

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.



2020 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Владикавказ 2020

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе
Федерального государственного образовательного стандарта среднего
профессионального образования по специальности СПО 23.02.03
Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Разработчик: Преподаватель Пицхелаури Ш.Н.

Комплект контрольно-оценочных средств одобрен цикловой комиссией
автомобильных дисциплин

Протокол № 6 «25» 03 2020 г.

Председатель цикловой комиссии



Дзиццоев А.П.

Зам. директора по учебно-методической работе



Тотрова Э.К.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	5
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	33
5. ПРИЛОЖЕНИЯ. Задания для оценки освоения дисциплины	53

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта следующими умениями, знаниями, которые формируют общую и профессиональную компетенции:

Умения:

- У 1. Производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;
- У 2. Выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.

Знания:

- З 1. Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;
- З 2. Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;
- З 3. Основы проектирования деталей и сборочных единиц;
- З 4. Основы конструирования.

Общие компетенции:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------------------

Уметь:		
<p>У 1. Производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Правильное выполнение практических заданий (задач), правильные ответы на тестовые и устные вопросы</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание, тестирование, устный опрос.</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p>
<p>У 2. Выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Правильный подбор деталей и узлов для конкретного применения на основе их технических характеристик и свойств.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный опрос, оценка результатов практических работ</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p>

Знать:		
<p>3 1. Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Воспроизведение и обобщение расчетов по статике, кинематике, динамике.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Устный опрос, тестирование, задача</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p>
<p>3 2. Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Воспроизведение расчетов и правильность владения методикой расчета элементов конструкций, и деталей машин общего назначения</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный опрос</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p>
<p>3 3. Основы проектирования деталей и сборочных единиц.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Умение проектирования и конструирования деталей и сборочных единиц машин общего назначения</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный вопрос</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p>
<p>3 4. Основы конструирования.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и</p>	<p>Умение проектирования и конструирования деталей и сборочных единиц машин общего назначения</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный вопрос</p> <p>Оценивание</p>

<p>использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.</p>	<p>поиске информации</p> <p>Умение разработки технологических процессов ремонта машин и деталей</p>	<p>результатов освоения материала и выполненных работ</p> <p>Оценивание результатов освоения материала и выполненных работ</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине «Техническая механика», направленные на формирование общих компетенций и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины «Техническая механика» по разделам и темам рабочей программы представлен в Таблице 2.

Таблица 2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Итоговый контроль	
	Форма контроля	Проверяемые З, У, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые З, У, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые З, У, ОК, ПК
1	2	3	4	5	6	7
Введение Раздел 1. Теоретическая механика						
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.2. Плоская система сил	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.3. Пара сил	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.5. Пространственные системы сил	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.6. Центр тяжести	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.7. Основные понятия кинематики	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.8. Вращательное движения твердого тела	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 1.9. Основные понятия	Устный опрос,	З 1, З 2, ОК4,	9			

,законы динамики. Метод кинетостатики	решение задач, тестирование	ОК5, ОК8				
Тема 1.10. Работа и мощность. Теоремы динамики.	Устный опрос, решение задач, тестирование	З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
			Контрольная работа №1	З 1, З 2, 34, ОК4, ОК5, ОК8		
Раздел 2. Сопротивления материалов						
Тема 2.1. Основные положения сопротивления материалов	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 2.2. Растяжение. Сжатие.	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 2.5. Кручение	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 2.6. Изгиб	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8				
			Контрольная работа 2	У 1, З 1, З 2, ОК4, ОК5, ОК8		

Раздел 3. Детали машин						
Тема 3.1. Основные положения	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, У 2, З 1, 32, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 3.2. Общие сведения о передачах.	Устный опрос, решение задач, тестирование	У 1, У 2, З 1, 32, ОК4, ОК5, ОК8				
Тема 3.3. Фрикционные передачи.	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.4. Зубчатые передачи	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.5. Передача винт гайка	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.6. Червячные передачи	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.7. Оси, расчет осей	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.8. Валы ,расчет валов	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				

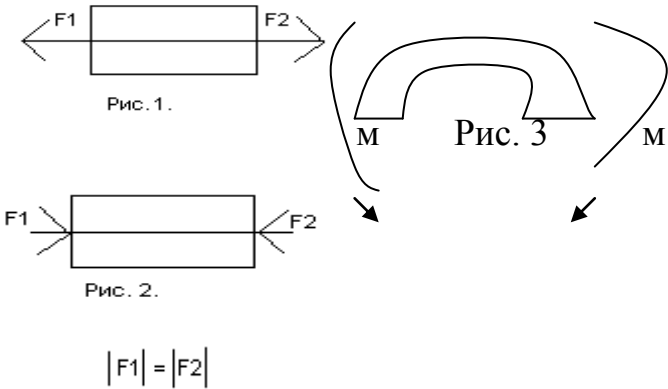
Тема 3.9. Соединение деталей ,разъемные и не разъемные соединения	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.10. Подшипники	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.11. Ременные передачи	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.12. Цепные передачи	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
Тема 3.13. Муфты	Устный опрос, решение задач, тестирование	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3				
			Контрольная работа №3	У1, У4, У5, З 2, 310, ОК4, ОК5, ОК8	Экзамен	У1, У2, З 1-34, ОК4, ОК5, ОК8, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3

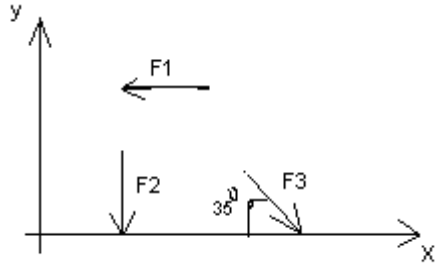
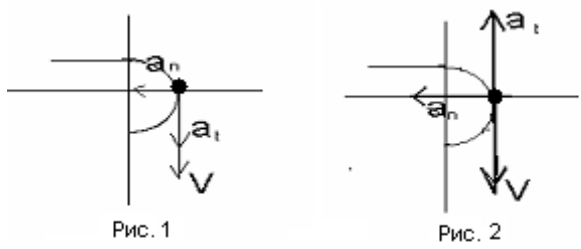
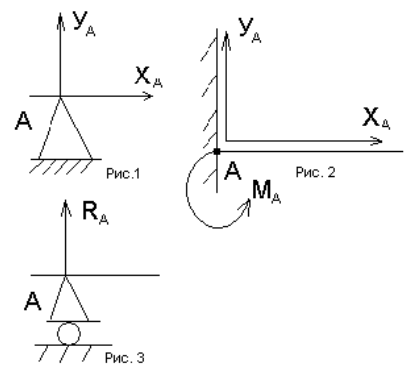
3.2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1 Задания для оценки знаний 31, 32, умений У1, (Рубежный контроль)

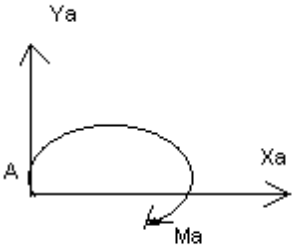
Тестовые задания

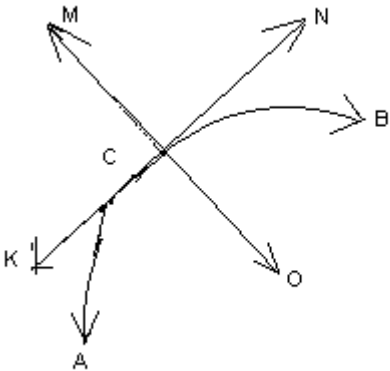
Блок А

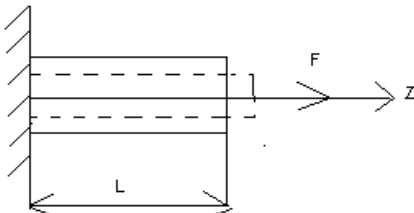
№ п/п	Задание (вопрос)															
<p>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</p>																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>№ задания</th> <th>Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1-А, 2- Б, 3-В.</td> </tr> </tbody> </table>		№ задания	Вариант ответа	1	1-А, 2- Б, 3-В.											
№ задания	Вариант ответа															
1	1-А, 2- Б, 3-В.															
<p>1. Установить соответствие между рисунками и определениями</p>  <p style="text-align: center;">$F1 = F2$</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Рисунок.</th> <th>Определение</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Рис. 1</td> <td>А. Изгиб</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.Рис. 2</td> <td>Б. Сжатие</td> <td>1 – В</td> </tr> <tr> <td>3.Рис. 3</td> <td>В. Растяжение</td> <td>2 – Б</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г. Кручение</td> <td>3 – А</td> </tr> </tbody> </table>	Рисунок.	Определение		1.Рис. 1	А. Изгиб		2.Рис. 2	Б. Сжатие	1 – В	3.Рис. 3	В. Растяжение	2 – Б		Г. Кручение	3 – А
Рисунок.	Определение															
1.Рис. 1	А. Изгиб															
2.Рис. 2	Б. Сжатие	1 – В														
3.Рис. 3	В. Растяжение	2 – Б														
	Г. Кручение	3 – А														
<p>2. Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОХ</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Силы сил</th> <th>Проекция</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. F1</td> <td>А. 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. F2</td> <td>Б. -F</td> <td>1 – Б</td> </tr> <tr> <td>3. F3</td> <td>В. -F sin 35°</td> <td>2 – А</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г. -F cos 35°</td> <td>3 – Г</td> </tr> </tbody> </table>	Силы сил	Проекция		1. F1	А. 0		2. F2	Б. -F	1 – Б	3. F3	В. -F sin 35°	2 – А		Г. -F cos 35°	3 – Г
Силы сил	Проекция															
1. F1	А. 0															
2. F2	Б. -F	1 – Б														
3. F3	В. -F sin 35°	2 – А														
	Г. -F cos 35°	3 – Г														

			
<p>3. Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.</p>  <p>Рис. 1 Рис. 2</p>	<p>Рис. 1.Рис.1 2.Рис.2</p> <p>Виды движения А. Равномерное Б. Равноускоренное В. Равнозамедленное</p>	<p>1 – Б 2 – В</p>	
<p>4. Установите соответствие между рисунком и определением:</p>  <p>Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3</p>	<p>Рис. Определение</p> <p>1. Рис.1 А. Жесткая заделка</p> <p>2. Рис.2 Б. Неподвижная опора</p> <p>3. Рис.3 В. Подвижная опора</p> <p> Г. Вид опоры не определен</p>	<p>1 – Б 2 – А 3 – В</p>	
<p>Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</p>			
<p>5.</p>	<p>Укажите, какое движение является простейшим.</p>	<p>1. Молекулярное 2. Механическое 3. Движение электронов 4. Отсутствие</p>	<p>2.</p>

		движения	
6.	Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.	<p>1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела</p> <p>2. Силы, изменяющие движение реального тела</p> <p>3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие реальные тела</p> <p>4. Действие не наблюдаются</p>	3.
7.	Укажите, признаки уравновешивающая силы?	<p>1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил</p> <p>2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону</p> <p>3. Признаков действий нет</p>	2.
8.	Укажите, к чему приложена реакция опоры	<p>1. К самой опоре</p> <p>2. К опирающему телу</p> <p>3. Реакция отсутствует</p>	2.

9.	Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.	1. Плоскую систему сил 2. Пространственную систему сил 3. Сходящуюся систему сил 4. Система отсутствует	3.
10.	Укажите, чем можно уравновесить пару сил?	1. Одной силой 2. Парой сил 3. Одной силой и одной парой	2.
11.	Укажите, что надо знать чтобы определить эффект действия пары сил?	1. Величину силы и плечо пары 2. Произведение величины силы на плечо 3. Величину момента пары и направление 4. Плечо пары	3.
12.	Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки 	1. Шарнирно-неподвижная 2. Шарнирно-подвижная 3. Жесткая заделка	3.
13.	Нормальная работа зубчатого механизма была нарушена из-за возникновения слишком	1. Из-за недостаточной	

	<p>больших упругих перемещений валов. Почему нарушилась нормальная работа передачи</p>	<p>прочности 2. Из-за недостаточной жесткости валов 3. Из-за недостаточной устойчивости валов</p>	1.
14.	<p>Укажите вид изгиба, если в поперечном сечении балки возникли изгибающий момент и поперечная сила</p>	<p>1. Чистый изгиб 2. Поперечный изгиб</p>	2.
15.	<p>Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки?</p> 	<p>1. Скорость направлена по СК 2. Скорость направлена по СМ 3. Скорость направлена по СN 4. Скорость направлена по СО</p>	3.
16.	<p>Укажите, в каком случае материал считается однородным?</p>	<p>1. Свойства материалов не зависят от размеров 2. Материал заполняет весь объем 3. Физико-механические свойства материала одинаковы во всех</p>	3.

		<p>направлениях.</p> <p>4. Температура материала одинакова во всем объеме</p>	
17.	<p>Укажите, как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?</p>	<p>1. Прочность</p> <p>2. Жесткость</p> <p>3. Устойчивость</p> <p>4. Выносливость</p>	3.
18.	<p>Укажите, какую деформацию получил брус, если после снятия нагрузки форма бруса восстановилась до исходного состояния?</p> 	<p>1. Незначительную</p> <p>2. Пластическую</p> <p>3. Остаточную</p> <p>4. Упругую</p>	4.
19.	<p>Укажите точную запись условия прочности при растяжении и сжатии?</p>	<p>1. $\sigma = N/A = [\sigma]$</p> <p>2. $\sigma = N/A \leq [\sigma]$</p> <p>3. $\sigma = N/A \geq [\sigma]$</p> <p>4. $\sigma = N/A > [\sigma]$</p>	2.
20.	<p>Укажите, какие механические напряжения в поперечном сечении бруса при нагружении</p>	<p>1. Возникающие при нормальной работе</p>	2.

	называют «нормальными»	2. Направленные перпендикулярно площадке 3. Направленные параллельно площадке 4. Лежащие в площади сечения	
21.	Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный вектор и главный момент оказались равными нулю?	1. Система не уравновешена 2. Система заменена равнодействующей 3. Система заменена главным вектором 4. Система уравновешена	4.
22.	Укажите, как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?	1. Предел прочности, σ_B 2. Предел текучести, σ_T 3. Допускаемое напряжение, $[\sigma]$ 4. Предел пропорциональности, $\sigma_{пц}$	2.
23.	Указать по какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	1. $Q_x = \sum F_{kx}$ 2. $Q_y = \sum F_{ky}$ 3. $N = \sum F_{kz}$ 4. $M_k = \sum M_z(F_k)$	3.

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	
Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.		
24.	Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.	1. Расстояния
25.	Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется	1. Нулю
26.	Допишите предложение: Напряжение характеризует ... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.	1. Величину
27.	Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечны сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ...сила.	1. Продольная
28.	Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ...	1. Окружность
29.	Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.	1. Момент
30.	Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на	1. Угловую скорость

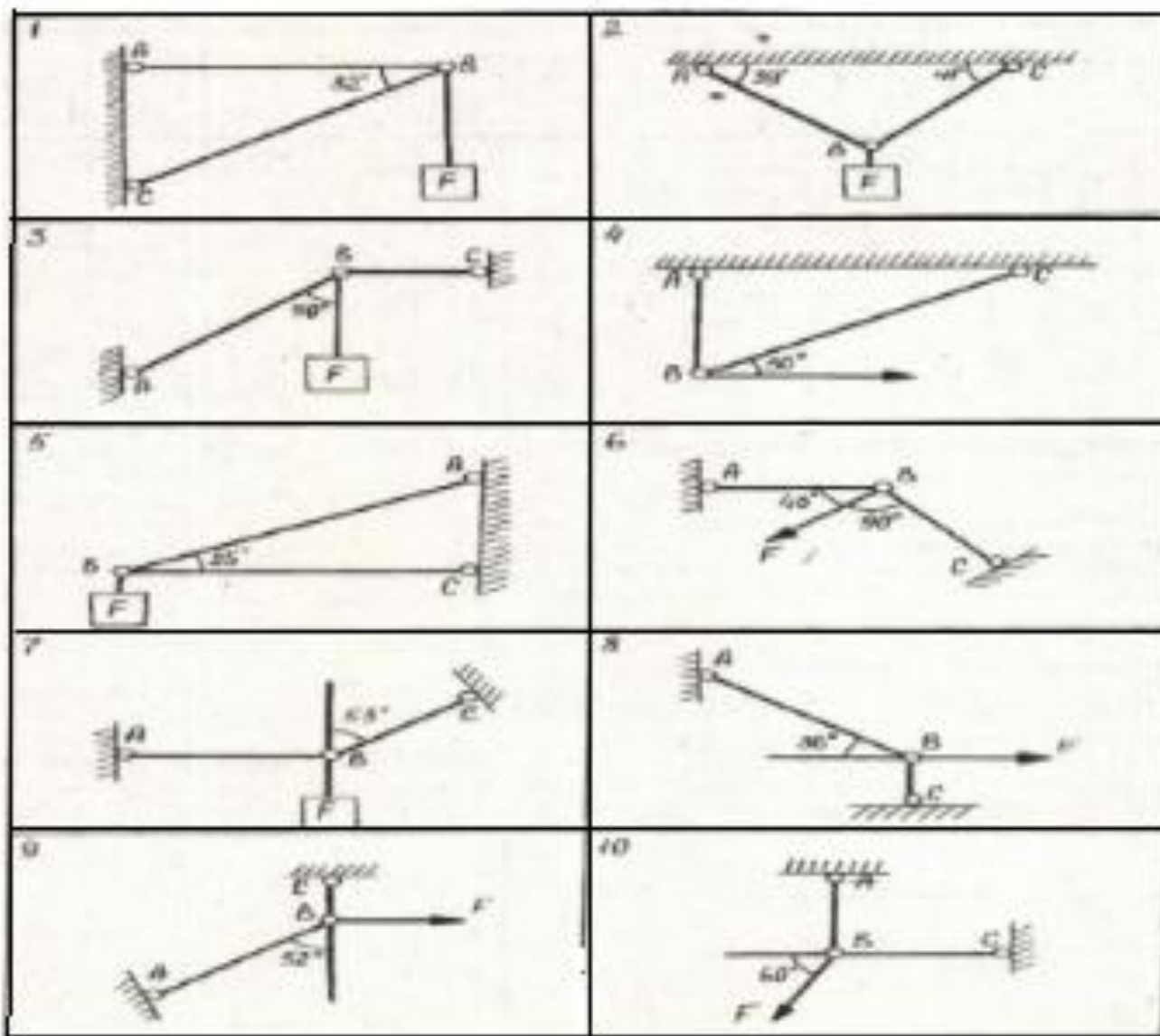
Практическая работа

Тема: Решение задач на равновесие плоской системы сходящихся сил.

Задание:

Определить реакции стержней, удерживающих груз F в системе – таб-1 Исходные данные приведены в табл. 1

Таблица-1



Самостоятельная работа:

Подготовка к выполнению практических работ; выполнение домашних практических заданий по лекционному курсу, конспектирование, подбор материала. Подготовка к контрольным вопросам: разложение силы на две составляющие, уравнения равновесия, основные понятия и аксиомы статики, статика, кинематика, динамика.

Самостоятельная работа:

Выполнение домашних заданий по лекционному курсу, конспектирование, подбор материала. Подготовка к контрольным вопросам: условие равновесия системы пар, момент пары, сложение пар, проекция пар, свойство пар.

