МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.08.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика 2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)
Технология машиностроения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	зачет	
Лекции	8	8
Лабораторные	8	8
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	–	–
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	28,25	28,25
Самостоятельная работа	184	184
Контроль	3,75	3,75
Итого	216	216

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0104768F0047AFD1BE454E686E7F34DD2B
Владелец: Селиванов Александр Сергеевич
Действителен: с 08.11.2022 до 08.11.2023

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, кандидат физ.-мат. наук, Гордиенко Е.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

доцент, кандидат технических наук, Разуваев А.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства

«___» _____ 20___ г. _____ ___Н .Ю. Логинов

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № _1_ от «31» августа 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Механика 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Механика 3», «Механика 4».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)	–	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 элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интер-актив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основные положения сопротивления материалов	Лек Ср	Основные положения сопротивления материалов	3	2 5	– –	– –	Тест 1
Модуль 2. Построение эпюр внутренних силовых факторов	Ср	Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии и кручении	3	10	–	–	Тест 2
	Пр Ср	Построение эпюр ВСФ при изгибе	3	2 15	– –	– –	Тест 3
Модуль 3. Растяжение-сжатие	Лек Ср	Напряжения и удлинения при растяжении-сжатии	3	2 5	– –	– –	Тест 4
	Лаб Ср	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие	3	4 10	– –	– –	Тест 5, лабораторная работа №1
	Пр Ср	Расчёт на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии	3	2 15	– –	– –	Тест 6
Модуль 4. Геометрические характеристики плоских сечений	Ср	Геометрические характеристики плоских сечений	3	10	–	–	Тест 7
Модуль 5. Изгиб	Пр Ср	Расчёт на прочность при прямом изгибе	3	2 15	– –	– –	Тест 8
	Лаб Ср	Расчёт на жёсткость при прямом изгибе	3	4 15	– –	– –	Тест 9, лабораторная работа №2
	Лек Ср	Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием	3	2 10	– –	– –	Тест 10

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интер-актив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 6. Сдвиг и кручение	Лек Ср	Сдвиг и кручение	3	2 14	– –	– –	Тест 11
Модуль 7. Статически неопределимые системы	Пр Ср	Статически неопределимые системы	3	2 15	– –	– –	Тест 12
Модуль 8. Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение	Ср	Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение	3	10	–	–	Тест 13
Модуль 9. Устойчивость сжатых стержней	Ср	Устойчивость сжатых стержней	3	10	–	–	Тест 14
Модуль 10. Выносливость	Пр Ср	Выносливость	3	2 10	– –	– –	Тест 15
Модуль 11. Колебания. Удар	Ср	Колебания упругих систем	3	5	–	–	Тест 16
	Пр Ср	Удар	3	2 10	– –	– –	Тест 17
	Контр.	Контроль	3	3,75	–	–	Итоговый тест
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25	–	–	
			Итого:	**216**	–		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Механика 2» студентами заочной формы обучения используется технология дистанционного обучения на платформе обучающей среды Moodle.

6. Методические указания по освоению дисциплины

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 соответствии с ней выбирать алгоритм решения.
3. При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам, заложенным в плане решения и заканчивать выводами по результатам расчета.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОПК-1	Промежуточные тесты №1-17 Задания для лабораторных работ №1,2 Вопросы к зачету №1-102

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Испытание материалов на растяжение»

Краткое описание и регламент выполнения

1. Провести испытания на растяжение различных материалов.
2. Определить механические характеристики материалов: предел текучести $\sigma_т$, предел прочности $\sigma_в$, относительное остаточное удлинение после разрыва δ, относительное остаточное сужение после разрыва ψ.
3. Дать оценку качества испытанных материалов.

Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

Лабораторная работа №2 «Определение деформации балки при изгибе»

Краткое описание и регламент выполнения

1. Экспериментально и теоретически (методом Мора) определить величину прогиба или угла поворота заданного сечения балки.
2. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

7.2.2. Промежуточные тесты

Тест 1

Тема «Основные понятия сопротивления материалов»

1. Что называется прочностью?

- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
- Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.

- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.
- Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.

2. Что называется жесткостью?
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
- Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.
- Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.

3. Что называется устойчивостью?
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
- Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.
- Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.

4. Сопротивление материалов – это наука…
- об общих законах механического движения
- о движении и взаимодействии материальных тел
- о прочности, жесткости и устойчивости элементов инженерных конструкций

5. Основная задача сопротивления материалов – это…
- недопустимость коррозии машин и механизмов
- обеспечение износостойкости инженерного оборудования
- обеспечение прочностной надежности элементов инженерных конструкций

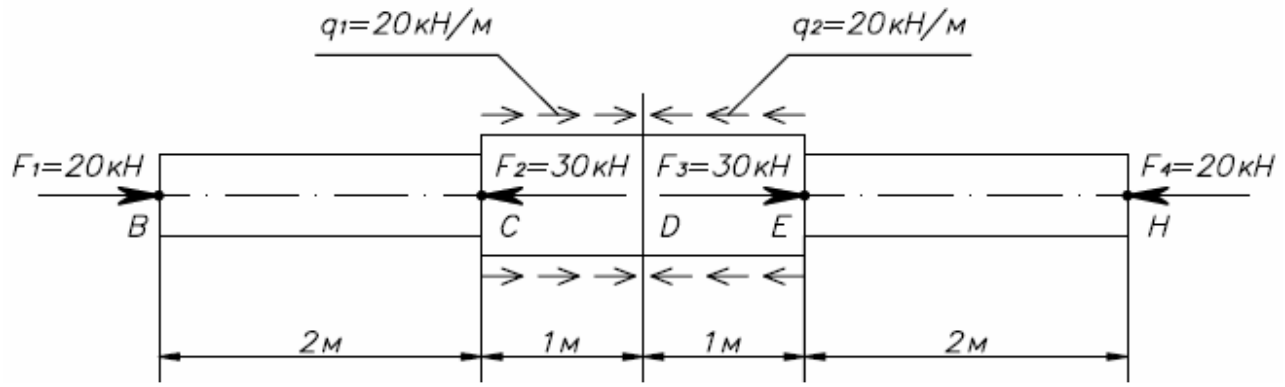
6. Для того чтобы перемещения отдельных точек конструкции не превышали определенных наперед заданных величин, конструкция должна обладать свойством…
- жесткости
- упругости
- прочности
- пластичности

7. Тело не разрушается под воздействием внешних сил, если его материал обладает свойством…
- жесткости
- упругости
- прочности
- пластичности

Тест 2

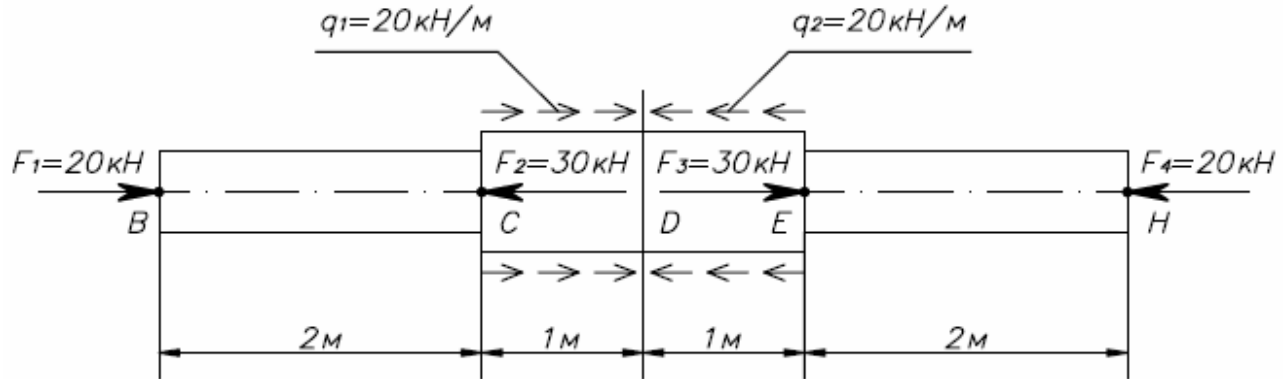
Тема «Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии и кручении»

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



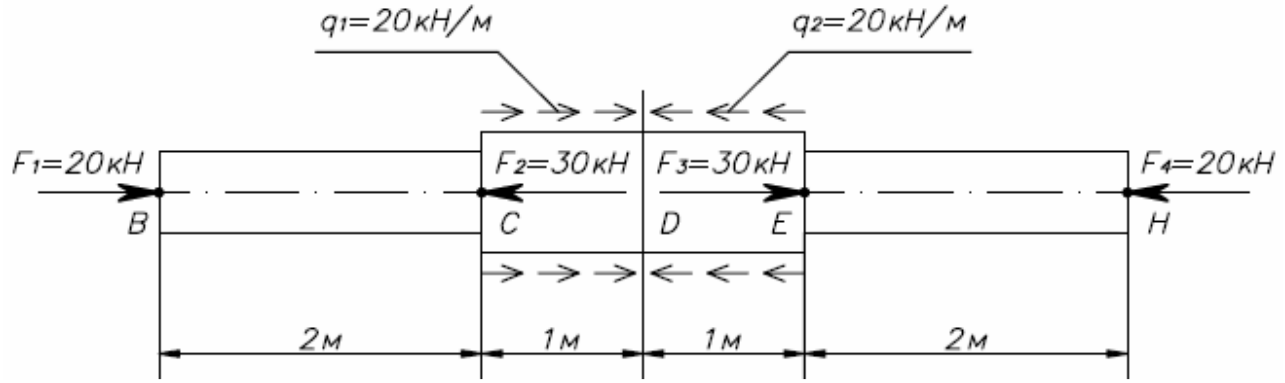
- 3 участка
- 4 участка
- 5 участков
- 6 участков

2. В каких сечениях данного стержня на эпюре N будут скачки?



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

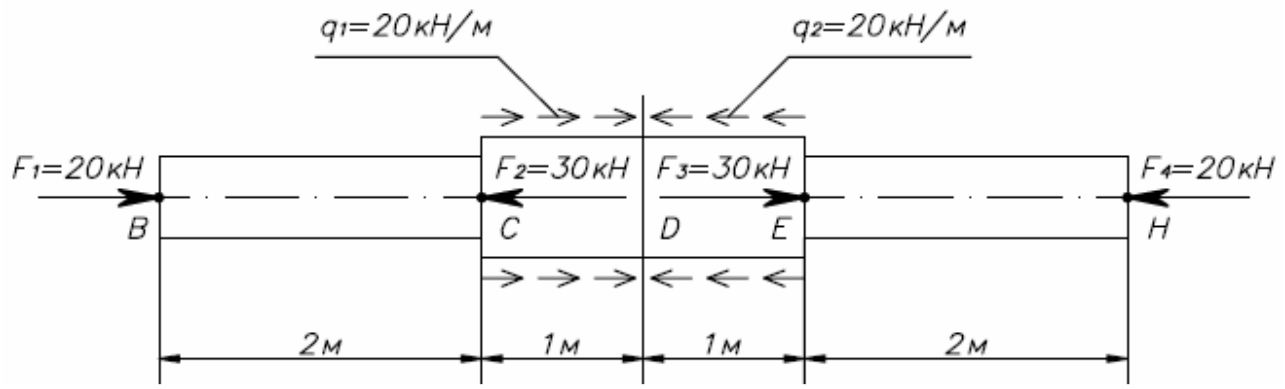
3. На каких участках эпюры N для данного стержня будут прямые, параллельные базе эпюры?



- На участках BC и EH
- На участках CD и DE

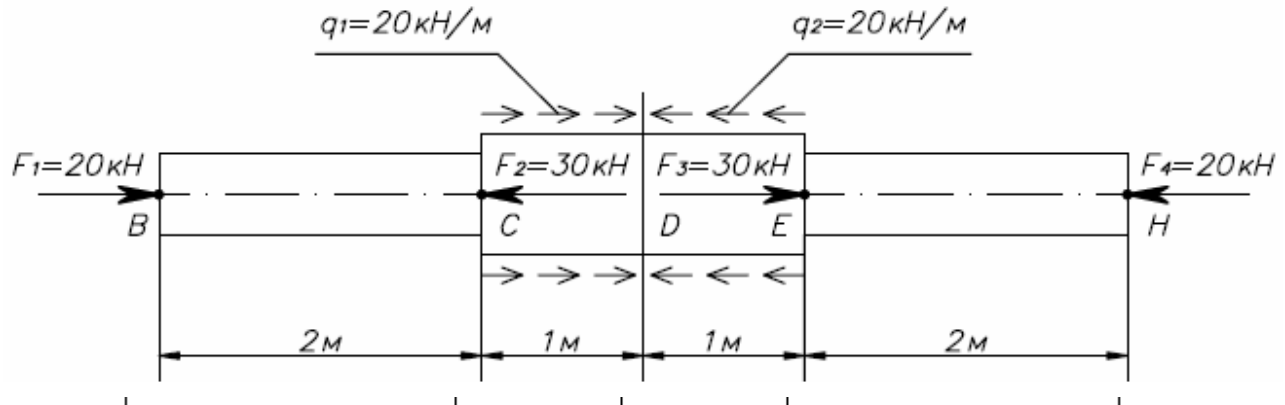
- На участках BC и CD
- На участках DE и EH
- На всех участках

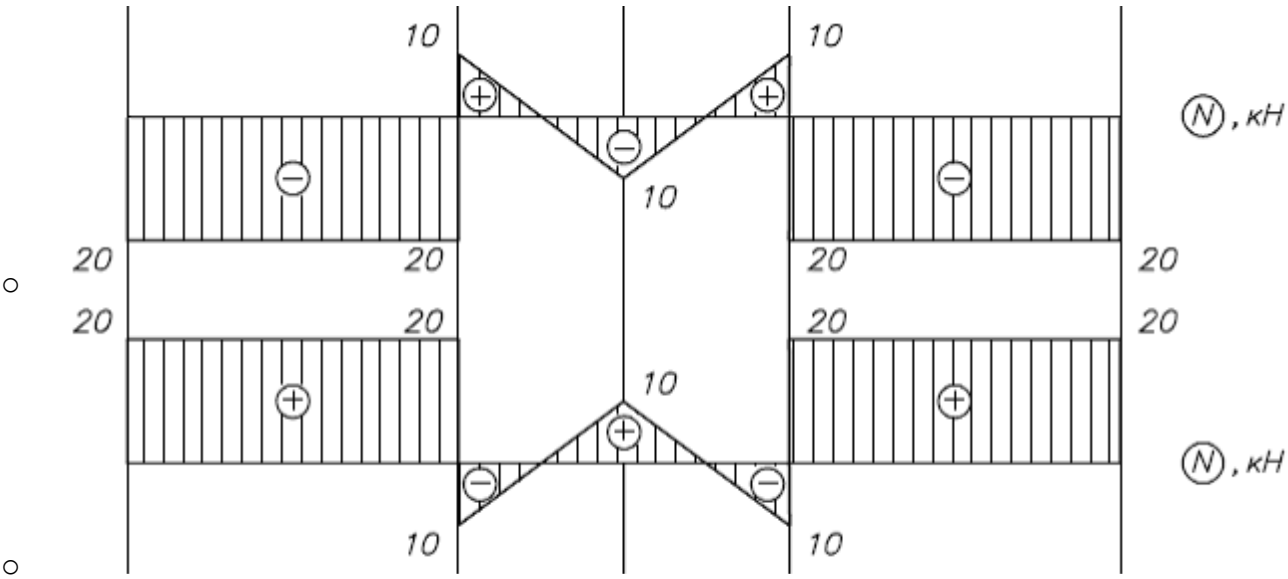
4. На каких участках эпюры N для данного стержня будут наклонные прямые?



