

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет - «Механизация и энергообеспечение предприятий»  
Кафедра - «Техническая механика и физика»**

**«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор  
А.М.Егожев**



**« 27 » апреля 2026 г.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине ОПЦ.05 «Техническая механика»**

**по специальности среднего профессионального образования**

**35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»**

**г. Нальчик - 2026**

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования утвержденного приказом Минпросвещения России 14 апреля 2022 г. N 235 по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Разработчик Фонда оценочных средств:

к.т.н., доцент



М.Х. Мисиров

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры «Техническая механика и физика» Протокол № 10 от 27.04.2026 г..

Зав.кафедрой

д.т.н., доцент



А.М. Егожев

Председатель МК факультета механизации и энергообеспечения предприятий

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Протокол №7 от 29.04.2026 г.

Согласовано 26.04.2026г.

Руководитель центра образования и культуры – директор научной библиотеки

д.э.н., профессор



Б.Б. Уянаев

## Содержание

1	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ОПЦ.05 «Техническая механика»	3
1.1	Область применения	3
1.2	Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	4
1.3	Освоение общих компетенций по учебной дисциплине	11
2	Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	12
3	Приложение 1 Контрольно - оценочные материалы для текущего контроля	13
4	Приложение 2 Контрольно - оценочные материалы для промежуточного контроля	58
5	Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов	60

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Техническая механика» основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования».

**Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценить:**

1.1.1. Освоенные умения и усвоенные знания:

У.1 Читать кинематические схемы

У.2 Проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения

У.3 Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц

У.4 Определять напряжения в конструктивных элементах

У.5 Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость

У.6 Определять передаточное отношение

3.1 Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики

3.2 Типы кинематических пар

3.3 Типы соединений деталей и машин

3.4 Основные сборочные единицы и детали

3.5 Характер соединения деталей и сборочных единиц

3.6 Принцип взаимозаменяемости

3.7 Виды движений и преобразующие движения механизмы

3.8 Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах

3.9 Передаточное отношение и число

3.10 Методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

1.1.2. Общие компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

**Формой промежуточной аттестации является экзамен.**

## 1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Контролируемые элементы учебной дисциплины (разделы или темы)	Контролируемые знания, умения	Показатели оценки результата	Вид контроля	Форма контроля	Контрольно-оценочные материалы
Раздел 1.1. Статика	Знать: - кинематические и динамические характеристики	- уровень понимания кинематических и динамических характеристик в пределах материала темы	Текущий	Устный опрос	Вопросы и задачи для устного опроса (Приложение № 1)
Раздел 1.2 Кинематика	Знать: - кинематические и динамические характеристики	- уровень понимания кинематических и динамических характеристик в пределах материала темы	Текущий	Устный опрос	Вопросы и задачи для устного опроса (Приложение № 1)
Раздел 1.3 Динамика	Знать: - кинематические и динамические характеристики	- уровень понимания кинематических и динамических характеристик в пределах материала темы	Текущий	Устный опрос	Вопросы и задачи для устного опроса (Приложение № 1)
Раздел 2 Сопротивление материалов. Тема: Основные положения сопротивления материалов	Уметь:  - определять напряжения в конструкционных элементах	- уровень понимания основных положений сопротивления материалов в пределах материала темы	Текущий	Устный опрос	Вопросы и задачи для устного опроса (Приложение № 1)
Раздел 2 Сопротивление материалов. Тема Деформации	Знать: - методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	- степень информированности в области методики расчета и уровень ее понимания;  - уровень умения в определении напряжений в элементах конструкции	Текущий	Устный опрос. Контрольная работа	Вопросы и задачи для устного опроса Задания для контрольной работы (Приложение № 1)
	Уметь: - определять напряжения в конструкционных элементах;				

	- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость				
Раздел 2 Сопротивление материалов. Тема: Сложные виды деформации бруса	Знать: - методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	- степень информированности в области методики расчета и уровень ее понимания; - уровень умения в определении напряжений в элементах конструкции;  - уровень умения в проведении расчетов элементов конструкций на прочность жесткость и устойчивость	Текущий	Устный опрос	Вопросы для устного опроса (Приложение № 1)
	Уметь: - определять напряжения в конструкционных элементах; - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость				

<p>Раздел 3 Детали машин</p> <p>Тема: Основные положения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;</li> <li>- типы кинематических пар;</li> <li>- типы соединений деталей машин;</li> <li>- основные сборочные единицы и детали</li> <li>- методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- степень информированности в области видов машин и механизмов, принципов их действия, кинематических и динамические характеристик, типов кинематических пар, типов соединений деталей машин, основных сборочные единицы и деталей, методики расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</li> <li>- уровень умения в определении напряжений в элементах конструкции;</li> <li>- уровень умения в проведении расчетов элементов конструкций на прочность жесткость и устойчивость</li> </ul>	Текущий	Устный опрос	Вопросы для устного опроса (Приложение № 1)
<p>Раздел 3 Детали машин</p> <p>Тема : Передачи</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кинематические и динамические характеристики;</li> <li>- типы кинематических пар;</li> <li>- типы соединений деталей машин;</li> <li>- основные сборочные единицы и детали</li> <li>- характер соединения деталей и сборочных единиц;</li> <li>- принцип взаимозаменяемости;</li> <li>- виды движений и преобразующие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- степень понимания кинематических и динамических характеристик, типов кинематических пар, типов соединений деталей машин, основных сборочных единиц и деталей, характера соединения деталей и сборочных единиц, принципов взаимозаменяемости, видов движений и преобразующих движение механизмов, видов передач, их устройства, назначения, преимуществ и недостатков, условных обозначений на схемах, передаточных отношений и чисел, методики расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при</li> </ul>	Текущий	Устный опрос	Вопросы и задачи для устного опроса (Приложение № 1)

	<p>движения механизмы;  - виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  - передаточное отношение и число;  - методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации</p>	различных видах деформации;			
	<p>Уметь:  - читать кинематические схемы;  - определять передаточное отношение</p>	- уровень умения в определении передаточного числа и чтении кинематических схем			
<p>Раздел 3 Детали машин  Тема : Оси, валы и соединения вал-ступица, подшипники</p>	<p>Знать:  - типы соединений деталей машин;  - основные сборочные единицы и детали  - характер соединения деталей и сборочных единиц;  - методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации</p>	- степень понимания типов соединений деталей машин, основных сборочных единиц и деталей, характера соединения деталей и сборочных единиц; методики расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Текущий	Устный опрос	Вопросы и задачи для устного опроса (Приложение № 1)
	<p>Уметь:  - читать кинематические схемы;</p>	- уровень умения в проведении расчета и проектировании деталей и			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> </ul>	сборочных единиц общего назначения, определении напряжений в конструкционных элементах, производстве расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость			
УД Техническая механика	<p><b>Умения:</b></p> <p>читать кинематические схемы;</p> <p>проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</p> <p>проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;</p>	<p>правильность чтения кинематических схем;</p> <p>правильность проведения расчета и проектирования деталей и сборочных единиц</p> <p>степень понимания последовательности проведения сборочно-разборочных работ в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц</p>	Промежуточный	экзамен	Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации (Приложение 2)
	<p>определять напряжения в конструкционных элементах;</p> <p>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</p> <p>определять передаточное отношение</p>	<p>уровень умения в определении напряжений в конструкционных элементах</p> <p>уровень умения в проведении расчетов элементов конструкций на прочность жесткость и устойчивость</p> <p>уровень умения в определении передаточного числа</p>			

	<p><b>Знания:</b></p> <p>виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;</p> <p>типы кинематических пар;</p> <p>типы соединений деталей и машин;</p> <p>основные сборочные единицы и детали</p> <p>характер соединения деталей и сборочных единиц</p> <p>принцип взаимозаменяемости</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы</p> <p>виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные</p>	<p>степень информированности в области видов машин и механизмов, принципов их действия, кинематических и динамические характеристик</p> <p>степень информированности в области типов кинематических пар</p> <p>степень понимания типов соединений деталей и сборочных единиц</p> <p>степень осведомленности в области основных сборочных единиц и деталей</p> <p>степень понимания характера соединений деталей и сборочных единиц</p> <p>степень понимания принципов взаимозаменяемости</p> <p>степень осведомленности в области видов движений и преобразующих движения механизмы</p> <p>степень понимания видов передач; их устройства, назначения, преимуществ и недостатков, условных обозначений на схемах</p>			
	<p>обозначения на схемах</p> <p>передаточное отношение и число</p> <p>методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации</p>	<p></p> <p>степень понимания передаточного отношения и числа</p> <p>степень информированности в области методики расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации и уровень ее понимания</p>			

### 1.3 Освоение общих компетенций по учебной дисциплине

Общие компетенции	Показатели оценки результата	Наименование оценочных средств
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач	Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля (Приложение 1). Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации (Приложение 2).
ОК 07: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- наличие навыков работы в чрезвычайных ситуациях; - наличие опыта размещения, систематизации и хранения информации, пользования электронной почтой; - наличие опыта бережливого производства	Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля (Приложение 1). Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации (Приложение 2).
ОК 09: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	- наличие навыков работы с персональным компьютером; - наличие опыта размещения, систематизации и хранения информации, пользования электронной почтой; - наличие опыта работы с программным обеспечением, необходимым в профессиональной деятельности	Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля (Приложение 1). Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации (Приложение 2).

## **2 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Формой промежуточной аттестации освоении программы учебной дисциплины «Техническая механика» является экзамен.

Условием допуска к зачету является положительный результат в ходе текущего контроля в процессе изучения дисциплины и выполнение всех практических работ, предусмотренных рабочей программой.

Экзамен проводится в устной форме по наиболее значимым теоретическим вопросам учебной дисциплины из тем, предусмотренных рабочей программой.

Перечень вопросов по темам, выносимым на экзамен, согласовывается с председателем предметно-цикловой комиссии, утверждается заместителем директора по учебно-практической работе и доводится до сведения студентов в начале семестра изучения дисциплины.

Экзамен в пределах времени, отведенного для этой цели рабочим учебным планом.

Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу из числа типовых.

При решении задачи и полных ответах на вопросы выставляется оценка отлично.

При решении задачи и полном ответе на один вопрос выставляется хорошо.

При решении задачи и неполных ответах на вопросы выставляется удовл.  
В случае если задача не решена, выставляется оценка неуд.

### 3 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля

#### Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

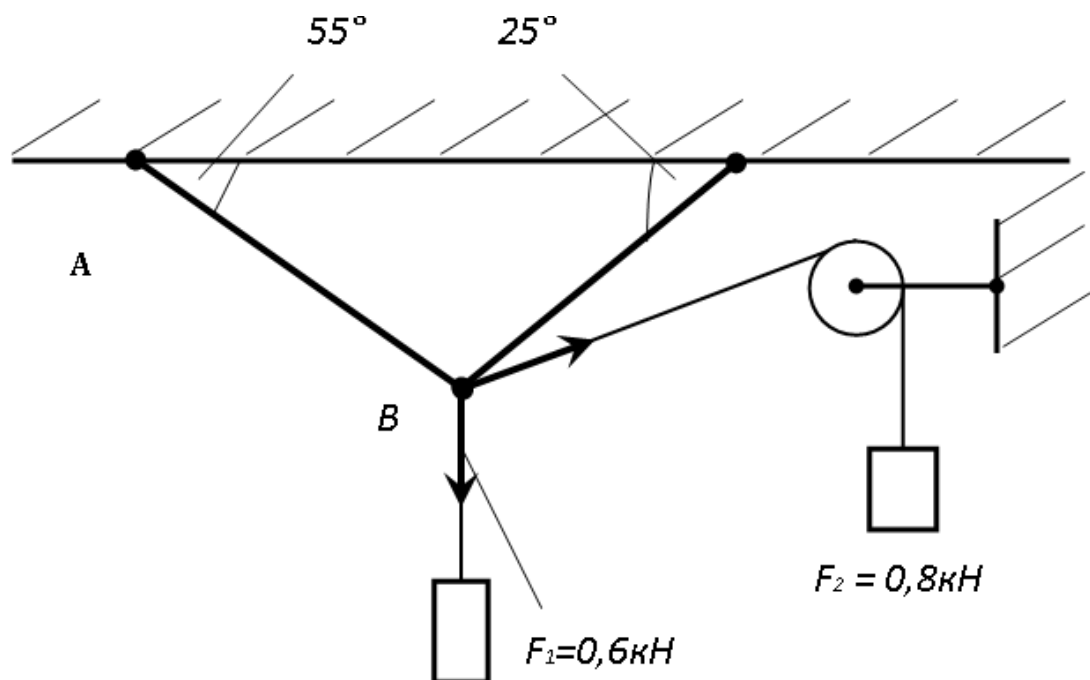
##### Устный опрос:

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.  
Что такое "эквивалентная", "равнодействующая" и "уравновешивающая" система сил?
4. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил и ее доказательство.
5. В чем разница между активными силами (нагрузками) и реактивными силами (реакциями)? Перечислите и охарактеризуйте наиболее распространенные виды связей между несвободными телами.

##### Задача

Определить реакции стержней, обеспечивающие равновесие.

Задача является типовой, представленной в заданиях в 100 вариантах.



## Тема 1.2. Система сил

### **Устный опрос:**

В чем разница между распределенной и сосредоточенной нагрузкой? Что такое "интенсивность" плоской системы распределенных сил и в каких единицах она измеряется?

Сформулируйте принцип отвердевания и поясните его сущность.

Что такое "плоская система сходящихся сил"? Определение равнодействующей плоской системы сил геометрическим и графическим методом.

Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.

Сформулируйте и докажите теорему о равнодействующей двух неравных антипараллельных сил.

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?

