

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 02.10.2023 09:20:25

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc16fec38d577a2b983ee2236a17359d43aa0c272d1b610c0681

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурно-  
строительного факультета

\_\_\_\_\_/С.В.Цыбакин/

«17» мая 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

«Техническая механика»

Специальность 07.02.01 «Архитектура»  
(код, наименование)

Квалификация Архитектор  
(наименование)

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Срок освоения ППССЗ 3 года 10 месяцев

На базе: основного общего  
(основного общего / среднего общего)

Караваево 2023

Фонд оценочных средств, предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся по ППССЗ (СПО) специальности: 07.02.01 «Архитектура», дисциплина: «**Техническая механика**»»

Разработчики:

Старший преподаватель каф СК \_\_\_\_\_ Маклакова С.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Строительные конструкции» от «26» апреля 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гуревич Т.М.

Согласовано:

Председатель методической комиссии архитектурно-строительного факультета

Примакина Е.И. \_\_\_\_\_

протокол № 5 от «17» мая 2023 года

**Результаты освоения учебной дисциплины: «Техническая механика»**  
 ППССЗ (СПО) по направлению специальности: 07.02.01 «Архитектура»

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Результат освоения
	<p><b>Общие компетенции (ОК):</b></p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p><b><u>Личностные результаты</u></b></p> <p>ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p> <p>ЛР 16 Уважительное отношение обучающихся к результатам собственного и чужого труда</p>	<p>уметь:</p> <p>выполнять несложные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;</p> <p>пользоваться государственными стандартами, строительными нормами и правилами и другой нормативной информацией;</p> <p>знать:</p> <p>виды деформаций и основные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость;</p>

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

ППССЗ (СПО) по направлению специальности: 07.02.01 «Архитектура»

Дисциплина: «Техническая механика»

№ п/п	Контролируемые ди- дактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Наименование оценочных средств		
			Тесты, кол-во заданий	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во заданий
1	<b>Раздел 1. Теоретиче- ская механика – се- местр 3</b>	ОК-1; 2; ЛР 4, ЛР 16	50		
2	<b>Раздел 2. Сопротив- ление материалов – семестр 4 Тема 2.1. Тема 2.2.</b>	ОК-1; 2; ЛР 4, ЛР 16	50		
3	<b>Раздел 2. Сопротив- ление материалов – семестр 5 Тема 2.3. Тема 2.4.</b>	ОК-1; 2; ЛР 4, ЛР 16	50		
Всего:			<b>85</b>		

**Методика проведения контроля по проверке базовых знаний  
по дисциплине «Техническая механика»**

**Раздел №1 Теоретическая механика**

Контролируемые компетенции (знания, умения): ОК-1; 2; ЛР 4, ЛР 16

Таблица № 1

Направление подготовки 07.02.01 «Архитектура»	Контролируемые разделы
Теоретическая механика	1

Таблица № 2

<b>Параметры методики</b>	
Количество оценок	Четыре
Названия оценок	Неудовлетворительно; удовлетвори- тельно, хорошо, отлично
Пороги оценок	0%-39% неудовлетворительно; 40%-69% удовлетворительно; 70%-89% хорошо; свыше 90% - отлично
Предел длительности всего контроля	90 минут
Предел длительности ответа на каждый вопрос	Не устанавливается
Последовательность выбора разделов	Последовательная
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	4

- **10 баллов** выставляется студенту, который правильно выполняет 37-50 тестовых заданий; который способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способен привлекать для решения поставленных задач соответствующий физико-математический аппарат

- **8 балла** выставляется студенту, если правильно решено 24-36 тестовых заданий;

- **6 балла** выставляется студенту, если правильно решено 15-23 тестовых заданий.

Ниже **6** баллов оценка студенту не выставляется

**Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:**

*Выберите один правильных вариант:*

Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие

+ условия равновесия тел под действием сил

движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины,

вызывающие движение, не рассматриваются

движение тел под действием сил

Сила – это:

- +векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой
- скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой
- векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой
- скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой

Единицей измерения силы является:

- 1 Дж
- 1 Па
- +1 Н
- 1 кг

ЛДС силы – это:

- прямая, перпендикулярно которой расположена сила
- +прямая, на которой лежит сила
- луч, на котором лежит сила
- луч, указывающий направление движения силы

Абсолютно твёрдое тело – это:

- физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
- условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
- физическое тело, которое не подвержено деформации
- +условно принятое тело, которое не подвержено деформации

Материальная точка - это:

- физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
- +условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
- физическое тело, которое не подвержено деформации
- условно принятое тело, которое не подвержено деформации

Равнодействующая сила – это:

- +такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые
- такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело
- такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые
- такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело

Уравновешивающая сила равна:

- по величине равнодействующей силе, но лежит на другой ЛДС

по величине равнодействующей силе, лежит на другой ЛДС, но направлена в противоположную сторону

+ по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону

по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС

По формуле  $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$  определяют:

величину уравнивающей силы, от двух сил действующих на одно тело

величину равнодействующей силе, от двух сил действующих на два разных тела

величину уравнивающей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело

+ величину равнодействующей силе, от двух сил действующих из одной точки на одно тело

Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:

реакциями

опорами

+ связями

поверхностями

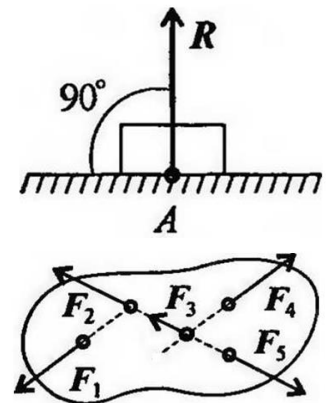
На рисунке представлен данный вид связи:

в виде шероховатой поверхности

в виде гибкой связи

+ в виде гладкой поверхности

в виде жесткой связи



При условии, что  $F_1 = - |F_4|$ ,  $F_2 = - |F_5|$ ,  $F_3 \neq - |F_5|$ , эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела:

$F_1$  и  $F_3$

$F_2$  и  $F_5$

+  $F_1$  и  $F_4$

$F_3$  и  $F_5$

Плоской системой сходящихся сил называется:

+ система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку

система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых имеют одну общую точку

система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых не имеют общих точек

система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых не имеют общих точек.

Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

+ силового многоугольника

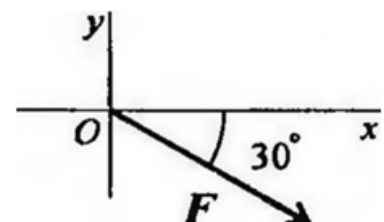
силового неравенства

проекций всех сил на оси координат X и Y

круговорота внутренних и внешних сил

ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЕКЦИИ СИЛЫ F НА ОСЬ OY

ДЛЯ РИСУНКА:



$$F_y = -F \cdot \cos 30^\circ$$

$$F_y = F \cdot \cos 60^\circ$$

$$+F_y = -F \cdot \sin 30^\circ$$

$$F_y = -F \cdot \sin 60^\circ$$

Пара сил оказывает на тело:  
 отрицательное действие  
 положительное действие  
 +вращающее действие  
 изгибающее действие

Моментом силы относительно точки называется:  
 произведение всех сил системы  
 +произведение силы на плечо  
 отношение силы к расстоянию до точки  
 отношение расстояния до точки к величине силы

Единицей измерения момента является:  
 1Н/м  
 +1Н\*м  
 1Па  
 1Н

Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:  
 +12 Нм  
 7 Нм  
 - 12 Нм  
 - 7 Нм



Единицей измерения сосредоточенной силы является:  
 +Н  
 Нм  
 Н/м  
 Па

Единицей измерения распределённой силы является:  
 Н  
 Нм  
 +Н/м  
 Па

Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности.  
 Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:  
 шарнирная опора  
 +шарнирно-подвижная опора  
 шарнирно-неподвижная опора  
 защемление

Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:  
 шарнирная опора  
 шарнирно-подвижная опора



+шарнирно-неподвижная опора  
защемление

Опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:

шарнирная опора  
шарнирно-подвижная опора  
шарнирно-неподвижная опора  
+защемление

Пространственная система сил — это:

система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости  
+система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости  
система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости  
система сил, линии действия которых параллельны плоскости

Центр тяжести параллелепипеда находится:

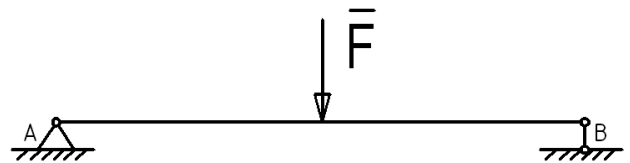
на одной из граней фигуры  
на середине низовой грани фигуры  
+на пересечении диагоналей фигуры  
на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

Центр тяжести конуса находится:

на одной из граней фигуры  
на середине низовой грани фигуры  
+на  $1/3$  высоты от основания фигуры  
на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

Реакции опор  $R_a$  и  $R_b$  в данной балке:

численно равны и равны по модулю  
численно равны, но не равны по модулю  
 $R_a > R_b$  в 2 раза  
 $R_a < R_b$  в 2 раза



Кинематика – это раздел теоретической механики, который изучает:

механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие  
условия равновесия тел под действием сил  
+движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются  
движение тел под действием сил

Динамика – это раздел теоретической механики, который изучает:

механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие  
условия равновесия тел под действием сил  
движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются  
+движение тел под действием сил

Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

- +общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие
- условия равновесия тел под действием внутренних сил
- равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются
- движение тел под действием сил

Сила – это:

- +векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой
- векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие сил между собой
- векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой
- скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой

Система сил– это:

- +Совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело
- Совокупность всех скалярных величин, действующих на соседние тела
- Совокупность всех векторных величин, действующих на соседние тела
- Совокупность всех скалярных величин, действующих на одно тело

$F_{\Sigma}$  – это обозначение:

- внешней силы, воздействующей на тело
- проекции силы на ось координат
- уравновешивающей силы
- +равнодействующей силы

Величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело определяют по формуле:

$$\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$$
$$\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$$