Самостоятельная работа:

Выполнение домашних практических заданий по лекционному курсу. Подготовка к выполнению практических работ. Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести. Составление конспекта по вопросам: Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Самостоятельная работа:

Проработка конспекта и учебной литературы по теме. Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Цилиндрическая фрикционная передача. Выполнение творческой работы в форме презентации, сообщения, реферата о применении фрикционных вариаторов в коробках

3.2.2. Типовые задания для оценки знаний З3, З4, умений У2 (рубежный тематический контроль)

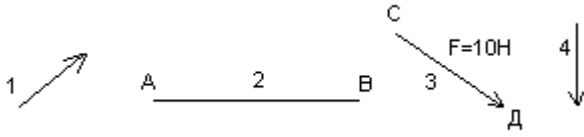
Блок А

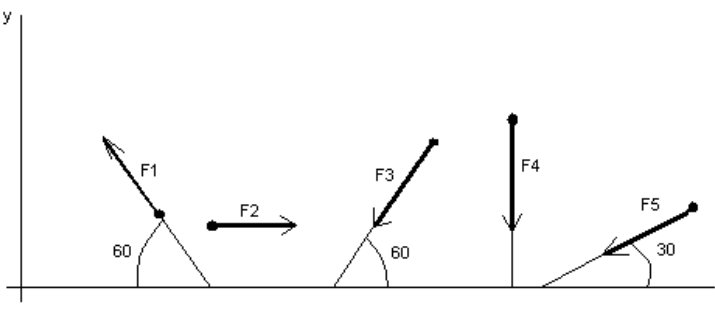
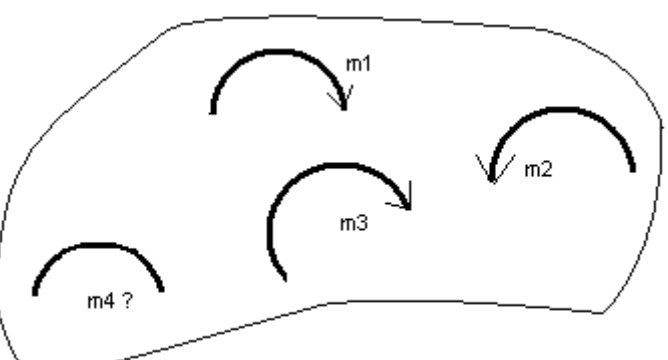
№ п/п	Задание (вопрос)
Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,	
№ задания	Вариант ответа
1	1-А, 2- Б, 3-В.

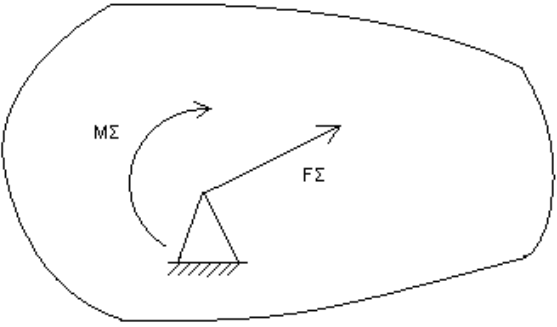
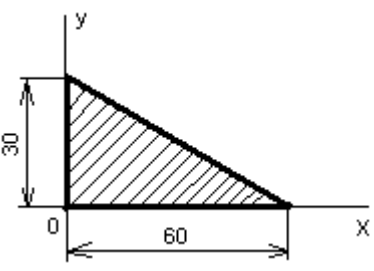
		<p>Направление</p> <p>А – Неравномерное криволинейное движение</p> <p>Б – Равномерное движение</p> <p>В – Равномерное Криволинейное движение</p> <p>Г – Неравномерное движение</p> <p>Д – Верный ответ не приведен</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

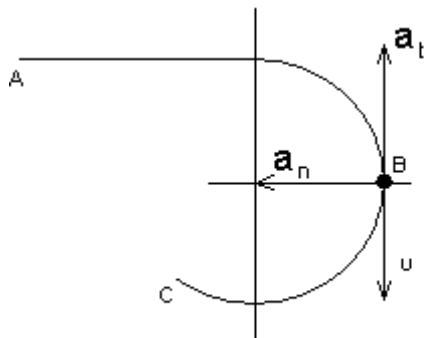
Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

5.	<p>Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?</p>	<p>1. Траекторию движения</p> <p>2. Расстояние между поездами</p> <p>3. Путь, пройденный поездом</p> <p>4. Характеристику движения нельзя определить</p>	1
6.	<p>Укажите, в каком случае не учитывают деформации тел.</p>	<p>1. При исследовании равновесия.</p> <p>2. При расчете на прочность</p> <p>3. При расчете на жесткость</p>	1

		4. При расчете выносливости	
7.	<p>Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу:</p> 	<p>1. Рис 1 2. Рис 2 3. Рис 3 4. Рис 4</p>	3
8.	<p>Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?</p>	<p>1. Они направлены в одну сторону 2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны 3. Их взаимное расположение может быть произвольным 4. Они пересекаются в одной точке</p>	2
9.	<p>Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравновешиваться?</p>	<p>1. Эти силы не равны по модулю 2. Они не направлены по одной прямой 3. Они не направлены в противоположные стороны 4. Они принадлежат разным телам</p>	4

<p>10.</p>	<p>Выбрать выражение для расчета проекции силы F5 на ось Oх</p> 	<p>1. $-F5 \cos 30^\circ$ 2. $F5 \cos 60^\circ$ 3. $-F5 \cos 60^\circ$ 4. $F5 \sin 120^\circ$</p>	<p>1</p>
<p>11.</p>	<p>Тело находится в равновесии $m1 = 15\text{Нм}$; $m2 = 8\text{Нм}$; $m3 = 12\text{Нм}$; $m4 = ?$ Определить величину момента пары $m4$</p> 	<p>1. 14Нм 2. 19Нм 3. 11Нм 4. 15Нм</p>	<p>2</p>
<p>12.</p>	<p>Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору $F\Sigma$ и главному моменту $M\Sigma$. Чему равна величина равнодействующей? $F\Sigma = 105 \text{ кН}$ $M\Sigma = 125 \text{ кНм}$</p>	<p>1. 25 кН 2. 105 кН 3. 125 кН 4. 230 кН</p>	

			2
13.	<p>Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величиной 2. Направлением 3. Величиной и направлением 4. Точкой приложения 	4
14.	<p>Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 6 2. 2 3. 3 4. 4 	2
15.	<p>Что произойдет с координатами X_c и U_c, если увеличить величину основания треугольника до 90 мм?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. X_c и U_c не изменятся 2. Изменится только X_c 3. Изменится только U_c 4. Изменится и X_c, и U_c 	2
16	<p>Точка движется по линии ABC и в момент t занимает положение B.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Равномерное 2. Равноускоренное 	3

	<p>Определите вид движения точки</p>  <p>$a_t = \text{const}$</p>	<p>3. Равнозамедленное 4. Неравномерное</p>	
17.	<p>По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?</p>	<p>1. $Q_x = \sum F_{KX}$ 2. $Q_y = \sum F_{KY}$ 3. $N = \sum F_{KZ}$ 4. $M_K = \sum M_Z(F_K)$</p>	3
18.	<p>Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести</p>	<p>1. Знак минус 2. Знак плюс 3. Ни тот не другой</p>	1
19.	<p>Укажите, какая деформация возникла в теле если после снятия нагрузки размеры и форма тела полностью восстановились?</p>	<p>1. Упругая деформация 2. Пластическая деформация 3. Деформация не возникла</p>	1
20.	<p>Укажите, почему произошло искривление спицы под действием сжимающей силы?</p>	<p>1. Из-за недостаточной прочности 2. Из-за недостаточной жесткости 3. Из-за недостаточной</p>	3

		устойчивости. 4. Из-за недостаточной выносливости	
21.	Укажите, как изменится вращающий момент M , если при одной и той же мощности уменьшит угловую скорость вращения вала.	1. Вращающий момент уменьшится 2. Вращающий момент увеличится 3. Вращающий момент равен нулю 4. Нет разницы	2
22.	Укажите, какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	1. Нормальное ускорение 2. Касательное ускорение 3. Полное ускорение 4. Ускорение равно нулю	2
23.	Как называется способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	1. Прочность 2. Жесткость 3. Устойчивость 4. Износостойкость	2

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	
Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.		
24.	Допишите предложение:	

	<p>Парой сил называют две параллельные силы равные по и направленные в противоположные стороны.</p>	1. Модулю
25.	<p>Допишите предложение: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или</p>	1. Стержнем
26.	<p>Допишите предложение: Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать</p>	Допускаемого напряжения
27.	<p>Допишите предложение: Кручение - это вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор</p>	Крутящий момент
28.	<p>Допишите предложение: При чистом изгибе в поперечных сечениях балки возникает один внутренний силовой фактор -</p>	Изгибающий момент
29.	<p>Допишите предложение: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную</p>	1. Ускорению
30.	<p>Допишите предложение: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.</p>	1. Модуля силы

Практическая работа.

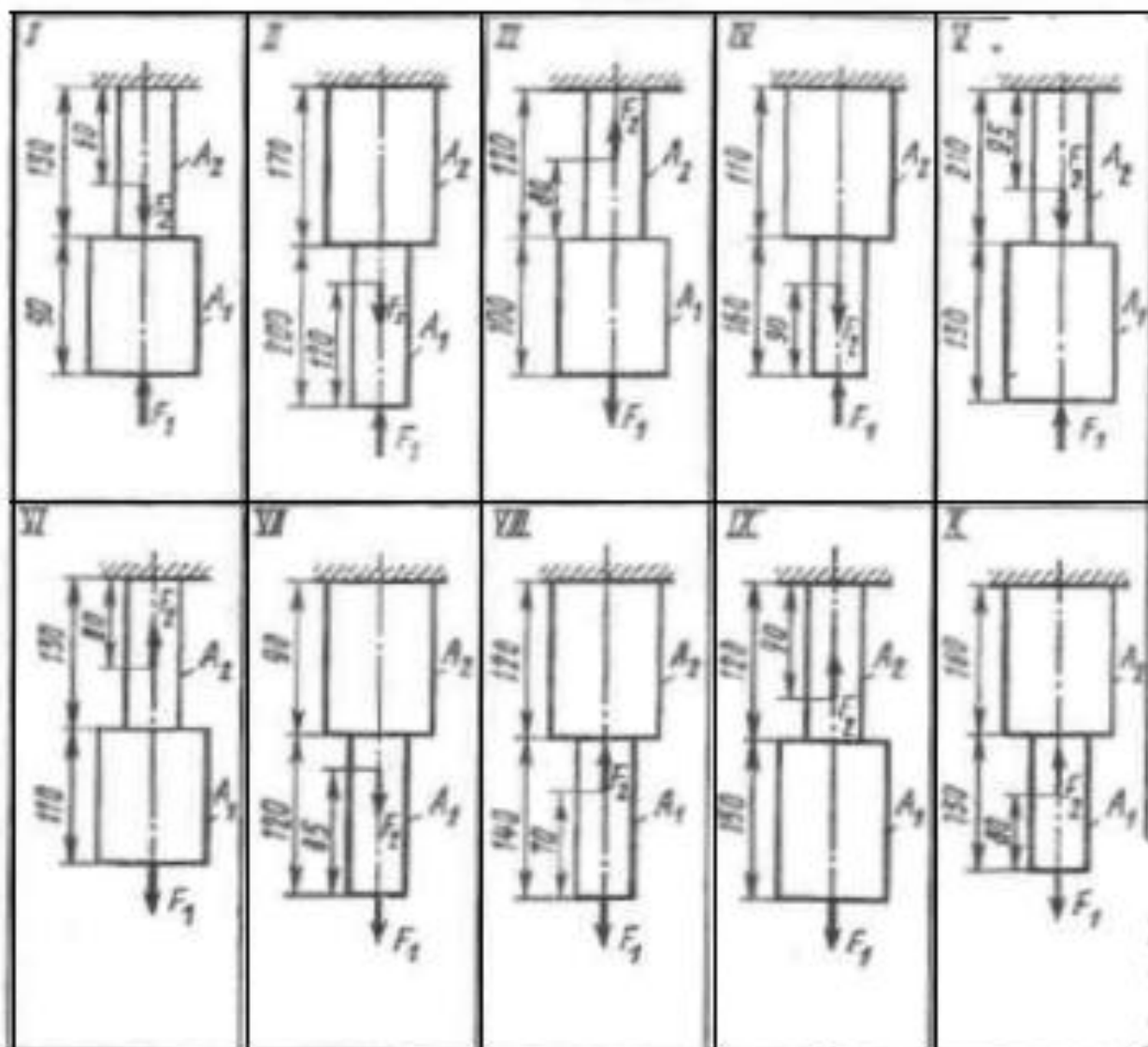
Задание.

Проверить прочность, найти наиболее напряженный участок двухступенчатого бруса, нагруженного силами F_1 , F_2 , если $[\sigma] = 160 \text{ Н/мм}^2$. Найти удлинение бруса. Данные своего варианта взять из таблицы 1-2.

Таблица 1.

№ задачи и схемы на рис. 15	Вариант	F_1 кН	F_2 кН	$A_{1,2}$ см	$A_{2,2}$ см	№ задачи и схемы на рис. 15	Вариант	F_1 кН	F_2 кН	$A_{1,2}$ см	$A_{2,2}$ см
I	00	10	20	1,2	0,8	II	01	3,3	8,0	0,4	0,5
	12	12	10	1,2	0,8		19	4	9,2	0,5	0,6
	27	12	20	0,7	0,9		29	4,8	10,0	0,4	0,8
	31	21	40	2,4	2,2		30	5,0	9,8	0,5	1,0
	49	16	13	2,6	1,6		39	7,2	15,0	0,6	1,5
	58	18	23	1,8	1,4		59	5,6	8,6	0,7	2,0
	63	15	13	2,6	2,0		61	7,2	14,0	0,8	2,4
	71	14	22	3,5	2,3		74	14,4	14,4	0,9	2,5
	82	13	18	4,4	3,0		80	9,0	22,0	1,0	3,0
	93	15	25	2,3	1,4		97	14,4	28,0	1,2	3,2
III	02	15	30	2,1	1,6	IV	03	0,8	29	1,8	2,0
	11	14	18	2,3	2,1		17	8	18	2,0	3,0
	23	20	32	2,5	2,2		22	7,6	20,5	2,8	3,2
	33	30	36	2,4	1,6		32	17,6	43,2	3,0	3,2
	42	26	15	2,0	1,3		41	9,9	22,7	3,2	3,5
	56	30	40	2,2	2,0		57	17,0	51,0	3,5	4,0
	62	33	14	2,4	1,5		60	23,1	40,5	3,8	4,2
	70	14	34	1,9	1,3		77	12,0	39,0	4,0	4,5
	84	15	31	1,8	1,2		87	11	32	3,9	4,1
	91	24	50	1,4	0,8		95	39,2	88	5,0	5,2
V	05	3,5	12,0	2,5	1,8	VI	04	6	3	0,4	0,8
	14	27	27	2,8	2,0		15	3,0	6,0	0,5	0,9
	25	18	38	3,0	1,8		24	6,0	3	0,4	0,8
	35	1,4	20	2,6	1,5		34	9	9,0	0,8	1,2
	44	15	35	3,2	2,6		43	8,6	16	0,6	1,5
	54	12	28	2,9	1,6		55	8,1	15	0,7	1,4
	67	14	29	3,4	2,5		65	12,0	4,0	8,0	2,4
	73	13	24	2,8	2,0		76	11	5,0	0,9	2,5
	83	19	22	3,0	2,5		86	13	5	2,0	3,0
	92	21	45	2,5	3,0		96	16,0	7,0	1,0	2,4
II	07	16,0	8,0	1,4	0,4	VIII	06	14,0	16,0	2,4	2,8
	13	8,3	30,5	1,5	0,8		18	16,0	12,0	1,1	3,0
	21	19,0	9,8	0,9	0,6		26	10,0	16,0	2,2	3,0
	37	8,0	8,4	2,0	1,4		36	6,2	17,6	3,0	3,2
	46	5,0	20,0	1,5	1,0		45	11,8	16,4	3,2	3,5
	52	8,0	15,0	1,8	1,0		53	12,8	27,7	3,5	4,0
	66	12,4	24,0	2,5	2,0		64	14,4	18,8	3,8	4,2
	72	16,0	5,2	1,0	0,7		79	8,4	18,6	4,0	4,5
	81	21,6	6,0	3,4	3,0		89	11,0	18	4,5	4,8
	90	30,5	10,0	2,5	1,6		94	30	16	5,0	5,6

Таблица-2



Самостоятельная работа:

Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выполнению практических работ. Проработка конспекта и учебной литературы по данной теме. Выполнение домашних практических заданий: Расчеты на прочность при срезе.

Самостоятельная работа:

Проработка конспекта и учебной литературы по теме. Конспектирование по учебной литературе вопросов темы: Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Решение задач по расчету валов на прочность и жесткость.

Самостоятельная работа.

Проработка конспекта и учебной литературы по теме. Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Общие сведения о цепных передачах Детали цепных передач.

Подготовка сообщения, реферата о применении цепных передач по учебной и специальной технической литературе, материалам Интернет-ресурсов.

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: оценка устных ответов, оценка выполненных практических заданий.

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена. К экзамену допускаются обучающиеся, имеющие выполненные, оформленные, проверенные и защищенные на положительную оценку практические работы. Экзаменационный билет включает теоретические вопросы и задачу по изученному предмету.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Техническая механика» по специальности СПО 23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, уровень освоения базовый.

Умения:

У 1. Производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;

У 2. Выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.

Знания:

З 1. Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;

З 2. Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;

З 3. Основы проектирования деталей и сборочных единиц;

З 4. Основы конструирования.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

Билет № 1

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

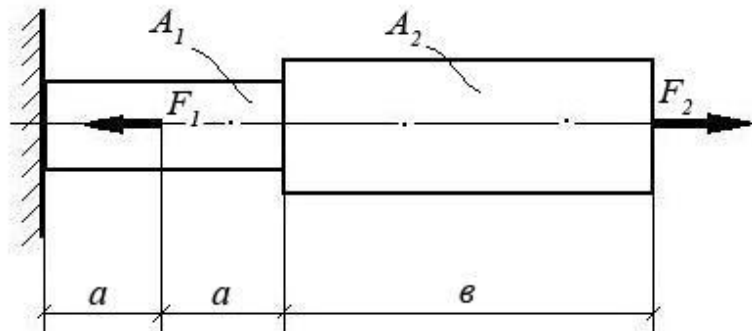
Задание:

Теоретический вопрос:

Раскройте смысловое содержание гипотезы плоских сечений (гипотезы Бернулли).

Задача:

При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами F_1 и F_2 . Найти удлинение бруса, если известно, что он изготовлен из алюминиевого сплава, имеющего модуль упругости $E = 0,7 \times 10^{11}$ Па.



F_1	F_2	A_1	A_2	a	b
10 кН	20 кН	$0,1 \text{ м}^2$	$0,2 \text{ м}^2$	1 м	3 м

Билет № 2

Инструкция для обучающихся.

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

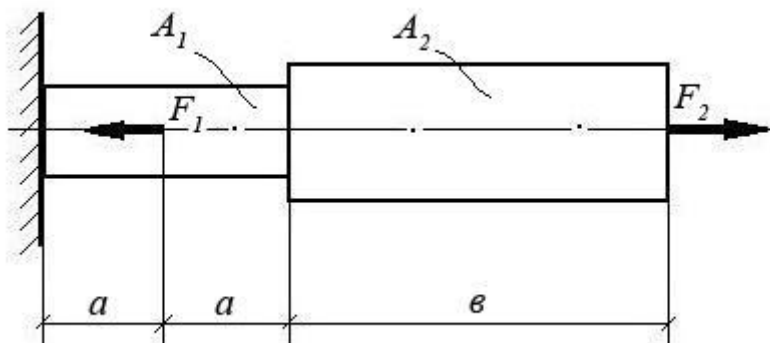
Задание:

Теоретический вопрос:

Перечислите основные виды нагрузок и деформаций. Приведите примеры.

Задача:

При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами F_1 и F_2 . Найти удлинение бруса, если известно, что он изготовлен из стали, имеющей модуль упругости $E = 2,0 \times 10^{11}$ Па.



F_1	F_2	A_1	A_2	a	b
15 кН	40 кН	0,3 м ²	0,5 м ²	2 м	5 м

Билет № 3

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

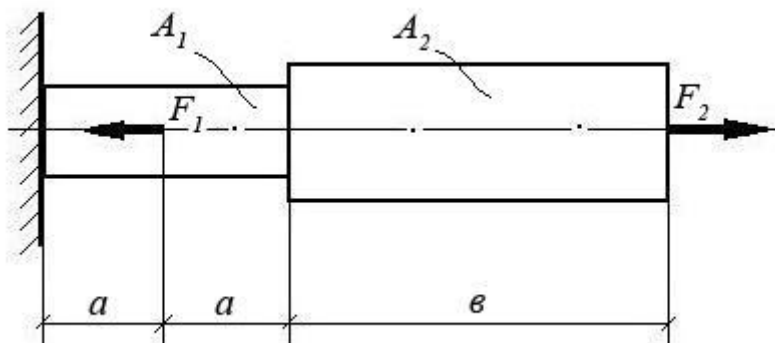
Задание:

Теоретический вопрос:

Назовите виды деформаций, при которых в сечении возникают продольные силы.