Сформулируйте основные свойства пары сил в виде теорем.

Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар.

Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.

Сформулируйте и докажите теорему о приведении системы произвольно расположенных сил к данному центру. Что такое главным момент плоской системы произвольно расположенных сил?

Перечислите свойства главного вектора и главного момента системы произвольно расположенных сил.

Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей системы сил (теорема Вариньона).

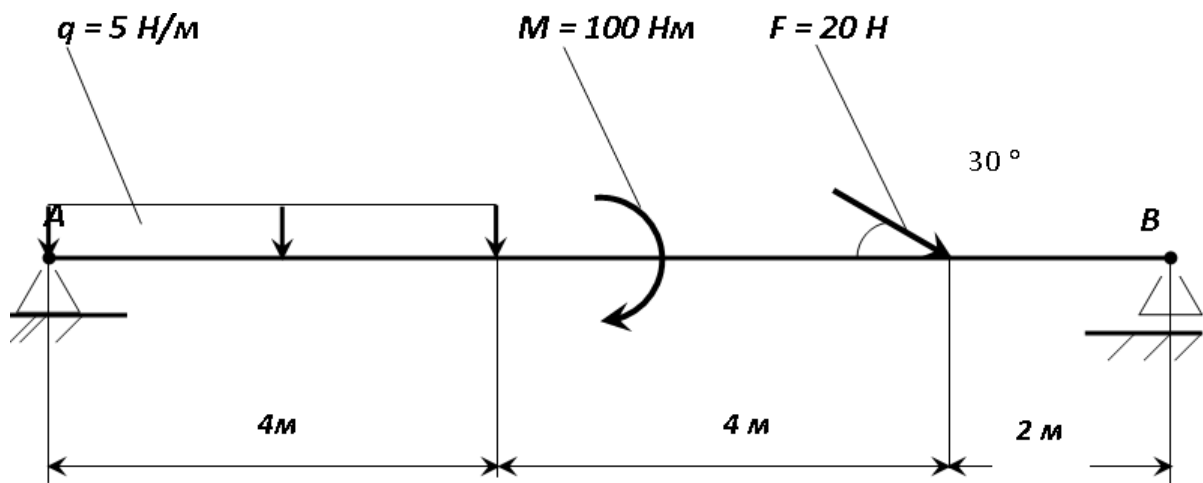
Сформулируйте условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.

Дайте определение центра тяжести тела и опишите основные методы его нахождения.

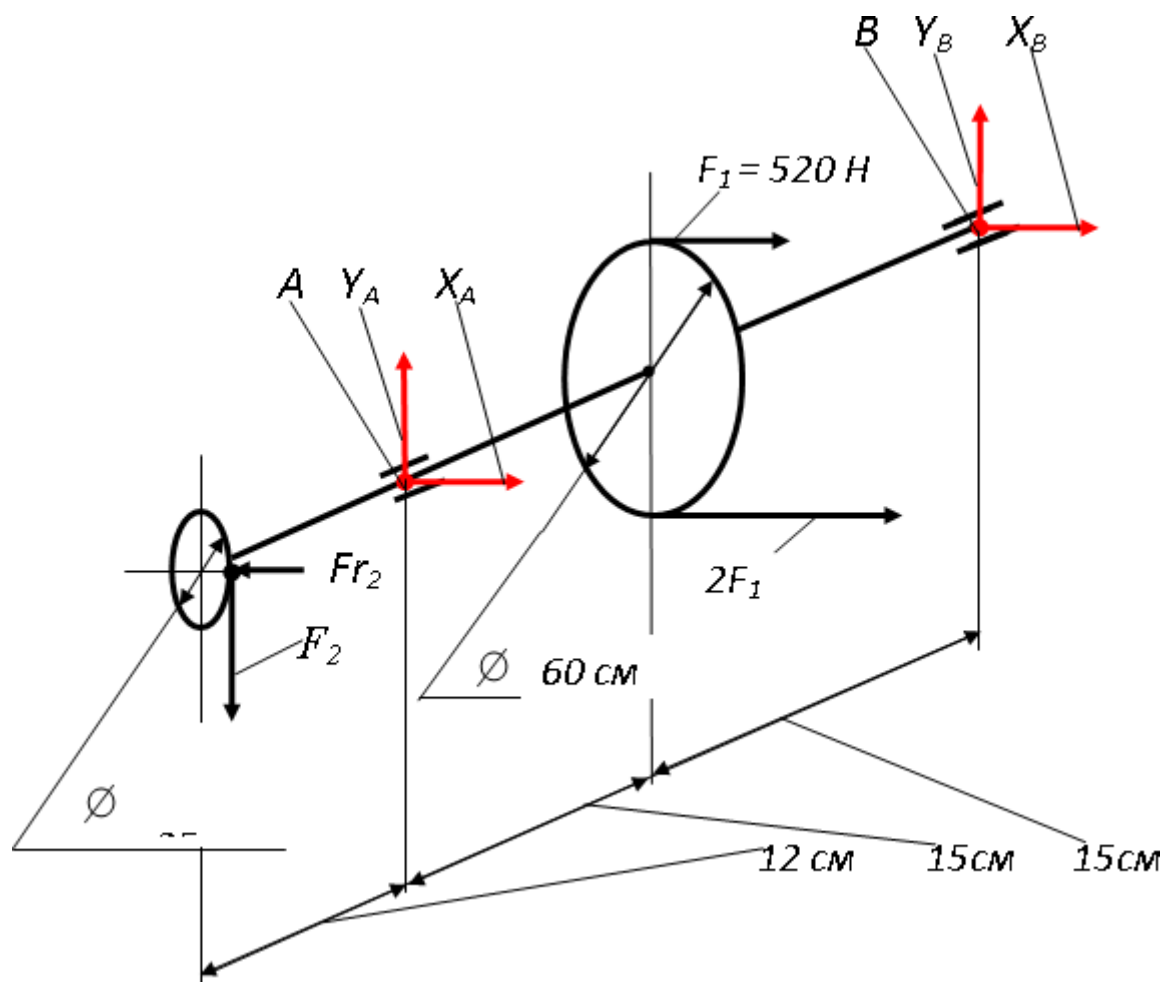
### **Задача 1 и 2**

Определить реакции опор, обеспечивающие равновесие.

Задачи являются типовыми, представленными в заданиях в 100 вариантах.



Задача 1

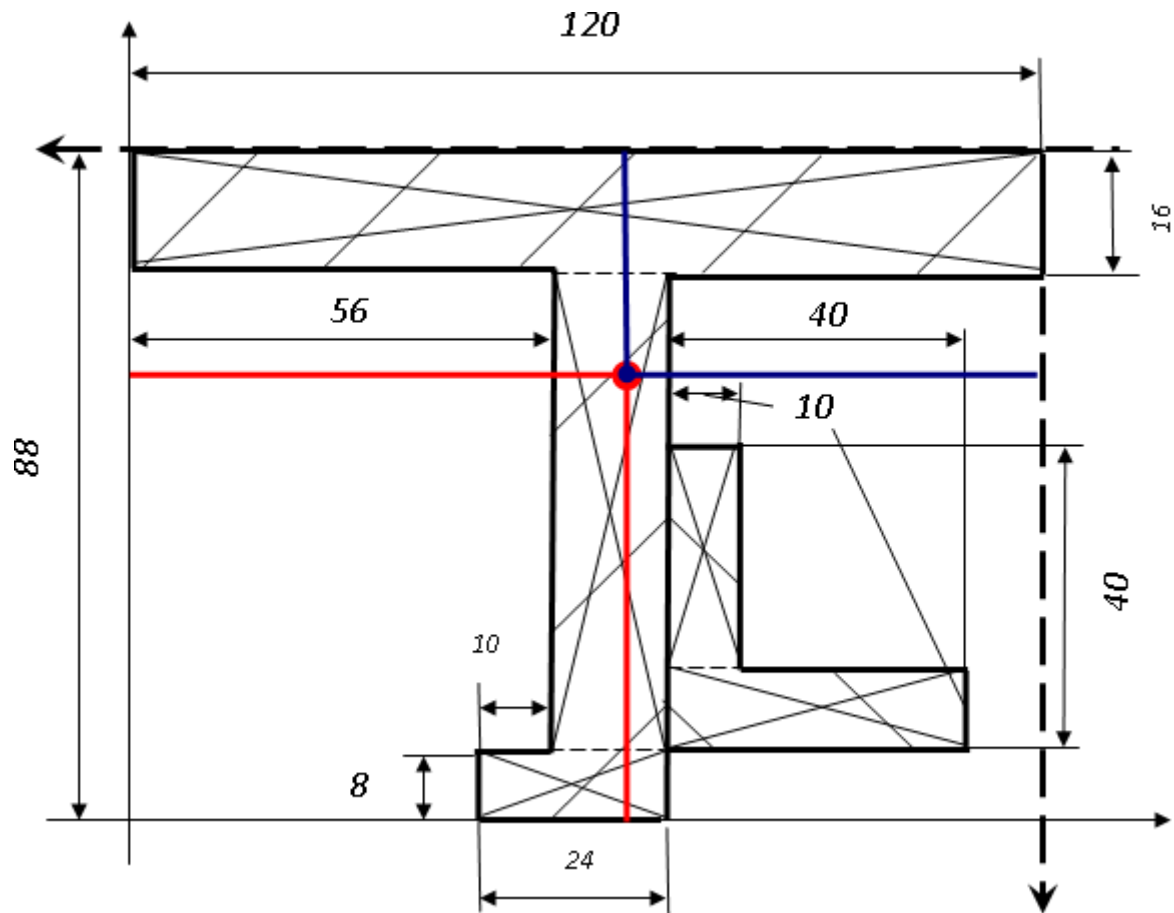


Задача 2

**Задача 3**

Определить положение центра тяжести плоской фигуры.

Задача является типовой, представленной в заданиях в 100 вариантах.





## Тема 2.1. Кинематика

*Устный опрос:*

Дайте определение абсолютному и относительному движению. Что такое траектория точки?

Перечислите и охарактеризуйте способы задания движения точки.

Что такое скорость точки? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое средняя и истинная скорость точки?

Что такое ускорение точки? Какими единицами (в системе СИ) оно измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое среднее и истинное ускорение точки?

Дайте определение нормального и касательного ускорения. Сформулируйте теорему о нормальном и касательном ускорении.

Перечислите и охарактеризуйте виды движения точки в зависимости от величины ее касательного и нормального ускорения.

Дайте определение и поясните сущность поступательного, вращательного, плоскопараллельного и сложного движения твердого тела.

### Задачи

Определить глубину шахты, если брошенный в нее камень достигнет дна, через 6 сек. С какой скоростью падает камень?

Точка движения прямолинейно по закону  $S = 4t + 2t^2$ . 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.

Требуется обработать на токарном станке поверхность шкива радиусом  $R = 175$  мм с частотой 20 об/мин. Определить скорость резания.

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.

## Тема 3.1. Динамика

*Устный опрос:*

Перечислите основные законы динамики и поясните их смысл.

Сформулируйте принцип независимости действия сил и поясните его смысл. Назовите две основные задачи динамики.

Сформулируйте и поясните сущность метода кинетостатики для решения задач динамики (принцип Д'Аламбера).

Что такое работа силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?

Сформулируйте теорему о работе силы тяжести и поясните ее сущность.

Что такое мощность силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?

Что такое энергия? Дайте определение и поясните сущность коэффициента полезного действия.

Сформулируйте теорему об изменении количества движения и поясните ее смысл.

Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии и поясните ее смысл.

Сформулируйте закон сохранения механической энергии и поясните его смысл.

Сформулируйте три основных закона трения скольжения (законы Кулона).

Что такое коэффициент трения скольжения? От чего зависит его величина?

### **Задачи**

Материальная точка весом 240 кг, двигаясь равноускоренно, прошла путь,  $S = 1452$  м за 22 сек. Определить силу, вызвавшую это движение.

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.

Какую работу производить человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент трения  $f = 0,4$ .

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<sup>3</sup> воды, падающей с высоты 6 м.

Однородный массив ABCD массой  $m = 4080$  кг. Определить работу, необходимую для опрокидывания массива вокруг ребра D.

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  $V_0$ .

## **Тема 4.1 Основные положения сопротивления материалов**

### *Устный опрос:*

Перечислите основные задачи науки о сопротивлении материалов. Что такое прочность, жесткость, устойчивость?

Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.

Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.

В чем заключается метод сечений, используемый при решении задач теоретической механики и сопротивления материалов?

Какие силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и какие виды деформаций они вызывают? Что такое эпюра?

Что такое напряжение и в каких единицах оно измеряется? В чем принципиальное отличие напряжения от давления?

Сформулируйте гипотезу о независимости действия сил (принцип независимости действия сил) и поясните ее сущность.

## **Тема 4.2 Деформации**

*Устный опрос:*

Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии и поясните его смысл. Что такое модуль продольной упругости?

Опишите зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении и сжатии. Что такое коэффициент Пуассона?

Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при растяжении и сжатии, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое коэффициент запаса прочности?

Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при сдвиге, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое срез (скалывание)?

Сформулируйте закон Гука при сдвиге и поясните его сущность. Что такое модуль упругости сдвига (модуль упругости второго рода)?

Что такое статический момент площади плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?

Что такое полярный момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?

Что такое осевой момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется? Что такое центральный момент инерции?

Какие деформации и напряжения в сечениях бруса возникают при кручении? Что такое полный угол закручивания и относительный угол закручивания сечения?

Сформулируйте условие прочности бруса при кручении. Приведите расчетную формулу на прочность при кручении и поясните ее сущность.

Какие напряжения возникают в поперечных сечениях витков цилиндрической винтовой пружины при сжатии и растягивании? В какой точке сечения витка пружины напряжения достигают максимальной величины?