\*\*\*\*\*

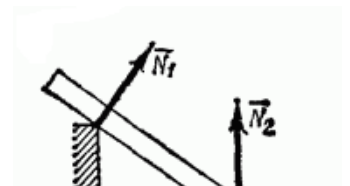
$$\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$$
$$\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$$

Связь – это:

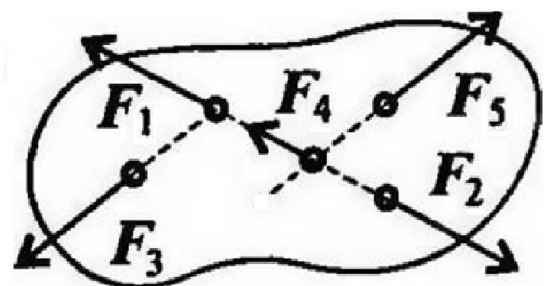
- тело, движению которого ничего не препятствует
- опора, которая препятствует движению других тел
- +тело, которое препятствует движению других тел
- поверхность, которая препятствует движению других тел

На рисунке представлен данный вид связи:

- в виде наклонной поверхности
- в виде точечной опоры относительно бруса
- в виде точечной опоры на гладкой поверхности
- +в виде ребра двугранного угла



При условии, что  $F_1 = - |F_2|$ ,  $F_3 = - |F_5|$ ,  $F_4 \neq - |F_2|$ , эти силы системы можно



УБРАТЬ, НЕ НАРУШАЯ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕЛА:

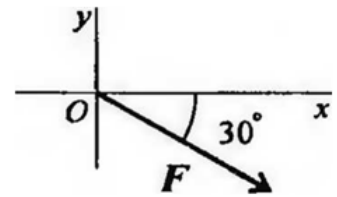
- $F_1$  и  $F_3$
- $F_2$  и  $F_4$
- $+F_1$  и  $F_2$
- $F_3$  и  $F_5$

Если определённая равнодействующая сила при графическом сложении векторов в плоской системе сходящихся сил, оказалась равна нулю, то это будет означать:

- что данное тело не испытывает нагрузок
- +что данное тело не движется
- что данное тело движется по линии действия уравнивающей силы
- что данное тело не испытывает излишней нагрузки

ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЕКЦИИ СИЛЫ  $F$  НА ОСЬ  $Ox$  ДЛЯ РИСУНКА:

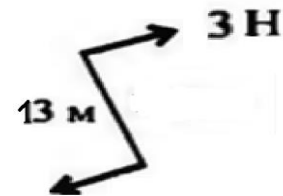
- $F_x = -F \cos 30^\circ$
- $F_x = F \cos 60^\circ$
- $F_x = -F \sin 30^\circ$
- $+F_x = F \sin 60^\circ$



ОПРЕДЕЛИТЕ ДЛЯ РИСУНКА, ЧЕМУ БУДЕТ РАВЕН МОМЕНТ СИЛ:

ПАРЫ

- 39 Нм
  - 16 Нм
  - +39 Нм
  - 16 Нм
- на пересечении медиан фигуры



Центр тяжести у ромба находится:

- на пересечении медиан фигуры
- +на пересечении диагоналей фигуры
- на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры
- на расстоянии  $1/3$  от левого угла фигуры

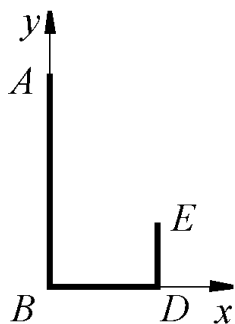
**Точка тела, через которую проходит линия действия равнодействующей сил тяжести, действующих на частицы данного тела, при любом положении тела в пространстве, называется:**

- +центр тяжести
- центр масс
- центр инерции
- центр удара

**Определить в см координату  $x_C$  центра тяжести прямолинейного однородного стержня АВ, если заданы координаты точек А и В:  $x_A = 10\text{см}$ ,  $x_B = 40\text{см}$ .**

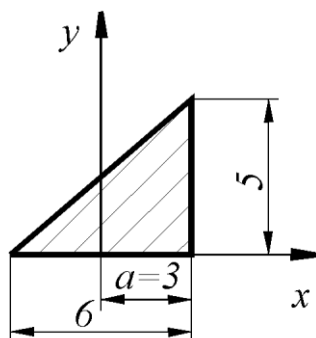
- +25
- 50
- 10
- 40

Определить в см координату  $y_C$  центра тяжести кронштейна, состоящего из однородных стержней  $AB = 0,2\text{ м}$ ,  $BD = 0,1\text{ м}$  и  $DE = 0,06\text{ м}$ , имеющих одинаковый линейный вес:



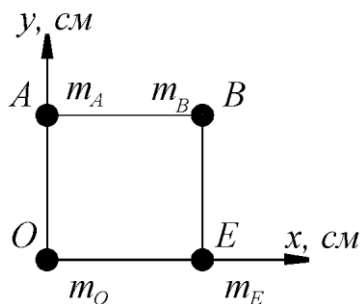
- +6,06
- 0,0606
- 4,33
- 7,27

Определить координату  $x_C$  центра тяжести однородной пластины:



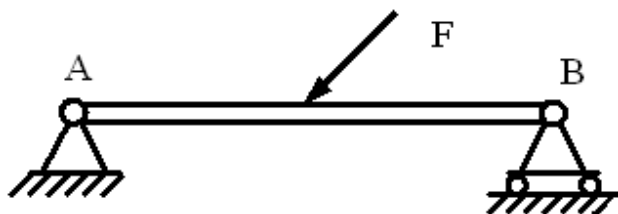
- 1
- +1
- 0

Определить в см координату  $y_C$  центра тяжести квадрата из невесомых стержней с грузами массой  $m_A = 2\text{ кг}$ ,  $m_B = 3\text{ кг}$ ,  $m_O = 1\text{ кг}$ ,  $m_E = 4\text{ кг}$ , если  $AO = OE = 30\text{ см}$ :



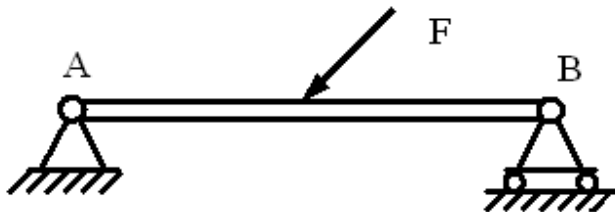
- 10
- 40
- 28
- +15

Связь в точке А называется:



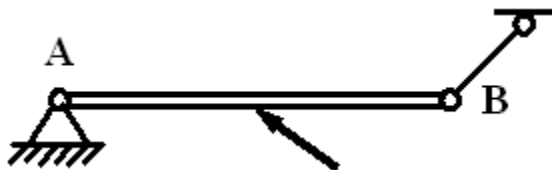
шарнирно-подвижная  
+ шарнирно-неподвижная  
жесткая заделка  
гладкая поверхность

**Связь в точке В называется:**



+ шарнирно-подвижная  
шарнирно-неподвижная  
жесткая заделка  
гладкая поверхность

**Связь в точке В называется:**



неподвижный шарнир  
+ невесомый стержень  
подвижный шарнир

## Раздел №2 Сопротивление материалов – Темы 2.1, 2.2

Контролируемые компетенции (знания, умения): ОК-1; 2; ЛР 4, ЛР 16

Таблица № 1

Направление подготовки 07.02.01 «Архитектура»	Контролируемые разделы
Сопротивление материалов	2(темы 2.1, 2.2)

Таблица № 2

Параметры методики	
Количество оценок	Четыре
Названия оценок	Неудовлетворительно; удовлетвори- тельно, хорошо, отлично
Пороги оценок	0%-39% неудовлетворительно;

	40%-69% удовлетворительно; 70%-89% хорошо; свыше 90% - отлично
Предел длительности всего контроля	90 минут
Предел длительности ответа на каждый вопрос	Не устанавливается
Последовательность выбора разделов	Последовательная
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	4

- **10 баллов** выставляется студенту, который правильно выполняет 37-50 тестовых заданий; который способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способен привлекать для решения поставленных задач соответствующий физико-математический аппарат

- **8 балла** выставляется студенту, если правильно решено 24-36 тестовых заданий;

- **6 балла** выставляется студенту, если правильно решено 15-23 тестовых заданий.

Ниже **6 баллов** оценка студенту не выставляется

#### **Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:**

*Выберите один правильных вариант:*

Деформация – это:

- изменение форма тела
- изменение размеров тела
- изменение цвета тела
- +изменение формы и размеров тела

Способность материала не разрушаться под приложенной нагрузкой - это:

- устойчивость
- +прочность
- жѐсткость
- выносливость

Способность материала незначительно деформироваться под приложенной нагрузкой - это:

- устойчивость
- прочность
- +жѐсткость
- выносливость

Способность материала под приложенной нагрузкой сохранять первоначальную форму упругого равновесия - это:

- +устойчивость
- прочность
- жѐсткость
- выносливость

Позволяет определить величину внутреннего силового фактора в сечении, но не дает возможности установить закон распределения внутренних сил по сечению:

закон Гука  
метод Риттера  
+метод сечений  
принцип Сен-Венана

Единицей измерения напряжения является:

1Н  
1Пас  
1Н/м  
+1Н/мм<sup>2</sup>

Буквой  $\sigma$  обозначают:

полное напряжение  
+нормальное напряжение  
касательное напряжение  
предельное напряжение

Буквой  $\tau$  обозначают:

полное напряжение  
нормальное напряжение  
+касательное напряжение  
предельное напряжение

Способность твердого тела сопротивляться изменению геометрических размеров и формы (способность сопротивляться деформированию) называется:

- + жесткостью
- выносливостью
- устойчивостью
- прочностью

Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется:

- выносливостью
- + упругостью
- прочностью
- устойчивостью

Величина, служащая мерой механического действия одного материального тела на другое, называется:

- + силой
- устойчивостью
- реакцией связи
- механической связью

Принцип, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется:

- принципом независимости действия сил
- принципом суперпозиции
- принципом начальных размеров
- + принципом Сен-Вена

Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется:

- принципом начальных размеров
- принципом Сен-Вена
- все утверждения верны
- + принципом независимости действия сил

Совокупность представлений, зависимостей, условий, ограничений, описывающих процесс, явление (поведение элемента конструкции под внешним воздействием), называется:

- методом расчета на прочность и жесткость
- методом определения внутренних сил
- основным принципом расчета на прочность
- + моделью

Тело, толщина которого  $h$ , существенно меньше характерных размеров поперечного сечения (ширины и длины)  $b$  и  $l$  называется:

- + пластинкой
- массивом (пространственным телом)
- стержнем (брусом)
- оболочкой



16. Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называют:

прочностью  
жесткостью  
устойчивостью  
+ прочностной надежностью

В модели формы при расчетах прочностной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме:

кривого стержня или тонкостенной трубы  
шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня  
стержневой системы и статически неопределимой рамы  
+ стержня (бруса), пластинки, оболочки и массива (пространственного тела)

Тело, длина которого  $l$  существенно превышает характерные размеры поперечного сечения (ширины и высоты)  $b$  и  $h$ , называется:

пластинкой  
массивом (пространственным телом)  
+ стержнем (брусом)  
оболочкой

Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на:

внутренние силы и напряжения  
внешние и внутренние силы  
внутренние силовые факторы  
+ сосредоточенные, распределенные и объемные силы

Тело, размеры поперечного сечения которого  $l$ ,  $b$  и  $h$  (ширина, высота и длина) – величины одного порядка называется:

пластинкой  
+ массивом (пространственным телом)  
стержнем (брусом)  
оболочкой

Составляющая вектора полного напряжения  $p$ , действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией  $p$  на нормаль к плоскости этого сечения, называется:

нормальной силой  
касательным напряжением  $\tau$   
+ нормальным напряжением  $\sigma$   
напряженным состоянием

Компонент вектора полного напряжения  $p$ , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора  $p$  на плоскость сечения, называется:

напряженным состоянием  
нормальным напряжением  $\sigma$   
+ касательным напряжением  $\tau$   
поперечной силой

Приращение сил взаимодействия между частицами (частями) тела, возникающих при его нагружении, называются :

- внешними силами
- +внутренними силами
- деформациями
- напряжениями

Составляющие главного вектора  $R$  и главного момента  $M$  внутренних сил по координатным осям  $X, Y, Z$  называют:

- +внутренними силовыми факторами или внутренними усилиями в сечении стержня
- напряженным состоянием в точке
- нормальными и касательными напряжениями
- тензором напряжений

Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется:

- методом сил
- методом начальных параметров
- методом независимости действия сил
- +методом сечений

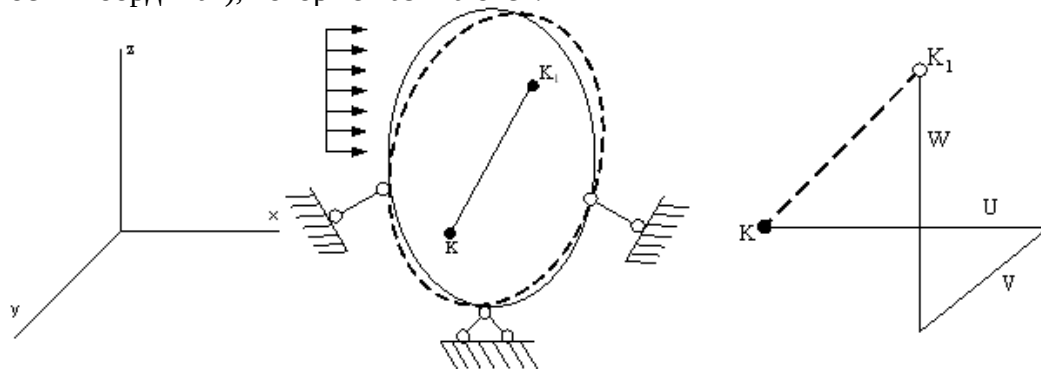
Составляющая вектора полного напряжения  $p$ , действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией  $p$  на плоскость этого сечения, называется:

- нормальной силой
- +касательным напряжением  $\tau$
- нормальным напряжением  $\sigma$
- напряженным состоянием

Перемещение точки в процессе деформации тела из одного положения в положение, бесконечно близкое к нему, называется:

- +линейным перемещением
- деформированным состоянием
- угловым перемещением
- относительной деформацией

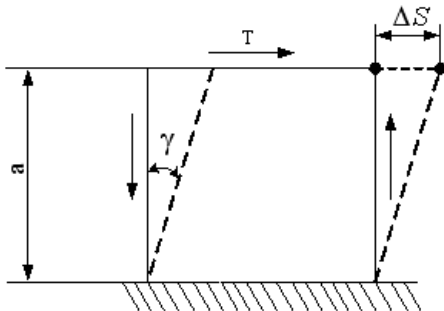
Под действием внешних сил тело деформируется. Произвольная точка  $K$  переходит в новое положение  $K_1$ . Полное перемещение точки  $K$  раскладывается на составляющие  $U, V, W$  (по осям координат), которые называются:



- линейными деформациями
- тензором деформаций
- угловым перемещением
- +компонентами полного перемещения точки

Изменение первоначальной длины стержня  $l$ , обозначаемое  $\Delta l$ , называется:  
 изменением формы стержня  
 деформацией  
 относительной линейной деформацией  
 + абсолютным удлинением (укорочением)

Отношение абсолютного сдвига  $\Delta S$  к расстоянию между сдвигающимися плоскостями  $a$  называется:



+ относительным сдвигом  
 модулем Юнга  
 Модулем сдвига  
 законом Гука при сдвиге

При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью:

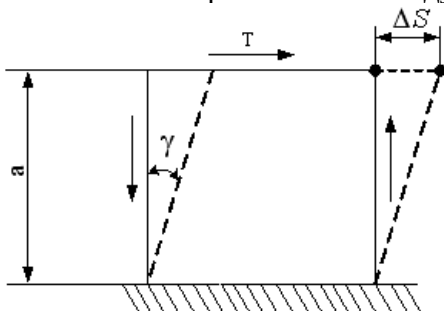
$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

$$+ \sigma = E \cdot \varepsilon$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

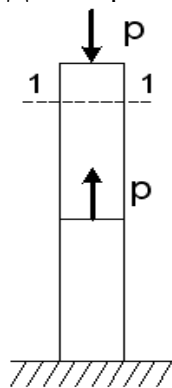
$$\tau = G \cdot \gamma$$

Величина  $\Delta S$  - расстояние между сдвигающимися плоскостями  $a$  называется:



относительным сдвигом  
 абсолютным сдвигом  
 Модулем сдвига  
 законом Гука при сдвиге

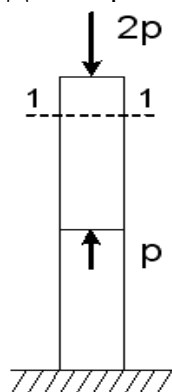
Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет:

- +сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю
- растягивающим

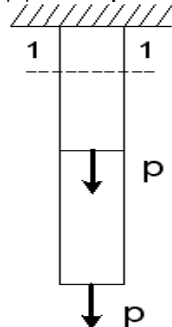
Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут:

- растягивающими и сжимающими
- равны нулю
- растягивающими
- +сжимающими

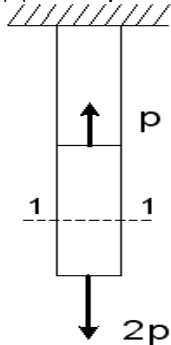
Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут:

- равны нулю
- растягивающими и сжимающими
- +растягивающими
- сжимающими

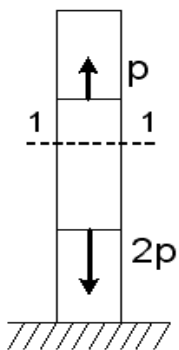
Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



деформации, возникающие в сечении 1-1, будут:

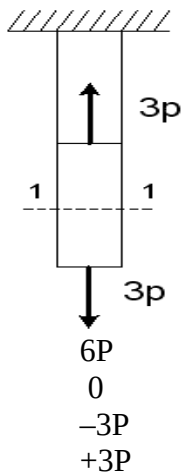
- сжимающими
- растягивающими и сжимающими
- +растягивающими
- равны нулю

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, деформации, возникающие в сечении 1-1, будут:



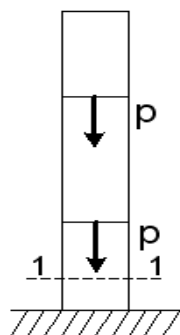
- сжимающими
- +растягивающими
- растягивающими и сжимающими
- равны нулю

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет равно:



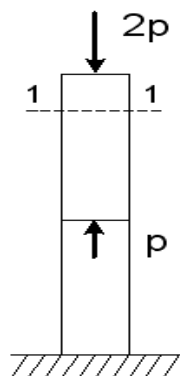
- $6P$
- $0$
- $-3P$
- $+3P$

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет равно:



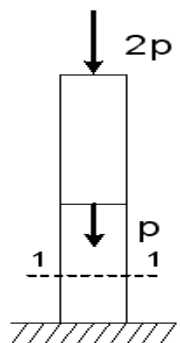
- 0
- $P$
- $-P$
- $+2P$

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет равно:



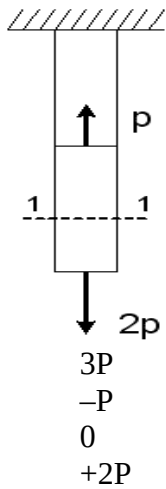
- 0
- $3P$
- $2P$
- $+2P$

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет равно:



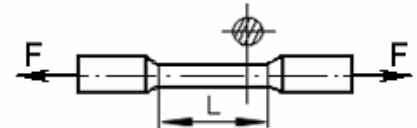
- $-2P$
- $P$
- $+3P$
- $-P$

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет равно:



По результатам испытания образца на растяжение вплоть до разрыва (до испытания

$L = 125 \text{ мм}$ , после разрыва  $L_1 = 155 \text{ мм}$ ) можно определить:



- +относительную остаточную деформацию, равную 24%
- характеристику упругости, равную 11%
- характеристику прочности, равную 19%
- вязкоупругую характеристику, равную 30%

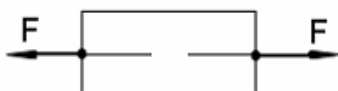
Чугунный образец диаметром 0,015м разрушился при  $F = 0,12 \text{ Мн}$ .



