

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

_____ А.Н. Ярыгин _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой

_____ С.Г. Прасолов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

_____ Б1.Б.08.02 _____
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика 2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	6						
Часов по РУП	216						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		3					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам		6					6
Лекции		8					8
Лабораторные		8					8
Практические		12					12
Контактная работа		28					28
Сам. работа		184					184
Контроль		4					4
Итого		216					216

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) _____

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» (протокол заседания № 7 от «15» февраля 2016 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия программы: до «__» _____ 20__ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

И.о. заведующего

кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

дисциплины (учебного курса)

Б1.Б.08.02 Механика 2

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Учебный курс «Механика 2» - это часть общей дисциплины «Механика», в которой изложены основы науки «Сопротивление материалов» - науки о прочности и жесткости элементов инженерных конструкций.

Цель – научить будущих бакалавров правильно выбирать конструкционные материалы и конструктивные формы, обеспечивать высокие показатели надежности, долговечности и безопасности напряженных конструкций и узлов оборудования, создавать эффективные и экономичные конструкции.

Задачи:

1. Научить студентов составлять расчетные схемы реальных объектов.
2. Проводить расчеты типовых элементов конструкций.
3. Отыскивать оптимальные решения, учитывая экономическую целесообразность.
4. Связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование, учитывая профиль направления.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – высшая математика, физика, теоретическая механика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – механика 3 (детали машин и основы конструирования), механика 4 (теория механизмов и машин).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость
	Уметь: производить анализ расчетных схем, идентифицировать виды деформации, применять методы расчета в соответствии с поставленной задачей, анализировать полученный результат и делать выводы о работоспособности конструкции
	Владеть: методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых расчетных схем
- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	Знать: правила, порядок и технологию оформления технической документации.
	Уметь: грамотно оформлять техническую документацию по проведенным расчетам.
	Владеть: навыками работы с инструментами компьютерной графики и редактором формул для использования при оформлении технической документации по проведенным расчетам.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные положения сопротивления материалов	1.1. Основные положения сопротивления материалов
2. Построение эпюр внутренних силовых факторов	2.1. Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии и кручении
	2.2. Построение эпюр ВСФ при изгибе
3. Растяжение-сжатие	3.1. Напряжения и удлинения при растяжении-сжатии
	3.2. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие
	3.3. Расчёт на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии
4. Геометрические характеристики плоских сечений	4.1. Геометрические характеристики плоских сечений
5. Изгиб	5.1. Расчёт на прочность при прямом изгибе
	5.2. Расчёт на жёсткость при прямом изгибе

	5.3. Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием
6. Сдвиг и кручение	6.1. Сдвиг и кручение
7. Статически неопределимые системы	7.1. Статически неопределимые системы
8. Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение	8.1. Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение
9. Устойчивость сжатых стержней	9.1. Устойчивость сжатых стержней
10. Выносливость	10.1. Выносливость
11. Колебания. Удар	11.1. Колебания упругих систем
	11.2. Удар

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент, доц., к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись) Т.Ф. Гаврилова
(И.О.Фамилия)

Доцент, доц., к.ф.-м.н.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись) Е.П. Гордиенко
(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины Механика 2.

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литерат ура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Основные положения сопротивления материалов	1.1. Основные положения сопротивления материалов	2				Консультация преподавателя на форуме	5	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебной литературе.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 1	1, 2, 4
2. Построение эпюр внутренних силовых факторов	2.1. Построение эпюр ВСФ при растяжении- сжатии и кручении						10	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 2	1, 2, 4
	2.2. Построение эпюр ВСФ при изгибе			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	15	анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга		Тест 3	1, 2, 4
3. Растяжение- сжатие	3.1. Напряжения и удлинения при растяжении- сжатии	2				Консультация преподавателя на форуме	5	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 4	1, 2, 4
	3.2. Механические испытания материалов на растяжение и		4			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	10	анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 5	1, 2, 4

	сжатие										
	3.3. Расчёт на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	15		LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 6	1, 2, 4
4. Геометрические характеристики плоских сечений	4. Геометрические характеристики плоских сечений						10	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 7	1, 2, 4
5. Изгиб	5.1. Расчёт на прочность при прямом изгибе			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 8	1, 2, 4
	5.2. Расчёт на жесткость при прямом изгибе		2			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	15		LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 9	1, 2, 4
	5.3. Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием	2				Консультация преподавателя на форуме	10		LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 10	1, 2, 4
6. Сдвиг и кручение	6.1. Сдвиг и кручение	2				Консультация преподавателя на форуме	14	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 11	1, 2, 4

7. Статически неопределимые системы	7. Статически неопределимые системы			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 12	1, 3, 4
8. Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение	8.1. Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение						10	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 13	1, 3, 4
9. Устойчивость сжатых стержней	9.1. Устойчивость сжатых стержней			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	10	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 14	1, 3, 4
10. Выносливость	10.1. Выносливость			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	10	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 15	1, 3, 4
11. Колебания. Удар	11.1. Колебания упругих систем						5	Самостоятельное изучение теории и практических приложений по учебной литературе,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 16	1, 3, 4

	11.2. Удар			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	10	анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 17	1, 3, 4
Контроль							4	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговый тест	1,2,3,4
Итого:		8	8	12			188				
		28									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Семестр изучения 3

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Тест 1	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 2	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 18
Тест 3	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 28
Тест 4	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 19
Тест 5	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 23
Тест 6	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 17
Тест 7	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 16
Тест 8	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 18
Тест 9	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 10	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3, баллы начисляются пропорционально правильным ответам

		Ограничение на количество попыток: 31
Тест 11	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 12	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 13	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 14	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 15	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3,5, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 16	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Тест 17	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 3, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 31
Итоговый тест	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 2. Ограничение по времени – 3 часа.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (по накопительному рейтингу)	Допускаются все	«зачтено»	Студент набрал 40 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал менее 40 баллов по накопительному рейтингу

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа (проект)

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Учебным планом не предусмотрены письменные работы

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Цели и задачи сопротивления материалов
2	Основные допущения и принципы сопротивления материалов
3	Внешние и внутренние силы
4	Расчетные схемы
5	Модели прочностной надежности
6	Основные виды расчетов в сопротивлении материалов
7	Метод сечений
8	Классификация простейших видов нагружения
9	Растяжение-сжатие. Построение эпюр ВСФ
10	Примеры построения эпюры продольной силы N
11	Определение напряжений при растяжении-сжатии
12	Деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона
13	Закон Гука при растяжении-сжатии
14	Испытание на растяжение. Характеристики прочности и пластичности. Явление наклепа
15	Испытание на сжатие. Особенности испытания на сжатие
16	Пластичные и хрупкие материалы. Особенности их поведения при растяжении и сжатии
17	Расчет на прочность при растяжении-сжатии
18	Виды расчетов на прочность
19	Понятие равнопрочного стержня
20	Расчет на жесткость при растяжении-сжатии. Построение эпюры перемещений.
21	Геометрические характеристики плоских сечений, их определения.
22	Главные оси и главные моменты инерции
23	Формулы для определения главных центральных моментов инерции простейших сечений: прямоугольника, треугольника, круга, кольца
24	Теорема о суммировании моментов инерции
25	Теорема о преобразовании моментов инерции при параллельном переносе осей
26	Теорема о преобразовании моментов инерции при повороте осей
27	Определение положения центра тяжести сложной фигуры
28	Чистый сдвиг и его особенности
29	Закон Гука при чистом сдвиге
30	Кручение стержней круглого поперечного сечения. Построение эпюр ВСФ.
31	Примеры построения эпюры крутящих моментов M_z
32	Определение касательных напряжений при кручении
33	Полярный момент сопротивления
34	Условие прочности при кручении
35	Перемещения при кручении. Построение эпюры углов закручивания
36	Условие жесткости при кручении: в абсолютных и в относительных углах закручивания

37	Расчет на срез и смятие
38	Плоский изгиб. Построение эпюр ВСФ
39	Примеры построения эпюры поперечной силы Q_y
40	Примеры построения эпюры изгибающих моментов M_x
41	Нормальные напряжения при чистом изгибе
42	Осевой момент сопротивления
43	Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Формула Журавского
44	Расчет на прочность при плоском изгибе
45	Дифференциальное уравнение упругой линии балки
46	Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии
47	Определение перемещений при изгибе методом Мора
48	Численные приложения интеграла Мора. Формула Симпсона
49	Способ Верещагина при определении перемещений
50	Условие жесткости при изгибе
51	Статически определимые и статически неопределимые системы. Примеры
52	Метод сил. Алгоритм метода.
53	Влияние температуры на статическую неопределимость. Температурные напряжения.
54	Влияние неточности изготовления на статическую неопределимость. Монтажные напряжения
55	Деформационная проверка.
56	Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем.
57	Понятие напряженного состояния в точке и его виды.
58	Тензор напряжения
59	Напряжения на наклонных площадках
60	Главные площадки и главные напряжения.
61	Тензор деформации
62	Обобщенный закон Гука
63	Плоское напряженное состояние. Круг Мора.
64	Прямая задача Мора.
65	Обратная задача Мора
66	Теории предельного состояния: названия, критерии равнопрочности, рекомендации к применению.
67	Общий случай нагружения.
68	Расчет на прочность при общем случае нагружения.
69	Устойчивость сжатых стержней. Задача Эйлера. Формула Эйлера определения критической силы.
70	Влияние способа закрепления стержня на величину критической силы. Коэффициент приведения длины. Обобщенная формула Эйлера.
71	Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня.
72	Эмпирическая формула Ясинского определения критического напряжения. Пределы её применимости.
73	Диаграмма зависимости критического напряжения от гибкости стержня.
74	Понятие равноустойчивости. Условие равноустойчивости.
75	Практический расчет сжатых стержней на устойчивость. Коэффициент продольного изгиба.
76	Условие устойчивости. Виды расчетов на устойчивость.
77	Усталость и выносливость материала.
78	Характеристики циклов напряжений.
79	Виды циклов напряжений.
80	Кривые усталости. Предел выносливости материала.

81	Диаграмма предельных амплитуд.
82	Схематизированные диаграммы предельных амплитуд.
83	Конструктивно-технологические факторы, влияющие на усталостную прочность материала.
84	Коэффициент запаса при циклическом нагружении.
85	Формула Гафа-Полларда
86	Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.
87	Классификация видов механических колебаний
88	Учет сил сопротивления среды.
89	Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Податливость системы. Коэффициент динамичности.
90	Расчет на прочность и жесткость при вынужденных колебаниях систем.
91	Явление резонанса
92	Особенности ударного действия нагрузки. Виды удара.
93	Основные допущения теории удара
94	Общий случай ударного воздействия нагрузки. Коэффициент динамичности в общем случае ударного воздействия.
95	Частные случаи удара.
96	Вертикальный удар с учетом массы ударяемого тела.
97	Вертикальный удар без учета массы ударяемого тела.
98	Мгновенное действие нагрузки
99	Горизонтальный удар с учетом массы ударяемого тела.
100	Горизонтальный удар без учета массы ударяемого тела.
101	Условие прочности при ударе.
102	Условие жесткости при ударе.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные положения сопротивления материалов	ОПК-4, ОПК-5	Тест 1
2	Построение эпюр внутренних силовых факторов	ОПК-4, ОПК-5	Тест 2 Тест 3
3	Растяжение-сжатие	ОПК-4, ОПК-5	Тест 4 Тест 5 Тест 6
4	Геометрические характеристики плоских сечений	ОПК-4, ОПК-5	Тест 7
5	Изгиб	ОПК-4, ОПК-5	Тест 8 Тест 9 Тест 10
6	Сдвиг и кручение	ОПК-4, ОПК-5	Тест 11
7	Статически неопределимые системы	ОПК-4, ОПК-5	Тест 12
8	Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение	ОПК-4, ОПК-5	Тест 13
9	Устойчивость сжатых стержней	ОПК-4, ОПК-5	Тест 14
10	Выносливость	ОПК-4, ОПК-5	Тест 15
11	Колебания. Удар	ОПК-4, ОПК-5	Тест 16 Тест 17

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Типовое задание. Промежуточные тесты

Тема 1.1. Основные понятия сопротивления материалов

Тест 1

Задание 1

Что называется прочностью?

- А) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
- Б) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
- В) Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Г) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.
- Д) Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.

Задание 2

Что называется жесткостью?

- А) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
- Б) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
- В) Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Г) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.
- Д) Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.

Задание 3

Что называется устойчивостью?

- А) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
- Б) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
- В) Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Г) Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.

Д) Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.

Задание 4

Сопротивление материалов – это наука...

- А) об общих законах механического движения
- Б) о движении и взаимодействии материальных тел
- В) о прочности, жесткости и устойчивости элементов инженерных конструкций

Задание 5

Основная задача сопротивления материалов – это

- А) недопустимость коррозии машин и механизмов
- Б) обеспечение износостойкости инженерного оборудования
- В) обеспечение прочностной надежности элементов инженерных конструкций

Задание 6

Для того чтобы перемещения отдельных точек конструкции не превышали определенных наперед заданных величин, конструкция должна обладать свойством ...

- А) жесткости
- Б) упругости
- В) прочности
- Г) пластичности

Задание 7

Тело не разрушается под воздействием внешних сил, если его материал обладает свойством ...

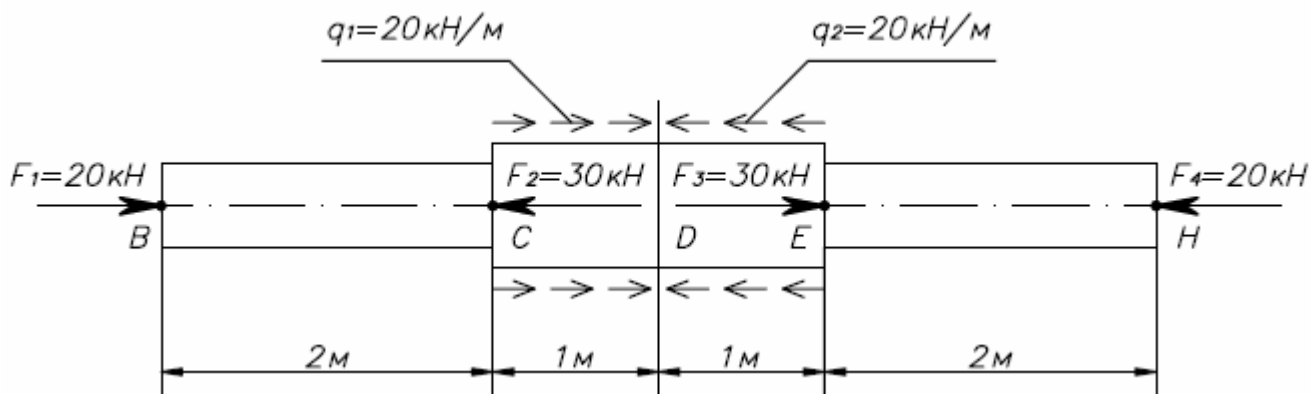
- А) жесткости
- Б) упругости
- В) прочности
- Г) пластичности

Тема 2.1. Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии и кручении

Тест 2

Задание 1.

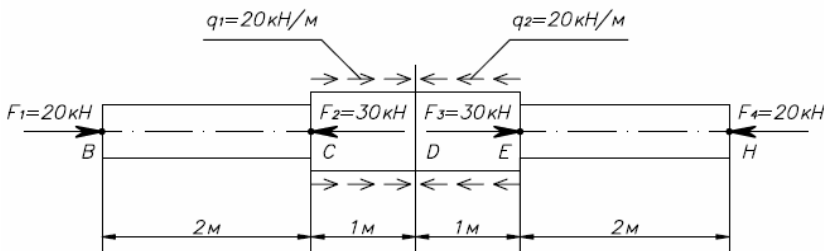
На какое количество участков надо поделить данный стержень для построения эпюры N?



- А) 3 участка
- Б) 4 участка
- В) 5 участков
- Г) 6 участков

Задание 2.

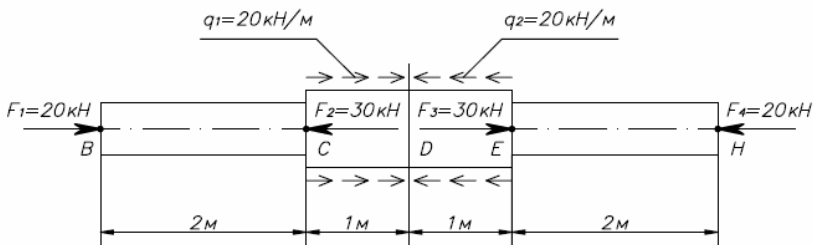
В каких сечениях данного стержня на эпюре N будут скачки?



- А) В сечениях, где приложены сосредоточенные силы
- Б) В сечениях, где меняется размер сечения
- В) В сечениях, где начинается и кончается распределенная нагрузка
- Г) В сечениях, где приложены сосредоточенные силы и где начинается и кончается распределенная нагрузка

Задание 3.

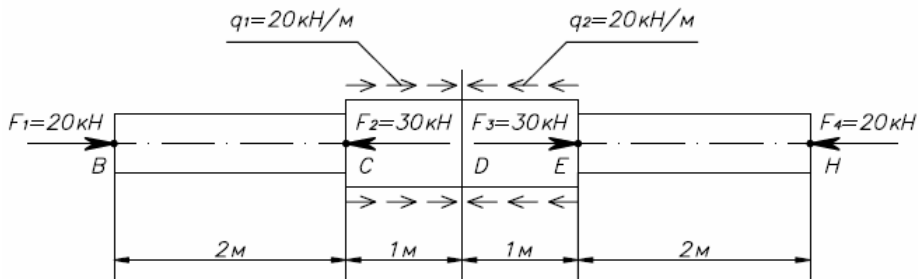
На каких участках эпюры N для данного стержня будут прямые, параллельные базе эпюры?



- А) На участках BC и EH
- Б) На участках CD и DE
- В) На участках BC и CD
- Г) На участках DE и EH
- Д) На всех участках

Задание 4.

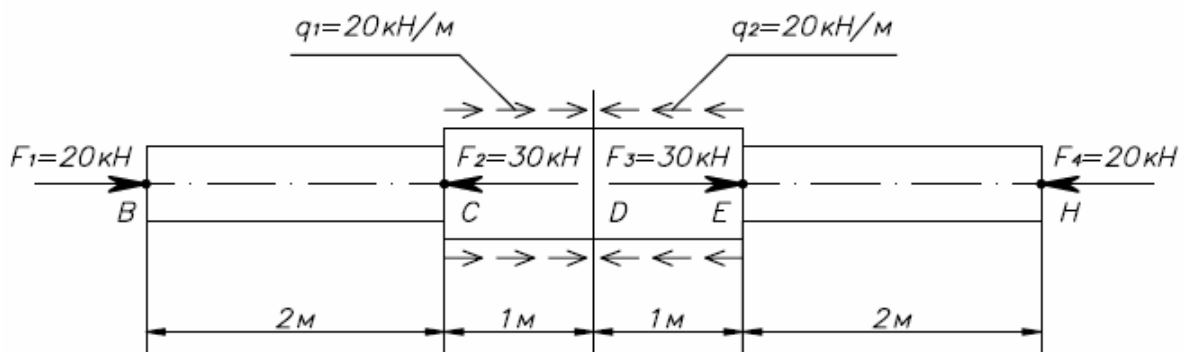
На каких участках эпюры N для данного стержня будут наклонные прямые?



- А) На всех участках
- Б) Таких участков нет
- В) На участках CD и DE
- Г) На участках BC и CB
- Д) На участках DE и EH

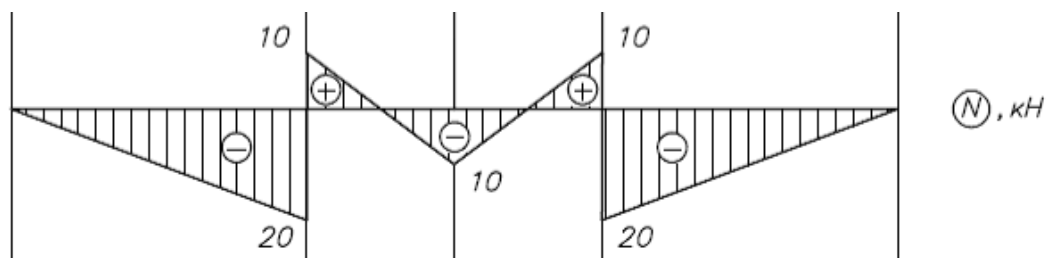
Задание 5.

Выберите правильную эпюру N для данного стержня



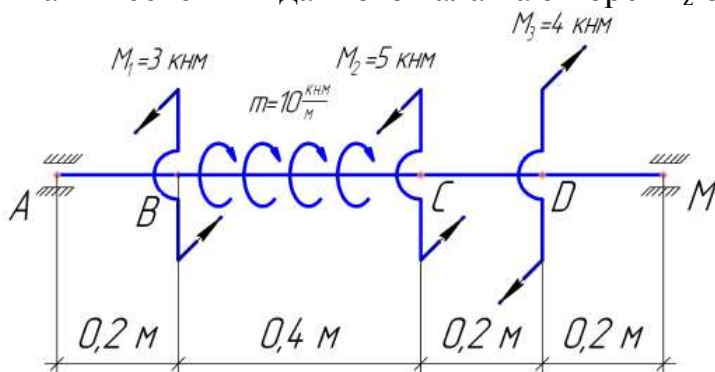
- А)
- Б)
- В)

Г)



Задание 6.

В каких сечениях данного вала на эпюре M_z будут скачки?



А) В сечениях А, В, С, D, М

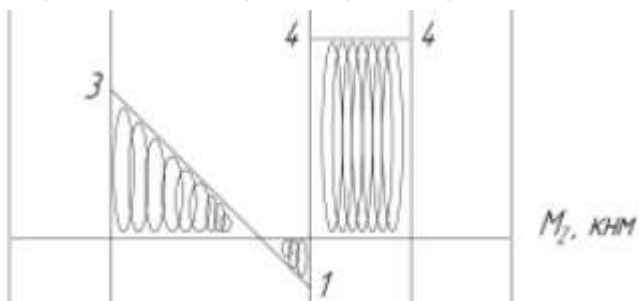
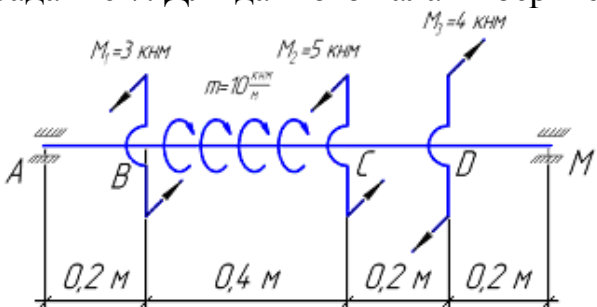
Б) В сечениях А, М

В) В сечениях В, С, D

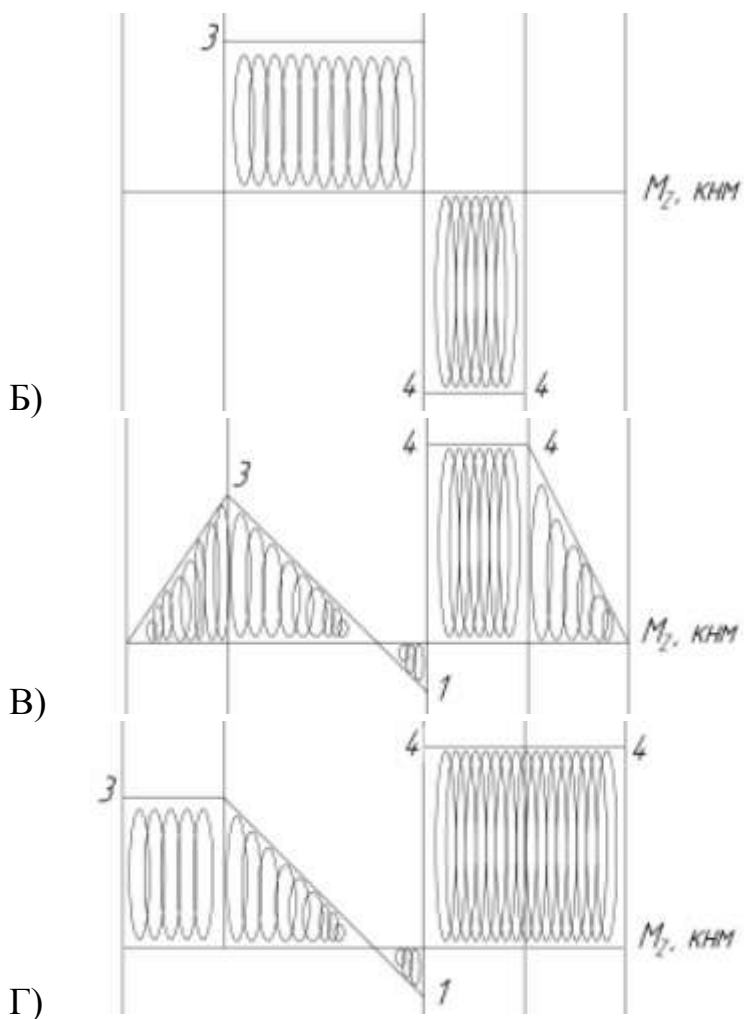
Г) В сечениях В, D

Д) В сечениях С, D

Задание 7. Для данного вала выберите верную эпюру M_z



А)

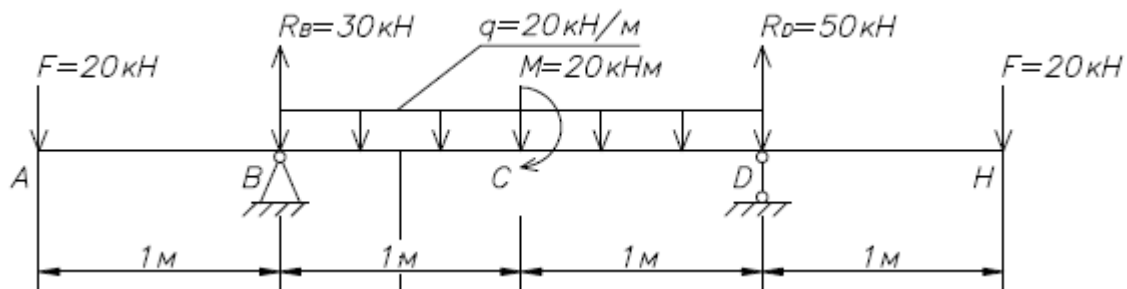


Тема 2.2. Построение эпюр ВСФ при изгибе

Тест 3

Задание 1

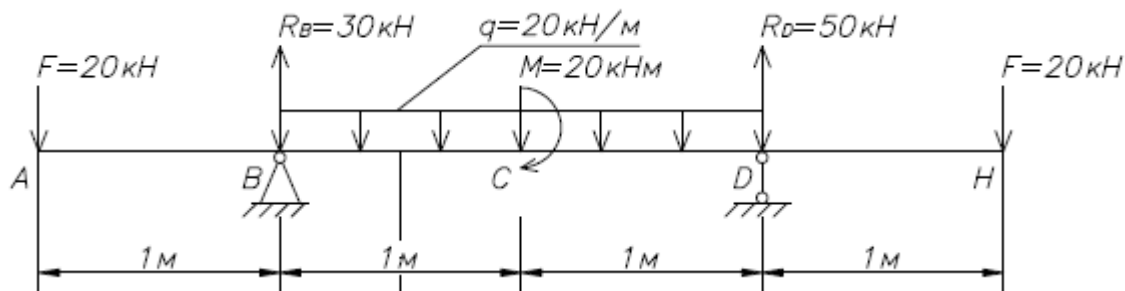
В каких сечениях данной балки будут скачки на эпюре Q_y ?



- А) В сечениях А, В, D и H
- Б) В сечениях В, С, и D
- В) В сечениях А, В, С, D и H
- Г) Скачков не будет ни в одном сечении

Задание 2

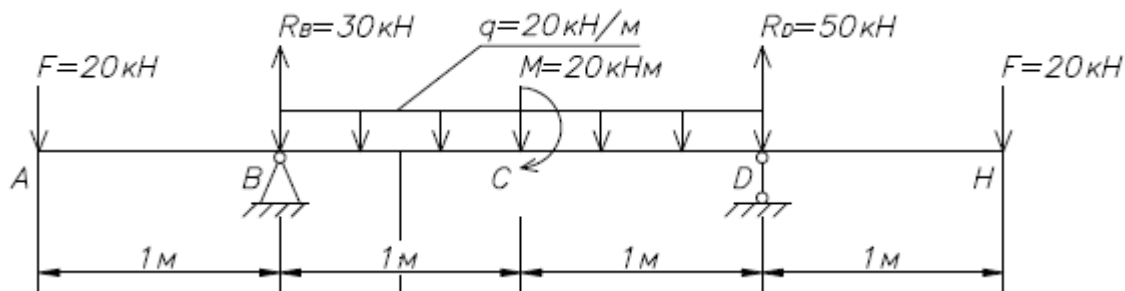
В каких сечениях данной балки будут скачки на эпюре M_x ?



- А) В сечении С
- Б) В сечениях С и В
- В) В сечениях В и D
- Г) Скачков не будет ни в одном сечении

Задание 3

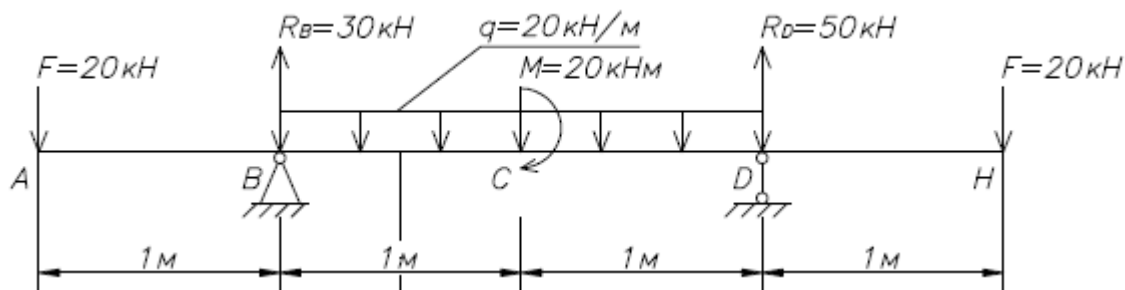
На каких участках данной балки будут прямые, параллельные базе, на эпюре Q_y ?



- А) На участках АВ и DH
- Б) На участке СВ
- В) На всех участках
- Г) Ни на одном участке

Задание 4

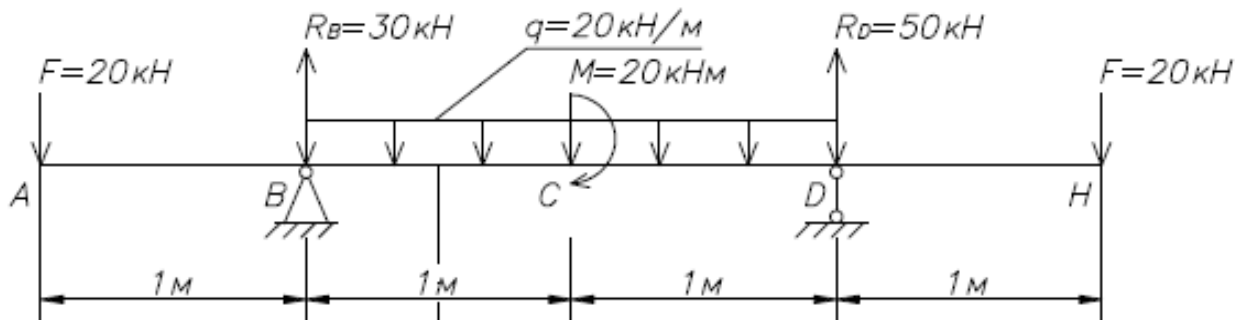
На каких участках данной балки будут наклонные прямые на эпюре Q_y ?



- А) На участках ВС и CD
- Б) На участках АВ и DH
- В) На всех участках балки
- Г) Ни на одном участке

Задание 5

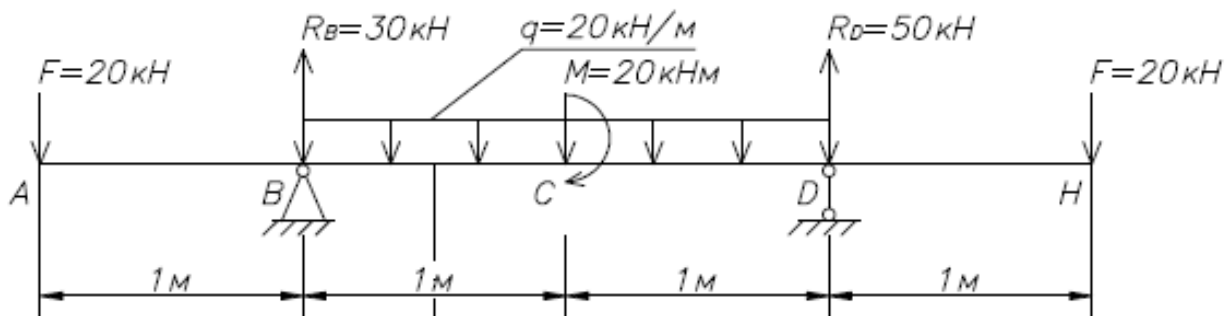
На каких участках балки будут прямолинейные зависимости на эпюре M_x ?



- А) На участках АВ и DH
- Б) На участке ВС
- В) На всех участках
- Г) Ни на одном участке

Задание 6

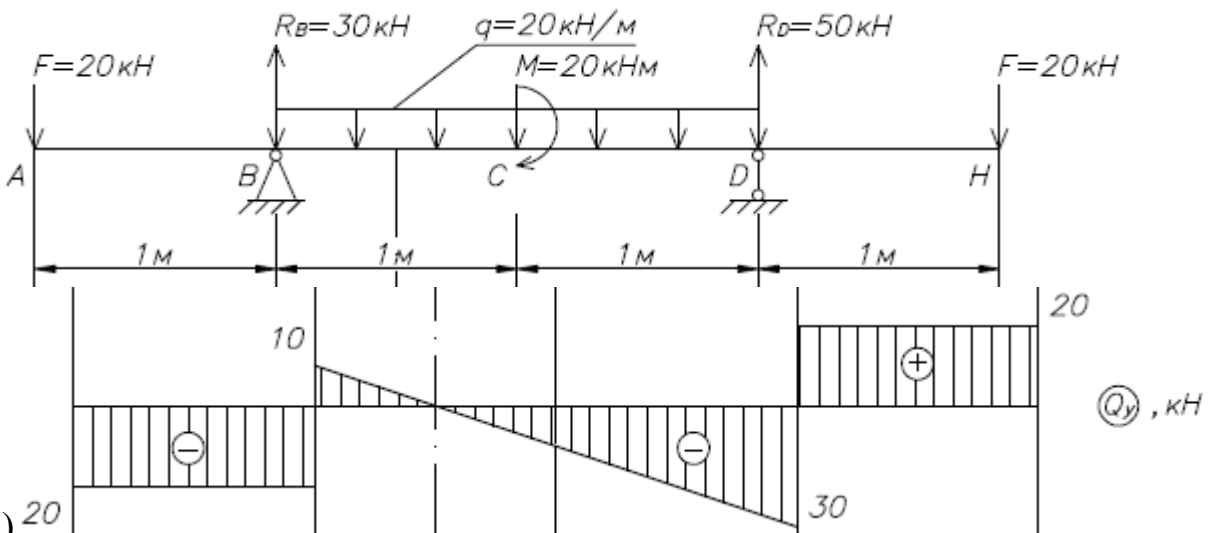
На каких участках балки будут параболические зависимости на эпюре M_x ?

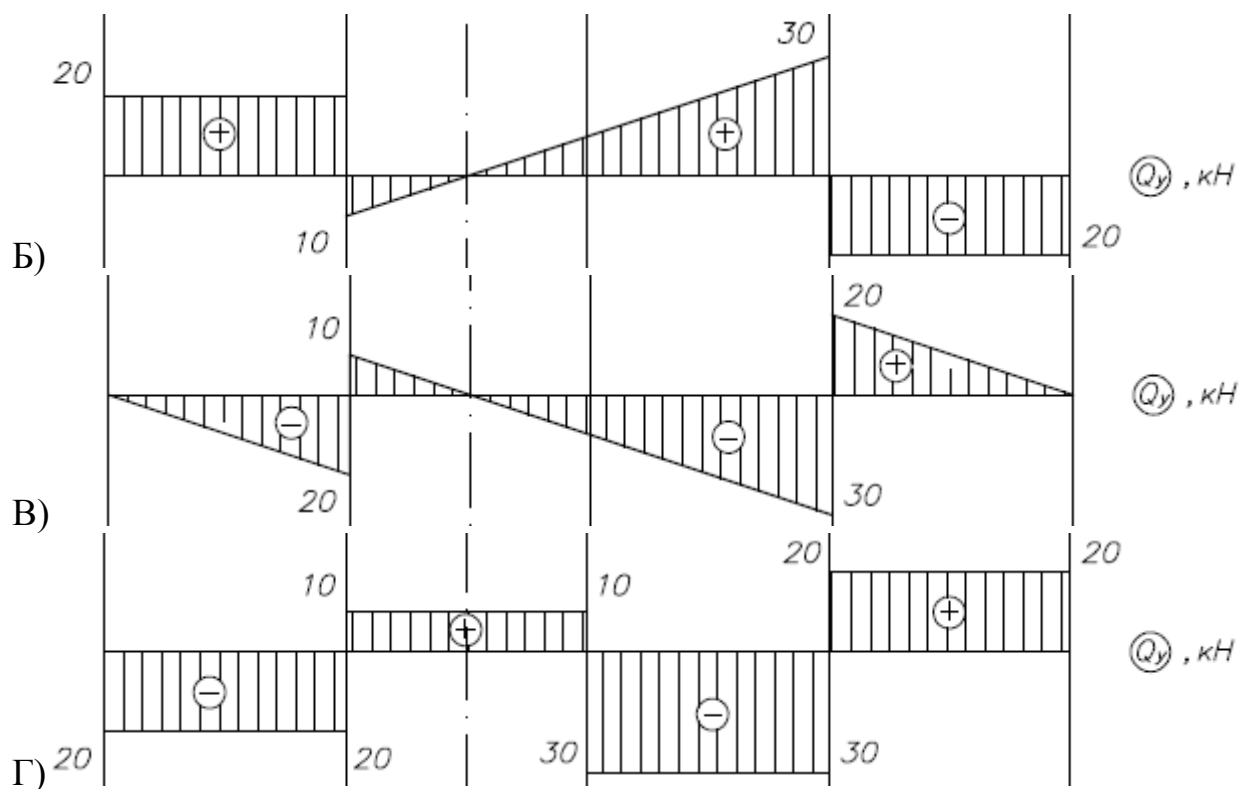


- А) На участке ВС и CD
- Б) На участках АВ и DH
- В) На всех участках
- Г) Ни на одном участке

Задание 7

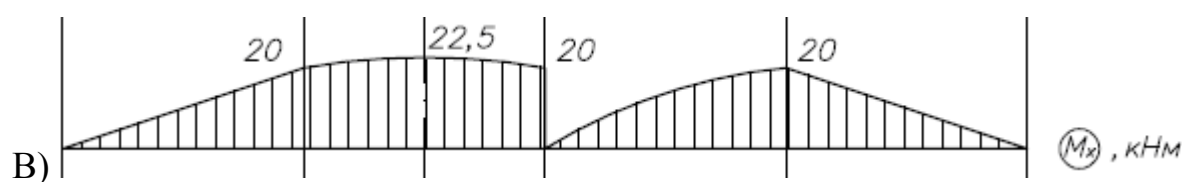
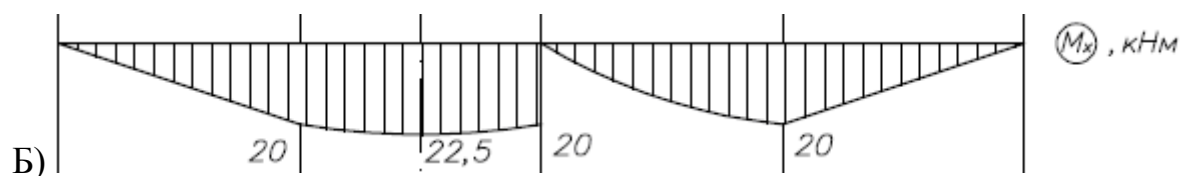
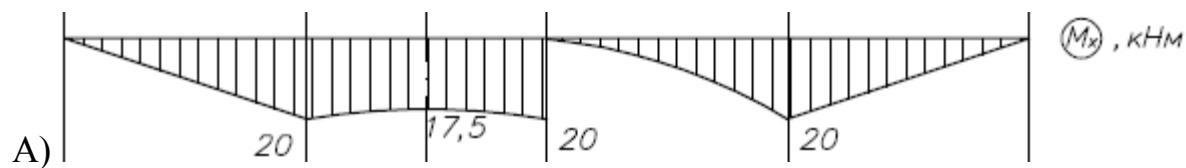
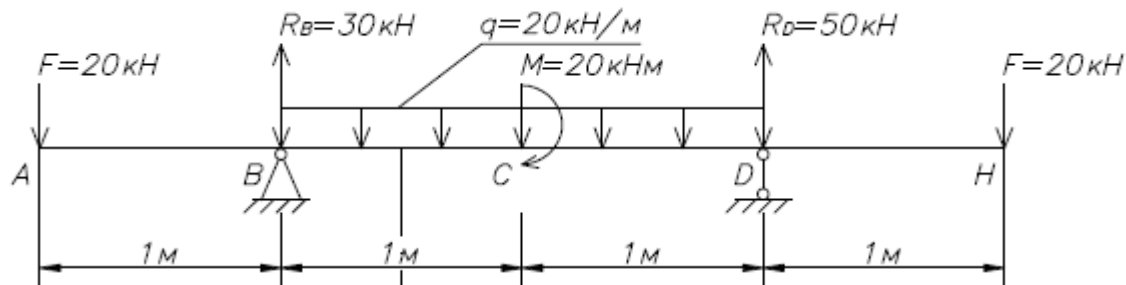
Для данной балки выберите верную эпюру Q_y .

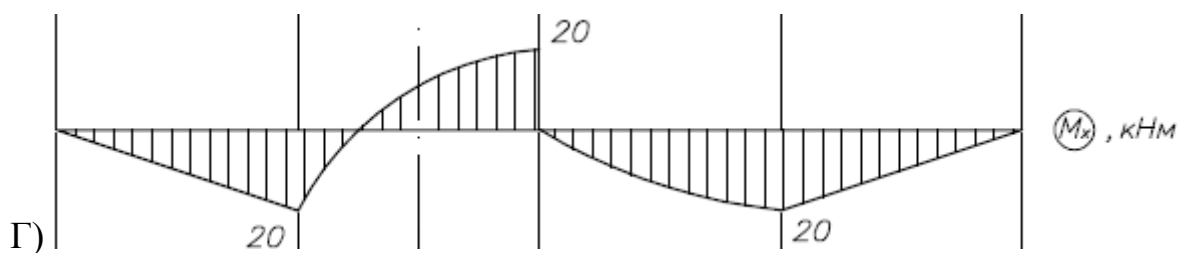




Задание 8

Для данной балки выберите верную эпюру M_x .





Тема 3.1. Напряжения и удлинения при растяжении-сжатии

Тест 4

Задание 1

Как определяется нормальное напряжение при растяжении-сжатии?

- А) $\sigma = \frac{N}{A}$
- Б) $\sigma = N \cdot A$
- В) $\sigma = \frac{N}{E \cdot A}$
- Г) $\sigma = \frac{N \cdot \ell}{E \cdot A}$

Задание 2

Как записывается условие прочности при растяжении-сжатии?

- А) $\left| \frac{N}{A} \right|_{\max} \leq \sigma$
- Б) $\left| \frac{N}{A} \right|_{\max} \geq \sigma$
- В) $\left| \frac{N}{A} \right|_{\max} = \sigma$

Задание 3

Как определяется абсолютная деформация при растяжении-сжатии?

- А) $\Delta l = \int_l \frac{N(z) dz}{EA}$
- Б) $\Delta l = \frac{Nl}{EA}$
- В) $\Delta l = \frac{N}{EA}$
- Г) $\Delta l = \frac{Nl}{A}$

Задание 4

Как определяется относительная деформация при растяжении-сжатии?

- А) $\varepsilon = \frac{N}{EA}$
- Б) $\varepsilon = \frac{N \cdot \ell}{EA}$
- В) $\varepsilon = \frac{N}{A}$
- Г) $\varepsilon = \frac{N}{E}$

Задание 5

Как записывается условие жесткости?

- А) $\delta_{\max} \leq \delta$
- Б) $\sum_i \Delta l_i \leq \delta$
- В) $\delta_{\max} \geq \delta$
- Г) $\sigma_{\max} \leq \sigma$
- Д) $\sum_i \Delta l_i \geq \delta$

Задание 6

Как записывается закон Гука?

- А) $\sigma = E \cdot \varepsilon$
- Б) $\sigma = E / \varepsilon$
- В) $\sigma = \frac{N}{A}$
- Г) $\sigma = E \cdot \Delta \ell$
- Д) $\sigma = E \cdot N$

Задание 7

Величина μ – это...

- А) продольная деформация
- Б) модуль Юнга
- В) коэффициент Пуассона
- Г) нормальное напряжение

Тема 3.2. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие

Тест 5

Задание 1

С какой целью проводятся испытания материалов при растяжении-сжатии?

- А) С целью получения характеристик механических свойств материалов: характеристик прочности, пластичности и упругости, которые фиксируются в справочниках.
- Б) С целью качественного сравнения свойств разных материалов.
- В) С целью оценки возможности использовать испытываемый материал для конкретных целей.
- Г) С целью изучения поведения материалов в условиях растяжения-сжатия.

Задание 2

Что относится к характеристикам прочности материала?

- А) Предел текучести и предел прочности.
- Б) Предел упругости и предел пропорциональности
- В) Предел упругости и предел прочности.
- Г) Предел прочности и предел пропорциональности.
- Д) Предел пропорциональности и предел текучести.

Задание 3

Что относится к характеристикам упругости?

- А) Модуль упругости I рода и коэффициент Пуассона.
- Б) Модуль упругости I рода и максимальная упругая деформация.
- В) Модуль упругости I рода и полная деформация.
- Г) Коэффициент Пуассона и максимальная упругая деформация.
- Д) Коэффициент Пуассона и полная деформация.

Задание 4

Что относится к характеристикам пластичности?

- А) Относительное остаточное удлинение δ и относительное остаточное сужение ψ .
- Б) Относительное остаточное удлинение δ и предел пластичности.
- В) Относительное остаточное сужение ψ и предел пластичности.
- Г) Относительное остаточное удлинение δ и коэффициент Пуассона μ .
- Д) Относительное остаточное сужение ψ и коэффициент Пуассона μ .

Задание 5

Что называется наклепом?

- А) Явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.

- Б) Явление понижения прочностных свойств материала и повышения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.
- В) Явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела пропорциональности.
- Г) Явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела прочности.

Задание 6

Что называется эффектом Баушингера?

- А) Эффектом Баушингера называется явление снижения $\sigma_{\text{пл}}$ и $\sigma_{\text{т}}$ при сжатии, вызванное наклепом, полученным при растяжении.
- Б) Эффектом Баушингера называется явление необратимой потери энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.
- В) Эффектом Баушингера называется явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.
- Г) Эффектом Баушингера называется явление снижения напряжения при постоянной деформации.

Задание 7

Что такое гистерезис?

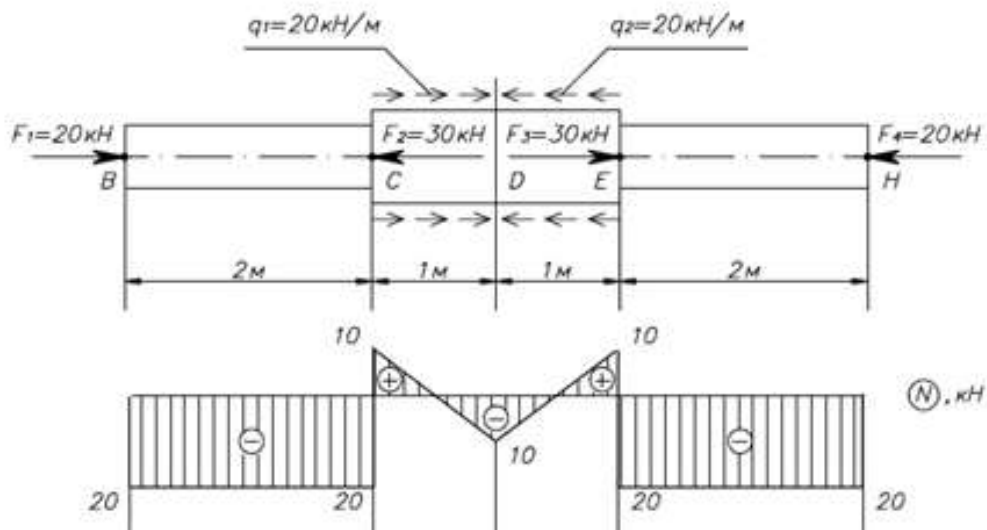
- А) Гистерезис – это необратимая потеря энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.
- Б) Гистерезис – это явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.
- В) Гистерезис – это явление снижения $\sigma_{\text{пл}}$ и $\sigma_{\text{т}}$ при сжатии, вызванное наклепом, полученным при растяжении.
- Г) Гистерезис – это частичная потеря энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.
- Д) Гистерезис – это полная потеря энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.

Тема 3.3. Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии

Тест 6

Задание 1

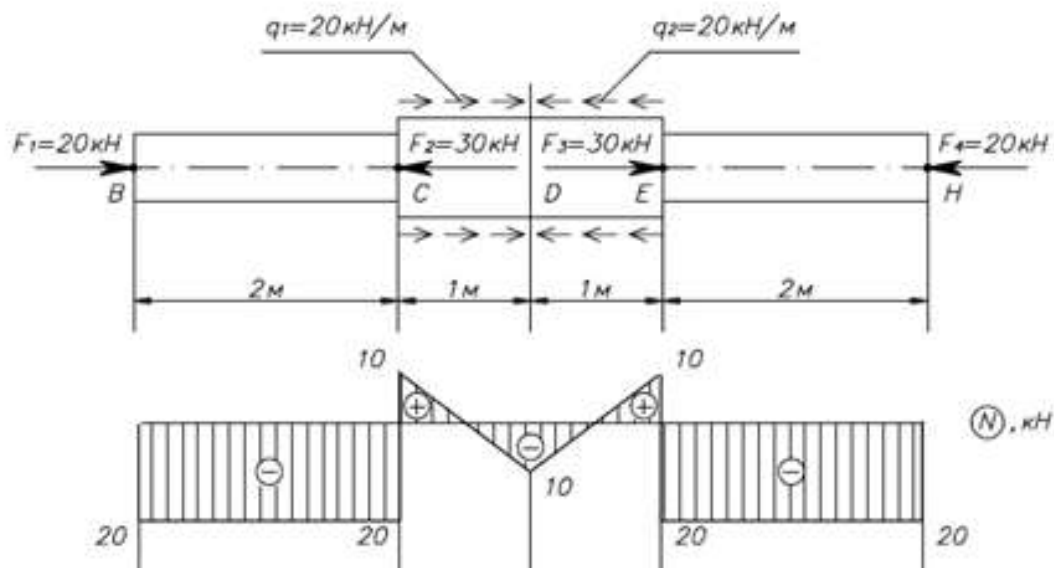
Определите, какое сечение данного стержня самое опасное, если площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна 2 см^2 , а участков CD и DE равна 4 см^2 .



- А) Все сечения участков ВС и ЕН равноопасны
- Б) Сечения С и Е участков CD и DE
- В) Сечения С и Е участков ВС и ЕН
- Г) Сечения С, D и Е участков CD и DE

Задание 2

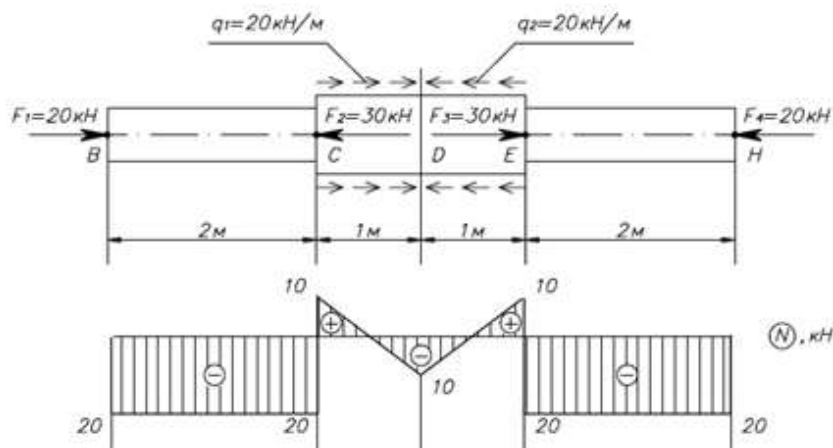
Чему равно максимальное по абсолютной величине напряжение, возникающее в сечениях данного стержня, если площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна 2 см^2 , а участков CD и DE равна 4 см^2 ?



- А) 100 МПа
- Б) 150 МПа
- В) 50 МПа
- Г) 25 МПа

Задание 3

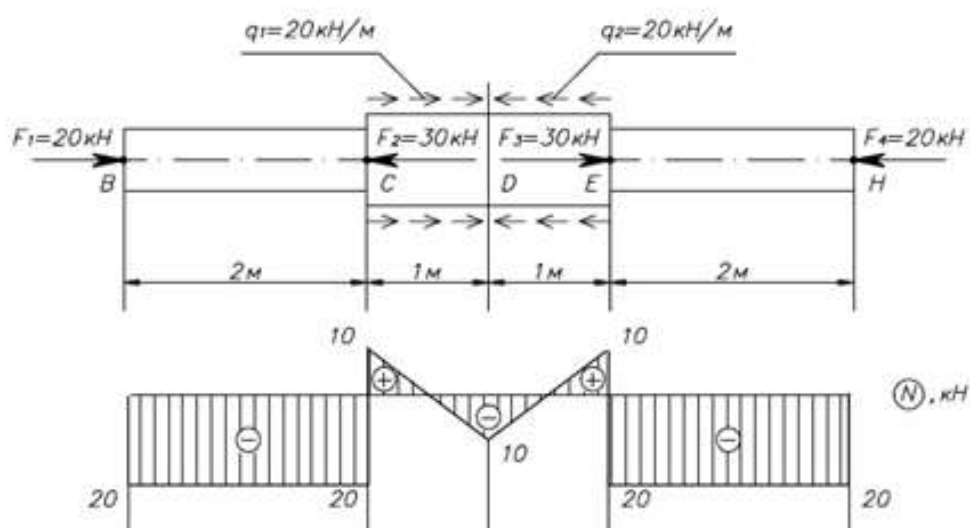
Чему равно минимальное напряжение в сечениях данного стержня, если площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна 2 см^2 , а участков CD и DE равна 4 см^2 ?



- А) -100 МПа
 Б) -25 МПа
 В) 0
 Г) 25 МПа

Задание 4

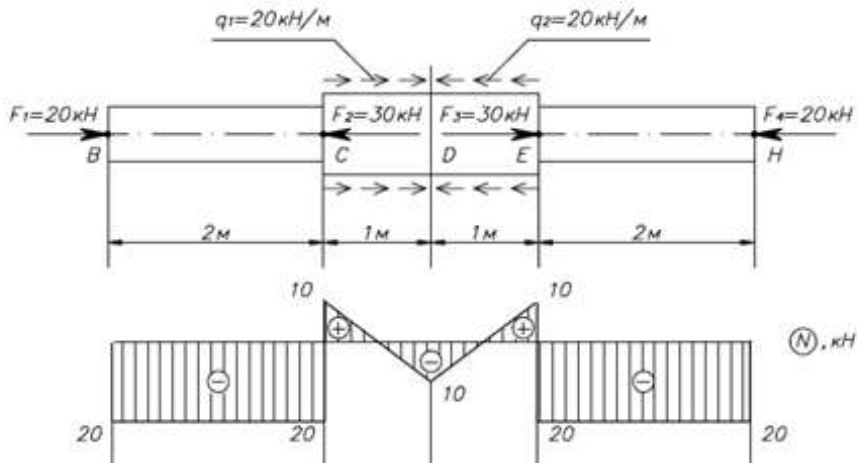
Определите величину и направление перемещения сечения С данного стержня, приняв за неподвижное сечение В, если площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна 2 см^2 , а участков CD и DE равна 4 см^2 , модуль упругости первого рода $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.



- А) 1 мм к сечению В
 Б) 1 мм от сечения В
 В) $0,5 \text{ мм}$ к сечению В
 Г) $0,5 \text{ мм}$ от сечения В

Задание 5

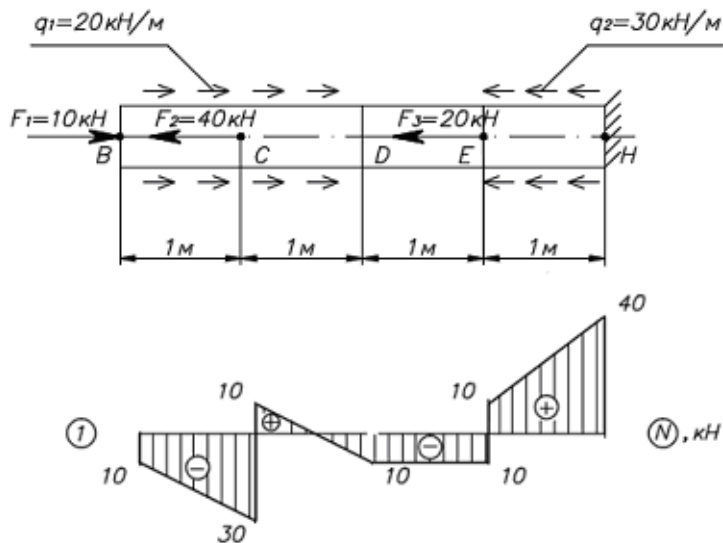
Площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна A , а площадь поперечного сечения участков CD и DE равна $2A$. Определите величину A из условия прочности, если допустимое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.



- А) 125 мм^2
- Б) 200 мм^2
- В) 250 мм^2
- Г) 314 мм^2

Задание 6

Определите, какое сечение данного стержня самое опасное, если площадь поперечного сечения всех участков одинакова.



- А) Сечение Н
- Б) Сечение С
- В) Сечение Е
- Г) Сечение В

Тема 4.1. Геометрические характеристики плоских сечений

Тест 7

Задание 1

Геометрическая характеристика плоского сечения S_x – это:

- А) площадь
- Б) статический момент

- В) осевой момент инерции
- Г) полярный момент инерции
- Д) центробежный момент инерции
- Е) радиус инерции

Задание 2

Геометрическая характеристика плоского сечения I_x – это:

- А) площадь
- Б) статический момент
- В) осевой момент инерции
- Г) полярный момент инерции
- Д) центробежный момент инерции
- Е) радиус инерции

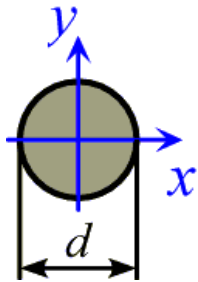
Задание 3

Геометрическая характеристика плоского сечения I_{xy} – это:

- А) площадь
- Б) статический момент
- В) осевой момент инерции
- Г) полярный момент инерции
- Д) центробежный момент инерции
- Е) радиус инерции

Задание 4

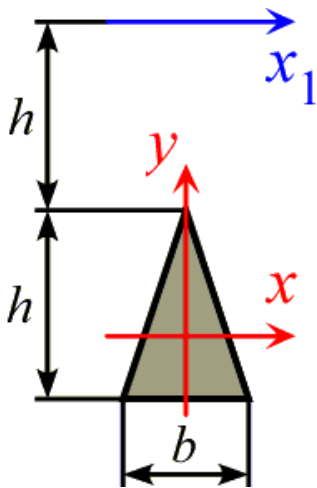
Момент инерции I_x данного сечения определяется по формуле:



- А) $I_x = \frac{\pi d^3}{16}$
- Б) $I_x = \frac{\pi d^4}{32}$
- В) $I_x = \frac{\pi d^4}{64}$
- Г) $I_x = \frac{\pi d^4}{4}$

Задание 5

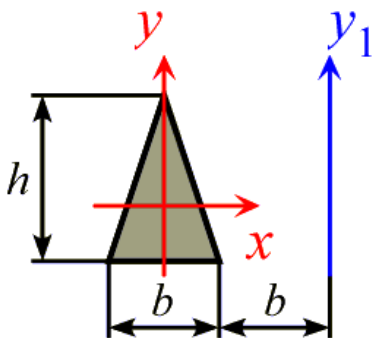
Момент инерции данной фигуры относительно оси x_1 равен...



- А) $\frac{7}{3}bh^3$
 Б) $\frac{11}{12}bh^3$
 В) $\frac{17}{12}bh^3$
 Г) $\frac{19}{36}bh^3$

Задание 6

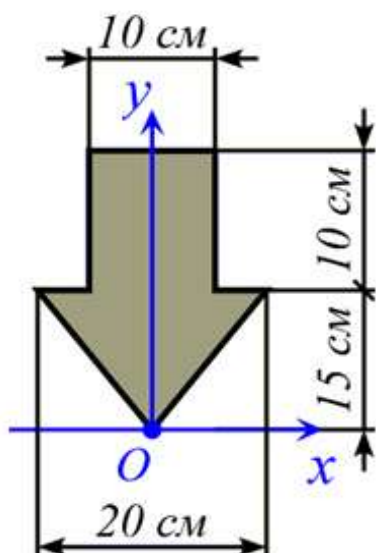
Момент инерции данной фигуры относительно оси y_1 равен...



- А) $\frac{3}{8}hb^3$
 Б) $\frac{13}{12}hb^3$
 В) $\frac{7}{48}hb^3$
 Г) $\frac{55}{48}hb^3$

Задание 7

Представив данное сечение состоящим из треугольника №1 и прямоугольника №2, определите, чему равны координаты центров тяжести треугольника y_1 и прямоугольника y_2 в заданной системе координат xOy .



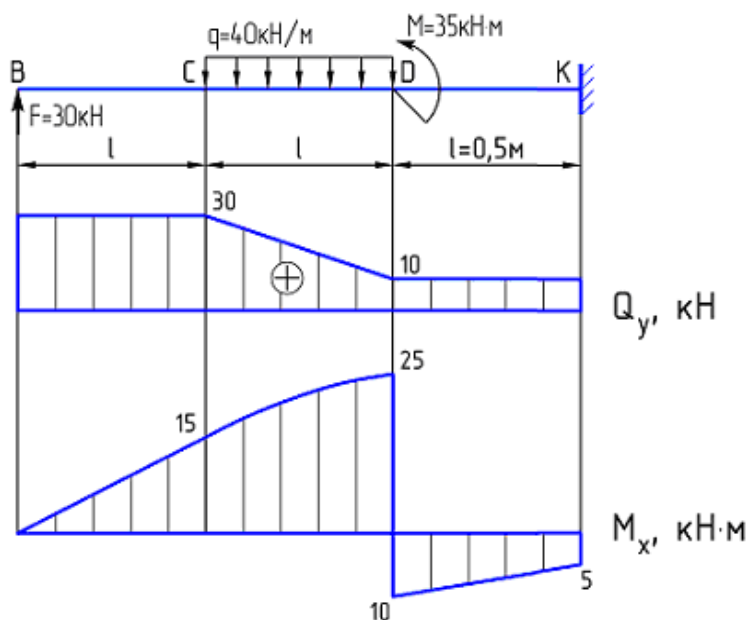
- А) $y_1=7,5\text{см}$, $y_2=20\text{см}$
 Б) $y_1=5\text{см}$, $y_2=5\text{см}$
 В) $y_1=-5\text{см}$, $y_2=-15\text{см}$
 Г) $y_1=10\text{см}$, $y_2=20\text{см}$

Тема 5.1. Расчёт на прочность при прямом изгибе

Тест 8

Задание 1

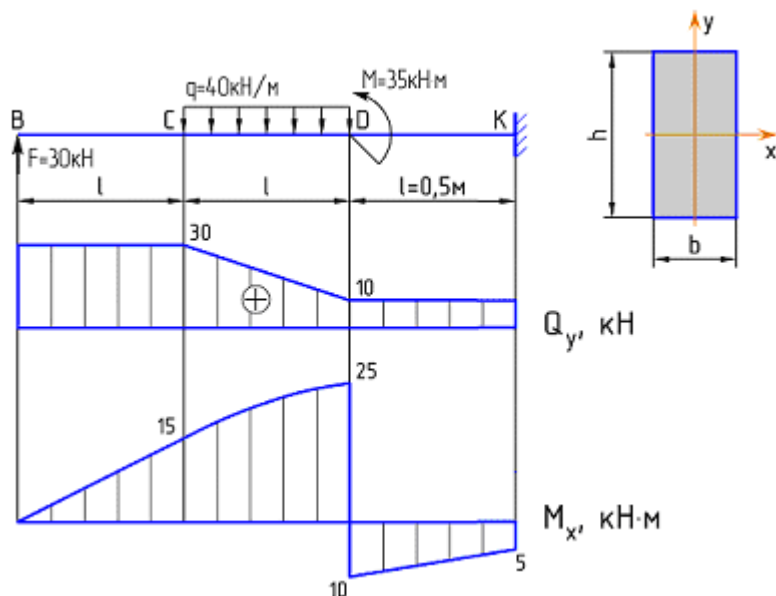
Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, какое сечение является наиболее опасным.



- А) В
 Б) С
 В) D
 Г) К

Задание 2

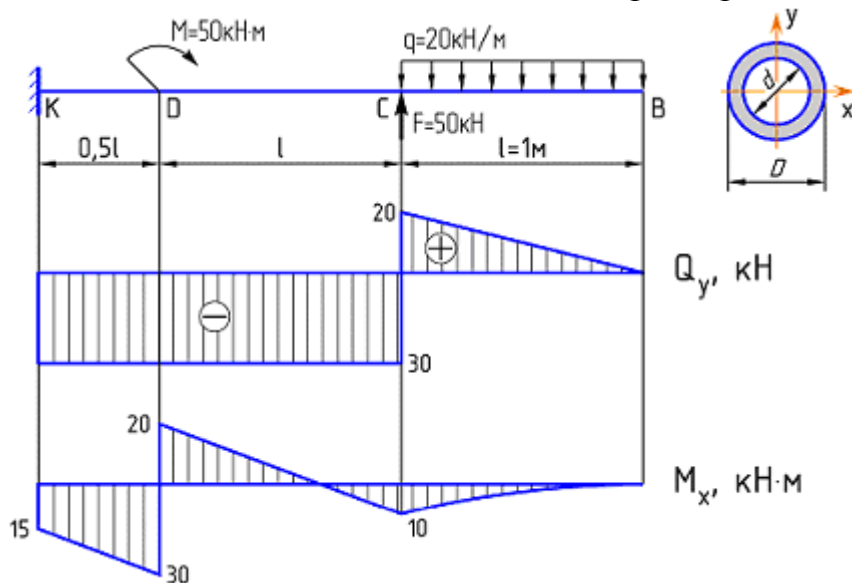
Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, чему равна величина максимального нормального напряжения в опасных точках опасного сечения, если размеры сечения $b = 5\text{ см}$, $h = 15\text{ см}$.



- А) $\sigma_{\max} = 120\text{ МПа}$
- Б) $\sigma_{\max} = 133\text{ МПа}$
- В) $\sigma_{\max} = 187\text{ МПа}$
- Г) $\sigma_{\max} = 225\text{ МПа}$

Задание 3

Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, чему равна величина максимального нормального напряжения в опасных точках опасного сечения, если размеры сечения $D = 20\text{ см}$, $d = 17\text{ см}$.

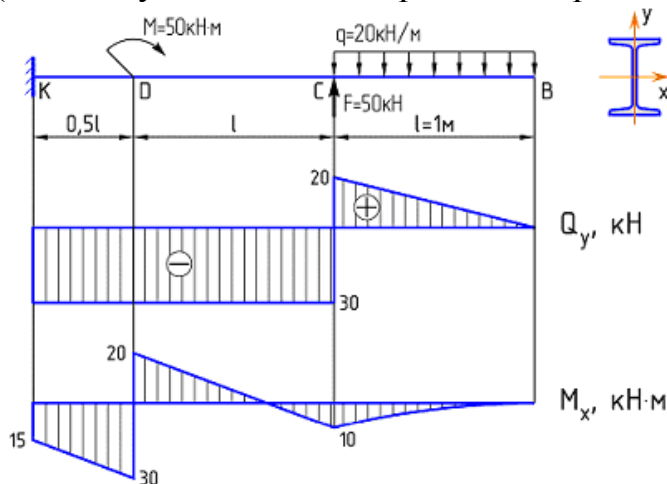


- А) $\sigma_{\max} = 80\text{ МПа}$
- Б) $\sigma_{\max} = 99\text{ МПа}$
- В) $\sigma_{\max} = 160\text{ МПа}$
- Г) $\sigma_{\max} = 133\text{ МПа}$

Задание 4

Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, чему равна величина максимального нормального напряжения в опасных точках опасного сечения, если сечение балки двутавр № 24.

(Используйте таблицы сортамента прокатной стали.)



А) $\sigma_{\max} = 104 \text{ МПа}$

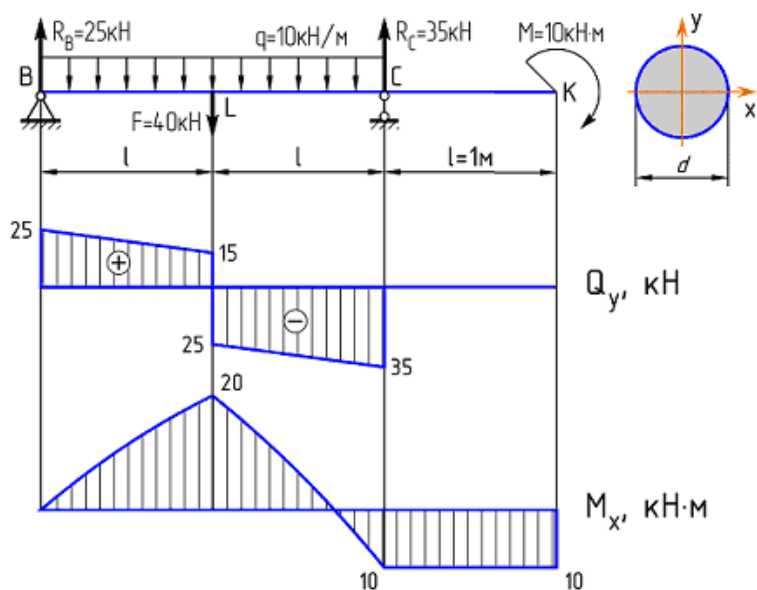
Б) $\sigma_{\max} = 173 \text{ МПа}$

В) $\sigma_{\max} = 87 \text{ МПа}$

Г) $\sigma_{\max} = 145 \text{ МПа}$

Задание 5

Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, чему равна величина максимального нормального напряжения в опасных точках опасного сечения, если $d = 12 \text{ см}$.



А) $\sigma_{\max} = 118 \text{ МПа}$

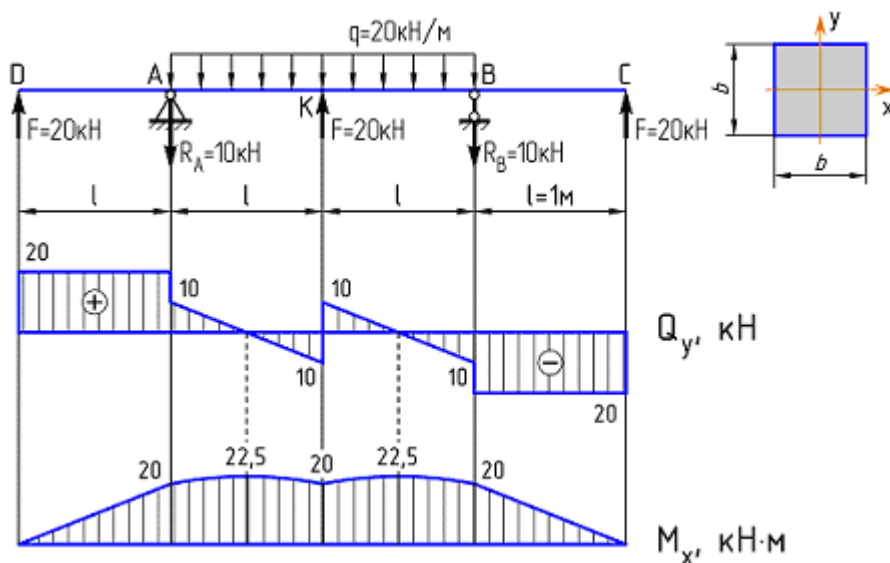
Б) $\sigma_{\max} = 59 \text{ МПа}$

В) $\sigma_{\max} = 206 \text{ МПа}$

Г) $\sigma_{\max} = 177 \text{ МПа}$

Задание 6

Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, чему равна величина максимального нормального напряжения в опасных точках опасного сечения, если $b = 9\text{ см}$.



А) $\sigma_{\max} = 120\text{ МПа}$

Б) $\sigma_{\max} = 185\text{ МПа}$

В) $\sigma_{\max} = 165\text{ МПа}$

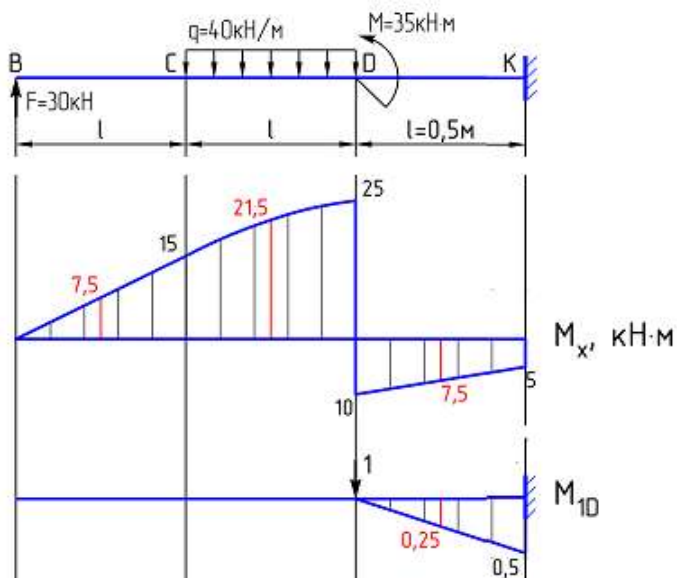
Г) $\sigma_{\max} = 41\text{ МПа}$

Тема 5.2. Расчёт на жёсткость при прямом изгибе

Тест 9

Задание 1

Чему равно вертикальное перемещение сечения D данной балки, если жёсткость ее поперечного сечения $EI_x = 2812,5\text{ кН}\cdot\text{м}^2$?



А) $\delta_D = 0$

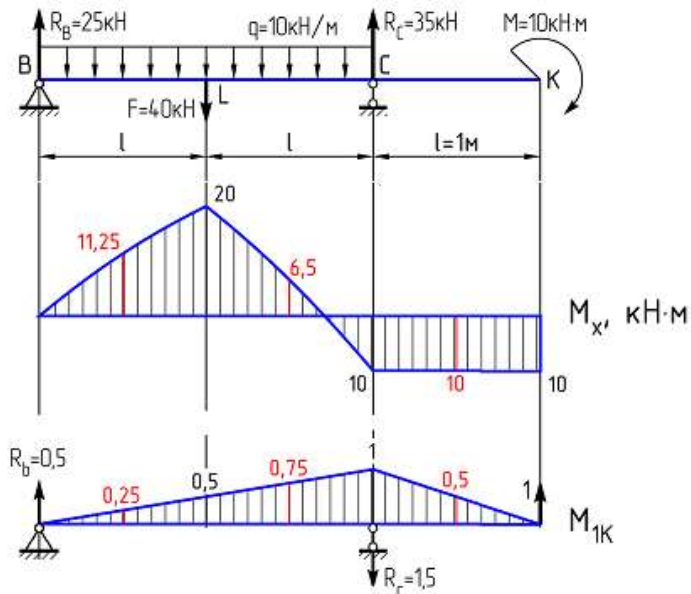
Б) $\delta_D = 1,2\text{ мм (вверх)}$

В) $\delta_D = 0,3$ мм (вниз)

Г) $\delta_D = 0,5$ мм (вниз)

Задание 2

Чему равно вертикальное перемещение сечения **K** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_X = 2330 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$?



А) $\delta_K = 0$

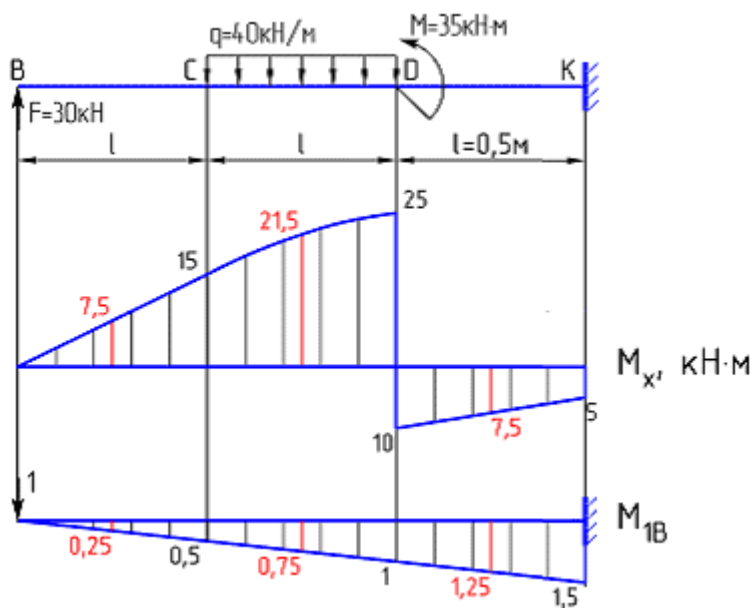
Б) $\delta_K = 0,6$ мм (вниз)

В) $\delta_K = 0,7$ мм (вверх)

Г) $\delta_K = 1,2$ мм (вниз)

Задание 3

Чему равно вертикальное перемещение сечения **B** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_X = 2812,5 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$?