Что такое чистый изгиб, прямой изгиб, косой изгиб? Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе?

Сформулируйте условие прочности балки (бруса) при изгибе. Приведите расчетную формулу и поясните ее сущность.

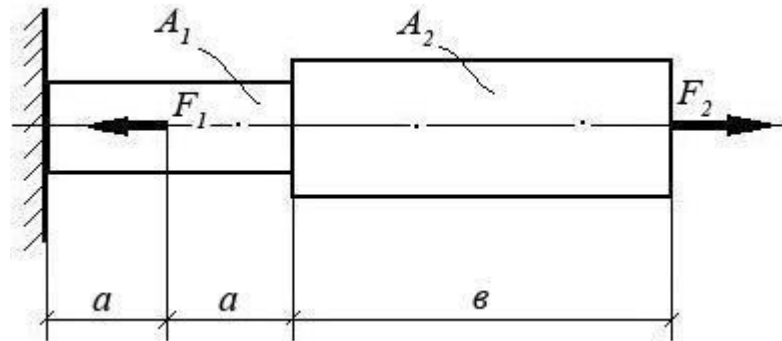
**Билеты для контрольной работы**

**Билет № 1****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.



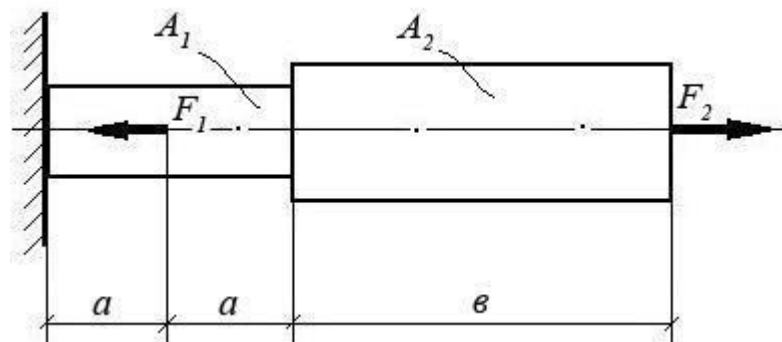
$F_1$	$F_2$	$A_1$	$A_2$	$a$	$b$
10 кН	20 кН	0,1 м <sup>2</sup>	0,2 м <sup>2</sup>	1 м	3 м

**Билет № 2****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.



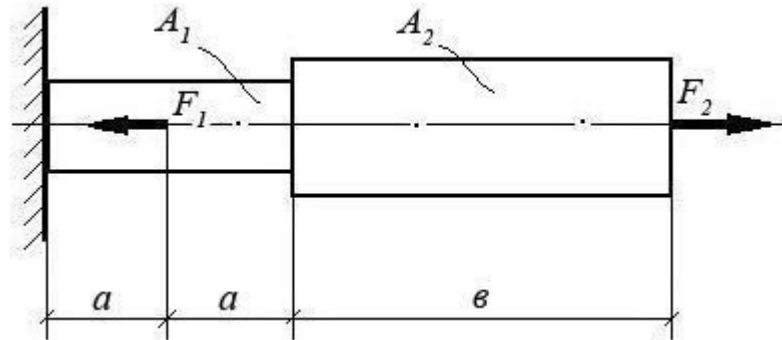
$F_1$	$F_2$	$A_1$	$A_2$	$a$	$b$
15 кН	40 кН	0,3 м <sup>2</sup>	0,5 м <sup>2</sup>	2 м	5 м

**Билет № 21****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.



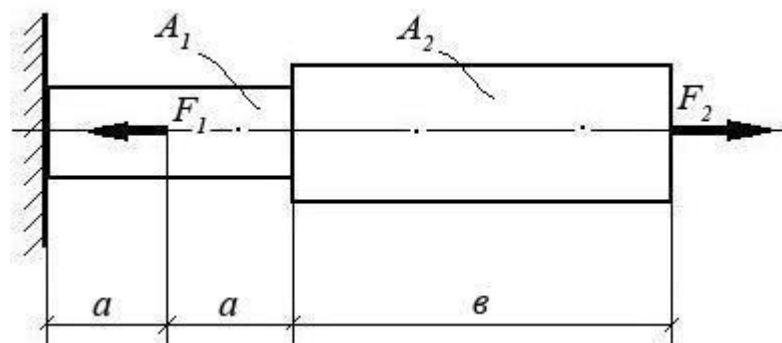
$F_1$	$F_2$	$A_1$	$A_2$	$a$	$b$
1500 Н	1200 Н	0,05 м <sup>2</sup>	0,12 м <sup>2</sup>	0,5 м	2,0 м

**Билет № 4****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.



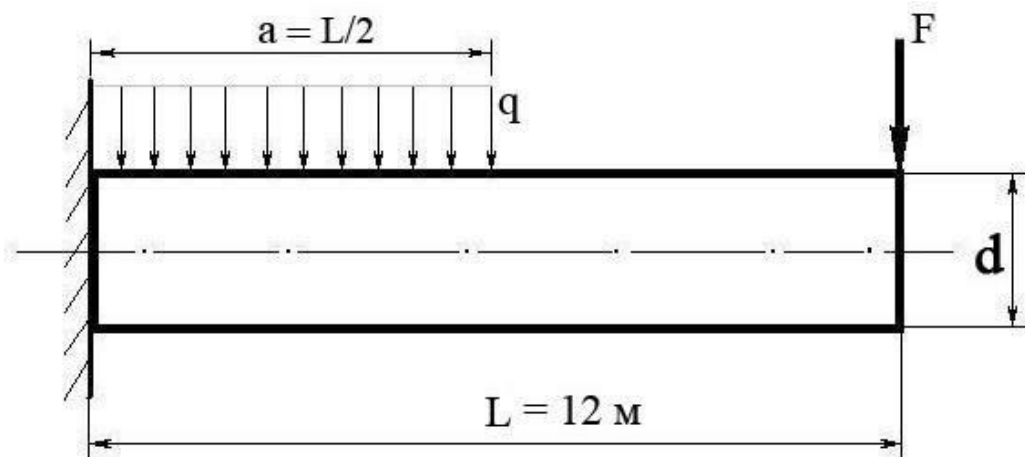
$F_1$	$F_2$	$A_1$	$A_2$	$a$	$b$
10 кН	20 кН	0,1 м <sup>2</sup>	0,2 м <sup>2</sup>	1 м	3 м

**Билет № 22****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



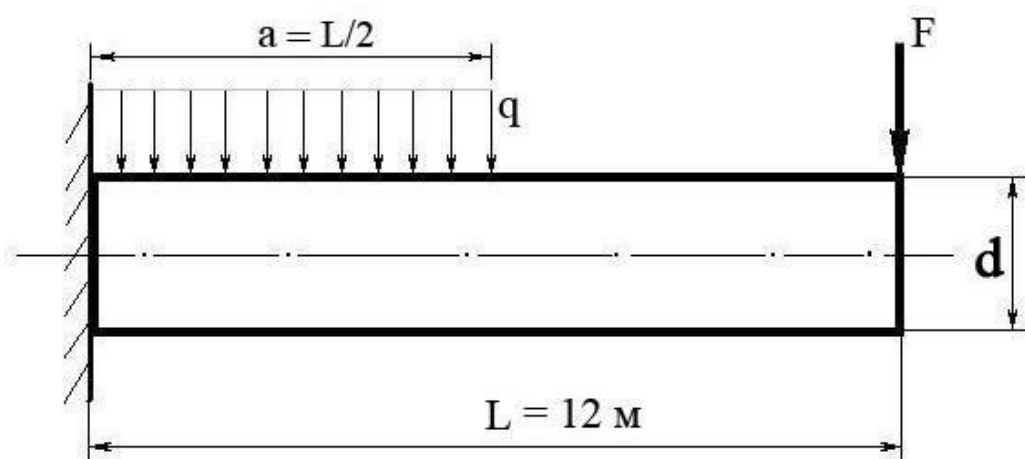
$F$	$q$	Диаметр бруса $d$
100 Н	100 Н/м	10 см

**Билет № 6****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



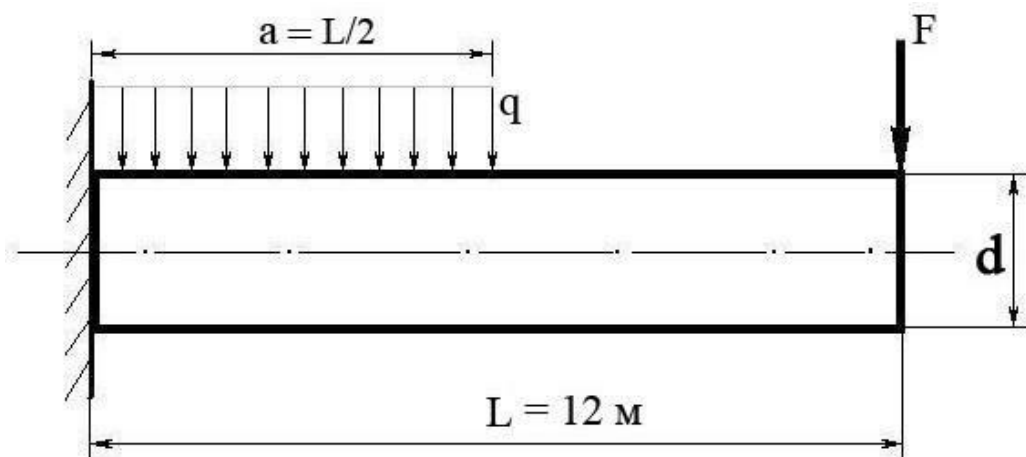
$F$	$q$	Диаметр бруса $d$
300 Н	50 Н/м	8 см

**Билет № 23****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



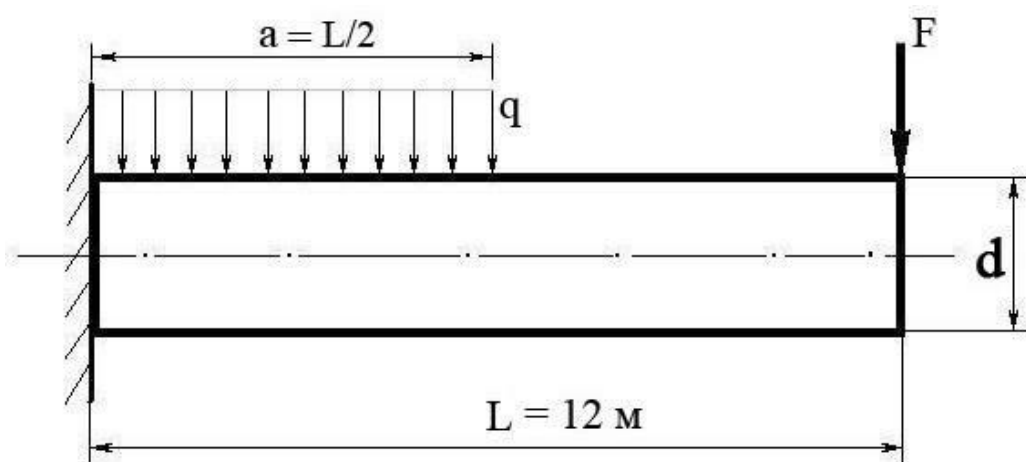
$F$	$q$	Диаметр бруса $d$
300 Н	40 Н/м	0,05 м

**Билет № 8****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



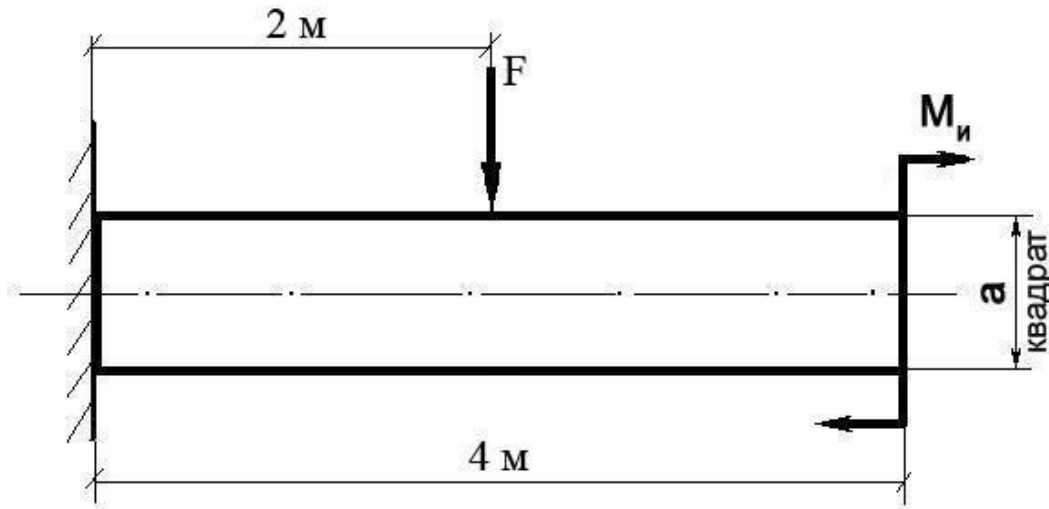
$F$	$q$	Диаметр бруса $d$
100 Н	200 Н/м	0,1 м