Тогда величина предела прочности равна:

- 750 МПа
- +679 МПа
- 815 МПа
- 527 МПа

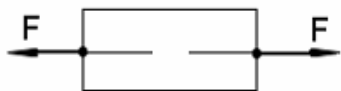
При испытаниях образца на растяжение были определены продольная и поперечная относительные деформации. Они оказались равными 0,00032 и 0,00013.



Тогда величина коэффициента Пуассона равна:

- +0,4
- 0,1
- 0,25
- 0,3

При испытаниях образца на растяжение была измерена длина образца до испытания  $L_0=20\text{мм}$  и после испытания  $L_1=25\text{мм}$

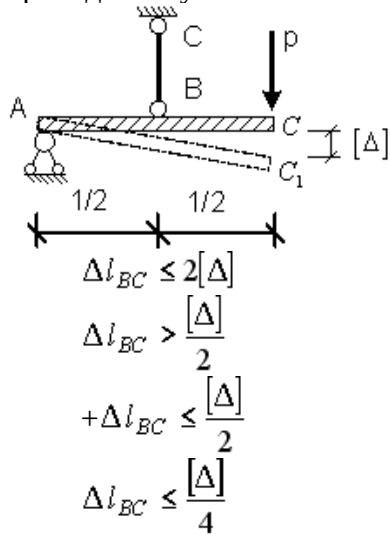


Тогда величина относительной продольной деформации равна:

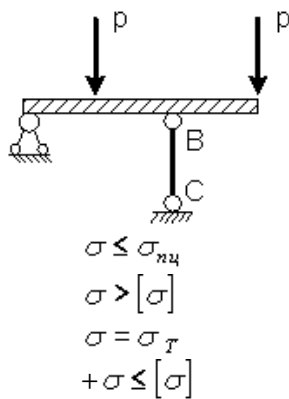
- 0,4
- 0,1
- +0,25
- 0,3



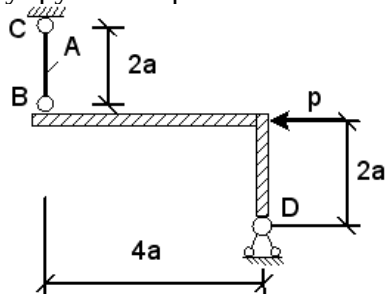
Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку на жесткость проводят по условию:



Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию:



Абсолютно жесткий элемент BD закреплен в точке D неподвижным шарниром, а в точке B упругим стержнем BC с площадью поперечного сечения A.



Нормальные напряжения  $\sigma$ , действующие в сечении стержня BC, равны:

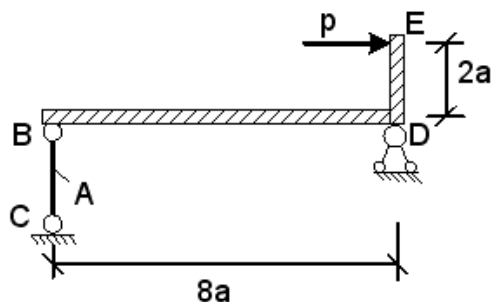
$$\frac{P}{2A}$$

$$\frac{P}{A}$$

$$+0$$

$$\frac{-2P}{A}$$

Абсолютно жесткий элемент BE закреплен в точке D неподвижным шарниром, а в точке B упругим стержнем BC с площадью поперечного сечения A.



Нормальные напряжения  $\sigma$ , действующие в сечении стержня BC, равны:

$$\frac{-2P}{A}$$

$$\frac{P}{4A}$$

$$+\frac{P}{A}$$

$$\frac{4P}{A}$$

### Раздел №3 Сопротивление материалов – Темы 2.3, 2.4

Контролируемые компетенции (знания, умения): ОК-1; 2; ЛР 4, ЛР 16

Таблица № 1

Направление подготовки 07.02.01 «Архитектура»	Контролируемые разделы
Сопротивление материалов	2(темы 2.3, 2.4)

Таблица № 2

Параметры методики	
Количество оценок	Четыре
Названия оценок	Неудовлетворительно; удовлетвори- тельно, хорошо, отлично
Пороги оценок	0%-39% неудовлетворительно; 40%-69% удовлетворительно; 70%-89% хорошо; свыше 90% - отлично
Предел длительности всего контроля	90 минут
Предел длительности ответа на каждый вопрос	Не устанавливается
Последовательность выбора разделов	Последовательная
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	4

- **10 баллов** выставляется студенту, который правильно выполняет 27-35 тестовых заданий; который способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способен привлекать для решения поставленных задач соответствующий физико-математический аппарат

- **8 балла** выставляется студенту, если правильно решено 18-26 тестовых заданий;

- **6 балла** выставляется студенту, если правильно решено 8-17 тестовых заданий.

Ниже **6 баллов** оценка студенту не выставляется

### **Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:**

*Выберите один правильных вариант:*

Составляющая вектора полного напряжения  $p$ , действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией  $p$  на нормаль к плоскости этого сечения, называется:

нормальной силой

касательным напряжением  $\tau$

+нормальным напряжением  $\sigma$

напряженным состоянием

Компонент вектора полного напряжения  $p$ , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора  $p$  на плоскость сечения, называется:

напряженным состоянием

нормальным напряжением  $\sigma$

+касательным напряжением  $\tau$

поперечной силой

Приращение сил взаимодействия между частицами (частями) тела, возникающих при его нагружении, называются :

внешними силами

+внутренними силами

деформациями

напряжениями

Составляющие главного вектора  $R$  и главного момента  $M$  внутренних сил по координатным осям  $X, Y, Z$  называют:

+внутренними силовыми факторами или внутренними усилиями в сечении стержня

напряженным состоянием в точке

нормальными и касательными напряжениями

тензором напряжений

Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется:

методом сил

методом начальных параметров

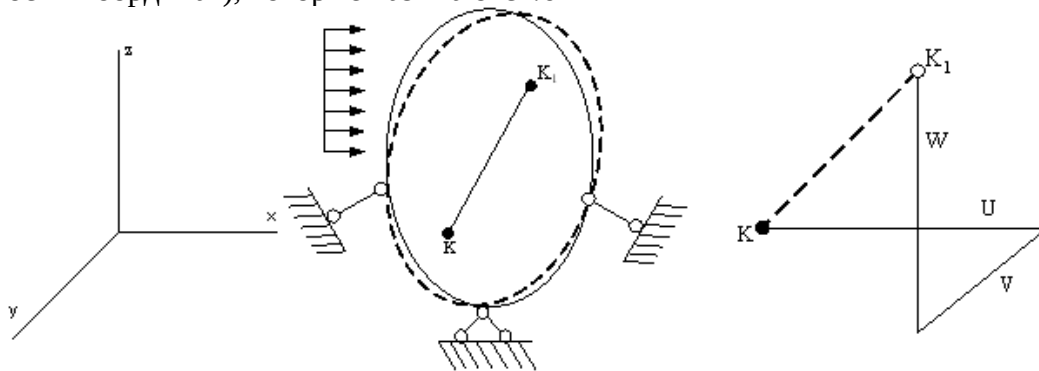
методом независимости действия сил

+методом сечений

Составляющая вектора полного напряжения  $p$ , действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией  $p$  на плоскость этого сечения, называется:  
нормальной силой  
+касательным напряжением  $\tau$   
нормальным напряжением  $\sigma$   
напряженным состоянием

Перемещение точки в процессе деформации тела из одного положения в положение, бесконечно близкое к нему, называется:  
+линейным перемещением  
деформированным состоянием  
угловым перемещением  
относительной деформацией

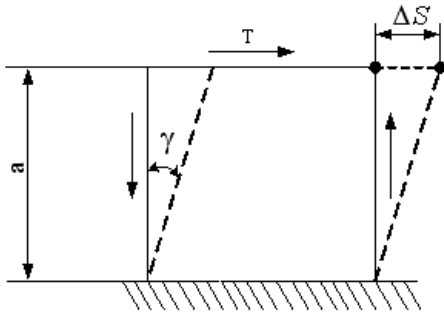
Под действием внешних сил тело деформируется. Произвольная точка  $K$  переходит в новое положение  $K_1$ . Полное перемещение точки  $K$  раскладывается на составляющие  $U$ ,  $V$ ,  $W$  (по осям координат), которые называются:



линейными деформациями  
тензором деформаций  
угловым перемещением  
+компонентами полного перемещения точки

Изменение первоначальной длины стержня  $l$ , обозначаемое  $\Delta l$ , называется:  
изменением формы стержня  
деформацией  
относительной линейной деформацией  
+абсолютным удлинением (укорочением)

Отношение абсолютного сдвига  $\Delta S$  к расстоянию между сдвигающимися плоскостями  $a$  называется:



+относительным сдвигом  
модулем Юнга  
Модулем сдвига  
законом Гука при сдвиге

При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью:

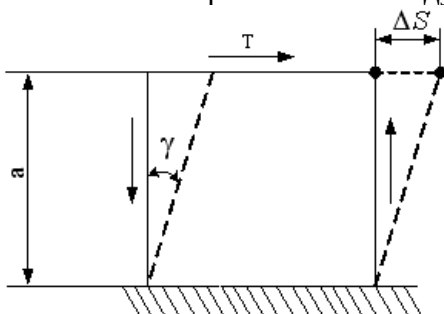
$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

$$+\sigma = E \cdot \varepsilon$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

