

бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«Грязовоцкий политехнический техникум»

**Согласовано:**

Генеральный директор  
АО «Лемзавод Заря»  
Масленников А.В.



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор БПОУ ВО «Грязовоцкий  
политехнический техникум»  
/А. С. Маслов/  
« 28 » августа 2020 года



## **Фонд оценочных средств**

по учебной дисциплине:

### **ОП.03 «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА С ОСНОВАМИ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

по профессии 35.01.15

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования  
в сельскохозяйственном производстве

Преподаватель: И.М. Данилова

Грязовоц

2020 г.

**Рассмотрено**

циковой комиссией по общепрофессиональным  
дисциплинам и профессиональным модулям  
отделения «Механизация  
сельского хозяйства»

Протокол № 1 от « 28 » августа 2020 г.

Председатель комиссии:

Гладков Ю.Л. Гладков

**Согласовано**

зам. директора по ОМР

Ткаченко Е.А. Ткаченко  
« 28 » августа 2020 г.



## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.03. «Техническая механика с основами технических измерений».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

ФОС разработан на основании положений:

ФОС по профессии 35.01.15 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 августа 2013 года, № 892 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.04.2015 N 391);

основной профессиональной образовательной программы по профессии 35.01.15 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве»;

программы учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений».

**2. Перечень основных показателей оценки результатов, элементов практического опыта, знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации**

<b>Код и наименование основных показателей оценки результатов (ОПОР)</b>	<b>Код и наименование элемента практического опыта</b>	<b>Код и наименование элемента умений</b>	<b>Код и наименование элемента знаний</b>
1	2	3	4
ОК 1-7		У1. Читать кинематические схемы; У2. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	31. Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; 32. Типы кинематических пар; 33. Характер соединения деталей и сборочных единиц; 34. Принцип взаимозаменяемости; 36. Типы соединений деталей и машин;
		У3. Производить расчет прочности несложных деталей и узлов; У4. Подсчитывать передаточное число;	36. Типы соединений деталей и машин; 37. Виды движений и преобразующие движения механизмы; 38. Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; 39. Передаточное отношение и число;
		У5. Пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментом;	310. Требования к допускам и посадкам; 311. Принципы технических измерений; 312. Общие сведения о средствах измерения и их классификацию.

ПК 1.3.		У1. Читать кинематические схемы; У2. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	31. Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; 32. Типы кинематических пар; 33. Характер соединения деталей и сборочных единиц; 34. Принцип взаимозаменяемости; 36. Типы соединений деталей и машин;
ПК 2.1.- 2.2.		У2. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	33. Характер соединения деталей и сборочных единиц; 34. Принцип взаимозаменяемости; 36. Типы соединений деталей и машин;
ПК 3.1.- 3.3.		У2. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. Производить расчет прочности несложных деталей и узлов; У4. Подсчитывать передаточное число;	33. Характер соединения деталей и сборочных единиц; 34. Принцип взаимозаменяемости; 36. Типы соединений деталей и машин; 37. Виды движений и преобразующие движения механизмы; 38. Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; 39. Передаточное отношение и число;
ПК 4.1.- 4.4.		У2. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. Производить расчет прочности несложных деталей и узлов; У5. Пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментом;	33. Характер соединения деталей и сборочных единиц; 34. Принцип взаимозаменяемости; 310. Требования к допускам и посадкам; 311. Принципы технических измерений; 312. Общие сведения о средствах измерения и их классификацию.

ПК 5.3 – 5.4.		У2. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	36. Типы соединений деталей и машин; 37. Виды движений и преобразующие движения механизмы; 38. Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; 39. Передаточное отношение и число;
---------------	--	--	---

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

студент, изучающий дисциплину ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений», должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

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

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Организовывать собственную деятельность с соблюдением требований охраны труда и экологической безопасности.

ОК 8. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

профессиональными компетенциями:

ПК 1.3. Выполнять ремонт силовых и осветительных электроустановок с электрическими схемами средней сложности

ПК 2.1. Выполнять техническое обслуживание внутренних и наружных силовых и осветительных электропроводок.

ПК 2.2. Выполнять ремонт внутренних и наружных силовых и осветительных электропроводок.

ПК 3.1. Выполнять наладку электродвигателей, генераторов, пускорегулирующей и защитной аппаратуры.

ПК 3.2. Выполнять капитальный ремонт электродвигателей генераторов, трансформаторов.

ПК 3.3. Устранять неисправности в трансформаторных подстанциях напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.

ПК 4.1. Выполнять монтаж воздушных линий напряжением 0,4 кВ.

ПК 4.2. Выполнять монтаж воздушных линий напряжением 10 кВ.

ПК 4.3. Выполнять монтаж трансформаторных подстанций напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.

ПК 4.4. Выполнять техническое обслуживание воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание транспортных средств в пути следования.

ПК 5.4. Устранять мелкие неисправности, возникающие во время эксплуатации транспортных средств.

БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

### **ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений»**

35.01.15 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в  
сельскохозяйственном производстве

Грязовец

## **Пояснительная записка**

Тестовые задания разработаны на основании программы учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений» по профессии 35.01.15 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве. При изучении учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений» необходимо проводить текущий контроль знаний, с этой целью разработаны тестовые задания по данной дисциплине.

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений» обучающийся должен

#### **уметь:**

- читать кинематические схемы;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчет прочности несложных деталей и узлов;
- подсчитывать передаточное число;
- пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментом;

#### **знать:**

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- основные сборочные единицы и детали;
- типы соединений деталей и машин;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число;
- требования к допускам и посадкам;
- принципы технических измерений;
- общие сведения о средствах измерения и их классификацию.

Тесты составлены по следующим разделам и темам учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика с основами технических измерений»:

***Раздел 1. Теоретическая механика.***

Тема 1.1. Статика.

Тема 1.2. Кинематика.

Тема 1.3. Динамика.

***Раздел 2. Основы технических измерений.***

Тема 2.1. Технические измерения.

Тема 2.2. Понятие о взаимозаменяемости. Допуски. Посадки. Стандартизация.

Тема 2.3. Волнистость и шероховатость поверхностей.