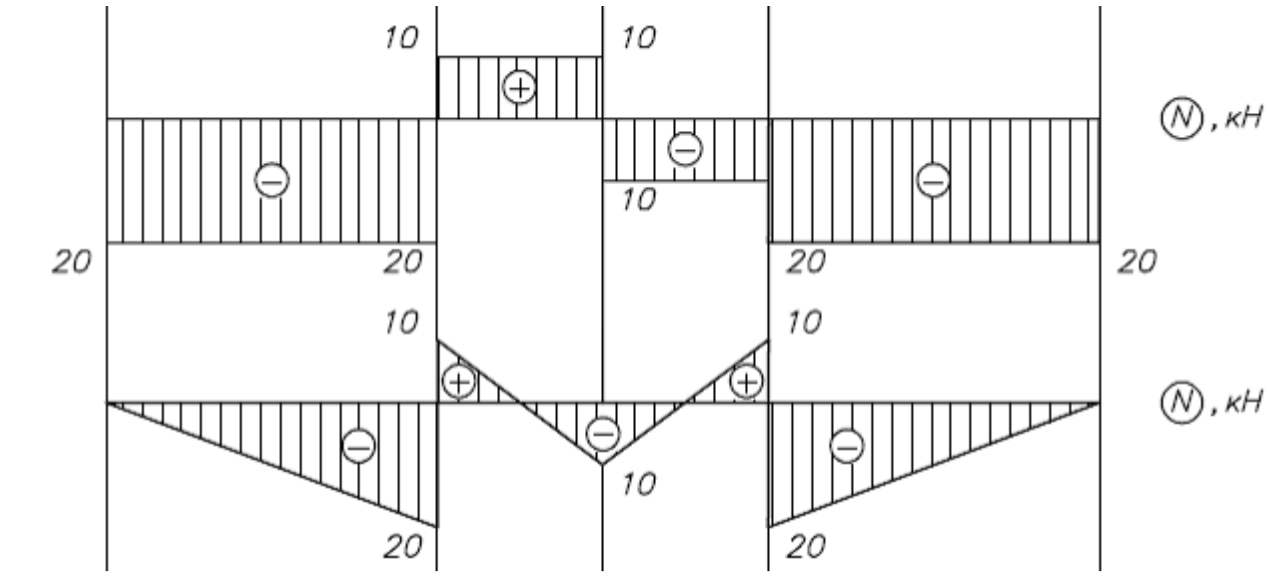
- На всех участках
- Таких участков нет
- На участках CD и DE
- На участках BC и CB
- На участках DE и EH

5. Выберите правильную эпюру N для данного стержня

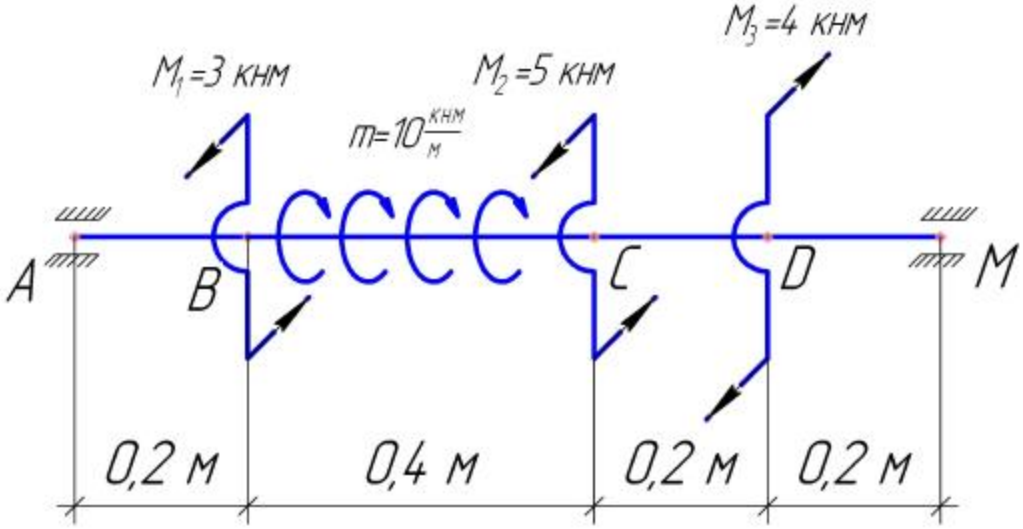


-


-

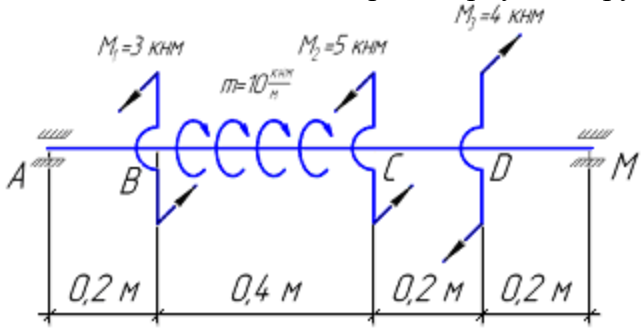
- 

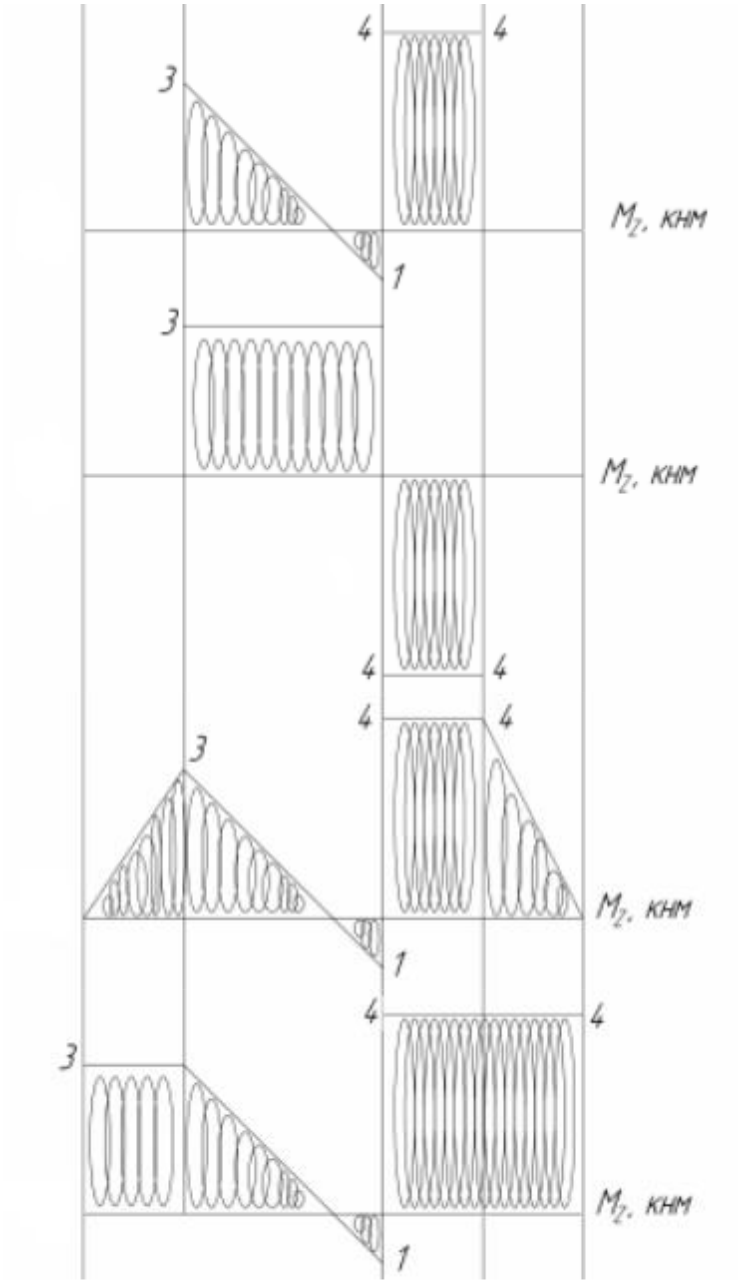
6. В каких сечениях данного вала на эпюре M_z будут скачки?



- В сечениях A, B, C, D, M
- В сечениях A, M
- В сечениях B, C, D
- В сечениях B, D
- В сечениях C, D

7. Для данного вала выберите верную эпюру M_z

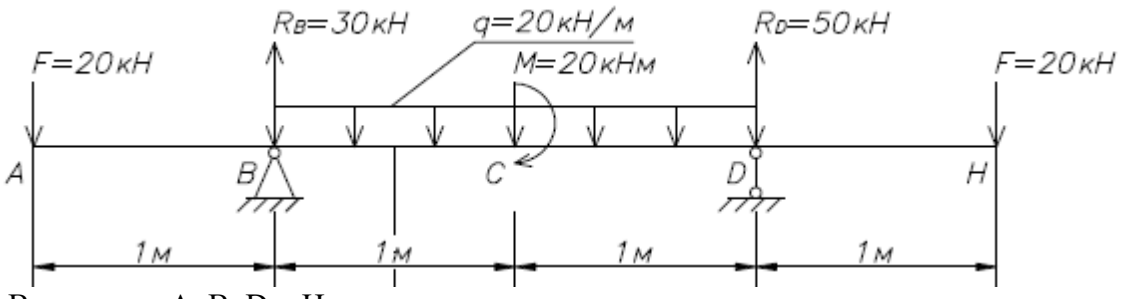


- 

Тест 3

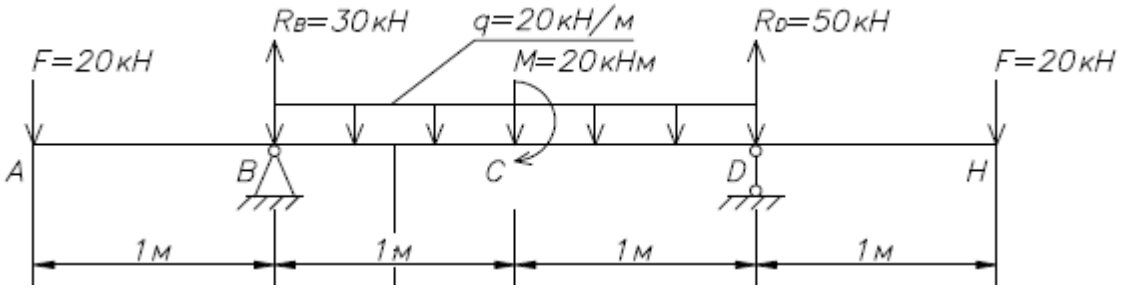
Тема «Построение эпюр ВСФ при изгибе»

1. В каких сечениях данной балки будут скачки на эпюре Q_y?



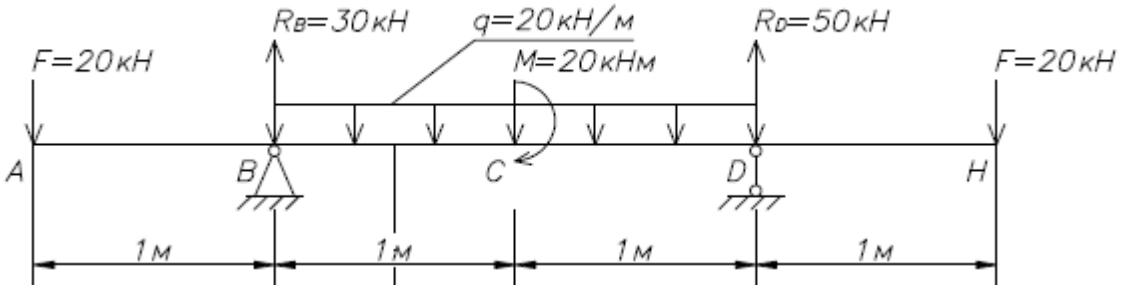
- В сечениях A, B, D и H
- В сечениях B, C, и D
- В сечениях A, B, C, D и H
- Скачков не будет ни в одном сечении

Задание 2. В каких сечениях данной балки будут скачки на эпюре M_x?



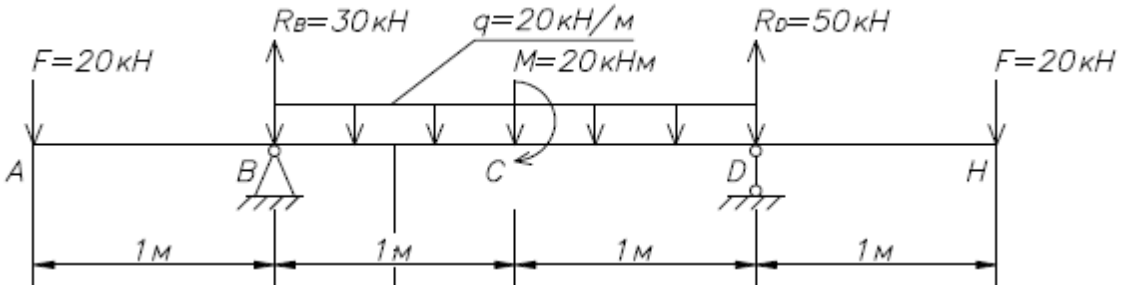
- В сечении С
- В сечениях С и В
- В сечениях В и D
- Скачков не будет ни в одном сечении

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



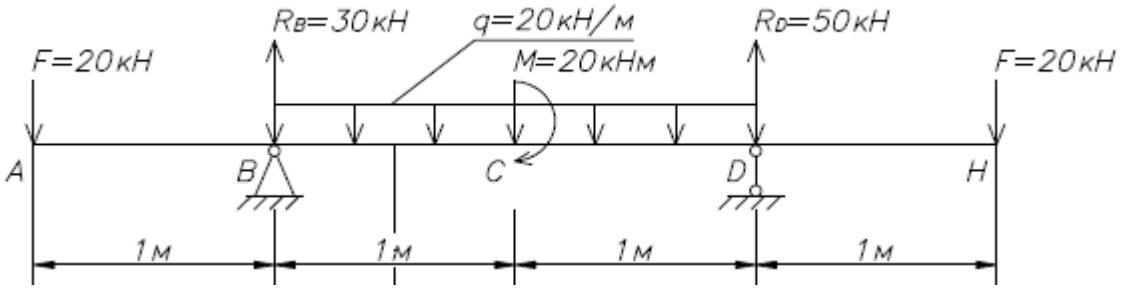
- На участках АВ и DH
- На участке СВ
- На всех участках
- Ни на одном участке

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



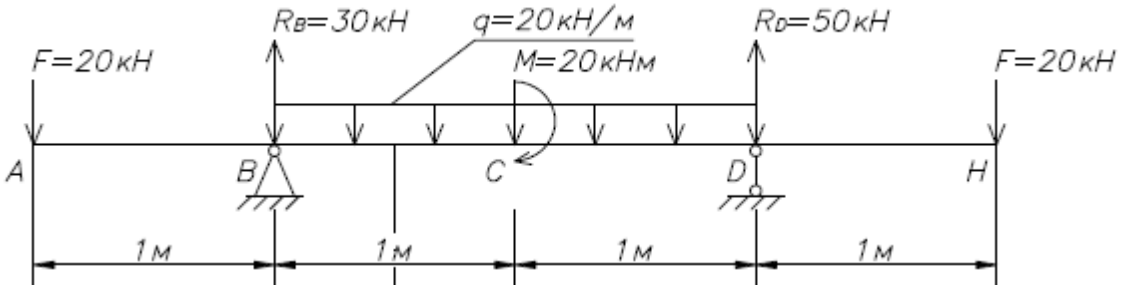
- На участках ВС и CD
- На участках АВ и DH
- На всех участках балки
- Ни на одном участке

5. На каких участках балки будут прямолинейные зависимости на эпюре Mx?



