



Министерство образования и науки
Мурманской области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Мурманской области «Кольский транспортный колледж»
(ГАПОУ МО «КТК»)

СОГЛАСОВАНО
ПЦК ТП
Протокол № 1
от «01» 09. 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом ГАПОУ МО «КТК»
от 01.09.2023 г. № 615-о

Составлена в соответствии с Федеральным
государственным образовательным
стандартом 23.02.07 Техническое
обслуживание и ремонт двигателей, систем и
агрегатов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОП.02.Техническая механика

для специальности: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобиля

Автор: Вербецкая Лариса Алексеевна

Должность: преподаватель спецдисциплин

Категория: высшая

Кола
2023

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬНО_ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	8

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Область применения программы

Программа дисциплины «Техническая механика» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям и специальностям, входящим в состав укрупненной группы профессий 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной программы – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**: самостоятельно выполнять различные виды расчетов, строить эпюры, решать проблемные задачи.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**: различные виды связей и опор, различные виды нагрузок и деформаций, все виды соединений деталей машин, их разновидности, преимущества и недостатки, места применения в механизмах, все виды механических передач, их разновидности, преимущества и недостатки, применение в различных механизмах.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3	производить расчеты на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе; выбирать рациональные формы поперечных сечений; производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность; производить проектировочный и проверочный расчеты валов; производить подбор и расчет подшипников качения	основные понятия и аксиомы теоретической механики; условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил; методики решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов; методику проведения прочностных расчетов деталей машин; основы конструирования деталей и сборочных единиц

1.4. Количество часов, отведенных на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 181 часов, в том числе:
самостоятельной работы обучающегося – 2 часа;
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 167 часов,

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Колич. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	181
Самостоятельной работы обучающегося	2
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	167
в том числе:	
теоретические занятия	116
выполнение практических работ	45
консультаций	6
Итоговая аттестация в форме экзамена	12

2.2. Распределение учебных часов по семестрам

5 семестр	6 семестр
Максимальная нагрузка - 114 Самостоятельной работы – 1 Обязательной учебной нагрузки – 07, Из них лекции и уроки – 70 Консультации - 2	Максимальная нагрузка - 67 Самостоятельной работы – 1 Обязательной учебной нагрузки – 60, Из них лекции и уроки – 46 Практические работы – 10 Консультации - 4
Аттестация - экзамен	Аттестация - экзамен

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, перечень лабораторных, расчетно-графических работ	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	Структура предмета. Порядок проведения занятий. Место предмета в системе общетехнических знаний.		
РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА		34	13
Тема 1.1. Статика	Объекты изучения теоретической механики: материальная точка, абсолютно твердое тело. Жесткость. Сила. Система сил. Проекция силы на ось.	18	1
	Аксиомы статики. Связи и реакции. Силы, действующие на тело. Гибкая связь. Стержневая связь. Шарнирно-подвижная опора. Шарнирно-неподвижная опора.		
	Плоская система сил. Проекции сил. Уравнение равновесия плоской сходящейся системы сил. Пара сил. Момент силы относительно точки. Свойства пар. Сложение пар сил. Результирующая сила.		

	<p>Центр тяжести однородного тела. Определение центра тяжести простого сечения. Аналитический способ определения центра тяжести. Определение координат центра тяжести составного сечения.</p> <p>Расчетно-графическая работа №1. Равнодействующая системы сил. Графический и аналитический метод расчета. Расчетно-графическая работа №2. Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций в опорах. Расчетно-графическое задание №3. Определение координат центра тяжести сложных фигур.</p>		
Тема 1.2. Кинематика	<p>Основные понятия кинематики. Траектория, уравнение траектории, пройденный путь, скорость, движение равномерное и неравномерное, ускорение.</p> <p>Прямолинейное движение тела. Уравнение движения. Определение пути, пройденного точкой по заданному закону изменения скорости.</p> <p>Ускорение. Равнопеременное движение. Криволинейное движение. Скорость и ускорение в криволинейном движении. Кривизна, радиус кривизны. Поступательное движение.</p> <p>Вращательное движение. Угловая скорость. Касательное и нормальное ускорения. Понятие об инерции вращения. Инерция в технике.</p> <p>Расчетно-графическое задание №4. Решение задач на виды движения.</p>	8	
Тема 1.3. Динамика	<p>Системы единиц абсолютная и техническая. Движение точки под действием силы. Количество движения. Момент количества движения.</p> <p>Работа и мощность. Коэффициент полезного действия. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Закон сохранения энергии.</p> <p>Понятие о трении. Виды трения. Коэффициент трения. Трение скольжения. Трение качения.</p>	8	
РАЗДЕЛ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ		42	10
Тема 2.1. Основные виды деформаций.	<p>Растяжение или сжатие. Напряжение растяжения. Продольные силы. Определение величины продольной силы. Эпюры продольных сил. Определение внутренних силовых факторов методом сечений. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Закон Гука. Формулы для расчета перемещений поперечного сечения бруса при растяжении и сжатии. Относительное удлинение. Расчет на жесткость.</p> <p>Механические испытания. Механические характеристики. Статические испытания на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения 1-го типа. Основные характеристики прочности. Характеристики</p>		

	<p>пластичности. Виды диаграмм растяжения. Три вида расчетов на прочность.</p> <p>Срез, сдвиг. Чистый сдвиг. Условие прочности при сдвиге. Смятие. Расчет соединения заклепками на срез и смятие.</p> <p>Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади сечения. Центробежный момент инерции. Осевые моменты инерции. Полярные моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений. Полярный момент инерции круга, прямоугольника, сложных фигур.</p> <p>Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.</p> <p>Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры изгибающих моментов. Расчет прочности при изгибе.</p> <p>Расчеты на прочность при различных видах деформаций. Построение эпюр.</p> <p>Расчетно-графическая работа №5.</p> <p>Растяжение и сжатие. Расчет на прочность.</p> <p>Расчетно-графическая работа №6.</p> <p>Проектный расчет.</p> <p>Расчетно-графическая работа №7.</p> <p>Расчет на прочность при сдвиге (срезе).</p> <p>Расчетно-графическая работа №8.</p> <p>Изгиб. Расчет на прочность. Построение эпюры изгибающего момента. Определение опасного сечения.</p> <p>Проектный расчет.</p> <p>Расчетно-графическая работа №9.</p> <p>Кручение валов. Расчет на прочность. Проектный расчет.</p>		
РАЗДЕЛ 3. ДЕТАЛИ МАШИН		54	14
Тема 3.1. Соединения деталей машин	<p>Понятия: деталь, узел, сборочная единица. Механизм. Система. Взаимозаменяемость. Стандартизация. Унификация.</p> <p>Резьбовые соединения. Виды резьбовых соединений. Типы резьб, их сравнительная характеристика. Элементы, параметры резьб, обозначение. Детали резьбовых соединений, конструкции, материалы, применяемые при их изготовлении, места применения в механизмах. Замковые устройства. Расчет резьбовых соединений на прочность.</p> <p>Соединения заклепками. Образование заклепочных швов, виды заклепок, материалы, область применения, виды заклепочных швов, расчет на прочность.</p> <p>Сварные соединения. Виды сварки. Классификация сварных швов. Расчет стыковых и нахлесточных соединений.</p> <p>Валы и оси. Конструкции, материалы. Расчет осей и валов на жесткость. Расчет осей на прочность.</p> <p>Шпоночные соединения. Основные типы шпонок, достоинства и недостатки. Область применения шпоночных и шлицевых соединений. Расчет шпонок на</p>	26	

	прочность. Штифтовые соединения.		
	Подшипники и подпятники скольжения. Назначение, типы, область применения, материалы, разновидности конструкций. Работа подшипников скольжения в условиях трения.		
	Подшипники качения. Классификация. Сравнительные характеристики подшипников скольжения и качения. Методика подбора подшипников качения. Подшипниковые узлы.		
	Муфты, разновидности, назначение. Выбор и расчет муфт.		
Тема 3.2. Механические передачи вращения	Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые отношения в передачах.	28	
	Фрикционные передачи цилиндрические и конические. Вариаторы.		
	Зубчатые передачи. Классификация. Методы изготовления зубчатых колес. Геометрия зубчатого зацепления. Конструкции, материалы. Виды разрушений зубьев. Дифференциальные и планетарные передачи. Применение в механизмах.		
	Червячные передачи. Устройство, материалы. Преимущества и недостатки. Виды расчетов червячных передач.		
	Ременные передачи. Классификация. КПД ременных передач. Расчет ременных передач. Силы и напряжения в ремнях. Расчет на тяговую способность и долговечность.		
	Цепные передачи. Конструкции цепей и звездочек. КПД. Подбор и проверка цепей с учетом долговечности.		
РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ			
	Расчетно-графическая работа №10. Расчет механического привода. Консультации	10 6	12
	Итоговая аттестация в форме экзамена	6+6	

Всего аудиторных занятий

167 часов

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.- ознакомительный
- 2.- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3.- продуктивный (самостоятельное выполнение задания, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации учебной дисциплины требуется наличие учебного кабинета «Техническая механика» и соответствующего оборудования и оснащения:

- комплект плакатов по темам курса
- макеты всех видов механических передач

- набор элементов соединений
- механизмы и агрегаты, содержащие все виды изучаемых соединений и передач
- набор карточек-заданий для выполнения самостоятельных графических работ
- набор видеофильмов для демонстрации на занятиях
- комплект учебников по предмету для работы на уроке

