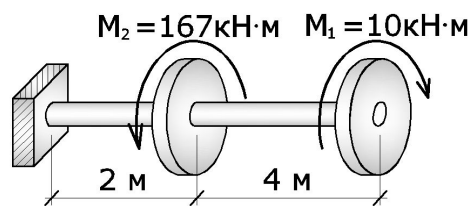
94. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа:

- a) 20 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 10 см.



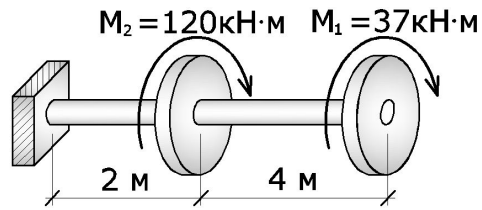
95. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100$ МПа:

- a) 20 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 5 см.



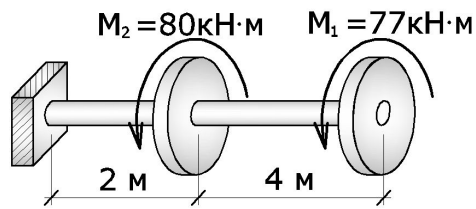
96. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100 \text{ МПа}$:

- a) 10 см;
- b) 20 см;
- c) 30 см;
- d) 80 см.



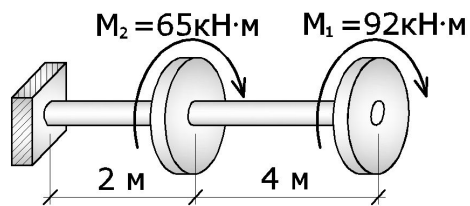
97. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100 \text{ МПа}$:

- a) 20 см;
- b) 15 см;
- c) 50 см;
- d) 80 см.



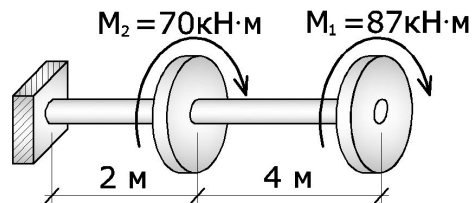
98. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100 \text{ МПа}$:

- a) 25 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 20 см.



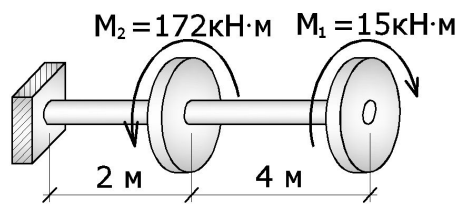
99. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100 \text{ МПа}$:

- a) 10 см;
- b) 15 см;
- c) 20 см;
- d) 8 см.



100. Визначити необхідний діаметр валу по максимальному крутному моменту, якщо допустимі напруження $[\tau] = 100 \text{ МПа}$:

- a) 40 см;
- b) 15 см;
- c) 30 см;
- d) 20 см.



ЛІТЕРАТУРА

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський. – К. : Вища шк., 1993. – 665 с.
2. Піскунов В.Г. Опір матеріалів / В.Г. Піскунов, В.К. Присажнюк та ін. – Ч. I, книга 1. – К. : Вища шк., 1994. – 204 с.
3. Піскунов В.Г. Опір матеріалів / В.Г. Піскунов, В.К. Присажнюк та ін. – Ч. I, книга 2. – К. : Вища шк., 1994. – 335 с.
4. Піскунов В.Г. Опір матеріалів / В.Г. Піскунов, В.К. Присажнюк та ін. – Ч. II, книга 4. – К. : Вища шк., 1995. – 303 с.
5. Піскунов В.Г. Опір матеріалів / В.Г. Піскунов, В.К. Присажнюк та ін. – Ч. II, книга 5. – К. : Вища шк., 1995. – 207 с.
6. Беляев Н.М. Сопротивление материалов / Н.М. Беляев. – М.: "Наука". 1976. – 608 с.
7. Смирнов А.Ф. Сопротивление материалов / А.Ф. Смирнов. – М. : Высшая шк., 1969. – 595 с.
8. Горик О.В. Основи розрахунку інженерних конструкцій / О.В. Горик. Навчальний посібник. – Полтава : ПДТУ, 2000. – 286 с.
9. Барданов Ю.М. Основи опору матеріалів / Ю.М. Барданов, О.В. Горик. К. : НМК ВО, 1992. – 120 с.
10. Фесик С.П.. Справочник по сопротивлению материалов / С.П. Фесик. – К. : Будівельник. 1970. – 308 с.