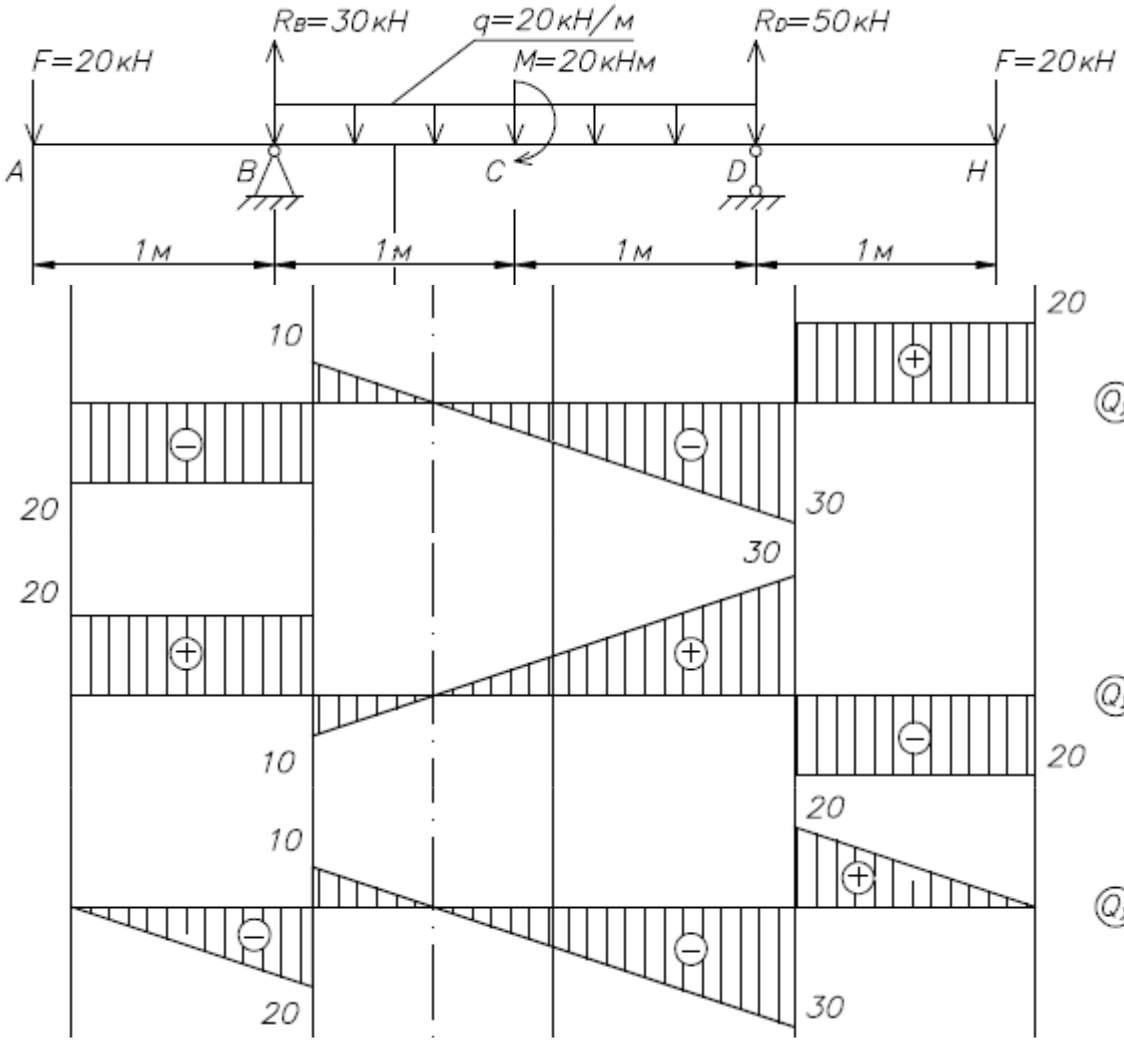
- На участках AB и DH
- На участке BC
- На всех участках
- Ни на одном участке

6. На каких участках балки будут параболические зависимости на эпюре M_x?



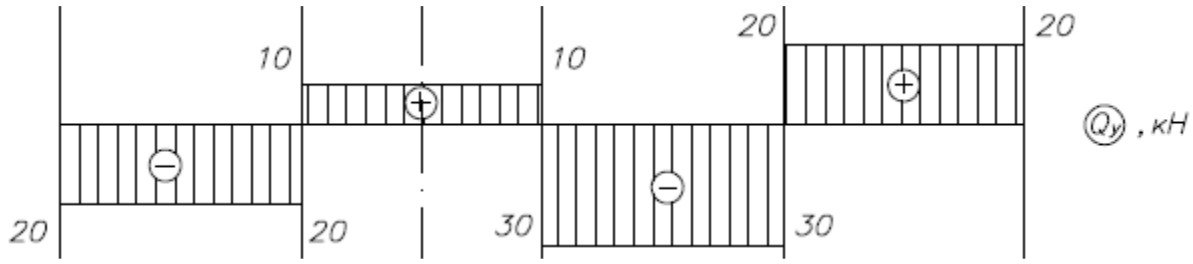
- На участке BC и CD
- На участках AB и DH
- На всех участках
- Ни на одном участке

7. Для данной балки выберите верную эпюру Q_y.

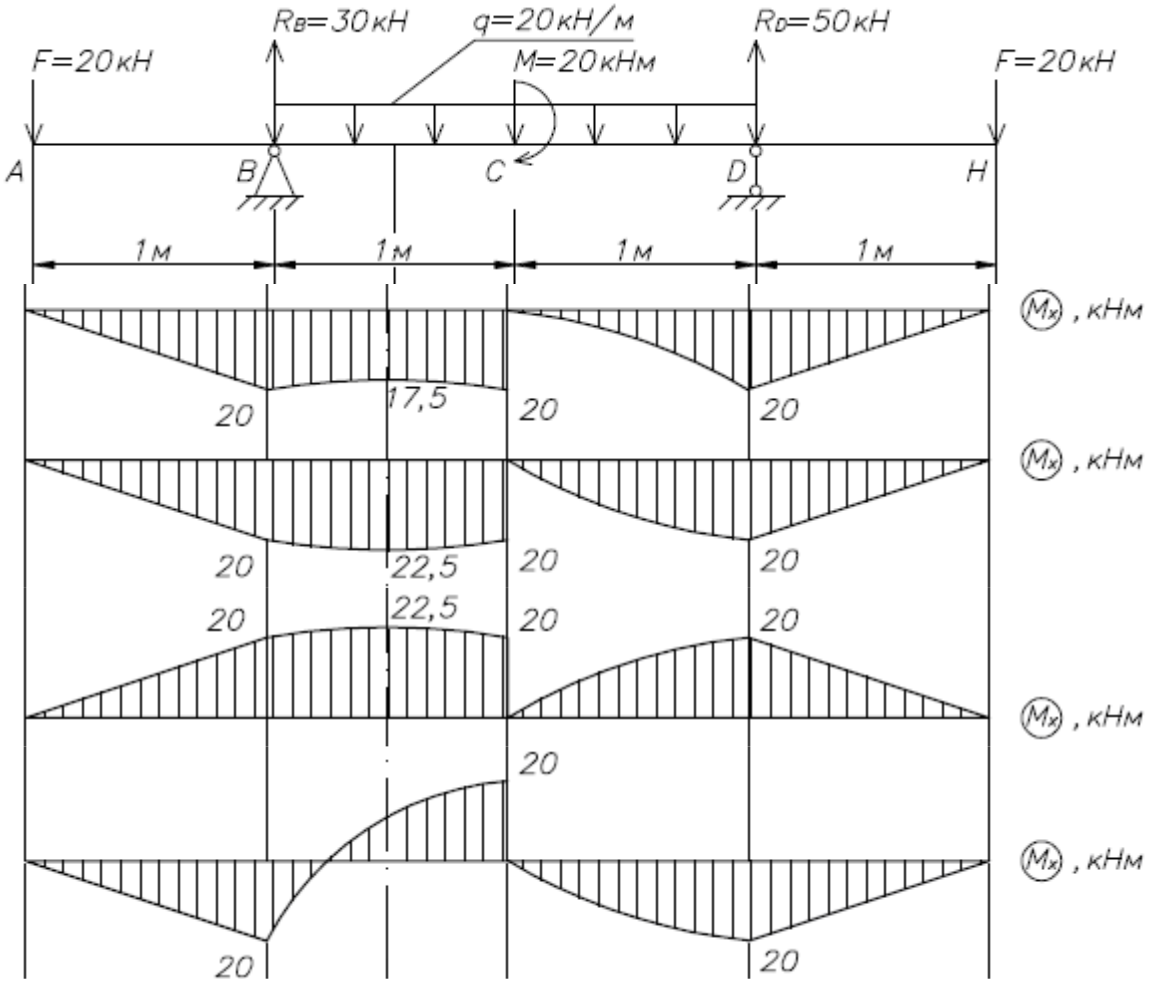


-

-

- 

8. Для данной балки выберите верную эпюру M_x.

- 

Тест 4

Тема «Напряжения и удлинения при растяжении-сжатии»

1. Как определяется нормальное напряжение при растяжении-сжатии?

- $\sigma = \dfrac{N}{A}$
- $\sigma = N \cdot A$
- $\sigma = \dfrac{N}{E \cdot A}$
- $\sigma = \dfrac{N \cdot l}{E \cdot A}$

2. Как записывается условие прочности при растяжении-сжатии?

- $\left|\frac{N}{A}\right|_{\max} \le [\sigma]$
- $\left|\frac{N}{A}\right|_{\max} \ge [\sigma]$
- $\left|\frac{N}{A}\right|_{\max} = [\sigma]$

3. Как определяется абсолютная деформация при растяжении-сжатии?

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

4. Как определяется относительная деформация при растяжении-сжатии?

- $\varepsilon = \frac{N}{EA}$
- $\varepsilon = \frac{N\ell}{EA}$
- $\varepsilon = \frac{N}{A}$
- $\varepsilon = \frac{N}{E}$

5. Как записывается условие жесткости?

- $\delta_{\max} \le [\delta]$
- $\delta_{\max} \ge [\delta]$
- $\sigma_{\max} \le [\sigma]$
- $\sum_i \Delta l_i \le [\delta]$
- $\sum_i \Delta l_i \ge [\delta]$

6. Как записывается закон Гука?

- $\sigma = E \cdot \varepsilon$
- $\sigma = E / \varepsilon$
- $\sigma = \frac{N}{A}$
- $\sigma = E \cdot \Delta l$

- $\sigma = E \cdot N$

7. Величина μ – это…
- продольная деформация
- модуль Юнга
- коэффициент Пуассона
- нормальное напряжение

Тест 5

Тема «Механические испытания материалов на растяжение и сжатие»

1. С какой целью проводятся испытание материалов при растяжении-сжатии?
- С целью получения характеристик механических свойств материалов: характеристик прочности, пластичности и упругости, которые фиксируются в справочниках.
- С целью качественного сравнения свойств разных материалов.
- С целью оценки возможности использовать испытываемый материал для конкретных целей.
- С целью изучения поведения материалов в условиях растяжения-сжатия.

2. Что относится к характеристикам прочности материала?
- Предел текучести и предел прочности.
- Предел упругости и предел пропорциональности
- Предел упругости и предел прочности.
- Предел прочности и предел пропорциональности.
- Предел пропорциональности и предел текучести.

3. Что относится к характеристикам упругости?
- Модуль упругости I рода и коэффициент Пуассона.
- Модуль упругости I рода и максимальная упругая деформация.
- Модуль упругости I рода и полная деформация.
- Коэффициент Пуассона и максимальная упругая деформация.
- Коэффициент Пуассона и полная деформация.

4. Что относится к характеристикам пластичности?
- Относительное остаточное удлинение δ и относительное остаточное сужение ψ.
- Относительное остаточное удлинение δ и предел пластичности.
- Относительное остаточное сужение ψ и предел пластичности.
- Относительное остаточное удлинение δ и коэффициент Пуассона μ.
- Относительное остаточное сужение ψ и коэффициент Пуассона μ.

5. Что называется наклепом?
- Явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.
- Явление понижения прочностных свойств материала и повышения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.
- Явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела пропорциональности.
- Явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела прочности.

6. Что называется эффектом Баушингера?

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

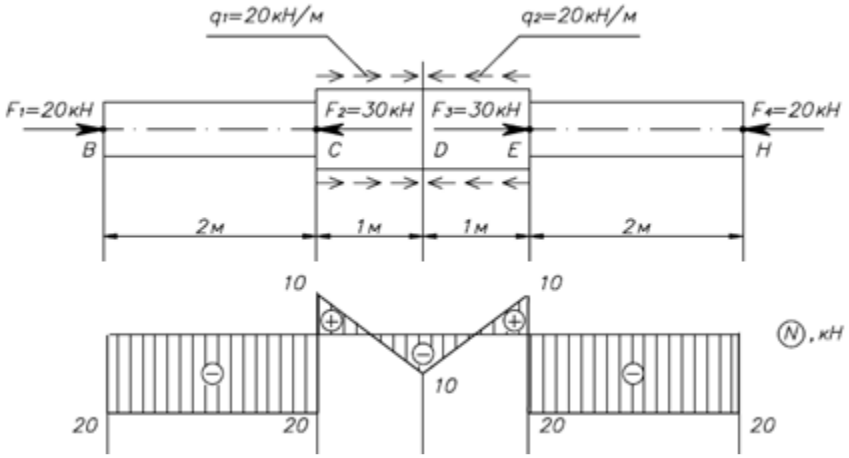
7. Что такое гистерезис?

