

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

Контрольные задания состоят из 10 групп задач. Все задачи каждой группы даны в 10 вариантах. Обязательной для выполнения является та группа задач, номер которой соответствует последней цифре шифра студента, и тот вариант этой группы, который соответствует предпоследней цифре шифра. Например, студент, имеющий шифр 0728 должен выполнить три задачи 8-й группы варианта 2.

25

Группа задач, вариант «0»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение, крепящее опорный таврлер к стальной плите (рис. 31). Материал электрода и метод сварки назначить самостоятельно. Данные для расчёта приведены в табл. 15.

Таблица 15

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	45	35	25	20	30	40	50	60	55	65
L , мм	220	330	440	550	660	770	200	250	900	800
α , рад	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$

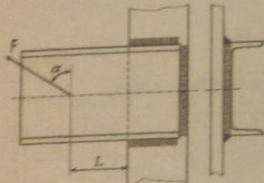


Рис. 31

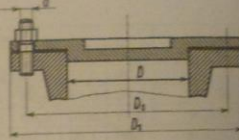


Рис. 32

Задача 2. Рассчитать шпильки, которыми крышка прикреплена к паровому цилиндру (рис. 32). Давление пара в цилиндре часто меняющееся от 0 до максимального значения p . Максимальное рабочее давление пара p , внутренний диаметр цилиндра D и наружный диаметр крышки и фланца цилиндра D_1 приведены в табл. 16. Недостающими данными задаться.

Таблица 16

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
p , МПа	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51
D , мм	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
D_1 , мм	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500

26

Задача 3. Привод шаровой мельницы состоит из электродвигателя, конического редуктора и открытой цилиндрической зубчатой передачи (рис. 33). Необходимо подобрать электродвигатель, определить передаточные числа передач и рассчитать зубчатую передачу конического редуктора. Потребная мощность на валу шаровой мельницы P_3 , угловая скорость его ω_3 приведены в табл. 17. Передаточное число открытой цилиндрической передачи принять в интервале 8+12. Срок службы передачи 20 000 ч.

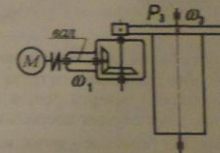


Рис. 33

Таблица 17

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_3 , кВт	20	18	16	14	12	10	8	15	13	17
ω_3 , рад/с	6	7	8	10	9	12	11	13	14	15

Группа задач, вариант «1»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение, крепящее неподвижный блок монтажного устройства к плите (рис. 34), по данным табл. 18.

Таблица 18

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	20	22	23	24	25	27	29	31	33	35
b , мм	220	330	440	550	660	270	200	250	400	300
α , рад	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$

27

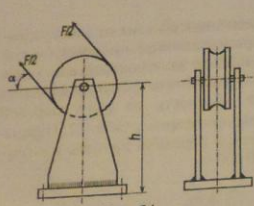


Рис. 34

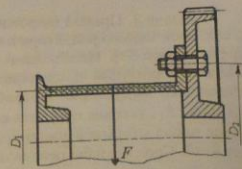


Рис. 35

Задача 2. Рассчитать болты крепления зубчатого колеса к барабану лебёдки (рис. 35). Вес поднимаемого груза F , диаметр барабана D_1 и диаметр окружности центров болтов D_2 приведены в табл. 19. Расчёт вести для двух случаев постановки болтов: 1) без зазора; 2) с зазором. Материал барабана — чугун, материал колеса — сталь. Недостающими данными задаться.

Таблица 19

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
D_1 , мм	250	250	300	300	350	350	400	400	450	450
D_2 , мм	400	400	450	450	500	500	550	550	600	600

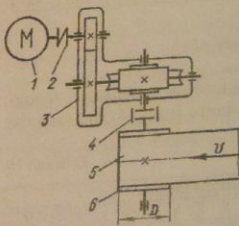


Рис. 36

Задача 3. Привод ленточного конвейера (рис. 36), включает электродвигатель 1, упругую и жёсткую муфты 2, 4 и зубчато-червячный редуктор 3. Подобрать электродвигатель, разбить общее передаточное число редуктора по ступеням и рассчитать цилиндрическую косозубую передачу редуктора. Окружное усилие F_1 на приводном барабане б, скорость v движения ленты 5 и диаметр приводного барабана D заданы в табл. 20. Срок службы передачи 36 000 ч.

Задача 3. Привод ленточного конвейера (рис. 36), включает электродвигатель 1, упругую и жёсткую муфты 2, 4 и зубчато-червячный редуктор 3. Подобрать электродвигатель, разбить общее передаточное число редуктора по ступеням и рассчитать цилиндрическую косозубую передачу редуктора. Окружное усилие F_1 на приводном барабане б, скорость v движения ленты 5 и диаметр приводного барабана D заданы в табл. 20. Срок службы передачи 36 000 ч.

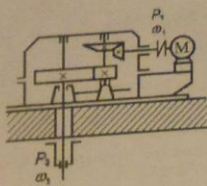


Рис. 39

Задача 3. Разбить общее передаточное число по ступеням и рассчитать коническую зубчатую передачу коническо-цилиндрического двухступенчатого редуктора (рис. 39). Мощность на ведущем валу редуктора P_1 , угловая скорость его ω_1 и угловая скорость выходного вала ω_2 приведены в табл. 23. Срок службы 10 000 ч. Материал зубчатых колёс — Сталь 40X.

Таблица 23

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
ω_1 , рад/с	77	77	77	100	100	100	150	150	150	150
ω_2 , рад/с	4	6	9	10	11	5	13	7	15	8

Группа задач, вариант «3»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение двух уголков с плитой (рис. 40). Угол $\alpha = \pi/6$ рад, действующая на уголки сила F приведена в табл. 24.

Таблица 24

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	60	55	50	45	40	65	70	75	80	35

Задача 2. Рассчитать болты, крепящие кронштейн отклоняющегося блока к швеллерной стойке (рис. 41) по данным табл. 25.

Таблица 25

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
α , рад	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/6$	$\pi/2$	$\pi/3$	$2\pi/3$	$\pi/2$	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/6$
a , мм	100	150	200	50	100	150	200	250	300	350
b , мм	200	200	300	150	250	300	350	400	500	600

Таблица 20

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	4	5	7	9	11	12	14	6	17	19
v , м/с	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
D , мм	300	350	400	400	450	500	550	350	600	600

Группа задач, вариант «2»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение двутавровой балки (№ 16) с колонной (рис. 37) по данным табл. 21.

Таблица 21

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	7	17	8	14	9	10	11	12	13	15
L , м	1,5	0,5	1,4	1,0	1,3	1,3	1,2	1,2	0,8	0,9

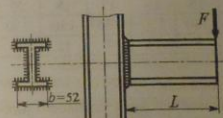


Рис. 37

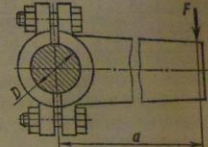


Рис. 38

Задача 2. Рассчитать болты клеммового соединения, посредством которого рычаг неподвижно закрепляется на валу (рис. 38). Диаметр вала D , действующая на рычаг сила F , расстояние a от оси вращения до линии действия силы приведены в табл. 22. Материал вала — сталь, материал рычага — чугун (коэффициент трения $f = 0,18$).

Таблица 22

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , Н	800	700	600	500	400	550	660	770	880	950
D , мм	80	63	56	42	36	45	48	70	75	80
a , мм	400	420	440	460	500	480	520	540	560	580

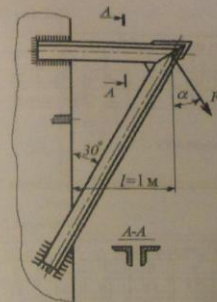


Рис. 40

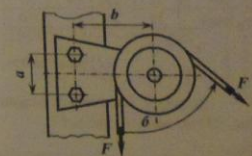


Рис. 41

Задача 3. Подобрать электродвигатель, разбить передаточное число по ступеням и рассчитать косозубую зубчатую передачу быстходной ступени двухступенчатого цилиндрического соосного редуктора (рис. 42). Мощность на выходном валу редуктора P_2 и угловая скорость выходного вала ω_2 приведены в табл. 26. Срок службы редуктора $L_h = 10 000$ ч.

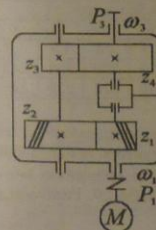


Рис. 42

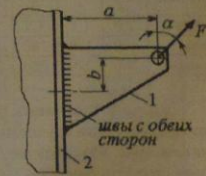


Рис. 43

Таблица 26

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_2 , кВт	12	22	8	27	35	46	18	5	52	20
ω , рад/с	15	25	2	30	5	10	7	8	6	4

Группа задач, вариант «4»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение листа 1 с уголком 2 (рис. 43) по данным табл. 27.

Таблица 27

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12
α , рад	$2\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/6$	$\pi/2$	$\pi/3$	$2\pi/3$	$\pi/2$	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/6$
a , мм	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
b , мм	100	90	110	120	130	140	150	160	170	180

Задача 2. Рассчитать болты фланцевого соединения водопроводных труб (рис. 44). Давление воды внутри труб по манометру p , диаметр труб D и диаметр окружности центров болтов D_1 приведены в табл. 28. Недостающими данными задаться.

Таблица 28

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
p , МПа	1,0	1,1	1,2	2,0	1,9	1,3	1,4	1,8	1,7	1,6
D , мм	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
D_1 , мм	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350

Задача 3. Рассчитать цилиндрическую прямозубую передачу тихоходной ступени двухступенчатого редуктора привода винтового толкателя (рис. 45). Момент сопротивления вращению вала T_3 и угловая скорость вала ω_3 , приведены в табл. 29. Режимом работы задаться.

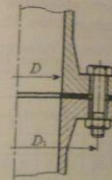


Рис. 44

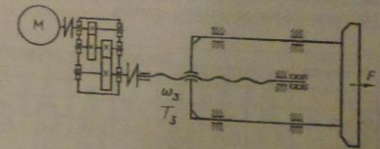


Рис. 45

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	15	15	15	18	18	18	22	22	25	25
F_2 , Н	150	160	170	180	190	150	160	170	180	190
$D_{г.г.}$, мм	300	300	300	310	310	310	320	320	330	330
D_2 , мм	125	125	130	135	140	145	150	155	160	165

Группа задач, вариант «5»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение двух частей клеммового рычага (рис. 46) по данным табл. 30.

Таблица 30

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,0	2,1	2,2	2,3	3,0
L , мм	600	400	300	200	250	350	450	550	500	270

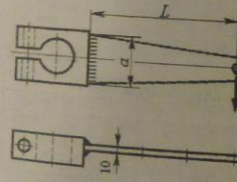


Рис. 46

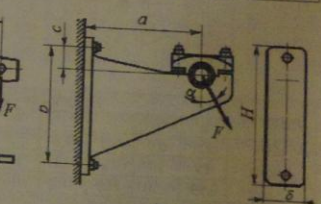


Рис. 47

32

Задача 2. Рассчитать болты крепления чугунного кронштейна с подшипником (рис. 47) к кирпичной стене по данным табл. 31. Недостающими данными задаться.

Таблица 31

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	10	9	8	7	8	9	10	11	12	13
α , рад	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/6$
a , м	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50
b , м	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42
c , мм	50	70	90	50	70	90	50	70	90	50

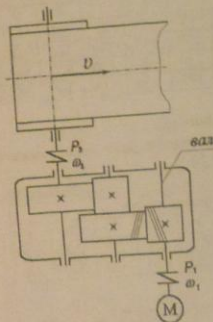


Рис. 48

Задача 3. Рассчитать прямозубые зубчатые колеса тихоходной ступени двухступенчатого цилиндрического редуктора привода ленточного транспортера (рис. 48). Мощность на валу барабана P_3 , угловая скорость барабана ω_3 и угловая скорость электродвигателя ω_1 приведены в табл. 32. Срок службы редуктора 25 000 ч.

Таблица 32

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_3 , кВт	8,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
ω_3 , рад/с	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
ω_1 , рад/с	150	150	150	100	100	100	77	77	77	77

34

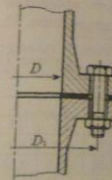


Рис. 44

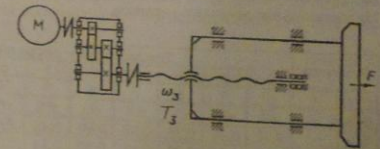


Рис. 45

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	15	15	15	18	18	18	22	22	25	25
F_2 , Н	150	160	170	180	190	150	160	170	180	190
$D_{г.г.}$, мм	300	300	300	310	310	310	320	320	330	330
D_2 , мм	125	125	130	135	140	145	150	155	160	165

Группа задач, вариант «5»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение двух частей клеммового рычага (рис. 46) по данным табл. 30.

Таблица 30

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,0	2,1	2,2	2,3	3,0
L , мм	600	400	300	200	250	350	450	550	500	270

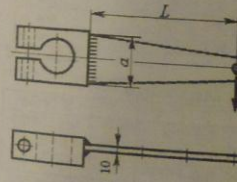


Рис. 46

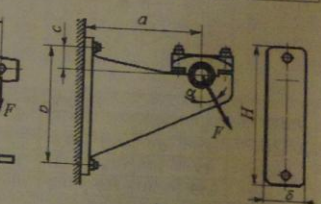


Рис. 47

Группа задач, вариант «6»

Задача 1. Определить размеры h и δ листов 1 и 2, прикрепленных к швеллерам колонны (рис. 49), и рассчитать сварные швы их по данным табл. 33.

Таблица 33

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
L , м	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0

Задача 2. Определить диаметр шпильки станичного прихвата (рис. 50) по данным табл. 34. Недостающими данными задаться.

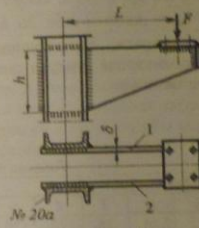


Рис. 49

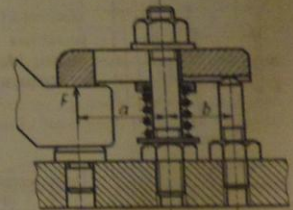


Рис. 50

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,5
a , мм	170	180	190	200	210	120	130	140	150	160
b , мм	110	115	120	125	130	110	115	120	125	130

Таблица 34

Задача 3. Привод лебедки (рис. 51) включает электродвигатель 1, упругую муфту 2, двухступенчатый цилиндрический редуктор 3, жесткую муфту 4. Подобрать электродвигатель, разбить общее передаточное число по ступеням и рассчитать тихоходную ступень редуктора. Грузоподъемность лебедки F , скорость v навивания каната на барабан 5 и диаметр барабана D заданы в табл. 35. Срок службы редуктора 5 000 ч.

35

Таблица 35

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	5	10	50	45	15	20	25	30	40	20
v , м/с	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,55	0,6	0,4	0,25	0,3
D , мм	200	220	500	450	240	240	260	300	340	280

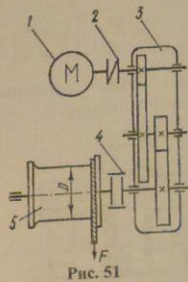


Рис. 51

Группа задач, вариант «7»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение, состоящее из серьги, блока и швеллера (рис. 52) по данным табл. 36. h – расчётная высота серьги, δ – толщина стенки. Материал электрода и метод сварки выбрать самостоятельно.

Таблица 36

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
h , мм	200	220	250	270	230	300	330	350	420	370
δ , мм	10	10	10	10	12	12	12	12	14	14
α , рад	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/4$	$\pi/6$	$\pi/4$

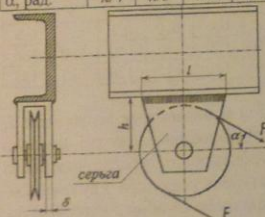


Рис. 52

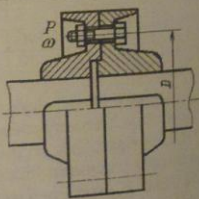


Рис. 53

Группа задач, вариант «8»

Задача 1. Рассчитать сварное соединение двух уголков с косышкой (рис. 55). На оба уголка действует растягивающая сила $2F$, приведённая в табл. 39. Недостающими данными задаться.

Таблица 39

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$2F$, кН	80	85	40	45	50	55	60	65	70	75
Характер нагрузки	статический			пульсирующий			знакопеременный			

Задача 2. Определить диаметр болтов клеммового соединения и крепления рычага, изображённого на рис. 56. Диаметр вала d , коэффициент трения f и сила F заданы в табл. 40.

Таблица 40

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d , мм	32	34	36	38	40	42	45	48	50	54
f	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,20	0,16	0,18	0,20	0,16
F , Н	700	750	700	750	800	900	850	950	900	950

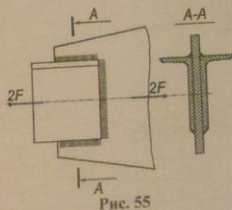


Рис. 55

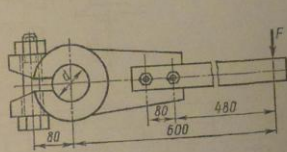


Рис. 56

Задача 3. Привод бегунов для приготовления формовочной земли (рис. 57) состоит из электродвигателя 1, упругих муфт 2, 4, редуктора 3, открытой зубчатой передачи 5 и бегунов 6, служащих для перемешивания и размалывания формовочной земли. Необходи-

Задача 2. Рассчитать болты дисковой муфты (рис. 53). Передаваемая муфтой мощность P , угловая скорость муфты ω , диаметр окружности центров болтов D и число болтов z приведены в табл. 37. Материал половин муфты – чугун.

Задачу решить в двух вариантах: 1) болты поставлены в отверстие с зазором; 2) болты точно пригнаны к отверстию.

Таблица 37

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кВт	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
ω , рад/с	50	40	30	20	15	10	8	6	45	25
D , мм	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
z	4	6	6	6	6	8	8	8	8	8

Задача 3. Рассчитать открытую коническую зубчатую передачу привода подвешенного конвейера (рис. 54). Мощность на выходном валу P_4 , угловая скорость его ω_4 , угловая скорость вала шестерни ω_3 и срок службы передачи L_h приведены в табл. 38. Нагрузка спокойная, постоянная.

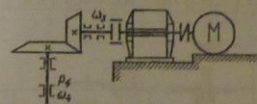


Рис. 54

Таблица 38

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_4 , кВт	6	7	8	9	10	18	17	16	15	14
ω_3 , рад/с	2	3	4	6	5	3	8	7	9	1
ω_4 , рад/с	10	9	8	15	20	12	13	10	14	5
L_h , ч	12 000			15 000			18 000			

димо подобрать электродвигатель, определить передаточные числа всех ступеней и рассчитать тихоходную цилиндрическую шевронную ступень редуктора привода. Потребная на валу бегунов мощность P и угловая скорость этого вала ω заданы в табл. 41. Пусковая нагрузка 180% от номинальной. Срок службы передачи 20 000 ч. Недостающими данными задаться.

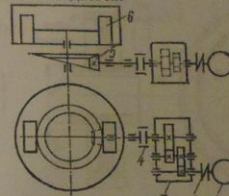


Рис. 57

Таблица 41

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кВт	11	13	19	23	27	33	37	36	17	29
ω , рад/с	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	2,0	2,5	4,0	3,5

Группа задач, вариант «9»

Задача 1. Рассчитать сварные швы, соединяющие зубчатый венец колеса с его диском и диск со ступицей (рис. 58). Передаваемая зубчатым колесом мощность P , угловая скорость его ω и диаметры D и d приведены в табл. 42. Материал обода и ступицы – Сталь 40, материал диска – Сталь 15. Типом электрода и методом сварки задаться.

Таблица 42

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кВт	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38
ω , рад/с	4	8	12	16	20	6	10	14	18	22
D , мм	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
d , мм	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105

Задача 2. Определить диаметр нарезной части вала дисковой шпильки, которая удерживается между двумя шайбами посредством силы трения, возникающей при затяжке гайки на конце вала (рис. 59). Шпилька преодолевает сопротивление резанию силу F . Коэффициент трения $f = 0,2$. Данные для расчёта приведены в табл. 43.

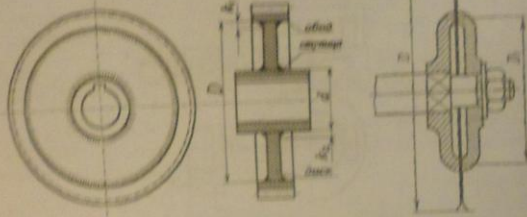


Рис. 58

Рис. 59

Таблица 43

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , Н	800	700	600	500	900	950	850	750	650	550
D_1 , мм	800	750	700	650	600	550	500	450	400	350
D_2 , мм	400	400	400	350	300	250	200	200	150	100

Задача 3. Привод к шнекам-смесителям (рис. 60) состоит из электродвигателя 1, муфты 2, червячно-цилиндрического редуктора 3, уравнительных муфт 4 и шнек-смесителей 5. Подобрать электродвигатель, определить общее передаточное число и рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу. Мощность на каждом валу шнека P и их угловая скорость ω приведены в табл. 44. Пусковая нагрузка до 150% от номинальной. Срок службы 26 000 ч.

Таблица 44

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кВт	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
ω , рад/с	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4

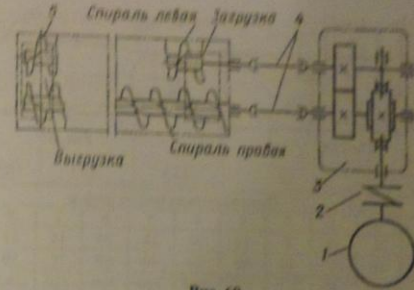


Рис. 60

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

Контрольные задания состоят из 10 групп задач. Все задачи каждой группы даны в 10 вариантах. Обязательной для выполнения является та группа задач, номер которой соответствует последней цифре шифра студента, и тот вариант этой группы, который соответствует предпоследней цифре шифра. Например, студент, имеющий шифр 0728 должен выполнить две задачи 8-й группы варианта 2.

Группа задач, вариант «0»

Задача 1. Рассчитать промежуточный вал коническо-цилиндрического редуктора (рис. 61). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу конического колеса с валом. Передаваемая валом мощность P_2 , угловая скорость ω_2 , средний делительный диаметр конического колеса d_m , делительный диаметр цилиндрической прямозубой шестерни d_1 заданы в табл. 45. Угол при вершине начального конуса конического колеса $\delta = 2\pi/4,8$ рад. Материал вала - Сталь 40Х. Срок службы 7 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

Срок службы 9 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

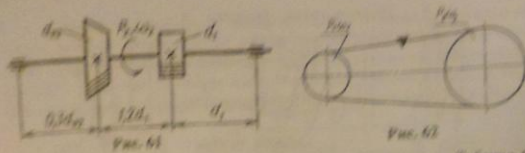


Рис. 62

Таблица 45

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_2 , кВт	6	10	8	12	30	28	24	14	22	18
ω_2 , рад/с	20	100	30	80	90	40	60	70	50	110
d_m , мм	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
d_1 , мм	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95

Задача 2. Рассчитать клиноремennую передачу (рис. 62). Мощность на ведущем валу P_1 , угловая скорость ведущего вала ω_1 , угловая скорость ведомого вала ω_2 заданы в табл. 46.

Таблица 46

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	3	4	5	7	13	17	23	30	35	40
ω_1 , рад/с	78	78	78	100	100	150	150	150	300	300
ω_2 , рад/с	36	36	28	32	40	50	75	44	100	180

Группа задач, вариант «1»

Задача 1. Рассчитать ведущий вал редуктора (рис. 63), на котором конус которого установлен шкив ремennой передачи. Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу шкива с валом. Сила натяжения на вал от ремennой передачи $F_{ш} = 1,5P$, и расположена в плоскости чертежа (F_1 - окружная сила на шкиве). Передаваемая валом мощность P_1 , угловая скорость ω_1 , диаметр шкива D , делительный диаметр цилиндрической прямозубой шестерни d_1 заданы в табл. 47. Материал вала - Сталь 30.

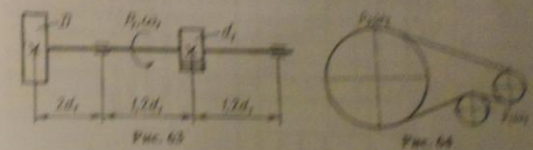


Рис. 63

Рис. 64

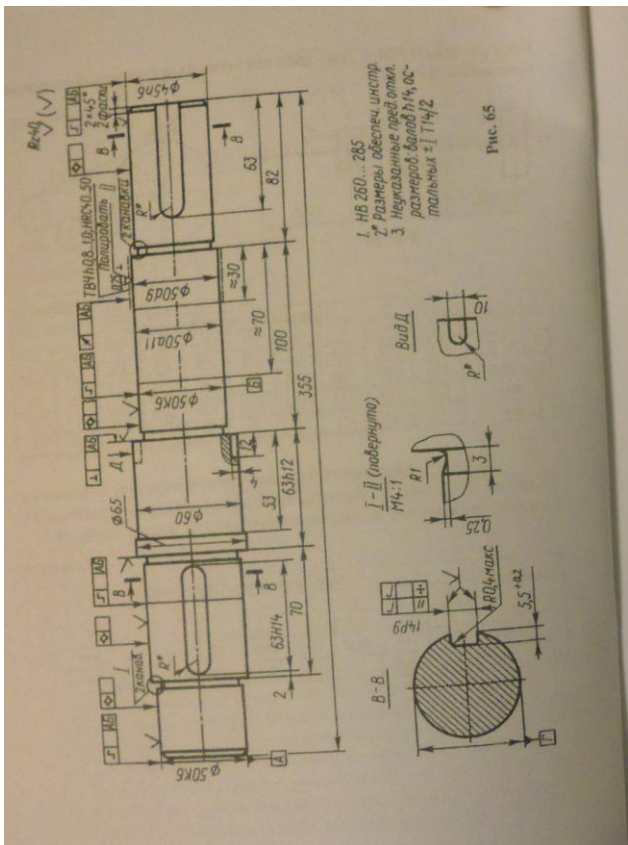
Таблица 47

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
ω_1 , рад/с	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90
D , мм	280	315	355	400	460	500	560	630	710	800
d_1 , мм	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

Задача 2. Рассчитать плоскоременную передачу с натяжным роликом (рис. 64). Мощность, передаваемая ведущим шкивом P_1 , угловая скорость его ω_1 , передаточное число и заданы в табл. 48.

Таблица 48

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	1	1,3	1,5	3	2,2	4	5	7,5	9	11
ω_1 , рад/с	78	78	100	100	150	150	100	150	300	300
n	2,2	2,4	4	3	2,8	1,25	1,6	3,2	3,6	1,4



1. НВ 280... 285
 2. Размеры обшей инстр
 3. Неукрепленные край откл.
 4. Размеры валов от 14, ос-
 тальных ± 1/142

Рис. 65

Группа задач, вариант «2»
Задача 1. Рассчитать ведомый вал конического редуктора (рис. 66). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу колеса с валом. Передаваемый валом момент T_2 , угловая скорость ω_2 , средний делительный диаметр конического колеса d_{e2} , заданы в табл. 49. Угол при вершине начального конуса конического колеса $\delta_2 = 2\pi/5$ рад. Материал вала – Сталь 25. Срок службы 11 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

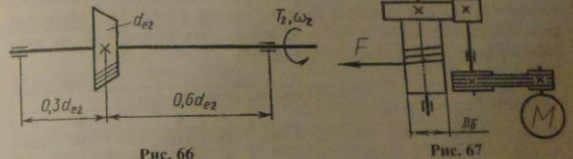


Рис. 66

Рис. 67

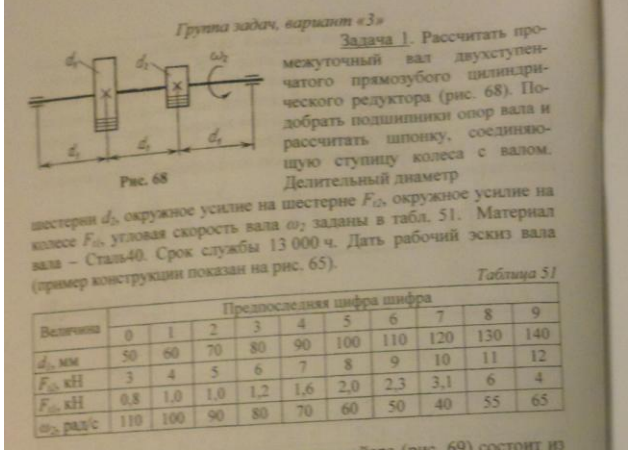
Таблица 49

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_2 , Н·м	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
ω_2 , рад/с	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
d_{e2} , мм	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210

Задача 2. Для привода лебедки (рис. 67) подобрать электродвигатель, разбить общее передаточное число по ступеням передач и рассчитать клиноременную передачу. Сила F , действующая на канат, диаметр барабана D_0 , и угловая скорость барабана ω заданы в табл. 50.

Таблица 50

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	10	12	15	17	19	21	23	25	27	29
ω , рад/с	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D_0 , мм	250	250	300	300	350	350	400	400	450	450



Группа задач, вариант «3»

Задача 1. Рассчитать промежуточный вал двухступенчатого цилиндрического редуктора (рис. 68). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу колеса с валом. Делительный диаметр шестерни d_2 , окружное усилие на шестерне F_{t2} , окружное усилие на колесе F_{t1} , угловая скорость вала ω_2 заданы в табл. 51. Материал вала – Сталь 40. Срок службы 13 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

Таблица 51

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d_2 , мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
F_{t2} , кН	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F_{t1} , кН	0,8	1,0	1,0	1,2	1,6	2,0	2,3	3,1	6	4
ω_2 , рад/с	110	100	90	80	70	60	50	40	55	65

Задача 2. Привод ленточного конвейера (рис. 69) состоит из электродвигателя 1, упругой муфты 2, червячного редуктора 3, цепной передачи 4. Подобрать электродвигатель, определить общее передаточное число и рассчитать цепную передачу. Окружная сила F_t на приводном барабане 5, скорость движения ленты 6 и диаметр приводного барабана D заданы в табл. 52.

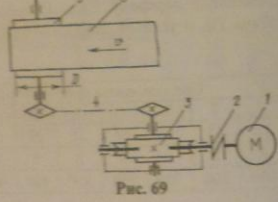


Рис. 69

Таблица 52

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F_t , кН	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
v , м/с	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
D , мм	315	350	400	400	450	450	500	500	550	550

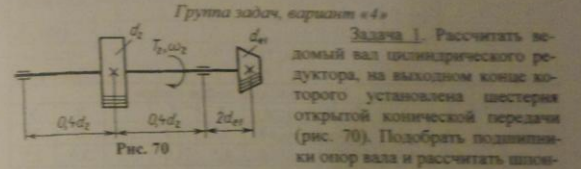


Рис. 70

Задача 1. Рассчитать ведомый вал цилиндрического редуктора, на выходном конце которого установлена шестерня открытой конической передачи (рис. 70). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу цилиндрического колеса с валом. Передаваемый валом момент T_2 , угловая скорость ω_2 , делительный диаметр цилиндрического прямого колеса d_2 , средний делительный диаметр конической шестерни d_{e1} заданы в табл. 53. Передаточное число открытой конической передачи равно 3. Материал вала – Сталь 30. Срок службы 15 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

Таблица 53

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_2 , кН·м	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
ω_2 , рад/с	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25
d_2 , мм	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
d_{e1} , мм	80	85	95	90	100	110	120	115	125	130

Задача 2. Привод галтовочного барабана (рис. 71) состоит из электродвигателя 1, цепной передачи 2, червячного редуктора 3, соединительной муфты 4. Подобрать электродвигатель, разбить общее передаточное число по ступеням передач и рассчитать цепную передачу. Мощность P на валу галтовочного барабана 5 и угловая его скорость ω заданы в табл. 54.

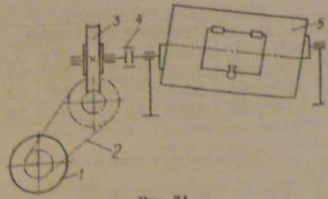


Рис. 71

Таблица 54

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	10	12	14	16	18	23	27	29	33	35
ω_1 , рад/с	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5

Группа задач, вариант «5»

Задача 1. Рассчитать ведомый вал редуктора с раздвоенной тихоходной ступенью (рис. 72). Подобрать подшипники опор вала и шпонки для закрепления колёс на валу. Передаваемый валом момент T_3 , угловая скорость ω_3 , делительный диаметр косозубых цилиндрических колёс d_3 заданы в табл. 55. Угол наклона зубьев $\beta=0,45$ рад. Материал вала – Сталь 50. Срок службы 17 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

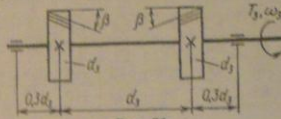


Рис. 72

Таблица 55

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_3 , кН·м	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
ω_3 , рад/с	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
d_3 , мм	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390

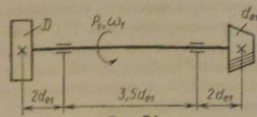


Рис. 74

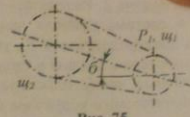


Рис. 75

Таблица 57

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
ω_1 , рад/с	140	130	120	110	100	90	80	60	70	50
D , мм	90	100	112	125	140	160	180	200	224	250
d_{d1} , мм	34	28	38	42	46	50	54	40	48	58

Задача 2. Рассчитать цепную передачу (рис. 75). Мощность на ведущем валу P_1 , угловая скорость его ω_1 , угловая скорость выходного вала ω_2 , угол наклона линии центров α заданы в табл. 58.

Таблица 58

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	10	6	3	13	20	15	17	9	5	23
ω_1 , рад/с	150	40	20	70	78	100	150	50	30	120
ω_2 , рад/с	50	10	10	30	25	25	90	35	8	35
α , рад	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	0	$\pi/6$	$\pi/4$

Группа задач, вариант «7»

Задача 1. Рассчитать ведомый вал конического редуктора, на выходном конце которого установлена прямоугольная цилиндрическая шестерня (рис. 76). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу конического колеса с валом. Передаваемая валом мощность P_2 , угловая скорость ω_2 , средний делительный диаметр конического колеса d_{d2} , делительный диаметр шестерни d_1 заданы в табл. 59. Угол при вершине начального конуса конического колеса $\delta_1=2\pi/6$ рад. Материал вала – Сталь 18ХГТ. Срок службы 21 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

Задача 2. Рассчитать плоскоремённую передачу, установленную в системе привода ленточного транспортера (рис. 73). Мощность электродвигателя P_1 , угловая скорость его ω_1 , скорость ленты транспортера v заданы в табл. 56. Диаметр барабана $D_1=400$ мм. Передаточные числа плоскоремённой передачи и одноступенчатого цилиндрического редуктора u_p принять самостоятельно.

Таблица 56

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	11	15	18,5
ω_1 , рад/с	78	100	150	78	100	150	78	100	150	78
v , м/с	1,0	1,0	1,0	1,25	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	0,6

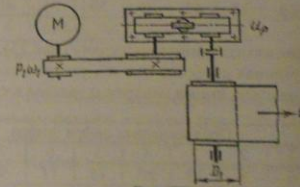


Рис. 73

Группа задач, вариант «6»

Задача 1. Рассчитать ведущий вал конического редуктора (рис. 74), на входном конце которого установлен шкив ременной передачи. Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу шкива с валом. Сила давления на вал от ременной передачи $F_{p,n}=2,5F_1$ и расположена в плоскости чертежа (F_1 – окружное усилие на шкиве). Передаваемая валом мощность P_1 , угловая скорость ω_1 , диаметр шкива D , средний делительный диаметр конической шестерни d_{d1} заданы в табл. 57. Передаточное число конической передачи $u=3,55$. Материал вала – Сталь 30. Срок службы 19 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_2 , кВт	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
ω_2 , рад/с	75	15	30	45	55	20	25	60	80	90
d_{d2} , мм	190	210	230	300	260	340	390	440	480	440
d_2 , мм	100	110	120	130	140	150	160	170	90	115

Таблица 59

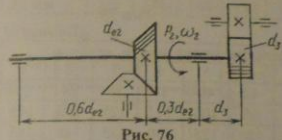


Рис. 76

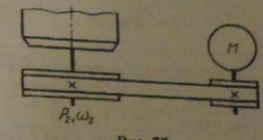


Рис. 77

Задача 2. Подобрать электродвигатель и рассчитать передачу хлопчатобумажным ремнём к станку (рис. 77). Мощность на выходном валу P_2 и угловая скорость его ω_2 заданы в табл. 60. Передача горизонтальная. Межцентровое расстояние минимальное.

Таблица 60

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_2 , кВт	2,7	3,3	4,5	6,7	8,5	11,5	17	19	20	14
ω_2 , рад/с	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110

Группа задач, вариант «8»

Задача 1. Рассчитать ведущий вал конического редуктора (рис. 78). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шлицевое соединение шестерни с валом. Передаваемая валом мощность P_1 , угловая скорость ω_1 , средний делительный диаметр конической шестерни d_{d1} заданы в табл. 61. Угол при вершине начального конуса конической шестерни $\delta_1=\pi/8,6$ рад. Материал вала – Сталь 30Х. Срок службы 23 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

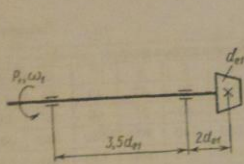


Рис. 78

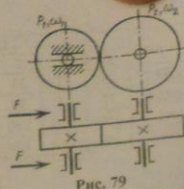


Рис. 79

Таблица 61

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32
ω_1 , рад/с	100	95	85	75	65	105	115	125	135	145
d_{e1} , мм	155	105	110	115	120	125	130	135	140	145

Задача 2. Рассчитать цилиндрическую фрикционную передачу (рис. 79). Мощность, передаваемая ведущим колесом P_1 , угловая скорость его ω_1 , угловая скорость ведомого колеса ω_2 заданы в табл. 62.

Таблица 62

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1 , кВт	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
ω_1 , рад/с	300	150	100	78	200	250	220	130	90	60
ω_2 , рад/с	100	40	25	20	120	100	90	80	60	15

Группа задач, вариант «9»

Задача 1. Рассчитать ведомый вал конического редуктора, на выходном конце которого установлена прямозубая цилиндрическая шестерня (рис. 80). Подобрать подшипники опор вала и рассчитать шпонку, соединяющую ступицу конического колеса с валом. Передаваемый валом момент T_2 , угловая скорость ω_2 , средний делительный диаметр конического колеса d_{e2} , делительный диаметр шестерни d_3 заданы в табл. 63. Передаточное число конической передачи

$u=1,8$. Материал вала – Сталь 35ХМ. Срок службы 25 000 ч. Дать рабочий эскиз вала (пример конструкции показан на рис. 65).

Таблица 63

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_2 , Н·м	280	320	340	360	380	420	440	460	480	520
ω_2 , рад/с	150	120	100	140	200	220	170	240	180	260
d_{e2} , мм	220	240	260	225	280	310	320	270	330	290
d_3 , мм	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180

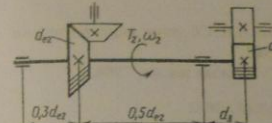


Рис. 80

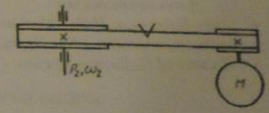


Рис. 81

Задача 2. Подобрать электродвигатель и рассчитать клиноременную передачу (рис. 81). Мощность на выходном валу P_2 и угловая скорость его ω_2 заданы в табл. 64. Передача горизонтальная. Межцентровое расстояние минимальное.

Таблица 64

Величина	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_2 , кВт	2,3	3,7	4,4	6,3	8,7	12,5	17,5	19,5	20,5	14,5
ω_2 , рад/с	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115