***Раздел 3. Детали машин.***

Тема 3.1. Основные понятия и определения. Общие сведения о передачах.

Тема 3.2. Передачи трением.

Тема 3.3. Зубчатые передачи.

Тема 3.4. Передача «Винт-гайка».

Тема 3.5. Цепные передачи.

Тема 3.6. Оси и валы. Подшипники скольжения и качения.

Тема 3.7 Виды соединений.

# Варианты тестовых заданий

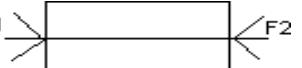
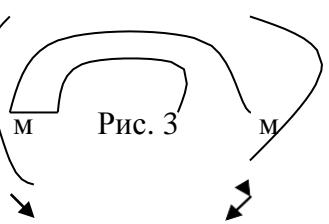
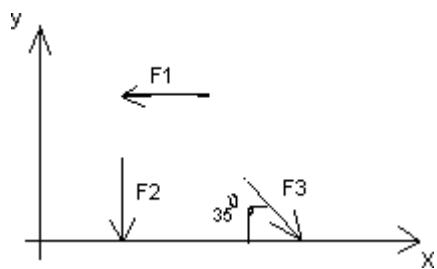
## Вариант- 1

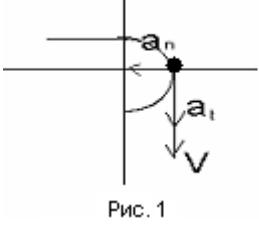
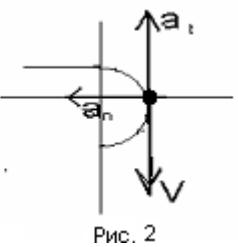
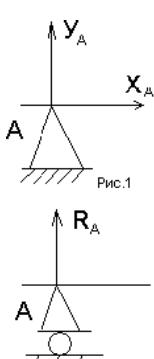
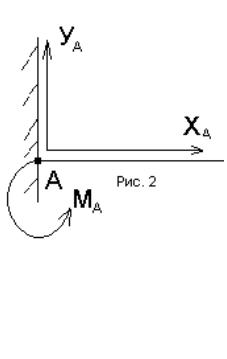
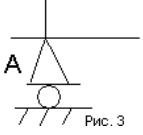
### **Блок А**

№ 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 получается последовательность букв. Например,**

№ задания	Вариант ответа
<b>I</b>	<b>I-А, 2- Б, 3-В.</b>

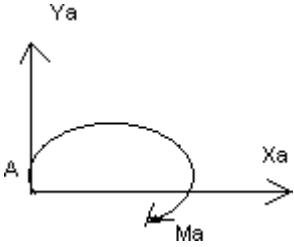
<p>1. Установить соответствие между рисунками и определениями</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3</p> </div> </div> <p><math> F_1  =  F_2 </math></p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Рисунок. Определение</th><th style="text-align: left; width: 50%;">Вариант ответа</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-left: 10px;">1. Рис. 1</td><td style="padding-left: 10px;">А. Изгиб</td></tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">2. Рис. 2</td><td style="padding-left: 10px;">Б. Сжатие</td></tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">3. Рис. 3</td><td style="padding-left: 10px;">В. Растижение</td></tr> <tr> <td></td><td style="padding-left: 10px;">Г. Кручение</td></tr> </tbody> </table>	Рисунок. Определение	Вариант ответа	1. Рис. 1	А. Изгиб	2. Рис. 2	Б. Сжатие	3. Рис. 3	В. Растижение		Г. Кручение
Рисунок. Определение	Вариант ответа										
1. Рис. 1	А. Изгиб										
2. Рис. 2	Б. Сжатие										
3. Рис. 3	В. Растижение										
	Г. Кручение										
<p>2. Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОХ</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Силы. Проекции сил</th><th style="text-align: left; width: 50%;">Вариант ответа</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-left: 10px;">1. F1</td><td style="padding-left: 10px;">А. 0</td></tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">2. F2</td><td style="padding-left: 10px;">Б. -F</td></tr> <tr> <td style="padding-left: 10px;">3. F3</td><td style="padding-left: 10px;">В. <math>-F \sin 35^\circ</math></td></tr> <tr> <td></td><td style="padding-left: 10px;">Г. <math>-F \cos 35^\circ</math></td></tr> </tbody> </table>	Силы. Проекции сил	Вариант ответа	1. F1	А. 0	2. F2	Б. -F	3. F3	В. $-F \sin 35^\circ$		Г. $-F \cos 35^\circ$
Силы. Проекции сил	Вариант ответа										
1. F1	А. 0										
2. F2	Б. -F										
3. F3	В. $-F \sin 35^\circ$										
	Г. $-F \cos 35^\circ$										

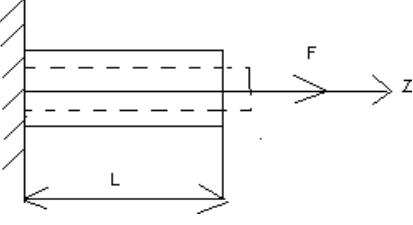
3.	<p>Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.</p>  <p>Рис. 1</p>  <p>Рис. 2</p>	<p><u>Рис.</u></p> <p>1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3</p> <p><u>Виды движения</u></p> <p>A. Равномерное Б. Равноускоренное В. Равнозамедленное</p>	<p>1 – Б 2 – В</p>
4.	<p>Установите соответствие между рисунком и определением:</p>  <p>Рис.1</p>  <p>Рис. 2</p>  <p>Рис. 3</p>	<p><u>Рис. Определение</u></p> <p>1. Рис.1 А. Жесткая заделка 2.Рис.2 Б. Неподвижная опора 3. Рис.3 В. Подвижная опора</p> <p>Г. Вид опоры не определен</p>	<p>1 – Б 2 – А 3 – В</p>

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

5.	<p>Укажите, какое движение является простейшим.</p>	<p>1. Молекулярное 2. Механическое 3. Движение электронов 4. Отсутствие движения</p>	<p>2.</p>
6.	<p>Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.</p>	<p>1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела 2. Силы, изменяющие движение реального тела 3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие реальные тела 4. Действия не наблюдаются</p>	<p>3.</p>

7.	Укажите признаки уравновешивающей силы?	1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил  2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону  3. Признаков действия нет	2.
8.	Укажите, к чему приложена реакция опоры	1. К самой опоре  2. К опирающему 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. Жесткая заделка	3.