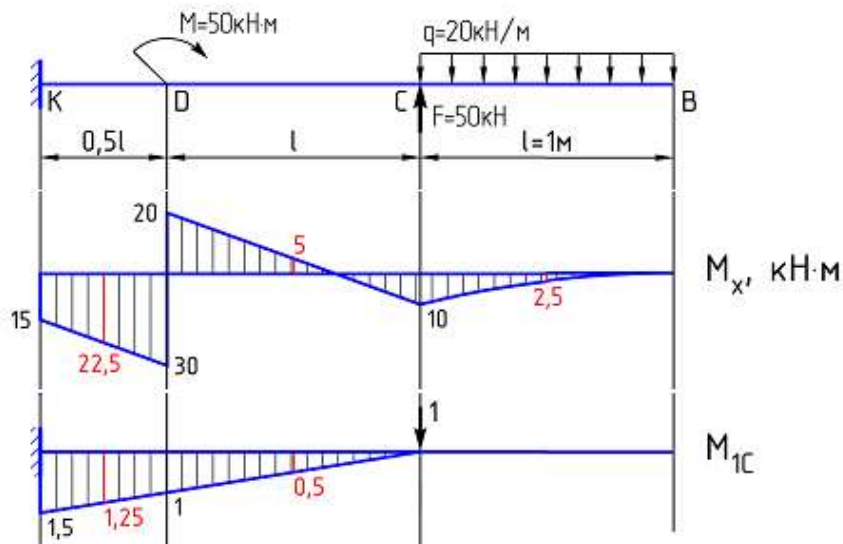


А) $\delta_B = 1,7$ мм (вверх)

- Б) $\delta_B = 5$ мм (вверх)
 В) $\delta_B = 0,9$ мм (вверх)
 Г) $\delta_B = 3,5$ мм (вниз)

Задание 4

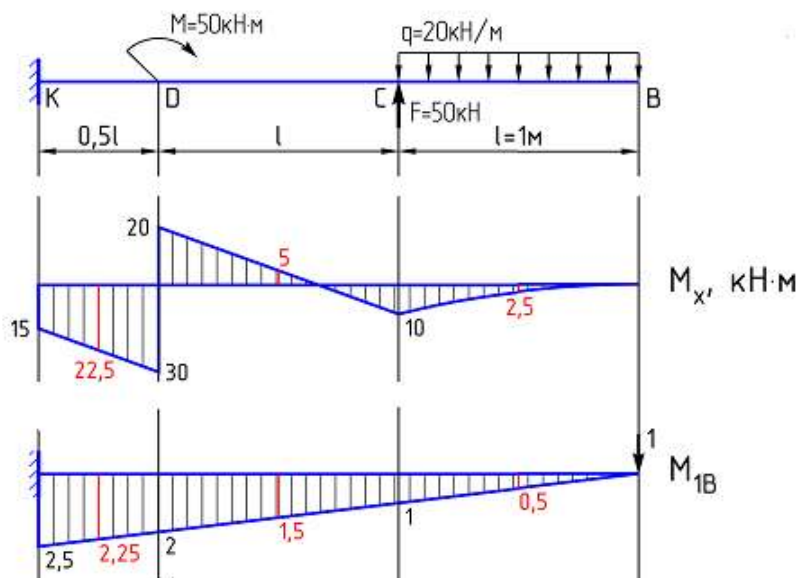
Чему равно вертикальное перемещение сечения **C** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_X = 7600$ кН·м²?



- А) $\delta_C = 0$
 Б) $\delta_C = 0,6$ мм (вниз)
 В) $\delta_C = 0,1$ мм (вверх)
 Г) $\delta_C = 1,15$ мм (вниз)

Задание 5

Чему равно вертикальное перемещение сечения **B** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_X = 7600$ кН·м²?



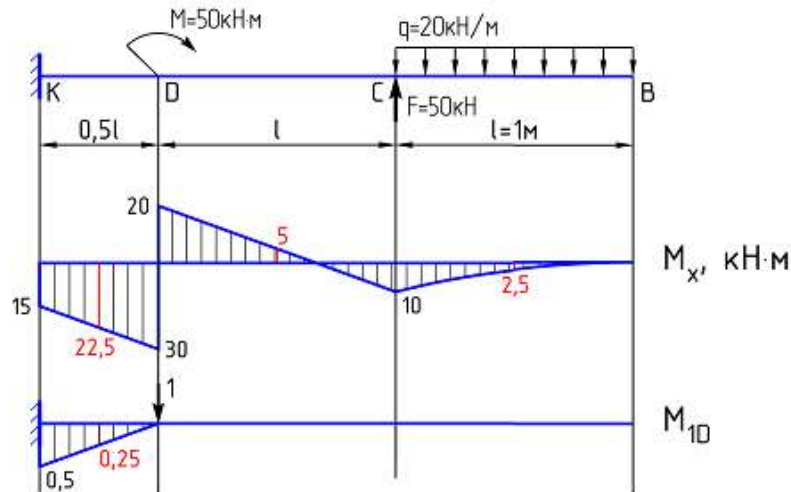
- А) $\delta_B = 2,3$ (вниз)
 Б) $\delta_B = 5,4$ мм (вниз)

В) $\delta_B = 1,4$ мм (вверх)

Г) $\delta_B = 1$ мм (вниз)

Задание 6

Чему равно вертикальное перемещение сечения D данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_X = 7600 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$?



А) $\delta_D = 0,3$ мм (вниз)

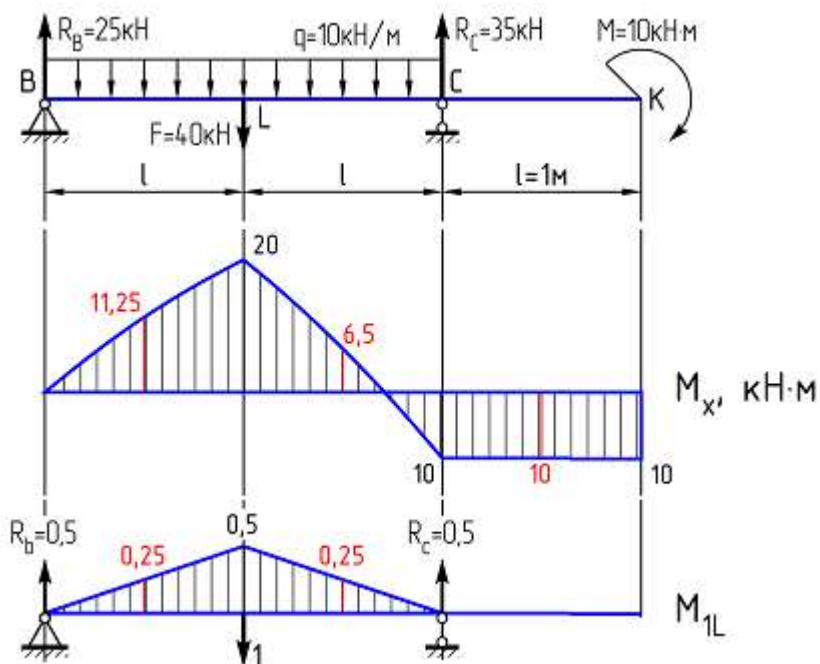
Б) $\delta_D = 2$ мм (вниз)

В) $\delta_D = 0,1$ мм (вверх)

Г) $\delta_D = 0,4$ мм (вниз)

Задание 7

Чему равно вертикальное перемещение сечения L данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_X = 2330 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$?



А) $\delta_L = 2,7$ мм (вниз)

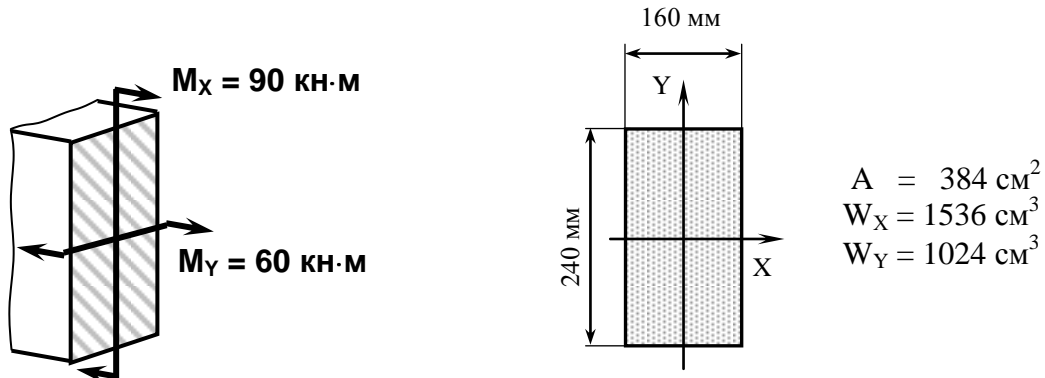
- Б) $\delta_L = 5,4$ мм (вниз)
 В) $\delta_L = 1,7$ мм (вверх)
 Г) $\delta_L = 2$ мм (вниз)

Тема 5.3. Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием

Тест 10

Задание 1

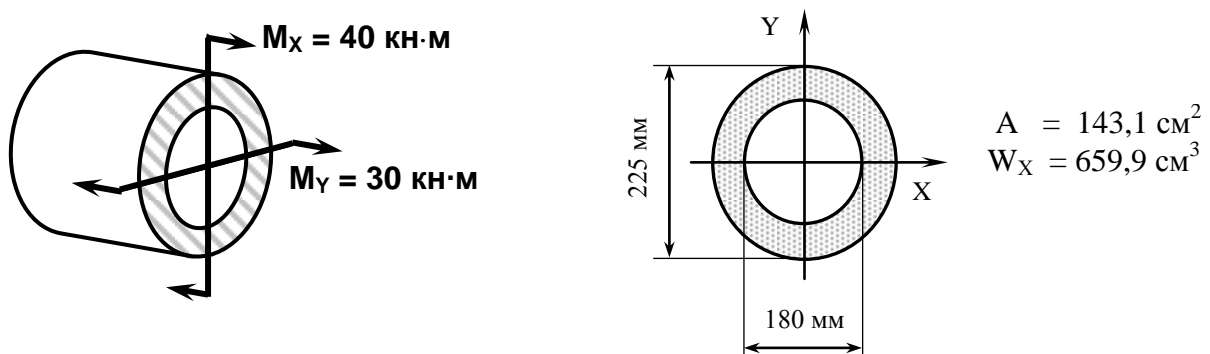
Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа



- А) 117,2
 Б) 220,3
 В) 99,7
 Г) 168,4

Задание 2

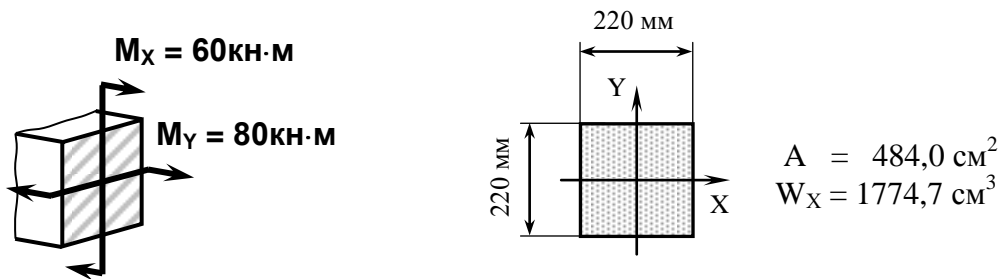
Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа



- А) 75,8
 Б) 87,9
 В) 63,2
 Г) 110,1

Задание 3

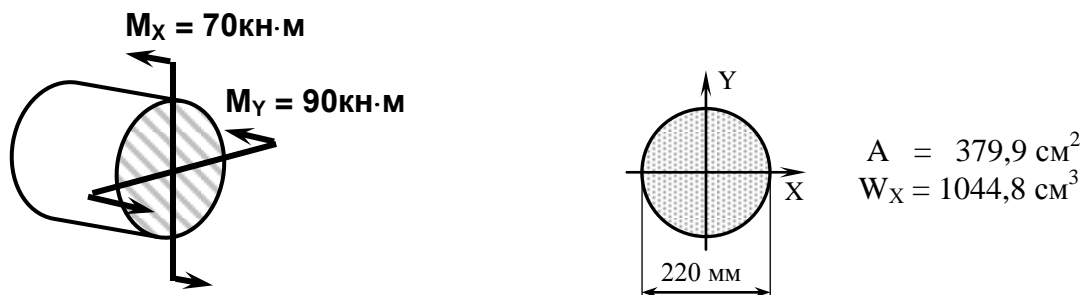
Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа



- А) 78,9
- Б) 59,6
- В) 66,2
- Г) 83,4

Задание 4

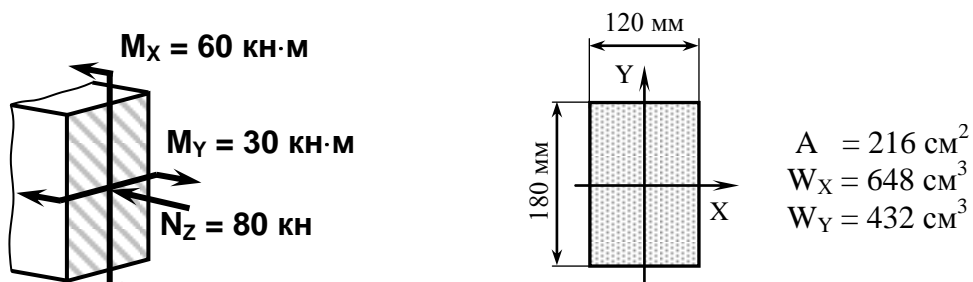
Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа



- А) 109,1
- Б) 101,9
- В) 96,5
- Г) 119,6

Задание 5

Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа.

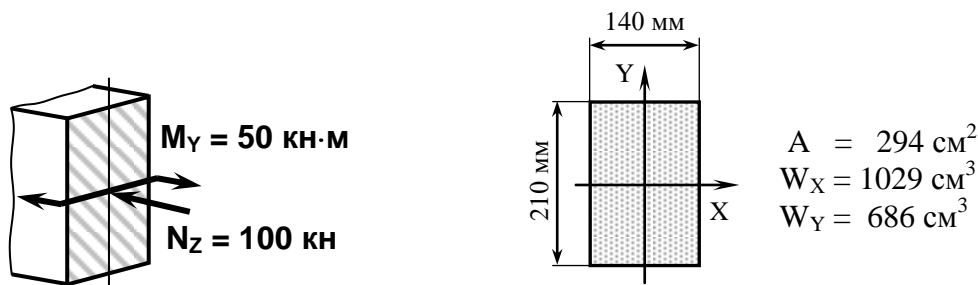


- А) 165,7
- Б) 148,4

- В) 186,1
Г) 202,9

Задание 6

Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа.



- А) 76,3
Б) 58,4
В) 86,1
Г) 102,9

Тема 6.1. Сдвиг и кручение

Тест 11

Задание 1

Что называется чистым сдвигом?

- А) Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только касательные напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.
- Б) Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только нормальные напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.
- В) Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только сдвиговые напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.
- Г) Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только поперечные напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.

Задание 2

Как записывается закон Гука в условиях чистого сдвига?

- А) $\tau = G\gamma$, где G - модуль упругости второго рода, γ - угол сдвига.
- Б) $\tau = G\Delta s$, где G - модуль упругости второго рода, Δs - абсолютный сдвиг.
- В) $\tau = E\gamma$, где E - модуль упругости первого рода, γ - угол сдвига.
- Г) $\tau = \mu\gamma$, где μ - коэффициент Пуассона, γ - угол сдвига.

Задание 3

Каким соотношением связаны между собой модуль упругости второго рода G и модуль упругости первого рода E ?

А) $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$

Б) $G = \frac{2E}{(1 + \mu)}$

В) $G = \frac{3E}{2(1 + \mu)}$

Г) $G = \frac{E}{2(1 + 3\mu)}$

Задание 4

Как определяются касательные напряжения в произвольной точке поперечного сечения стержня круглого сечения в условиях кручения?

А) $\tau = \frac{M_z \rho}{J_\rho}$

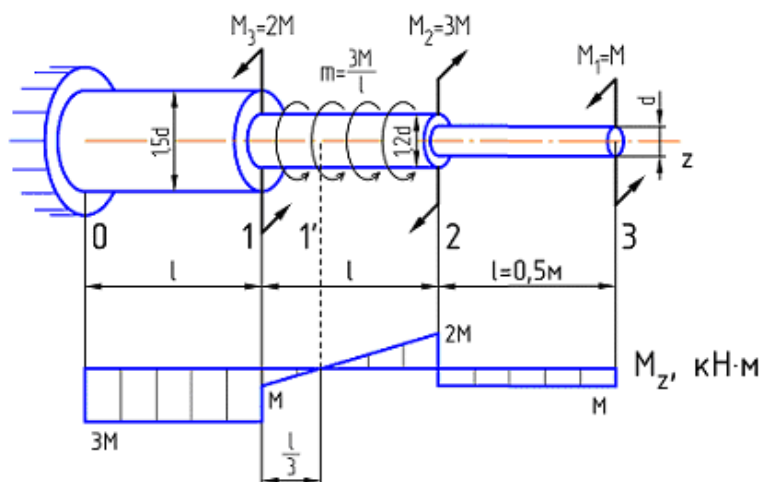
Б) $\tau = \frac{M_z \rho}{GJ_\rho}$

В) $\tau = \frac{M_z \rho}{W_\rho}$

Г) $\tau = \frac{M_z \theta}{J_\rho}$

Задание 5

Какое сечение или участок данного вала является наиболее опасным?



А) Участок (0-1)

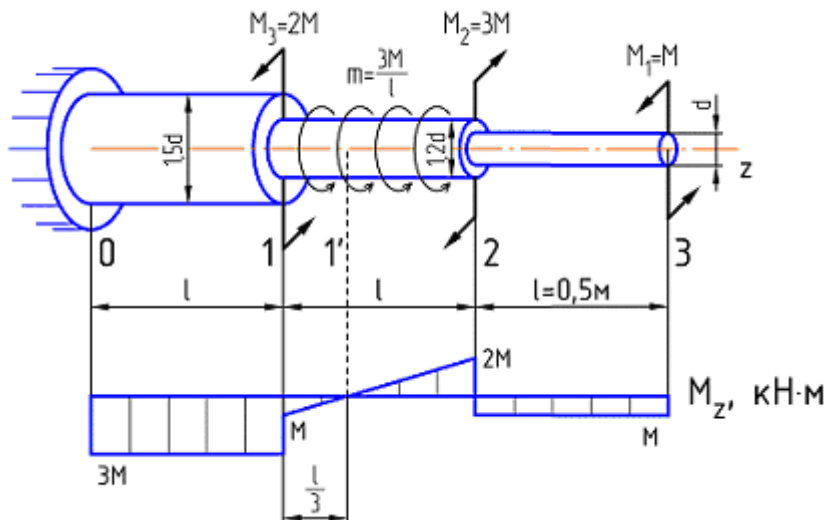
Б) Сечение (1) участка (1-2)

В) Сечение (2) участка (1-2)

Г) Участок (2-3)

Задание 6

Для данного вала определите, чему равна величина максимально допустимого параметра M , найденного из условия прочности, если $d=20\text{мм}$, $[\tau] = 100\text{МПа}$.



А) $[M] = 136 \text{ Н}\cdot\text{м}$

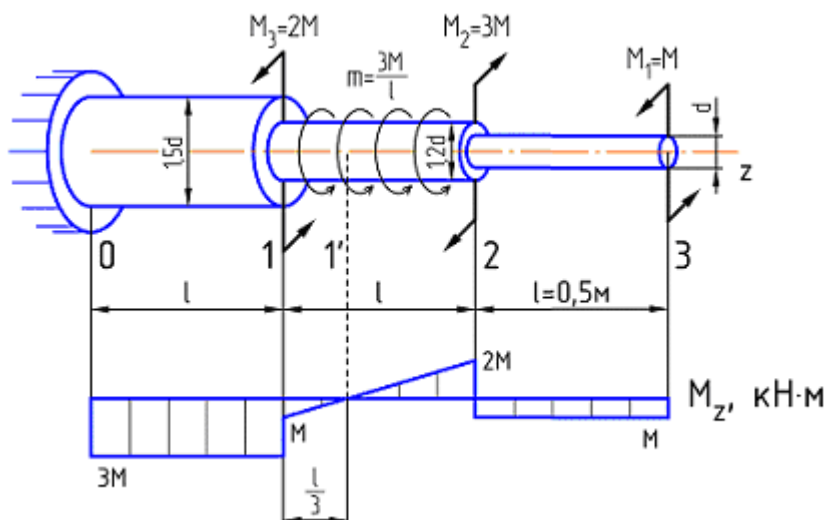
Б) $[M] = 94 \text{ Н}\cdot\text{м}$

В) $[M] = 182 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Г) $[M] = 210 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Задание 7

Для данного вала определите, чему равен абсолютный угол закручивания участка (0-1), если известно: $d=20\text{мм}$, $G = 8 \cdot 10^4 \text{МПа}$, $M= 100\text{Н}\cdot\text{м}$.



А) $\varphi_{0-1} = 6,8^\circ$

Б) $\varphi_{0-1} = -0,7^\circ$

В) $\varphi_{0-1} = -1,4^\circ$

Г) $\varphi_{\text{в-1}} = -2,7^\circ$

Тема 7.1. Статически неопределимые системы

Тест 12

Задание 1

При раскрытии статической неопределимости используется...

- А) метод сечений
- Б) метод сил
- В) метод Мора
- Г) метод начальных параметров

Задание 2

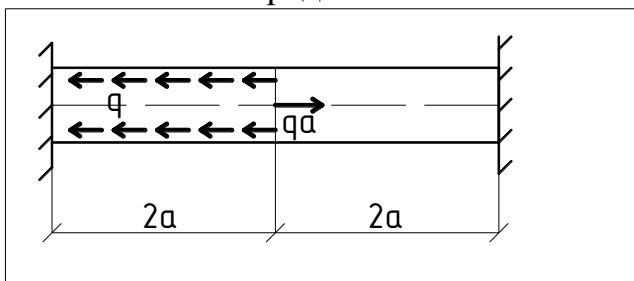
Отметьте правильные ответы

Степень статической неопределимости системы равна...

- А) общему количеству реактивных усилий
- Б) количеству участков системы
- В) количеству уравнений в СКУМС
- Г) количеству основных связей
- Д) количеству лишних связей

Задание 3

Статически неопределимая система

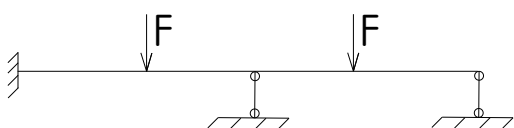


имеет степень статической неопределимости $S = \dots$

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

Задание 4

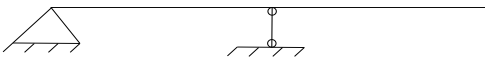
Для статически неопределимой балки



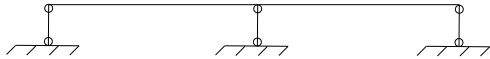
нельзя использовать в качестве основной системы следующую:



A)



Б)



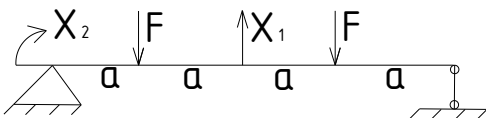
В)



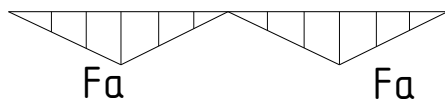
Г)

Задание 5

Для эквивалентной системы



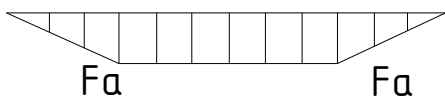
грузовой эпюрой является следующая:



A)



Б)



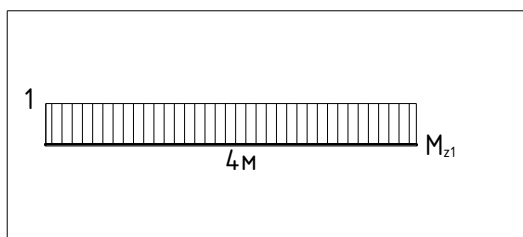
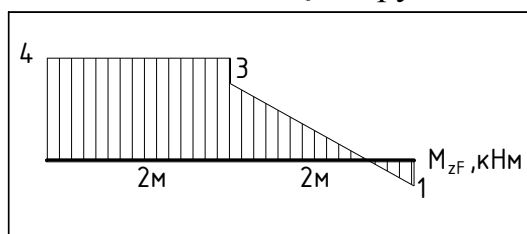
В)



Г)

Задание 6

Если единичная M_{z1} и грузовая M_{zF} эпюры некоторой СНС имеют вид:

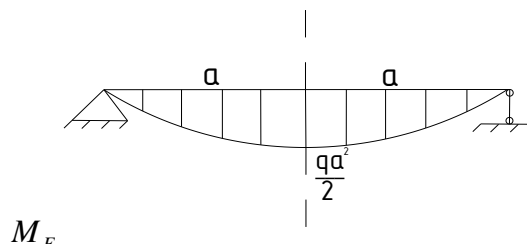
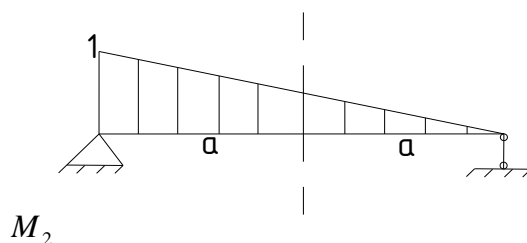
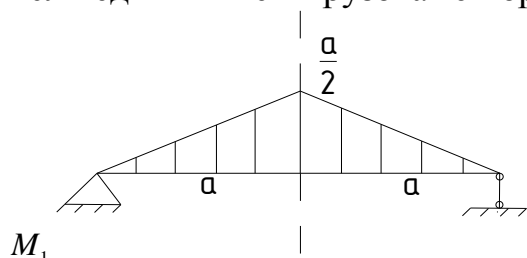


то в соответствующей системе канонических уравнений свободный член δ_{1F} равен ($GI_p = 5 \times 10^5 \text{ Нм}^2$):

- А) $-2 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$
- Б) $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$
- В) $2 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$
- Г) $-2,4 \cdot 10^{-2} \text{ рад}$

Задание 7

Если единичные и грузовая эпюры некоторой СНС имеют вид:



то в системе канонических уравнений **отрицательными** являются следующие коэффициенты и свободные члены:

- А) δ_{12} и δ_{1F}
- Б) δ_{22} и δ_{2F}
- В) δ_{1F} и δ_{2F}
- Г) δ_{21} и δ_{2F}

Тема 8.1. Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение

Тест 13

Задание 1

Напряженным состоянием в точке называют ...

- А) совокупность напряжений, действующих по всевозможным площадкам, проведенным через эту точку
- Б) напряжение в опасной точке поперечного сечения стержня
- В) сочетание главных напряжений, действующих по главным площадкам, проведенным через эту точку
- Г) условие прочности в опасной точке

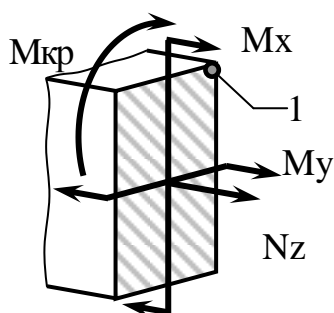
Задание 2

Напряжения, действующие на площадках, на которых отсутствуют касательные напряжения, называют...

- А) напряжениями на наклонных площадках
- Б) взаимно перпендикулярными напряжениями
- В) нормальными напряжениями
- Г) главными напряжениями

Задание 3

Для заданного случая сложного сопротивления в точке 1 возникает ... напряженное состояние:



- А) линейное
- Б) плоское
- В) объемное

Задание 4

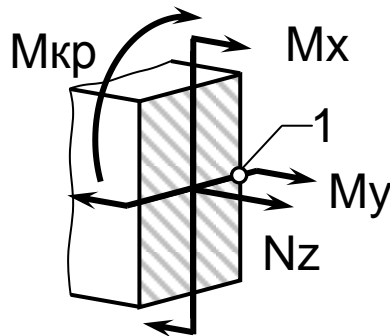
Нормальное напряжение, возникающее при одноосном растяжении, равноопасном заданному сложному напряженному состоянию в точке исследуемой детали, называют ... напряжением

- А) экспериментальным
- Б) экстремальным
- В) эквивалентным
- Г) эталонным

Задание 5

Для оценки прочности в опасной точке (1) стержня из хрупкого материала, испытывающего сложное сопротивление, должна быть выбрана ...

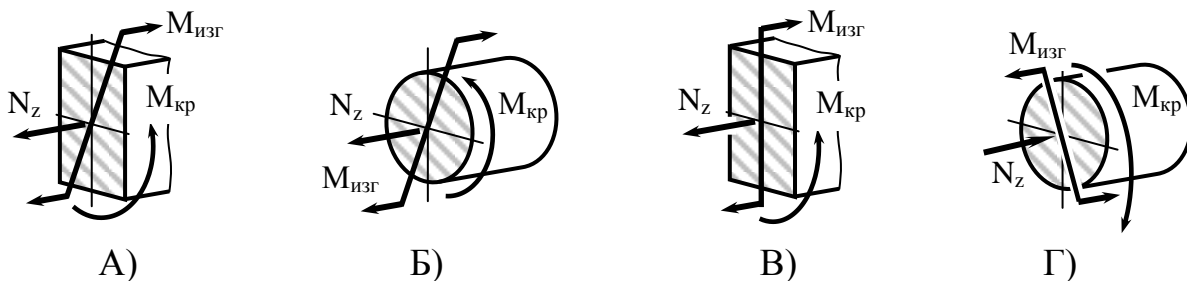
$$[\sigma_-] > [\sigma_+]$$



- А) гипотеза наибольших касательных напряжений
- Б) энергетическая гипотеза
- В) гипотеза прочности Мора
- Г) гипотеза не нужна (линейное НС)

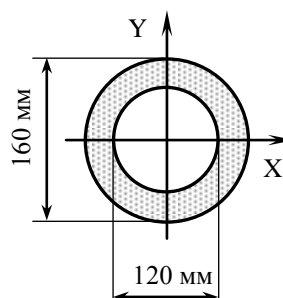
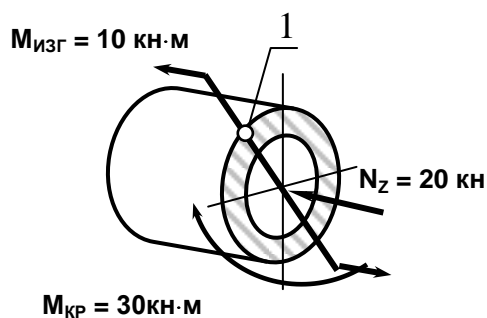
Задание 6

Косой изгиб с кручением и растяжением представлен на схеме



Задание 7

Эквивалентное напряжение в опасной точке (1) для стержня из пластичного материала, испытывающего сложное сопротивление, составит ... МПа (по 3-й теории прочности).



$$\begin{aligned} A &= 87,9 \text{ см}^2 \\ W_X &= 274,8 \text{ см}^3 \\ W_p &= 549,5 \text{ см}^3 \\ [\sigma_-] &= [\sigma_+] = 160 \text{ МПа} \end{aligned}$$

- А) 115,8
- Б) 128,5
- В) 158,1
- Г) 185,1

Тема 9.1. Устойчивость сжатых стержней

Тест 14

Задание 1

Число, показывающее, на какой части длины стержня укладывается одна полуволна синусоиды при потере устойчивости, - это...

- А) коэффициент приведения длины
- Б) коэффициент продольного изгиба
- В) коэффициент Эйлера
- Г) гибкость
- Д) предельная гибкость
- Е) коэффициент асимметрии

Задание 2

Число, показывающее, во сколько раз основное допускаемое напряжение на сжатие больше допускаемого напряжения при расчете на устойчивость, - это...

- А) коэффициент приведения длины
- Б) коэффициент продольного изгиба
- В) коэффициент Эйлера
- Г) гибкость
- Д) предельная гибкость
- Е) коэффициент асимметрии

Задание 3

Коэффициент приведения длины зависит от...

- А) механических свойств материала
- Б) размеров и формы поперечного сечения
- В) условий закрепления
- Г) величины действующей нагрузки
- Д) длины стержня

Задание 4

Коэффициент запаса по устойчивости определяется по формуле:

А) $n_y = \frac{\sigma_B}{\sigma_{кр}}$

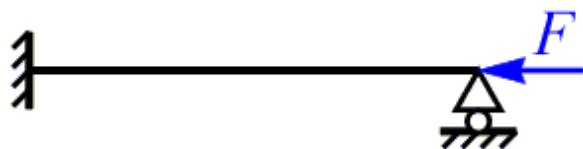
Б) $n_y = \frac{\sigma_{кр}}{\sigma_{доп}}$

$$\text{В) } n_y = \frac{\sigma_y}{\sigma_{\text{пл}}}$$

$$\text{Г) } n_y = \frac{\sigma_{\text{в}}}{\sigma_{\text{пл}}}$$

Задание 5

Для центрально сжатого стержня:



коэффициент приведения длины равен ...

А) 0,7

Б) 1

В) 2

Г) 0,5

Задание 6

Для центрально сжатого стержня, изготовленного из материала с допускаемым напряжением на сжатие 160 МПа, допускаемая сила равна ... кН

λ	φ
0	1,00
20	0,96
40	0,92
60	0,86
70	0,81
80	0,75
90	0,69
100	0,60
110	0,52

λ	φ
120	0,45
130	0,40
140	0,36
150	0,32
160	0,29
170	0,26
180	0,23
190	0,21
200	0,19

А) 81,2

Б) 140,5

В) 182,4

Г) 293,1

Д) 533,9

Е) 775,4

Задание 7

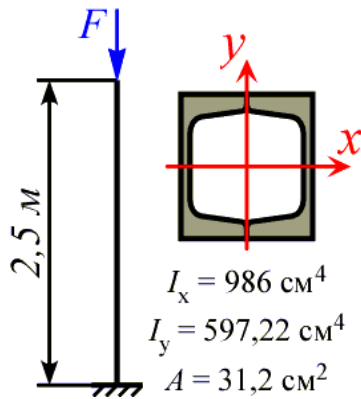
Для центрально сжатого стержня, изготовленного из материала с характеристиками:

$E = 2 \cdot 10^5$ МПа,

$\lambda_0 = 60$, $\lambda_{\text{пр}} = 100$,

$a = 320$ МПа, $b = 1,27$ МПа, -

критическая сила равна ... кН



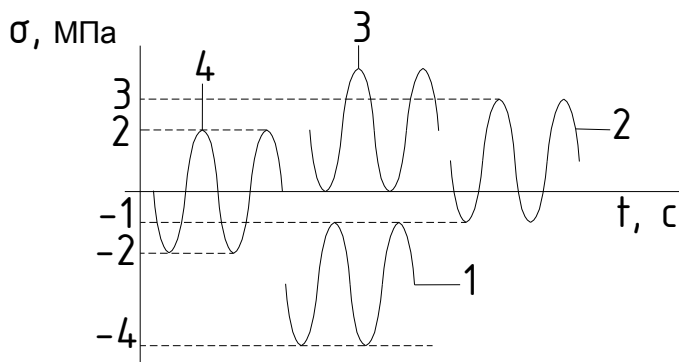
- А) 78,7
- Б) 296,1
- В) 471,5
- Г) 741,5
- Д) 986,6
- Е) 1430,2

Тема 10.1. Выносливость

Тест 15

Задание 1

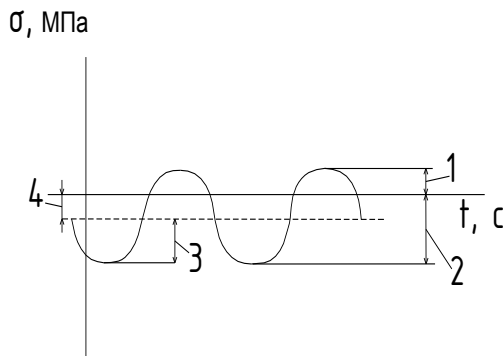
Цикл изменения напряжения, представленный на рис. под номером **1** называется ...



- А) симметричный
- Б) положительный
- В) пульсационный
- Г) знакопостоянный

Задание 2

Характеристика цикла напряжений, отмеченная на рис. цифрой **1** называется...



- А) верхнее напряжение
- Б) положительное напряжение
- В) максимальное напряжение
- Г) амплитуда цикла
- Д) среднее значение напряжения
- Е) минимальное напряжение

Задание 3

Коэффициент асимметрии равен 5 у цикла напряжений с ...

- А) $\sigma_{\max} = 20 \text{ МПа}; \sigma_{\min} = -100 \text{ МПа}$
- Б) $\sigma_{\max} = -4 \text{ МПа}; \sigma_{\min} = -20 \text{ МПа}$
- В) $\sigma_{\max} = -5 \text{ МПа}; \sigma_{\min} = 25 \text{ МПа}$
- Г) $\sigma_{\max} = 25 \text{ МПа}; \sigma_{\min} = 5 \text{ МПа}$

Задание 4

Максимальная амплитуда напряжений, которую материал способен выдерживать сколь угодно много циклов нагружений, не разрушаясь, называется...

- А) предельная амплитуда
- Б) предел устойчивости
- В) предел прочности
- Г) предел выносливости

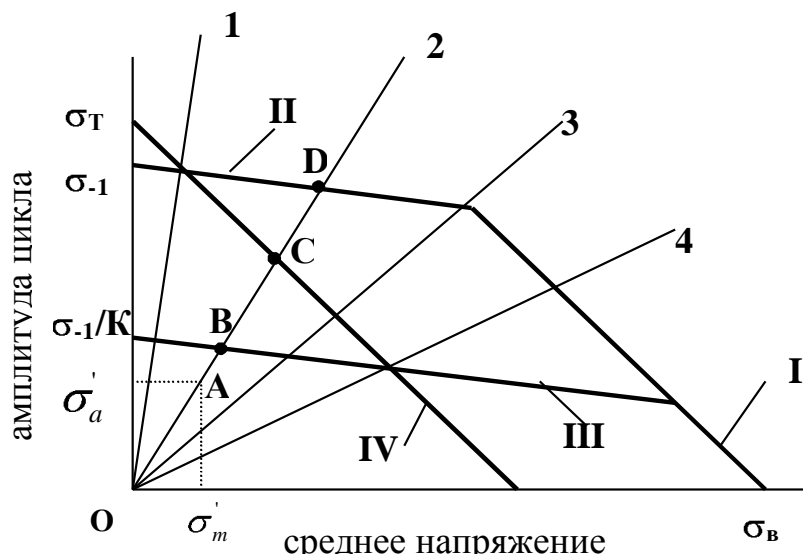
Задание 5

Не имеют физического предела выносливости следующие материалы...

- А) чугуны
- Б) цветные металлы и легированные стали
- В) малоуглеродистые стали
- Г) стали с содержанием углерода менее 0,8%

Задание 6

Запас прочности по текучести для стандартного образца с рабочей точкой цикла: σ'_a ; σ'_m определяется следующим соотношением.....



- А) OA/OB
- Б) OD/OA
- В) OC/OA
- Г) OB/OA

Задание 7

Коэффициент масштабного фактора определяется...

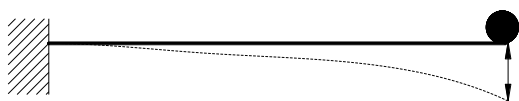
- А) длиной рабочей части образца
- Б) масштабом, применяемым при измерении предела выносливости
- В) отношением поперечных размеров образца в двух взаимно перпендикулярных направлениях
- Г) размерами поперечного сечения образца

Тема 11.1. Колебания упругих систем

Тест 16

Задание 1

Упругий элемент конструкции, представленный на рисунке, испытывает колебания...

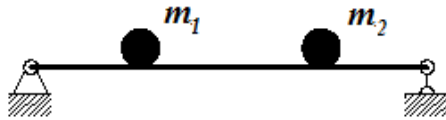


- А) растяжения – сжатия
- Б) изгибные

- В) крутильные
- Г) изгибно-крутильные

Задание 2

Для упругой системы, представленной на рисунке, число степеней свободы равно...



- А) $n=2$
- Б) $n=3$
- В) $n=1$
- Г) $n=\infty$

Задание 3

Если колебания упругой системы записываются дифференциальным

уравнением $\frac{d^2 z}{dt^2} + \omega^2 z = F_0 \sin(\Omega t)$, то система испытывает

- А) вынужденные колебания с учетом сопротивления
- Б) вынужденные колебания без учета сопротивления
- В) затухающие колебания
- Г) незатухающие колебания

Задание 4

Период затухающих колебаний с коэффициентом затухания n определяется по формуле:

- А) $T = \frac{2\pi}{\omega \cdot n}$
- Б) $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega^2 - n^2}}$
- В) $T = \frac{2\pi}{\omega^2 - n^2}$
- Г) $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega^2 + n^2}}$

Задание 5

Если вес подвешенного на конце пружины груза увеличить в 4 раза (при неизменной жесткости пружины), то частота собственных колебаний груза...

- А) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
- Б) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- В) увеличится в 2 раза
- Г) уменьшится в 2 раза

Задание 6

Груз массой m , подвешенный на тонкой стальной проволоке длиной L , площадью поперечного сечения A совершает продольные колебания. Если груз подвесить на медной проволоке тех же размеров ($E_{ст}=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; $E_{м}=1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$), то частота собственных колебаний груза...

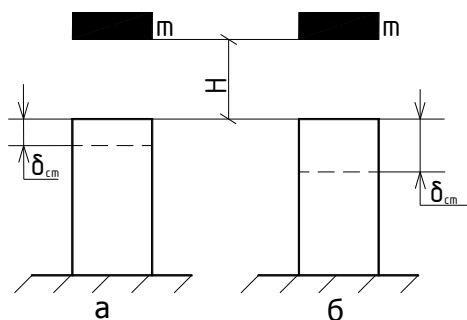
- А) уменьшится в 2 раза
- Б) увеличится в 2 раза
- В) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- Г) увеличится в $\sqrt{2}$ раз

Тема 11.2. Удар

Тест 17

Задание 1

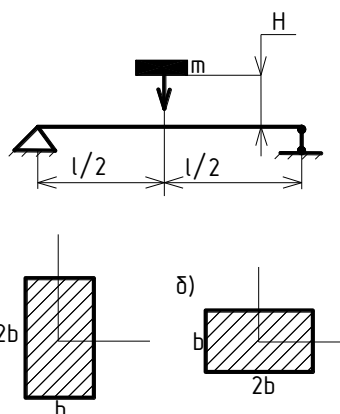
Динамические коэффициенты представленных схем ударного нагружения находятся в следующем соотношении ($\delta_{cm} \ll \delta_{cm}$):



- А) $k_0 \ll k_0$
- Б) $k_0 = k_0$
- В) $k_0 > k_0$
- Г) $k_0 = 0,5k_0$

Задание 2

При ударе по балке с поперечным сечением а) или б) динамические коэффициенты находятся в следующем соотношении ($H \gg \delta_{cm}$):

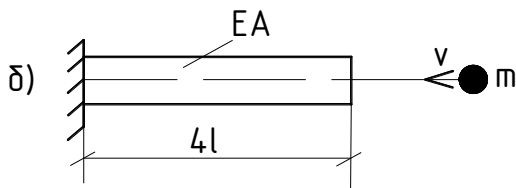
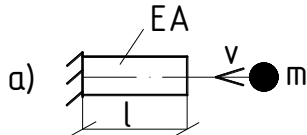


- А) $k_0 = k_0$

- Б) $k_d = 2k_0$
 В) $k_d = 0,5k_0$
 Г) $k_d = 4k_0$

Задание 3

Динамические коэффициенты для систем а) и б) находятся в следующем соотношении:



- А) $k_d = k_0$
 Б) $k_d = 2k_0$
 В) $k_d = 0,5k_0$
 Г) $k_d = 4k_0$

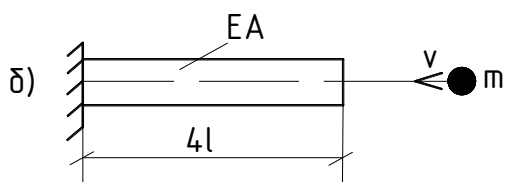
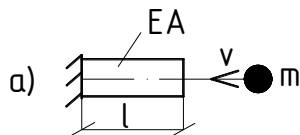
Задание 4

Если статическое перемещение упругой системы увеличится в два раза (при неизменной скорости движущегося тела) то динамический коэффициент при горизонтальном ударе...

- А) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
 Б) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
 В) увеличится в 2 раза
 Г) уменьшится в 2 раза

Задание 5

Динамические напряжения для систем а) и б) находятся в следующем соотношении:

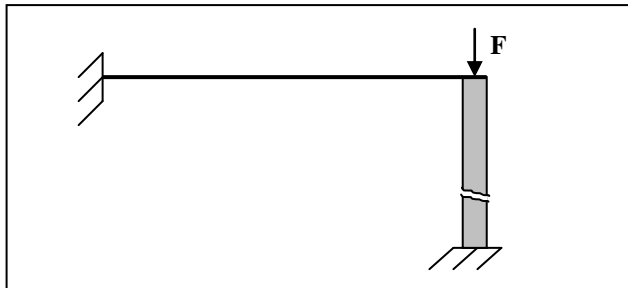


- А) $\sigma_d = 0,5\sigma_0$

- Б) $\sigma_{\text{с}} = 2\sigma_{\text{с}}$
 В) $\sigma_{\text{с}} = \sigma_{\text{с}}$
 Г) $\sigma_{\text{с}} = 4\sigma_{\text{с}}$

Задание 6

Жесткость консольной балки $c = 2 \text{ кН/см.}$, а $F = 8 \text{ кН.}$



Прогиб на конце балки при внезапной поломки колонны равен...

- А) 2 см
 Б) 4 см
 В) 6 см
 Г) 8 см

Критерии оценки:

В процессе выполнения 17-ти промежуточных тестов студент отвечает на 107 вопросов, за которые может получить max 53,5 балла, пропорционально правильным ответам. Каждый правильный ответ оценивается в 0,5 балла.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» студентами заочной формы используется технология дистанционного обучения на платформе обучающей среды Moodle.

Такой подход позволяет сделать процесс изучения и усвоения даже таких сложных дисциплин, как «Сопротивление материалов», предельно технологичным. Широкое распространение и доступность интернет технологий способствует удобному встраиванию процесса обучения в жизненный график студентов, что создает непрерывность и ритмичность получения знаний.

Большим преимуществом дистанционных технологий является полное методическое обеспечение учебного курса:

1. Электронный курс лекций с подробными примерами применения теоретического материала в практических задачах.
2. Тестовая база, позволяющая контролировать уровень усвоения материала.
3. Набор расчетно-проектировочных заданий, на которых студент отрабатывает навыки в решении практических задач.
4. Наличие постоянной обратной связи с преподавателем, позволяющей получать консультации и корректировать формирующуюся систему знаний по дисциплине.
5. Получение дополнительных знаний по дисциплине посредством серии вебинаров по темам, расширяющих границы стандартного курса.
6. Наличие системы балльно-рейтинговой системы оценки знаний.

Методические рекомендации для преподавателей по сопровождению учебного процесса с использованием дистанционных технологий:

1. Рекомендуется консультации по выполнению расчетно-проектировочных работ проводить ежедневно, что позволит оперативно проверять работы, присланные студентами на проверку.
2. Отзыв на работу рекомендуется писать в развернутой форме, подробно анализируя сделанные ошибки и указывая на пути их решения.

Методические рекомендации для преподавателей по проведению вебинаров в режиме видеоконференции:

1. Наличие презентабельного внешнего вида преподавателя.
2. Каждый слайд презентации должен сопровождаться дополнительным пояснением к тому материалу, который изображен на слайде.
3. Должна поддерживаться постоянная обратная связь с аудиторией по каждой части транслируемой информации и, при необходимости, должно быть сделано более подробное объяснение.
4. По окончании вебинара рекомендуется узнать мнение аудитории о пользе и наличии интереса к рассмотренному вопросу.

Методические рекомендации по освоению дисциплины для студентов:

1. Изучение теоретической части темы каждого модуля следует сразу закреплять на решении тестовых заданий по данной теме.
2. Приступая к решению любой задачи, следует внимательно прочитать постановку задачи и, в соответствие с ней, выбрать алгоритм решения.
3. При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам, заложенным в плане решения и заканчивать выводами по результатам расчета.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова. - Изд. 4-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 556 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-9511-0007-8.	Учебник	ЭБС «Лань»
2	Гаврилова Т. Ф. Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 1 / Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика" ; [под общ. ред. Д. Л. Мерсона]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 127 с. : ил. - Прил.: с. 64-127. - ISBN 978-5-8259-0944-8.	Практикум	Репозиторий ТГУ
3	Гаврилова Т. Ф. Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 2 / Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика" ; [под общ. ред. Д. Л. Мерсона]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 172 с. : ил. - Прил.: с. 98-172. - ISBN 978-5-8259-0945-5.	Практикум	Репозиторий ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М.Асаева

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Жуков В. Г. Механика [Электронный ресурс] : сопротивление материалов : учеб. пособие / В. Г. Жуков. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1244-0.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"(вспомогательный)

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Бессрочная лицензия
2	Office Standart	1398	Бессрочная лицензия

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП №23 (УЛК-807).	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская,14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)	84,8	16