Задача:

При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами F_1 и F_2 . Найти удлинение бруса, если известно, что он изготовлен из меди, имеющей модуль упругости $E = 1,2 \times 10^{11}$ Па.



F_1	F_2	A_1	A_2	a	b
1500 Н	1200 Н	0,05 м ²	0,12 м ²	0,5 м	2,0 м

Билет № 4

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

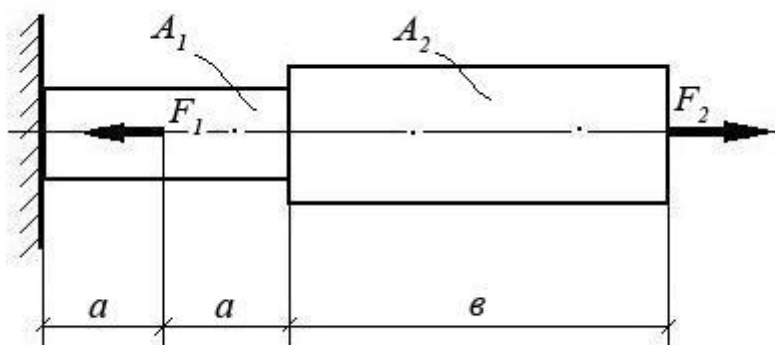
Задание:

Теоретический вопрос:

При каком виде деформации в сечении возникает только поперечная сила? Приведите примеры.

Задача:

При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами F_1 и F_2 . Найти удлинение бруса, если известно, что он изготовлен из алюминиевого сплава, имеющего модуль упругости $E = 0,7 \times 10^{11}$ Па.



F₁	F₂	A₁	A₂	a	b
10 кН	20 кН	0,1 м ²	0,2 м ²	1 м	3 м

Билет № 5

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

Задание:

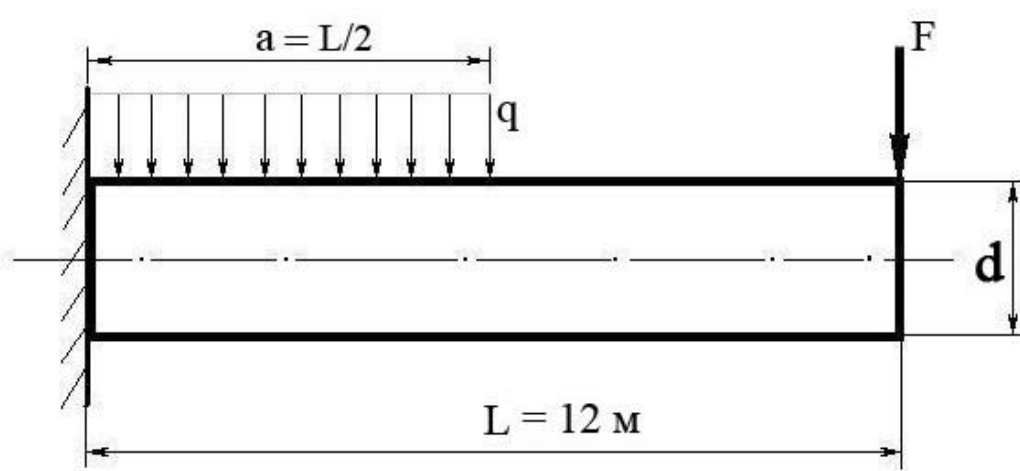
Теоретический вопрос:

При каком виде деформации в сечении возникает только крутящий момент?

Приведите примеры.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	q	Диаметр бруса d
100 Н	100 Н/м	10 см

Билет № 6

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

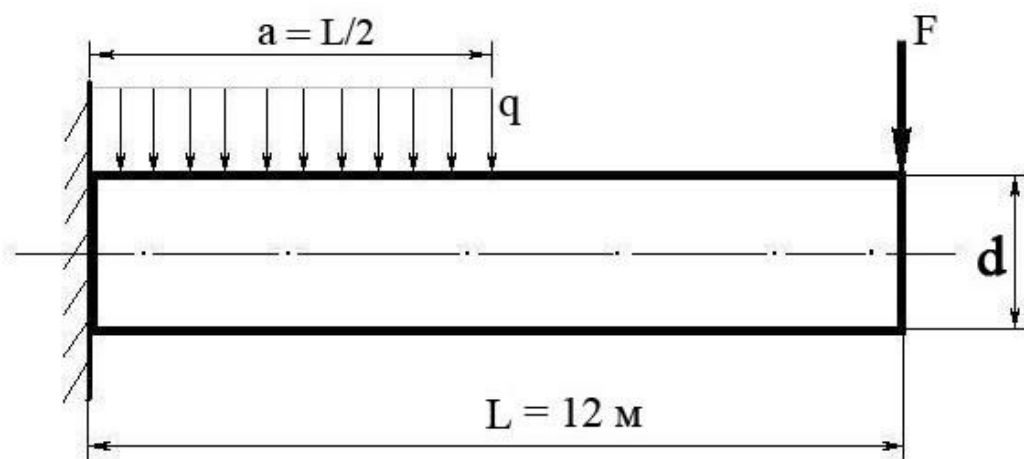
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии. Запишите его математически в виде формулы.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	q	Диаметр бруса d
300 Н	50 Н/м	8 см

Билет № 7

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

Задание:

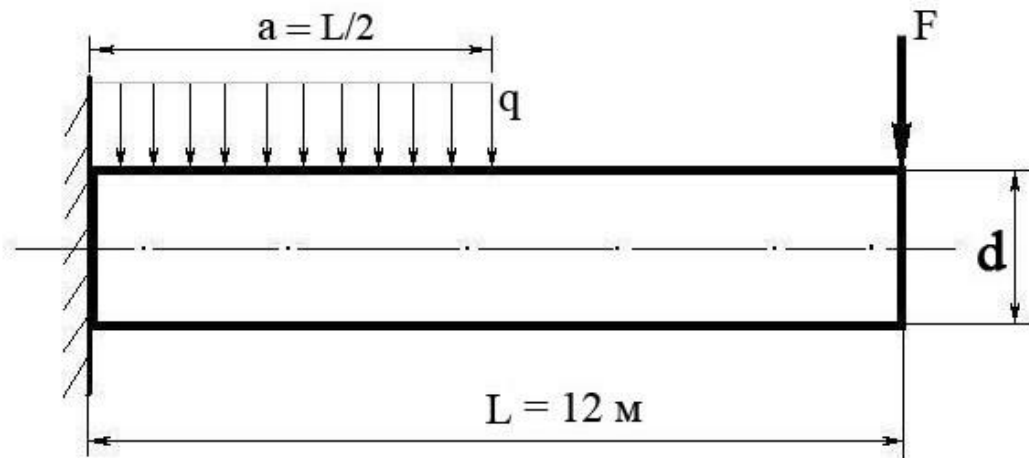
Теоретический вопрос:

При каком виде деформации в сечении возникает только изгибающий момент?

Приведите примеры.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	q	Диаметр бруса d
300 Н	40 Н/м	0,05 м

Билет № 8

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

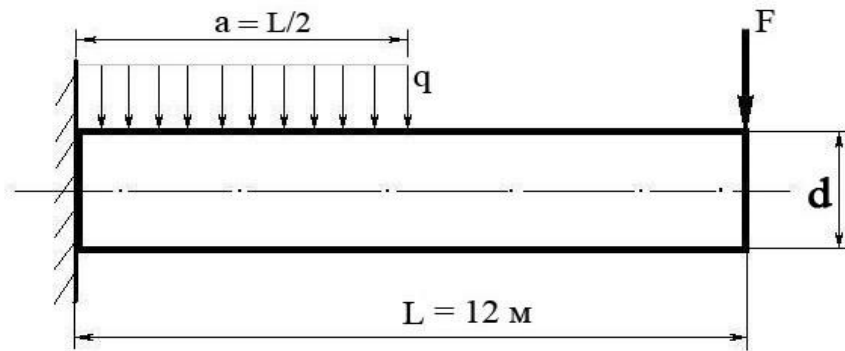
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте закон Гука при сдвиге. Запишите его математически в виде формулы.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	q	Диаметр бруса d
100 Н	200 Н/м	0,1 м

Билет № 9

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

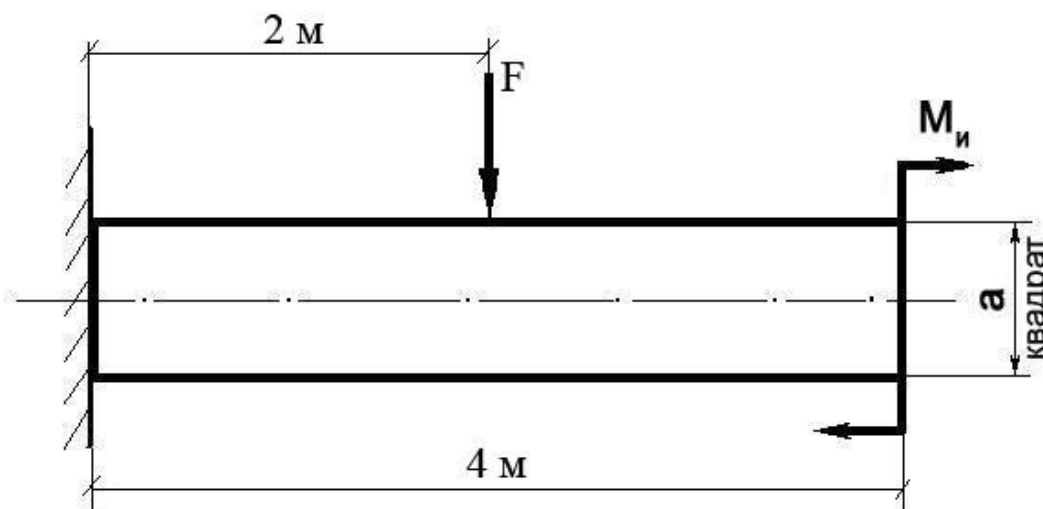
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте закон Гука при чистом изгибе, запишите в виде формулы.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа.



F	M_и	a
100 Н	100 Н/м	0,1 м

Билет № 10

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

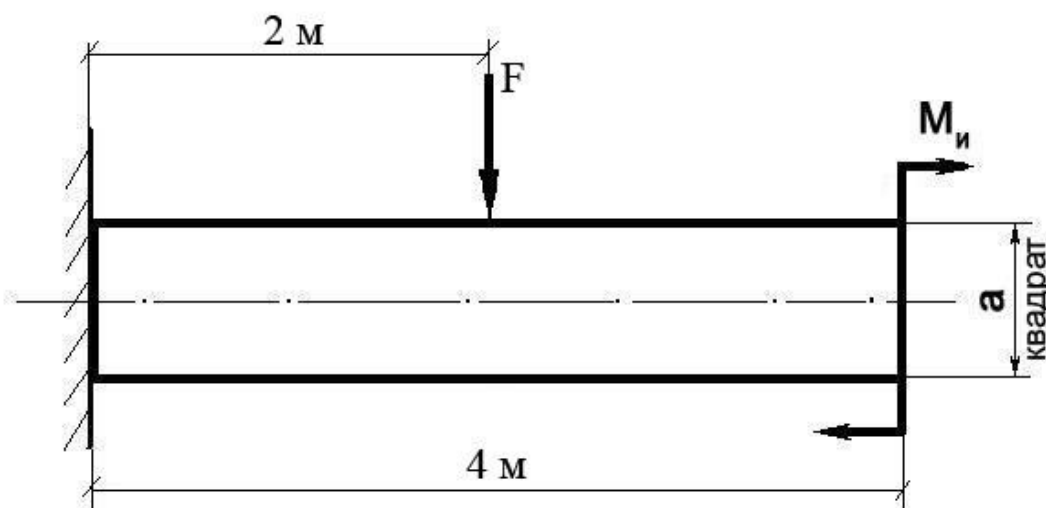
Задание:

Теоретический вопрос:

Что такое «модуль упругости первого рода»?

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа.



F	M_и	a
200 Н	20 Н/м	0,08 м

Билет № 11

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

Задание:

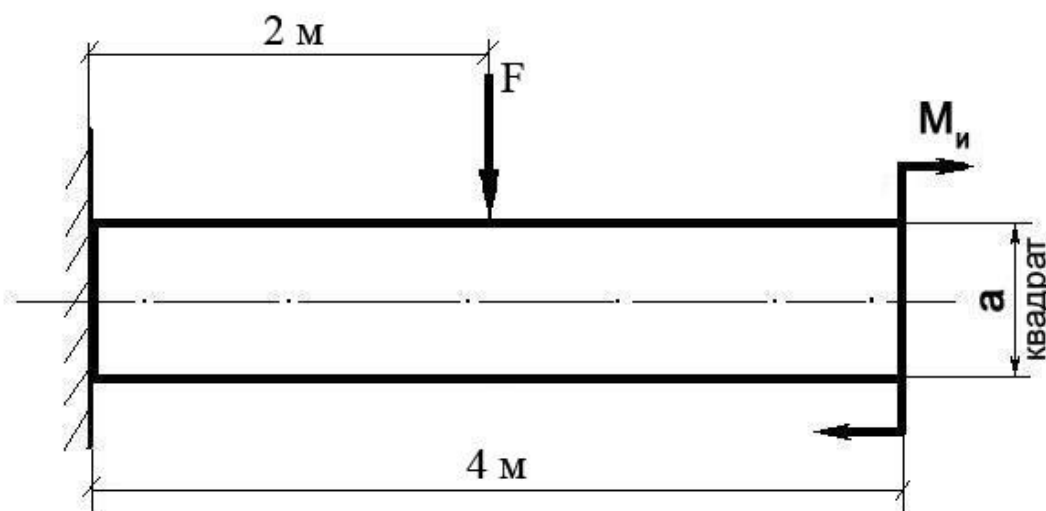
Теоретический вопрос:

Какова зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении?

Формула Пуассона и ее пояснение.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$.



F	M_n	a
150 Н	10 Н/м	0,1 м

Билет № 12

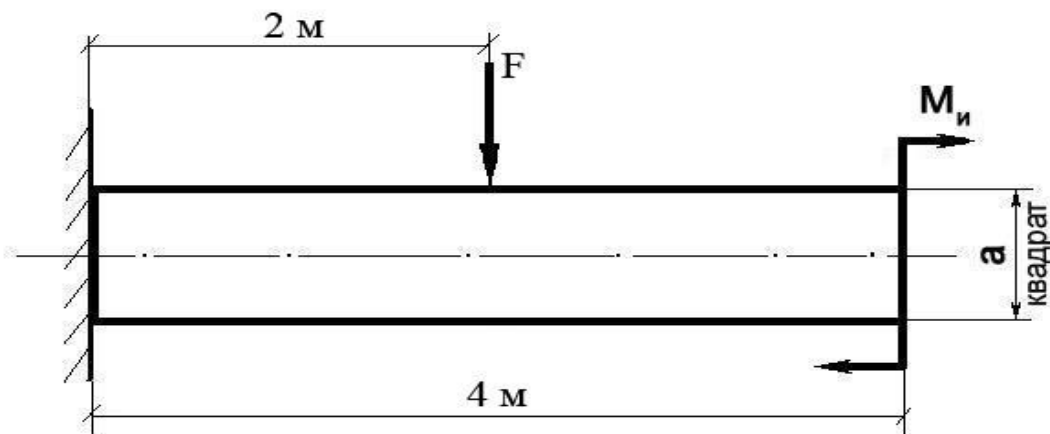
Теоретический вопрос:

Что такое «жесткость» и «прочность» детали? Для чего проводят расчеты на жесткость и прочность?

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе

изгибе: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$.



F	M_n	a
50 Н	50 Н/м	0,05 м

Билет № 13

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

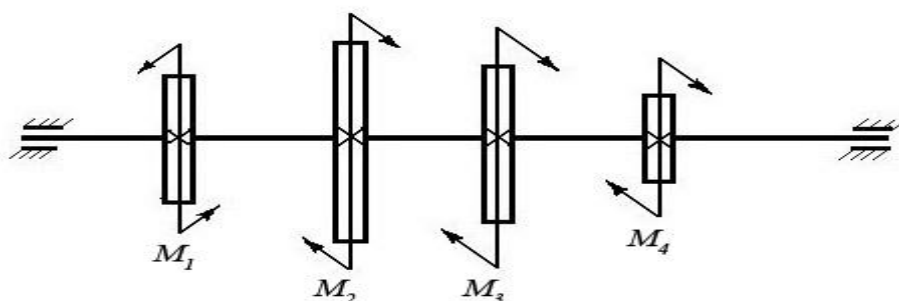
Задание:

Теоретический вопрос:

Перечислите допущения и гипотезы, принимаемые в расчетах сопротивления материалов.

Задача:

Построить эпюру крутящих моментов в сечениях круглого вала и определить наиболее напряженный участок. По формуле $M_{кр} = 0,2 d^3 [\tau]$ определить минимальный допустимый диаметр вала из условия прочности.



[τ]	M₁	M₂	M₃	M₄
35 Н/мм ²	1200 Нм	450 Нм	250 Нм	500 Нм

Билет № 14

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

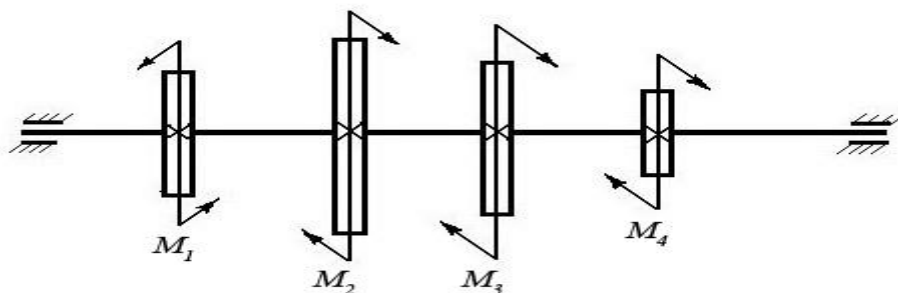
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии. Запишите его математически в виде формулы.

Задача:

Построить эпюру крутящих моментов в сечениях круглого вала и определить наиболее напряженный участок. По формуле $M_{кр} = 0,2 d^3 [\tau]$ определить минимальный допустимый диаметр вала из условия прочности.



$[\tau]$	M_1	M_2	M_3	M_4
30 Н/мм ²	100 Нм	550 Нм	250 Нм	200 Нм

Билет № 15

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

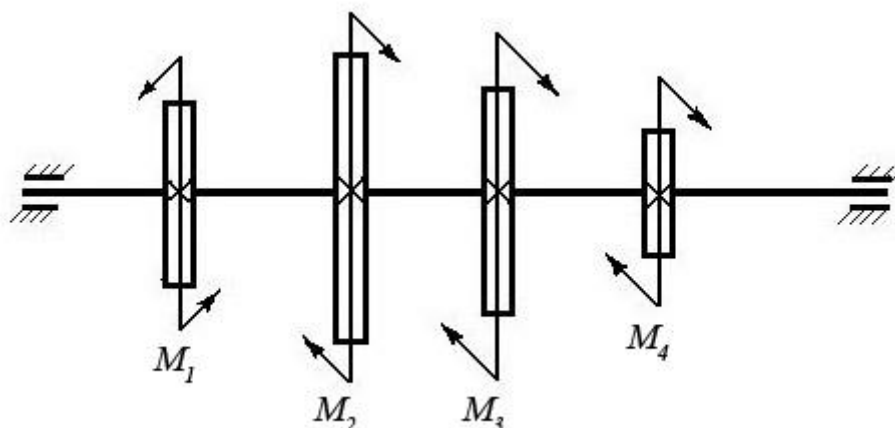
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте принцип смягченных границ (принцип Сен-Венана).

Задача:

Построить эпюру крутящих моментов в сечениях круглого вала и определить наиболее напряженный участок. По формуле $M_{кр} = 0,2 d^3 [\tau]$ определить минимальный допустимый диаметр вала из условия прочности.