			
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 CN 4. Скорость направлена по CO	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 всем объеме	3.

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 параллельно площадке 4. Лежащие в плоскости сечения	2.

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, $\sigma_{\beta}$ 2. Предел текучести, $\sigma_t$ 3. Допустимое напряжение, $[\sigma]$ 4. Предел пропорциональности, $\sigma_{pp}$	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.	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 поперечных 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. Момента
30.	Допишите предложение:  Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....	1. Угловую скорость

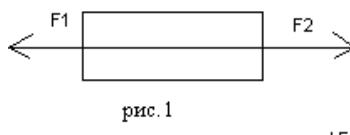
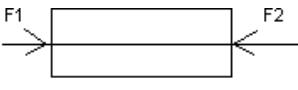
## Вариант- 2

### 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 получается последовательность букв. Например,**

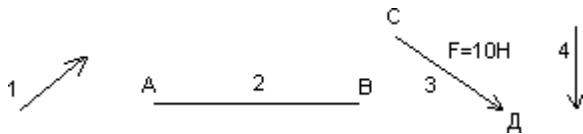
№ задания	Вариант ответа
1	1-А, 2- Б, 3-В.

1.	Установите соответствие между рисунками и определениями:	<u>Рисунки. Определения</u>	1 – В
	 рис. 1 $ F_1  =  F_2 $	1. Рис.1    А. Изгиб	2 – Б
	 рис. 2 $ F_1  =  F_2 $	2. Рис.2    Б. Сжатие	
		В. Растяжение	

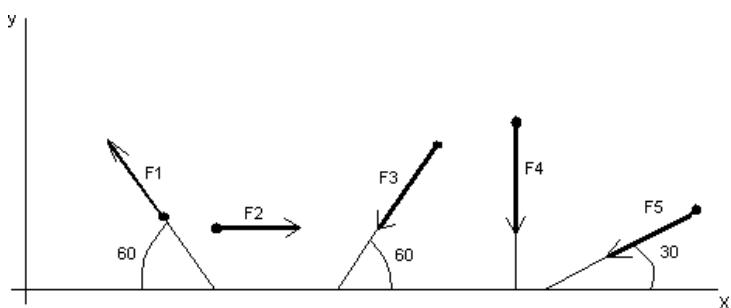


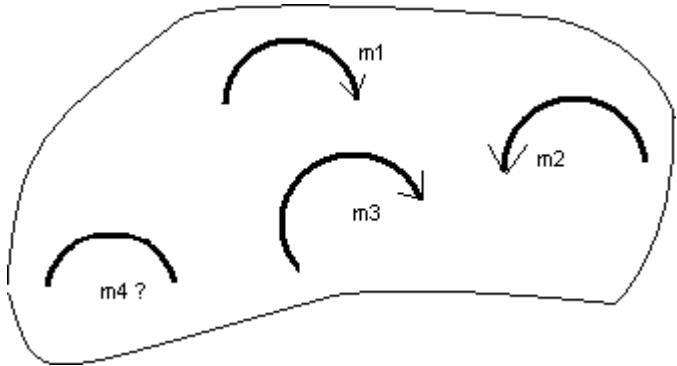
		Г – Неравномерное движение Д – Верный ответ не приведен	
--	--	--	--

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

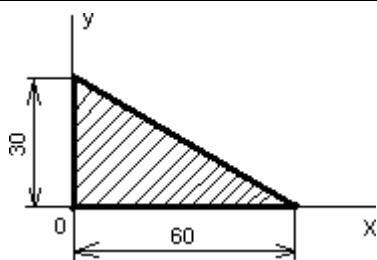
5.	Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?	1. Траекторию движения 2. Расстояние между поездами 3. Путь, пройденный поездом 4. Характеристику движения нельзя определить	1
6.	Укажите, в каком случае не учитывают деформации тел.	1. При исследовании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

		Одной точке	
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.	Выбрать выражение для расчета проекции силы $F_5$ на ось $Ox$	1. $-F_5 \cos 30^\circ$ 2. $F_5 \cos 60^\circ$ 3. $-F_5 \cos 60^\circ$ 4. $F_5 \sin 120^\circ$	1
11.	Тело находится в равновесии $m_1 = 15\text{Hm}$ ; $m_2 = 8\text{Hm}$ ; $m_3 = 12\text{Hm}$ ; $m_4 = ?$ Определить величину момента пары $m_4$	1. $14\text{Hm}$ 2. $19\text{Hm}$ 3. $11\text{Hm}$ 4. $15\text{Hm}$	2





12.	<p>Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору <math>F\Sigma</math> и главному моменту <math>M\Sigma</math>.</p> <p>Чему равна величина равнодействующей?</p> <p><math>F\Sigma = 105 \text{ кН}</math></p> <p><math>M\Sigma = 125 \text{ кНм}</math></p>	<p>1. 25 кН 2. 105 кН 3. 125 кН 4. 230 кН</p>	2
13.	Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?	<p>1. Величиной 2. Направлением 3. Величиной и направлением 4. Точкой приложения</p>	4
14.	Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	<p>1. 6 2. 2 3. 3 4. 4</p>	2
15.	Что произойдет с координатами $X_c$ и $Y_c$ , если увеличить величину основания треугольника до 90 мм?	<p>1. <math>X_c</math> и <math>Y_c</math> не изменятся 2. Изменится только <math>X_c</math> 3. Изменится только <math>Y_c</math> 4. Изменится и <math>X_c</math>, и <math>Y_c</math></p>	2



16.	<p>Точка движется по линии АВС и в момент <math>t</math> занимает положение В.</p> <p>Определите вид движения точки</p> <p><math>a_t = \text{const}</math></p>	<p>1. Равномерное 2. Равноускоренное 3. Равнозамедленное 4. Неравномерное</p>	3
17.	<p>По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?</p>	<p>1. <math>Q_x = \sum F_{KX}</math> 2. <math>Q_y = \sum F_{KY}</math> 3. <math>N = \sum F_{KZ}</math> 4. <math>M_K = \sum M_z(F_K)</math></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</p>	1

		3. Деформация не возникала	
20.	Укажите, почему произошло искривление спицы под действием сжимающей силы?	1. Из-за недостаточной прочности 2. Из-за недостаточной жесткости 3. Из-за недостаточной устойчивости. 4. Из-за недостаточной выносливости	3
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)	
<i>Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</i>		
24.	Допишите предложение:  Парой сил называют две параллельные силы равные по .... и	1. Модулю

	направленные в противоположные стороны.	
25.	Допишите предложение:  Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть бруском 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 бруса возникает один внутренний силовой фактор .....	Крутящий момент
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 направлено 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

### Критерии оценивания

Оценка по пятибалльной шкале	Критерии оценивания	Количество правильно данных ответов
«2»	Выполнено менее 70% задание	Даны верные ответы менее, чем на 21 вопрос
«3»	Выполнено 70-79% задания	Даны верные ответы на 21 - 24 вопросы
«4»	Выполнено 80-89% задания	Даны верные ответы на 25 - 27 вопросов
«5»	Выполнено более 90% задания	Данные верные ответы на 28 вопросов и более

## **Вопросов для проверки усвоения теоретического 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 главный 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 (брюса) 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, врачающий 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.

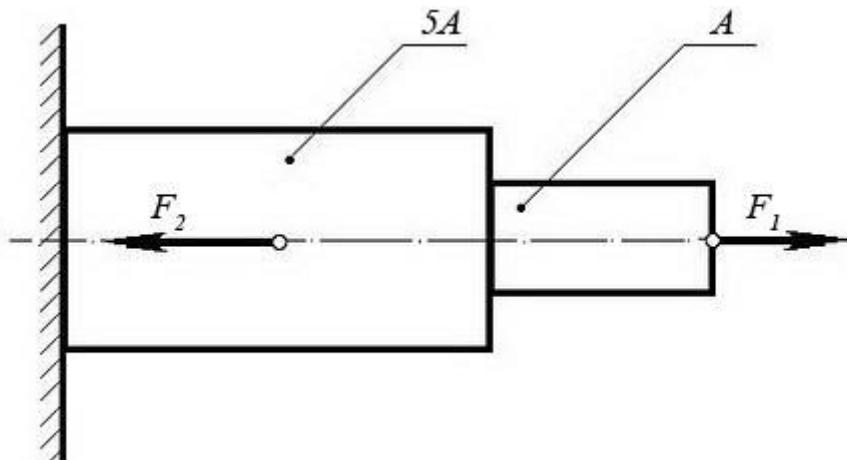
75. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.

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

## Задачи

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

### Задача №1:

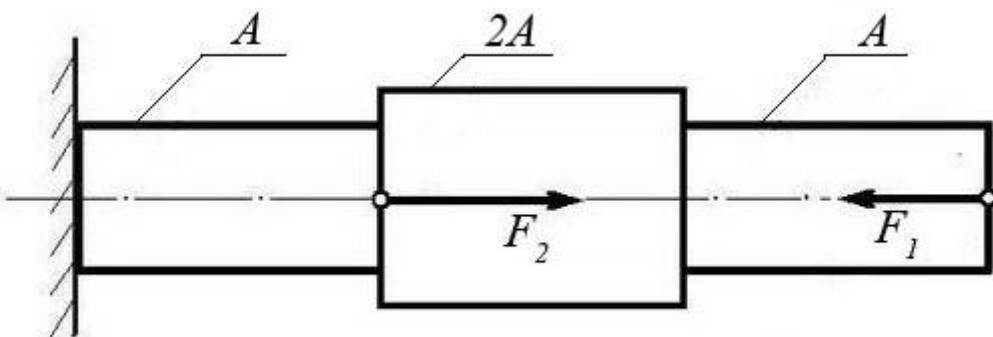


При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами  $F_1$  и  $F_2$ .

сила <b><math>F_1</math></b>	сила <b><math>F_2</math></b>	Площадь сечения <b><math>A</math></b>
20 кН	80 кН	0,1 м <sup>2</sup>

### Задача №2:

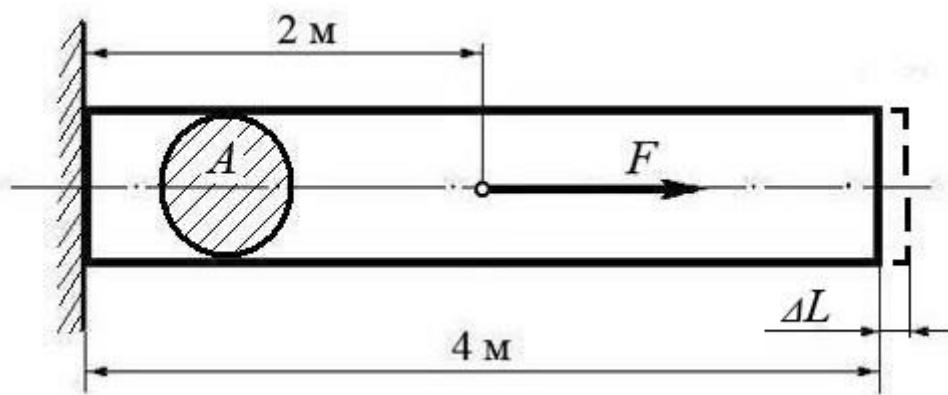
Ступенчатый брус нагружен продольными силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюру нормальных напряжений в сечениях бруса и указать наиболее напряженный участок. Вес бруса не учитывать



Сила $F_1$	Сила $F_2$	Площадь сечения $A$
10 кН	25 кН	0,2 м <sup>2</sup>

### Задача №3:

Используя закон Гука, найти удлинение  $\Delta L$  однородного круглого бруса, если известно, что он изготовлен из алюминиевого сплава, имеющего модуль упругости  $E = 0,4 \times 10^5 \text{ МПа}$ . Вес бруса не учитывать.

