

Контрольна робота №3

Ця робота складається із трьох груп задач із номерами від 1 до 10.

Перша група задач

У задачах №1, 2, 3 необхідно розрахувати заклепкові з'єднання. Розрахунки провести на міцність або визначити припустиму силу, що діє на з'єднання.

У задачах № 4, 5, 6 треба розрахувати кутові шви напускного зварювального з'єднання або визначити припустиму силу стикового зварювального шва.

У задачах № 7, 8, 9 необхідно розрахувати шпонкові з'єднання або визначити припустиме колове зусилля зубчастого колеса.

У задачі № 10 необхідно розрахувати штифтове з'єднання.

Задача № 1

Для заклепкового з'єднання (див. рис.) визначити робоче напруження при зрізі та зминанні, припустиме напруження листів на розтяг дорівнює $[\sigma]_p = 160$ МПа і товщина листів $\delta = 10$ мм. Інші дані приведені у таблиці.

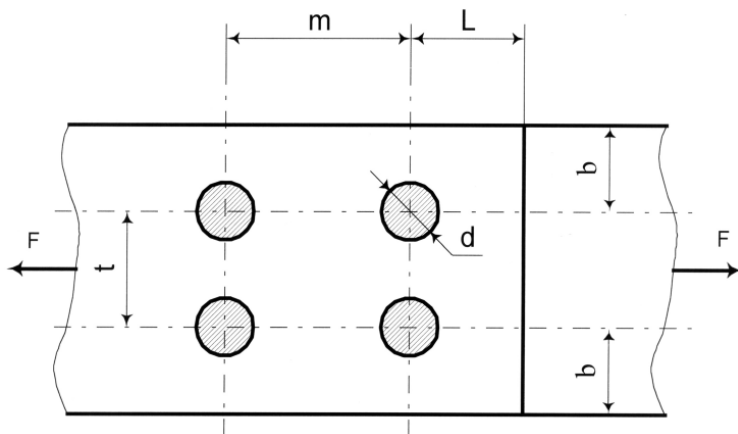


Рисунок 1 – Схема до задачі №1

Таблиця 1 – Дані до задачі №1

Параметри	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d, мм	10	12	14	15	14	12	10	12	14	15
b, мм	20	20	25	25	30	20	20	25	30	30
t, мм	35	40	50	55	50	35	40	35	40	45

Задача № 2

Перевірити заклепкове з'єднання на міцність (див. рис.), якщо припустимі напруги відповідно дорівнюють $[\tau]_{зр} = 120$ МПа, $[\sigma]_{зм} = 240$ МПа. Інші дані приведені у таблиці.

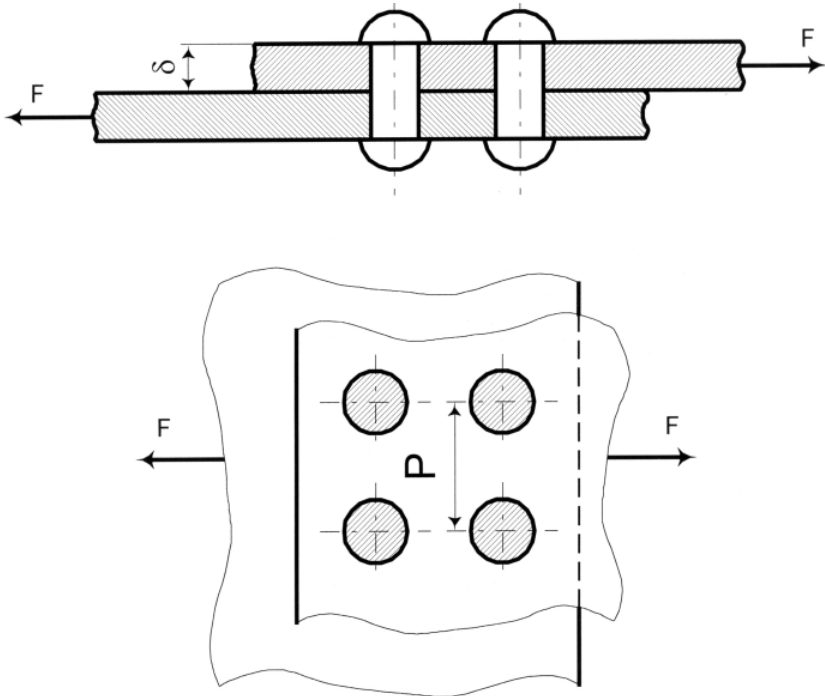


Рисунок 2 – Схема до задачі 2

Таблиця 2 – Дані до задачі 2

Параметри	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F, кН	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
δ , мм	4	5	6	8	10	8	6	5	4	5
d, мм	8	10	12	15	12	10	8	10	12	15

Задача № 3

Заклепкове з'єднання навантажене силою F (див. рис.). Визначити припустиму силу [F], якщо діаметр заклепок і товщина листів задана у таблиці. Припустимі напруження відповідно на зріз і зминання дорівнюють $[\tau]_{\text{зр}} = 85 \text{ МПа}$, $[\sigma]_{\text{зм}} = 120 \text{ МПа}$.

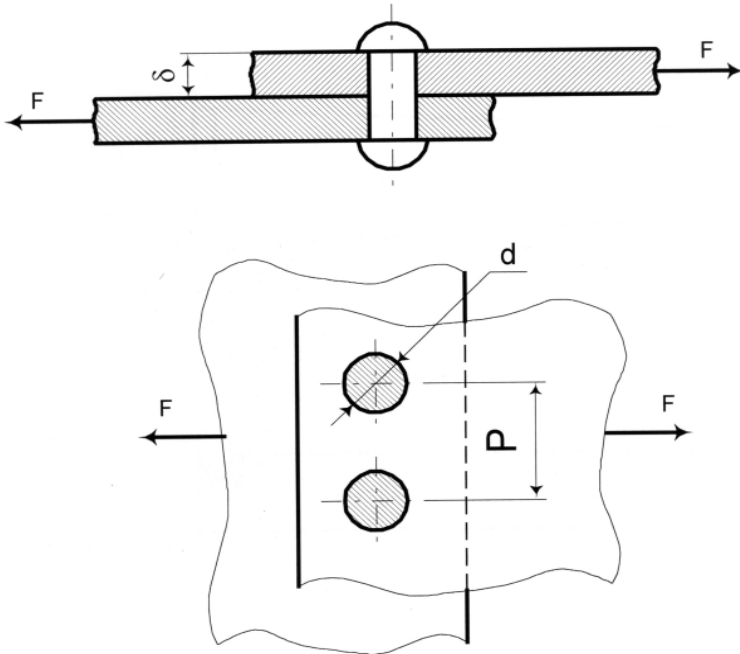


Рисунок 3 – Розрахункова схема до задачі 3

Таблиця 3 – Дані до задачі 3

Параметри	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D, мм	12	15	18	20	22	20	18	15	12	10
δ , мм	5	6	8	10	12	10	8	6	5	8

Задача № 4

Визначити припустиму силу F , яка може бути прикладена до важеля, виходячи із міцності стикового зварювального шва (див. рис.). Розмір важеля у місці зварки $a \times b$. Матеріал важеля сталь Ст.3. Навантаження статичне. Зварка ручна.