$[\tau]$	M_1	M_2	M_3	M_4
25 Н/мм ²	600 Нм	150 Нм	250 Нм	200 Нм

Билет № 16

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

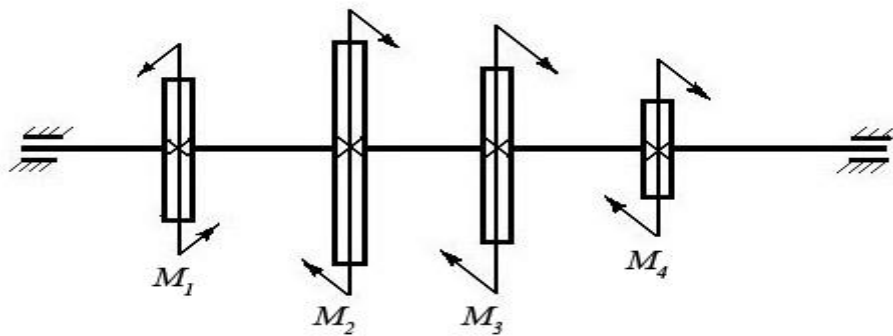
Задание:

Теоретический вопрос:

Что такое полярный момент инерции плоской фигуры (плоского сечения)?

Задача:

Построить эпюру крутящих моментов в сечениях круглого вала и определить наиболее напряженный участок. По формуле $M_{кр} = 0,2 d^3 [\tau]$ определить минимальный допустимый диаметр вала из условия прочности.



$[\tau]$	M_1	M_2	M_3	M_4
30 Н/мм^2	550 Нм	250 Нм	150 Нм	150 Нм

Билет № 17

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

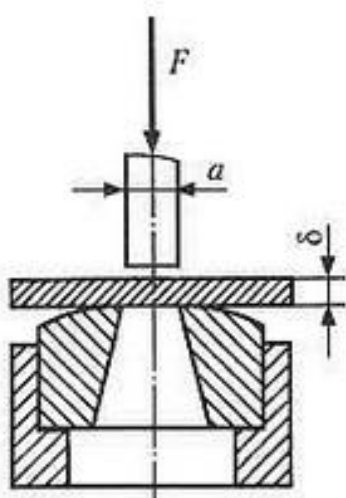
Задание:

Теоретический вопрос:

Когда в деталях конструкций возникают контактные напряжения? Приведите примеры.

Задача:

Определите силу F , необходимую для пробивания пробойником диаметром a отверстия в листе металла толщиной δ . Предел прочности металла при срезе: $[\tau] = 360$ МПа.



δ	a
35 Н/мм^2	8 мм

Билет № 18

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

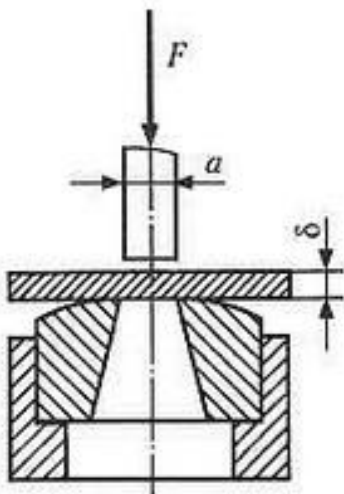
Задание:

Теоретический вопрос:

Что такое «коэффициент запаса прочности» и как он определяется?

Задача:

Определите силу F , необходимую для пробивания пробойником диаметром a отверстия в листе металла толщиной δ . Предел прочности металла при срезе: $[\tau] = 360$ МПа.



δ	a
35 Н/мм ²	14 мм

Билет № 19

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

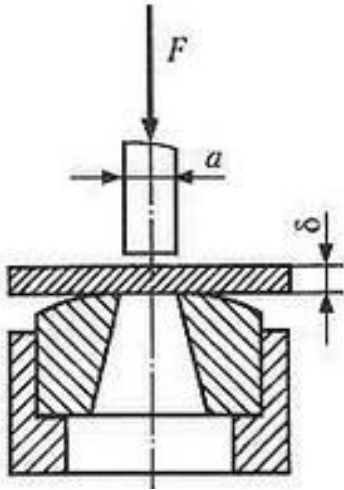
Задание:

Теоретический вопрос:

Что такое «приведенная длина стержня» в формуле Эйлера для расчетов стержней на устойчивость? Приведите примеры.

Задача:

Определите силу F , необходимую для пробивания пуансоном диаметром a отверстия в листе металла толщиной δ . Предел прочности металла при срезе: $[\tau] = 360$ МПа.



δ	a
35 Н/мм ²	12 мм

Билет № 20

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

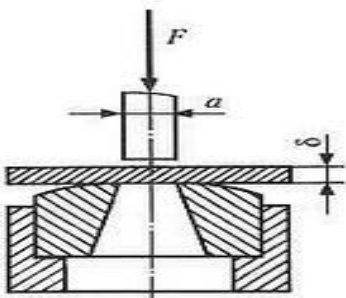
Задание:

Теоретический вопрос:

В чем отличие между чистым и поперечным изгибом бруса?

Задача:

Определите силу F , необходимую для пробивания пробойником диаметром a отверстия в листе металла толщиной δ . Предел прочности металла при срезе: $[\tau] = 360$ МПа.



δ	a
35 Н/мм ²	15 мм

Билет № 21

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

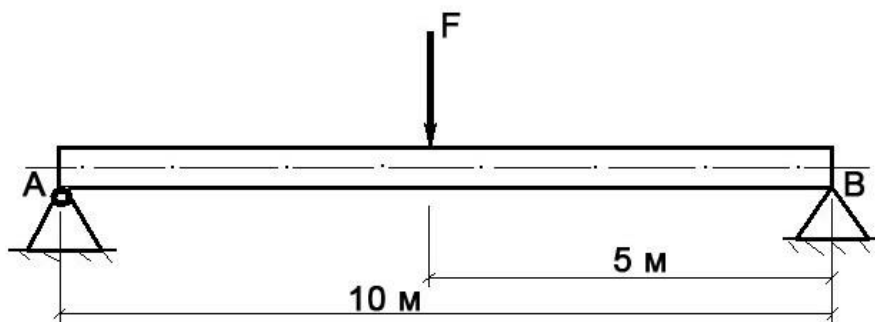
Задание:

Теоретический вопрос:

Что такое «модуль продольной упругости E » и в каких единицах он измеряется?

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	Диаметр бруса d
150 Н	0,1 м

Билет № 22

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания –30 м.

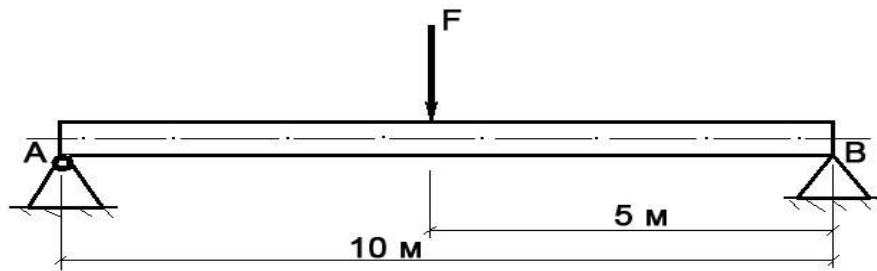
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте закон Гука при кручении. Запишите его математически в виде формулы.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	Диаметр бруса d
3000 Н	0,15 м

Билет № 23

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

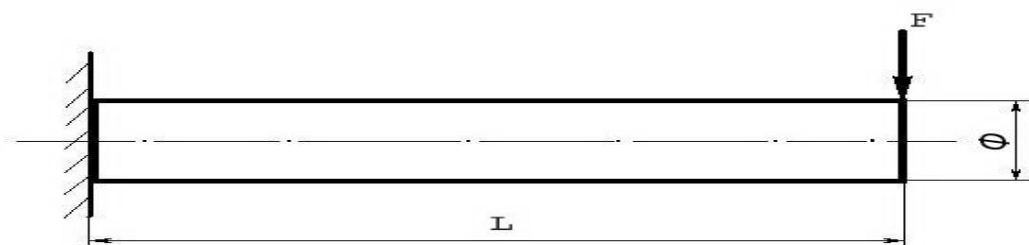
Задание:

Теоретический вопрос:

Перечислите основные виды деформаций, и какими внешними нагрузками они вызываются.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	L	Φ (диаметр бруса)
580 Н	5 м	10 см

Билет № 24

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

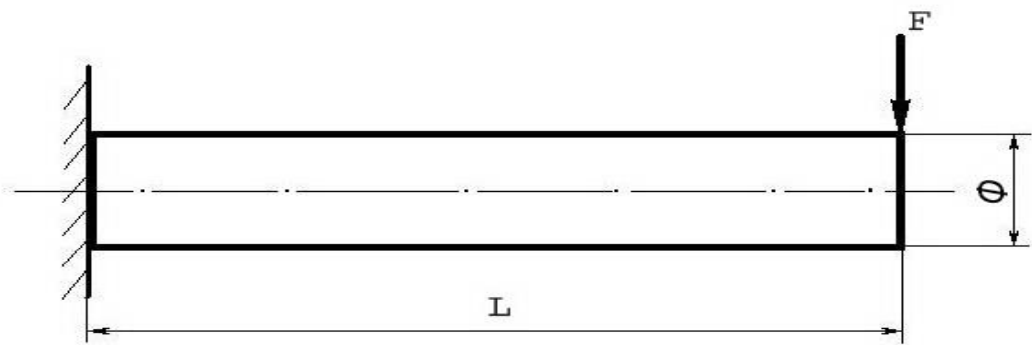
Задание:

Теоретический вопрос:

Сформулируйте гипотезу плоских сечений Бернулли.

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	L	Φ (диаметр бруса)
180 Н	15 м	10 см

Билет № 25

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 м.

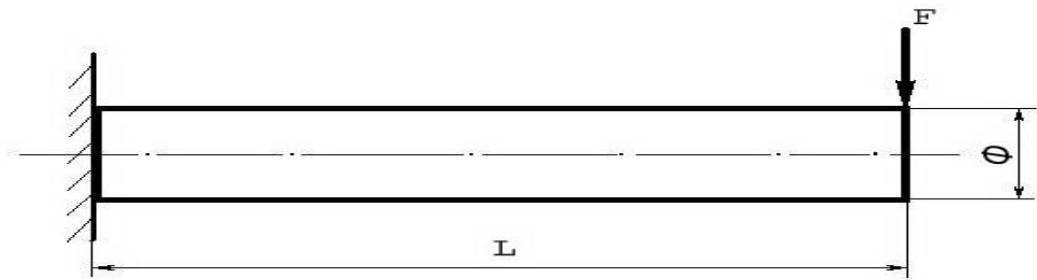
Задание:

Теоретический вопрос:

В чем заключается метод сечений, применяемый при расчетах в сопротивлении материалов?

Задача:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус невесомый.



F	L	Φ (диаметр бруса)
5000 Н	5 м	10 см

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 25 вариантов.

Время выполнения задания – 30 мин.

Оборудование:

комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Техническая механика»;
редукторы;
механические передачи
измерительные инструменты;
привод, состоящий из четырех механических передач;
дидактический материал по всем видам деформаций;
методические указания и контрольные задания для индивидуального проектного задания.

Экзаменационная ведомость

ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка «5» - ответы на вопросы даны в полном объеме, все задачи решены верно.

Оценка «4» - ответы на вопросы даны в полном объеме, все задачи решены верно, но допущены неточности или несущественные ошибки при оформлении документов.

Оценка «3» - ответы на вопросы даны, все задачи решены, но допущены существенные ошибки и неточности.

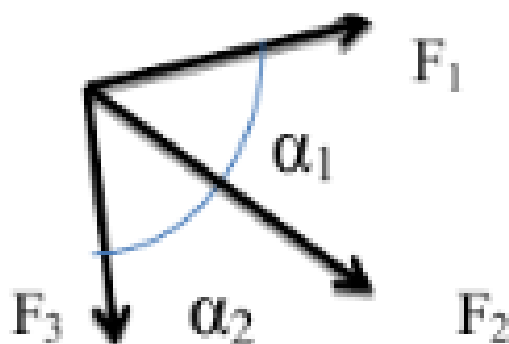
Оценка «2» - ответы на вопросы не даны, задачи не решены.

5. ПРИЛОЖЕНИЯ. Задания для оценки освоения дисциплины

Практическая работа.

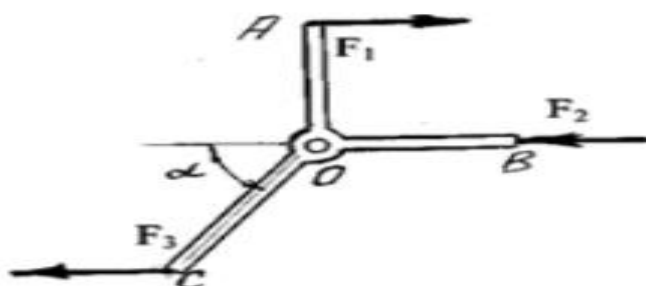
Задание 1.

Для заданной системы сходящихся сил определить равнодействующую силу аналитическим способом.



Задание 2. Для заданной системы сил определить величину и направление суммарного момента сил относительно заданной точки.

$$\begin{aligned} F_1 &= 25 \text{ Н} & OA &= 0,4\text{м} \\ F_2 &= 12 \text{ Н} & OB &= 1,0\text{м} \\ F_3 &= 40 \text{ Н} & OC &= 0,3\text{м} \\ \alpha &= 60^\circ \end{aligned}$$

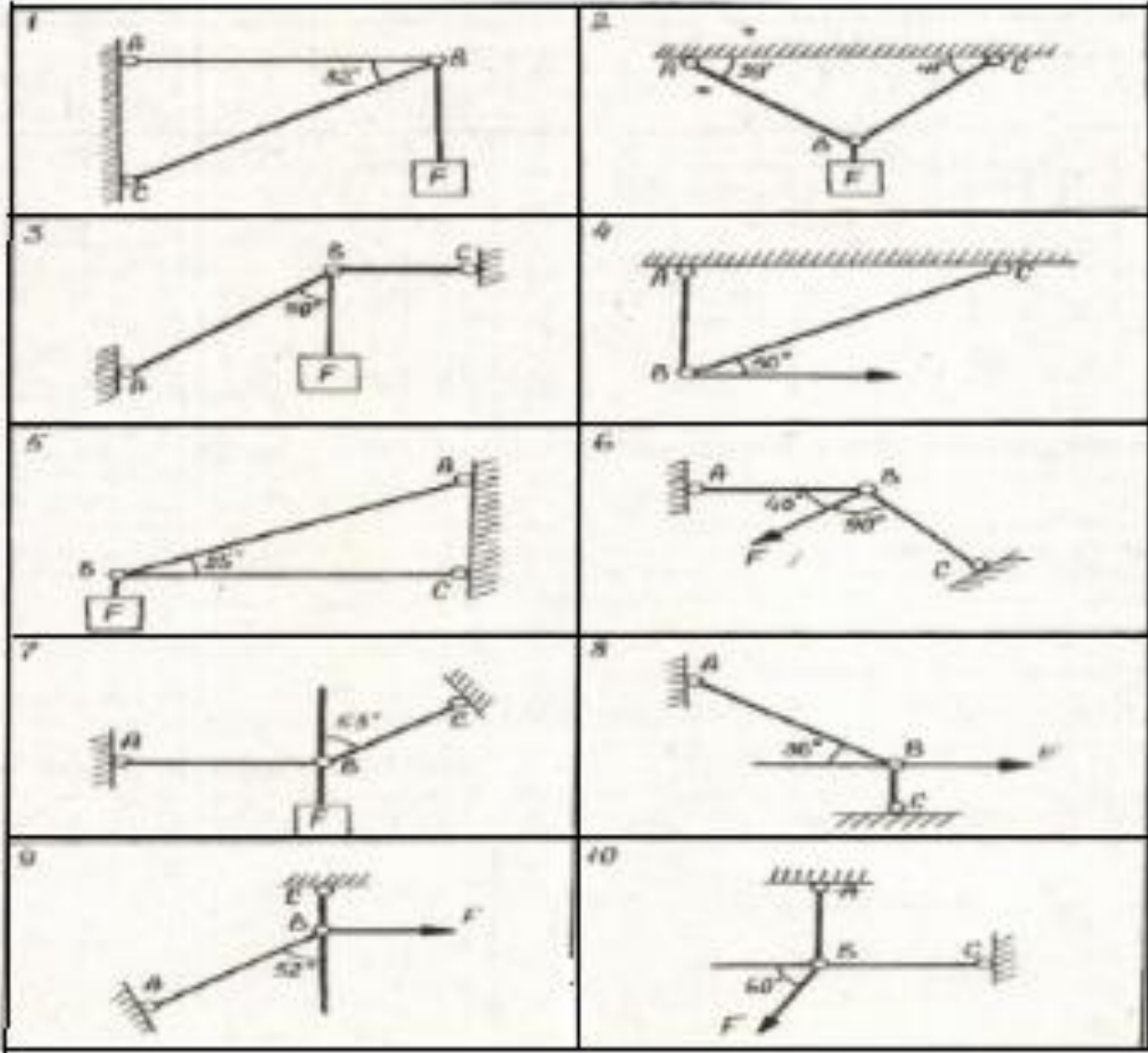


Практическая работа.

Задание. Определить реакции стержней, удерживающих груз F в системе - рис.

Исходные данные приведены в табл. 1

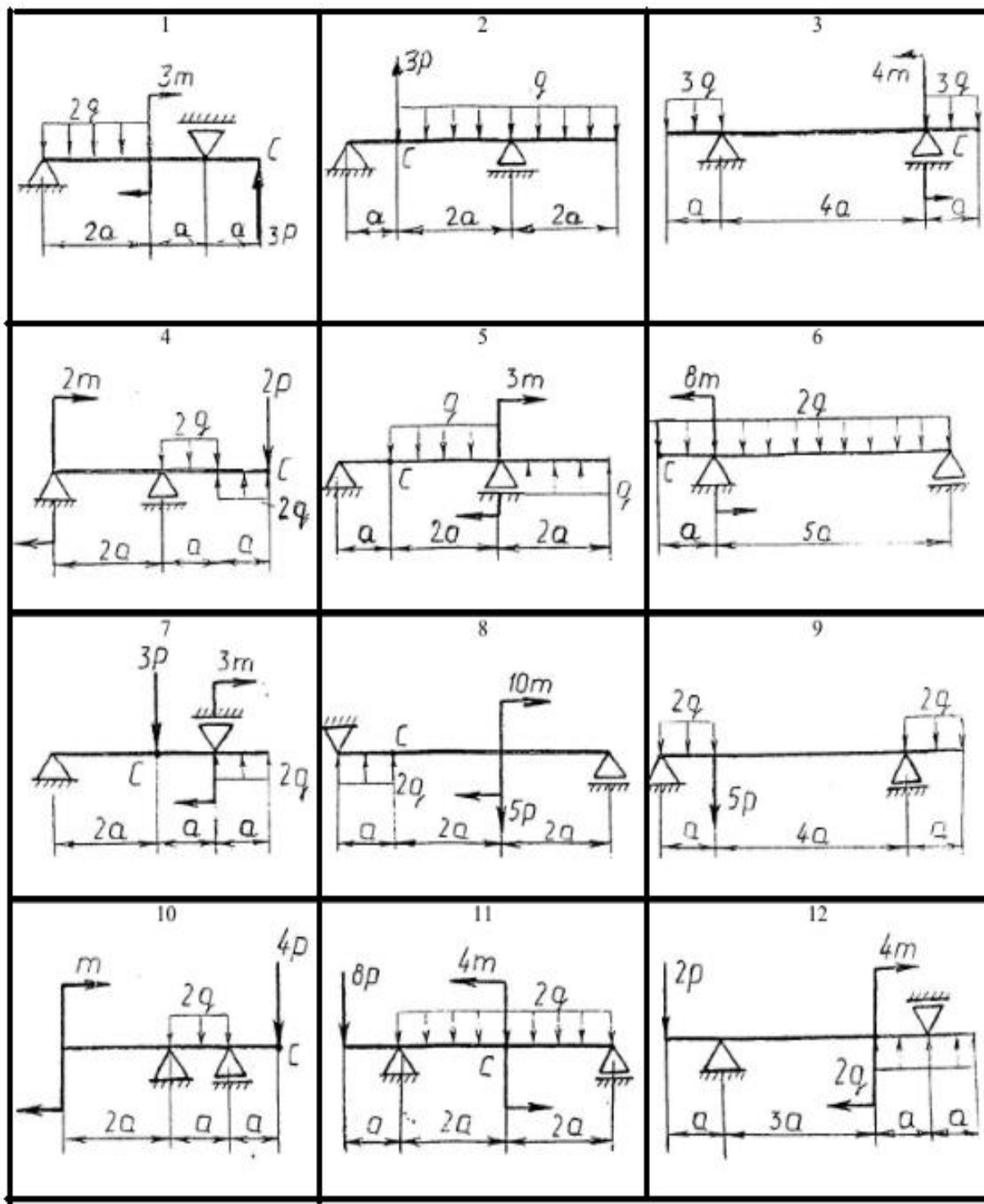
Таблица-1



Практическая работа.