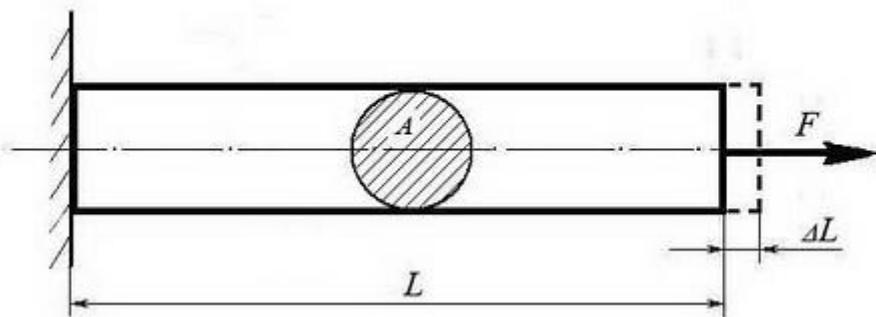


Сила $F$	Площадь сечения $A$
200 кН	0,01 м <sup>2</sup>

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

### Задача № 4:

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



сила $F$	Площадь сечения $A$	Длина бруса $L$
500 кН	0,05 м <sup>2</sup>	10 м

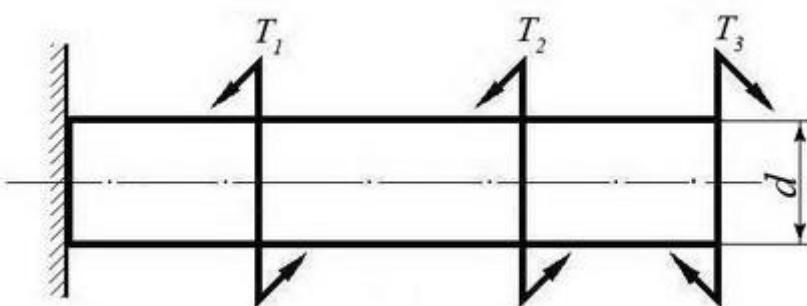
(Ответ: удлинение бруса  $\Delta L = FL / (EA) = 5 \times 10^5 \times 10 / 2 \times 10^{11} \times 0,05 = 5 \times 10^{-4}$  м или  $\Delta L = 0,5$  мм)

### Задача №5:

Однородный круглый брус жестко защемлен одним концом и нагружен внешними вращающими 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  $W \approx 0,2 d^3$ .



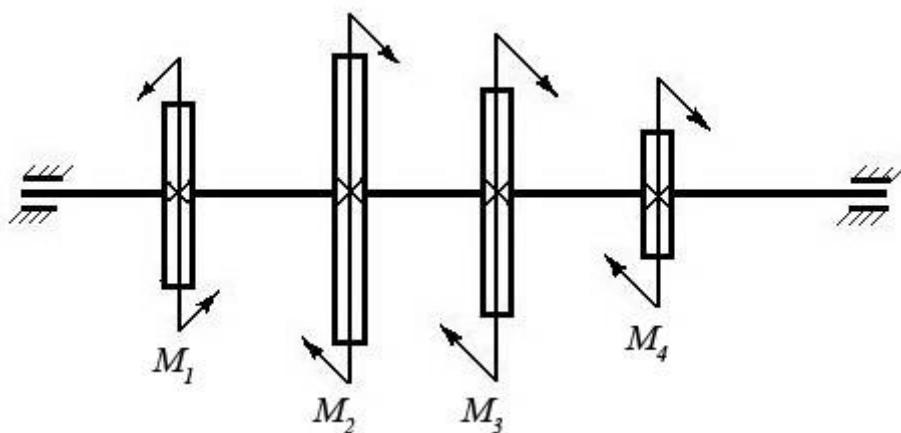
Вращающий момент $T_1$	Вращающий момент $T_2$	Вращающий момент $T_3$	Диаметр брока $d$
30 Нм	40 Нм	30 Нм	0,02 м

(Ответ: максимальное касательное напряжение в брусе - 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  $M_{kp} \approx 0,2 d^3 [\tau]$  определить минимальный допустимый диаметр вала  $d$  из условия прочности.

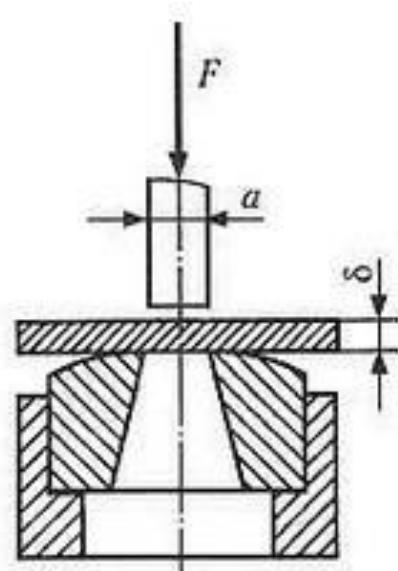


$[\tau]$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
30 МПа	160 Нм	50 Нм	80 Нм	30 Нм

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

### Задача №7

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



Толщина листа металла <b><math>\delta</math></b>	Диаметр пробойника <b><math>a</math></b>
0,5 мм	10 мм

(Ответ:  $F \geq Acpr \times [\tau] \geq \delta \times \pi \times a \times [\tau] \geq 0,0005 \times 3,14 \times 0,01 \times 360 \times 10^6 \geq 5652 \text{ H}$ ,

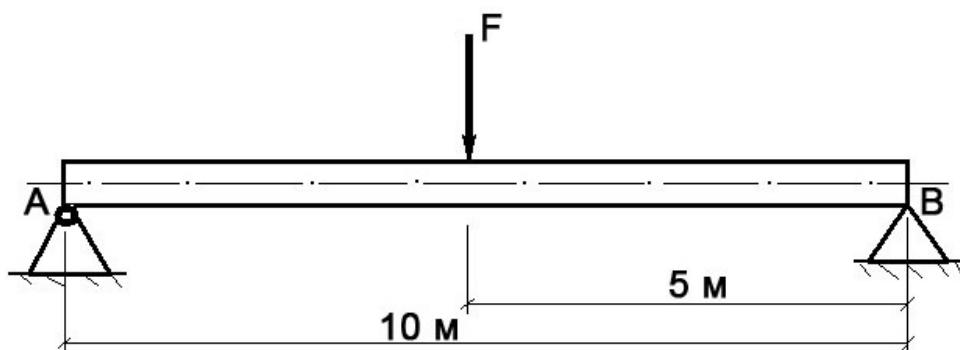
здесь  $A_{cp}$  – площадь цилиндрической поверхности, по которой осуществляется срез)

### Задача №8

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

$$= 200 \text{ H}.$$

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 A (из условия равновесия

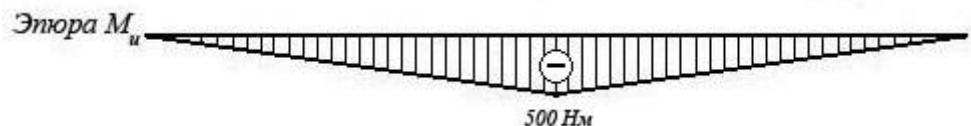
- сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и

определяем реакцию опоры  $B$ :

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

2. Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры  $B$ .

Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 500 Нм)

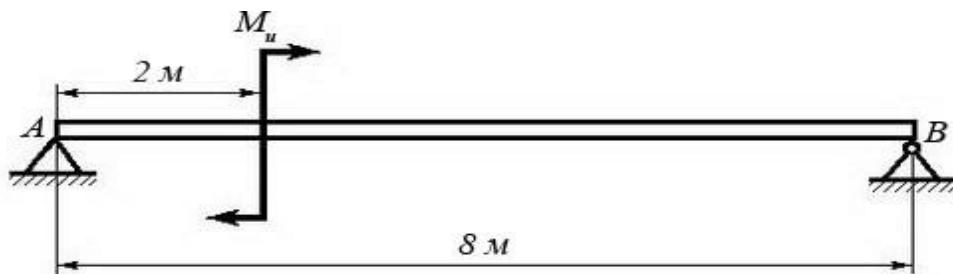


находится в его середине.

### Задача №9

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

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.



Вес бруса не учитывать.

Решение задачи:

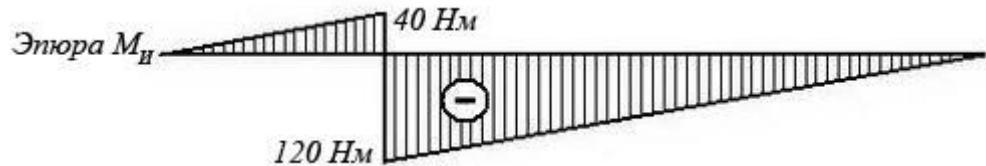
1. Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры  $B$  (из условия равновесия

- сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры  $A$ :

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

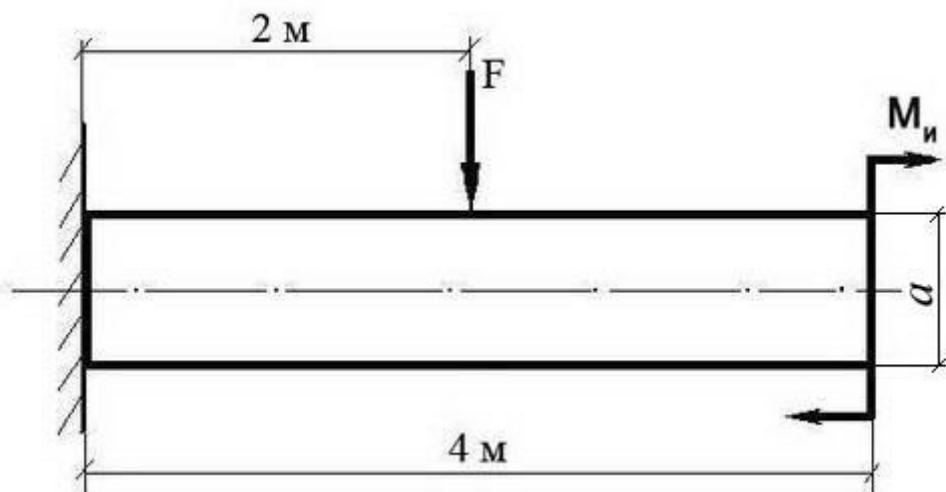
2. Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры  $A$ .

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



**Задача №10:**

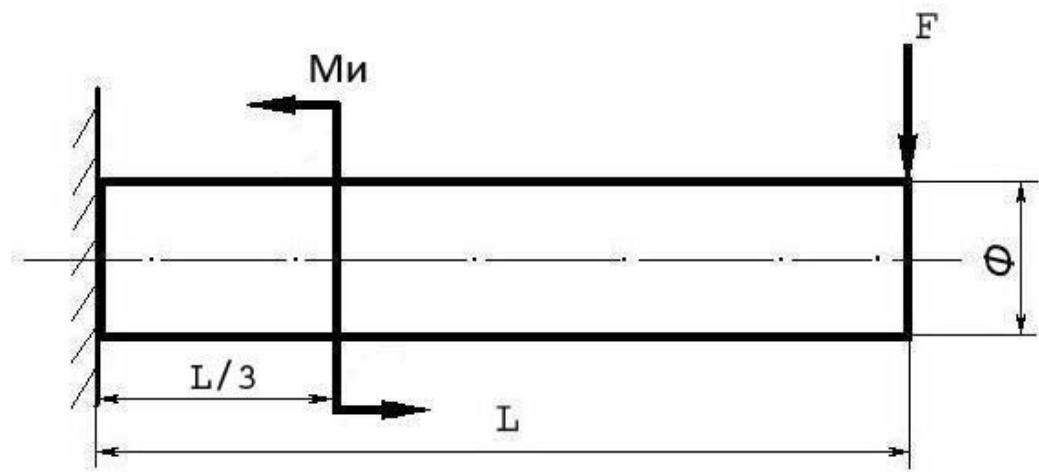
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$ .



F	M <sub>u</sub>	a
100 Н	100 Н/м	0,1 м

### Задача №11

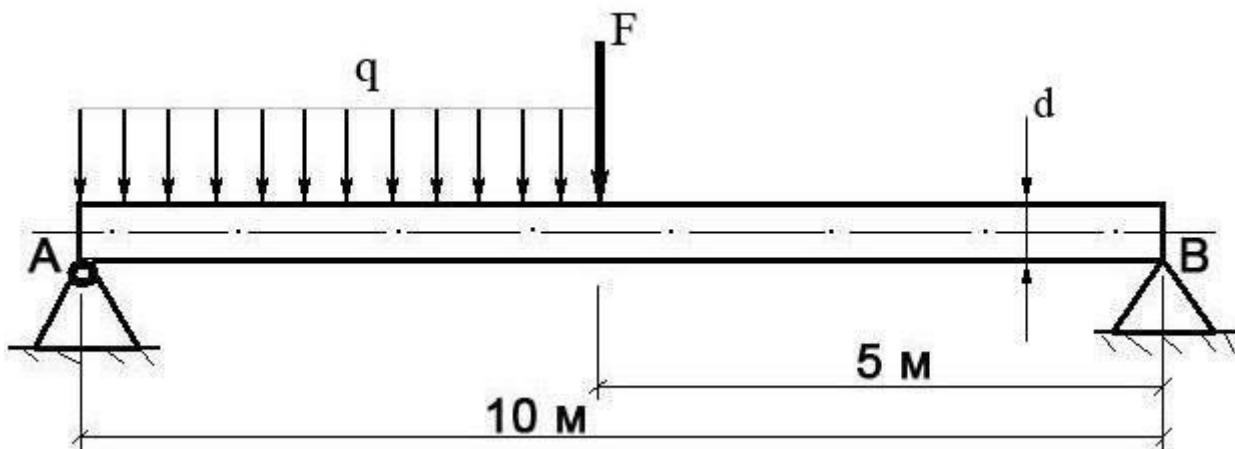
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100$  МПа. Вес бруса не учитывать.



<i>Изгибающий момент Mi</i>	<i>Поперечная сила F</i>	<i>Длина бруса L</i>	<i>Диаметр бруса Φ</i>
25 Нм	250 Н	12 м	8 см

### Задача №12

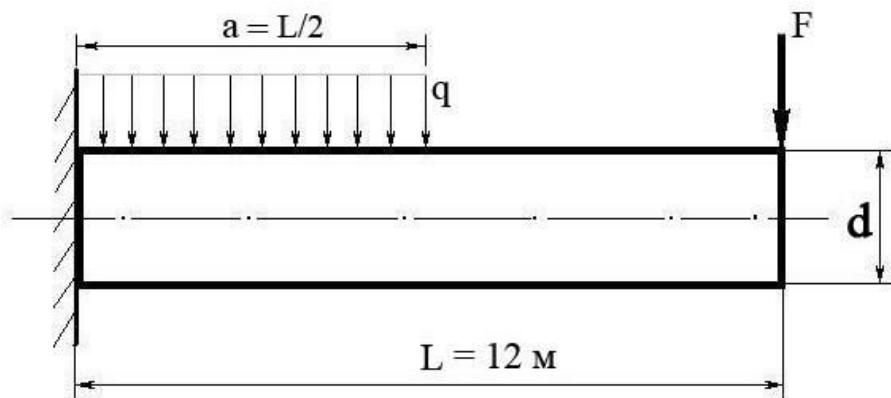
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет круглого бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  $[\sigma] \leq 100$  МПа.



<i>Поперечная сила F</i>	<i>Распределенная нагрузка q</i>	<i>Диаметр бруса d</i>
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.



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

## Примеры билетов для контрольных работ

Контрольные задания для рубежного контроля могут выдаваться в виде тестов или билетов, включающих один теоретический вопрос и задачу. Ниже представлены примеры билетов для контрольной работы.

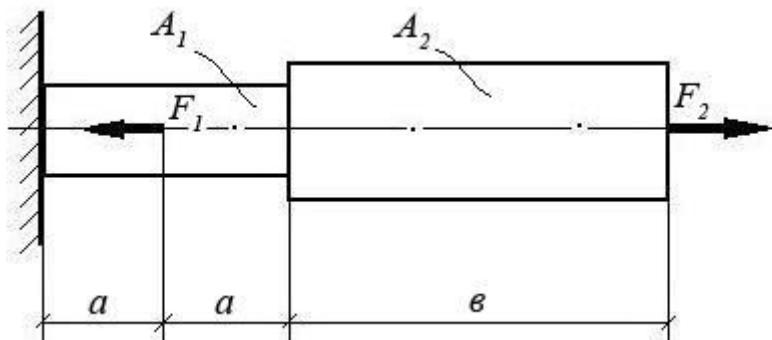
### Билет № 1

#### *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 kN	20 kN	$0,1\text{ m}^2$	$0,2\text{ m}^2$	1 м	3 м

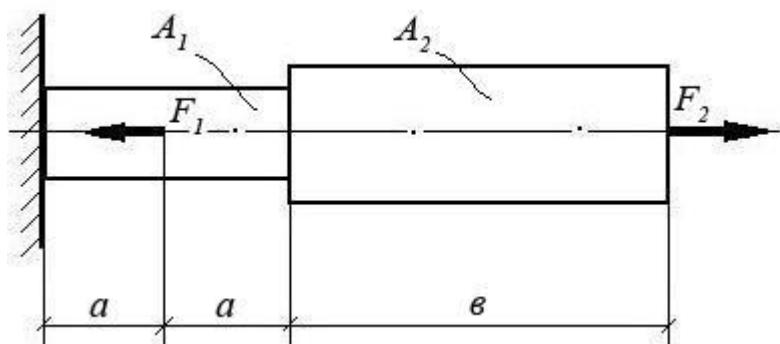
## Билет № 2

### 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	$0,3 \text{ м}^2$	$0,5 \text{ м}^2$	2 м	5 м

## **Вопросы к дифференцированному зачету**

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 момент.
16. Работа постоянной силы на прямолинейном участке сети.
17. Работа переменной силы на криволинейном участке пути. Сила тяжести.
18. Напряжение. Метод сечений.
19. Растворение и сжатие. Напряжение и деформация.
20. Закон Гука при растворении и сжатии.
21. Продольные силы. Их эпюры.
22. Диаграмма растворения низкоуглеродистой стали.
23. Смятие.

24. Срез. Сдвиг.

25. Конические зубчатые передачи. Схема, геометрические параметры, область применения, сила, действующая в зубьях.

26. Виды подшипников скольжения и качения. Маркировка, монтаж на вал, способ смазки.

27. Расчет вала прямозубой передачи. Крутящие и изгибающие моменты и их эпюры.

28. Достоинство и недостатки подшипников скольжения. Расчет на износстойкость и нагрев.

29. Последовательность расчета конической зубчатой передачи. Область применения. Преимущества и недостатки.

30. Виды валов. Область применения, конструкция.

31. Расчет вала косозубого цилиндрического редуктора на прочность и жесткость.

32. Виды подшипников качения в зависимости от нагрузки. Расчет на статическую грузоподъемность.

33. Классификация подшипников качения. Область их применения, материалы и методы изготовления.

34. Последовательность расчета цилиндрической передачи. Область применения передач.

35. Косозубые шевронные передачи. Сила действующая в зацеплении.

36. Передача винт-гайка. Область применения, материалы и метод изготовления.

37. Прямозубая передача. Назначение, основные геометрические соотношения, область применения.

38. Расчет прямозубых цилиндрических колес на контактную прочность и изгиб, параметры, входящие в формулу.

39. Резьбовые соединения, типы резьбы. Область применения, достоинства и недостатки.

40. Последовательность расчета конических зубчатых колес.

41. Назначение, конструкция осей. Вращающиеся, не вращающиеся оси.

42. Цепные передачи. Силы, действующие в зацеплении, шаг цепей по

ГОСТу.

43. Ременная передача, силы напряжения в ремнях.
44. Цепная передача. Достоинства и недостатки.
45. Последовательность расчета цепной передачи. Область применения.
46. Последовательность расчета цепной передачи. Преимущества и недостатки.
47. Расчет осей на прочность и жесткость. Конструкция осей, материалы.
48. Усталостное разрушение. Требования, предъявляемые к конструкции деталей машин.
49. Червячная передача. Последовательность расчета. Область применения. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки.

### **Задачи к дифференцированному зачету**

1. Определить реакции опор балки. Дано:  $F_1 = 10 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 20 \text{ кН}$ (схема).
2. Определить реакции опор балки. Дано:  $F_1 = 10 \text{ кН}$ ,  $T = 40 \text{ кН}$ ,  $q = 0,8 \text{ кН/м}$ (схема).
3. Фонарь весом 9 кН подвешен на кронштейне АВС. Определить реакции горизонтального стержня АВ и тяги ВС, если  $AB = 1,2 \text{ м}$  и  $BC = 1,5 \text{ м}$  (схема).
4. Кран удерживает груз  $G = 10 \text{ кН}$ . Найти  $N_1$  и  $N_2$  в стержнях ВС и АВ. Если  $AB = 3,8 \text{ м}$ ,  $BC = 2,6 \text{ м}$ ,  $AC = 2 \text{ м}$  (схема).
5. Два человека тянут за веревки, привязанные к кольцу в т. А направленные под прямым углом, один с силой  $F_1 = 120 \text{ кН}$ , другой  $F_2 = 90 \text{ кН}$ . С какой силой должен тянуть третий человек, чтобы кольцо осталось неподвижным.
6. На концы консолей балки действуют две равные параллельные силы  $F = F_1 = 30 \text{ кН}$ . Определить реакции опор  $b = 6 \text{ м}$ ,  $a = 2 \text{ м}$  (схема).
7. К вершине треножника АВСД в т. В подвешен груз  $P = 10 \text{ т}$ . Ножки имеют равную длину и образуют равные углы с вертикалью  $30^\circ$ . Определить силы, действующие в ножах 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. На стальной ступенчатый брус ( $E = 2 \times 10^{11}$  Па) действуют силы  $P = 20$  кН и  $T = 30$  кН.  $F_1 = 400$  мм $^2$ ,  $F_2 = 800$  мм $^2$ ,  $a = 0,2$ . Определить изменение длины  $\Delta_1$  бруса.

12. На стальной брус ( $E = 2 \times 10^{11}$  Па) действуют силы  $P = 20$  кН и  $T = 30$  кН. Площади  $F_1 = 400$  мм $^2$ ,  $F_2 = 800$  мм $^2$ ,  $a = 0,2$ , построить эпюры  $N$  и  $\sigma$ . Определить  $\Delta_1$ .

13. 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.

14. 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.

15. Тяга, соединенная с вилкой посредством болта, нагружена силами. Определить напряжение среза в болте, если  $P = 32$  кН, диаметр болта = 20 мм,  $S = 24$  мм.

16. Определить модуль упругости II рода для сталей, используя зависимость между тремя упругими постоянными. Материал сталь.

17. Стальной вал вращается с частотой  $n = 980$  мин $^{-1}$  и передает  $N = 40$  кВт. Определить диаметр вала, если  $[\tau_k] = 25$  мПа.

18. Для какой из балок требуется более прочное поперечное сечение (схема). Почему?

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

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

## **Критерии оценок**

- **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.

При оценивании ответов на тестовые контрольные вопросы учитывается количество правильных и неправильных ответов в соответствии с *Таблицей*.

Таблица:

Процент результативности (количество правильных ответов)	Оценка уровня подготовки
	балл (отметка)
85 ÷ 100	отлично
70 ÷ 85	хорошо
50 ÷ 69	удовлетворительно
Менее 50	неудовлетворительно

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы.**

**Основные источники:**

1. Качурина Т.А. Метрология и стандартизация. 2019. - ОИЦ «Академия»
2. Техническая механика / Верейна Л.И., Краснов М.М. изд. Академия, год издания 2018 год.
3. Завистовский В.Э. Техническая механика: учебное пособие / В.Э. Завистовский, Л.С. Турищев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 368 с.
4. Техническая механика (для СПО). Учебник : учебник / Е.П. Сербин. — Москва : КноРус, 2018. — 399 с.