- Гистерезис – это необратимая потеря энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.
- Гистерезис – это явление повышения прочностных свойств материала и снижения пластических в результате предварительного нагружения выше предела текучести.
- Гистерезис – это явление снижения $\sigma_{пц}$ и $\sigma_т$ при сжатии, вызванное наклепом, полученным при растяжении.
- Гистерезис – это частичная потеря энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.
- Гистерезис – это полная потеря энергии деформации в результате несовпадения кривой нагружения с кривой разгрузки.

Тест 6

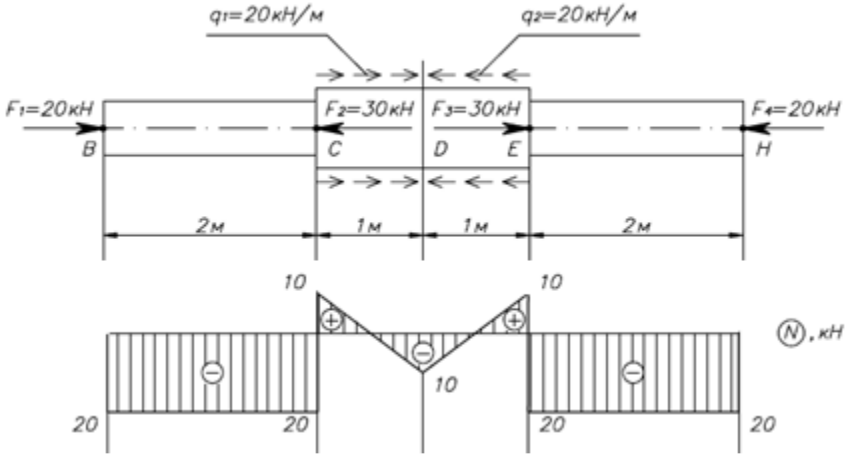
Тема «Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии»

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



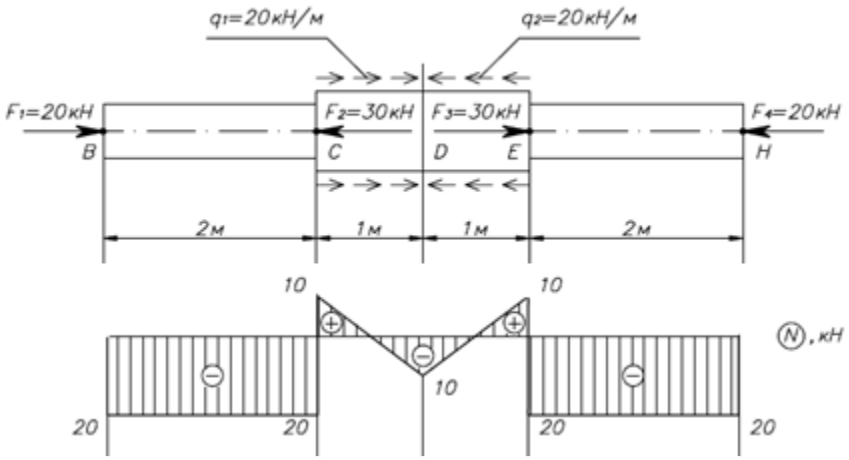
- Все сечения участков BC и EH равноопасны
- Сечения C и E участков CD и DE
- Сечения C и E участков BC и EH
- Сечения C, D и E участков CD и DE

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



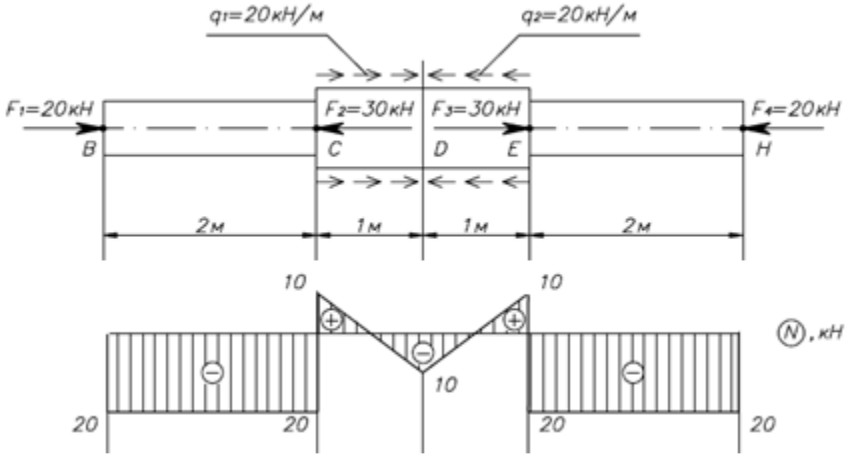
- 100 МПа
- 150 МПа
- 50 МПа
- 25 МПа

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



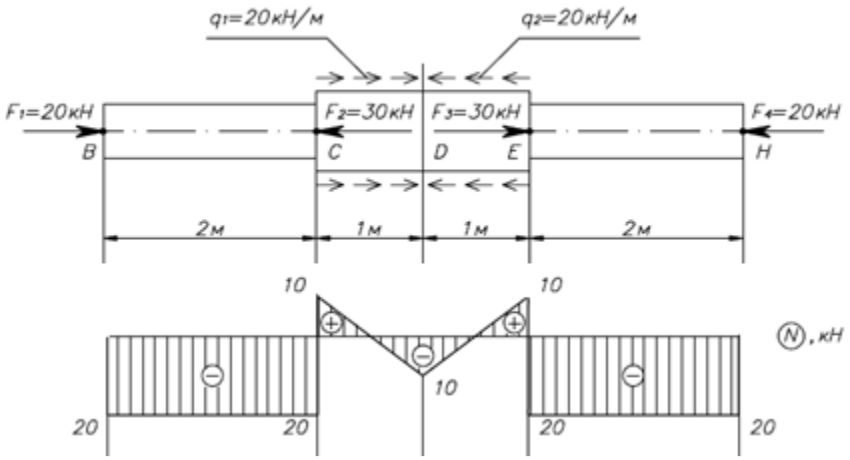
- –100 МПа
- –25 МПа
- 0
- 25 МПа

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=2·10^{5}МПа.



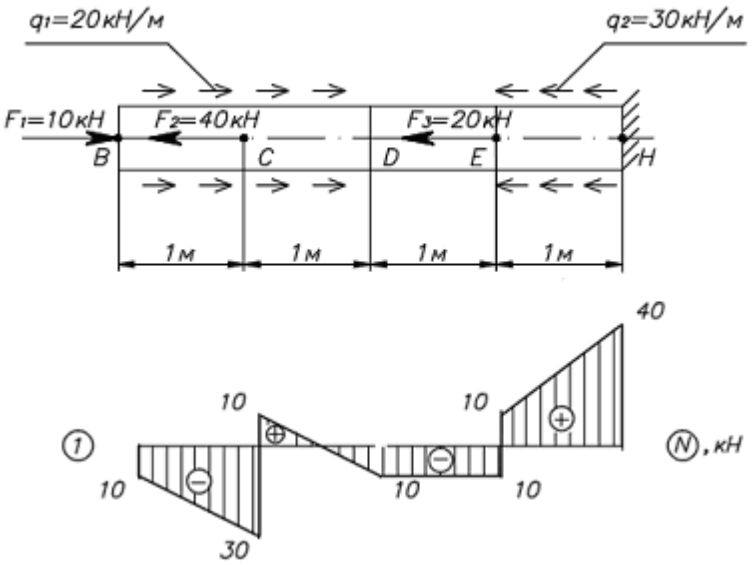
- 1 мм к сечению В
- 1 мм от сечения В
- 0,5 мм к сечению В
- 0,5 мм от сечения В

5. Площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна *A*, а площадь поперечного сечения участков CD и DE равна 2*A*. Определите величину *A* из условия прочности, если допускаемое напряжение [σ]=160 МПа.



- 125 мм^2
- 200 мм^2
- 250 мм^2
- 314 мм^2

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



- Сечение H
- Сечение C
- Сечение E
- Сечение B

Тест 7

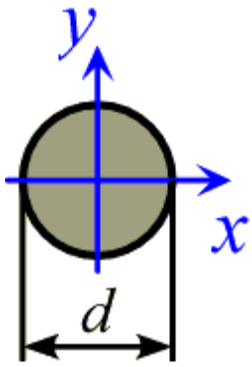
Тема «Геометрические характеристики плоских сечений»

1. Геометрическая характеристика плоского сечения S_x – это:
- площадь
- статический момент
- осевой момент инерции
- полярный момент инерции
- центробежный момент инерции
- радиус инерции

2. Геометрическая характеристика плоского сечения I_x – это:
- площадь
- статический момент
- осевой момент инерции
- полярный момент инерции
- центробежный момент инерции
- радиус инерции

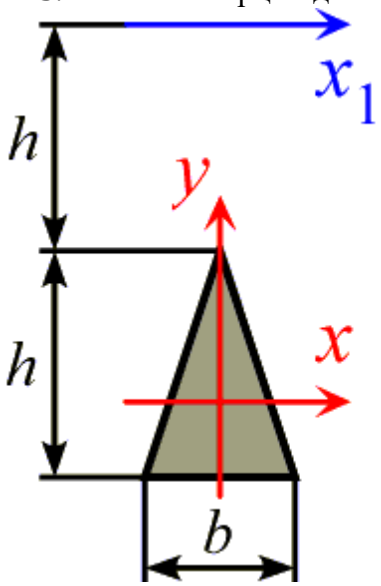
3. Геометрическая характеристика плоского сечения I_{xy} – это:
- площадь
- статический момент
- осевой момент инерции
- полярный момент инерции
- центробежный момент инерции
- радиус инерции

4. Момент инерции I_x данного сечения определяется по формуле:



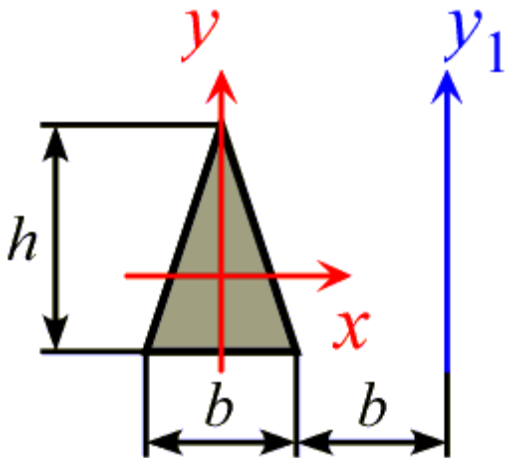
- $I_x = \frac{\pi d^3}{16}$
- $I_x = \frac{\pi d^4}{32}$
- $I_x = \frac{\pi d^4}{64}$
- $I_x = \frac{\pi d^4}{4}$

5. Момент инерции данной фигуры относительно оси x_1 равен…



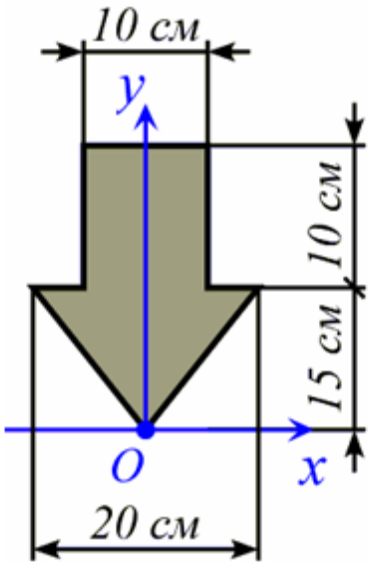
- $\frac{7}{3}bh^3$
- $\frac{11}{12}bh^3$
- $\frac{17}{12}bh^3$
- $\frac{19}{36}bh^3$

6. Момент инерции данной фигуры относительно оси y_1 равен…



- $\frac{3}{8}hb^3$
- $\frac{13}{12}hb^3$
- $\frac{7}{48}hb^3$
- $\frac{55}{48}hb^3$

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**.

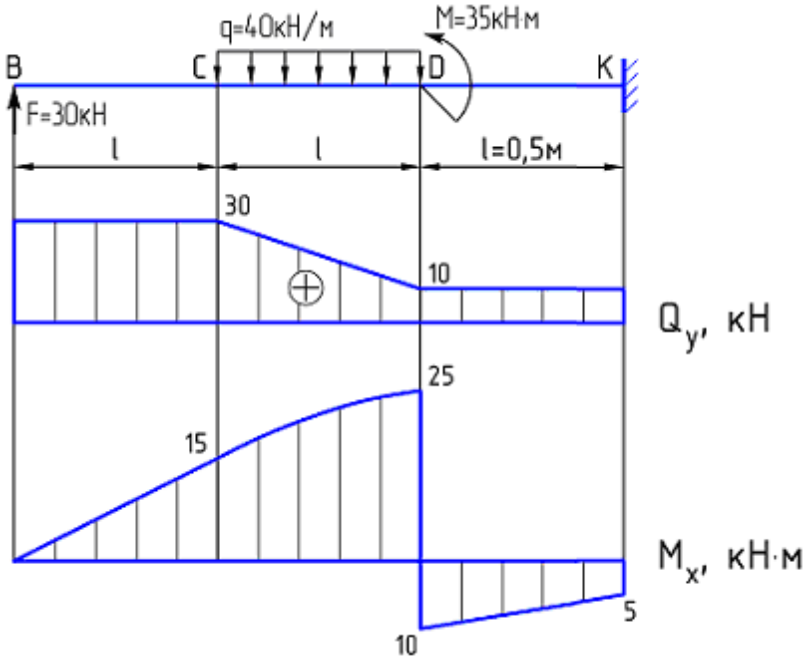


- y_1=7,5см, y_2=20см
- y_1=5см, y_2=5см
- y_1= –5см, y_2= –15см
- y_1=10см, y_2=20см