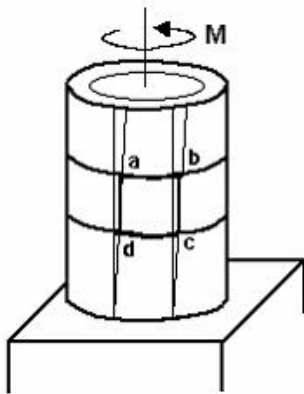
$$\tau = G \cdot \gamma$$

Величина  $\Delta S$  - расстояние между сдвигающимися плоскостями  $a$  называется:



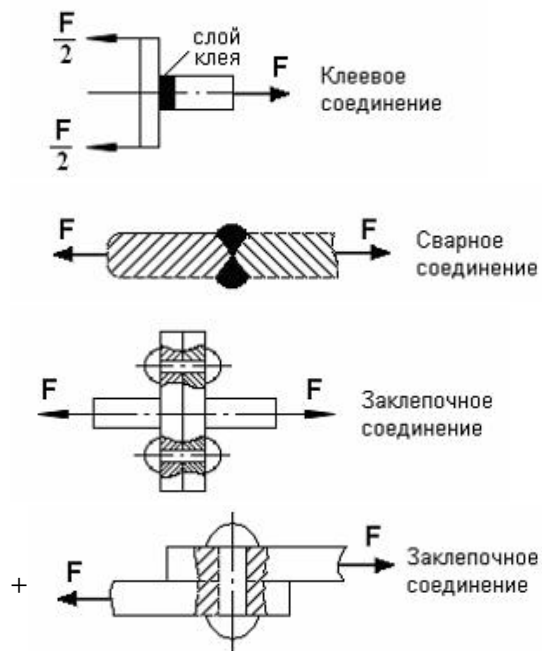
относительным сдвигом  
абсолютным сдвигом  
модулем сдвига  
законом Гука при сдвиге

Если к тонкостенной трубе применен скручивающий момент  $M$ , то напряженным состоянием для элементарного объема «abcd» будет:

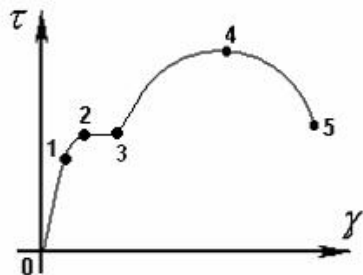


+чистый сдвиг  
 линейное напряженное состояние  
 объемное напряженное состояние  
 сложное напряженное состояние

На срез (на сдвиг) рассчитывается соединение, показанное на рисунке:

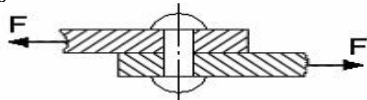


Закон Гука при чистом сдвиге ( $\tau = \gamma \cdot G$ ) действует на участке диаграммы:



- +0 – 1
- 2 – 3
- +3 – 4
- 4 – 5

$A$  – площадь поперечного сечения тела заклепки,  $[\tau]$  – допускаемое напряжение на срез. Допускаемое значение силы  $F$  определяется по формуле:



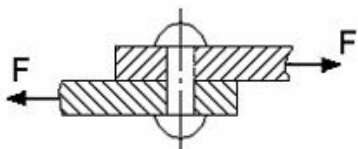
$$F = 2A \cdot [\tau]$$

$$F = 3A \cdot [\tau]$$

$$F = \frac{A}{2} \cdot [\tau]$$

$$+ F = A \cdot [\tau]$$

$[\tau]$  – допускаемое напряжение на срез для заклепки. Площадь поперечного сечения тела заклепки определяется по формуле:



$$A = \frac{2F}{[\tau]}$$

$$A = \frac{F}{3[\tau]}$$

$$A = \frac{2F}{3[\tau]}$$

$$+ A = \frac{F}{[\tau]}$$

Закон Гука при кручении выражается зависимостью:

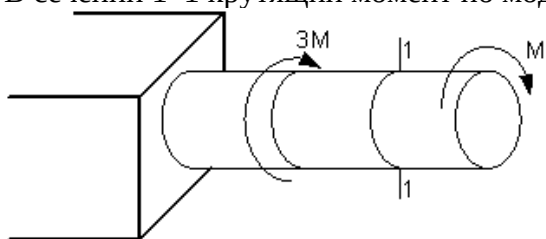
$$\frac{ML}{GI_p}$$

$$\frac{M}{W_p}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

$$\tau = G \cdot \gamma$$

В сечении 1-1 крутящий момент по модулю равен:



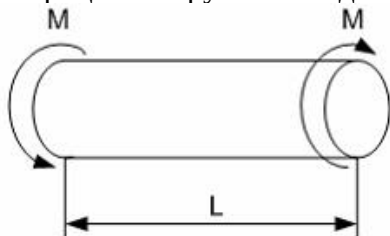
$$|M_{кр}| = 3M$$

$$|M_{кр}| = 2M$$

$$+ |M_{кр}| = M$$

$$|M_{кр}| = 4M$$

В процессе скручивания длина стержня  $L$ :



увеличивается

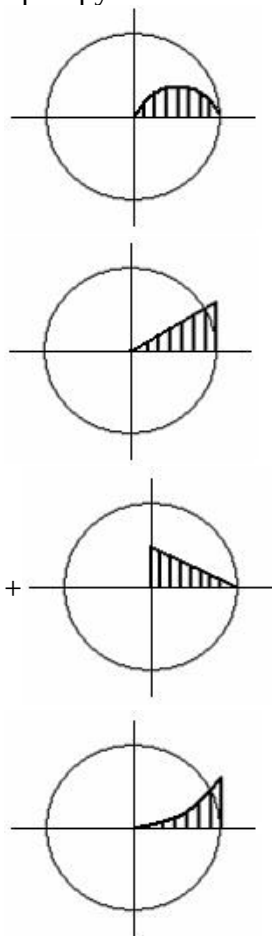
уменьшается

сначала увеличивается, потом уменьшается

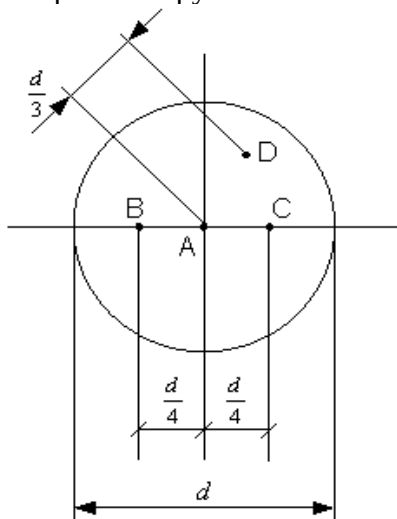
+ не изменяется



Изменение касательных напряжений вдоль радиуса поперечного сечения круглого стержня при кручении соответствует рисунку:



Стержень скручивается. Максимальные касательные напряжения действуют:



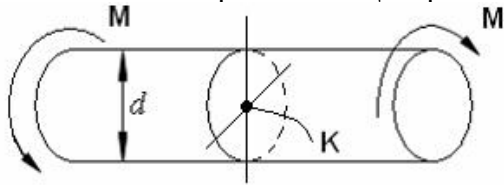
во всех точках на поверхности стержня

в точке  $D$

+в точке  $A$

в точках  $B$  и  $C$

Касательное напряжение в центре тяжести поперечного сечения (точка К) равно:



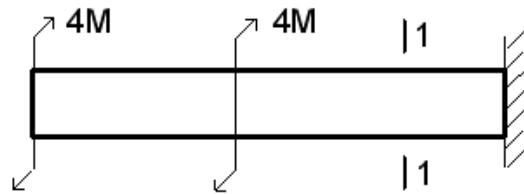
0

$$+ \frac{Md}{2J_p}$$

$$\frac{2M}{W_p}$$

$$\frac{M}{W_p}$$

Для стержня, изображенного на чертеже,



модуль крутящего момента  $|M_{кр}|$ , действующего в сечении 1-1 равен:

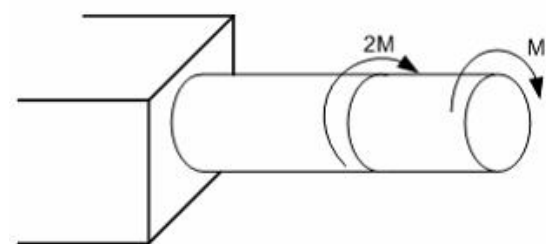
+8M

0

6M

4M

Условие прочности для стержня имеет вид:



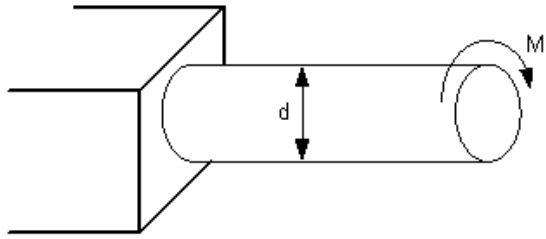
$$\frac{2M}{W_p} \leq [\tau]$$

$$\frac{M}{W_p} \leq [\tau]$$

$$\frac{3Md}{I_p} \leq [\tau]$$

$$+ \frac{3M}{W_p} \leq [\tau]$$

Если  $[\tau]$  – допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала:



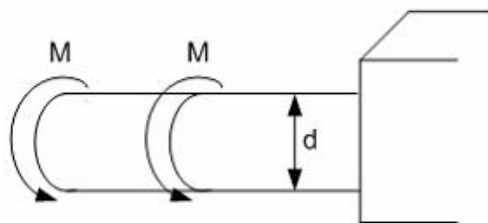
$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$$

$$+ d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]\pi}}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{[\tau]\pi}}$$

$$d \geq \sqrt[4]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$$

Если  $[\tau]$  – допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность скручивающий момент:



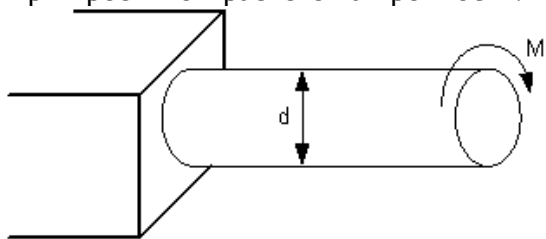
$$M \leq \frac{d^3[\tau]}{16\pi}$$

$$M \leq \frac{d^3[\tau]}{32\pi}$$

$$+ M \leq \frac{\pi d^3[\tau]}{32}$$

$$M \leq \frac{\pi d^3[\tau]}{4}$$

При проектном расчете на прочность:



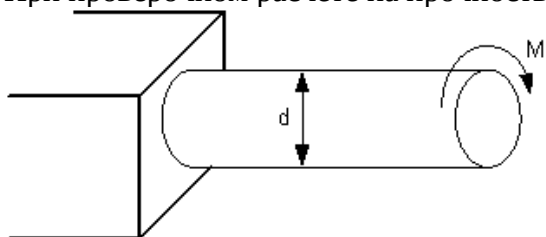
+	Должно быть известно	Нужно определить
	$M, d$	$\tau_{max}$

Должно быть известно	Нужно определить
$d, [\tau]$	$M$

Должно быть известно	Нужно определить
$M, d, [\tau]$	Проверить выполнение условия прочности

Должно быть известно	Нужно определить
$M, [\tau]$	$d$

При проверочном расчете на прочность:



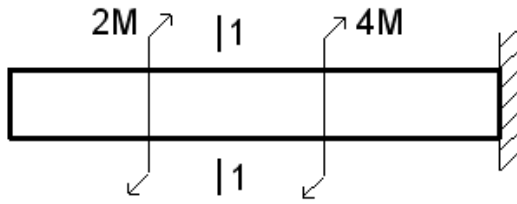
Должно быть известно	Нужно определить
$M, d$	$\tau_{max}$

Должно быть известно	Нужно определить
$M, [\tau]$	$d$

+	Должно быть известно	Нужно определить
	$M, d, [\tau]$	Проверить выполнение условия прочности

Должно быть известно	Нужно определить
$d, [\tau]$	$M$

Условие прочности для стержня имеет вид :



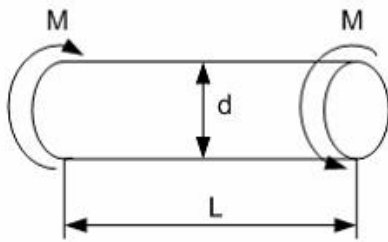
$$+ \frac{2M}{W_p} \leq [\tau]$$

$$\frac{M}{W_p} \leq [\tau]$$

$$\frac{3Md}{I_p} \leq [\tau]$$

$$\frac{3M}{W_p} \leq [\tau]$$

Абсолютный угол закручивания стержня равен:



$$\frac{M}{GI_p}$$

$$\frac{2M}{GI_p}$$

$$+ \frac{ML}{GI_p}$$

$$\frac{2ML}{GI_p}$$

Условие жесткости стержня при кручении имеет вид:

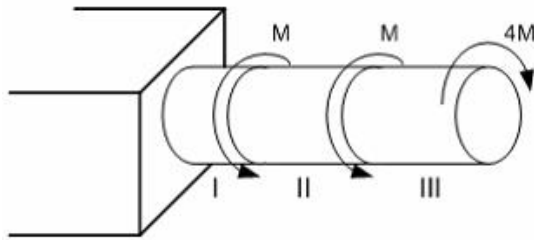
$$\tau_{\max} \leq \sigma_{\max}$$

$$\tau_{\max} \leq [\tau]$$

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]$$

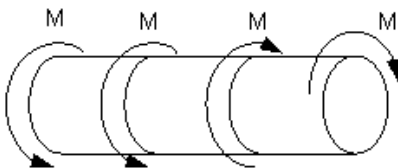
$$+ \theta_{\max} \leq [\theta]$$

33. Максимальный относительный угол закручивания имеет место на участке:



- II
- I и II
- I
- +III

$[\theta]$  – допустимый относительный угол закручивания. Условие жесткости для вала имеет вид:



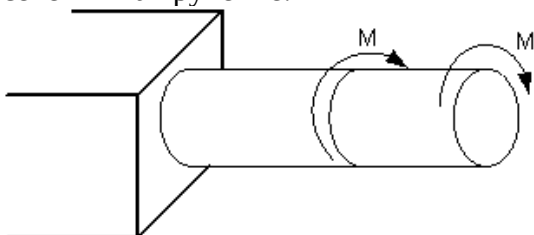
$$\frac{4M}{GI_p} \leq [\theta]$$

$$+\frac{2M}{GI_p} \leq [\theta]$$

$$\frac{M}{GI_p} \leq [\theta]$$

$$\frac{M}{2GI_p} \leq [\theta]$$

Пусть  $[\theta]$  – допустимый относительный угол закручивания,  $GI_p$  – жесткость поперечного сечения на кручение.



Тогда из условия жесткости допустимое значение M удовлетворяет неравенству..:

$$+M \leq \frac{GI_p [\theta]}{2}$$

$$M \leq GI_p [\theta]$$

$$M \leq 2GI_p [\theta]$$

$$M \leq \frac{GI_p [\theta]}{3}$$

Таблица № 1

Направление подготовки 07.02.01 «Архитектура»	Контролируемые разделы
Сопротивление материалов	2(темы 2.1, 2.2)

Таблица № 2

Параметры методики	
Количество оценок	Четыре
Названия оценок	Неудовлетворительно; удовлетвори- тельно, хорошо, отлично
Пороги оценок	0%-39% неудовлетворительно; 40%-69% удовлетворительно; 70%-89% хорошо; свыше 90% - отлично
Предел длительности всего контроля	90 минут
Предел длительности ответа на каждый вопрос	Не устанавливается
Последовательность выбора разделов	Последовательная
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	4

- **10 баллов** выставляется студенту, который правильно выполняет 37-50 тестовых заданий; который способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способен привлекать для решения поставленных задач соответствующий физико-математический аппарат

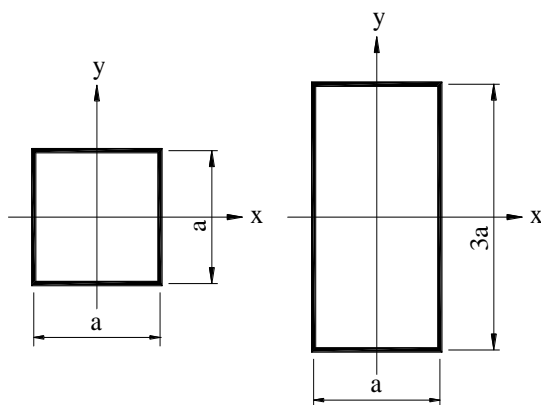
- **8 балла** выставляется студенту, если правильно решено 24-36 тестовых заданий;
- **6 балла** выставляется студенту, если правильно решено 15-23 тестовых заданий.

Ниже **6 баллов** оценка студенту не выставляется

#### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

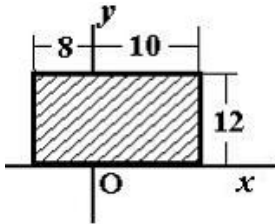
Выберите один правильных вариант:

Осевой момент инерции прямоугольника  $J_x$  осевой момент инерции квадрата в...раз:



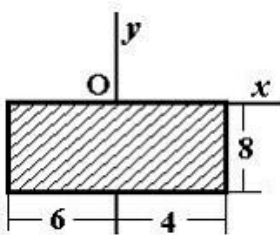
3  
9  
81  
+27

Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, определить центробежный момент инерции  $J_{xy}$



при заданной системе координат - это :  
3456  
+1296  
-5760  
3456

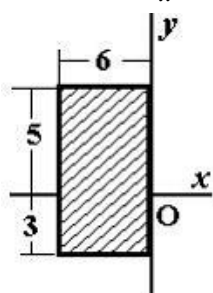
Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, определить осевой момент инерции  $J_y$



при заданной системе координат - это :  
+746,67  
186,67  
2666,67  
666,67



Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, определить осевой момент инерции  $J_x$



при заданной системе координат - это :

- 208
- +304
- 256
- 1024

Укажите правильное соотношение для круглого стержня:

$+ W_x = 0,5 W_p$

$W_x = 2 W_p$

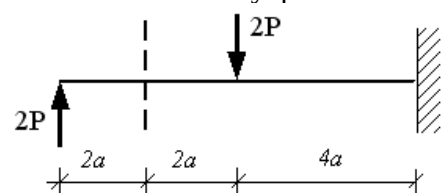
$W_x = W_p$

$W_x = 0,2 W_p$

Осевой момент сопротивления измеряется в :

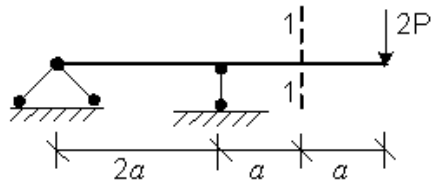
- см<sup>2</sup>
- см<sup>4</sup>,
- +см<sup>3</sup>
- кН·м.

В сечении 1-1 внутренние силовые факторы имеют знаки:



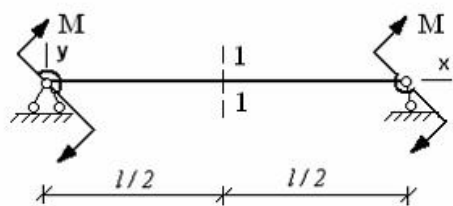
- Q +    M -
- +Q +    M +
- Q -    M +
- Q -    M -

В сечении 1-1 внутренние силовые факторы имеют знаки:



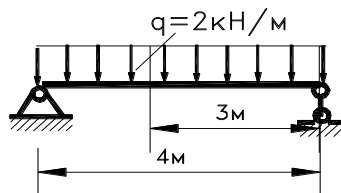
- +Q + M -
- Q + M +
- Q - M +
- Q - M -

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы:



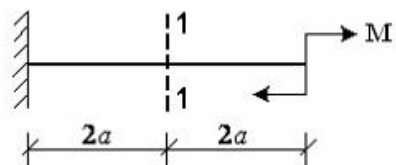
- +M ≠ 0, Q ≠ 0
- M = 0, Q ≠ 0
- M = 0, Q = 0
- M ≠ 0, Q = 0

Определить величину поперечной силы Q в заданном сечении:



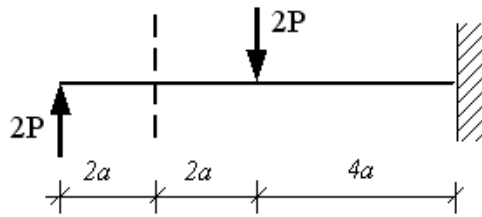
- 3 кН
- 2 кН
- 3 кН
- +2 кН

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы:



- M ≠ 0, Q ≠ 0
- M = 0, Q ≠ 0
- M = 0, Q = 0
- +M ≠ 0, Q = 0

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы:



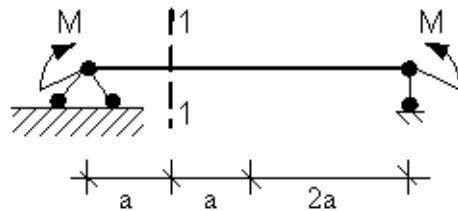
$$M = 0, Q \neq 0$$

$$M = 0, Q = 0$$

$$+M \neq 0, Q \neq 0$$

$$M \neq 0, Q = 0$$

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы:



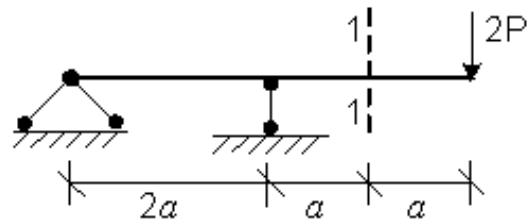
$$M = 0, Q = 0$$

$$M \neq 0, Q = 0$$

$$M = 0, Q \neq 0$$

$$+M \neq 0, Q \neq 0$$

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы:



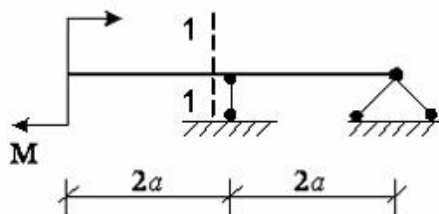
$$M \neq 0, Q = 0$$

$$M = 0, Q \neq 0$$

$$M = 0, Q = 0$$

$$+M \neq 0, Q \neq 0$$

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы:



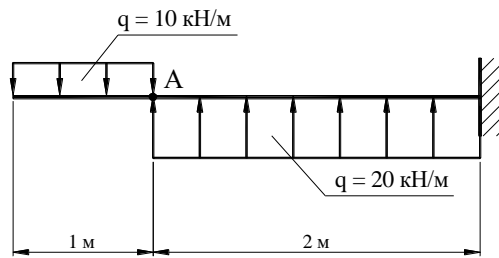
$$M = 0, Q = 0$$

$$+M \neq 0, Q = 0$$

$$M = 0, Q \neq 0$$

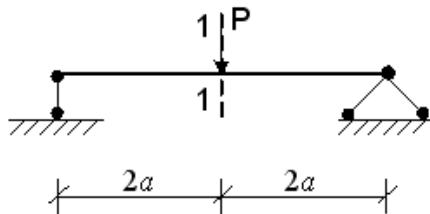
$$M \neq 0, Q \neq 0$$

В сечении А данной балки поперечная сила  $Q$  равна:



- 10 кН
- +10 кН
- 5 кН
- 5 кН

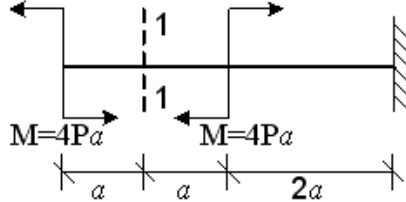
Для балки, представленной на рисунке,



в сечении 1-1 модуль изгибающего момента  $|M|$  и модуль поперечной силы  $|Q|$  при изгибе соответственно равны:

- 0; P
- +Pa; 0,5P
- 2Pa; P
- 3Pa; 0

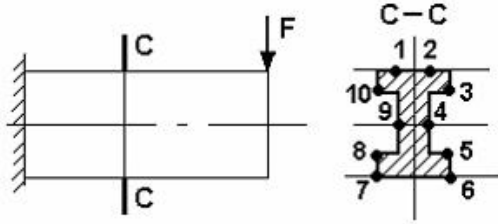
Для балки, представленной на рисунке,



в сечении 1-1 модуль изгибающего момента  $|M|$  и модуль поперечной силы  $|Q|$  при изгибе соответственно равны:

- 0; 2P
- 2Pa; 8P
- 0; P
- +4Pa; 0

Максимальные нормальные напряжения действуют в точках:



10, 3, 8, 5  
8, 5  
1, 2, 7, 6  
+9, 4

Нормальные напряжения при плоском изгибе определяются по формуле:

$$\sigma = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_x y}{I_x}$$

$$+\sigma = \frac{M_x y}{I_x}$$

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

$$\sigma = \pm \frac{M_x y}{I_x} \pm \frac{M_y z}{I_y}$$

Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе определяются по формуле:

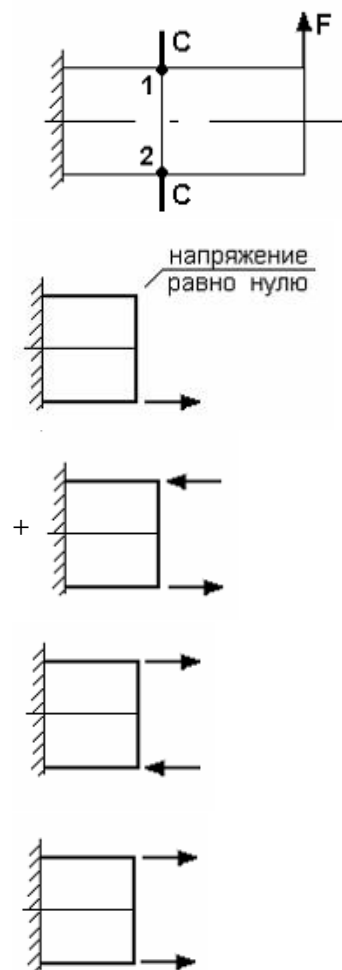
$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$\tau = \frac{M_{xp}}{2\pi^2 t}$$

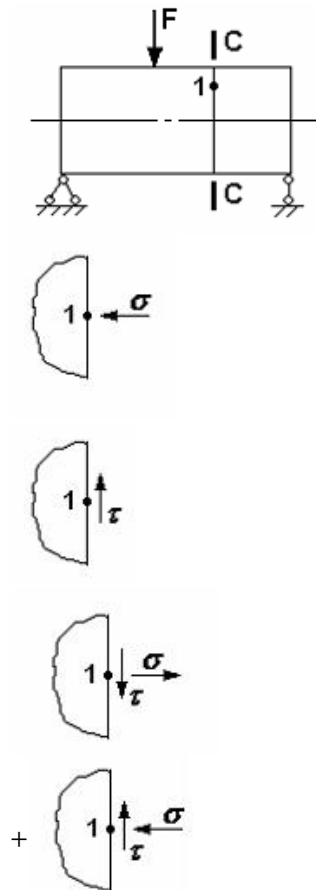
$$+\tau = \frac{Q_y S_z^{somx}}{I_x b}$$

$$\tau = \frac{M_{xp} p}{I_p}$$

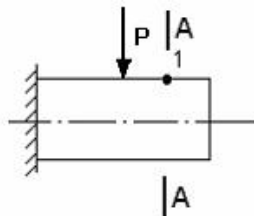
Правильные направления нормальных напряжений в точках 1, 2 сечения С - С имеют вид:



Если правую часть стержня отбросить, то в точке 1 сечения С-С следует показать напряжения:

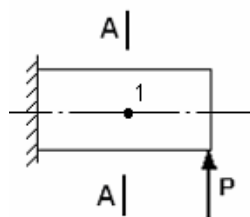


В точке 1 поперечного сечения А-А балки:



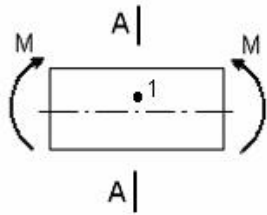
- действует касательное напряжение  $\tau$
- + действует нормальное напряжение  $\sigma$
- нет напряжений
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения

В точке 1 поперечного сечения А-А балки:



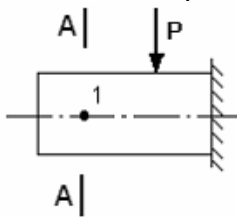
- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- + действует касательное напряжение  $\tau$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений

В точке 1 поперечного сечения А-А балки:



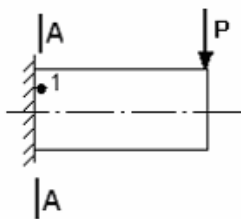
действует нормальное напряжение  $\sigma$   
 +действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения  
 действует касательное напряжение  $\tau$   
 нет напряжений

В точке 1 поперечного сечения А-А балки:



действует нормальное напряжение  $\sigma$   
 действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения  
 +нет напряжений  
 действует касательное напряжение  $\tau$

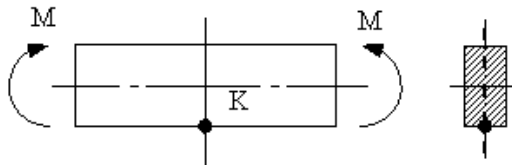
В точке 1 поперечного сечения А-А балки:



нет напряжений  
 действует касательное напряжение  $\tau$   
 действует нормальное напряжение  $\sigma$   
 +действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения

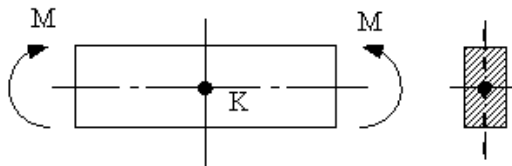


В точке К поперечного сечения балки:



+действует нормальное напряжение  $\sigma$   
 действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения  
 действует касательное напряжение  $\tau$   
 нет напряжений

В точке К поперечного сечения балки:



действует нормальное напряжение  $\sigma$   
 действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения  
 +действует касательное напряжение  $\tau$   
 нет напряжений

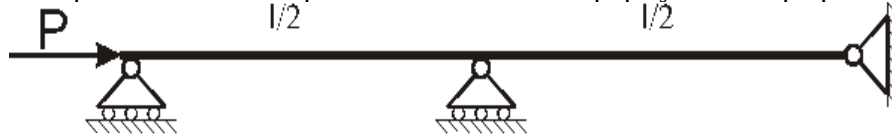
Критическая сила сжатого стержня определяется по формуле:

- Гука
- Журавского
- +Эйлера
- Верещагина

Критическим напряжением называется напряжение, возникающее в поперечном сечении сжатого стержня при воздействии нагрузки, вызывающей:

- +потерю устойчивости стержня
- появление в стержне пластических деформаций
- появление деформаций, равных допустимому значению
- появление деформаций, превышающих допустимое значение

Для показанного на рисунке способа закрепления стержня коэффициент  $\mu$  приведенной длины при вычислении критической силы по формуле Эйлера равен :



- $\mu = 0,5$
- +  $\mu = 2$
- $\mu = 1$
- $\mu = 0,7$

Для показанного на рисунке способа закрепления стержня коэффициент  $\mu$  приведенной длины при вычислении критической силы по формуле Эйлера равен :



- $\mu = 2$
- +  $\mu = 0,7$
- $\mu = 0,5$
- $\mu = 1$

При потере устойчивости сжатого стержня изгиб происходит в плоскости:  
 + перпендикулярной оси наибольшей жесткости  
 расположенной в любом случайном направлении  
 расположенной под углом  $45^\circ$  к осям наибольшей и наименьшей жесткости  
 наименьшей жесткости

Коэффициент  $\mu$ , входящий в формулу Эйлера для критической силы сжатого стержня

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 EJ_{\min}}{(\mu l)^2} \text{ называется коэффициентом:}$$

- + приведения длины
- запаса прочности
- Пуассона
- запаса устойчивости

Для стержней из малоуглеродистой стали формула Эйлера для критической силы применима, если гибкость стержня  $\lambda$ :

- меньше 100
- равна 50
- меньше 50
- + больше 100

График зависимости критического напряжения  $\sigma_{кр}$  от гибкости  $\lambda$  сжатого стержня в пределах применимости формулы Эйлера представляет собой:

- + гиперболу
- параболу
- прямую линию
- дугу окружности

Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня в виде  $P_{кр} = \frac{\pi^2 EJ_{\min}}{l^2}$  получена

для стержня:

- + с шарнирно опертыми концами
- с защемленными концами
- с одним защемленным концом и другим свободным
- с одним защемленным концом и другим шарнирно опертым

В формуле Эйлера для критической силы сжатого стержня  $P_{кр} = \frac{\pi^2 EJ_{\min}}{(\mu l)^2}$  произведение

$EJ_{\min}$  есть:

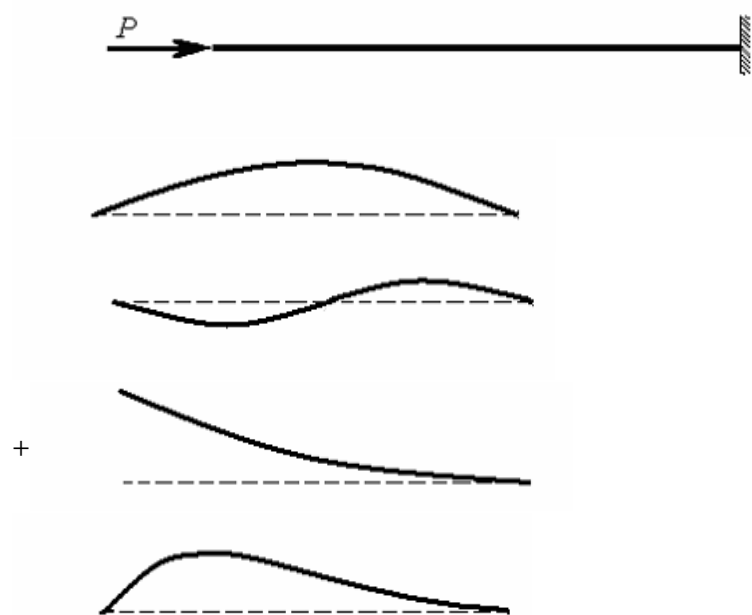
жесткость стержня при сжатии

жесткость сечения при изгибе относительно оси с наибольшим моментом инерции

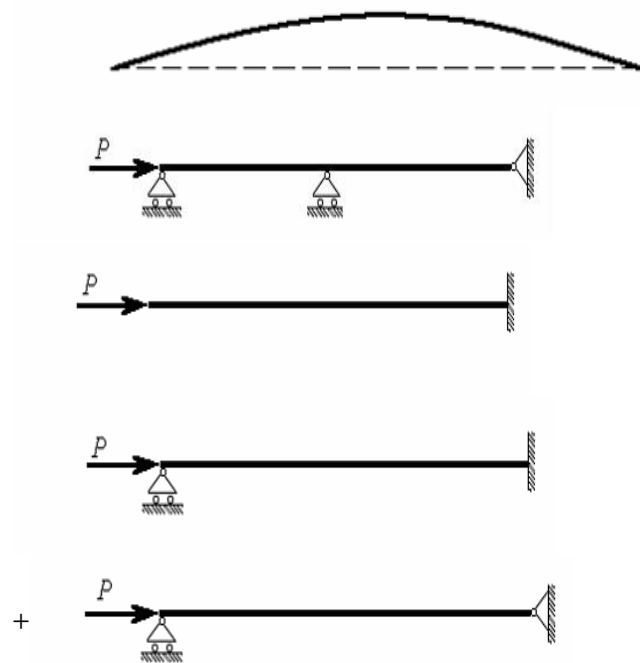
+ жесткость сечения при изгибе относительно оси с наименьшим моментом инерции

жесткость сечения при сжатии

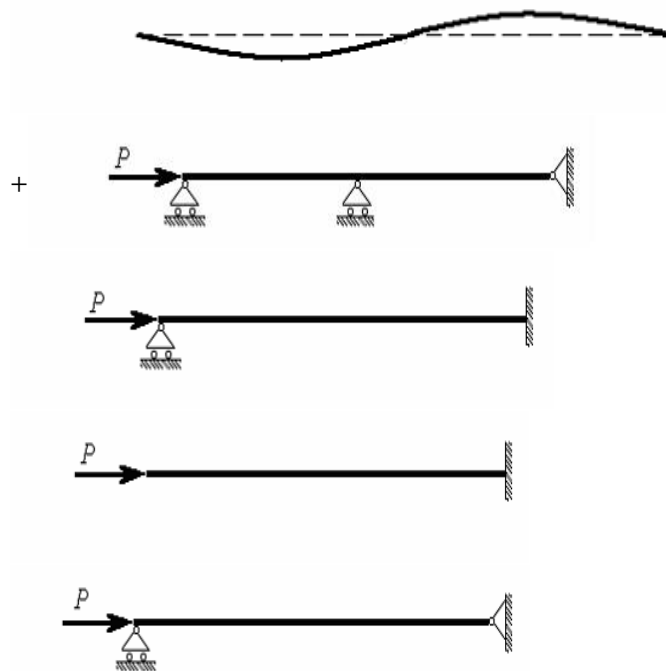
При сжатии упругого стержня, показанного на рисунке, силой  $P \geq P_{кз}$  форма потери устойчивости стержня имеет вид :



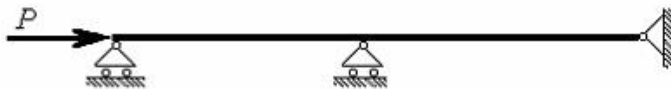
Приведенная на рисунке форма потери устойчивости сжатого стержня соответствует способу закрепления стержня, показанному на схеме :



Приведенная на рисунке форма потери устойчивости сжатого стержня соответствует способу закрепления стержня, показанному на схеме :



Для показанного на рисунке способа закрепления стержня коэффициент приведенной длины  $\mu$  при вычислении критической силы по формуле Эйлера при потере устойчивости равен :



$$+ \mu = 1$$

$$\mu = 2$$

$$\mu = 0,5$$

$$\mu = 0,7$$

Для показанного на рисунке способа закрепления стержня коэффициент приведенной длины  $\mu$  при вычислении критической силы по формуле Эйлера при потере устойчивости равен :

$$\mu = 1$$

$$\mu = 0,5$$

$$+ \mu = 0,7$$

$$\mu = 2$$

Основным критерием определения критического напряжения за пределом пропорциональности является:

+гибкость стержня

длина

площадь сечения

момент инерции

Формула Ясинского применима, если:

+ критическое напряжение  $\sigma_{кр}$  меньше допускаемого напряжения  $[\sigma]$ .

критическое напряжение  $\sigma_{кр}$  меньше предела пропорциональности  $\sigma_{пц}$ .

критическое напряжение  $\sigma_{кр}$  превышает предел пропорциональности  $\sigma_{пц}$ .

гибкость  $\lambda$  сжатого стержня больше предельной гибкости  $\lambda_{пред}$ .

Формула Ясинского применима, если:

когда сечение сжатого стержня круглое

когда сечение сжатого стержня квадратное

гибкость  $\lambda$  сжатого стержня меньше предельной гибкости  $\lambda_{пред}$ .

+ когда критическое напряжение  $\sigma_{кр}$  меньше предела пропорциональности  $\sigma_{пц}$ .

При определении критического напряжения за пределом пропорциональности используется значение:

момента инерции

+ гибкости

жесткости

площади

При расчете на устойчивость сжатых стержней за пределом пропорциональности используется формула:

определения гибкости

определения момента инерции

Эйлера

+ Ясинского

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.

### **Дополнительные контрольные испытания**

Проводятся для обучающихся, набравших менее 50 баллов (в соответствии с Положением «О модульно-рейтинговой системе»), формируются из числа оценочных средств по темам, которые не освоены обучающим.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 07.02.01 «Архитектура» по дисциплине «**Техническая механика**»