**Билет № 9****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ .



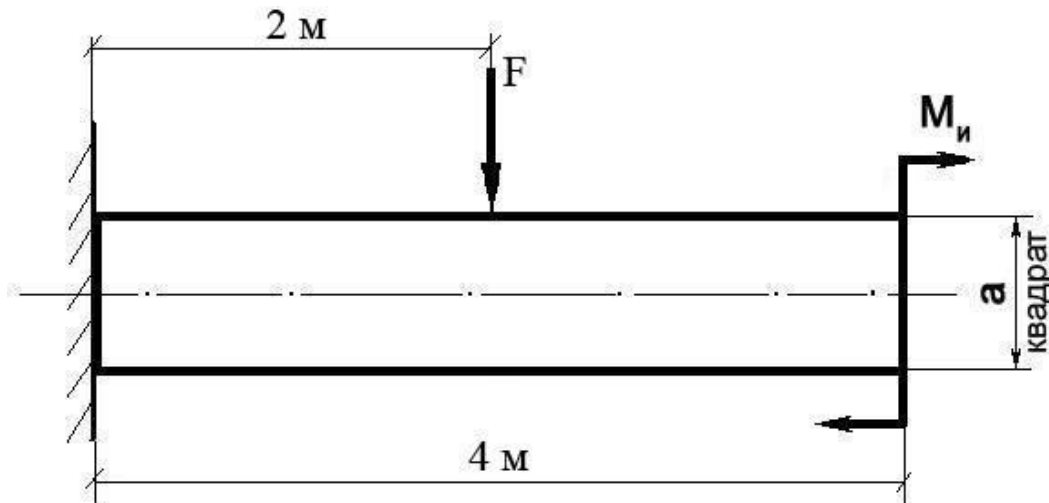
$F$	$M_n$	$a$
100 Н	100 Н/м	0,1 м

**Билет № 10****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ .



$F$	$M_n$	$a$
200 Н	20 Н/м	0,08 м

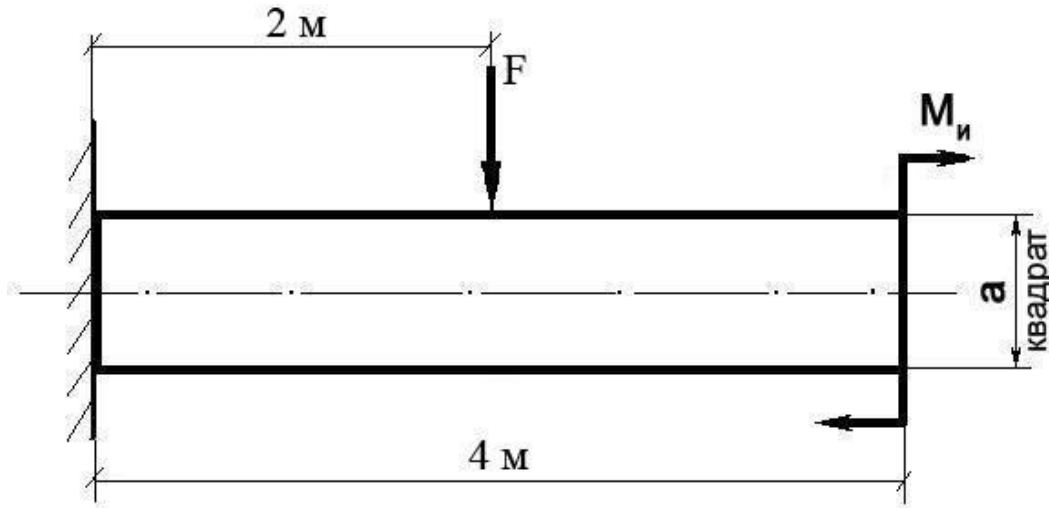


**Билет № 11****Теоретический вопрос:**

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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ .



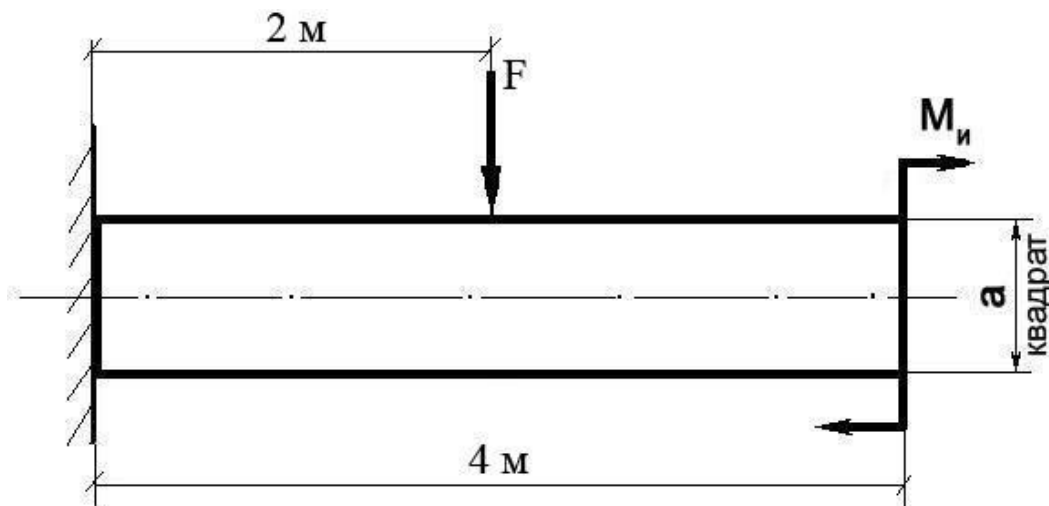
<b>F</b>	<b><math>M_n</math></b>	<b>a</b>
150 Н	10 Н/м	0,1 м

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



<b>F</b>	<b><math>M_n</math></b>	<b>a</b>
50 Н	50 Н/м	0,05 м

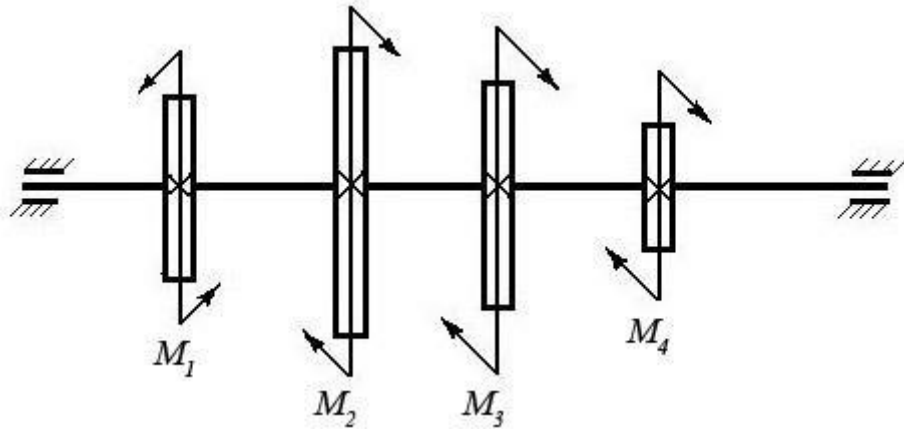
**Билет № 13**

**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.



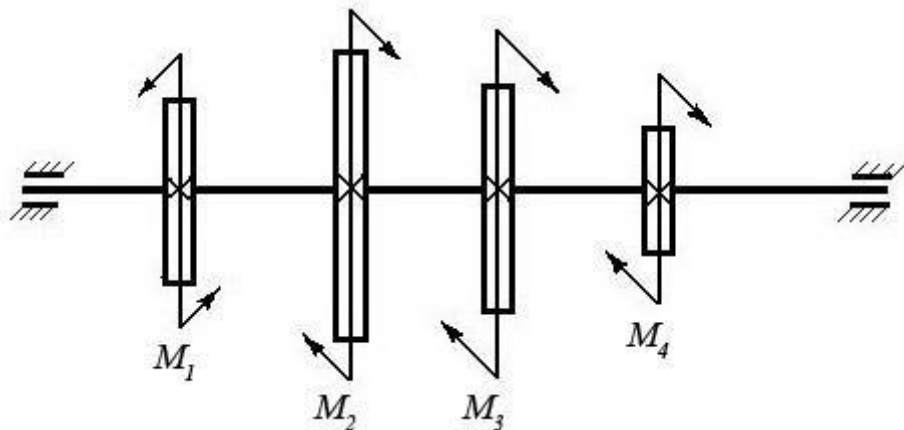
$[\tau]$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
35 Н/мм <sup>2</sup>	1200 Нм	450 Нм	250 Нм	500 Нм

**Билет № 14****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 <sup>2</sup>	100 Нм	550 Нм	250 Нм	200 Нм

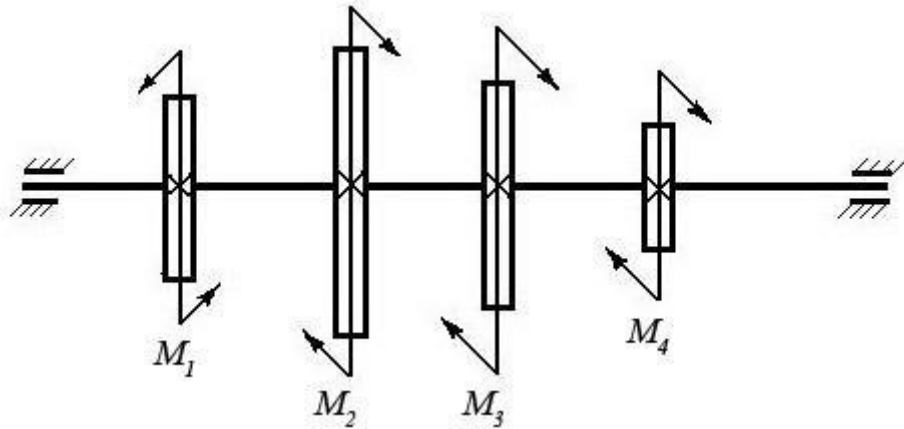
**Билет № 15**

**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.



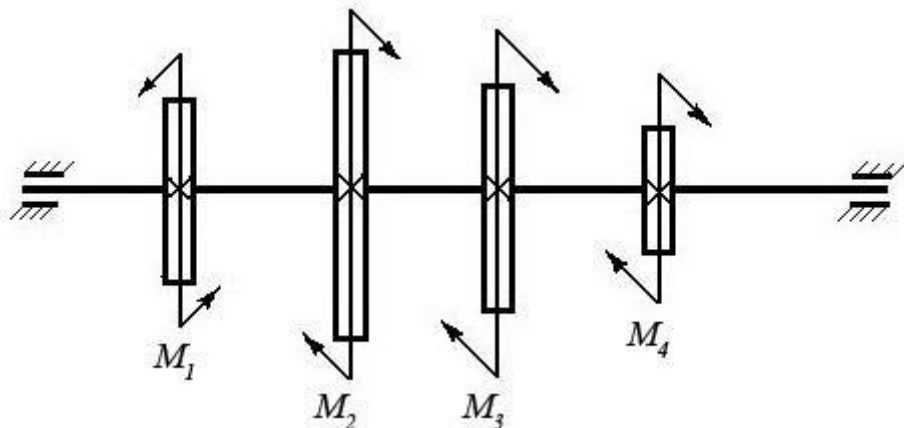
$[\tau]$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
25 Н/мм <sup>2</sup>	600 Нм	150 Нм	250 Нм	200 Нм

**Билет № 16****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 <sup>2</sup>	550 Нм	250 Нм	150 Нм	150 Нм

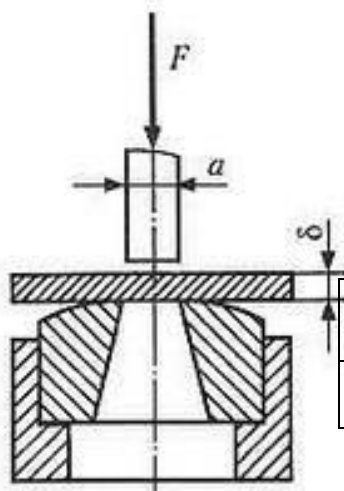
**Билет № 17**

**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  $\delta$ . Предел прочности металла при срезе:  $[\tau] = 360$  МПа.



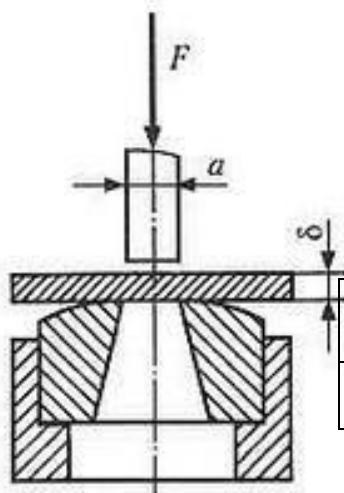
$\delta$	$a$
35 Н/мм <sup>2</sup>	8 мм

**Билет № 18****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  $\delta$ . Предел прочности металла при срезе:  $[\tau] = 360$  МПа.



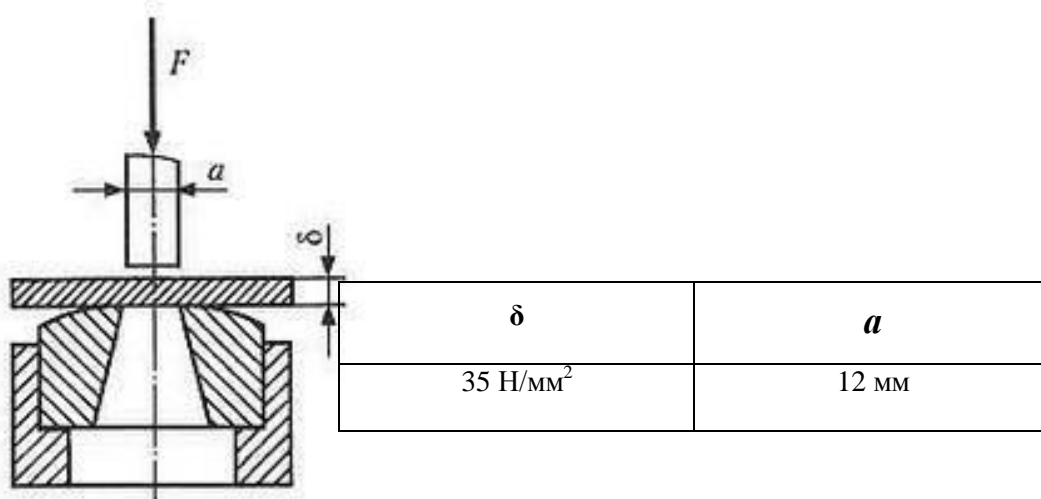
$\delta$	$a$
35 Н/мм <sup>2</sup>	14 мм

**Билет № 19****Теоретический вопрос:**

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

**Задача:**

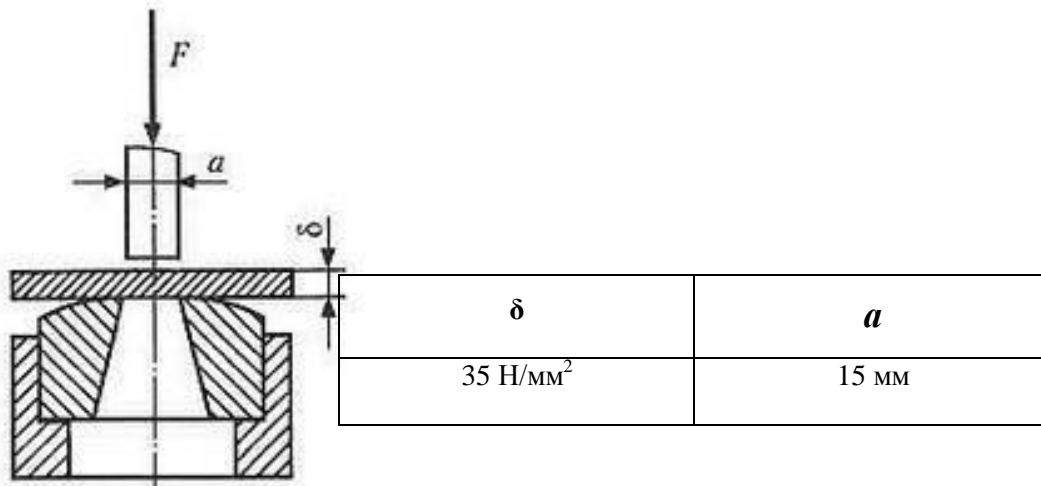
Определите силу  $F$ , необходимую для пробивания пуансоном диаметром  $a$  отверстия в листе металла толщиной  $\delta$ . Предел прочности металла при срезе:  $[\tau] = 360$  МПа.

**Билет № 20****Теоретический вопрос:**

В чем отличие между чистым и поперечным изгибом бруса?

**Задача:**

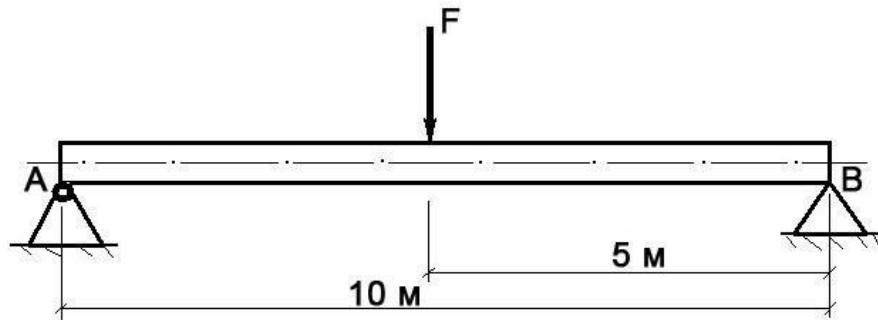
Определите силу  $F$ , необходимую для пробивания пробойником диаметром  $a$  отверстия в листе металла толщиной  $\delta$ . Предел прочности металла при срезе:  $[\tau] = 360$  МПа.

**Билет № 21****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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



$F$	Диаметр бруса $d$
150 Н	0,1 м

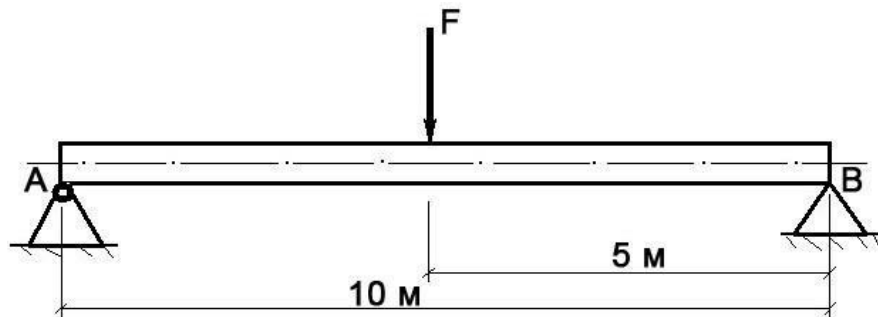
#### Билет № 22

##### 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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



$F$	Диаметр бруса $d$
3000 Н	0,15 м

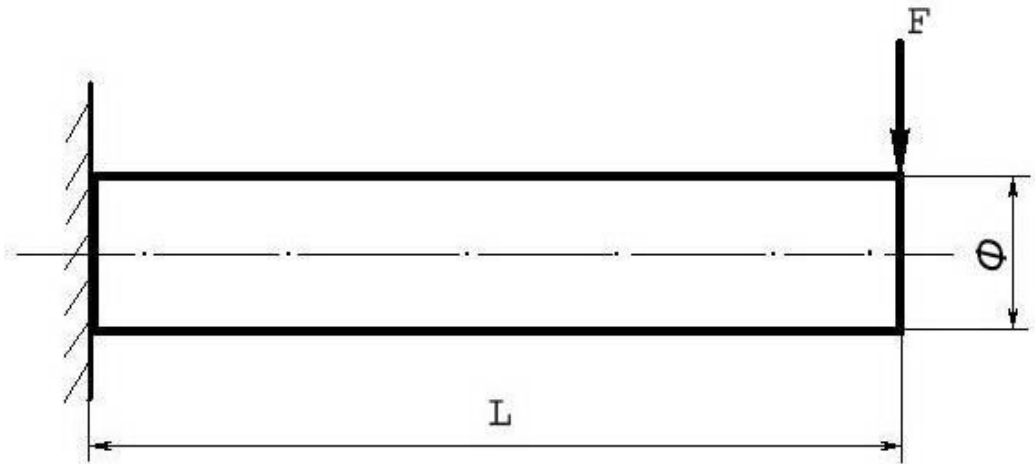
#### Билет № 23

##### 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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



$F$	$L$	$\Phi$ (диаметр бруса)
580 Н	5 м	10 см

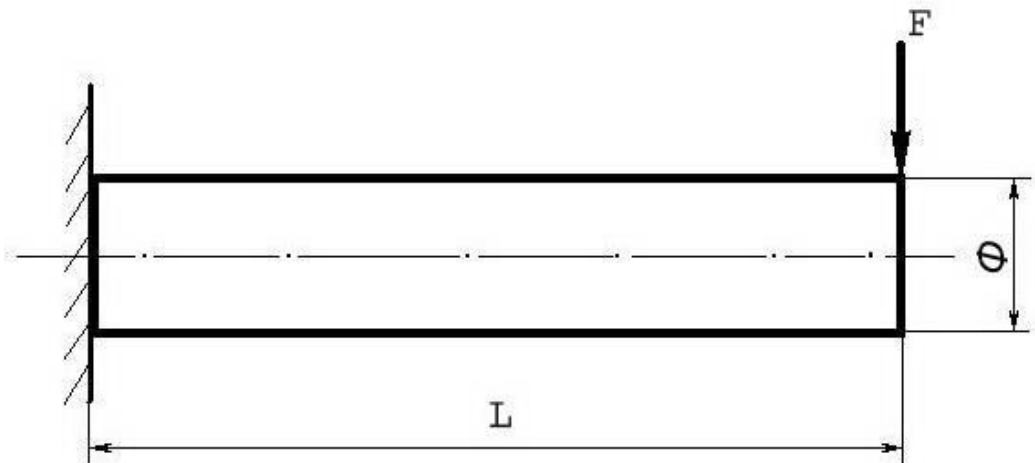
#### Билет № 24

##### 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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



$F$	$L$	$\Phi$ (диаметр бруса)
180 Н	15 м	10 см

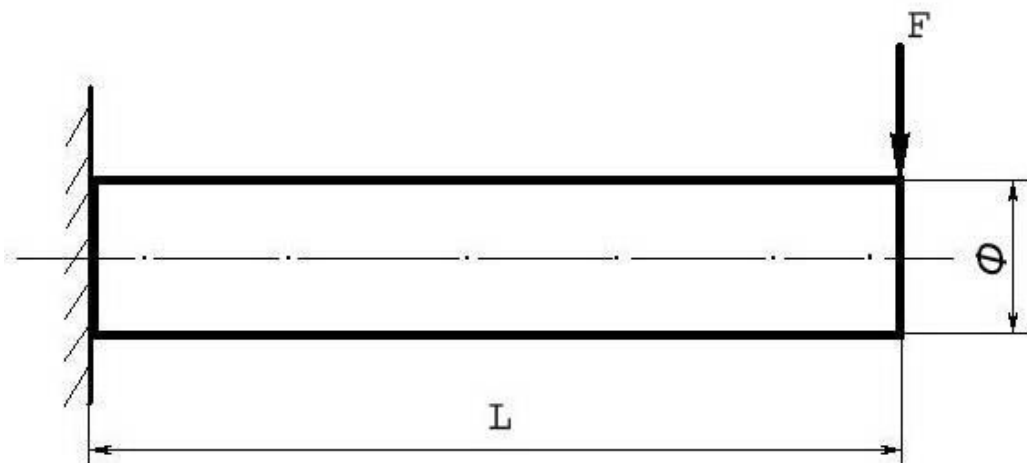
#### Билет № 25

##### 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:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ . Брус невесомый.



$F$	$L$	$\Phi$ (диаметр бруса)
5000 Н	5 м	10 см

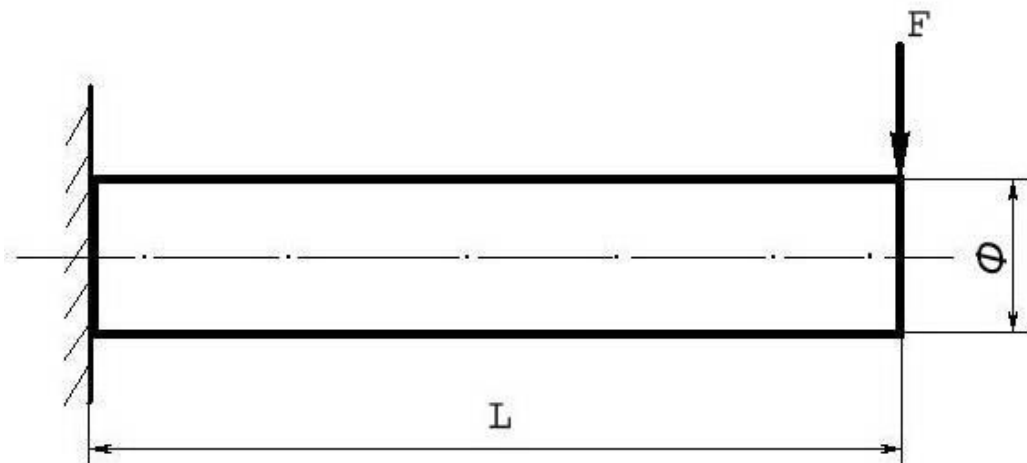
#### Билет № 26

##### Теоретический вопрос:

Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии. Приведите формулу.

##### Задача:

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



$F$	$L$	$\Phi$ (диаметр бруса)
250 Н	12 м	8 см

#### Билет № 27

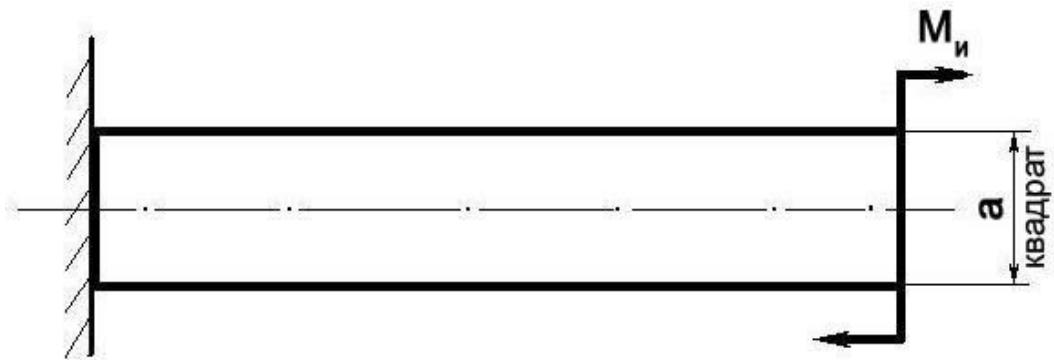
##### Теоретический вопрос:

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

##### Задача:



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



$M_u$	$a$
100 Н/м	0,1 м

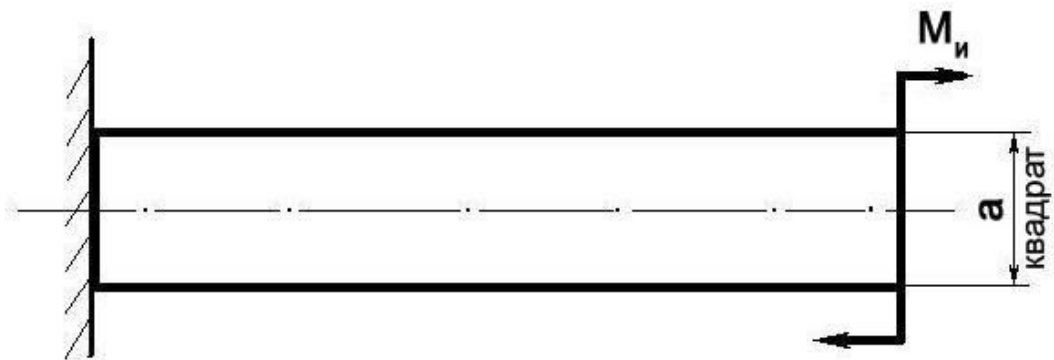
#### Билет № 28

##### Теоретический вопрос:

Что такое полярный момент инерции плоского сечения?

##### Задача:

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



$M_u$	$a$
300 Н/м	5 см

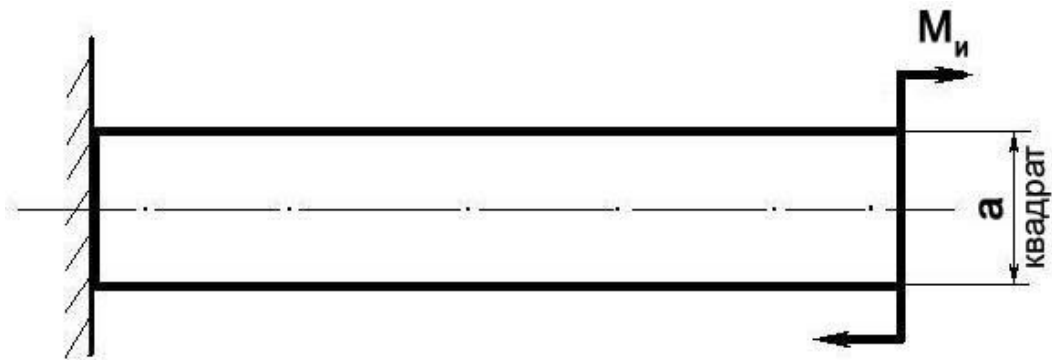
#### Билет № 29

##### Теоретический вопрос:

Перечислите геометрические характеристики плоских сечений и поясните их суть.

##### Задача:

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



$M_u$	$a$
450 Н/м	10 см

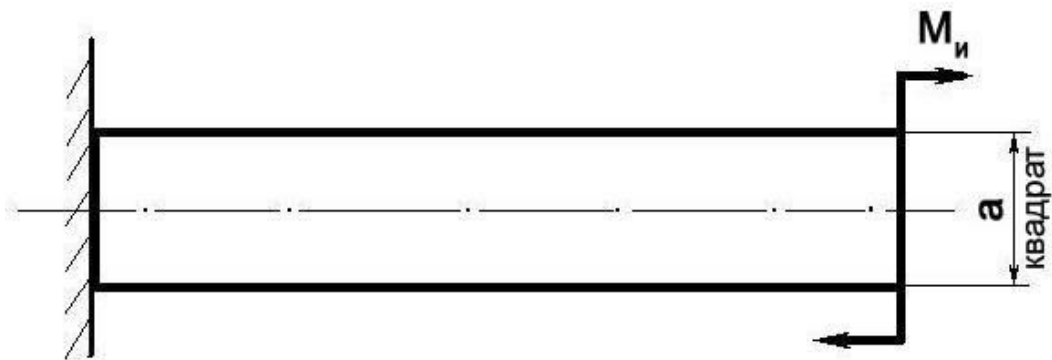
#### Билет № 30

##### Теоретический вопрос:

Какие внутренние силовые факторы возникают в брусе при растяжении и сжатии?

##### Задача:

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



$M_u$	$a$
1000 Н/м	15 см

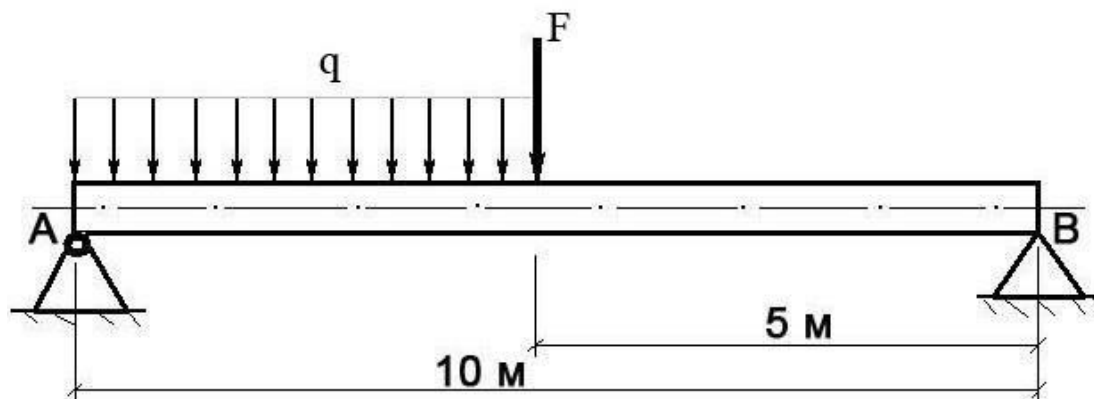
#### Билет № 31

##### Теоретический вопрос:

Какие внутренние силовые факторы возникают в брусе при поперечном изгибе?

##### Задача:

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



F	q	Диаметр d
100 Н	20 Н/м	10 см

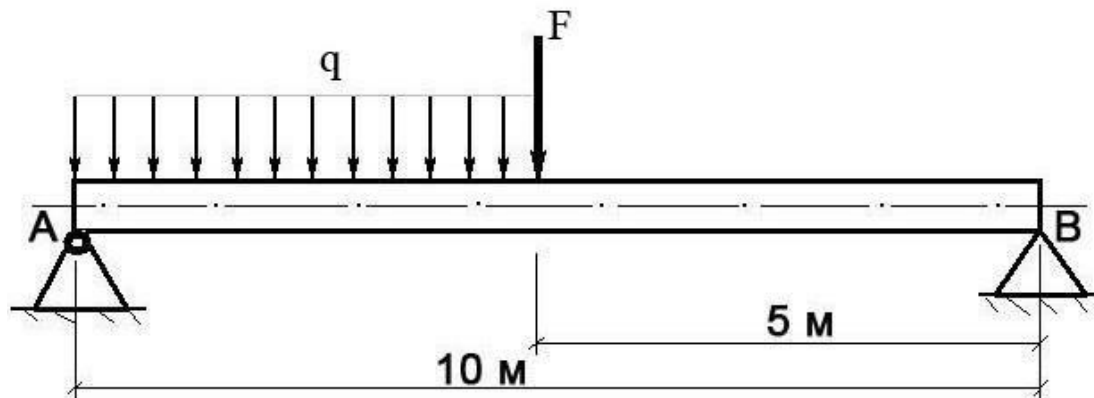
#### Билет № 32

##### Теоретический вопрос:

Что такое «контактные напряжения» и когда они возникают. Приведите примеры.

##### Задача:

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



F	q	Диаметр d
250 Н	120 Н/м	0,1 м

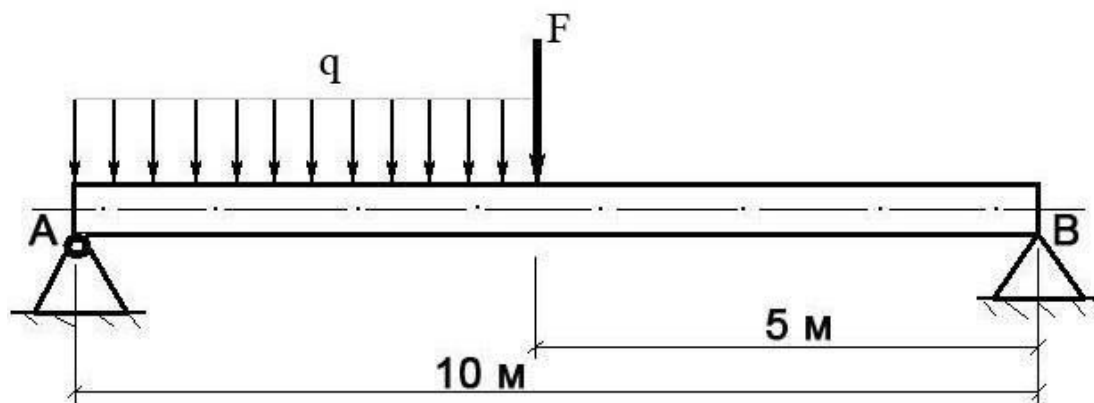
#### Билет № 33

##### Теоретический вопрос:

Приведите расчетную формулу условия прочности детали при сдвиге. Поясните ее суть.

**Задача:**

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



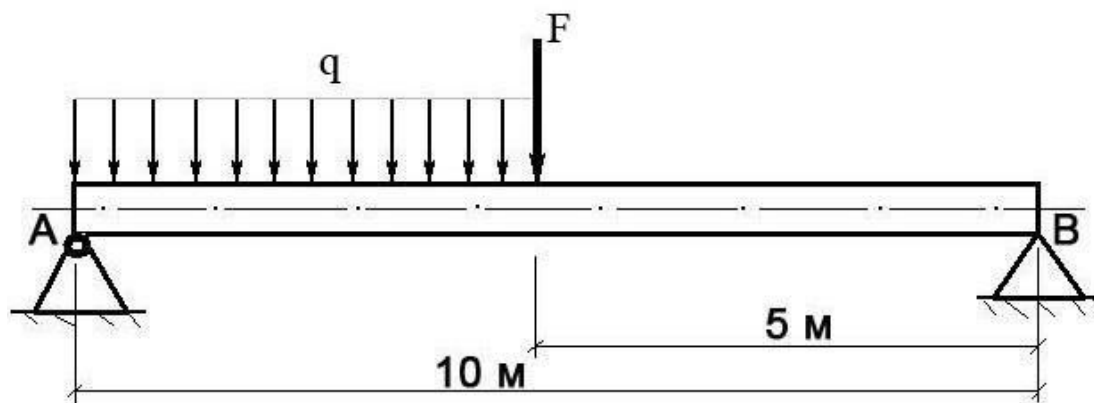
$F$	$q$	Диаметр $d$
400 Н	20 Н/м	0,1 м

**Билет № 34****Теоретический вопрос:**

В чем заключается условие прочности бруса при кручении?

**Задача:**

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



$F$	$q$	Диаметр $d$
250 Н	40 Н/м	0,1 м

**Тема 4.3 Сложные виды деформации бруса****Устный опрос:**

Как выполнить расчет на прочность при сложных видах деформации?

#### Тема 4.4 Сопротивление усталости

*Устный опрос:*

Как выполнить расчет на прочность при переменных напряжениях?

#### Тема 4.5 Устойчивость сжатых стержней

*Устный опрос:*

Что такое продольный изгиб? Приведите формулу Эйлера для определения величины критической силы при продольном изгибе и поясните ее сущность.

#### Тема 4.6 Задачи динамики в сопротивлении материалов

*Устный опрос:*

Как выполнить расчет на прочность при действии ударных нагрузок?

#### Тема 5.1 Основные положения деталей машин

*Устный опрос:*

Что такое критерий работоспособности детали? Назовите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

#### Тема 5.2 Передачи

*Устный опрос:*

Что такое механическая передача? Классификация механических передач по принципу действия.

Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Что такое механический КПД передачи, окружная скорость, окружная сила, вращающий момент, передаточное число?

Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.

Основные элементы и характеристики зубчатого колеса (шестерни). Что такое делительная окружность и модуль зубьев?

Перечислите способы изготовления зубьев зубчатых колес. Что такое модуль зубьев?

Характер и причины отказов зубчатых передач. Перечислите способы повышения работоспособности зубчатых передач.

Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки ременных передач, область их применения.

Классификация цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач и область их применения.

#### **Задачи**

Определить передаточное отношение многоступенчатого редуктора, если известно  $U_{12} = 3,145$ ;  $U_{34} = 2$ ;  $U_{56} = 5$ .

Определить диаметр винта передачи «Винт-Гайка»  $d_f = ?$ , если  $F_a = 4 \text{ кН}$ ,  $\Psi_H = 1,8$ ,  $\Psi_h = 0,75$ ,  $[\sigma_{см}] = 6 \text{ НПа}$ .

Определить число зубьев на ведущем колесе  $z_1 = ?$ , если  $d_1 = 32$  мм,  $a_w = 40$ .

Определить высоту гайки передачи «Винт-Гайка»  $H = ?$ , если  $\Psi_H = 1,8$ ,  $d_1 = 45$ ,  $h = 3$ .

Определить окружную силу, действующую в зацеплении конической передачи  $F_t = ?$ , если  $N_1 = 2,2$  кВт,  $n_1 = 2000$  мин<sup>-1</sup>,  $z_1 = ?$ ,  $a_w = 80$ ,  $z_1 = 21$  мм.

Провести расчет (тепловой) червячной передачи, если известно что  $N = 5$  кВт,  $\eta = 0,76$ ,  $k_1 = 16$ ,  $S = 0,8$  м<sup>2</sup>,  $[T] = 333$  К.

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.

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.

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.

Провести расчет косозубой передачи на изгиб зубьев, если известно:  $F_t = 1,7$  кН,  $Y_F = 3,6$ ,  $K_F = 1,7$ ,  $b_{\omega 2} = 80$  мм,  $m = 2$  мм.

Провести расчет косозубой передачи на контактную прочность, если известно:  $a_{\omega} = 189$  мм,  $K_H = 1,1$ ,  $U_{12} = 3,14$ ,  $T_2 = 15,0$  кН·м,  $d_1 = 60$  мм.

Провести расчет прямозубой передачи на изгиб, если известно:  $[\sigma_k] = 30$  МПа,  $Z_2 = 90$ ,  $F_{t2} = 6,63$  кН,  $a_{\omega} = 200$  мм,  $m = 2$  мм.

Провести расчет прямозубой передачи на контактную прочность, если известно:  $\Psi = 0,3$ ,  $a_{\omega} = 250$  мм,  $U_{12} = 3,14$ ,  $T_2 = 400$  Н·м,  $K_H = 1$ ,  $[\sigma] = 400$  МПа.

Определить крутящий момент на ведущем валу, если известно, что  $N_1 = 15$  кВт,  $n_2 = 600$  мин,  $U_{12} = 3,14$ .

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.

Определить силы, действующие в зацеплении конической передачи, если известно, что  $d_1 = 30$  мм,  $T_1 = 200$  Н·м,  $a_{\omega} = 200$ .

Определить крутящий момент на ведущем валу  $T_1 = ?$ , если известно, что  $\eta_{1,2} = 0,97$ ,  $U_{12} = 1,25$ ,  $N_1 = 2$  кВт.

Определить силы, действующие в зацеплении, если известно, что передача прямозубая  $T_1 = 477,67$  Н·м,  $d_1 = 130$  мм,  $a_{\omega} = 200$ .

Определить крутящий момент на ведомом валу прямозубого одноступенчатого редуктора, если известно что  $n_1 = 600$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 900$  мин<sup>-1</sup>,  $N = 20$  кВт,  $\eta = 0,96$ .

Определить число зубьев на ведомом валу косозубого цилиндрического редуктора  $Z_2 = ?$ , если:  $n_1 = 2500$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 2000$  мин<sup>-1</sup>,  $\beta = 12$  град.,  $a_w = 80$  мм.

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.

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<sup>-1</sup>.

Определить линейную скорость ременной передачи  $V = ?$ , если  $\varepsilon = 0,01$ ,  $n_1 = 1000$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 446$  мин<sup>-1</sup>,  $N_1 = 5$  кВт.

Определить диаметр шкива ведомого вала  $d = ?$ , если  $\varepsilon = 0,01$ ,  $n_1 = 1000$  мин-1,  $n_2 = 446$  мин-1,  $N_1 = 5$  кВт.

Определить передаточное отношение и делительный диаметр шестерни, если:  $n_1 = 400$  мин-1,  $n_2 = 160$  мин-1,  $m = 2$ ,  $Z_1 = 36$ .

Определить КПД трехступенчатого редуктора, если известно что  $\eta_1 = 0,96$ ,  $\eta_2 = 0,99$ ,  $\eta_3 = 0,97$ .

Определить передаточное отношение редуктора, если известно что  $Z_1 = 6$ ,  $Z_2 = 12$ ,  $Z_3 = 20$ ,  $Z_4 = 30$ .

Определить крутящий момент на ведущем и ведомом валах редуктора, если известно, что  $N_1 = 5$  кВт,  $U_{12} = 3,14$ ,  $\eta_{12} = 0,96$ ,  $n_1 = 500$  мин-1.

Определить окружную силу, действующую в зацеплении прямозубой передачи, если известно  $N = 3$  кВт,  $n_1 = 500$  мин-1,  $d_1 = 30$  мм.

Определить межосевое расстояние косозубой передачи, если известно что  $K_a = 4950$ ,  $U_{12} = 3,14$ ,  $T_1 = 300$  Н · м,  $K_{H\beta} = 1,17$ ,  $\Psi = 0,4$ ,  $[\sigma] = 300$  МПа.

Определить делительный, внешний и внутренний диаметры шестерни одноступенчатой прямозубой передачи, если известно, что  $m = 2$  мм,  $Z_1 = 30$ .

### Тема 5.3 Оси, валы и соединения вал-ступица, подшипники

#### *Устный опрос:*

В чем отличие вала от оси? Классификация валов и осей по назначению и по геометрической форме.

Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.

### Тема 5.4 Муфты, резьбовые соединения, сварные, паяные клеевые, клепаные соединения

#### *Устный опрос:*

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

Классификация и основные типы резьб. Как производится расчет на прочность резьбовых соединений?

Перечислите наиболее распространенные в машиностроении типы разъемных и неразъемных соединений деталей.

Достоинства и недостатки сварочных соединений. Виды сварки. Как производится расчет на прочность сварочных соединений?

Достоинства и недостатки клепаных соединений. Перечислите основные типы заклепок по форме головок. Как производится расчет на прочность клепаных соединений?

### **Критерии оценки контрольной работы:**

- оценка «отлично» ставится за работу, содержащую полное решение поставленной задачи

- оценка «хорошо», ставится за работу, содержащую полное решение, но имеющую несущественные неточности
- оценка «удовлетворительно», ставится за работу, содержащую полное решение, но имеющую существенные неточности
- оценка «неудовлетворительно», ставится за работу, не содержащую полное решение

**Критерии оценки устного опроса:**

оценка «отлично» ставится, если обучающийся глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, дает правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры;

оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает учебный материал; при ответе не допускает серьезных ошибок, может обосновать свои суждения, но затрудняется привести необходимые примеры;

оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся знает лишь основной материал; на вопросы отвечает недостаточно четко и полно, допускает неточности в определении понятий, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры;

оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся имеет отдельные представления об изученном материале, не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, допускает грубые ошибки, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, непоследовательно излагает материал.

**Критерии оценки теста:**

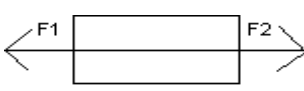
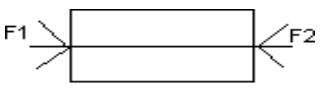
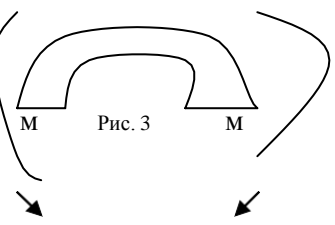
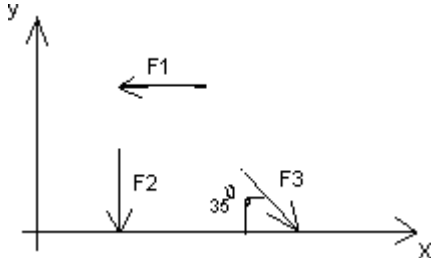
- оценка «отлично» выставляется за верные ответы на 27 – 30 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется за верные ответы на 25 – 27 вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется за верные ответы на 20 – 25 вопросов.

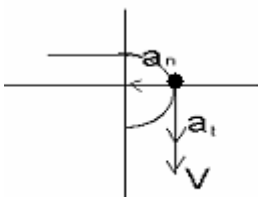
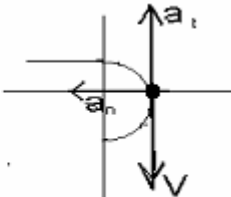
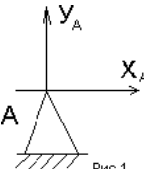
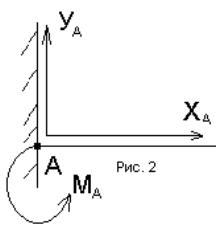
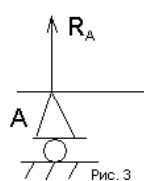


# Примеры тестовых заданий

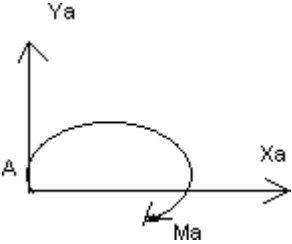
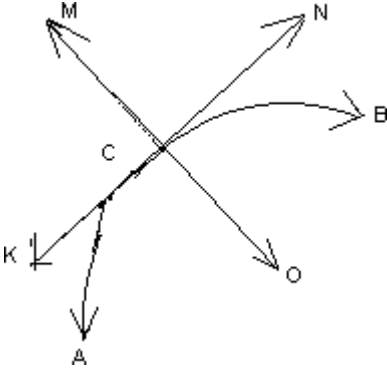
## Вариант- 1

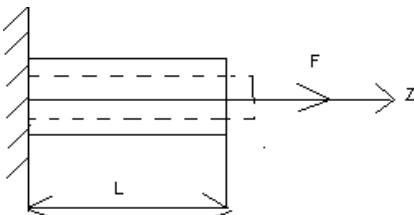
### Блок А

№	Задание (вопрос)		
п/п			
<b>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,</b>			
		№ задания	Вариант ответа
		1	1-А, 2- Б, 3-В.
1.	<div>Установить соответствие между рисунками и определениями</div> <div><p>Рис. 1.</p><p>Рис. 2.</p><p><math> F1  =  F2 </math></p><p>Рис. 3.</p></div>	<div><u>Рисунок.</u>      <u>Определение</u></div> <div>1.Рис. 1      А. Изгиб</div> <div>2.Рис. 2      Б. Сжатие</div> <div>3.Рис. 3      В. Растяжение</div> <div>                 Г. Кручение</div>	<div>1 – В</div> <div>2 – Б</div> <div>3 – А</div>
2.	<div>Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</div> <div></div>	<div><u>Силы</u>              <u>Проекция сил</u></div> <div>1. F1              А. 0</div> <div>2. F2              Б. -F</div> <div>3. F3              В. -F sin 35°</div> <div>                     Г. -F cos 35°</div>	<div>1 – Б</div> <div>2 – А</div> <div>3 – Г</div>

3.	<p>Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2</p> </div> </div>	<p><u>Рис.</u></p> <p>1. Рис.1</p> <p>2. Рис.2</p> <p>3. Рис.3</p> <p><u>Виды движения</u></p> <p>А. Равномерное</p> <p>Б. Равноускоренное</p> <p>В. Равнозамедленное</p>	<p>1 – Б</p> <p>2 – В</p>
4.	<p>Установите соответствие между рисунком и определением:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3</p> </div> </div>	<p><u>Рис.</u>      <u>Определение</u></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</p> <p>2 – А</p> <p>3 – В</p>
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b></p>			
5.	Укажите, какое движение является простейшим.	<p>1. Молекулярное</p> <p>2. Механическое</p> <p>3. Движение электронов</p> <p>4. Отсутствие движения</p>	2.
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</p>	3.

		наблюдаются	
7.	Укажите, признаки уравнивающей силы?	1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил  2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону  3. Признаков действий нет	2.
8.	Укажите, к чему приложена реакция опоры	1. К самой опоре  2. К опирающемуся телу  3. Реакция отсутствует	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.

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

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

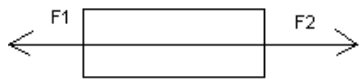
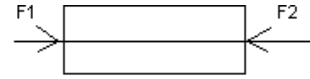
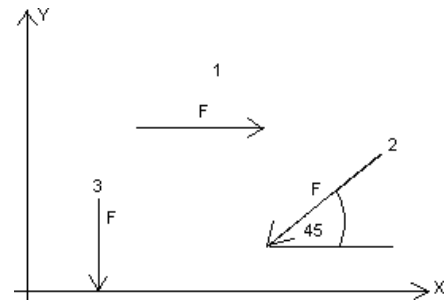
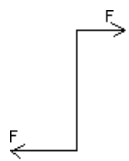

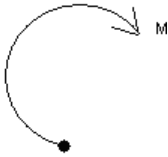
		параллельно площадке 4. Лежащие в площади сечения	
21.	Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный вектор и главный момент оказались равными нулю?	1. Система не уравновешена 2. Система заменена равнодействующей 3. Система заменена главным вектором 4. Система уравновешена	4.
22.	Укажите, как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?	1. Предел прочности, $\sigma_B$ 2. Предел текучести, $\sigma_T$ 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

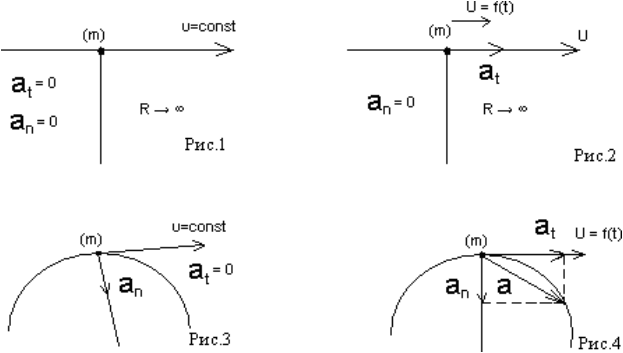
№ п/п	Задание (вопрос)	
<b>Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</b>		
24.	<p>Допишите предложение:</p> <p>Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.</p>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

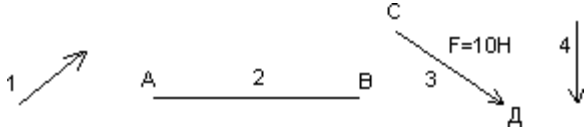
## Вариант- 2

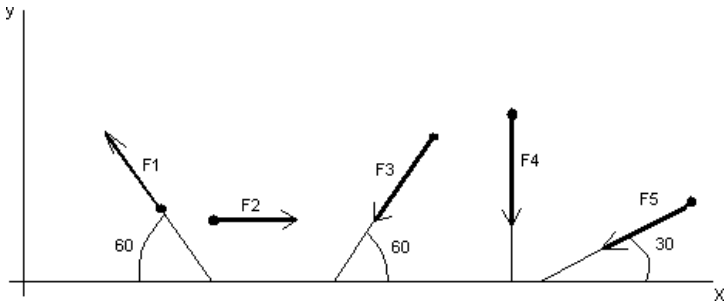
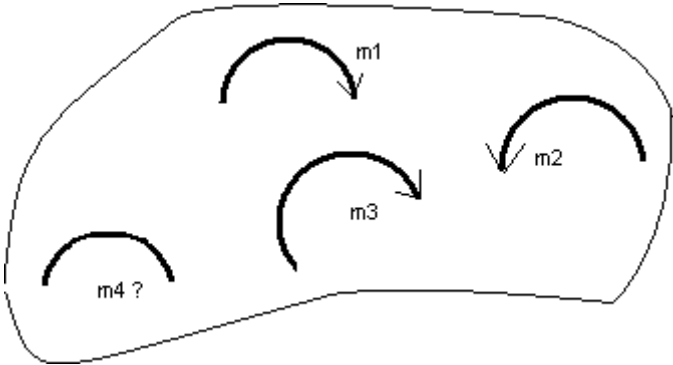
## Блок А