Тест 8

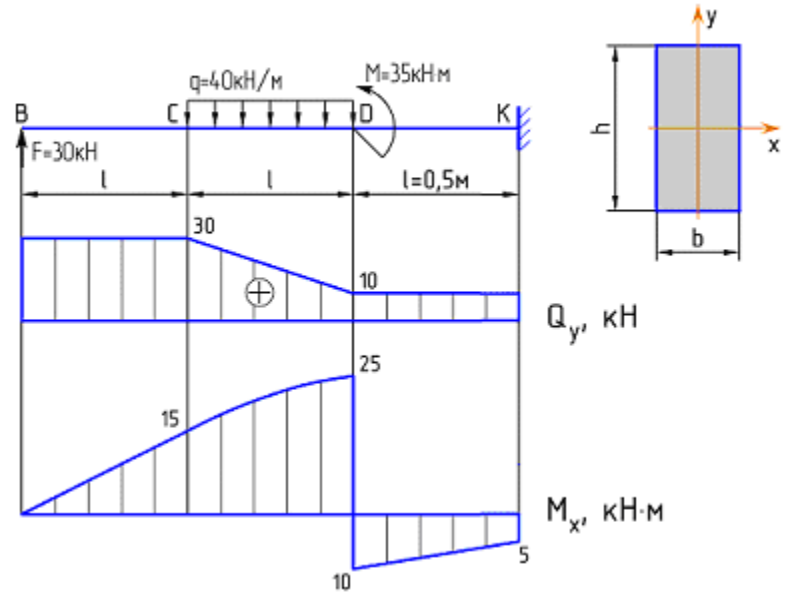
Тема «Расчёт на прочность при прямом изгибе»

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



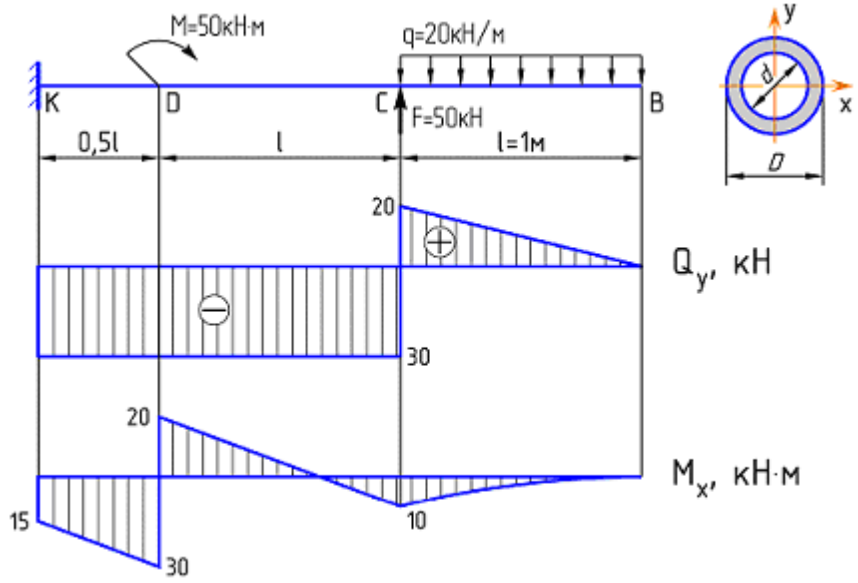
- B
- C
- D
- K

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 = 5см, h = 15см.



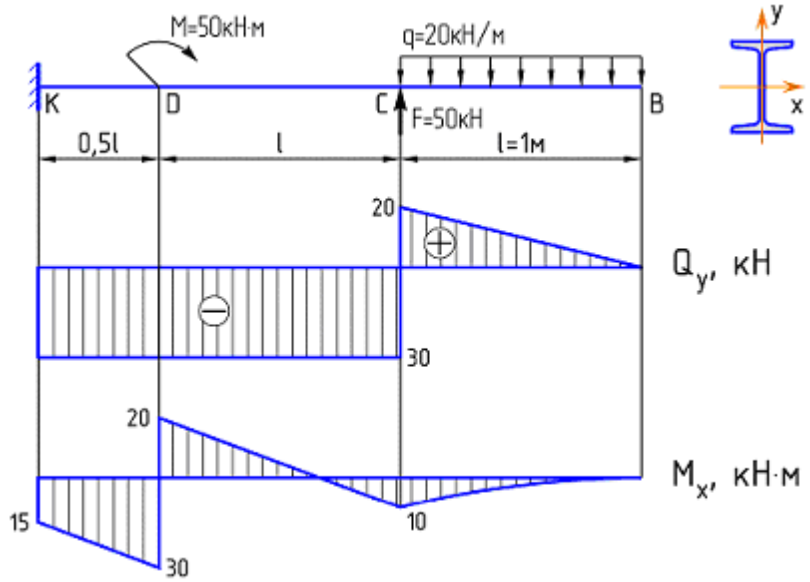
- σ_{max} = 120 МПа
- σ_{max} = 133 МПа
- σ_{max} = 187 МПа
- σ_{max} = 225 МПа

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 $D = 20$см, $d = 17$см.



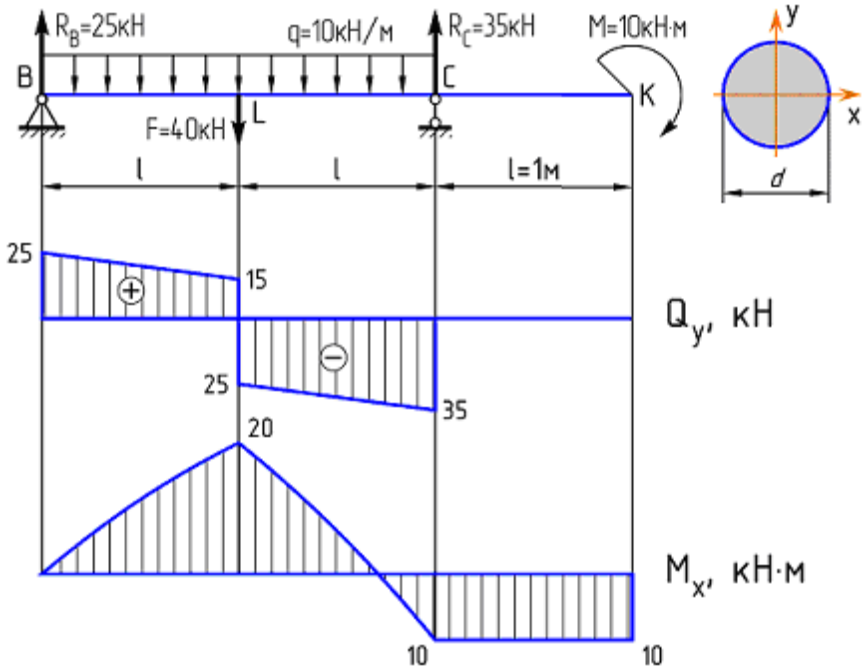
- $\sigma_{max} = 80$ МПа
- $\sigma_{max} = 99$ МПа
- $\sigma_{max} = 160$ МПа
- $\sigma_{max} = 133$ МПа

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.)



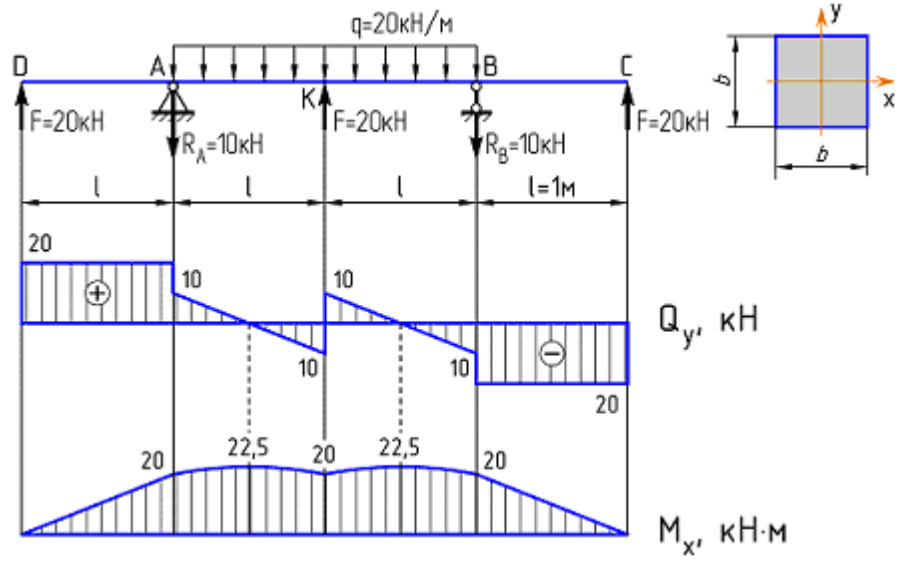
- $\sigma_{max} = 104$ МПа
- $\sigma_{max} = 173$ МПа
- $\sigma_{max} = 87$ МПа
- $\sigma_{max} = 145$ МПа

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



- σ_{max} = 118 МПа
- σ_{max} = 59 МПа
- σ_{max} = 206 МПа
- σ_{max} = 177 МПа

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

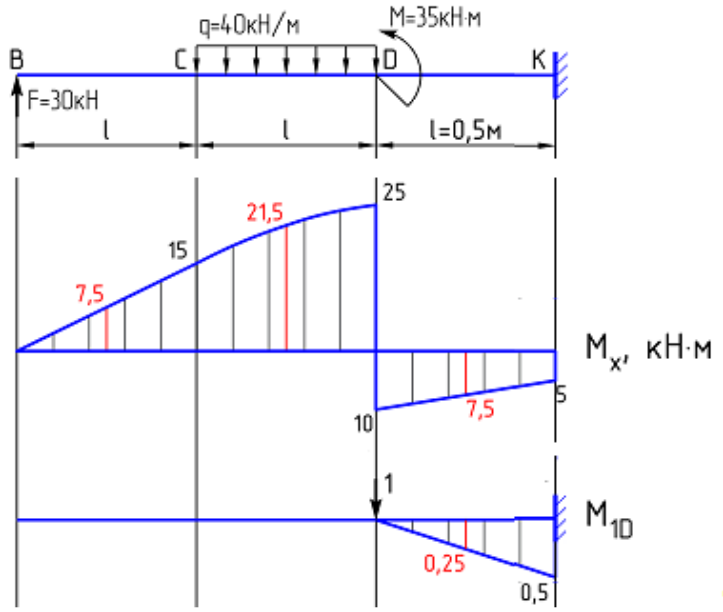


- σ_{max} = 120 МПа
- σ_{max} = 185 МПа
- σ_{max} = 165 МПа
- σ_{max} = 41 МПа

Тест 9

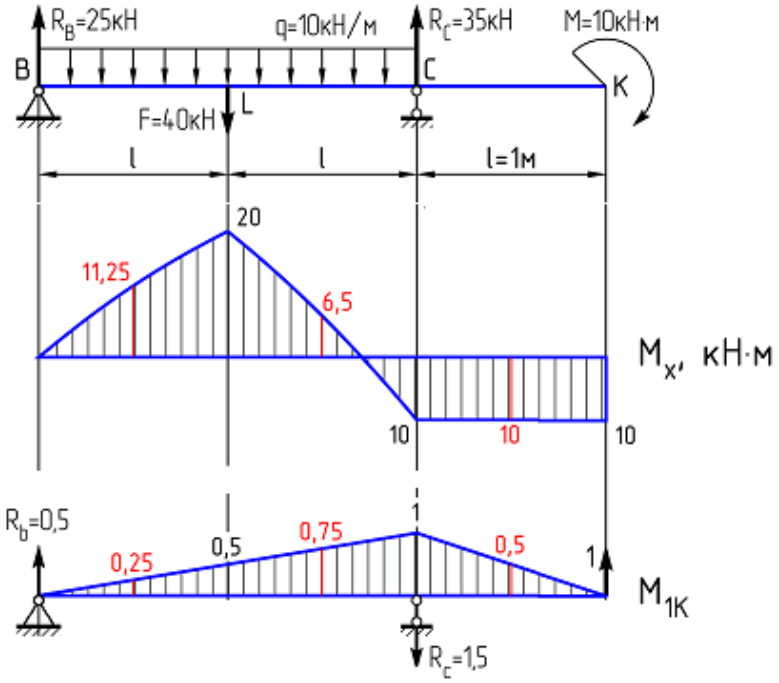
Тема «Расчёт на жесткость при прямом изгибе»

1. Чему равно вертикальное перемещение сечения ***D*** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=2812,5кН·м^2?



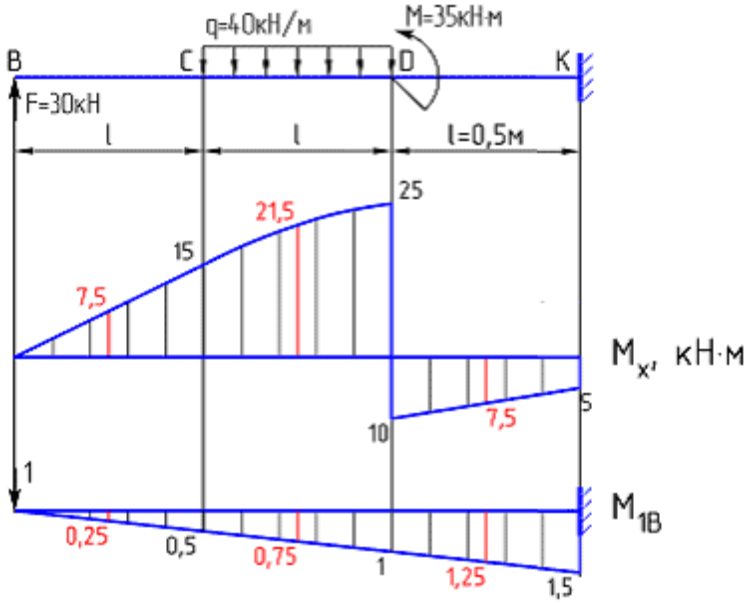
- $\delta_D = 0$
- δ_D = 1,2 мм (вверх)
- δ_D = 0,3 мм (вниз)
- δ_D = 0,5 мм (вниз)

2. Чему равно вертикальное перемещение сечения ***K*** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=2330кН·м^2?



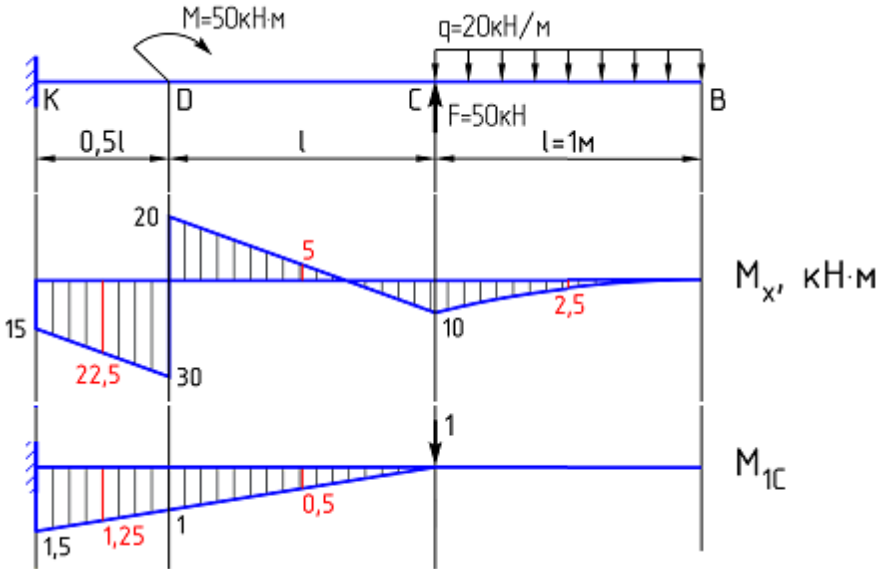
- $\delta_K = 0$
- δ_K = 0,6 мм (вниз)
- δ_K = 0,7 мм (вверх)
- δ_K = 1,2 мм (вниз)

3. Чему равно вертикальное перемещение сечения ***B*** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=2812,5кН·м^2?