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий:

1. Вереина Л.И. Техническая механика. ПрофОбрИздат, 2002
2. Вереина Л.И. Техническая механика: М., «Академия», 2015
3. Волков С.П. Техническая механика. Курсовое проектирование, 2017 – 152с.
4. Гольдин И.И. Основные сведения по технической механике, 2004
5. Мархель И.И. Детали машин:- М., «Машиностроение», 1986
6. Олофинская В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий.: М., Форум, 2011, 132с.
7. Сетков В.И.. Сборник задач по технической механике:-М., «Академия», 2003
8. Чернавский С.А. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие.-М.: ООО Торгово-издательский дом «Альянс», 2005.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, выполнения различных расчетов, решения задач, а также расчетно-графической работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
самостоятельно выполнять различные виды расчетов, строить эпюры, решать проблемные задачи.	Практические занятия, выполнение расчетно-графических работ, контрольные работы, решение задач
Знания:	
различные виды связей и опор, различные виды нагрузок и деформаций, все виды соединений деталей машин, их разновидности, преимущества и недостатки, места применения в механизмах, все виды механических передач, их разновидности, преимущества и недостатки, применение в различных механизмах.	Практические занятия, выполнение расчетно-графических работ, самостоятельная внеаудиторная работа, контрольная работа, решение задач

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Расчетно-графические задания по разделу «Теоретическая механика» Расчетно-графическая работа 1.

Задача 1 .Тема 1.2. Определить равнодействующую плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами.

Построить схему сходящихся сил в соответствии с данными табл.1. в масштабе. Определить равнодействующую аналитическим способом, определить равнодействующую геометрическим способом в выбранном масштабе.

Таблица 1

Пара метр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F_1 , кН	8	20	3	12	6	5	18	12	15	3	12	10
F_2 , кН	12	5	6	8	12	10	9	4	10	12	9	15
F_3 , кН	2	10	12	6	15	20	6	16	20	18	6	10
F_4 , кН	10	15	15	4	3	15	12	20	5	6	15	5
F_5 , кН	6	10	9	10	18	15	15	8	10	21	10	10
α_1 , град	0	0	15	30	0	30	0	15	30	0	15	0
α_2 , град	45	60	45	45	15	60	45	30	75	30	45	75
α_3 , град	75	75	60	0	45	75	75	60	120	75	60	90
α_4 , град	30	150	120	60	150	180	150	120	180	150	180	150
α_5 , град	270	210	270	360	300	210	300	270	300	210	300	210
Пара метр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F_1 , кН	20	8	12	3	5	6	12	18	3	15	10	12
F_2 , кН	5	12	8	6	10	12	4	9	12	10	15	9
F_3 , кН	10	2	6	12	20	15	16	6	18	20	10	6
F_4 , кН	15	10	4	15	15	3	20	12	6	5	5	15
F_5 , кН	10	6	10	9	15	18	8	15	21	10	10	10
α_1 , град	0	0	15	30	0	30	0	15	30	0	15	0
α_2 , град	45	60	45	45	15	60	45	30	75	30	45	75

α_3 , град	75	75	60	0	45	75	75	60	120	75	60	90
α_4 , град	30	150	120	60	150	180	150	120	180	150	180	150
α_5 , град	270	210	270	360	300	210	300	270	300	210	300	210

Задача 2. Темы 1.3, 1.4. Определить величины реакций в опоре зашеченной балки или шарнирных опорах. Провести проверку правильности решения. Данные выбрать из табл.2 и рис. 18 и 19.

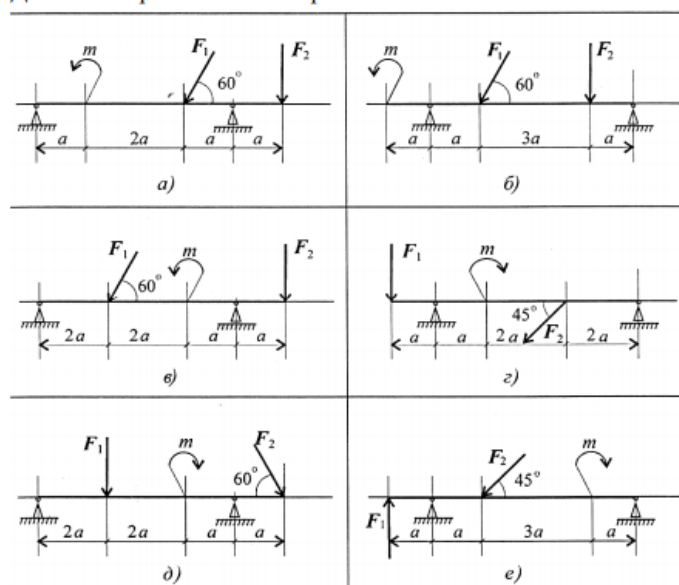


Рис.18.

Таблица 2

Параметр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F_1 , кН	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	10	12
F_2 , кН	4,4	4,8	7,8	8,4	12	12,8	17	18	22,8	24	4,4	4,8
m , кН·м	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	14	13
a , м	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2
Рис.	18.а	18.б	18.в	18.г	18.д	18.е	18.а	18.б	18.в	18.г	18.д	18.е
Параметр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F_1 , кН	14	16	18	20	22	24	26	28	10	12	14	16
F_2 , кН	7,8	8,4	12	12,8	17	18	22,8	24	4,4	4,8	7,8	8,4
m , кН·м	12	11	10	9	8	7	6	5	14	13	12	11
a , м	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2	0,3	0,3
Рис.	19.а	19.б	19.в	19.г	19.д	19.е	19.а	19.б	19.в	19.г	19.д	19.е

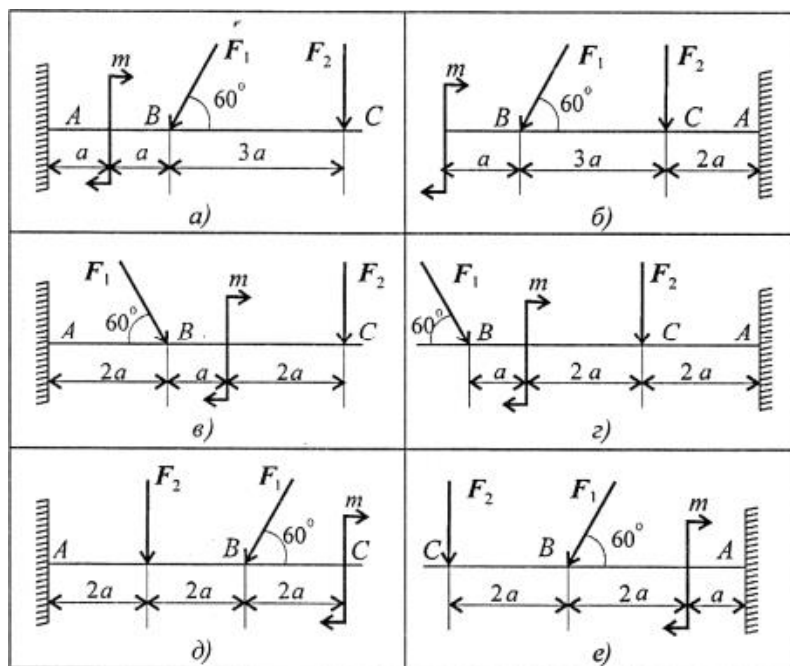
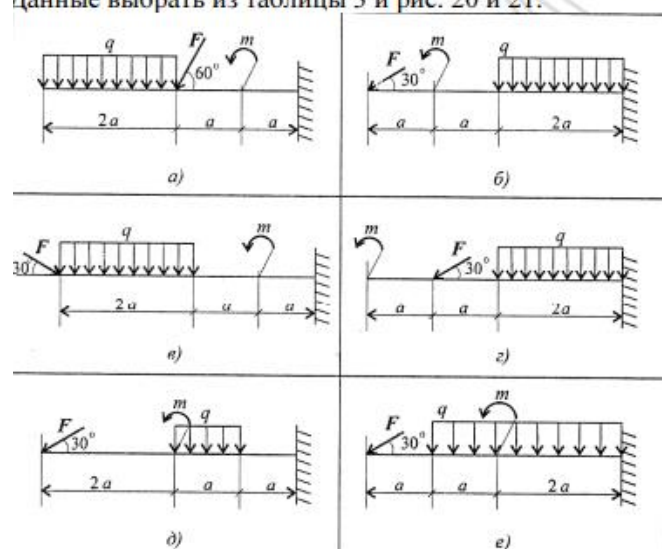


Рис.19.

Задача 3. Темы 1.3, 1.4. Определить величины реакций в опоре зашеченной балки или шарнирных опорах. Провести проверку правильности решения. Данные выбрать из таблицы 3 и рис. 20 и 21.



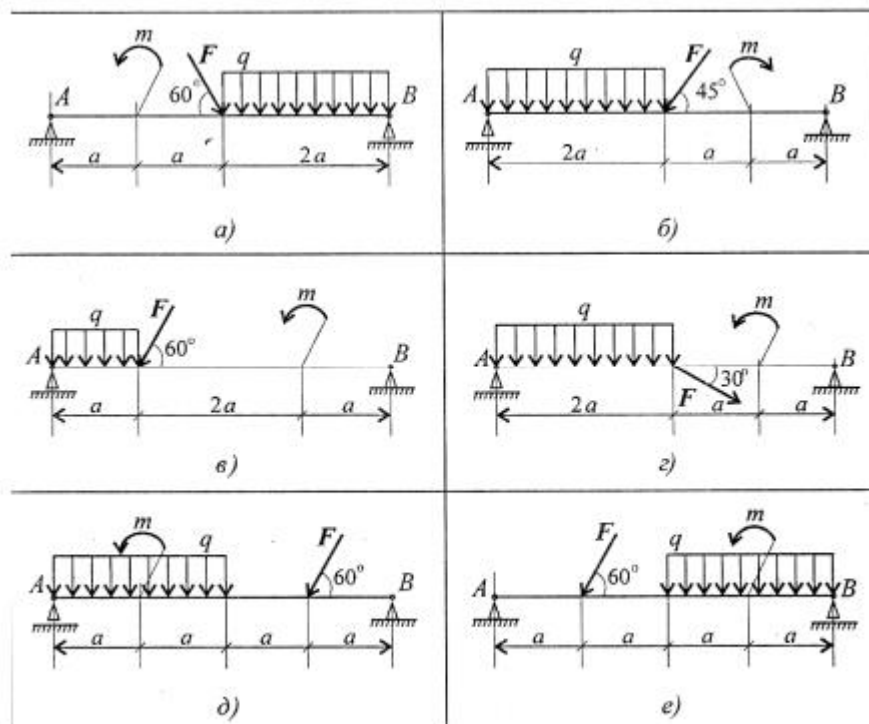


Рис.21.

Таблица 3

Пара метр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F, кН	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	4	6
q кН/м	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2
m, кН·м	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	5	10
a, м	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Рис.	20.а	20.б	20.в	20.г	20.д	20.е	20.а	20.б	20.в	20.г	20.д	20.е
Пара метр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F, кН	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	10	20
q кН/м	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	2
m, кН·м	15	25	35	45	55	45	35	25	15	5	15	25
a, м	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Рис.	21.а	21.б	21.в	21.г	21.д	21.е	21.а	21.б	21.в	21.г	21.д	21.е

Задача 4. Тема 1.5. Определить координаты центра тяжести сечения. Данные выбрать из таблицы 4 и рис.22.

Таблица 4

Пара метр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B, мм	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	100	110
b, мм	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	60	70
H, мм	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	80	90
h, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	50	60
R, мм	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60	20	25
Рис.	22.а	22.б	22.в	22.г	22.д	22.е	22.а	22.б	22.в	22.г	22.д	22.е

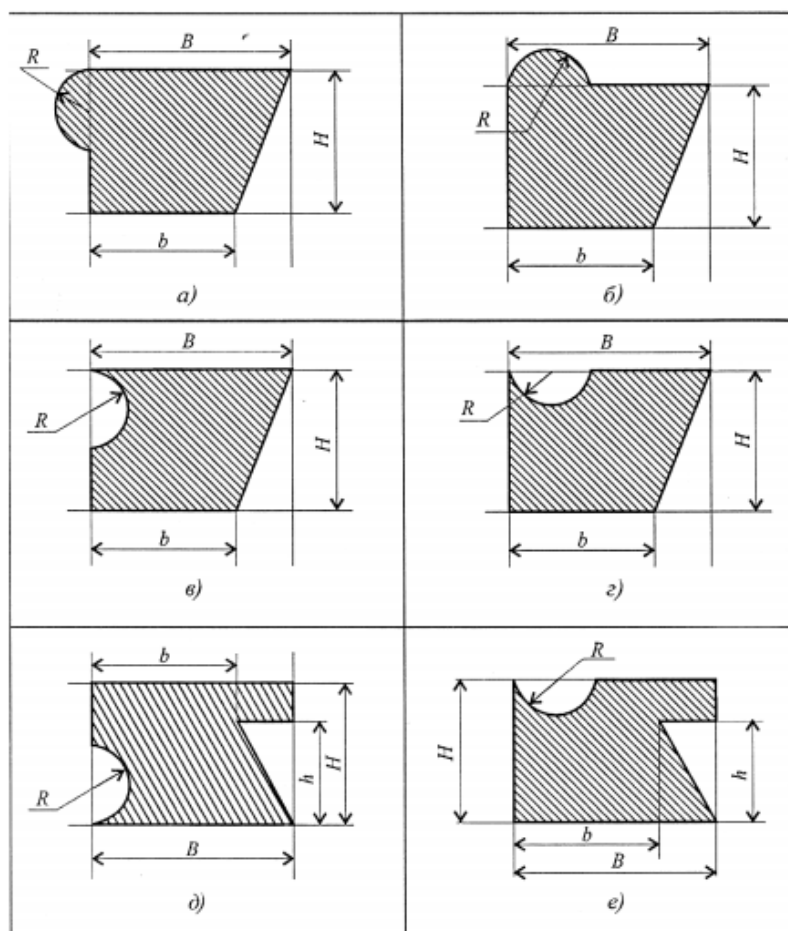


Рис. 22

Таблица 4

Параметр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
В, мм	120	130	140	150	160	170	180	190	100	110	120	130
б, мм	80	90	100	110	120	130	140	150	60	70	80	90
Н, мм	100	110	120	130	140	150	160	170	80	90	100	110
h, мм	70	80	90	100	110	120	130	140	50	60	70	80
R, мм	25	30	30	40	40	50	50	60	20	25	25	30
Рис.	22.а	22.б	22.в.	22.г	22.д	22.е	22.а	22.б	22.в.	22.г	22.д	22.е

5.2. Расчетно-графические задания по разделу «Сопротивление материалов»

Расчетно-графическое задание №1

по разделам: сопротивление материалов и детали машин

Задание 1. Тема 2.2. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами F_1, F_2, F_3 . Площади поперечных сечений A_1 и A_2 .

Принять $E = 2 \cdot 10^5$ н/мм².

Данные выбрать из таблицы 6 и рис.43.

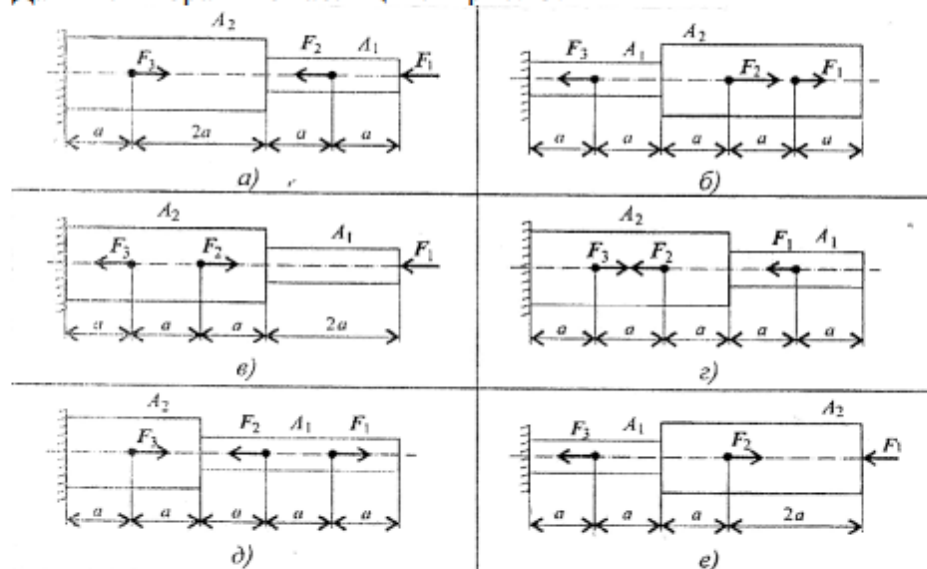


Рис. 43

Таблица 6

Параметр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F_1 , кН	20	26	20	17	16	10	26	40	14	28	20	26
F_2 , кН	10	20	8	13	25	12	9	55	16	14	10	20
F_3 , кН	5	10	4	8	28	13	3	24	10	5	5	10
A_1 , см ²	1,8	1,6	1,0	2,0	1,2	0,9	1,9	2,8	2,1	1,9	1,8	1,6
A_2 , см ²	3,2	4	1,5	2,5	2,8	1,7	2,6	4,4	2,9	2,4	3,2	4
a , м	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,5	0,6	0,2	0,3
Рис.	43а	43б	43в	43г	43д	43е	43а	43б	43в	43г	43д	43е
Параметр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F_1 , кН	20	17	16	10	26	40	14	28	20	26	20	17
F_2 , кН	8	13	25	12	9	55	16	14	10	20	8	13
F_3 , кН	4	8	28	13	3	24	10	5	5	10	4	8
A_1 , см ²	1,0	2,0	1,2	0,9	1,9	2,8	2,1	1,9	1,8	1,6	1,0	2,0
A_2 , см ²	1,5	2,5	2,8	1,7	2,6	4,4	2,9	2,4	3,2	4	1,5	2,5
a , м	0,4	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,5	0,6	0,2	0,3	0,4	0,5
Рис.	43а	43б	43в	43г	43д	43е	43а	43б	43в	43г	43д	43е

Задание 2. Балка АВ, на которую действуют указанные нагрузки, удерживается в равновесии тягой ВС. Определить размеры поперечного сечения тяги для случая: сечение – круг. Принять $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. Собственный вес конструкции не учитывать.

Данные выбрать из таблицы 7 и рис.44.

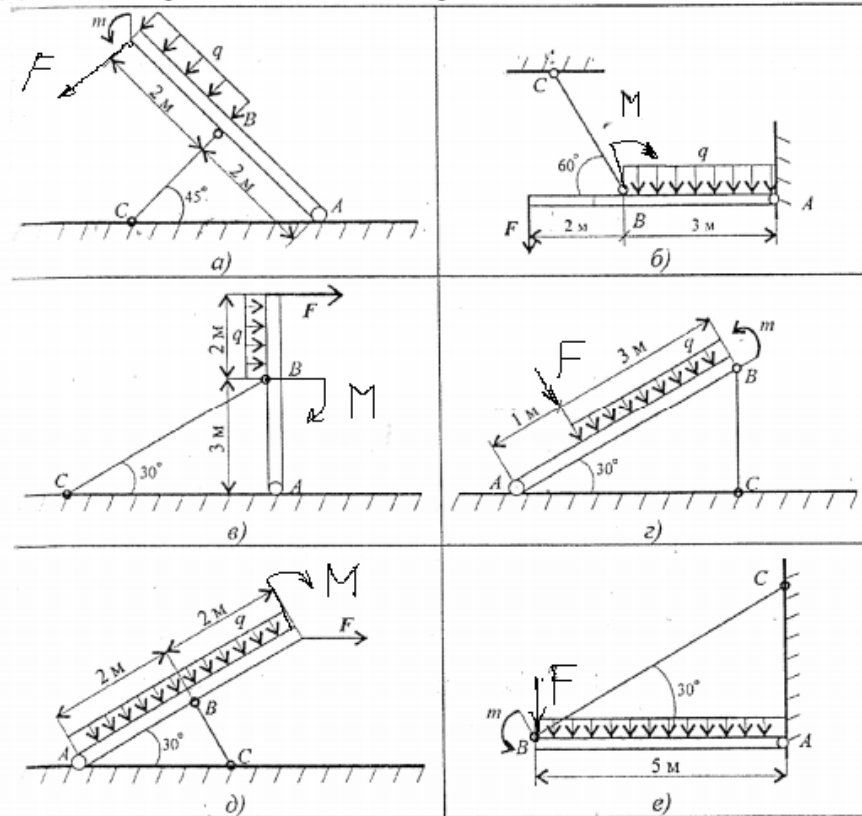


Рис. 44

Таблица 7

Параметр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F, кН	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15
m, кН·м	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	100	110
q кН/м	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	4	6
Рис.	44.а	44.б	44.в	44.г	44.д	44.е	44.а	44.б	44.в	44.г	44.д	44.е

Параметр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F, кН	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25
m, кН·м	120	130	140	150	160	170	180	190	100	110	120	130
q кН/м	8	10	12	14	16	18	20	22	4	6	8	10
Рис.	44.а	44.б	44.в	44.г	44.д	44.е	44.а	44.б	44.в	44.г	44.д	44.е

Задание 3. Тема 2.3. Сдвиг, срез, смятие.

1. Определить, какой силой будет срезан стальной поршневой палец, пустотелый, с наружным диаметром 15мм, внутренним диаметром 7мм, если предел прочности материала на срез $\tau_{Пч} = 3200 \text{ кг/см}^2$.
2. Пробивной штамп развивает наибольшее усилие 32 тонны. Определить диаметр наибольшего отверстия, которое можно пробить штампом в стальном листе толщиной 8 мм, если предел прочности на срез материала листа $\tau_{Пч} = 3600 \text{ кг/см}^2$.
3. Зубчатое колесо соединено с валом призматической шпонкой с размерами: высота 8мм, ширина 12мм, длина 60мм. С зубчатого колеса передается на вал диаметром 40мм крутящий момент 40кгм. Проверить прочность шпоночного соединения на срез, если допускаемое напряжение среза для материала шпонки $[\tau] = 800 \text{ кг/см}^2$ (см. рис. 1.)
4. Определить количество стальных заклепок диаметром 5мм, достаточных для соединения двух деталей, на которые действует сила 500кГ, линия действия которой перпендикулярна оси заклепки. Допускаемое напряжение среза материала заклепок $[\tau] = 800 \text{ кг/см}^2$.
5. Зубчатое колесо соединено с валом призматической шпонкой с размерами: высота 6мм, ширина 10мм, длина 50мм. С зубчатого колеса передается на вал диаметром 50мм крутящий момент 60кгм. Проверить прочность шпоночного соединения на смятие, если допускаемое напряжение смятия для материала шпонки $[\tau] = 1400 \text{ кг/см}^2$ (см. рис. 1.)
6. Определить, какой силой будет срезана алюминиевая заклепка диаметром 3мм, если допускаемое напряжение среза для алюминия $[\tau] = 85 \text{ кг/см}^2$.
7. Металлический стержень был срезан поперечной силой 700 кГ. Напряжение среза при этом достигло 450 кг/см^2 . Определить диаметр стержня.
8. Стальной цилиндр диаметром 20мм поставлен на ровную плоскую поверхность и нагружен силой 4 тонны. Определить напряжение смятия на плоскости соприкосновения цилиндра и поверхности опоры и выполнить проверку на прочность, если допускаемое напряжение смятия материала цилиндра 1200 кг/см^2 . (рис. 2).
9. Болт с диаметром стержня 14мм установлен в отверстии без зазора и передает с полосы А на полосу В усилие 0,8 тонн. Проверить на прочность при деформации среза, если допускаемое напряжение среза материала болта $[\tau] = 800 \text{ кг/см}^2$ (рис.3).

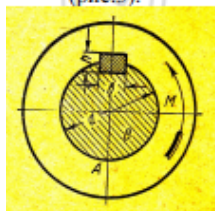


Рис.1.

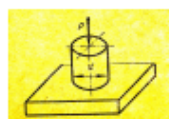


Рис.2.

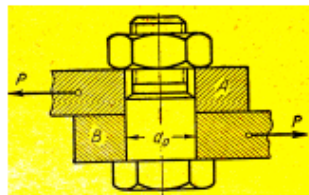


Рис.3.

10. Стальной стержень имеет диаметр 20мм и головку высотой 5мм. При каком значении силы P будет срезана головка, если предел прочности на срез материала стержня $\tau_{Пч} = 3200 \text{ кг/см}^2$? (рис.4.)
11. Стальной палец соединяет две детали так, как показано на рисунке 5. Проверить, удовлетворяет ли условию прочности диаметр пальца, равный 20мм, если к деталям приложена сила 20 тонн, а предел прочности материала на срез $\tau_{Пч} = 3600 \text{ кг/см}^2$.
12. В стальном листе толщиной 10мм пробили на прессе квадратное отверстие со стороной 20мм. Определить силу давления пресса, если предел прочности на срез материала листа $\tau_{Пч} = 4000 \text{ кг/см}^2$ (рис. 6).

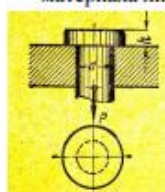


Рис.4

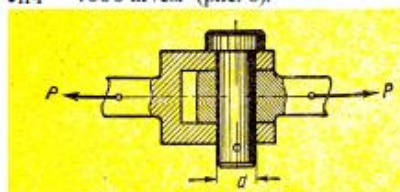


Рис.5.



Рис.6.

Расчётно-графическая работа 2. Тема 2.4.

Вычислить главные центральные моменты инерции сечений, представленных на схемах (рис.44). Данные выбрать из таблицы 8 и рис. 45.

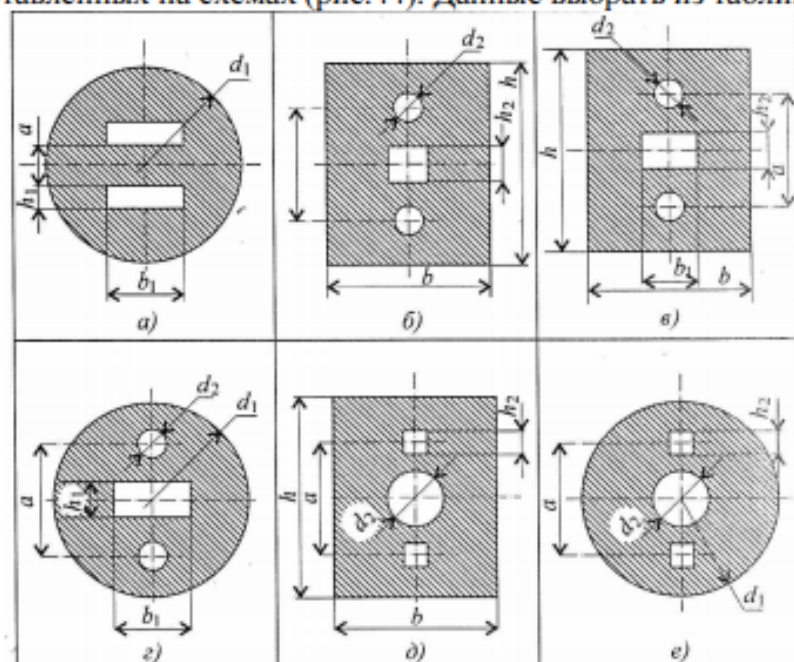


Рис.45

Таблица 8

Параметр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d_1 , мм	72	80	88	96	98	70	82	86	94	96	72	80
d_2 , мм	12	14	16	18	10	12	14	16	18	12	12	14
h , мм	72	80	88	96	98	70	82	86	94	96	72	80
b , мм	36	42	48	54	60	36	44	48	52	60	36	42
a , мм	48	52	56	60	58	46	52	54	58	60	48	52
h_1 , мм	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24	16	18
b_1 , мм	32	36	40	44	48	30	34	40	44	48	32	36
h_2 , мм	6	8	10	6	8	6	8	10	6	8	6	8
Рис.	45а	45б	45в	45г	45д	45е	45а	45б	45в	45г	45д	45е
Параметр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
d_1 , мм	88	96	98	70	82	86	94	96	72	80	88	96
d_2 , мм	16	18	10	12	14	16	18	12	12	14	16	18
h , мм	88	96	98	70	82	86	94	96	72	80	88	96
b , мм	48	54	60	36	44	48	52	60	36	42	48	54
a , мм	56	60	58	46	52	54	58	60	48	52	56	60
h_1 , мм	20	22	24	16	18	20	22	24	16	18	20	22
b_1 , мм	40	44	48	30	34	40	44	48	32	36	40	44
h_2 , мм	10	6	8	6	8	10	6	8	6	8	10	6
Рис.	45а	45б	45в	45г	45д	45е	45а	45б	45в	45г	45д	45е

Расчётно-графическая работа 3. Тема 2.5. Кручение.

Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних моментов, соответствующих передаваемым мощностям, и уравновешенный момент.

Построить эпюру крутящих моментов по длине вала.

Рациональным расположением шкивов на валу добиться уменьшения значения максимального крутящего момента на валу.

Построить эпюру крутящих моментов для этого случая.

Дальнейшие расчеты вести для вала с рациональным расположением шкивов.

Определить диаметры вала по сечениям из расчетов на прочность и жесткость. Полученный больший результат округлить до ближайшего четного или оканчивающегося на 5 числа.

При расчете использовать следующие данные: вал вращается с угловой скоростью 25 рад/с; материал вала — сталь, допускаемое напряжение кручения 30 МПа, модуль упругости при сдвиге $8 \cdot 10^4$ МПа; допускаемый угол закручивания $[\varphi_0] = 0,02$ рад/м.

Провести расчет для вала кольцевого сечения, приняв $s = 0,9$. Сделать выводы о целесообразности выполнения вала круглого или кольцевого сечения, сравнив площади поперечных сечений.

Данные выбрать из таблицы 9 и рис.46.

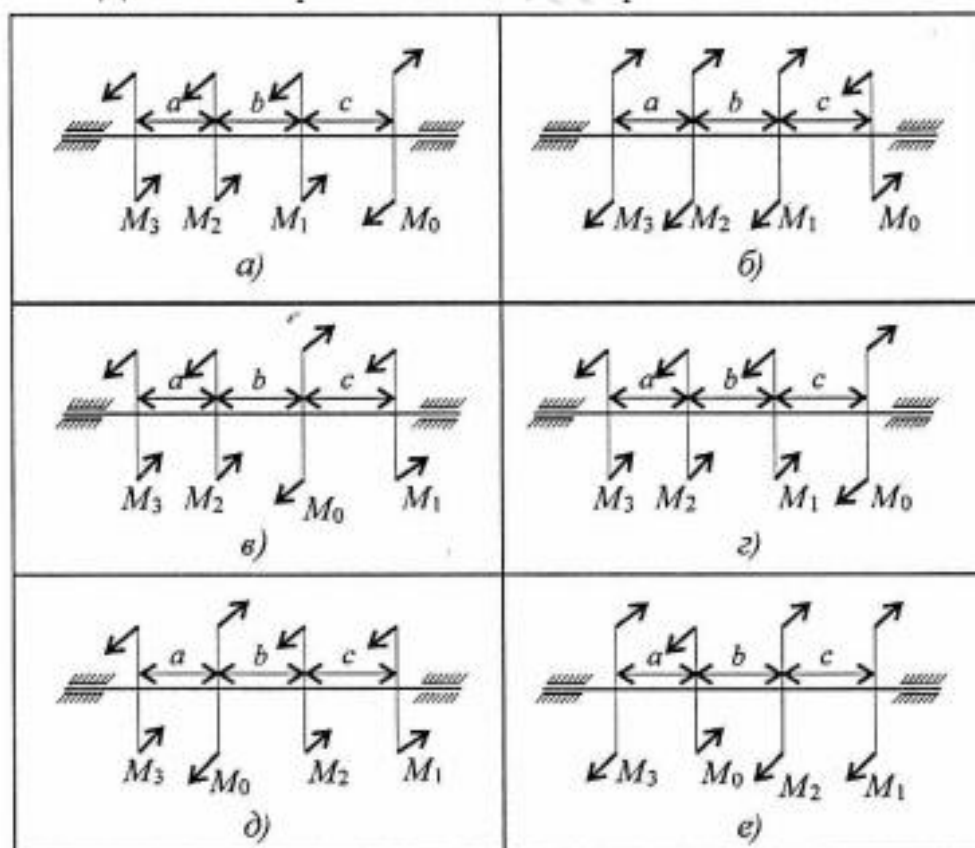


Рис. 46

Таблица 9

Пара метр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$a=b=c, \text{м}$	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,1	1,2
$P_1, \text{кВт}$	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	2,1	2,2
$P_2, \text{кВт}$	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	2,6	2,7
$P_3, \text{кВт}$	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	3,1	3,2
Рис.	46а	46б	46в	46г	46д	46е	46а	46б	46в	46г	46д	46е
Пара метр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$a=b=c, \text{м}$	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,1	1,2	1,3	1,4
$P_1, \text{кВт}$	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	2,1	2,2	2,3	2,4
$P_2, \text{кВт}$	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	2,6	2,7	2,8	2,9
$P_3, \text{кВт}$	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	3,1	3,2	3,3	3,4
Рис.	46а	46б	46в	46г	46д	6е	46а	46б	46в	46г	46д	46е

Расчётно-графическая работа 4. Тема 2.6.

Задание 4.1. Для двухопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами и парой сил с моментом m , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Найти максимальный изгибающий момент и из условия прочности подобрать поперечное сечение балки в виде стандартного профиля (см. табл. 10) и прямоугольника с соотношением сторон $h=2b$. Материал – сталь, допускаемое напряжение 160 МПа. Рассчитать площади поперечных сечений и сделать вывод о целесообразности применения сечения.

Данные выбрать из таблицы 10 и рис. 47.

Профиль 1 – двутавр, профиль 2 – швеллер

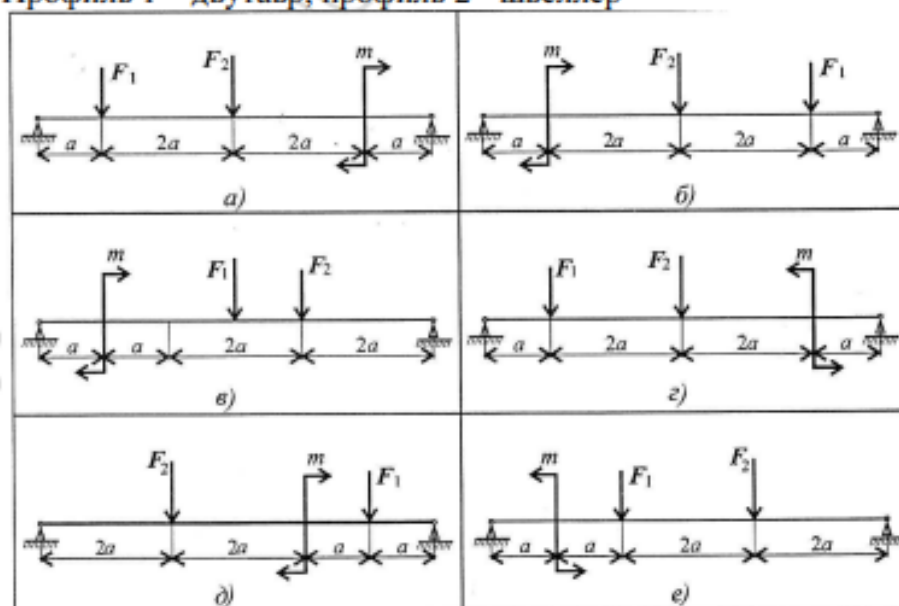


Рис. 47

Таблица 10

Пара метр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F_1 , кН	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	10	12
F_2 , кН	4,4	4,8	7,8	8,4	12	12,8	17	18	22,8	24	4,4	4,8
m , кН·м	8	7	6	5	4	8	7	6	5	4	8	7
a , м	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2
Профиль	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Рис.	47а	47б	47в	47г	47д	47е	47а	47б	47в	47г	47д	47е
Пара метр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F_1 , кН	14	16	18	20	22	24	26	28	10	12	14	16
F_2 , кН	7,8	8,4	12	12,8	17	18	22,8	24	4,4	4,8	7,8	8,4
m , кН·м	6	5	4	8	7	6	5	4	8	7	6	5
a , м	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2	0,3	0,3
Профиль	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Рис.	47а	47б	47в	47г	47д	47е	47а	47б	47в	47г	47д	47е

Задание 4.2. Для изображённых балок построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Найти максимальный изгибающий момент и из условия прочности подобрать поперечное сечение балки в виде стандартного профиля (см. табл. 11) и прямоугольника с соотношением сторон $h=2b$. Материал – сталь, допускаемое напряжение 160 МПа. Рассчитать площади поперечных сечений и сделать вывод о целесообразности применения сечения.

Данные выбрать из таблицы 11 и рис. 48.

Профиль 1 – двутавр, профиль 2 – швеллер

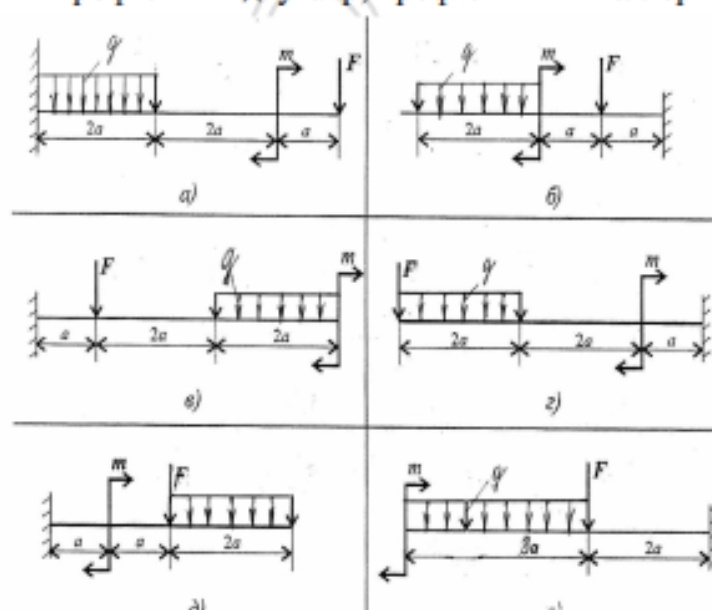


Рис. 48

Таблица 11

Пара метр	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F, кН	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	60	65
q кН/м	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4	5
m, кН·м	15	17	19	20	21	23	24	25	26	28	15	17
a, м	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1	1,1	0,9	0,6	0,8	0,5	0,6
Рис.	48а	48б	48в	48г	48д	48е	48а	48б	48в	48г	48д	48е
Профиль	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Пара метр	Варианты											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F, кН	70	75	80	85	90	95	100	105	60	65	70	75
q кН/м	6	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7
m, кН·м	19	20	21	23	24	25	26	28	15	17	19	20
a, м	0,8	0,9	1	1	1,1	0,9	0,6	0,8	0,5	0,6	0,8	0,9
b, м	1,8	1,9	2	1	2,3	2,1	2,5	2,3	1,5	1,6	1,8	1,9
c, м	1,9	2	2,1	1,8	2,7	2,5	2,6	2,4	1,5	1,7	1,9	2
Рис.	48а	48б	48в	48г	48д	48е	48а	48б	48в	48г	48д	48е
Профиль	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Контрольное задание по разделу 3 «Детали машин», темы 3.1-3.4.

Построить кинематическую схему многоступенчатой передачи в выбранном масштабе.

Определить передаточные числа каждой ступени и всей передачи. Данные выбрать из таблицы 12

Таблица 12

Ступени	Основные параметры							
	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 ступень – цилинд. зубч. передача	$z_1=15$ $z_2=30$	$z_1=30$ $z_2=15$	$z_1=20$ $z_2=30$	$z_1=30$ $z_2=20$	$z_1=16$ $z_2=32$	$z_1=32$ $z_2=16$	$z_1=18$ $z_2=54$	$z_1=54$ $z_2=18$
2 ступень – конич. зубч. передача	$z_3=15$ $z_4=45$	$z_3=45$ $z_4=15$	$z_3=15$ $z_4=30$	$z_3=30$ $z_4=15$	$z_3=15$ $z_4=45$	$z_3=30$ $z_4=15$	$z_3=16$ $z_4=48$	$z_3=48$ $z_4=16$
3 ступень – ременная передача	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=40\text{ мм}$	$D_5=40\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=60\text{ мм}$	$D_5=60\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=60\text{ мм}$	$D_5=60\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=40\text{ мм}$	$D_5=40\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$
Ступени	Основные параметры							
	Варианты							
	9	10	11	12	13	14	15	16
1 ступень – конич. зубч. передача	$z_1=15$ $z_2=30$	$z_1=30$ $z_2=15$	$z_1=20$ $z_2=30$	$z_1=30$ $z_2=20$	$z_1=16$ $z_2=32$	$z_1=32$ $z_2=16$	$z_1=18$ $z_2=54$	$z_1=54$ $z_2=18$
2 ступень – ременная	$D_5=20\text{ мм}$	$D_5=40\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$	$D_5=60\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$	$D_5=60\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$	$D_5=40\text{ мм}$
передача	$D_6=40\text{ мм}$	$D_6=20\text{ мм}$	$D_6=60\text{ мм}$	$D_6=20\text{ мм}$	$D_6=60\text{ мм}$	$D_6=20\text{ мм}$	$D_6=40\text{ мм}$	$D_6=20\text{ мм}$
3 ступень – цепная передача	$z_1=15$ $z_2=30$	$z_1=30$ $z_2=15$	$z_1=20$ $z_2=30$	$z_1=30$ $z_2=20$	$z_1=16$ $z_2=32$	$z_1=32$ $z_2=16$	$z_1=18$ $z_2=54$	$z_1=54$ $z_2=18$
Ступени	Основные параметры							
	Варианты							
	17	18	19	20	21	22	23	24
1 ступень – черв. передача	$y_k=50$ $y_v=1$	$y_k=50$ $y_v=1$	$y_k=80$ $y_v=2$	$y_k=60$ $y_v=2$	$y_k=50$ $y_v=2$	$y_k=50$ $y_v=1$	$y_k=80$ $y_v=2$	$y_k=60$ $y_v=2$
2 ступень – конич. зубч. передача	$z_3=15$ $z_4=45$	$z_3=45$ $z_4=15$	$z_3=15$ $z_4=30$	$z_3=30$ $z_4=15$	$z_3=15$ $z_4=45$	$z_3=30$ $z_4=15$	$z_3=16$ $z_4=48$	$z_3=48$ $z_4=16$
3 ступень – ременная передача	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=40\text{ мм}$	$D_5=40\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=60\text{ мм}$	$D_5=60\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=60\text{ мм}$	$D_5=60\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$	$D_5=20\text{ мм}$ $D_6=40\text{ мм}$	$D_5=40\text{ мм}$ $D_6=20\text{ мм}$

5.2. Задания и тесты по разделу «Детали машин»
Тест «Резьба. Классификация и обозначение резьбы»

1. Поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности

- a) Рихтовка
- b) Шлицы
- c) Проточка
- d) Фаска
- e) Резьба

2. На поверхности какой формы может быть нарезана резьба?

- a) Круглая и квадратная
- b) Цилиндрическая и коническая
- c) Правая и левая
- d) Однозаходная и многозаходная
- e) Крепежная, ходовая и специальная

3. Как классифицируется резьба по расположению?

- a) Правая и левая
- b) Крепежная, ходовая и специальная
- c) Наружная и внутренняя
- d) Однозаходная и многозаходная
- e) Цилиндрическая и коническая

4. Как классифицируется резьба по назначению?

- a) Крепежная, ходовая и специальная
- b) Наружная и внутренняя
- c) Правая и левая
- d) Однозаходная и многозаходная
- e) Цилиндрическая и коническая

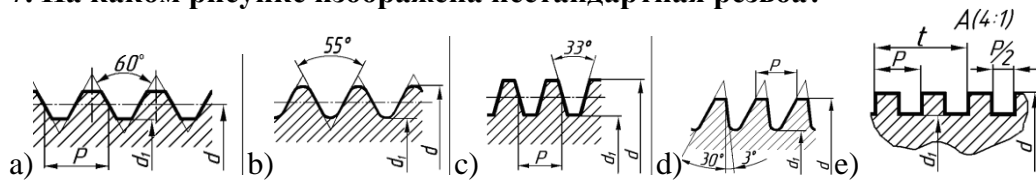
5. Как классифицируется резьба по числу заходов?

- a) Наружная и внутренняя
- b) Крепежная, ходовая и специальная
- c) Правая и левая
- d) Цилиндрическая и коническая
- e) Однозаходная и многозаходная

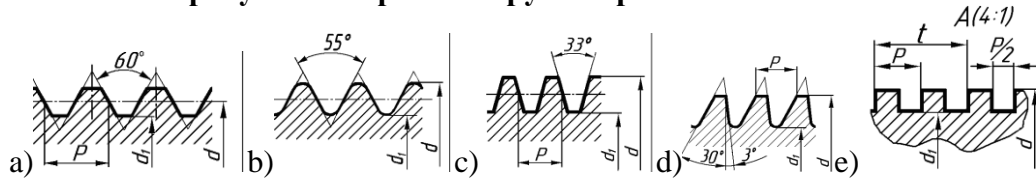
6. Как классифицируется резьба по направлению?

- a) Наружная и внутренняя
- b) Крепежная, ходовая и специальная
- c) Однозаходная и многозаходная
- d) Правая и левая
- e) Цилиндрическая и коническая

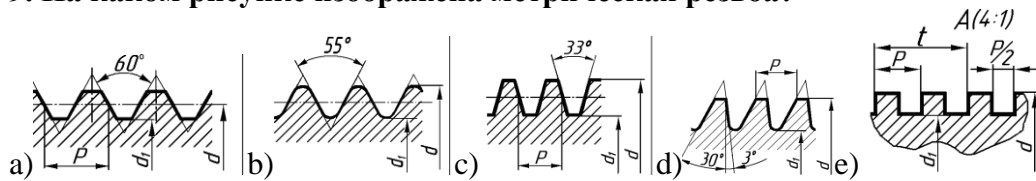
7. На каком рисунке изображена нестандартная резьба?



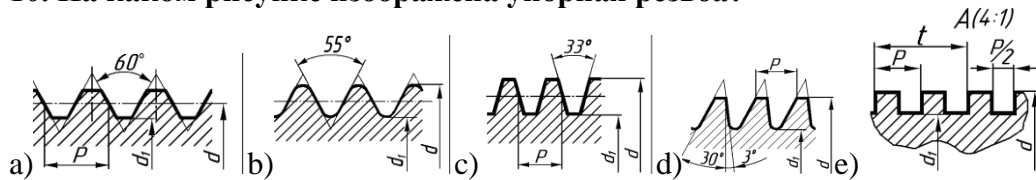
8. На каком рисунке изображена трубная резьба?



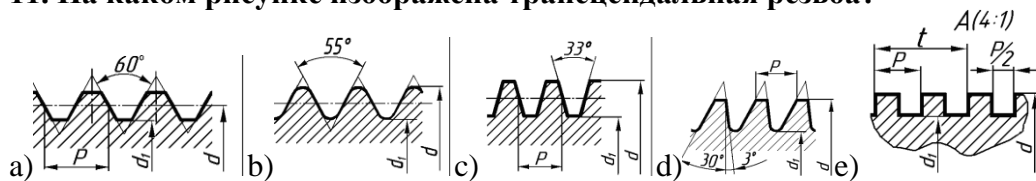
9. На каком рисунке изображена метрическая резьба?



10. На каком рисунке изображена упорная резьба?



11. На каком рисунке изображена трапецидальная резьба?



12. Найдите правильное обозначение резьбы метрической номинальным диаметром 16 мм, левой с мелким шагом

- a) M16x1,5 - LH
- b) M16
- c) Tr16x8 - LH
- d) Tr16x8
- e) M16 – LH

13. Найдите правильное обозначение резьбы трапецидальной номинальным диаметром 16 мм, правой

- a) M16x1,5 - LH
- b) M16
- c) Tr16x8 - LH
- d) Tr16x8
- e) M16 – LH

14. Найдите правильное обозначение резьбы метрической номинальным диаметром 16 мм, левой с крупным шагом

- a) M16x1,5

- b) M16
- c) Tr16x8 - LH
- d) Tr16x8
- e) M16- LH

15. Найдите правильное обозначение резьбы метрической номинальным диаметром 24 мм, правой с мелким шагом

- a) M24x1,5 - LH
- b) M24
- c) Tr24x8 - LH
- d) Tr24x5
- e) M24x5

16. Выберите основные характеристики метрической резьбы

- a) Профиль треугольный с углом при вершине 60°
- b) шаг равен расстоянию между двумя ближайшими витками в мм,
- c) номинальный диаметр выражается в мм
- d) Профиль треугольный плоскосрезанный с углом при вершине 55°
- e) шаг равен числу витков, приходящихся на один дюйм длины резьбы,
- f) номинальный диаметр выражается в дюймах
- g) Профиль треугольный закругленный с углом при вершине 55° ,

17. Выберите основные характеристики дюймовой резьбы

- a) Профиль треугольный с углом при вершине 60°
- b) шаг равен расстоянию между двумя ближайшими витками в мм,
- c) номинальный диаметр выражается в мм
- d) Профиль треугольный плоскосрезанный с углом при вершине 55°
- e) шаг равен числу витков, приходящихся на один дюйм длины резьбы,
- f) номинальный диаметр выражается в дюймах
- g) Профиль треугольный закругленный с углом при вершине 55° ,

18. Выберите основные характеристики трубной резьбы

- a) Профиль треугольный с углом при вершине 60°
- b) шаг равен расстоянию между двумя ближайшими витками в мм,
- c) номинальный диаметр выражается в мм
- d) Профиль треугольный плоскосрезанный с углом при вершине 55°
- e) шаг равен числу витков, приходящихся на один дюйм длины резьбы,
- f) номинальный диаметр выражается в дюймах
- g) Профиль треугольный закругленный с углом при вершине 55° ,

19. Какая резьба обеспечивает герметичность соединения

- a) G3/4
- b) S100x20
- c) M14x1

20. Какая из указанных резьб является многозаходной

- a) S100x60(P20)
- b) M24x2
- c) Tr60x20

21. Какой маркировкой обозначен винт, который можно вкрутить в указанное отверстие: M14x1

- a) M14x1LH b) M14 LH c) M14x1

22. Выберите из предложенных обозначение резьбы метрической внутренней, выполненной по высокому классу точности

- a) M24x2-7H b) M24-8g d) M12-4H

Практическое задание по теме «Классификация и маркировка подшипников качения»

Объяснить обозначение указанного подшипника качения:

1. 66408



2. 3206



3. 33215



4.30303



..

5.3. Экзаменационные билеты для принятия экзамена по разделам и семестрам

РАЗДЕЛ «Теоретическая механика» 3-й семестр

Билет №1.

1. Связи и реакции. Виды связей.
2. Задача.

Билет №2.

1. Структура предмета «Теоретическая механика». Статика. Объекты изучения статики.
2. Задача.

Билет №3.

1. Аксиомы статики.
2. Задача.

Билет №4.

1. Сила. Система сил. Силовой многоугольник. Равнодействующая. Принцип сложения сил (принцип параллелограмма).
3. Задача.

Билет №5.

1. Плоская система сходящихся сил. Условие равновесия.
2. Задача.

Билет №6.

1. Пара сил. Момент пары. Принцип сложения пар. Задача.
2. Задача.

Билет №7.

1. Момент силы относительно точки. «Золотое» правило механики.
2. Задача.

Билет №8.

1. Плоская система параллельных сил. Условие равновесия.
2. Задача.

Билет №9.

1. Плоская система произвольно расположенных сил. Условие равновесия.
2. Задача.

Билет №10.

1. Центр тяжести простых геометрических фигур.
2. Задача.

Билет №11.

1. Центр тяжести составного сечения.
2. Задача.

Билет №12.

1. Трение в природе и технике. Трение полезное и вредное. Особенности сухого и жидкостного трения.
2. Задача.

Билет №13.

1. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Коэффициент трения.
2. Задача.

Билет №14.

1. Трение качения. Условие качения. Коэффициент трения качения.
2. Задача.

Билет №15.

1. Уравнение движения материальной точки. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение.
2. Задача.

Билет №16.

1. Основные виды движения. Поступательное прямолинейное движение. Закон равномерного и неравномерного движения. Вертикальное движение под действием силы тяжести.
2. Задача.

Билет №17.

1. Движение по криволинейной траектории. Закон криволинейного движения. Ускорение нормальное и касательное.
2. Задача.

Билет №18.

1. Законы вращательного движения точки. Угловая скорость и угловое ускорение.
2. Задача.

Билет №19.

1. Основные законы динамики.
2. Задача.

Билет №20.

1. Механическая работа. Единицы работы.
2. Задача.

Билет №21.

1. Мощность. Единицы мощности.
2. Задача.

Билет №22.

1. Механический коэффициент полезного действия
2. Задача.

Билет №23.

1. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Закон сохранения энергии.
2. Задача.

Билет №24.

1. Инерция вращающегося тела. Момент инерции.
2. Задача.

РАЗДЕЛЫ «Сопротивление материалов», «Детали машин»
4-й семестр

Билет №1

1. Задачи предмета «сопротивление материалов». Понятия: прочность, жесткость, запас прочности, коэффициент запаса прочности.
2. Взаимозаменяемость, стандартизация и унификация в машиностроительном производстве.
3. Задача.

Билет №2

1. Основные виды деформаций. Деформации упругие и пластические.
2. Элементы машин (детали, узлы, сборочные единицы, механизмы, системы, двигатели).
3. Задача.

Билет №3

1. Внешние и внутренние силы. Напряжения нормальные и касательные, единицы напряжения, понятие «допустимое напряжение».
2. Кинематические схемы механизмов. Условные обозначения на кинематических схемах.
3. Задача.

Билет №4

1. Диаграммы испытаний на растяжение. Понятия: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности.
2. Кривошипно-шатунный механизм. Кинематическая схема, составные части, законы движения звеньев.
3. Задача.

Билет №5

1. Растяжение и сжатие. Поперечная и продольная деформации. Напряжение при растяжении, порядок расчета. Напряжение сжатия.
2. Кулачковый механизм. Кинематическая схема, составные части, законы движения звеньев, применение.
3. Задача.

Билет №6

1. Модуль продольной упругости. Единицы измерения. Значения модуля продольной упругости для некоторых конструкционных материалов.
2. Зубчато-реечный механизм. Кинематическая схема, составные части, законы движения звеньев, применение.
3. Задача.

Билет №7

1. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
2. Соединения деталей машин. Классификация. Соединения подвижные и неподвижные, разъемные и неразъемные. Места применения всех видов соединений в узлах и механизмах автомобиля.
3. Задача.

Билет №8

1. Растяжение и сжатие. Проектный расчет.
2. Шпоночные соединения. Виды шпонок. Применение. Шлицевые соединения.
3. Задача.

Билет №9

1. Растяжение и сжатие. Определение запаса прочности.
2. Классификация резьбы. Виды резьбовых соединений. Детали резьбовых соединений.
3. Задача.

Билет №10

1. Построение эпюры продольной силы и напряжения. Метод сечений. Определение опасного сечения.
2. Характеристики резьбы. Системы резьб. Обозначения. Детали замковых устройств.
- Задача.

Билет №11

1. Абсолютное и относительное удлинение при растяжении (сжатии). Закон Гука.
2. Передачи вращения. Назначение, классификация. Передаточное отношение.
3. Задача.

Билет №12

1. Деформация сдвига (среза). Напряжение сдвига (среза), порядок расчета, единицы.
2. Цепные передачи. Кинематическая схема, разновидности, составные части, формула передаточного отношения.
3. Задача.

Билет №13

1. Расчет на прочность при деформации сдвига (среза). Определение опасного сечения.
2. Ременные передачи. Разновидности, составные части, применение. Формула передаточного отношения.
3. Задача.

Билет №14

1. Деформация изгиба. Распределение нормальных напряжений при изгибе. Нейтральный слой.
2. Геометрия зубчатого зацепления. Параметры зубчатого колеса.
3. Задача.

Билет №15

1. Изгибающий момент. Схема нагружения. Правила построения эпюры изгибающих моментов.
2. Зубчатые передачи. Разновидности, применение. Передаточное отношение зубчатой передачи.
3. Задача.

Билет №16

1. Понятия: сосредоточенная нагрузка, распределенная нагрузка. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение опасного сечения.
2. Многоступенчатые зубчатые передачи. Паразитные шестерни. Примеры.
3. Задача.

Билет №17

1. Деформация кручения. Распределение напряжений при кручении в поперечном сечении. Основное уравнение кручения.
2. Червячные передачи. Разновидности, применение. Преимущества и недостатки червячных передач. Применяемые материалы.
3. Задача.

Билет №18

1. Расчет осевых моментов инерции простых сечений. Определение (пользуясь таблицей) осевых моментов инерции стандартных прокатных профилей.
2. Фрикционные передачи. Разновидности. Применение фрикционных передач в механизмах автомобиля.
3. Задача.

Билет №19

1. Проектный расчет диаметров шеек валов.
2. Планетарные и дифференциальные передачи.
3. Задача.

Билет №20

1. Расчет кинематических характеристик передач. К.П.Д. механизма, мощность, крутящий момент, угловая скорость вращения.
2. Валы и оси. Элементы валов и осей. Опоры валов и осей. Выбор подшипников.
3. Задача.

Билет №21

1. Расчет геометрических характеристик зубчатых передач. Модуль, шаг зацепления.
2. Подшипники скольжения. Конструкции и материалы подшипников скольжения.
3. Задача.

Билет №22

1. Деформация кручения. Силовые факторы при деформации кручения. Построение эпюры крутящего момента.
2. Подшипники качения. Классификация, материалы.
3. Задача.

Билет №23

1. Проверочный расчет размеров сечений, работающих в условиях деформаций кручения.

2. Соединения заклепками. Образование соединений. Виды соединений. Герметизация соединений заклепками.
3. Задача.

Билет №24

1. Проектный расчет размеров сечений, работающих в условиях деформаций сдвига. Расчет заклепок на срез и шпонок на смятие.
2. Сварные соединения. Виды сварки. Сущность процессов. Типы сварных соединений.
3. Задача.

Задачи к экзамену по дисциплине Техническая механика

Задача 1

В двухступенчатом цилиндрическом зубчатом редукторе ведущий вал приводится от электродвигателя. Число оборотов вала электродвигателя 1800 об/мин. Числа зубьев шестерен:

$Z_1 = 20$, $Z_2 = 60$, $Z_3 = 18$. Какое число зубьев должно иметь ведомое колесо второй ступени, чтобы число оборотов выходного вала равнялось 200 об/мин? Изобразите кинематическую схему редуктора.

Задача 2

Рулевой червячный редуктор автомобиля ВАЗ-2106 имеет передаточное число 16. Сколько зубьев должно было иметь червячное колесо, зацепленное с червяком, если бы двухгребневый ролик был заменен на червячное колесо? Червяк однозаходный. Изобразите кинематическую схему редуктора.

Задача 3

Вентилятор системы охлаждения двигателя автомобиля ВАЗ-2101 приводится клиновидным ремнем от коленчатого вала двигателя. Какое число оборотов вала вентилятора было в тот момент, когда число оборотов коленчатого вала равнялось 3000 об/мин? Диаметры ведущего и ведомого шкивов соответственно равны 130 мм и 110 мм. Изобразите кинематическую схему передачи.

Задача 4

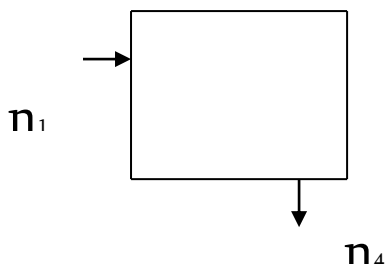
Газораспределительный механизм автомобиля ВАЗ-2101 приводится цепной передачей от коленчатого вала двигателя. Какое количество зубьев имеет ведомая звездочка, если число зубьев ведущей звездочки равно 20? Изобразите кинематическую схему передачи.

Задача 5.

При включении 3-й передачи карданный вал заднеприводного автомобиля имеет число оборотов, равное 2013 об/мин. Каково показание тахометра на приборной панели автомобиля, если передаточное число третьей ступени коробки передач равно 1,49?

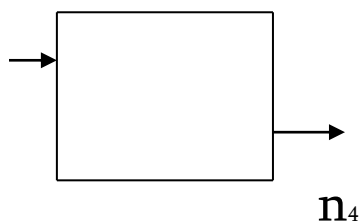
Задача 6.

Какой механизм можно разместить внутри этого корпуса, если $n_1 = 100$ об/мин, а $n_2 = 1500$ об/мин?



Задача 7

Какой механизм можно разместить внутри этого корпуса, если $n_1 = 100$ об/мин, а $n_2 = 1500$ об/мин?



Задача 8

Числа зубьев ведущей шестерни и ведомого колеса Главной передачи соответственно 16 и 64. При движении на прямой передаче число оборотов колес автомобиля равно 500 об/мин. Определить показания автомобильного тахометра.

Задача 9

На 2 передаче число оборотов коленчатого вала двигателя автомобиля равнялось 1500 об/мин. Передаточное число 2 передачи КПП равно 2,1. С какой скоростью двигался автомобиль, если размеры его колес выражаются формулой 175/70R14?

Задача 10.

Главная передача грузового автомобиля 2-хступенчатая. Состоит из одной пары конических шестерен с передаточным отношением 1,92 и пары цилиндрических шестерен с передаточным числом 3,36. Двигаясь на 4 передаче с передаточным числом 1,47, водитель определил по тахометру число оборотов коленчатого вала двигателя 2800 об/мин. Каково число оборотов колес автомобиля? Какова скорость движения автомобиля в км/ч, если принять диаметр его колес равным 1 метру?

Задача 11.

Главная передача заднеприводного автомобиля одноступенчатая с передаточным числом 4,1. Чему равно число оборотов карданного вала автомобиля при движении на 3 передаче с передаточным числом 1,36, если число оборотов коленчатого вала двигателя 2500 об/мин? Чему равно число оборотов колес автомобиля?

Задача 12.

При движении на 2 передаче число оборотов коленчатого вала двигателя автомобиля было 1800 об/мин, передаточное число 2 ступени КПП равно 2,1, передаточное число одноступенчатой главной передачи равно 3,9. С какой скоростью двигался автомобиль, если размеры его шин 165/60R13?

Задача 13.

Чему равно число оборотов вторичного вала КПП при включении 5 передачи с передаточным числом 0,82, если число оборотов коленчатого вала двигателя 4000 об/мин? Чему равно число оборотов колес, если передаточное число главной передачи 4,1?

Задача 14.

Чему равно число зубьев ведомого колеса 1 ступени на вторичном валу коробки передач, если число зубьев ведущей шестерни 21, а передаточное число ступени 3,(6)? Чему равно при этом число оборотов колес автомобиля, если передаточное число главной передачи 4,0, а число оборотов коленчатого вала двигателя равно 1000?

Задача 15

Определить, какой силой будет смята шпонка из стали 45, установленная на валу диаметром 36мм под колесо со ступицей 50мм. Допустимое напряжение смятия для стали 45 равно 210МПа.

Задача 16

Рассчитать (из условия прочности) количество заклепок с цилиндрическим стержнем диаметром 5мм из алюминия, необходимых для соединения двух деталей, если на них действует поперечная сила 200кГ, а допустимое напряжение среза алюминия 35МПа.
Задача 17.

Рассчитать мощность, передаваемую на вал ременной передачей, если число оборотов вала 2000об/мин, а диаметр шкива 120мм, окружное усилие приводной ветви ремня 20кГ, при потерях на трение, равных 3%.

Задача 18

Рассчитать межцентровое расстояние одноступенчатой зубчатой передачи, если числа зубьев шестерен 24 и 72, а модуль зацепления 4. Чему равны диаметры шестерен? Чему равно передаточное число ступени?

Задача 19

Определить из условия прочности размеры поперечного сечения прямоугольной балки с соотношением сторон $b/h=1,5$, испытывающей поперечный изгибающий момент 240 Нм. Допустимое напряжение изгиба 160МПа

Задача 20.

Определить диаметр вала круглого сечения, испытывающего крутящий момент 240Нм, если допустимое напряжение кручения для материала вала 35МПа, модуль сдвига $8 \cdot 10^4$ МПа, допустимый угол закручивания 0,02 рад/метр.