Задания. Определить реакции опор балки на двух опорах, схему взять из таблицы 1.

Таблица-1



Практическая работа.

Задания.

Определить центр тяжести фигур. Исходные данные приведены в табл. 1

Таблица-1

<p>Вариант 1</p>	<p>Вариант 2</p>	<p>Вариант 3</p>	<p>Вариант 4</p>	<p>Вариант 5</p>
<p>Вариант 6</p>	<p>Вариант 7</p>	<p>Вариант 8</p>	<p>Вариант 9</p>	<p>Вариант 10</p>
<p>Вариант 11</p>	<p>Вариант 12</p>	<p>Вариант 13</p>	<p>Вариант 14</p>	<p>Вариант 15</p>

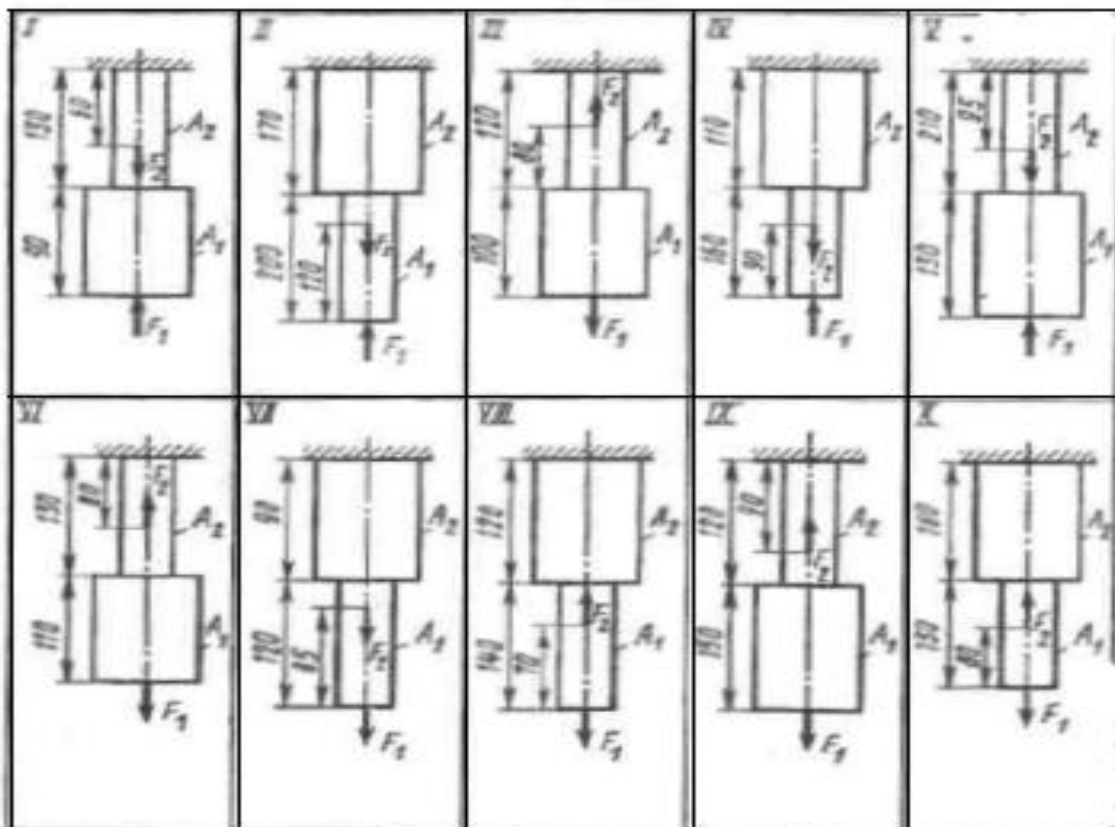
Практическая работа.

Задания.

Проверить прочность, найти наиболее напряженный участок двухступенчатого бруса, нагруженного силами F_2 1, F_2 , если $[\sigma] = 160 \text{ Н/мм}$. Найти удлинение бруса. Данные своего варианта взять из таблицы 1-2.

Таблица 1.

№ задачи и схемы на рис. 15	Вариант	F ₁ кН	F ₂ кН	A _{1,2} см	A _{2,2} см	№ задачи и схемы на рис. 15	Вариант	F ₁ кН	F ₂ кН	A _{1,2} см	A _{2,2} см
I	00	10	20	1,2	0,8	II	01	3,3	8,0	0,4	0,5
	12	12	10	1,2	0,8		19	4	9,2	0,5	0,6
	27	12	20	0,7	0,9		29	4,8	10,0	0,4	0,8
	31	21	40	2,4	2,2		30	5,0	9,8	0,5	1,0
	49	16	13	2,6	1,6		39	7,2	15,0	0,6	1,5
	58	18	23	1,8	1,4		59	5,6	8,6	0,7	2,0
	63	15	13	2,6	2,0		61	7,2	14,0	0,8	2,4
	71	14	22	3,5	2,3		74	14,4	14,4	0,9	2,5
	82	13	18	4,4	3,0		80	9,0	22,0	1,0	3,0
	93	15	25	2,3	1,4		97	14,4	28,0	1,2	3,2
III	02	15	30	2,1	1,6	IV	03	0,8	29	1,8	2,0
	11	14	18	2,3	2,1		17	8	18	2,0	3,0
	23	20	32	2,5	2,2		22	7,6	20,5	2,8	3,2
	33	30	36	2,4	1,6		32	17,6	43,2	3,0	3,2
	42	26	15	2,0	1,3		41	9,9	22,7	3,2	3,5
	56	30	40	2,2	2,0		57	17,0	51,0	3,5	4,0
	62	33	14	2,4	1,5		60	23,1	40,5	3,8	4,2
	70	14	34	1,9	1,3		77	12,0	39,0	4,0	4,5
	84	15	31	1,8	1,2		87	11	32	3,9	4,1
91	24	50	1,4	0,8	95	39,2	88	5,0	5,2		
V	05	3,5	12,0	2,5	1,8	VI	04	6	3	0,4	0,8
	14	27	27	2,8	2,0		15	3,0	6,0	0,5	0,9
	25	18	38	3,0	1,8		24	6,0	3	0,4	0,8
	35	1,4	20	2,6	1,5		34	9	9,0	0,8	1,2
	44	15	35	3,2	2,6		43	8,6	16	0,6	1,5
	54	12	28	2,9	1,6		55	8,1	15	0,7	1,4
	67	14	29	3,4	2,5		65	12,0	4,0	8,0	2,4
	73	13	24	2,8	2,0		76	11	5,0	0,9	2,5
	83	19	22	3,0	2,5		86	13	5	2,0	3,0
92	21	45	2,5	3,0	96	16,0	7,0	1,0	2,4		
II	07	16,0	8,0	1,4	0,4	VIII	06	14,0	16,0	2,4	2,8
	13	8,3	30,5	1,5	0,8		18	16,0	12,0	1,1	3,0
	21	19,0	9,8	0,9	0,6		26	10,0	16,0	2,2	3,0
	37	8,0	8,4	2,0	1,4		36	6,2	17,6	3,0	3,2
	46	5,0	20,0	1,5	1,0		45	11,8	16,4	3,2	3,5
	52	8,0	15,0	1,8	1,0		53	12,8	27,7	3,5	4,0
	66	12,4	24,0	2,5	2,0		64	14,4	18,8	3,8	4,2
	72	16,0	5,2	1,0	0,7		79	8,4	18,6	4,0	4,5
	81	21,6	6,0	3,4	3,0		89	11,0	18	4,5	4,8
	90	30,5	10,0	2,5	1,6		94	30	16	5,0	5,6



Практическая работа.

Задания.

Определить напряжение растяжения, вызываемое силой $F = 30 \text{ кН}$ в ослабленном, тремя заклепками сечения стальных полос, а также напряжения среза и смятия в заклепках. Размеры соединения: ширина полос $a = 80 \text{ мм}$, толщина листов $\delta = 6 \text{ мм}$, диаметр заклепок $d = 14 \text{ мм}$ (рис.8).

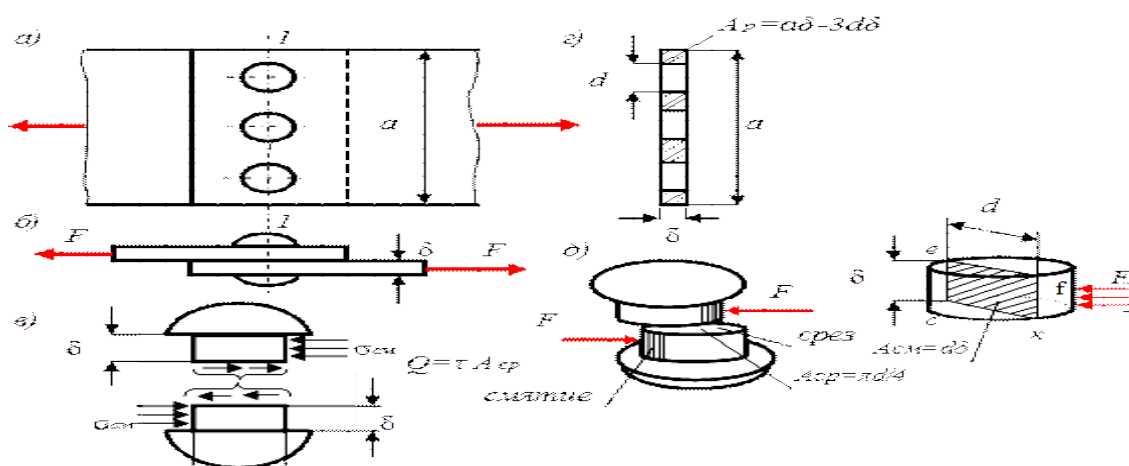


Рисунок 1. Напряжения среза и смятия в заклепках.

Практическая работа.

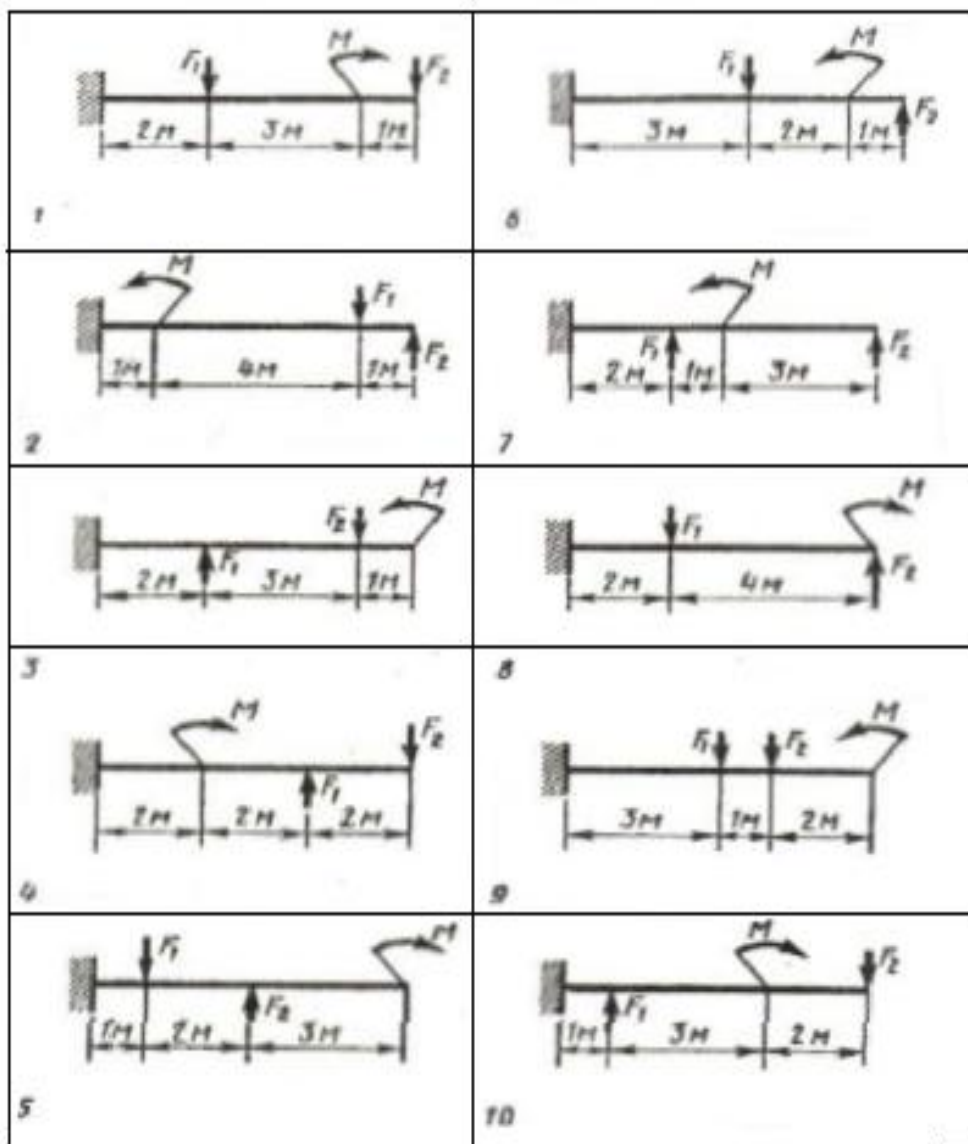
Задания.

Для стальной балки, нагруженной (рис. 21), построить эпюру изгибающих моментов и подобрать сечение балки в двух вариантах: двутавр и квадрат. Сравнить массы балок по двум расчетным вариантам. Для материала балки принять $[\sigma] = 160 \text{ Н/мм}^2$. Данные своего варианта взять из таблицы 1-2.

Таблица 1

№ схемы на рис. 21	Вариант	$F_1, \text{кН}$	$F_2, \text{кН}$	$M, \text{кН}\cdot\text{м}$	№ схем ы на рис. 21	Вариант	$F_1, \text{кН}$	$F_2, \text{кН}$	$M, \text{кН}\cdot\text{м}$
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	00	1	1	1	2	01	1,5	4	5
	13	2	1	4		15	2	1	6
	27	3	2	2		26	3	2	8
	33	4	2	6		32	2,5	3	4
	41	4	3	6		42	6	2	3
	59	5	4	4		1	5	1	6
	64	6	4	8		65	4	2	3
	73	7	5	6		77	8	1	2
	85	7	6	6		88	5	1,5	3
	96	9	6	8		99	1	4	5
3	02	6	1,5	4	4	03	2	5	7
	14	2	6	5		17	1	8	9
	29	5	1,5	6		28	3	6	10
	35	4	5	2,5		34	4	9	14
	49	7	2	4		40	2,5	10	16
	53	8	3	2		52	3	12	15
	62	6	2	10		63	5	7	20
	74	5	1,5	8		72	4	15	30
	82	2	4	1		86	3,5	20	25
	98	2,5	3	5		91	6	7	35
5	05	2	6	10	6	04	5	2	10
	16	4	3	12		19	6	1	16
	21	8	1	20		20	8	1	8
	37	6	3	15		36	5	2	12
	44	4	5	25		43	6	3	15
	50	6	2	18		54	4	5	20
	60	1	8	30		61	6	2	25
	70	6	5	16		78	4	5	30
	83	3	6	32		89	1	6	32
	90	2	1	14		93	10	2	40
7	07	1	1,5	5	8	06	2	10	8
	18	1,5	2,5	4		11	3	8	10
	23	3	1	5		22	4	5	12
	38	8	0,5	2		30	6	2	16
	46	3,5	2	6		45	3	5	15
	55	5	1	2		56	2	4	20
	67	2	1	6		66	1	2	30
	79	3	1,5	8		75	2	5	40
	81	4	2	10		84	6	2	35
	92	5	2,5	15		95	10	4	14
9	48	6	1	8	10	47	1	5	8
	57	8	2	12		58	6	3	4
	69	3	5	14		68	2,5	4	1
	76	1	5	25		71	1,5	3	5
	80	8	4	30		87	4	2	3
	94	3	6	15		97	8	2,5	7
	09	5	4	7		08	2	3	5
	10	3	2	9		12	5	1,5	2
	25	5	2	10		24	3	2	6
	31	2	3	20		39	4	1	10

Таблица -2



Практическая работа.

Задания.

1. Изобразить кинематическую схему двухступенчатой передачи.
2. Определить передаточное отношение между входными и выходными звеньями и каждой передачи в отдельности.
3. Угловую скорость, число оборотов, мощность и крутящий момент каждого вала.
4. Общий коэффициент полезного действия двухступенчатой передачи, изображенной на рис.1.

Числа зубьев колес соответствующих передач: $z_1 = 20$; $z_2 = 100$; $z_3 = 24$; $z_4 = 96$; к.п.д. зубчатой цилиндрической передачи $\eta_{ц} = 0,97$; к.п.д., учитывающий потери в

опорах одного вала, $\eta_{\text{п}} = 0,99$; полезная мощность, подводимая к первому валу $P = 10$ кВт; скорость вращения первого вала $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$.

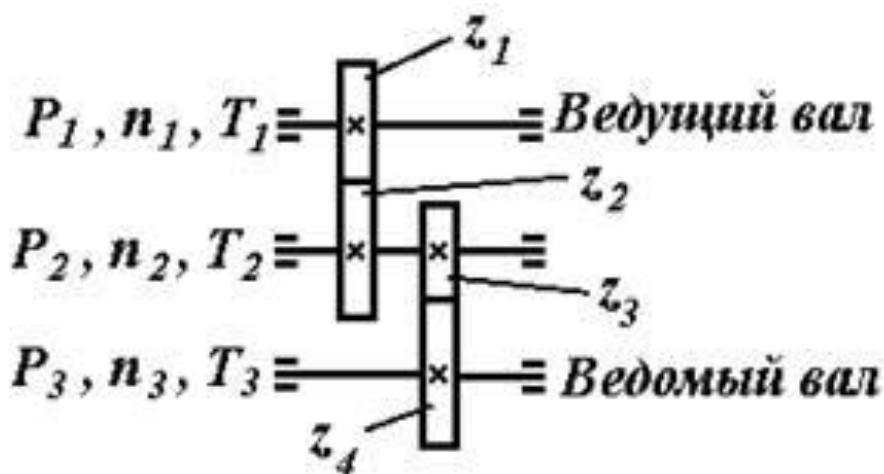


Рисунок 1- двухступенчатая передача.

Практическая работа.

Задания.

Определить основные размеры прямозубой цилиндрической передачи, работающей в масляной ванне (рис.1). Передача нереверсивная, предназначена для длительной эксплуатации.

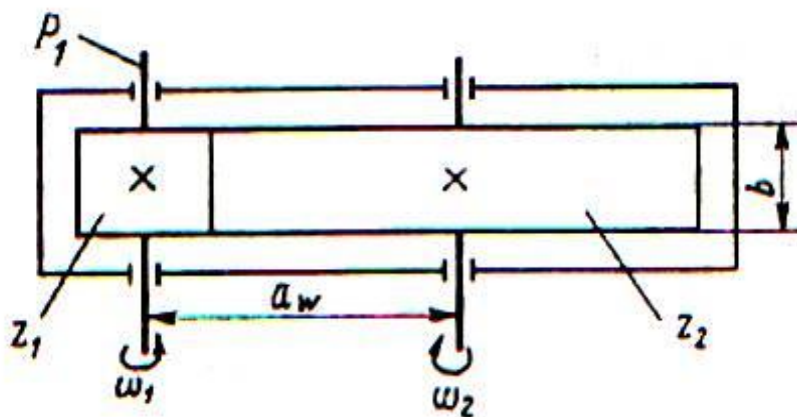


Рисунок 1- Прямозубая цилиндрическая передача, работающая в масляной ванне

Дано: Мощность на валу шестерни $P_1 = 5,5$ кВт; угловая скорость шестерни $\omega_1 = 100$ рад/с; $\omega_2 = 20$ рад/с.

Практическая работа.

Задания.

Рассчитать винт домкрата, а также определить его КПД.

Резьба самотормозящая упорная;

грузоподъемность $F_a = 150$ кН;

$l = 1,0$ м;

винт – сталь 35;

гайка – чугун, подпятник – шариковый.

Практическая работа.

Задания.

1. Определить геометрические размеры червяка и колеса при следующих данных червячной передачи: мощность на валу колеса P_2 , частота вращения n_2 , передаточное число u , коэффициент диаметра червяка q , число заходов червяка $z_1 = 2$, приведенный модуль упругости материалов червяка и колеса $E_p = 1,26 \cdot 10^5$ МПа, допустимое контактное напряжение зубьев колеса $[\sigma_H] = 180$ МПа, передача некорректирована.

Дано: $P_2 = 1,7$ кВт; $n_2 = 100$ мин⁻¹; $u = 15,5$; $q = 10$.

2. Определить геометрические размеры червяка и колеса при следующих данных червячной передачи: мощность на валу колеса P_2 , частота вращения n_2 , передаточное число u , коэффициент диаметра червяка q , число заходов червяка $z_1 = 2$, приведенный модуль упругости материалов червяка и колеса $E_p = 1,26 \cdot 10^5$ МПа, допустимое контактное напряжение зубьев колеса $[\sigma_H] = 180$ МПа, передача некорректирована.

Дано: $P_2 = 3,3$ кВт; $n_2 = 100$ мин⁻¹; $u = 15,5$; $q = 10$.

3. Определить геометрические размеры червяка и колеса при следующих данных червячной передачи: мощность на валу колеса P_2 , частота вращения n_2 , передаточное число u , коэффициент диаметра червяка q , число заходов червяка $z_1 = 2$, приведенный модуль упругости материалов червяка и колеса $E_p = 1,26 \cdot 10^5$ МПа, допустимое контактное напряжение зубьев колеса $[\sigma_H] = 180$ МПа, передача некорректирована. Дано:

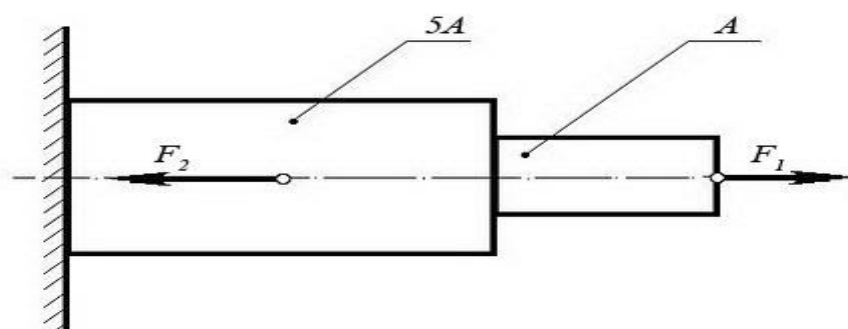
Примеры аудиторных задач

Задачи по дисциплине, предлагаемые решения во время урока, предназначены для усваивания и закрепления нового материала.

В качестве примера приведены задачи по разделу № 2 «Сопротивление материалов».

Задача №1:

При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами F_1 и F_2 .

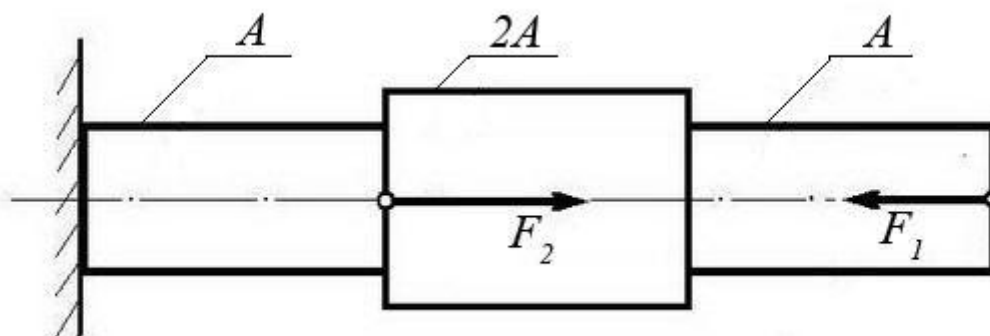


Сила F_1	Сила F_2	Площадь сечения A
20 кН	80 кН	$0,1 \text{ м}^2$

Задача №2:

Ступенчатый брус нагружен продольными силами F_1 и F_2 . Построить эпюру нормальных напряжений в сечениях бруса и указать наиболее напряженный участок.

Вес бруса не учитывать.

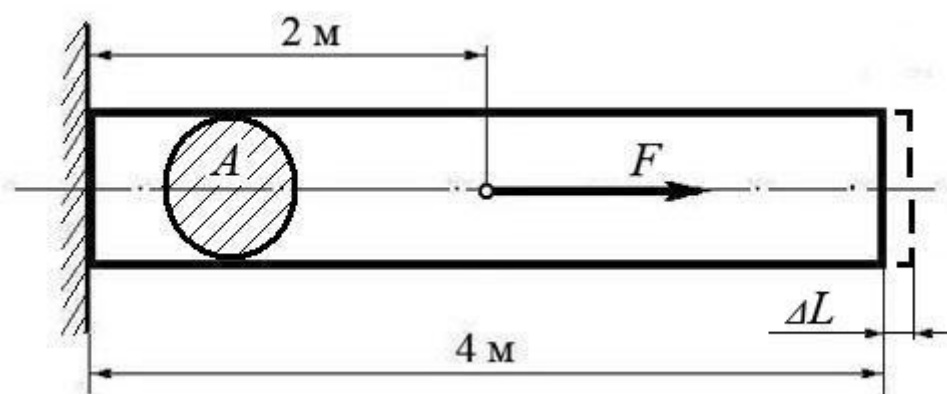


Сила F_1	Сила F_2	Площадь сечения A
10 кН	25 кН	$0,2 \text{ м}^2$

Задача №3

Используя закон Гука, найти удлинение ΔL однородного круглого бруса, если известно, что он изготовлен из алюминиевого сплава, имеющего модуль упругости $E = 0,4 \times 10^5$ МПа.

Вес бруса не учитывать.



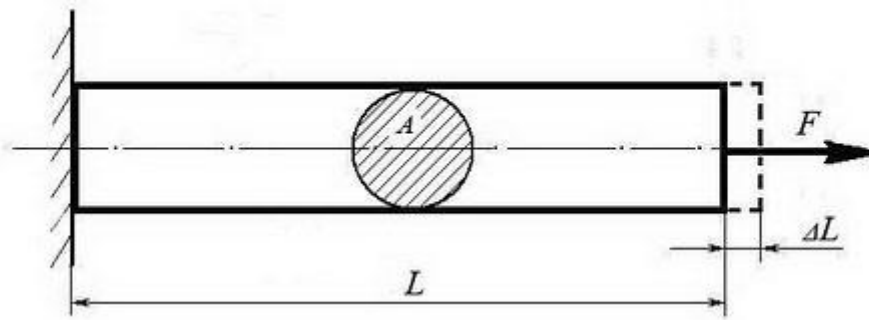
Сила F	Площадь сечения A
200 кН	$0,01 \text{ м}^2$

(Ответ: общее удлинение бруса $\Delta L = FL / (EA) = 2 \times 10^5 \times 2 / 0,4 \times 10^{11} \times 0,01 = 10^{-3}$ м
или $\Delta L = 1,0$ мм)

Задача №4:

Однородный брус длиной L и поперечным сечением площадью A нагружен растягивающей силой F . Используя закон Гука, найти удлинение бруса ΔL , если известно, что он изготовлен из стального сплава, имеющего модуль упругости $E = 2,0 \times 10^5$ МПа.

Вес бруса не учитывать.



Сила F	Площадь сечения A	Длина бруса L
500 кН	0,05 м ²	10 м

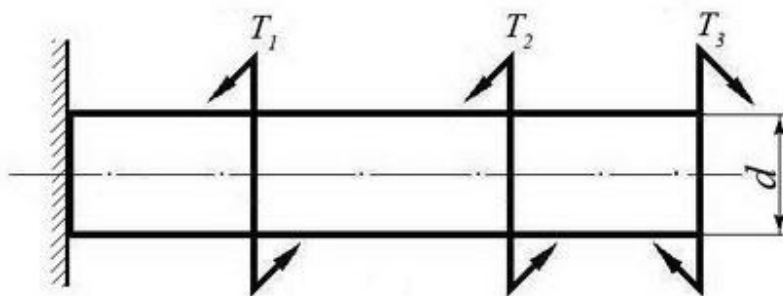
(Ответ: удлинение бруса $\Delta L = FL / (EA) = 5 \times 10^5 \times 10 / 2 \times 10^{11} \times 0,05 = 5 \times 10^{-4}$ м или $\Delta L = 0,5$ мм)

Задача №5:

Однородный круглый брус жестко зашпемлен одним концом и нагружен внешними вращающимися моментами T_1 , T_2 и T_3 .

Построить эпюру крутящих моментов и выполнить проверочный расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое касательное напряжение: $[\tau] = 30$ МПа.

При расчете принять момент сопротивления кручению круглого бруса $W \approx 0,2 d^3$.



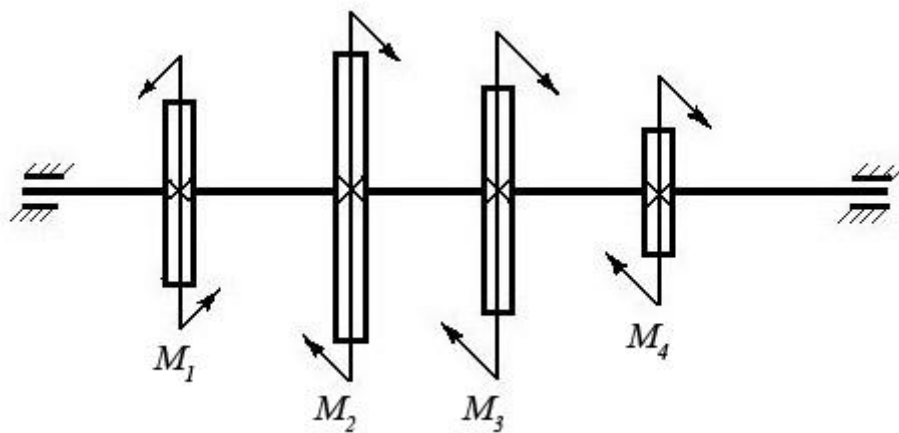
Вращающий момент T₁	Вращающий момент T₂	Вращающий момент T₃	Диаметр бруса d
30 Нм	40 Нм	30 Нм	0,02 м

(Ответ: максимальное касательное напряжение в брус - 25 МПа, что меньше предельно допустимого, т.е. брус выдержит заданную нагрузку.)

Задача №6:

Однородный круглый вал нагружен вращающими моментами M_1 , M_2 , M_3 и M_4 . Построить эпюру крутящих моментов в сечениях вала и определить наиболее напряженный участок.

С помощью формулы $M_{кр} \approx 0,2 d^3 [\tau]$ определить минимальный допустимый диаметр вала d из условия прочности.

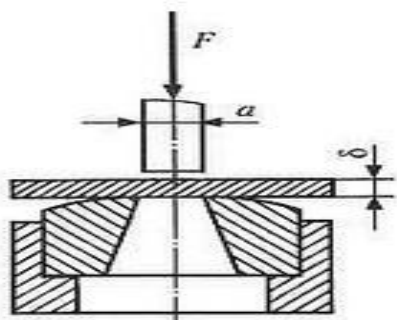


$[\tau]$	M_1	M_2	M_3	M_4
30 МПа	160 Нм	50 Нм	80 Нм	30 Нм

(Ответ: диаметр вала d из условия прочности должен быть не менее 30 мм.)

Задача №7

Определите силу F , необходимую для продавливания круглым пуансоном диаметром a отверстия в листе металла толщиной δ . Предел прочности листового металла на срез: $[\tau] = 360$ МПа.



Толщина листа металла δ	Диаметр пробойника a
0,5 мм	10 мм

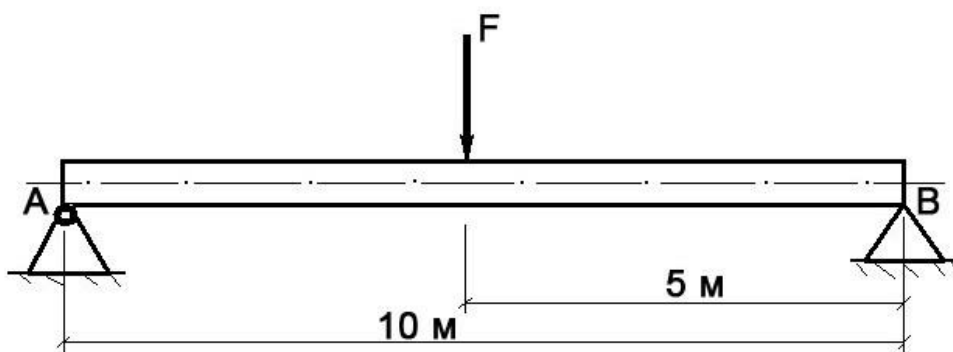
(Ответ: $F \geq A_{\text{ср}} \times [\tau] \geq \delta \times \pi \times a \times [\tau] \geq 0,0005 \times 3,14 \times 0,01 \times 360 \times 10^6 \geq 5652 \text{ Н}$,
 здесь $A_{\text{ср}}$ – площадь цилиндрической поверхности, по которой осуществляется срез)

Задача №8

Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых шарнирная, вторая – угловая (ребро). В середине бруса приложена поперечная изгибающая сила $F = 200 \text{ Н}$.

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.

Вес бруса не учитывать.



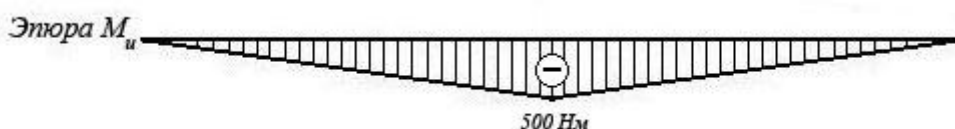
Решение задачи:

- Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры А (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры В:

$$10 R_B - 5 F = 0 \Rightarrow R_B = 5 F / 10 = 100 \text{ Н};$$

- Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры В.

Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 500 Нм) находится в его середине.

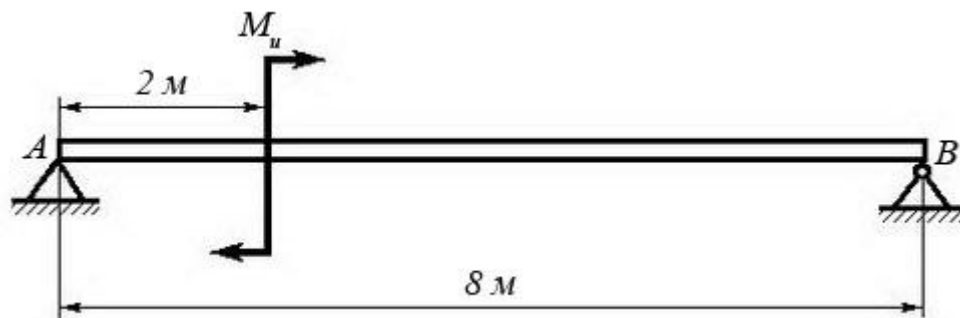


Задача №9

Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых угловая (ребро), вторая – шарнирная. Брус нагружен изгибающим моментом $M_{\text{и}} = 160 \text{ Нм}$.

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.

Вес бруса не учитывать.



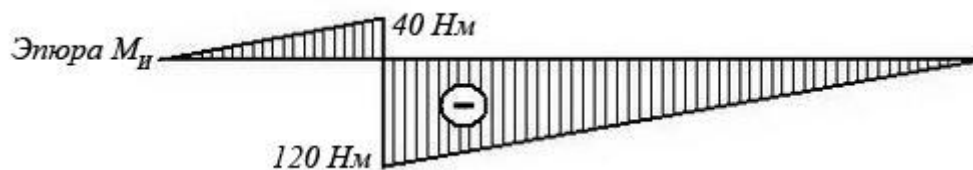
Решение задачи:

1. Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры В (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры А:

$$8 R_A - M_u = 0 \Rightarrow R_A = M_u / 8 = 20 \text{ Н};$$

2. Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры А.

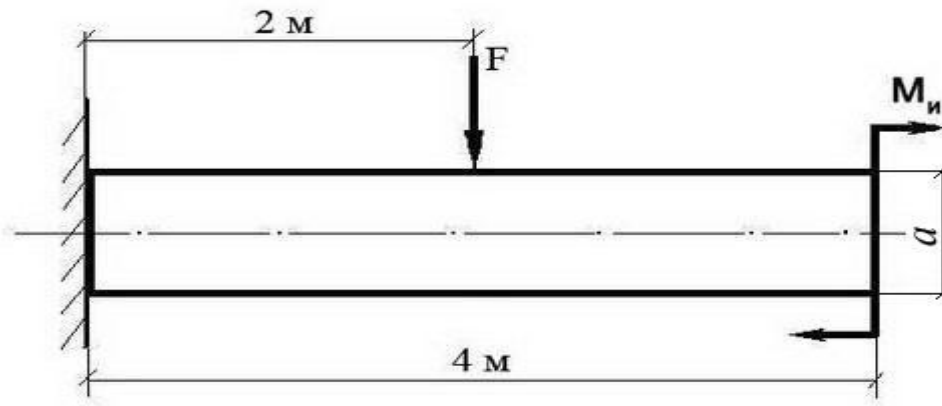
Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 120 Нм) находится рядом с сечением, в котором приложен изгибающий момент M_u (со стороны опоры В)



Задача №10:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$.

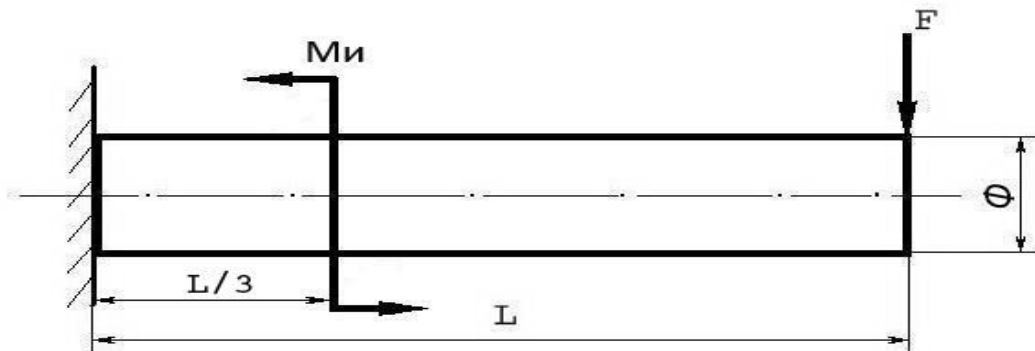
Вес бруса не учитывать.



F	M_и	a
100 Н	100 Н/м	0,1 м

Задача №11

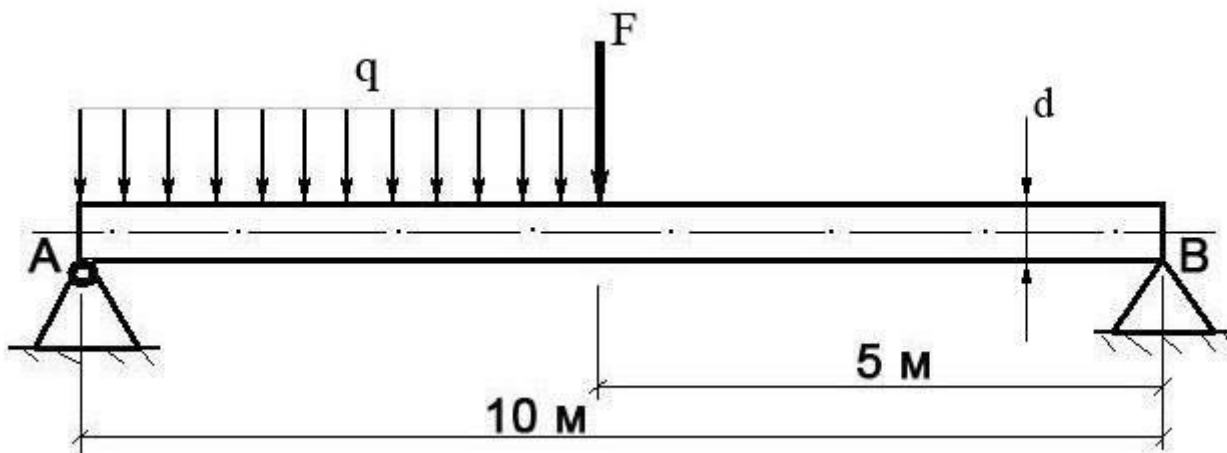
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Вес бруса не учитывать.



Изгибающий момент M_и	Поперечная сила F	Длина бруса L	Диаметр бруса Ф
25 Нм	250 Н	12 м	8 см

Задача №12

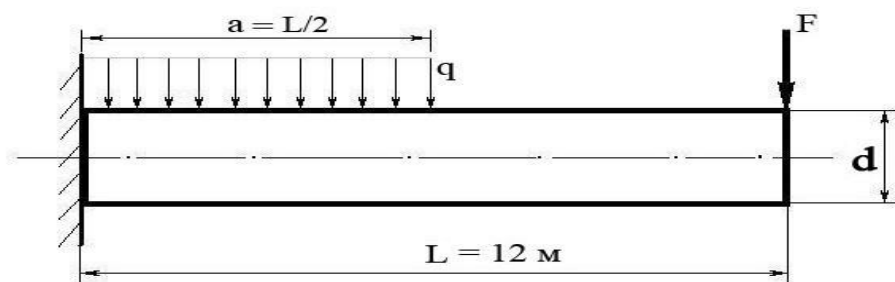
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет круглого бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа.



Поперечная сила F	Распределенная нагрузка q	Диаметр бруса d
100 Н	20 Н/м	10 см

Задача №13

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус считать невесомым.



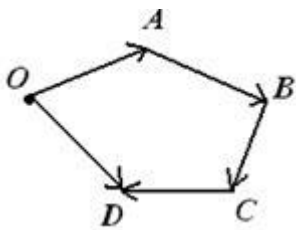
Распределенная нагрузка q	Поперечная сила F	Диаметр бруса d
100 Н/м	200 Н	15 см

Пример теста для усвоения результатов материала.

1. Чтобы определить момент силы необходимо знать:

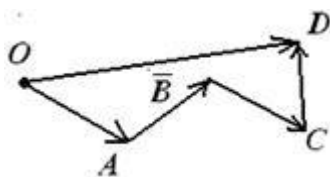
- 1) силу и плечо силы;
- 2) плечо силы;
- 3) направление силы;
- 4) пару сил;
- 5) расстояние и силу.

2- В многоугольнике сил, какой вектор изображает равнодействующую силу



- 1) \overline{OD} ;
- 2) \overline{AB} ;
- 3) \overline{BC} ;
- 4) \overline{OA} ;
- 5) \overline{DC} .

3- В многоугольнике сил, какой вектор изображает равнодействующую силу

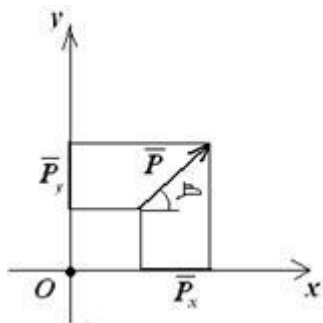


- 1) \overline{OD} ;
- 2) \overline{AB} ;
- 3) \overline{BC} ;
- 4) \overline{OA} ;
- 5) \overline{DC} .

4- При каком значении угла β между силой и осью проекция силы равна нулю?

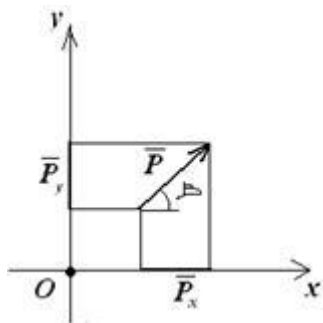
- 1) $\beta = 0$;
- 2) $\beta = 90^\circ$;
- 3) $\beta = 180^\circ$.

5- При каком значении угла β , проекция силы P на ось y равна нулю



- 1) $\beta = 90^\circ$;
- 2) $\beta = 120^\circ$;
- 3) $\beta = 85^\circ$;
- 4) $\beta = 100^\circ$;
- 5) $\beta = 75^\circ$.

6- При каком значении угла β , проекция силы P на ось y равна нулю?



- 1) $\beta = 0^\circ$;
- 2) $\beta = 30^\circ$;
- 3) $\beta = 60^\circ$;
- 4) $\beta = 15^\circ$;
- 5) $\beta = -15^\circ$.

7- В каком из указанных случаев плоская система сходящихся сил уравновешена?

- 1) $\sum F_{ix} = 40 \text{ H}; \sum F_{iy} = 40 \text{ H}.$
- 2) $\sum F_{ix} = 30 \text{ H}; \sum F_{iy} = 0 \text{ H}.$

8- Что определяет эффект действия пары сил?

- 1) произведение силы на плечо;
- 2) момент пары

9- Чем можно уравновесить пару сил?

- 1) одной силой;
- 2) парой сил.

10- Зависит ли эффект действия пары сил на тела от его положения в плоскости?

- 1) да;
- 2) нет.

11- Какие из приведенных ниже пар эквивалентны?

1) а) сила пары 100 кН, плечо 0,5 м; б) сила пары 20 кН, плечо 2,5 м; в) сила пары 1000 кН, плечо 0,05 м. Направление всех трех пар одинаково.

12- Момент пары сил равен 100 Нм, плечо пары 0,2 м. Определить значения сил пары?

Как изменится значение сил пары, если плечо увеличить в два раза при сохранении численного значения момента

13- Будет ли тело находиться в равновесии, если на него действуют три пары сил, приложенных в одной плоскости, и моменты этих пар имеют следующие значения:

$M_1 = -600$ Нм; $M_2 = 320$ Нм и $M_3 = 280$ Нм.

- 1) тело будет находиться в равновесии;
- 2) тело не будет находиться в равновесии.

14- Зависит ли значение и направление момента силы относительно точки от взаимного расположения этой точки и линии действия силы?

- 1) не зависит; 2) зависит.

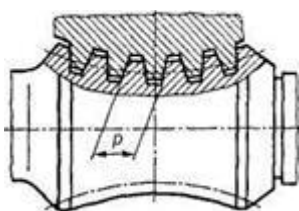
15- Зависит ли момент присоединенной пары сил от расстояния точки приведения до линии действия силы?

- 1) зависит;
- 2) не зависит.

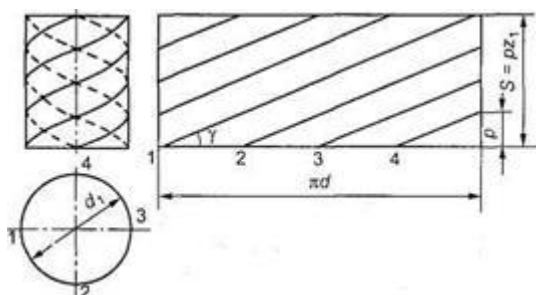
16- Можно ли определить алгебраическую сумму моментов сил относительно некоторой точки O , если задана только равнодействующая этих сил \vec{F}_Σ и ее плечо a относительно этой точки?

- 1) нельзя;
- 2) можно

1.- Какой тип червяка показан на рисунке?



2.- Определите, сколько витков имеет червяк, показанный на рисунке



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) Определить нельзя

3.- Определите, передаточное число червячной передачи, если число зубьев колеса равно $z_2 = 30$, число витков червяка $z_1 = 2$

- 1) 60
- 2) 15

3) 1/15

4) Определить нельзя

4.- Какой профиль зуба имеет червячное колесо цилиндрического архимедова червяка в главном сечении (в плоскости, проходящей через ось червяка)?

1. Трапецеидальный

2. Эвольвентный

3. Циклоидальный

4. Архимедов

5.- Определите делительный диаметр червячного колеса, если $d_1 = 150$ мм, $m = 5$, $q = 10$. $Z_2 = 35$

1) 20

2) 50

3) 15

4) 170

6. Передаточное отношение червячной передачи, если известно число зубьев червячного колеса $z_2 = 30$, число заходов червяка $z_1 = 1$ и коэффициент диаметра червяка $q = 10$, равно:

1) 30

2) 0,0333

3) 3

4) 0,1

5) 10

7. Диаметр делительной окружности червяка, если известны модуль зубчатого зацепления $m = 2$ мм, коэффициент диаметра червяка $q = 10$, число заходов $z_1 = 4$, равен:

1) 20 мм

2) 28 мм

3) 40 мм

4) 48 мм

5) 80 мм

8.- Назовите распространенные варианты сочетания материалов для червяка и червячного колеса

1. Сталь—чугун

2. Чугун—чугун

3. Бронза—сталь

4. Сталь—бронза

5. Чугун—бронза

9. В каком случае можно применить червячную передачу?

1. Оси валов параллельны.

2. Пересекаются под некоторым углом.

3. Пересекаются под прямым углом.

4. Скрещиваются под прямым углом.

10.- Как обычно в червячных передачах передается движение?

1. От червяка к колесу.

2. От колеса к червяку.

3. И от колеса к червяку и наоборот.

4. Зависит от типа передачи (с цилиндрическим червяком, с глобоидальным червяком).

11.- В каком диапазоне передаточных чисел применяются червячные передачи?

1) $u < 1$;

2) $u \geq 1$;

3) $u = 1 \div 8$;

4) $u = 8 \div 80$.

12.- Какая формула для определения передаточного числа червячной передачи неправильная?

1) $u = \frac{\omega_1}{\omega_2};$

2) $u = \frac{z_2}{z_1};$

3) $u = \frac{d_2}{d_1};$

4) $u = \frac{n_1}{n_2};$

13.- Червячную передачу отличают:

а) плавность, бесшумность работы;

б) относительно большие потери на трение;

в) большие передаточные числа;

г) нереверсивность;

д) повышенные требования к антифрикционности материалов сопрягающихся элементов;

Сколько из перечисленных качеств нельзя отнести к положительным для передачи общего назначения?

1. Два.

2. Три.

3. Четыре.

4. Пять.

14.- Червячную передачу в общем случае характеризуют следующие параметры:

1) межосевое расстояние;

2) передаточное число;

3) число заходов червяка;

4) модуль;

5) коэффициент диаметра червяка;

6) число зубьев колеса;

7) ширина колеса;

8) длина червяка.

Сколько из них стандартизовано?

1. Шесть.

2. Пять.
3. Четыре.
4. Три.

15.- Что такое характеристика червяка (коэффициент диаметра червяка)?

- 1) $q = \frac{d_1}{m}$;
- 2) $q = d_1 m$;
- 3) $q = \frac{a}{d_1}$;
- 4) $q = \frac{a}{m}$.

16.- Какие числа заходов червяка стандартизованы?

- 1) 2,3,4;
- 2) 1,2,3;
- 3) 1,2,4;
- 4) 1,2,3,4.

17.- Приведены формулы для расчета угла подъема витка червяка:

- 1) $\gamma = \arctg \frac{pz_1}{\pi d_1}$;
- 2) $\gamma = \arctg \frac{mz_1}{d_1}$;
- 3) $\gamma = \arctg \frac{z_1}{q}$;

$$4) \operatorname{tgy} = \frac{s}{\pi d_1}$$

18.- Приведены формулы для определения длительного диаметра червяка:

- 1) $d_1 = qm$;
- 2) $d_1 = z_1 m$;
- 3) $d_1 = \frac{d_2}{\operatorname{utgy}}$;
- 4) $d_1 = \frac{2a}{1 + \operatorname{utgy}}$,

Какая из них записана правильно?

19.- Приведены формулы для определения диаметра червячного колеса в передаче:

1) $d_2 = z_2 m;$

2) $d_2 = u d_1;$

3) $d_2 = \frac{2a_{utgy}}{1 + utgy};$

4) $d_2 = u d_1 tgy.$

20.- Если в червячной передаче при прочих равных условиях двухзаходный червяк заменить четырехзаходным, как изменится КПД передачи?

1. Уменьшится.
2. Увеличится.
3. Не изменится.
4. Может и уменьшаться, и увеличиваться.

21.- Если при прочих равных условиях увеличить число заходов червяка, то скорость скольжения:

1. увеличится;
2. останется неизменной;
3. уменьшится;
4. может и увеличиться, и уменьшится.

22.- На величину КПД в червячной передаче влияют:

1. потери, связанные со скольжением сопрягающихся элементов;
2. потери, связанные с обкатыванием сопрягающихся элементов;
3. потерн в подшипниках валов червяка и червячного колеса;
4. потери на перемешивание масла.

Какие из них наиболее существенные?

22.- Какое сочетание материалов не может быть рекомендовано для деталей червячной передачи?

Червяк	Червячное
1. Сталь 45 нормализованная	колесо(венец) Бр. АЖ9-4Л
2. Сталь 18ХГТ цементированная	Бр. АЖ9-4Л Сталь 40Х
3 Бр. АЖ9-4Л	закаленная

23.- Какой элемент червячной передачи лимитирует ее работоспособность?

1. Червяк.
2. Червячное колесо.
3. Червяк и колесо в равной степени.
4. Или червяк, или колесо в зависимости от конструкции передачи.

24.- Критериями работоспособности закрытой червячной передачи могут являться:

1. износ;
2. изгибная прочность зубьев колеса;
3. изгибная прочность витков червяка;
4. контактная прочность (усталостное поверхностное разрушение, заедание).
5. простота конструкции и дешевизна

25.- Укажите фактор, от которого не зависит изгибная прочность зубьев червячного колеса.

1. Материал.
2. Скорость скольжения.

3. Реверсивность вращения.

4. Число зубьев колеса.

26.- Укажите фактор, от которого не зависит контактная прочность зубьев червячного колеса.

1. Материал зубьев колеса.

2. Твердость и чистота поверхности витков червяка.

3. Модуль червяка

4. Скорость скольжения.

27.- Установлено, что червячный редуктор перегревается. Для устранения этого недостатка можно:

1. оребрить корпус;

2. обдувать редуктор вентилятором;

3. применить водяное охлаждение масла.

28.- Для определение геометрических параметров червячной передачи среди прочих сведений указаны:

1. момент на колесе;

2. передаточное число передачи;

3. число заходов червяка;

4. число зубьев колеса.

Без какой величины невозможно обойтись?

29- Отмечаются преимущества червячных передач с нижним горизонтальным расположением червяка по сравнению с верхним:

1. более благоприятные условия смазки;

2. более благоприятные условия теплоотдачи;

3. лучшая общая компоновка редуктора;

4. большие допускаемые окружные скорости.

Что из записанного не соответствует действительности?

30- Перечисляются стандартизованные параметры глобоидных червячных передач:

1. межосевое расстояние;
2. модуль;
3. передаточное число;
4. число зубьев колеса и число заходов червяка.

Какой пункт записан ошибочно?

Тест по теме «передача винт гайка

1- Какие резьбы применяются в винтовых механизмах?

1. Метрическая
2. Упорная
3. Трапецеидальная
4. Прямоугольная

2- Что относится к недостаткам передач винт-гайка?

1. Низкий к.п.д.
2. Плавность и бесшумность
3. Большой выигрыш в силе
4. Повышенный износ резьбы вследствие большого трения

3- Где применяют передачи винт-гайка?

1. При необходимости получить разъемное соединение
2. В устройствах, где есть необходимость предохранения от перегрузок
3. Для получения большого выигрыша в силе
4. Для осуществления медленного и точного поступательного перемещения
5. Для поддержания вращающихся осей и валов

5- Из каких материалов изготавливают винты и гайки силовых передач?

1. Сталь—сталь
2. Чугун—чугун
3. Сталь—бронза
4. Бронза—чугун

6- По какой формуле производят проверочный расчет на напряжения кручения передач винт-гайка?

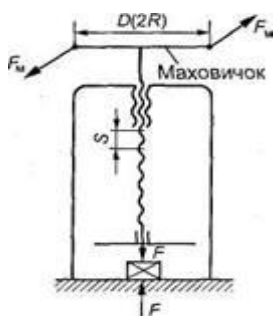
1) $\frac{F_a}{\pi d_2 h z}$

2) $\sqrt{\left(\frac{4N}{\pi d_1^2}\right)^2 + 3\left(\frac{M_k}{0,2d_1^3}\right)^2}$

3) $\sigma_p = \frac{4F_{расч}}{\pi(D^2 - d^2)} \leq [\sigma]_p$ (9)

4) $\frac{F_{кр}}{F_a}$

7- Определить передаточное число для передачи винт-гайка, если радиус маховичка винта (см. рис.) $R = 240$ мм, ход винта - 3



- 1) 125 2) 251 3) 375 4) 500 5) 750

Вопросы для проверки усвоения материала

1. Дайте определение абсолютно твердого тела и материальной точки.
2. Что такое сила? Охарактеризуйте эту физическую величину и единицу ее измерения в системе СИ.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные аксиомы статики.
4. Что такое "эквивалентная", "равнодействующая" и "уравновешивающая" система сил?
5. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил и ее доказательство.
6. В чем разница между активными силами (нагрузками) и реактивными силами (реакциями)? Перечислите и охарактеризуйте наиболее распространенные виды связей между несвободными телами.

7. В чем разница между распределенной и сосредоточенной нагрузкой? Что такое "интенсивность" плоской системы распределенных сил и в каких единицах она измеряется?
8. Сформулируйте принцип отвердевания и поясните его сущность.
9. Что такое "плоская система сходящихся сил"? Определение равнодействующей плоской системы сил геометрическим и графическим методом.
10. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
11. Сформулируйте и докажите теорему о равнодействующей двух неравных антипараллельных сил.
12. Что такое момент силы относительно точки и в каких единицах (в системе СИ) он измеряется? Что такое момент пары сил и какие пары сил считаются эквивалентными?
13. Сформулируйте основные свойства пары сил в виде теорем.
14. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар.
15. Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.
16. Сформулируйте и докажите теорему о приведении системы произвольно расположенных сил к данному центру. Что такое главным момент плоской системы произвольно расположенных сил?
17. Перечислите свойства главного вектора и главного момента системы произвольно расположенных сил.
18. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей системы сил (теорема Вариньона).
19. Сформулируйте три основных закона трения скольжения (законы Кулона).
20. Что такое коэффициент трения скольжения? От чего зависит его величина?
21. Сформулируйте условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
22. Дайте определение центра тяжести тела и опишите основные методы его нахождения.

23. Дайте определение абсолютному и относительному движению. Что такое траектория точки?
24. Перечислите и охарактеризуйте способы задания движения точки.
25. Что такое скорость точки? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое средняя и истинная скорость точки?
26. Что такое ускорение точки? Какими единицами (в системе СИ) оно измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое среднее и истинное ускорение точки?
27. Дайте определение нормального и касательного ускорения. Сформулируйте теорему о нормальном и касательном ускорении.
28. Перечислите и охарактеризуйте виды движения точки в зависимости от величины ее касательного и нормального ускорения.
29. Дайте определение и поясните сущность поступательного, вращательного, плоскопараллельного и сложного движения твердого тела.
30. Перечислите основные законы динамики и поясните их смысл.
31. Сформулируйте принцип независимости действия сил и поясните его смысл. Назовите две основные задачи динамики.
32. Сформулируйте и поясните сущность метода кинетостатики для решения задач динамики (принцип Д'Аламбера).
33. Что такое работа силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
34. Сформулируйте теорему о работе силы тяжести и поясните ее сущность.
35. Что такое мощность силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
36. Что такое энергия? Дайте определение и поясните сущность коэффициента полезного действия.
37. Сформулируйте теорему об изменении количества движения и поясните ее смысл.
38. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии и поясните ее смысл.
39. Сформулируйте закон сохранения механической энергии и поясните его смысл.

40. Перечислите основные задачи науки о сопротивлении материалов. Что такое прочность, жесткость, устойчивость?
41. Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.
42. Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.
43. В чем заключается метод сечений, используемый при решении задач теоретической механики и сопротивления материалов?
44. Какие силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и какие виды деформаций они вызывают? Что такое эпюра?
45. Что такое напряжение и в каких единицах оно измеряется? В чем принципиальное отличие напряжения от давления?
46. Сформулируйте гипотезу о независимости действия сил (принцип независимости действия сил) и поясните ее сущность.
47. Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии и поясните его смысл. Что такое модуль продольной упругости?
48. Опишите зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении и сжатии. Что такое коэффициент Пуассона?
49. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при растяжении и сжатии, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое коэффициент запаса прочности?
50. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при сдвиге, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое срез (скалывание)?
51. Сформулируйте закон Гука при сдвиге и поясните его сущность. Что такое модуль упругости сдвига (модуль упругости второго рода)?
52. Что такое статический момент площади плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
53. Что такое полярный момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?

54. Что такое осевой момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется? Что такое центральный момент инерции?
55. Какие деформации и напряжения в сечениях бруса возникают при кручении? Что такое полный угол закручивания и относительный угол закручивания сечения?
56. Сформулируйте условие прочности бруса при кручении. Приведите расчетную формулу на прочность при кручении и поясните ее сущность.
57. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях витков цилиндрической винтовой пружины при сжатии и растягивании? В какой точке сечения витка пружины напряжения достигают максимальной величины?
58. Что такое чистый изгиб, прямой изгиб, косой изгиб? Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе?
59. Сформулируйте условие прочности балки (бруса) при изгибе. Приведите расчетную формулу и поясните ее сущность.
60. Что такое продольный изгиб? Приведите формулу Эйлера для определения величины критической силы при продольном изгибе и поясните ее сущность.
61. Что такое критерий работоспособности детали? Назовите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
62. Перечислите наиболее распространенные в машиностроении типы разъемных и неразъемных соединений деталей.
63. Достоинства и недостатки клепаных соединений. Перечислите основные типы заклепок по форме головок. Как производится расчет на прочность клепаных соединений?
64. Достоинства и недостатки сварочных соединений. Виды сварки. Как производится расчет на прочность сварочных соединений?
65. Классификация и основные типы резьб. Как производится расчет на прочность резьбовых соединений?
66. Что такое механическая передача? Классификация механических передач по принципу действия.

67. Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах.
Что такое механический КПД передачи, окружная скорость, окружная сила, вращающий момент, передаточное число?
68. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
69. Основные элементы и характеристики зубчатого колеса (шестерни). Что такое делительная окружность и модуль зубьев?
70. Перечислите способы изготовления зубьев зубчатых колес. Что такое модуль зубьев?
71. Характер и причины отказов зубчатых передач. Перечислите способы повышения работоспособности зубчатых передач.
72. Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки ременных передач и область их применения.
73. Классификация цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач и область их применения.
74. В чем отличие вала от оси? Классификация валов и осей по назначению и по геометрической форме.
75. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.
76. Винтовые передачи : достоинства недостатки . Материалы винта и гайки.
Разновидности винтовой передачи.
77. Червячные передачи достоинства, недостатки. Силы в зацеплении . Виды разрушения зубьев червячных колес.
78. Классификация осей. Конструкция осей. Материалы осей.
79. Классификация валов. Материалы валов. Выбор расчётных схем.
80. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Сварные соединения. Клеевые соединения.
81. Опоры валов и осей . Материалы и смазка подшипников скольжения.
Подшипников качения .
82. Цепные передачи, общие сведения. Детали цепных передач.

83.Классификация муфт. Перечислите наиболее часто применяемые в машиностроении виды муфт, их достоинства и недостатки.

Экзаменационные вопросы

1. Статика. Аксиома статики.
2. Связи. Типы связей.
3. Система сходящихся сил. Разложение сил.
4. Сложение сил.
5. Пара сил. Момент пары. Сложение пар.
6. Пространственная система сил. Параллелепипед сил.
7. Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы сил.
8. Центр тяжести параллельных сил.
9. Центр тяжести тела, центр тяжести простейших фигур.
- 10.Кинематика. Движение точки.
- 11.Скорость точки. Ускорение точки.
- 12.Поступательное и вращательное движение твердого тела.
- 13.Линейные скорости и ускорение.
- 14.Динамика. Законы динамики.
- 15.Силы инерции. Уравновешивающий механизм.
- 16.Работа постоянной силы на прямолинейном участке пути.
- 17.Мощность.
- 18.Работа переменной силы на криволинейном участке пути. Сила тяжести.
- 19.Импульс силы. Количество движения.
- 20.Соппротивление материалов. Классификация нагрузок.
- 21.Напряжение. Метод сечений.
- 22.Растяжение и сжатие. Напряжение и деформация.
- 23.Закон Гука при растяжении и сжатии.
- 24.Продольные силы. Их эпюры.
- 25.Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали.
- 26.Смятие.

- 27.Срез. Сдвиг.
- 28.Закон Гука при сдвиге.
- 29.Кручение.
- 30.Изгиб.
- 31.Конические зубчатые передачи. Схема, геометрические параметры, область применения, сила, действующая в зубьях.
- 32.Виды подшипников скольжения и качения. Маркировка, монтаж на вал, способ смазки.
- 33.Расчет вала прямозубой передачи. Крутящие и изгибающие моменты и их эпюры.
- 34.Достоинство и недостатки подшипников скольжения. Расчет на износостойкость и нагрев.
- 35.Последовательность расчета конической зубчатой передачи. Область применения. Преимущества и недостатки.
- 36.Виды валов. Область применения, конструкция. Подбор диаметра вала.
- 37.Расчет вала косозубого цилиндрического редуктора на прочность и жесткость. Область применения валов, конструкция.
- 38.Виды подшипников качения в зависимости от нагрузки. Расчет на статическую грузоподъемность. Область применения, конструкция. Серии подшипников.
- 39.Классификация подшипников качения. Область их применения, материалы и методы изготовления.
- 40.Последовательность расчета цилиндрической передачи. Область применения передач. Преимущества и недостатки.
- 41.Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Область применения.
- 42.Расчет ременной передачи. Типы ремней по ГОСТу. Область применения. Преимущества и недостатки.
- 43.Долговечность плоских и клиновидных ремней. Сшивка ремней. Область применения.
- 44.Тепловой расчет червячного редуктора. Способы уменьшения нагрева масла в редукторе.

45. Косозубые шевронные передачи. Сила действующая в зацеплении. Область применения.
46. Передача винт-гайка. Область применения, материалы и метод изготовления.
47. Прямозубая передача. Назначение, основные геометрические соотношения, область применения.
48. Расчет прямозубых цилиндрических колес на контактную прочность и изгиб, параметры, входящие в формулу. Область применения.
49. Резьбовые соединения, типы резьбы. Область применения, достоинства и недостатки.
50. Последовательность расчета конических зубчатых колес. Область применения.
51. Назначение, конструкция осей. Вращающиеся, невращающиеся оси.
52. Цепные передачи. Силы, действующие в зацеплении, шаг цепей по ГОСТу.
53. Ременная передача, силы напряжения в ремнях. Область применения.
54. Цепная передача. Достоинства и недостатки. Геометрические соотношения, маркировки цепей.
55. Последовательность расчета цепной передачи. Область применения.
56. Последовательность расчета цепной передачи. Преимущества и недостатки.
57. Расчет осей на прочность и жесткость. Конструкция осей, материалы.
58. Усталостное разрушение. Требования, предъявляемые к конструкции деталей машин.
59. Червячная передача. Последовательность расчета. Область применения. Преимущества и недостатки.
60. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Расчет и подбор шпонок.
61. Шлицевые соединения. Типы шлиц и расчет шлицевых соединений.

Экзаменационные задачи

1. Определить реакции опор балки. Дано: $F_1 = 10$ кН, $F_2 = 20$ кН (схема).
2. Определить реакции опор балки. Дано: $F_1 = 10$ кН, $T = 40$ кН, $q = 0,8$ кН/м (схема).

3. Фонарь весом 9 кН подвешен на кронштейне ABC. Определить реакции горизонтального стержня AB и тяги BC, если $AB = 1,2$ м и $BC = 1,5$ м (схема).
4. Кран удерживает груз $G = 10$ кН. Найти N_1 и N_2 в стержнях BC и AB. Если $AB = 3,8$ м, $BC = 2,6$ м, $AC = 2$ м (схема).
5. Два человека тянут за веревки, привязанные к кольцу в т. А направленные под прямым углом, один с силой $F_1 = 120$ кН, другой $F_2 = 90$ кН. С какой силой должен тянуть третий человек, чтобы кольцо осталось неподвижным.
6. На концы консолей балки действуют две равные параллельные силы $F = F_1 = 30$ кН. Определить реакции опор $b = 6$ м, $a = 2$ м (схема).
7. К вершине треножника ABCD в т. В подвешен груз $P = 10$ т. Ножки имеют равную длину и образуют равные углы с вертикалью 30° . Определить силы, действующие в ножках треножника.
8. На станке обтачивается вал. В направлении продольной подачи резец испытывает сопротивление (осевое давление) $P_y = 100$ кг, в направлении поперечной подачи (радиальное давление) $P_x = 220$ кг и в вертикальном направлении - сопротивление $P_z = 500$ кг. Определить полное давление на резец.
9. Однородная консольная горизонтальная балка весом $P = 150$ кг и длиной 6 м опирается на две вертикальные стены. Расстояние $AB = 4$ м. Определить давление на каждую из стен.
10. Найти центр тяжести сложной фигуры (схема фигуры).
11. Определить глубину шахты, если брошенный в нее камень достигнет дна, через 6 сек. С какой скоростью падает камень?
12. Точка движения прямолинейно по закону $S = 4t + 2t$. Найти ее среднее ускорение в промежутке между моментами $t_1 = 5$ с, $t_2 = 7$ с, а так же ее истинное ускорение в момент $t_3 = 6$ с.
13. Требуется обработать на токарном станке поверхность шкива радиусом $R = 175$ мм с частотой 20 об/мин. Определить скорость резания.
14. Тепловоз проводит закругление, длиной 800 м за 50 сек. Радиус закругления по всей его длине постоянный и равен 400 м. определить скорость тепловоза и нормальное ускорение, считая его движение равномерным.

15. Материальная точка весом 240 кг, двигаясь равноускоренно, прошла путь, $S = 1452$ м за 22 сек. Определить силу, вызвавшую это движение.
16. В поднимающейся кабине лифта производится взвешивание тела на пружинных весах (сила тяжести тела $G = 50$ Н), натяжение пружин весов (т.е. вес тела) = 51 Н. Найти ускорение кабины.
17. Какую работу производить человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент трения $f = 0,4$.
18. Для использования работы водопада поставлена турбина, к.п.д. которой $\eta = 0,8$. Определить в Л.С. полезную мощность турбины, если водопад в течение одной минуты дает 600 м^3 воды, падающей с высоты 6 м.
19. Однородный массив ABCD массой $m = 4080$ кг. Определить работу, необходимую для опрокидывания массива вокруг ребра D.
20. Тело массой $m = 20$ кг двигалось поступательно со скоростью $V_0 = 0,5$ м/с. Определить модуль и направление V_1 тела через 3 сек. после приложения к телу постоянной силы $F = 40$ кН, направленной в сторону противоположную его начальной V_0 .
21. К двум стержням разного поперечного сечения приложены одинаковые силы. В каком продольные силы больше?
22. В стержне просверлено отверстие. Как это сказалось на величине продольной силы в ослабленном сечении?
23. К каждому из трех вертикальных стержней одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины и разных материалов подвешены грузы. Будут ли одинаковы напряжения в стержнях?
24. На стальной ступенчатый брус ($E = 2 \times 10^{11}$ Па) действуют силы $P = 20$ кН и $T = 30$ кН. $F_1 = 400 \text{ мм}^2$, $F_2 = 800 \text{ мм}^2$, $a = 0,2$. Определить изменение длины Δ_1 бруса.
25. На стальной брус ($E = 2 \times 10^{11}$ Па) действуют силы $P = 20$ кН и $T = 30$ кН. Площади $F_1 = 400 \text{ мм}^2$, $F_2 = 800 \text{ мм}^2$, $a = 0,2$, построить эпюры N и σ . Определить Δ_1 .

26. К двум вертикальным, стальным стержням одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины подвешена горизонтальная балка. Сохранится ли горизонтальность балки, если к ее середине подвесить груз.
27. Тяга, соединенная с вилкой посредством болта, нагружена силами. Определить напряжение смятия в головке тяги, если $P = 32$ кН, диаметр болта = 20 мм, $S = 24$ мм.
28. Тяга, соединенная с вилкой посредством болта, нагружена силами. Определить напряжение среза в болте, если $P = 32$ кН, диаметр болта = 20 мм, $S = 24$ мм.
29. Определить модуль упругости Π рода для сталей, используя зависимость между тремя упругими постоянными. Материал сталь.
30. Стальной вал вращается с частотой $n = 980$ мин⁻¹ и передает $N = 40$ кВт. Определить диаметр вала, если $[\tau_k] = 25$ МПа.
31. Для какой из балок требуется более прочное поперечное сечение (схема). Почему?
32. Определить передаточное отношение многоступенчатого редуктора, если известно $U_{12} = 3,145$; $U_{34} = 2$; $U_{56} = 5$.
33. Определить диаметр винта передачи «Винт-Гайка» $d_r = ?$, если $F_a = 4$ кН, $\Psi_n = 1,8$, $\Psi_h = 0,75$, $[\sigma_{см}] = 6$ НПа.
34. Определить число зубьев на ведущем колесе $z_1 = ?$, если $d_1 = 32$ мм, $a_w = 40$.
35. Определить высоту гайки передачи «Винт-Гайка» $H = ?$, если $\Psi_n = 1,8$, $d_1 = 45$, $h = 3$.
36. Определить окружную силу, действующую в зацеплении конической передачи $F_t = ?$, если $N_1 = 2,2$ кВт, $n_1 = 2000$ мин⁻¹, $z_1 = ?$, $a_w = 80$, $z_1 = 21$ мм,.
37. Провести расчет (тепловой) червячной передачи, если известно что $N = 5$ кВт, $\eta = 0,76$, $k_1 = 16$, $S = 0,8$ м², $[T] = 333$ К.
38. Провести расчет червячной передачи на изгиб, если дано: $F_t = 4,7$ кН·м, $Y_F = 3,6$, $K_F = 1,14$, $b = 25$ мм, $m = 2$ мм.
39. Провести расчет конической передачи на изгиб, если известно: $F_t = 2$ кН·м, $K_F = 2$, $Y_F = 4,2$, $b_2 = 20$ мм, $m = 2$ мм, $[\sigma_F] = 200$ МПа.

40. Провести расчет конической передачи на контактную прочность, если известно: $D_2 = 200$ мм, $\Psi = 0,25$, $T_2 = 1,5$ кН, $k_H = 1,1$, $U_{12} = 2$, $[\sigma] = 350$ МПа.
41. Провести расчет косозубой передачи на изгиб зубьев, если известно: $F_t = 1,7$ кН, $Y_F = 3,6$, $K_F = 1,7$, $b_{w2} = 80$ мм, $m = 2$ мм.
42. Провести расчет косозубой передачи на контактную прочность, если известно: $a_w = 189$ мм, $K_H = 1,1$, $U_{12} = 3,14$, $T_2 = 15,0$ кН · м, $d_1 = 60$ мм.
43. Провести расчет прямозубой передачи на изгиб, если известно: $[\sigma_k] = 30$ МПа, $Z_2 = 90$, $F_{t2} = 6,63$ кН, $a_w = 200$ мм, $m = 2$ мм.
44. Провести расчет прямозубой передачи на контактную прочность, если известно: $\Psi = 0,3$, $a_w = 250$ мм, $U_{12} = 3,14$, $T_2 = 400$ Н · м, $K_H = 1$, $[\sigma] = 400$ МПа.
45. Определить крутящий момент на ведущем валу, если известно, что $N_1 = 15$ кВт, $n_2 = 600$ мин, $U_{12} = 3,14$.
46. Определить силы, действующие в зацеплении червячной передачи, если известно, что $T_1 = 20$ кН·м, $d_1 = 50$ мм, $\alpha = 20$, $T_2 = 40$ кН·м, $d_2 = 100$ мм.
47. Определить силы, действующие в зацеплении конической передачи, если известно, что $d_1 = 30$ мм, $T_1 = 200$ Н·м, $\alpha_w = 20^\circ$.
48. Определить крутящий момент на ведущем валу $T_1 = ?$, если известно, что $\eta_{1,2} = 0,97$, $U_{12} = 1,25$, $N_1 = 2$ кВт.
49. Определить силы, действующие в зацеплении, если известно, что передача прямозубая $T_1 = 477,67$ Н·м, $d_1 = 130$ мм, $\alpha_w = 20^\circ$.
50. Определить крутящий момент на ведомом валу прямозубого одноступенчатого редуктора, если известно что $n_1 = 600$ мин⁻¹, $n_2 = 900$ мин⁻¹, $N = 20$ кВт, $\eta = 0,96$.
51. Определить число зубьев на ведомом валу косозубого цилиндрического редуктора $Z_2 = ?$, если: $n_1 = 2500$ мин⁻¹, $n_2 = 2000$ мин⁻¹, $\beta = 12$ град., $a_w = 80$ мм.
52. Определить частоту вращения ведомого вала $n_2 = ?$, если $N_1 = 3$ кВт, $T_1 = 140$ Н·м, $\eta_{1,2} = 0,98$, $T_2 = 170$ Н·м.
53. Определить межосевое расстояние цепной передачи $a = ?$, если $K_t = 2,8$, $V = 1$, $[p_0] = 15$ МПа, $Z_1 = 16$, $N_1 = 100$ кВт, $n_1 = 1200$ мин⁻¹.
54. Определить линейную скорость ременной передачи $V = ?$, если $\varepsilon = 0,01$, $n_1 = 1000$ мин⁻¹, $n_2 = 446$ мин⁻¹, $N_1 = 5$ кВт.

55. Определить диаметр шкива ведомого вала $d = ?$, если $\varepsilon = 0,01$, $n_1 = 1000 \text{ мин}^{-1}$, $n_2 = 446 \text{ мин}^{-1}$, $N_1 = 5 \text{ кВт}$.
56. Определить передаточное отношение и делительный диаметр шестерни, если: $n_1 = 400 \text{ мин}^{-1}$, $n_2 = 160 \text{ мин}^{-1}$, $m = 2$, $Z_1 = 36$.
57. Определить КПД трехступенчатого редуктора, если известно что $\eta_1 = 0,96$, $\eta_2 = 0,99$, $\eta_3 = 0,97$.
58. Определить передаточное отношение редуктора, если известно что $Z_1 = 6$, $Z_2 = 12$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 30$.
59. Определить крутящий момент на ведущем и ведомом валах редуктора, если известно, что $N_1 = 5 \text{ кВт}$, $U_{12} = 3,14$, $\eta_{12} = 0,96$, $n_1 = 500 \text{ мин}^{-1}$.
60. Определить окружную силу, действующую в зацеплении прямозубой передачи, если известно $N = 3 \text{ кВт}$, $n_1 = 500 \text{ мин}^{-1}$, $d_1 = 30 \text{ мм}$.
61. Определить межосевое расстояние косозубой передачи, если известно что $K_a = 4950$, $U_{12} = 3,14$, $T_1 = 300 \text{ Н} \cdot \text{м}$, $K_{нв} = 1,17$, $\Psi = 0,4$, $[\sigma] = 300 \text{ мПа}$.
62. Определить делительный, внешний и внутренний диаметры шестерни одноступенчатой прямозубой передачи, если известно, что $m=2\text{мм}$, $Z_1=30$.

Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине

В комплект КОС внесены следующие изменения:

—

—

—

—

—

—

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК автомобильных дисциплин

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ / _____ /