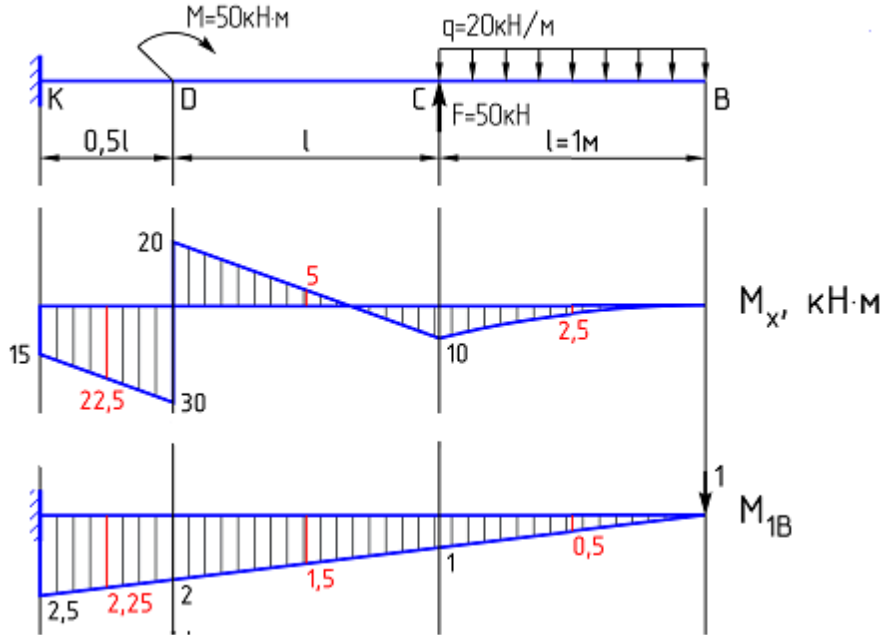
- δ_B = 1,7 мм (вверх)
- δ_B = 5 мм (вверх)
- δ_B = 0,9 мм (вверх)
- δ_B = 3,5 мм (вниз)

4. Чему равно вертикальное перемещение сечения ***C*** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=7600 кН·м^2?



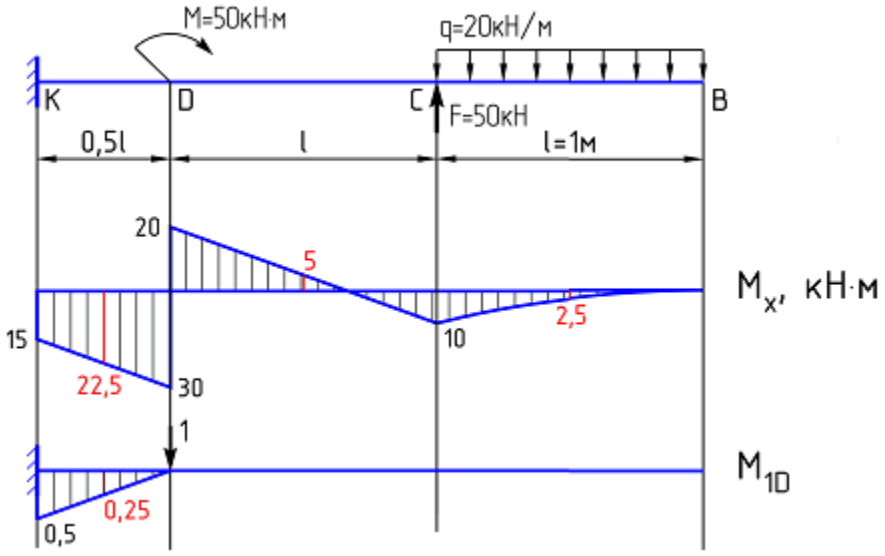
- δ_C = 0
- δ_C = 0,6 мм (вниз)
- δ_C = 0,1 мм (вверх)
- δ_C = 1,15 мм (вниз)

5. Чему равно вертикальное перемещение сечения ***B*** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=7600 кН·м^2?



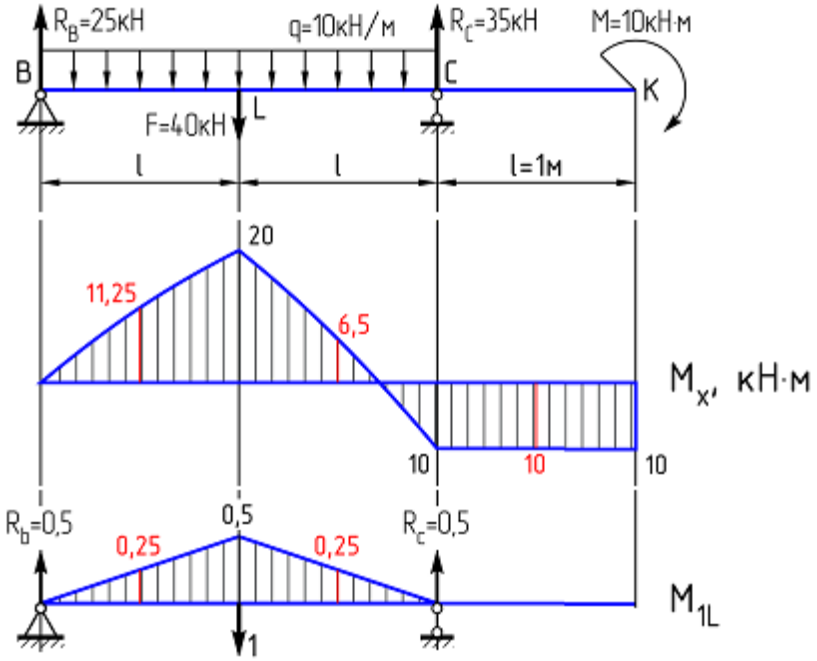
- δ_B = 2,3 (вниз)
- δ_B = 5,4 мм (вниз)
- δ_B = 1,4 мм (вверх)
- δ_B = 1 мм (вниз)

6. Чему равно вертикальное перемещение сечения *D* данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=7600 кН·м^2?



- δ_D = 0,3 мм (вниз)
- δ_D = 2 мм (вниз)
- δ_D = 0,1 мм (вверх)
- δ_D = 0,4 мм (вниз)

7. Чему равно вертикальное перемещение сечения ***L*** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения EI_X=2330кН·м^2?

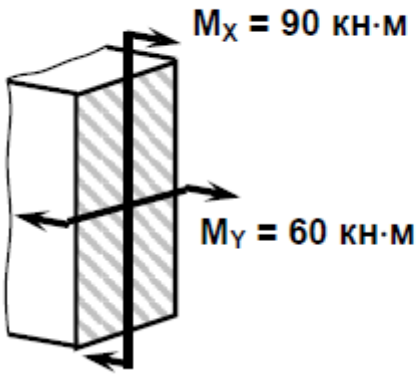


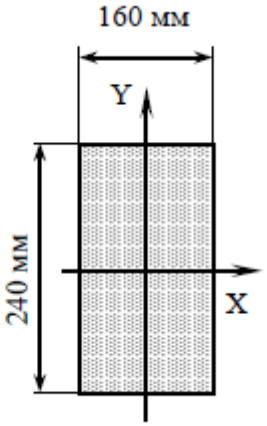
- δ_L = 2,7 мм (вниз)
- δ_L = 5,4 мм (вниз)
- δ_L = 1,7 мм (вверх)
- δ_L = 2 мм (вниз)

Тест 10

Тема «Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием»

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

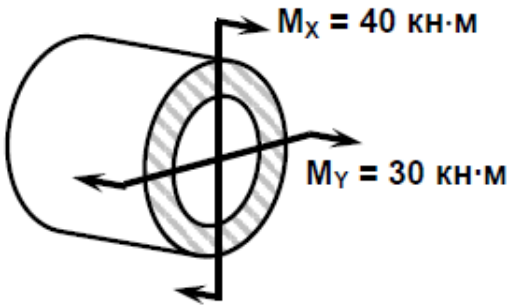


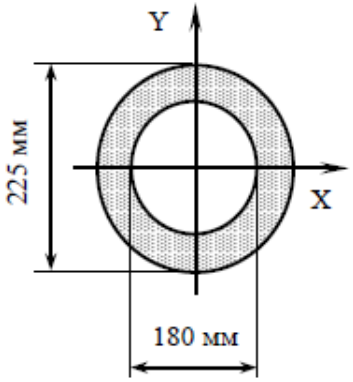


A = 384 см^2
W_X = 1536 см^3
W_Y = 1024 см^3

- 117,2
- 220,3
- 99,7
- 168,4

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

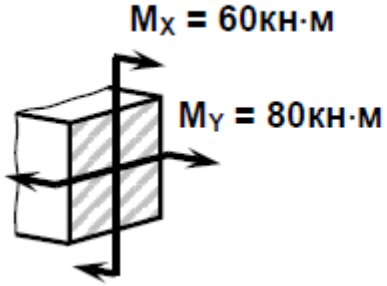


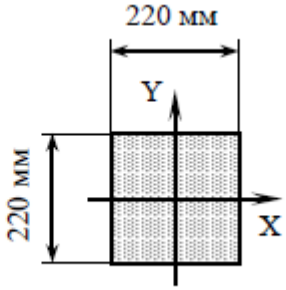


$A = 143{,}1 см^2$
$W_X = 659{,}9 см^3$

- 75,8
- 87,9
- 63,2
- 110,1

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

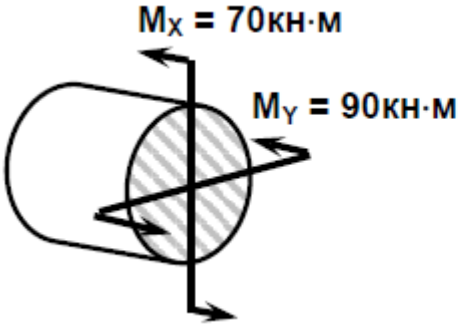


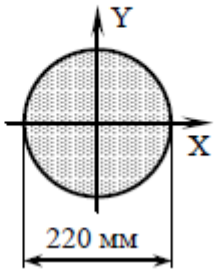


$A = 484{,}0 см^2$
$W_X = 1774{,}7 см^3$

- 78,9
- 59,6
- 66,2
- 83,4

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

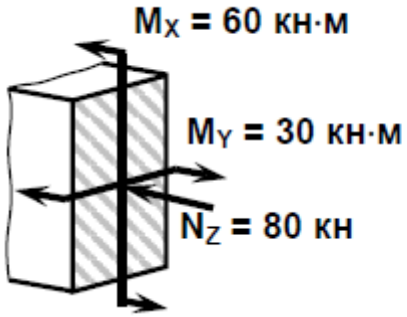


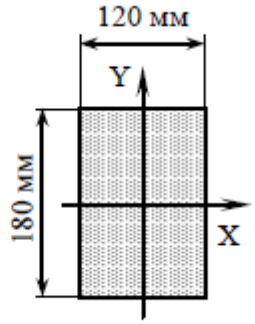


$A = 379{,}9 см^2$
$W_X = 1044{,}8 см^3$

- 109,1
- 101,9
- 96,5
- 119,6

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

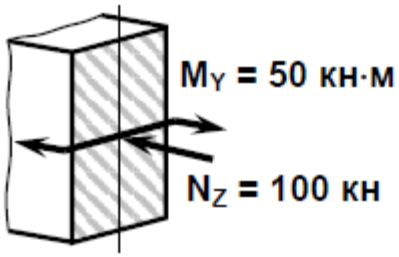


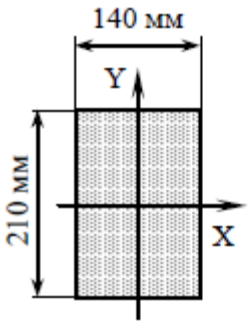


$A = 216$ см^2
$W_X = 648$ см^3
$W_Y = 432$ см^3

- 165,7
- 148,4
- 186,1
- 202,9

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





$A = 294$ см^2
$W_X = 1029$ см^3
$W_Y = 686$ см^3

- 76,3
- 58,4
- 86,1
- 102,9

Тест 11

Тема «Сдвиг и кручение»

1. Что называется чистым сдвигом?

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

2. Как записывается закон Гука в условиях чистого сдвига?

- $\tau = G\gamma$, где G - модуль упругости второго рода, γ - угол сдвига

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

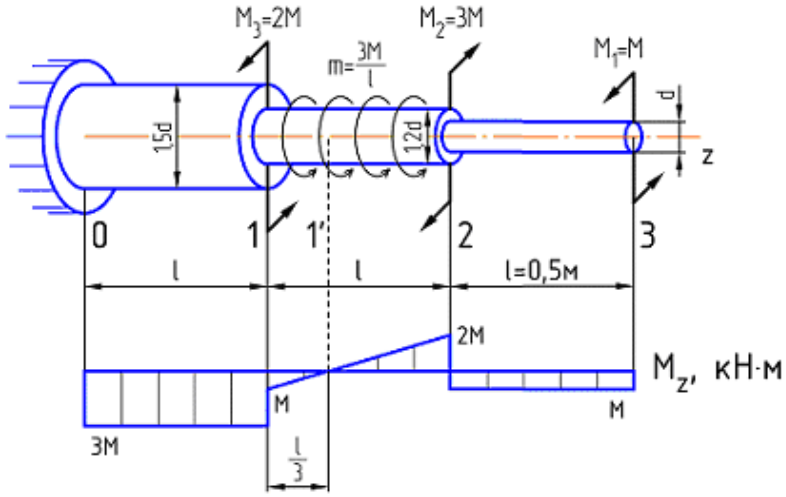
3. Каким соотношением связаны между собой модуль упругости второго рода G и модуль упругости первого рода E?