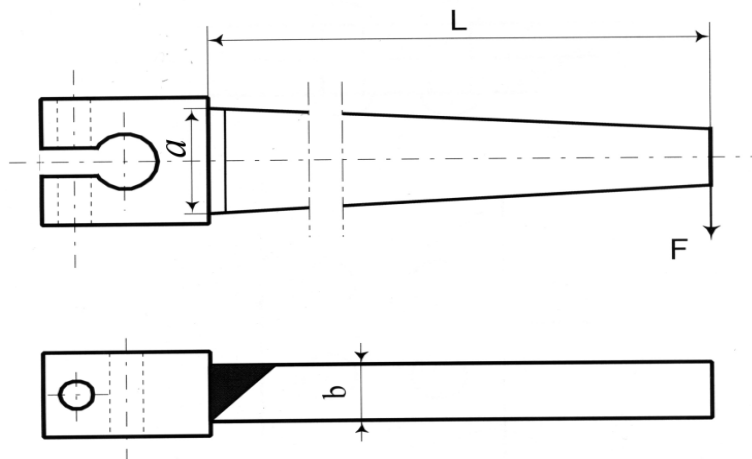


Рисунок 4 – Розрахункова схема до задачі 4

Таблиця 4 – Дані до задачі 4

Варіанти	Параметри									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L, мм	0,6	0,55	0,65	0,5	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
a, мм	40	50	60	70	80	90	95	100	85	75
b, мм	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Задача № 5

Визначити довжину кутових швів зварювального напусткового з'єднання листів (з мінімальним розміром $b \times \delta$), якщо припустиме напруження на розтяг листів та на зріз швів відповідно дорівнює: $[\sigma_p] = 160$ МПа, $[\tau'_{зр}] = 90$ МПа.

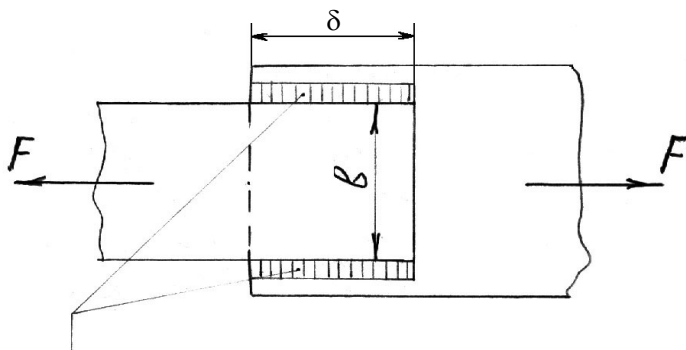


Рисунок 5 – Розрахункова схема до задачі 5

Таблиця 5 – Дані до задачі 5

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Параметри										
b , мм	80	90	100	110	120	110	100	90	80	70
δ , мм	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8

Задача № 6

Розрахувати шви зварювального з'єднання косинки із розтяжками у вигляді двох кутків (див. рис.) і підібрати при цьому номер кутків. На з'єднання діє сила F , а косинка і кутки виготовлені із сталі Ст.3. Прийняти припустиме напруження на зріз швів $[\tau'_{зр}] = 0,65 [\sigma_p]$, де $[\sigma_p] = 160$ МПа. (припустиме напруження на розтяг).

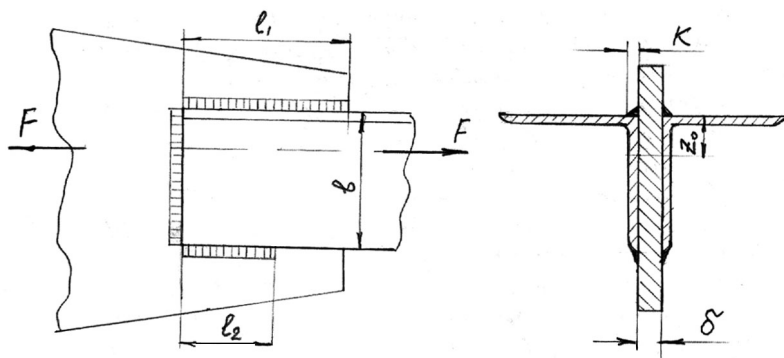


Рисунок 6 – Схема до задачі 6

Таблиця 6 – Дані до задачі 6

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Параметри										
F , кН	4	8	12	6	10	4	6	8	10	12
δ , мм	6	8	10	6	8	6	8	10	6	8

Задача № 7

За допомогою призматичної шпонки з'єднується сталеве зубчасте колесо з валом (див. рис.). Визначити розміри шпонкового з'єднання за такими даними: потужність – P , частота руху вала – n , діаметр вала, на якому встановлене зубчасте колесо – d . Прийняти припустимі напруження відповідно на зріз і зминання $[\tau]_{зр} = 120$ МПа, $[\sigma]_{зм} = 240$ МПа.

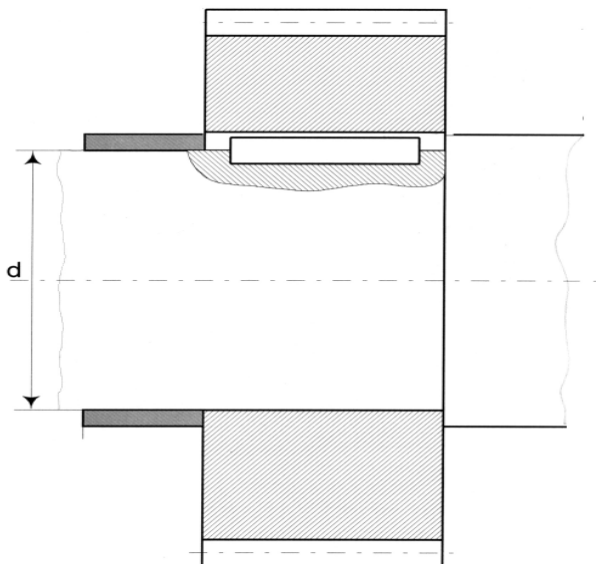


Рисунок 7 – Схема до задачі 7

Таблиця 7 – Дані до задачі 7

Варіант и Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P , кВт	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	2,0	4,0	6,0	8,0	4,0
n , об/хв	30	60	90	120	150	120	90	60	30	150
d , мм	20	22	24	25	28	30	38	32	34	36

Задача № 8

Визначити розміри призматичної шпонки (див. рис.), а також визначити її довжину, використовуючи умови міцності за такими даними: крутільний момент T і діаметр вала d . Прийняти припустимі напруги відповідно на зріз і на зминання $[\tau]_{зр} = 80$ МПа, $[\sigma]_{зм} = 140$ МПа.

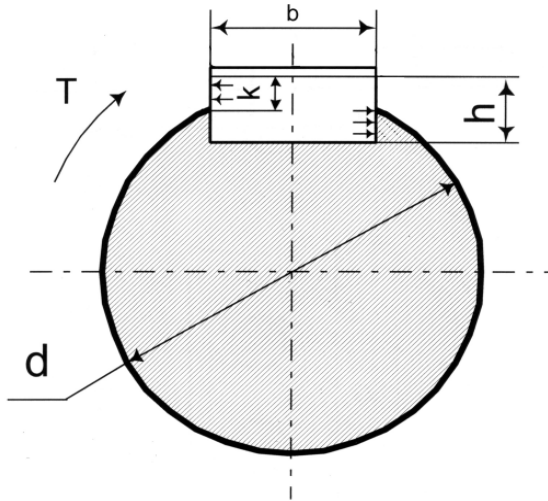


Рисунок 8 – Схема до задачі 8

Таблиця 8 – Дані до задачі 8

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Параметри										
T , нм	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640
d , мм	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70

Задача № 9

Призматична шпонка з'єднує вал з зубчастим колесом (див. рис.). Визначити припустиме k р

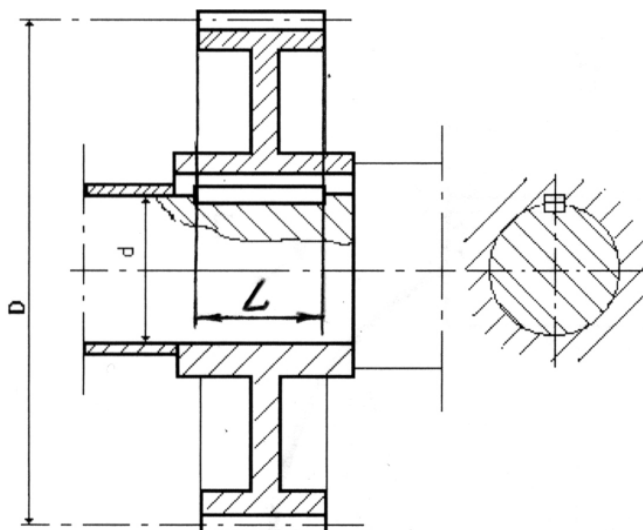


Рисунок 9 – Схема до задачі 9

Таблиця 9 – Дані до задачі 9

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Параметри										
D, мм	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
d, мм	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22
L, мм	80	80	70	70	63	63	56	56	50	50

Задача № 10

Штифтове з'єднання шестерні на валу (див. рис.) навантажене силою F та скріплене штифтами (z – кількість штифтів) з двома площинами зрізу ($k = 2$). Визначити діаметр штифта, який виготовлений із сталі 35, для якої припустиме напруження на зріз $[\tau_{зр}] = 50$ МПа. Інші дані приведені у таблиці.

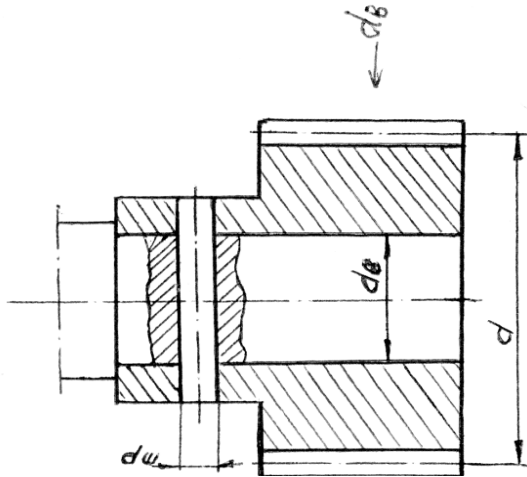


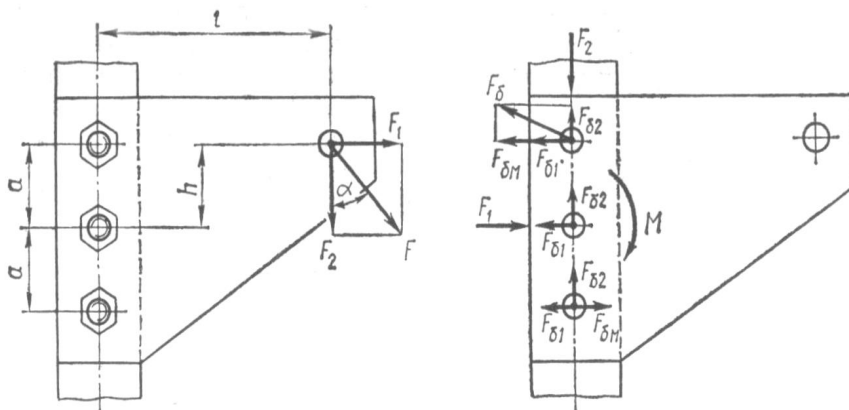
Рисунок 10 – Схема до задачі 10

Таблиця 10 – Дані до задачі 10

Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	F_t , кН	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	2,6	2,2	2,5
d , мм	70	80	90	100	90	80	70	100	90	80
d_b , мм	30	35	40	50	60	50	40	50	55	45
z	3	4	4	4	2	3	2	2	2	3

Друга група задач Задача №1

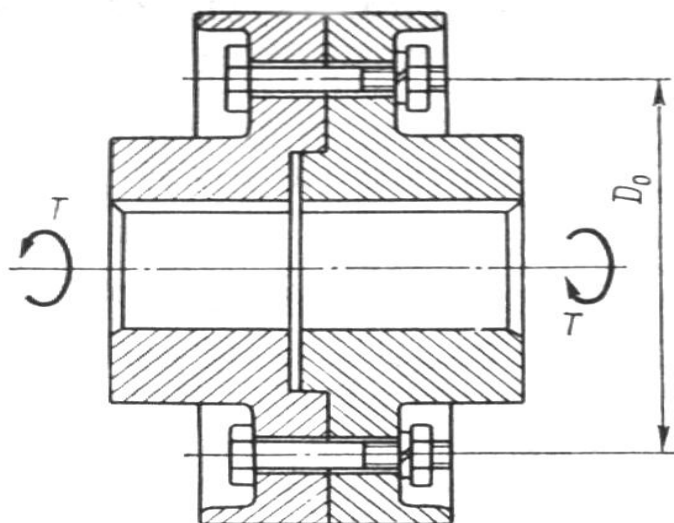
Розрахувати болти кріплення кронштейна до металічної колони (див. рис.). Сила F діє під кутом α . Болти встановлені в отвори без зазору, а припустиме напруження на зріз $[\tau]_{зр}=60$ МПа. Інші величини приведені у таблиці.



Варіант и Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F, \text{кН}$	8.5	8	7.5	7	6.5	6	5.5	5	4.5	4
$l, \text{м}$	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85
$h, \text{м}$	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42
$a, \text{м}$	0.2	0.2	0.3	0.35	0.4	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65
$\alpha, \text{м}$	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/6$	0	$\pi/2$

Задача №2

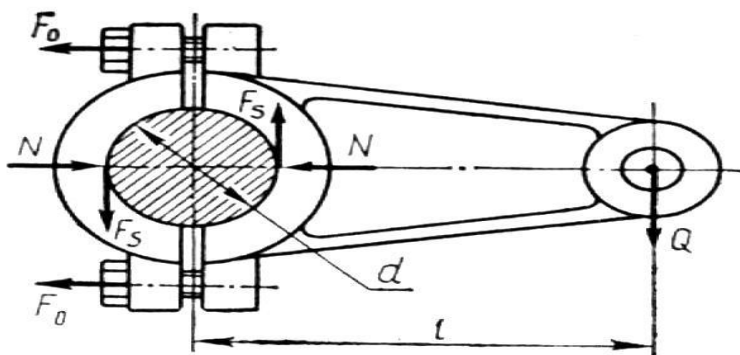
Розрахувати болти з'єднання фланців муфти, кількість болтів Z (див. рис.). Болти встановлені в отвори без зазору, а припустиме напруження на зріз $[\tau]_{зр.} = 60$ МПа. Інші величини приведені у таблиці.



Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T , кНм	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
D_0 , м	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
Z	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2

Задача №3

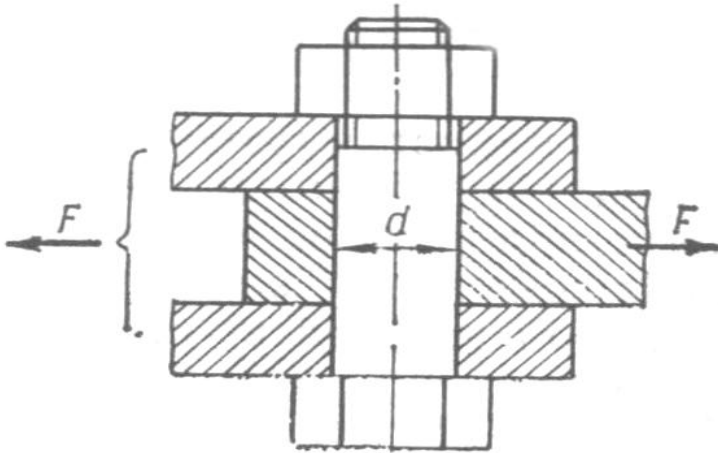
Розрахувати болти ($z=2$) клемового з'єднання важеля з валом діаметром d (див. рис.). У кінці важеля прикладена постійно діюча сила Q , відстань якої до центру вала $-l$. Прийняти: коефіцієнт тертя $f=0.1 \div 0.2$, коефіцієнт надійності з'єднання $K=1.2 \div 1.3$, а також припустиме напруження на розтяг $[\sigma]_p=(50 \div 80)$ МПа. Величини d , Q і l приведені у таблиці.



Варіант и Параме три	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Q, кН</u>	1.5	1.2	1.1	1.4	0.9	1.3	1.2 5	1.0	1.0 5	1.1 5
<i>l</i> , м	0.5	0.4 5	0.4	0.3 5	0.3	0.2 5	0.2	0.5 5	0.6	0.6 5
<i>d</i> , мм	60	60	55	55	50	50	45	45	40	40

Задача №4

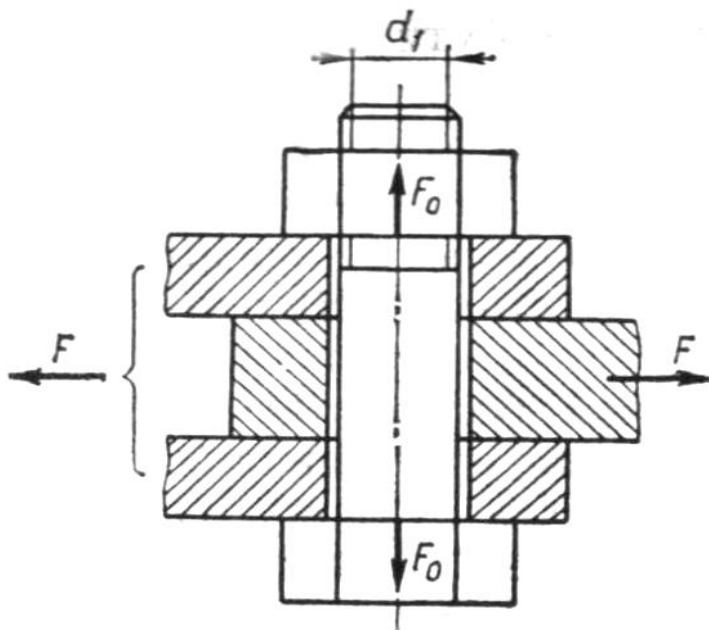
Болтове з'єднання без зазору навантажене поперечною силою F (див. рис.). Визначити діаметр стержня болта у небезпечному перерізі, якщо припустимо напруження на зріз болта $[\tau]_{зр}$. Інші величини приведені у таблиці.



Варіанти										
Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$[\tau]_{зр}$, МПа	50	60	70	80	90	80	70	60	50	90

Задача №5

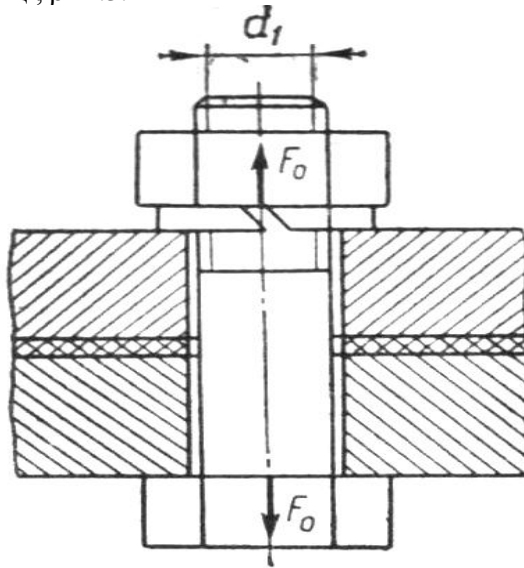
Болтове з'єднання із зазором навантажене поперечною силою F (див. рис.). Визначити зовнішній діаметр різьби болта з врахуванням 30% запасу від крутильного моменту. Коефіцієнт тертя сполучених деталей $f = 0.1 \div 0.2$, а припустима напруга на розтяг - $[\sigma]_p$. Коефіцієнт, що враховує запас від зсуву деталей - K .



Варіант и Параме три	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F, \text{кН}$	150	140	130	120	110	100	105	115	125	135
$[\sigma]_p,$ МПа	100	110	120	130	140	150	160	140	130	120
K	1.0	1.05	1.10	1.15	1.20	1.15	1.10	1.05	1.0	1.20

Задача №6

З'єднання затягнутим болтом з метричною різьбою без зовнішнього навантаження показано на рисунку. Визначити зовнішній діаметр різьби, якщо осьова сила F_0 і припустиме напруження на розтяг $[\sigma]$ складані у таблиці. Прийняти коефіцієнт, що враховує скручування болта при затяжці, $\beta=1.3$.

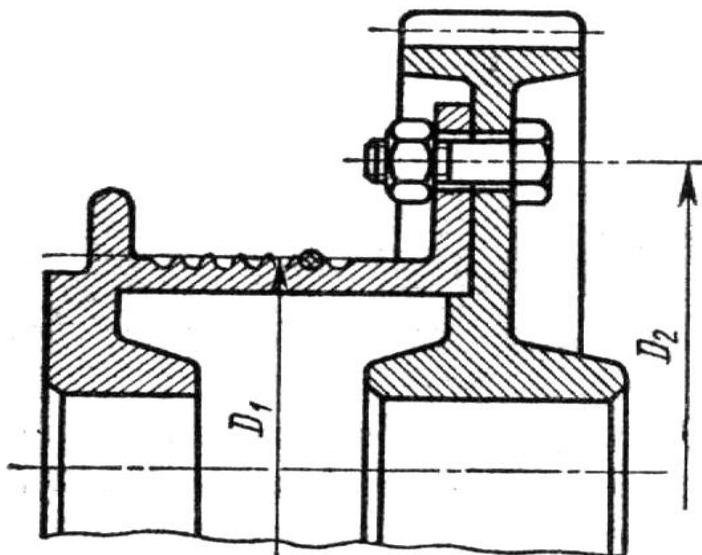


Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_0, kH	2	4	6	8	10	9	7	5	3	1
$[\sigma]_{\text{пр}}, \text{МПа}$	50	60	70	80	50	60	70	80	50	60

Задача №7

Визначити кількість та діаметр болтів з'єднуючих барабан вантажної лебідки діаметром D_1 (див. рис.). Вантажопідйомність лебідки F . Навантаження постійне. Розрахунок виконати для болтів.

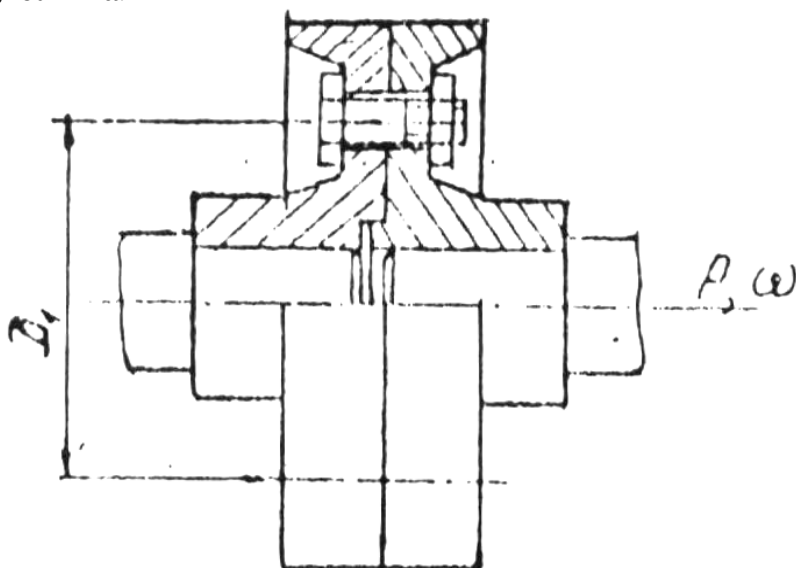
Припустиме напруження на зріз дорівнює $[\tau]_{зр} = 80$ МПа.



Варіант и Параме три	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>F, кН</u>	12	15	17	19	21	23	25	27	29	31
$D_1, \text{м}$	0.2	0.25	0.3	0.35	0.37	0.4	0.42	0.45	0.47	0.5
$D_2, \text{м}$	0.35	0.4	0.45	0.5	0.52	0.55	0.58	0.6	0.62	0.65

Задача №8

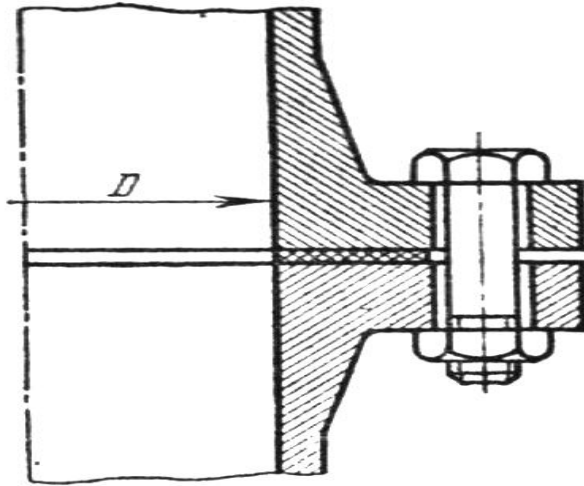
Визначити діаметр болтів муфти (див. рис.), розмічених по колу діаметром D_1 у кількості Z . Вал передає потужність P при кутовій швидкості ω . Розрахунок виконати для болтів, встановлених в отвори без зазору, а припустиме напруження на зріз дорівнює $[\tau]_{зр}=80$ МПа.



Варіанти Параметр и	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P, \text{кВт}$	9	12	14	16	18	20	22	24	28	30
$\omega, \text{с}^{-1}$	6	4	7	8	6	5	11	10	7	8
Z	2	4	2	2	4	6	2	4	6	4
$D_1, \text{мм}$	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210

Задача №9

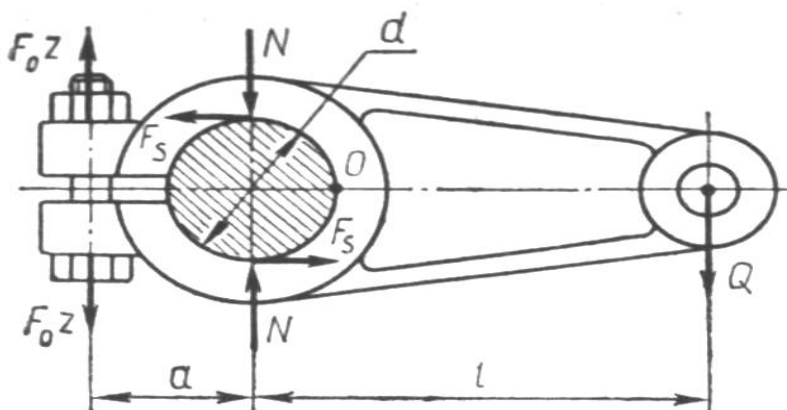
Визначити діаметр болтового фланцевого з'єднання верхньої частини автоклава з його корпусом (див. рис.). Тиск рідини у середині автоклава по манометру P , внутрішній діаметр верхньої частини автоклава D і кількість болтів Z задані у таблиці. Коефіцієнт затяжки болтів прийнятий $K=1.2\dots 1.5$. Данні, яких не вистачає, прийняти самостійно.



Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Параметри										
<u>P, МПа</u>	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1
D , мм	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
Z	8	6	4	4	6	8	8	6	4	6

Задача №10

Розрахувати болти клемового з'єднання, за допомогою яких важіль нерухомо закріплюється на валу (див. рис.). Діаметр вала d , сила, діюча на важіль, Q , радіус важеля l , і відстань від осі болта до вала a приведені у таблиці. Прийняти: коефіцієнт тертя $f = 0.1 \div 0.2$, коефіцієнт надійності з'єднання $K = 1.2 \div 1.3$, а також припустиме напруження на розтяг $[\sigma]_p = (50 \div 80)$ МПа. Величини d , Q і l , а також a і Z приведені у таблиці.

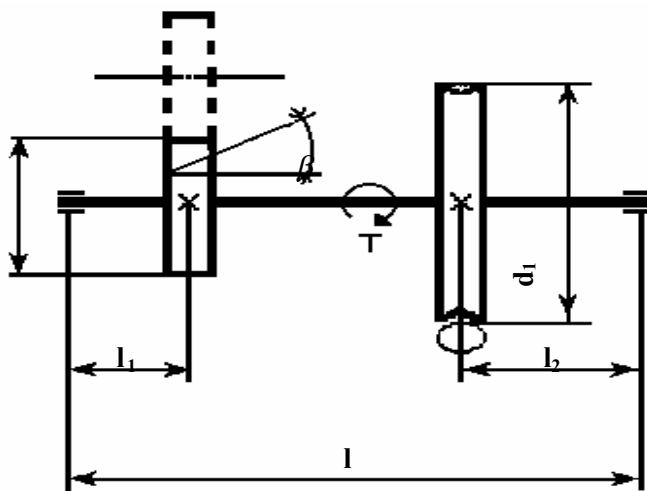


Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Q , кН	0.3	0.3 5	0.4	0.4 5	0.5	0.5 5	0.6	0.6 5	0.7	0.7 5
l , мм	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490
a , мм	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
Z	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1

Третя група задач

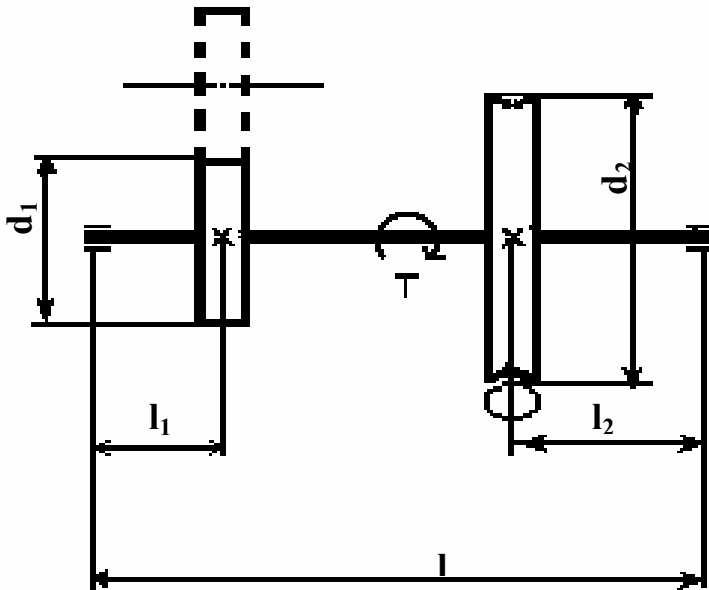
Для усіх задач №№ 1...10 по приведеним (див. таблиці) геометричним параметрам вала, крутильному моменту, розмірам зубчатих коліс, необхідно виконати розрахунок вала (див. відповідний малюнок) на статичну міцність і витривалість, а також підібрати і розрахувати на динамічну вантажопідйомність підшипники кочення. Напрямок сил, діючих на вал, визначається розміщенням сполучення зубчатих коліс, які вказані тонкими або пунктирними лініями. Для задач №1, 2, 3, 4 приміняти відповідно дільний кут підйому витка черв'яка $\gamma = 11^{\circ}20'$; 6° ; $21^{\circ}48'$; $16^{\circ}42'$.

Задача № 1



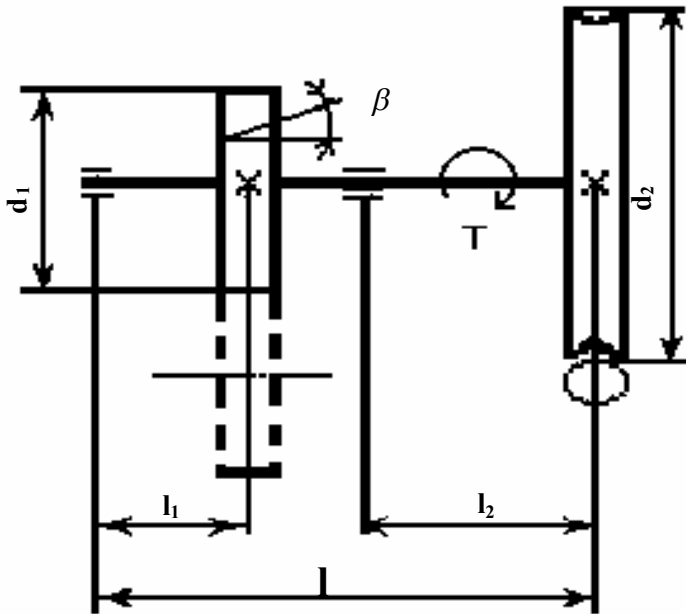
Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T, нм	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
β , рад	П/20	П/18	П/15	П/12	П/12	П/15	П/18	П/20	П/12	П/15
d_1 , мм	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
d_2 , мм	150	150	160	160	170	170	180	180	190	190
l_1 , мм	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65
l_2 , мм	90	90	90	95	95	95	100	100	100	100
l , мм	195	195	195	200	200	200	205	205	210	210

Задача № 2



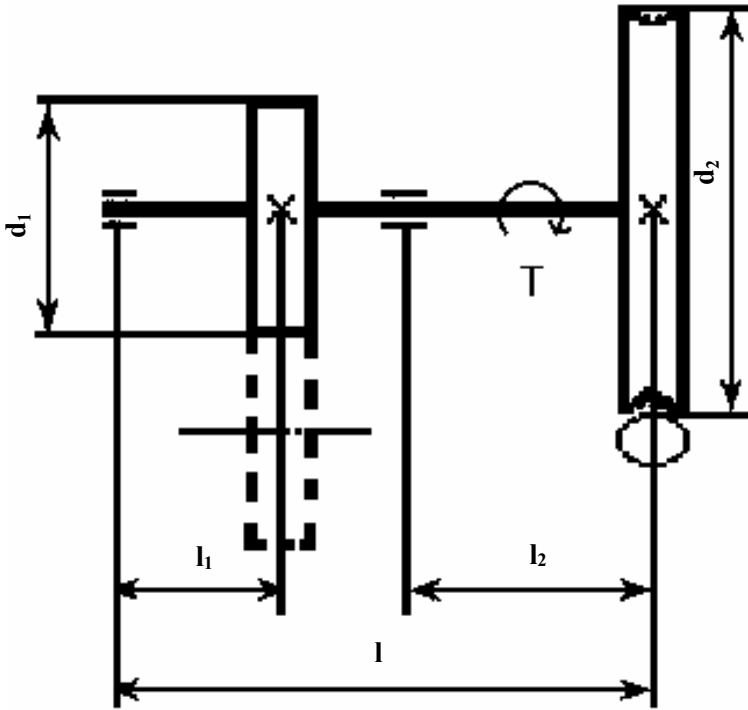
Варианти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Нм}$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_2, \text{мм}$	160	160	170	170	180	180	190	190	200	200
$l_1, \text{мм}$	45	45	45	50	50	50	55	55	55	55
$l_2, \text{мм}$	90	90	90	95	95	95	100	100	100	100
$l, \text{мм}$	190	190	190	195	195	195	200	200	200	200

Задача № 3



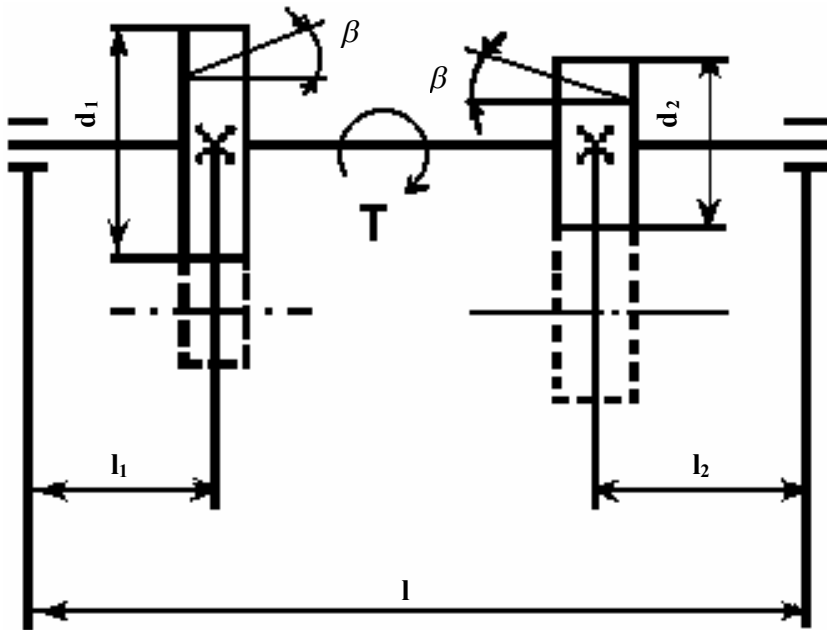
Варианты Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{нм}$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$\beta, \text{рад}$	$\Pi/15$	$\Pi/18$	$\Pi/20$	$\Pi/12$	$\Pi/12$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/15$	$\Pi/18$
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_2, \text{мм}$	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180
$l_1, \text{мм}$	55	55	55	60	60	60	65	65	70	70
$l_2, \text{мм}$	45	45	45	50	50	50	55	55	60	60
$l, \text{мм}$	160	160	160	170	170	170	180	180	190	190

Задача № 4



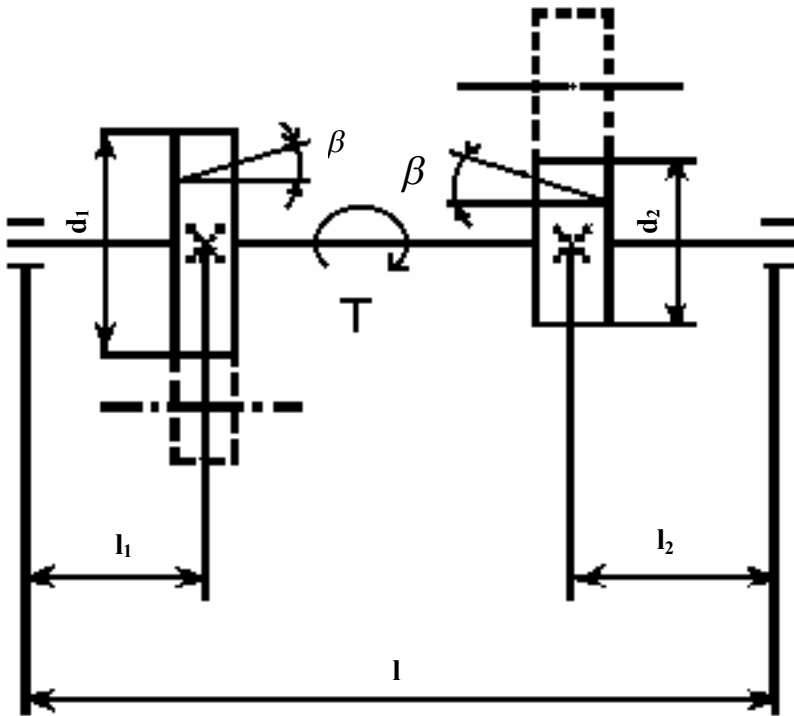
Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{НМ}$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_2, \text{мм}$	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	65	65
$l_2, \text{мм}$	40	40	40	45	45	45	50	50	55	55
$l, \text{мм}$	160	160	160	170	170	170	180	180	190	190

Задача № 5



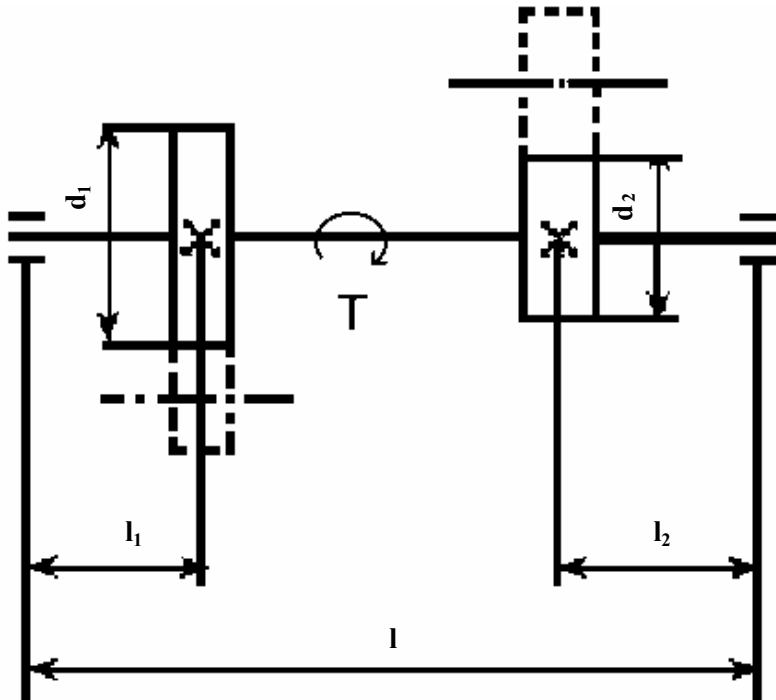
Варианты Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{нм}$	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
$\beta, \text{рад}$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/15$	$\Pi/18$	$\Pi/20$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/15$
$d_1, \text{мм}$	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
$d_2, \text{мм}$	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60
$l_2, \text{мм}$	55	55	60	60	65	65	70	70	75	75
$l, \text{мм}$	190	190	200	200	210	210	220	220	230	230

Задача № 6



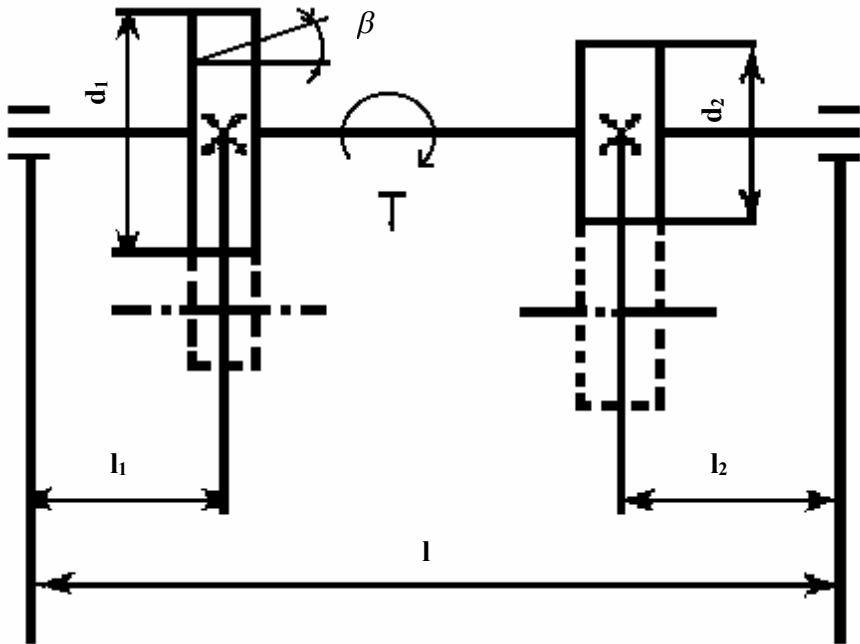
Варианты Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Нм}$	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290
$\beta, \text{рад}$	$\Pi/12$	$\Pi/15$	$\Pi/18$	$\Pi/20$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/12$	$\Pi/12$	$\Pi/15$
$d_1, \text{мм}$	90	90	100	100	110	110	120	120	130	130
$d_2, \text{мм}$	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60
$l_2, \text{мм}$	60	60	60	65	65	65	70	70	70	70
$l, \text{мм}$	190	190	200	200	210	210	220	220	230	230

Задача № 7



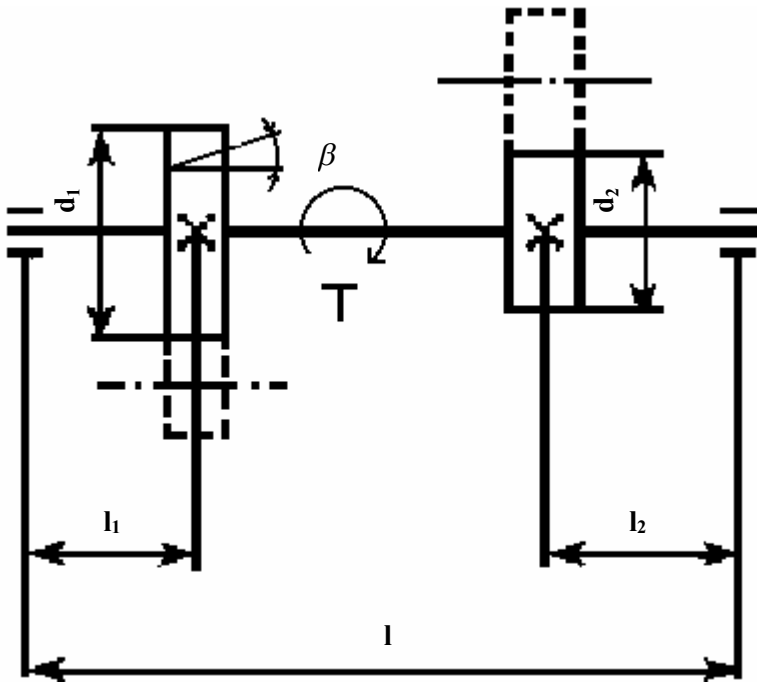
Варіанти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{нм}$	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$d_1, \text{мм}$	110	110	110	120	120	120	130	130	130	130
$d_2, \text{мм}$	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70
$l_2, \text{мм}$	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80
$l, \text{мм}$	200	200	200	210	210	210	220	220	220	220

Задача № 8



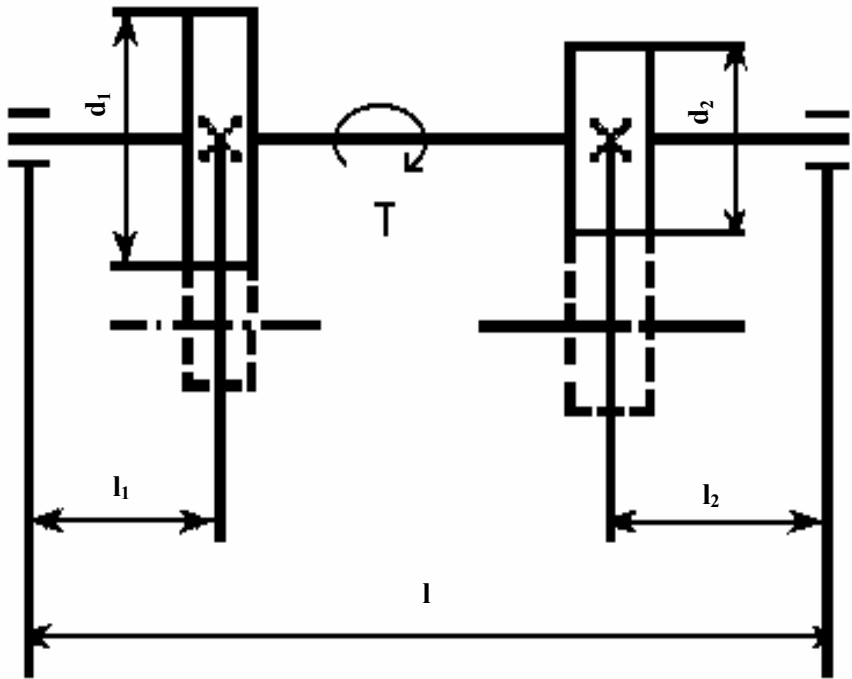
Варианти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{нм}$	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
$\beta, \text{рад}$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/20$
$d_1, \text{мм}$	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
$d_2, \text{мм}$	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
$l_1, \text{мм}$	45	45	45	50	50	50	55	55	55	55
$l_2, \text{мм}$	55	55	55	60	60	60	65	65	65	65
$l, \text{мм}$	185	185	185	190	190	190	195	195	190	190

Задача № 9



Варианты Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{нм}$	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$\beta, \text{рад}$	$\Pi/20$	$\Pi/18$	$\Pi/15$	$\Pi/12$	$\Pi/12$	$\Pi/15$	$\Pi/18$	$\Pi/20$	$\Pi/20$	$\Pi/18$
$d_1, \text{мм}$	100	100	100	110	110	110	120	120	130	130
$d_2, \text{мм}$	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
$l_1, \text{мм}$	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65
$l_2, \text{мм}$	55	55	60	60	65	65	70	70	75	75
$l, \text{мм}$	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235

Задача № 10



Варианти Параметри	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{нм}$	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330
$d_1, \text{мм}$	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140
$d_2, \text{мм}$	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
$l_1, \text{мм}$	40	40	40	45	45	45	50	50	50	50
$l_2, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60
$l, \text{мм}$	180	180	180	190	190	190	200	200	200	200

Згідно ДСТУ 8239-72,8240-72,8509-72 для стандартних профілів показані розміри на рис. 1,2 і 3 і в табл.1,2 і 3.

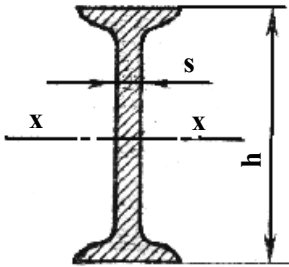


Рисунок 1

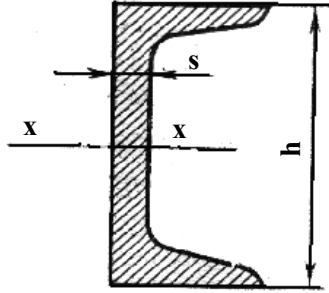


Рисунок 2

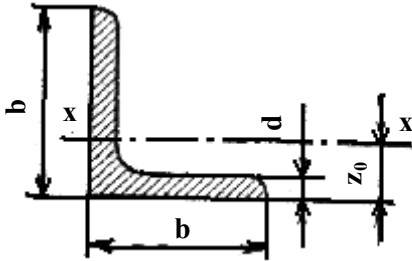


Рисунок 3

Таблиця 1 - Двотаври

Номер балки	Розміри, мм		Площа перерізу, мм ²	Момент опору при згинанні $W_x, \text{см}^3$
	h	s		
10	100	4,5	12	39,7
12	120	4,8	14,7	54,8
14	140	4,9	17,4	81,7
16	160	5	20,2	109
18	180	5,1	23,4	143
20	200	5,2	26,8	184
22	220	5,4	30,6	232
24	240	5,6	34,8	289
27	270	6	40,2	371
30	300	6,5	46,5	472
33	330	7	53,8	597
36	360	7,5	61,9	743
40	400	8,3	72,6	953
45	450	9	84,7	1231
50	500	10	100	1589

Таблиця 2 – Швелери

Номер профіля	Розміри, мм		Площа перерізу, см	Момент при згині $w, \text{см}$
	h	s		
5	50	4,4	6,16	9,1
6,5	65	4,4	7,51	15
8	80	4,5	8,98	22,4
10	100	4,5	10,9	34,8
12	120	4,8	13,3	50,6
14	140	4,9	15,6	70,2
16	160	5	18,1	93,4
18	180	5,1	20,7	121
20	200	5,2	23,4	152
22	220	5,4	26,7	192
24	240	5,6	30,6	242
27	270	6	35,2	308
30	300	6,5	40,5	387

Таблиця 3 - Кутки рівнобічні

Номер профіля	Розміри, мм		Площа сечіння, мм ²	Момент інерції, J _x , см ⁴	z ₀ , см
	b	d			
2	20	3	1,13	0,4	0,6
2,5	25	3	1,43	0,81	0,73
3,2	32	3	1,46	1,77	0,89
4	40	4	3,08	4,58	1,13
5	50	4	3,89	9,21	1,38
6,3	63	5	6,13	23,1	1,74
7	70	6	8,15	37,6	1,94
8	80	6	9,38	57	2,19
9	90	7	12,3	94,3	2,47
10	100	7	13,8	131	2,71
12,5	125	8	19,7	294	3,36
14	140	9	24,7	466	3,78
16	160	10	31,4	774	4,3
18	180	11	38,8	1216	4,85
20	200	12	47,1	1823	5,37

Таблиця - Шпонки призматичні

Діаметр вала d, мм	Переріз шпонки		Глибина пазів		Гранична довжина	
	b, мм	h, мм	t ₁ , мм	t ₂ , мм	min	max
Від 12 до 17	5	5	3	2,3	10	56
<<17>>22	6	6	3,5	2,8	14	70
<<22>>30	8	7	4	3,3	18	90
<<30>>38	10	8	5	3,3	22	110
<<38>>44	12	8	5	3,3	28	140
<<44>>50	14	9	5,5	3,8	36	160
<<50>>58	16	10	6	4,3	45	180
<<58>>65	18	11	7	4,4	50	200
<<65>>75	20	12	7,5	4,9	56	220
<<75>>85	22	14	9	5,4	63	250
<<85>> 95	25	14	9	5,4	70	280

Примітка. Ряд довжин шпонок, мм: 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200.

Основні розміри (мм) метричної різьби

Зовнішній діаметр d	Середній діаметр d_2	Внутрішній діаметр d_1	Крок різьби p
M6	5,35	4,91	1
M8	7,188	6,64	1,25
M10	9,026	8,38	1,5
M12	10,863	10,1	1,75
M14	12,701	11,83	2
M16	14,701	13,83	2
M18	16,38	15,29	2,5
M20	18,38	17,29	2,5
M22	20,38	19,29	2,5
M24	22,05	20,75	3
M27	25,05	23,75	3
M30	27,73	26,21	3,5