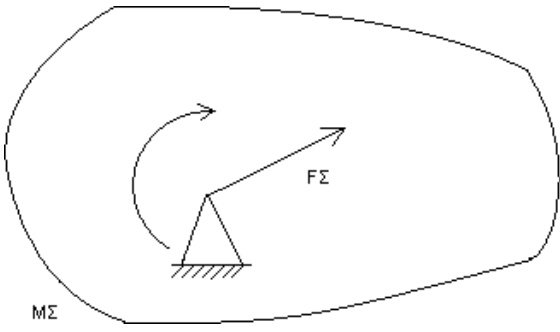
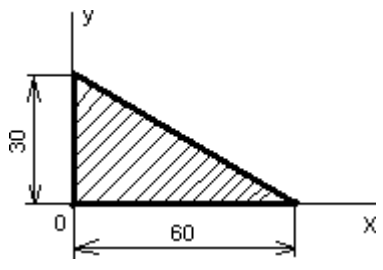
№	Задание (вопрос)							
п/п								
<b>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</b>								
		<table><tr><th>№ задания</th><th>Вариант ответа</th></tr><tr><td>1</td><td>1-А, 2- Б, 3-В.</td></tr></table>	№ задания	Вариант ответа	1	1-А, 2- Б, 3-В.		
№ задания	Вариант ответа							
1	1-А, 2- Б, 3-В.							
1.	<div>Установите соответствие между рисунками и определениями:</div> <div><div><p>рис. 1</p></div><div><p>рис. 2</p></div></div> <div><math> F1  =  F2 </math></div>	<div>Рисунки Определения</div> <div>1. Рис.1      А. Изгиб</div> <div>2. Рис.2      Б. Сжатие</div> <div>                  В. Растяжение</div>	<div>1 – В</div> <div>2 – Б</div>					
2.	<div>Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ</div> <div></div>	<div>Силы      Проекция</div> <div>1. <math>F_1</math>      А. 0</div> <div>2. <math>F_2</math>      Б. <math>-F</math></div> <div>3. <math>F_3</math>      В. <math>-F \sin 45^\circ</math></div> <div>                  Г. <math>F \cos 45^\circ</math></div>	<div>1– А</div> <div>2– В</div> <div>3 –Б</div>					
3.	<div>Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар</div> <div><div><p>Рис.1</p></div><div><p>Рис.2</p></div><div><p>Рис.3</p></div></div>	<div>Рисунки</div> <div>1. Рис.1</div> <div>2. Рис.2</div> <div>3. Рис.3</div> <div>Направление</div> <div>А– Положительное направление</div> <div>Б – Отрицательное направление</div>	<div>1– А</div> <div>2– Б</div> <div>3– А</div>					

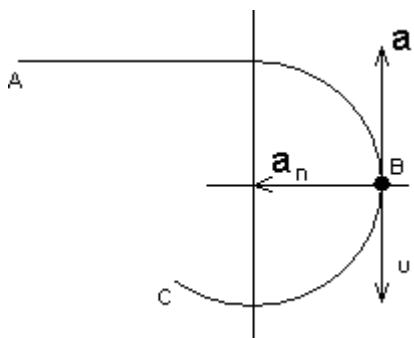


		В – Нет вариантов	
4.	<p>Установите соответствие между рисунками и определениями:</p> 	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1 2. Рис.2 3. Рис.3 4. Рис.4</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А – Неравномерное криволинейное движение Б – Равномерное движение В – Равномерное Криволинейное движение Г – Неравномерное движение Д – Верный ответ не приведен</p>	<p>1 – Б 2 – Г 3 – В 4 – А</p>
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b></p>			
5.	Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?	<p>1. Траекторию движения 2. Расстояние между поездами 3. Путь, пройденный поездом 4. Характеристику движения нельзя определить</p>	1
6.	Укажите, в каком случае не учитывают деформации тел.	<p>1. При исследовании равновесия. 2. При расчете на</p>	

		прочность  3. При расчете на жесткость  4. При расчете выносливости	1
7.	Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу:  	1. Рис 1 2. Рис 2 3. Рис 3 4. Рис 4	3
8.	Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?	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	2
9.	Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравновешиваться?	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	4

10.	<p>Выбрать выражение для расчета проекции силы <math>F_5</math> на ось <math>Ox</math></p> 	<p>1. <math>-F_5 \cos 30^\circ</math>  2. <math>F_5 \cos 60^\circ</math>  3. <math>-F_5 \cos 60^\circ</math>  4. <math>F_5 \sin 120^\circ</math></p>	1
11.	<p>Тело находится в равновесии  <math>m_1 = 15 \text{ Нм}</math>; <math>m_2 = 8 \text{ Нм}</math>; <math>m_3 = 12 \text{ Нм}</math>; <math>m_4 = ?</math>  Определить величину момента пары <math>m_4</math></p> 	<p>1. <math>14 \text{ Нм}</math>  2. <math>19 \text{ Нм}</math>  3. <math>11 \text{ Нм}</math>  4. <math>15 \text{ Нм}</math></p>	2
12.	<p>Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору <math>F_\Sigma</math> и главному моменту <math>M_\Sigma</math>.  Чему равна величина равнодействующей?  <math>F_\Sigma = 105 \text{ кН}</math>  <math>M_\Sigma = 125 \text{ кНм}</math></p>	<p>1. <math>25 \text{ кН}</math>  2. <math>105 \text{ кН}</math>  3. <math>125 \text{ кН}</math>  4. <math>230 \text{ кН}</math></p>	2

			
13.	Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?	1. Величиной 2. Направлением 3. Величиной и направлением 4. Точкой приложения	4
14.	Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	1. 6 2. 2 3. 3 4. 4	2
15.	что произойдет с координатами $X_c$ и $U_c$ , если увеличить величину основания треугольника до 90 мм? 	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 <math>t</math> занимает положение B.</p> <p>Определите вид движения точки</p>  <p><math>a_t = \text{const}</math></p>	<p>1. Равномерное</p> <p>2. Равноускоренное</p> <p>3. Равнозамедленное</p> <p>4. Неравномерное</p>	3
17.	По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	<p>1. <math>Q_x = \sum F_{kx}</math></p> <p>2. <math>Q_y = \sum F_{ky}</math></p> <p>3. <math>N = \sum F_{kz}</math></p> <p>4. <math>M_k = \sum M_z(F_k)</math></p>	3
18.	Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести	<p>1. Знак минус</p> <p>2. Знак плюс</p> <p>3. Ни тот не другой</p>	1
19.	Укажите, какая деформация возникла в теле если после снятия нагрузки размеры и форма тела полностью восстановились?	<p>1. Упругая деформация</p> <p>2. Пластическая деформация</p> <p>3. Деформация не возникала</p>	1
20.	Укажите, почему произошло искривление спицы под действием сжимающей силы?	<p>1. Из-за недостаточной прочности</p> <p>2. Из-за недостаточной жесткости</p> <p>3. Из-за недостаточной устойчивости.</p> <p>4. Из-за недостаточной выносливости</p>	3
21.	Укажите, как изменится вращающий момент $M$ , если при одной и той же мощности уменьшит угловую скорость	<p>1. Вращающий момент уменьшится</p>	

	вращения вала.	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)	
<b>Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</b>		
24.	Допишите предложение:  Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.	1. Модулю
25.	Допишите предложение:  Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или .....	1. Стержнем
26.	Допишите предложение:  Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать .....	Допускаемого напряжения
27.	Допишите предложение:  Кручение - это вид деформации, при котором в поперечных сечениях	Крутящий момент

	бруса возникает один внутренний силовой фактор .....	
28.	Допишите предложение:  При чистом изгибе в поперечных сечениях балки возникает один внутренний силовой фактор - .....	Изгибающий момент
29.	Допишите предложение:  Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....	1. Ускорению
30.	Допишите предложение:  Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.	1. Модуля силы

## Приложение 2

### 4 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к экзамену

##### по учебной дисциплине «Техническая механика»

- 1 Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Сила. Единицы измерения силы.
- 2 Система сил. Эквивалентные системы. Равнодействующая сила. Уравновешивающая сила.
- 3 Аксиома инерции; аксиома уравновешенных сил.
- 4 Аксиома присоединения; аксиома действия и противодействия.
- 5 Аксиома связей. Связи. Основные типы связей.
- 6 Теорема о трёх силах. Доказать.
- 7 Система сходящихся сил, геометрическое и аналитическое сложение сил  
Условия равновесия.
- 8 Пара сил. Момент пары сил. Свойства пар сил (без доказательства).
- 9 Вращательное действие сил на тело. Момент силы относительно точки.
- 10 Приведение силы к данному центру, (Теорема Пуансо)
- 11 Основная теорема плоской статики. Главный вектор. Главный момент.
- 12 Частые случаи приведения произвольной плоской системы сил. Теорема Вариньона.
- 13 Доказать теорему сложения пар сил. Условия равновесия пар сил.
- 14 Равновесие плоской системы сил. Условия равновесия Уравнение равновесия (три вида).
- 15 Связи с трением. Сила трения, угол трения, конус трения.
- 16 Параллелепипед сил. Равновесие пространственной системы сил.
- 17 Центр параллельных сил. Формулы для определения положения центра параллельных сил.
- 18 Центр тяжести. Координаты центра тяжести.
- 19 Кинематика как наука. Основные понятия кинематики.

- 20 Вывести закон равномерного движения точки.
- 21 Ускорение полное, нормальное, касательное. Виды движения точки в зависимости от ускорения.
- 22 Вывести формулу касательного ускорения при криволинейном движении.
- 23 Вывести формулу нормального ускорения при криволинейном движении.
- 24 Вывести формулу скорости и пути при равноускоренном движении.
- 25 Вращательное движение твёрдого тела. Кинематические характеристики вращательного движения.
- 26 Частные случаи вращательного движения. Вывести закон равномерного и равноускоренного движения.
- 27 Плоскопараллельное движение тела. Мгновенный центр скоростей. Нахождение скорости точек плоского сечения.
- 28 Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей в сложном движении.
- 29 Плоскопараллельное движение тела. Мгновенный центр скоростей. Нахождение скорости точек плоского сечения.
- 30 Предмет динамики. Аксиомы динамики.
- 31 Сила инерции. Принцип Даламбера для материальной точки.
- 32 Импульс силы. Теорема об изменении количества движения.
- 33 Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Единица работы.
- 34 Работа переменной силы в элементарном и конечном перемещениях.
- 35 Мощность. Единицы мощности. Понятие о механическом коэффициенте.
- 36 Работа и мощность при вращательном движении тела.
- 37 Деформированное тело. Упругость и пластичность. Основные задачи сопротивления материалов.
- 38 Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов о свойствах деформированного тела и характере деформации.
- 39 Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов. Основные виды деформации бруса.
- 40 Напряжение полное, нормальное, касательное. Единицы измерения.
- 41 Анализ напряжённого состояния при одноосном растяжении. Максимальное касательное напряжение.
- 42 Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука.
- 43 Основные расчётные формулы на срез и смятие.
- 44 Испытания материалов при растяжении и сжатии при статическом нагружении.
- 45 Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и её характерные участки.
- 46 Расчёт на прочность. Определение допускаемой нагрузки.
- 47 Цели и задачи раздела “Детали машин”. Механизм и машина.
- 48 Классификация машин. Детали и сборочные единицы.
- 49 Требования предъявляемые при проектировании. Надёжность машин.
- 50 Прочность, жёсткость, износостойкость, виброустойчивость. Расчёт на прочность.
- 51 Назначение передач. Кинематические и силовые соотношения
- 52 Фикционные передачи. Вариаторы.
- 53 Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры



- 54 Изготовление зубчатых колёс. Материалы зубчатых колёс.
- 55 Прямозубые передачи и их расчёт.
- 56 Косозубые передачи и их расчёт.
- 57 Шевронные передачи и их расчёт.
- 58 Конические передачи и их расчёт.
- 59 Планетарные передачи и их расчёт.
- 60 Передача винт – гайка.
- 61 Винтовая линия и винтовая поверхность. Основные типы резьб.
- 62 Силовые соотношения винтовой пары. Самооторможение.
- 63 КПД винтовой пары.
- 64 Неразъёмные соединения. Сварные соединения и их расчёт.

## **5 Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, интернет-ресурсов**

### **Основные источники:**

1. Ахметзянов, М. Х. Техническая механика (сопротивление материалов) : учебник для среднего профессионального образования / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09308-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/487304>
2. Зиомковский, В. М. Техническая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/495283>
3. Олофинская В.П. Техническая механика. Курс лекции с вариантами практических и тестовых заданиях: учебное пособие.-2-е изд.-М: «Форум» : «ИНФРА» -М, 2012.-349с.

### **Дополнительные источники:**

4. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/492317>
5. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов: построение эпюр внутренних силовых факторов, изгиб : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 115 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09945-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/492329>

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»

ООО «ЭБС Лань».

Договор № 153022 от 30.06.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 7360 от 26.08.2025 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- **ЭБС «Издательства Лань»**

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**

ООО «Эй Ви Ди - Систем»

Договор № А-12933 от 12.04.2024 г.

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

#### Интернет ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS» – международная документографическая база данных по проблемам	<a href="http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm</a>

АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	
<b>Агроакадемсеть</b> – базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>