- $G = \dfrac{E}{2(1+\mu)}$
- $G = \dfrac{2E}{(1+\mu)}$
- $G = \dfrac{3E}{2(1+\mu)}$
- $G = \dfrac{E}{2(1+3\mu)}$

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

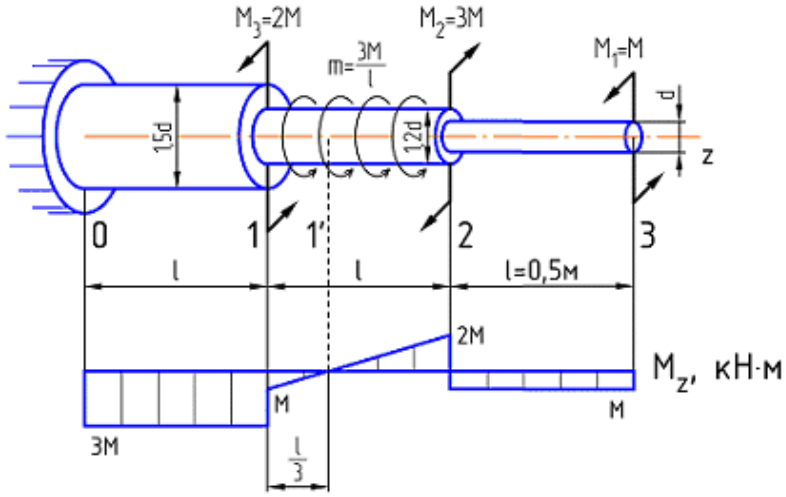
- $\tau = \dfrac{M_z\rho}{J_\rho}$
- $\tau = \dfrac{M_z\rho}{GJ_\rho}$
- $\tau = \dfrac{M_z\rho}{W_\rho}$
- $\tau = \dfrac{M_z\theta}{J_\rho}$

5. Какое сечение или участок данного вала является наиболее опасным?



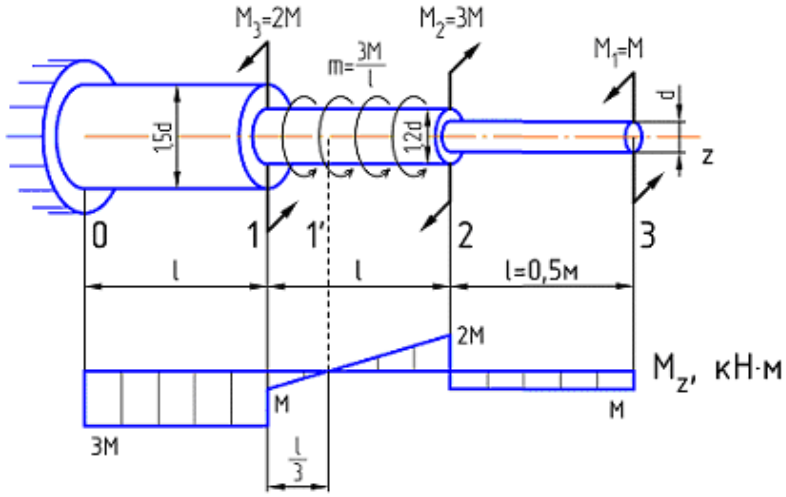
- Участок (0-1)
- Сечение (1) участка (1-2)
- Сечение (2) участка (1-2)
- Участок (2-3)

6. Для данного вала определите, чему равна величина максимально допустимого параметра М, найденного из условия прочности, если *d*=20мм, [τ] = 100МПа.



- [*M*] = 136 Н·м
- [*M*] = 94 Н·м
- [*M*] = 182 Н·м
- [*M*] = 210 Н·м

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



- $\varphi_{(0\text{-}1)}$ = 6,8°
- $\varphi_{(0\text{-}1)}$ = -0,7°
- $\varphi_{(0\text{-}1)}$ = -1,4°
- $\varphi_{(0\text{-}1)}$ = -2,7°

Тест 12

Тема «Статически неопределимые системы»

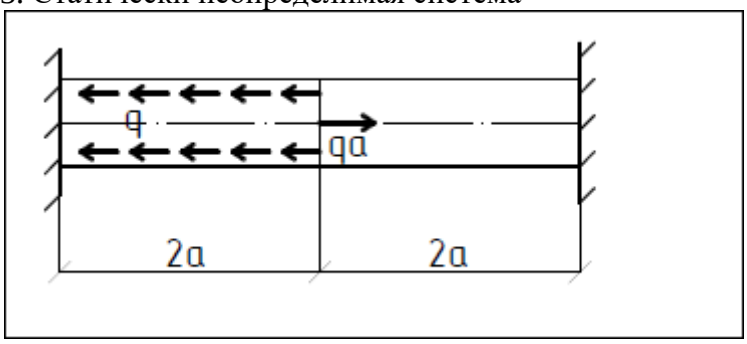
1. При раскрытии статической неопределимости используется…

- метод сечений
- метод сил
- метод Мора
- метод начальных параметров

2. Степень статической неопределимости системы равна…

- ☐ общему количеству реактивных усилий
- ☐ количеству участков системы
- ☐ количеству уравнений в СКУМС
- ☐ количеству основных связей
- ☐ количеству лишних связей

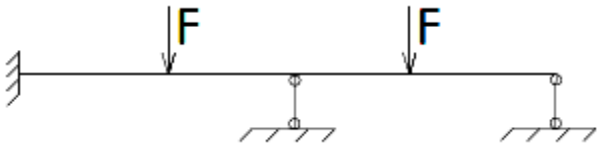
3. Статически неопределимая система



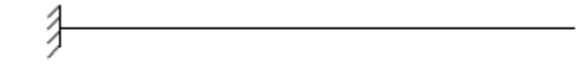
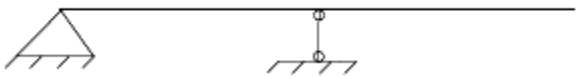
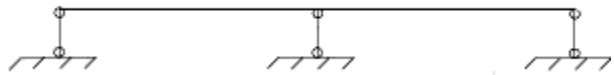
имеет степень статической неопределимости S=…

- ○ 1
- ○ 2
- ○ 3
- ○ 4

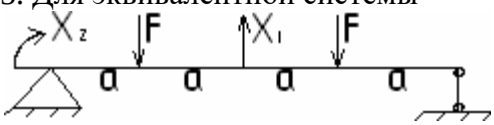
4. Для статически неопределимой балки



нельзя использовать в качестве основной системы следующую:

- ○ 
- ○ 
- ○ 
- ○ 

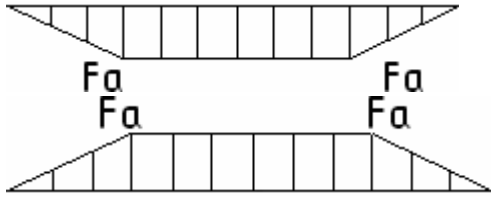
5. Для эквивалентной системы



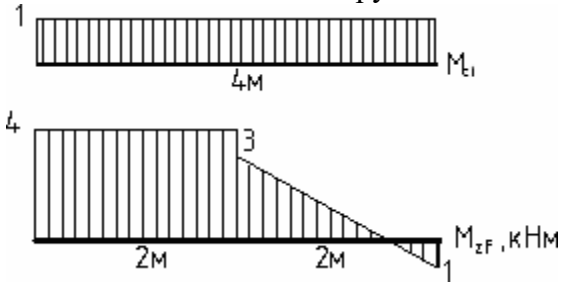
грузовой эпюрой является следующая:

- ○ 

- ○ 

- 

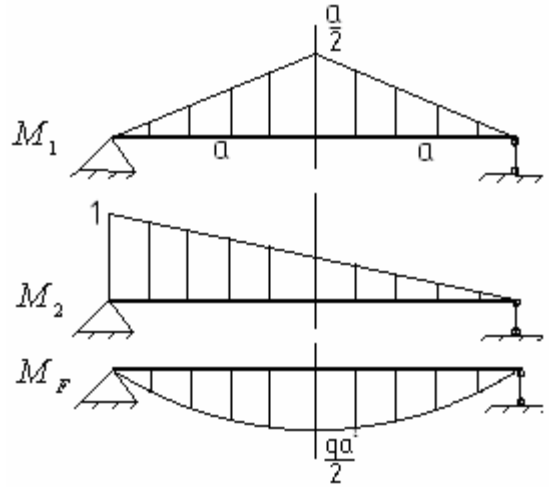
6. Если единичная M_{z1} и грузовая M_{zF} эпюры некоторой СНС имеют вид:



то в соответствующей системе канонических уравнений свободный член δ_{1F} равен ($GI_\rho=5x10^5 Нм^2$):

- $-2\cdot10^{-2}$ *рад*
- $1{,}6\cdot10^{-2}$ *рад*
- $2\cdot10^{-2}$ *рад*
- $-2{,}4\cdot10^{-2}$ *рад*

7. Если единичные и грузовая эпюры некоторой СНС имеют вид:



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

- δ_{12} и δ_{1F}
- δ_{22} и δ_{2F}
- δ_{1F} и δ_{2F}
- δ_{21} и δ_{2F}

Тест 13

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

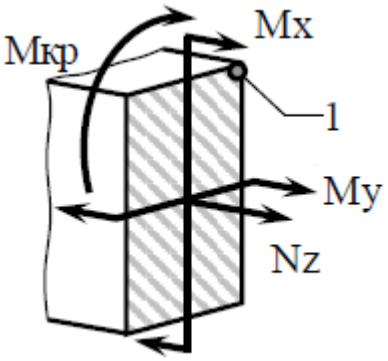
1. Напряженным состоянием в точке называют …

- совокупность напряжений, действующих по всевозможным площадкам, проведенным через эту точку
- напряжение в опасной точке поперечного сечения стержня

- сочетание главных напряжений, действующих по главным площадкам, проведенным через эту точку
- условие прочности в опасной точке

2. Напряжения, действующие на площадках, на которых отсутствуют касательные напряжения, называют…
- напряжениями на наклонных площадках
- взаимно перпендикулярными напряжениями
- нормальными напряжениями
- главными напряжениями

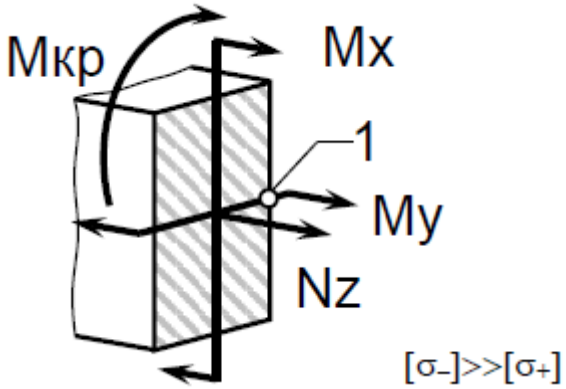
3. Для заданного случая сложного сопротивления в точке 1 возникает … напряженное состояние:



- линейное
- плоское
- объемное

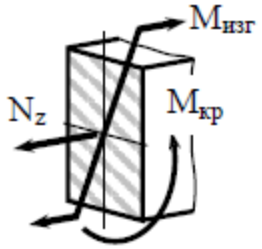
4. Нормальное напряжение, возникающее при одноосном растяжении, равноопасном заданному сложному напряженному состоянию в точке исследуемой детали, называют … напряжением
- экспериментальным
- экстремальным
- эквивалентным
- эталонным

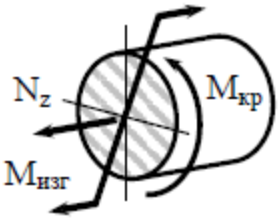
5. Для оценки прочности в опасной точке (1) стержня из хрупкого материала, испытывающего сложное сопротивление, должна быть выбрана …

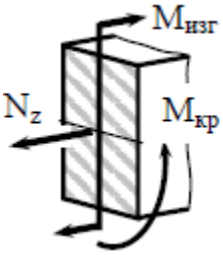


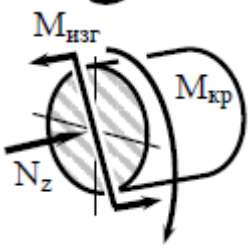
- гипотеза наибольших касательных напряжений
- энергетическая гипотеза
- гипотеза прочности Мора
- гипотеза не нужна (линейное НС)

6. Косой изгиб с кручением и растяжением представлен на схеме

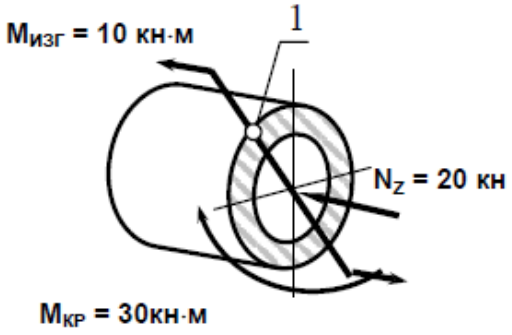
- 

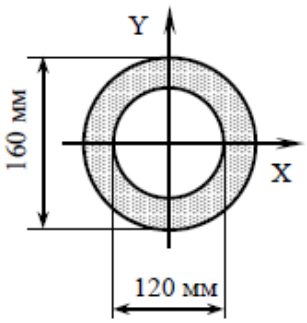
- 

- 

- 

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





A = 87,9 см^2
W_X = 274,8 см^3
W_ρ = 549,5см^3
$[\sigma_-] = [\sigma_+]$ = 160 МПа

- 115,8
- 128,5
- 158,1
- 185,1

Тест 14

Тема «Устойчивость сжатых стержней»

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

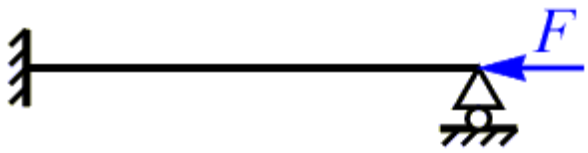
- коэффициент приведения длины
- коэффициент продольного изгиба
- коэффициент Эйлера
- гибкость
- предельная гибкость
- коэффициент асимметрии

2. Число, показывающее, во сколько раз основное допускаемое напряжение на сжатие больше допускаемого напряжения при расчете на устойчивость, - это…
- коэффициент приведения длины
- коэффициент продольного изгиба
- коэффициент Эйлера
- гибкость
- предельная гибкость
- коэффициент асимметрии

3. Коэффициент приведения длины зависит от...
- механических свойств материала
- размеров и формы поперечного сечения
- условий закрепления
- величины действующей нагрузки
- длины стержня

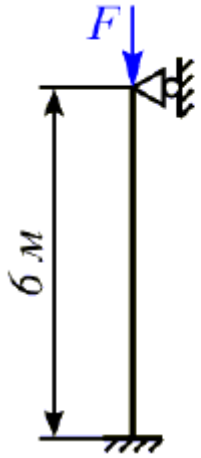
4. Коэффициент запаса по устойчивости определяется по формуле:
- $n_{\text{у}} = \frac{\sigma_{\text{в}}}{[\sigma]}$
- $n_{\text{у}} = \frac{\sigma_{\text{кр}}}{\varphi[\sigma]}$
- $n_{\text{у}} = \frac{\sigma_{\text{у}}}{[\sigma]_{\text{у}}}$
- $n_{\text{у}} = \frac{\sigma_{\text{в}}}{\sigma_{\text{пц}}}$

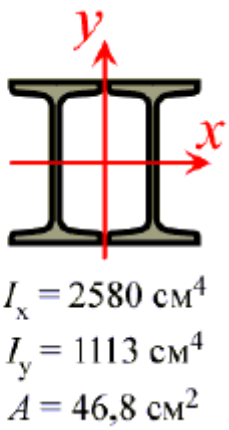
5. Для центрально сжатого стержня:



коэффициент приведения длины равен …
- 0,7
- 1
- 2
- 0,5

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

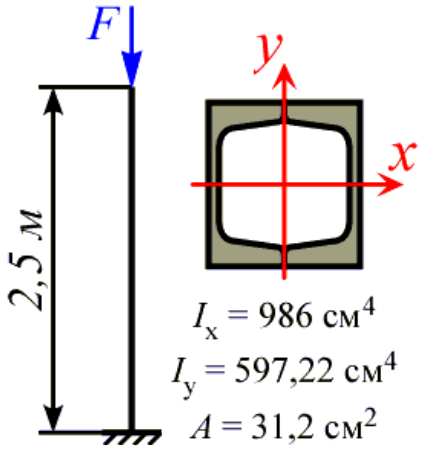




λ	φ	λ	φ
0	1,00	120	0,45
20	0,96	130	0,40
40	0,92	140	0,36
60	0,86	150	0,32
70	0,81	160	0,29
80	0,75	170	0,26
90	0,69	180	0,23
100	0,60	190	0,21
110	0,52	200	0,19

- 81,2
- 140,5
- 182,4
- 293,1
- 533,9
- 775,4

7. Для центрально сжатого стержня, изготовленного из материала с характеристиками:
$E = 2 \cdot 10^5$ МПа,
$\lambda_0 = 60$, $\lambda_{пр} = 100$,
a = 320 МПа, b = 1,27 МПа, -
критическая сила равна … кН

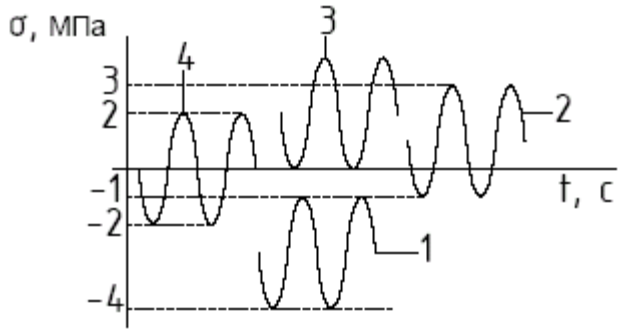


- 78,7
- 296,1
- 471,5
- 741,5
- 986,6
- 1430,2

Тест 15

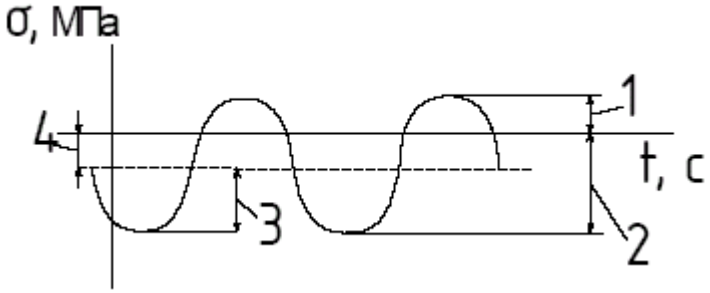
Тема «Выносливость»

1. Цикл изменения напряжения, представленный на рисунке под номером 1, называется …



- симметричный
- положительный
- пульсационный
- знакопостоянный

2. Характеристика цикла напряжений, отмеченная на рисунке цифрой 1, называется…



- верхнее напряжение
- положительное напряжение
- максимальное напряжение
- амплитуда цикла
- среднее значение напряжения
- минимальное напряжение

3. Коэффициент асимметрии равен 5 у цикла напряжений с …

- $\sigma_{max} = 20 МПа$; $\sigma_{min} = -100 МПа$
- $\sigma_{max} = -4 МПа$; $\sigma_{min} = -20 МПа$
- $\sigma_{max} = 25 МПа$; $\sigma_{min} = -5 МПа$
- $\sigma_{max} = 25 МПа$; $\sigma_{min} = 5 МПа$

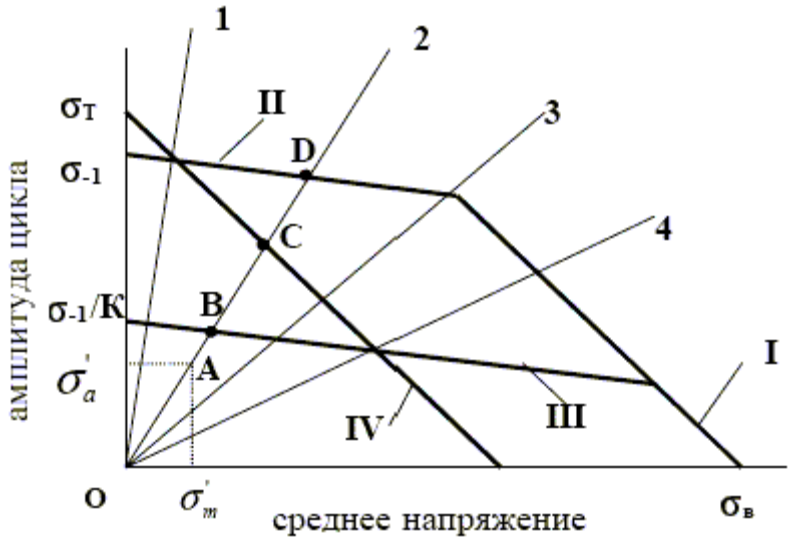
4. Максимальная амплитуда напряжений, которую материал способен выдерживать сколь угодно много циклов нагружений, не разрушаясь, называется…

- предельная амплитуда
- предел устойчивости
- предел прочности
- предел выносливости

5. Не имеют физического предела выносливости следующие материалы…

- чугуны
- цветные металлы и легированные стали
- малоуглеродистые стали
- стали с содержанием углерода менее 0,8%

6. Запас прочности по текучести для стандартного образца с рабочей точкой цикла: σ_a'; σ_m' определяется следующим соотношением



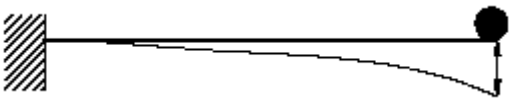
- OA/OB
- OD/OA
- OC/OA
- OB/OA

7. Коэффициент масштабного фактора определяется…
- длиной рабочей части образца
- масштабом, применяемым при измерении предела выносливости
- отношением поперечных размеров образца в двух взаимно перпендикулярных направлениях
- размерами поперечного сечения образца

Тест 16

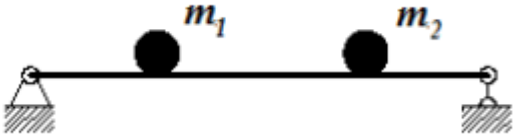
Тема «Колебания упругих систем»

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



- растяжения – сжатия
- изгибные
- крутильные
- изгибно-крутильные

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



- n=2
- n=3
- n=1
- n=∞

3. Если колебания упругой системы записываются дифференциальным уравнением $\frac{d^2y}{dt^2} + \omega^2 z = F_0 \sin(\Omega t)$, то система испытывает…
- вынужденные колебания с учетом сопротивления
- вынужденные колебания без учета сопротивления
- затухающие колебания
- незатухающие колебания

4. Период затухающих колебаний с коэффициентом затухания n определяется по формуле:
- $T = \frac{2\pi}{\omega \cdot n}$
- $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega^2 - n^2}}$
- $T = \frac{2\pi}{\omega^2 - n^2}$
- $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega^2 + n^2}}$

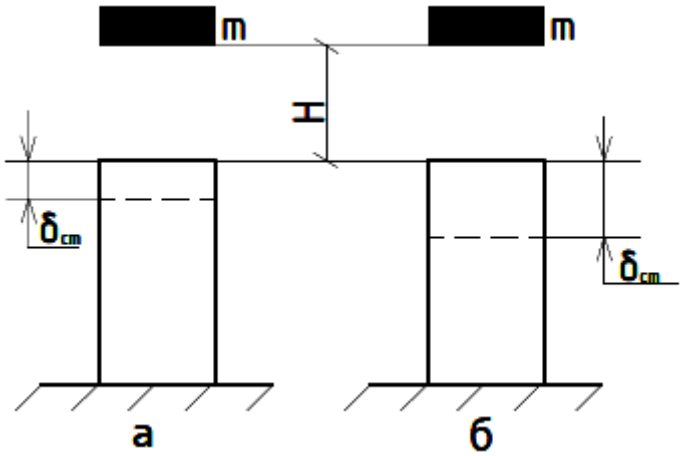
5. Если вес подвешенного на конце пружины груза увеличить в 4 раза (при неизменной жесткости пружины), то частота собственных колебаний груза…
- увеличится в $\sqrt{2}$ раз
- уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в 2 раза

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 ($E_{ст}=2\cdot10^5 МПа$; $E_м=1\cdot10^5 МПа$), то частота собственных колебаний груза…
- уменьшится в 2 раза
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- увеличится в $\sqrt{2}$ раз

Тест 17

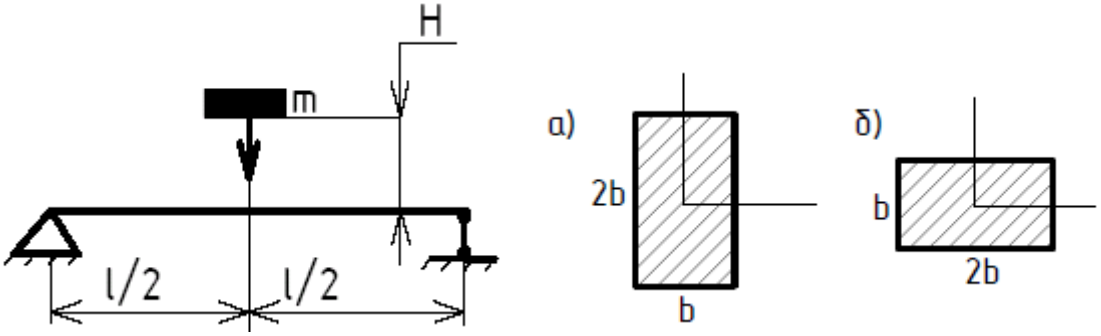
Тема «Удар»

1. Динамические коэффициенты представленных схем ударного нагружения находятся в следующем соотношении ($\delta_{cm}(а) < \delta_{cm}(б)$):



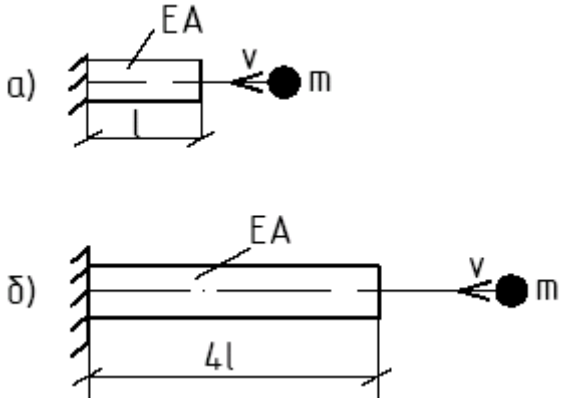
- $k_д(а) < k_д(б)$
- $k_д(а) = k_д(б)$
- $k_д(а) > k_д(б)$
- $k_д(а) = 0{,}5k_д(б)$

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



- $k_д(а) = k_д(б)$
- $k_д(а) = 2k_д(б)$
- $k_д(а) = 0{,}5k_д(б)$
- $k_д(а) = 4k_д(б)$

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

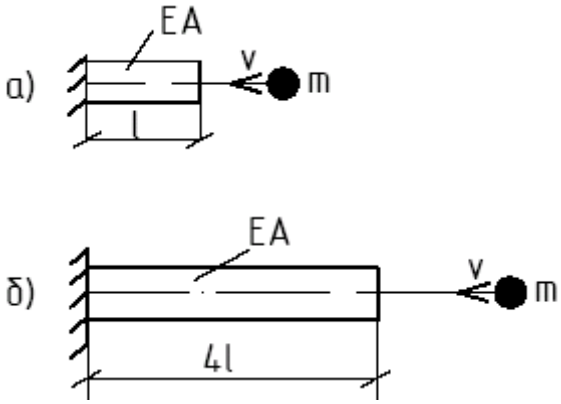


- $k_д(а) = k_д(б)$
- $k_д(а) = 2k_д(б)$
- $k_д(а) = 0{,}5k_д(б)$
- $k_д(а) = 4k_д(б)$

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

- увеличится в $\sqrt{2}$ раз
- уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в 2 раза

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



- $\sigma_д(а) = 0{,}5\sigma_д(б)$
- $\sigma_д(а) = 2\sigma_д(б)$
- $\sigma_д(а) = \sigma_д(б)$
- $\sigma_д(а) = 4\sigma_д(б)$

Задание 6. Жесткость консольной балки с = 2 кН/см, а **F** = 8 кН.



Прогиб на конце балки при внезапной поломке колонны равен…

- 2 см
- 4 см
- 6 см
- 8 см

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
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
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
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
40	Примеры построения эпюры изгибающих моментов

№ п/п	Вопросы к зачету
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

№ п/п	Вопросы к зачету
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

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Если итоговый рейтинг составляет 40 и более баллов
		«не зачтено»	Если итоговый рейтинг составляет менее 40 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2019	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 1	Практикум	2016	Репозиторий ТГУ
3	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 2	Практикум	2016	Репозиторий ТГУ
4	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов очной формы обучения. В 2 ч. Ч. 1	Практикум	2017	Репозиторий ТГУ
5	В. Г. Жуков	Механика [Электронный ресурс] : сопротивление материалов : учеб. пособие	Учебное пособие	2012	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/ Лекции по дисциплине «Сопротивление материалов», иллюстрированные примерами решения задач.

http://technofile.ru/files/sopromat.html Материалы для скачивания: шпаргалки, методические пособия по решению задач, учебник Феодосьева по Сопротивлению материалов, сортамент прокатных профилей, формулы.

http://mysopromat.ru/ На этом сайте находится:

- полный конспект лекций по курсу «Сопротивление Материалов»;
- история создания и становления сопротивления материалов, как учебного предмета;
- описание современных методов конструирования и расчета изделий на прочность и долговечность;
- статистические методы обработки результатов механических испытаний;
- описание современных программных комплексов CAD/FEA;
- различные и полезные справочные материалы.

http://www.soprotmat.ru/ На сайте находится курс лекций, лабораторный практикум, музей разрушений, учебные фильмы, справочные данные и многое другое.

http://botaniks.ru/sopromat.php На этом сайте есть возможность бесплатно скачать примеры решения задач по сопротивлению материалов.

http://www.1001soft.com/soft/sopromat_raschet_ploskih_balok_i_ram-945.html Здесь можно бесплатно скачать программу для расчета балок, работающих на изгиб.

WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalitics, 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.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
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 аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок
2	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 аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет