

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

Б1.О.16.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика. Сопротивление материалов**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направленность (профиль)

Автомобили и автомобильный сервис

Форма обучения: заочная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	—	—
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	12,35	12,35
Самостоятельная работа	231	231
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, кандидат технических наук, Разуваев А.А.

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

старший преподаватель, Растегаева И.И.

*(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

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2028 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

А.В. Бобровский

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № 2 от «31» августа 2022 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. Теоретическая механика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Механика. Теория механизмов и машин», «Механика. Детали машин и основы конструирования».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний		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. Введение	Лек Ср	Основные понятия, допущения и принципы. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятие о напряжении и деформации.	3	0,5 21	– –	– –	Вопросы к зачету 1-8
Модуль 2. Одноосное растяжение- сжатие	Лек Пр Лаб Ср	Напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Расчёт на прочность и жёсткость. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие	3	0,5 2 2 38	– – – –	– – – –	Вопросы к зачету 9-20 Задачи к зачету 1-6 Комплект заданий для лабораторной работы №1
Модуль 3. Изгиб	Лек Пр Лаб Ср	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Расчёт на прочность и жёсткость при прямом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе.	3	0,5 2 2 38	– – – –	– – – –	Вопросы к зачету 21-27, 38-50 Задачи к зачету 7-20 Комплект заданий для лабораторной работы №2
Модуль 4. Сдвиг и кручение	Лек Ср	Чистый сдвиг. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения.	3	0,5 15	– – –	– – –	Вопросы к зачету 28-37 Задачи к зачету 21-25
Модуль 5. Статически неопределимые системы	Лек Ср	Метод сил. Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем	3	0,5 25	– – –	– – –	Вопросы к зачету 51-56 Задачи к зачету 26-33
Модуль 6. Сложное сопротивление	Лек Ср	Напряженно-деформированное состояние в точке. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Гипотезы прочности. Общий случай нагружения.	3	0,5 38	– – – –	– – – –	Вопросы к зачету 57-68 Задачи к зачету 34-38

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интер- актив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 7. Устойчивость прямолинейных стержней	Лек Ср	Определение критической силы и критического напряжения. Расчет на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба	3	0,5 18	— — —	— — —	Вопросы к зачету 69-76 Задачи к зачету 39-44
Модуль 8. Динамическое нагружение	Лек Ср	Выносливость. Расчет на выносливость. Колебания. Расчет на прочность и жесткость подмоторных балок. Ударное действие нагрузок. Расчет на прочность и жесткость при ударе.	3	0,5 38	— — — —	— — — —	Вопросы к зачету 77-102 Задачи к зачету 45-49
	Контр.	Контроль (подготовка к экзамену)	3	8,65	—	—	
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	3	0,35	—	—	
<b>Итого:</b>				<b>252</b>	—		

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Механика. Сопротивление материалов» используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения в форме лекций, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в задачах контрольных работ;
- информационно-коммуникационные технологии, связанные с необходимостью использования интернет ресурсов при выполнении самостоятельной работы.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Изучение теоретической части темы каждого модуля следует сразу закреплять на решении задач по данной теме.
2. Приступая к решению любой задачи, следует внимательно прочитать постановку задачи и в соответствии с ней выбирать алгоритм решения.

При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам 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-3	Вопросы к зачету №1-102 Задачи к зачету №1-49 Задания для лабораторных работ №1-2

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

#### 7.2.1. Комплект заданий для лабораторной работы №1

**Тема: «Определение механических характеристик материала по результатам испытания на растяжение»**

##### Типовой пример задания

Определить механические характеристики материала образца и перестроить машинную диаграмму в условную диаграмму для заранее испытанного образца, выданного преподавателем вместе с протоколом, включающим машинную диаграмму и размеры образца до испытания.

##### Критерии оценки:

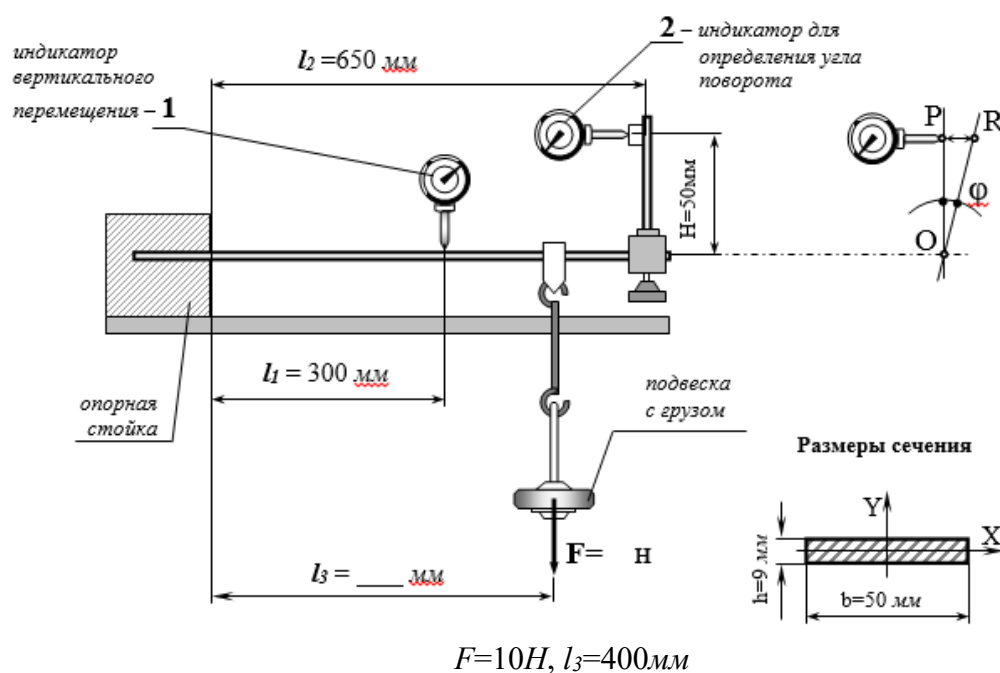
«зачтено» - если работа выполнена правильно в пределах 50-100%;

«не зачтено» - если работа выполнена правильно в пределах 0-50%.

#### 7.2.2. Комплект заданий для лабораторной работы №2

**Тема: «Определение перемещений при прямом поперечном изгибе»**

##### Типовой пример задания



Экспериментально и теоретически определить величины прогибов и углов поворота в указанных сечениях балки, сравнить полученные результаты и сделать выводы.

**Критерии оценки:**

«зачтено» - если работа выполнена правильно в пределах 50-100%;

«не зачтено» - если работа выполнена правильно в пределах 0-50%.



### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к экзамену
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

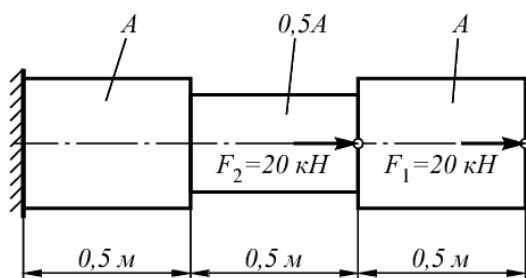
№ п/п	Вопросы к экзамену
41	Нормальные напряжения при чистом изгибе
42	Осевой момент сопротивления
43	Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Формула Журавского
44	Расчет на прочность при плоском изгибе
45	Дифференциальное уравнение упругой линии балки
46	Интегрирование дифференциального 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 экзамену
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. Задачи к экзамену

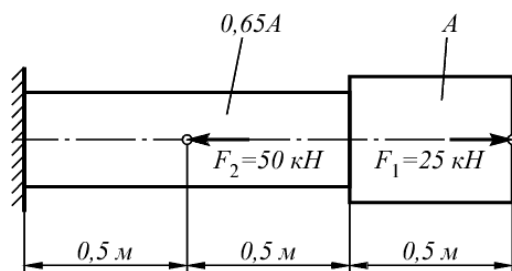
#### Задача №1

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=180$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



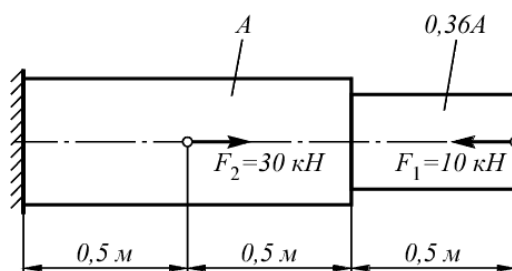
#### Задача №2

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



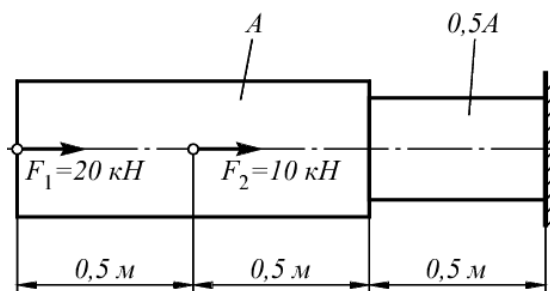
### Задача №3

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=140$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



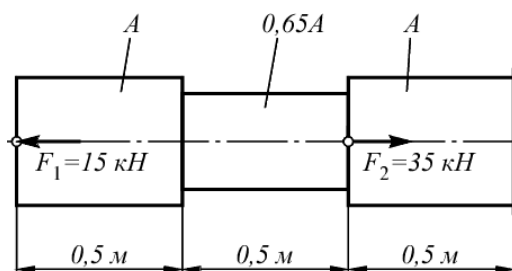
### Задача №4

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



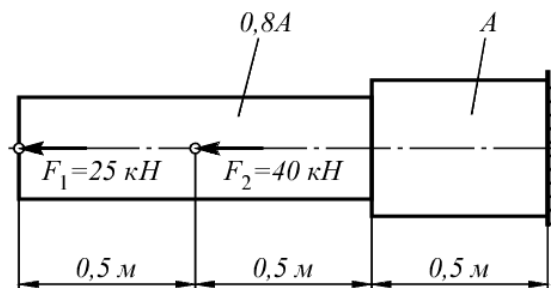
### Задача №5

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=180$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



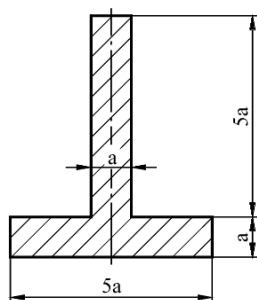
### Задача №6

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



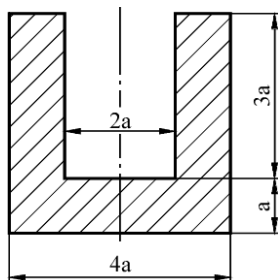
### Задача №7

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



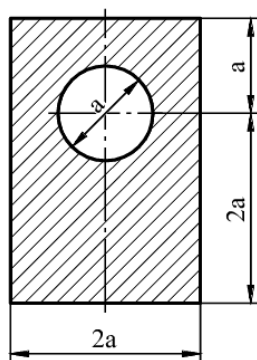
### Задача №8

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



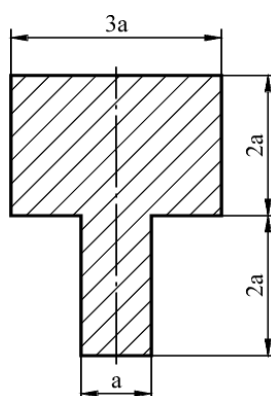
### Задача №9

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



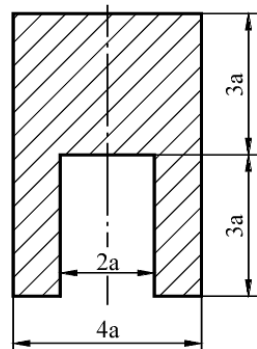
### Задача №10

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



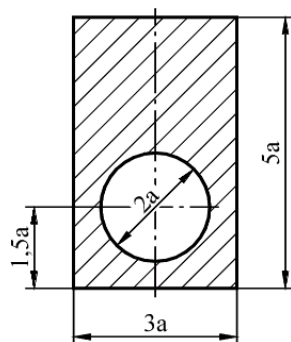
### Задача №11

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



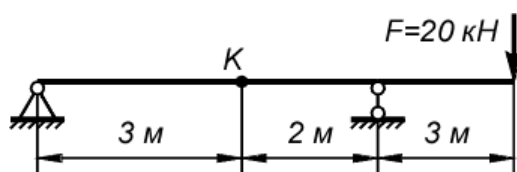
### Задача №12

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



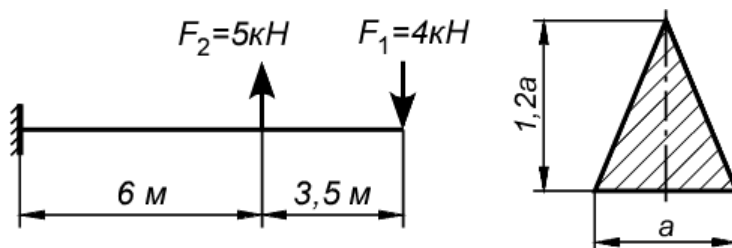
### Задача №13

Для данной балки из условия прочности подобрать круглое поперечное сечение. Для полученного диаметра сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



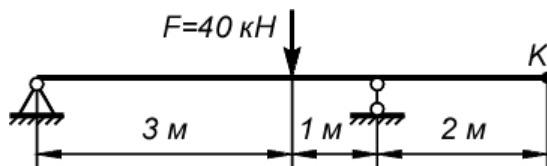
### Задача №14

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=60$  МПа,  $[\sigma]_c=100$  МПа.



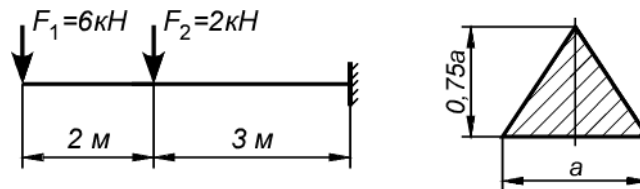
### Задача №15

Для данной балки из условия прочности подобрать прямоугольное поперечное сечение с соотношением длин сторон  $h/b=2$ . Для полученных размеров сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль Юнга  $E=2 \times 10^5$  МПа.



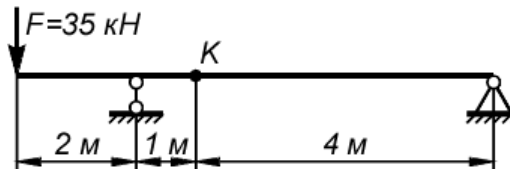
### Задача №16

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=40$  МПа,  $[\sigma]_c=100$  МПа.



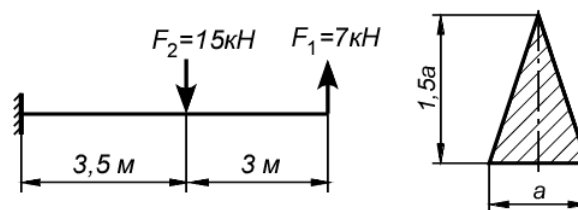
### Задача №17

Для данной балки из условия прочности подобрать прямоугольное поперечное сечение с соотношением длин сторон  $h/b=2$ . Для полученных размеров сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль Юнга  $E=2 \times 10^5$  МПа.



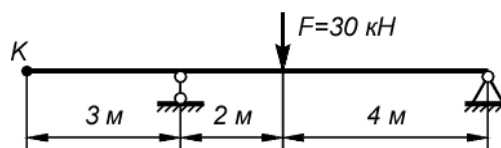
### Задача №18

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=60$  МПа,  $[\sigma]_c=150$  МПа.



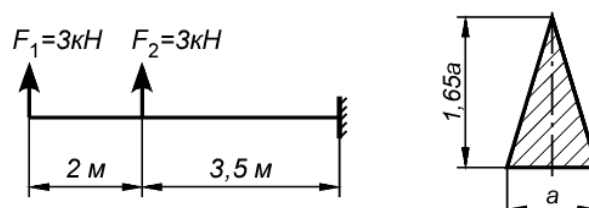
### Задача №19

Для данной балки из условия прочности подобрать круглое поперечное сечение. Для полученного диаметра сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



### Задача №20

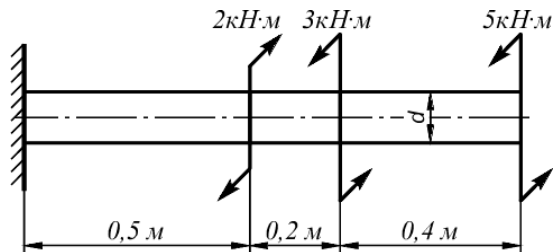
Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=50$  МПа,  $[\sigma]_c=140$  МПа.





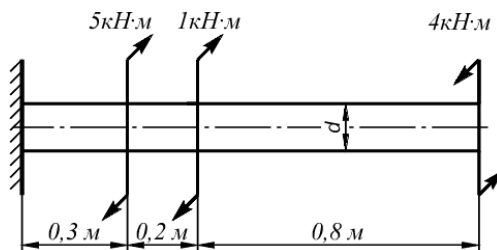
### Задача №21

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=150$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



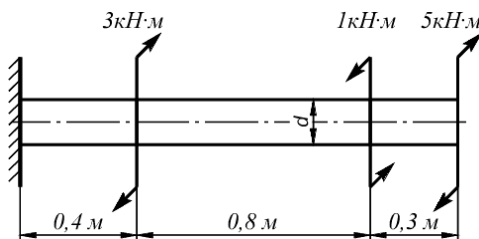
### Задача №22

Для данного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Допускаемое напряжение  $[\tau]=120$  МПа, модуль сдвига  $G=8 \times 10^4$  МПа.



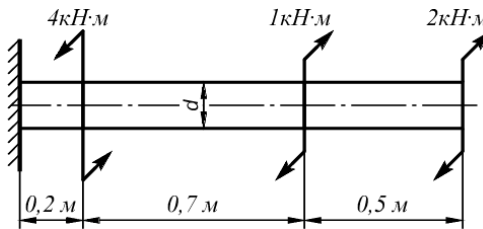
### Задача №23

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=100$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



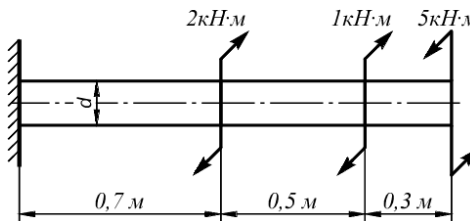
### Задача №24

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=165$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



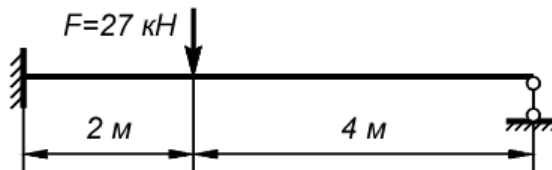
#### Задача №25

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=100$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



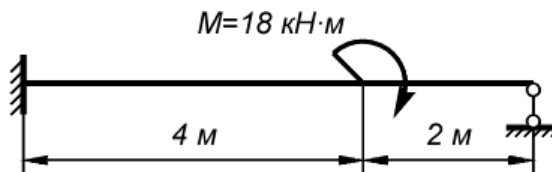
#### Задача №26

Для показанного на рисунке статически неопределимого стержня подобрать из условия прочности двутавровое сечение, если допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа.



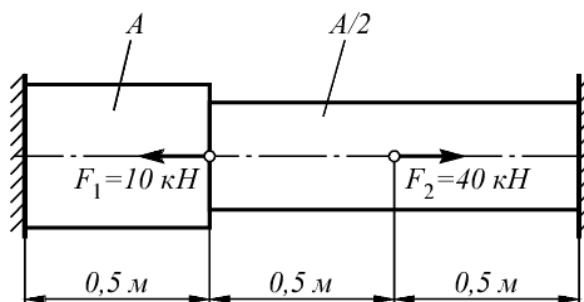
#### Задача №27

Для показанного на рисунке статически неопределимого стержня подобрать из условия прочности двутавровое сечение, если допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа.



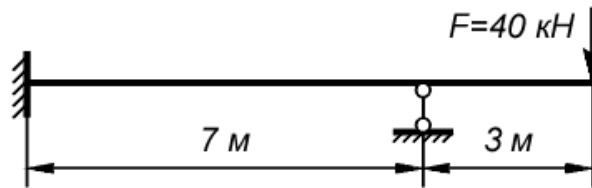
#### Задача №28

Для показанного на рисунке статически неопределимого бруса определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , если известна величина допускаемого напряжения  $[\sigma]=160$  МПа.

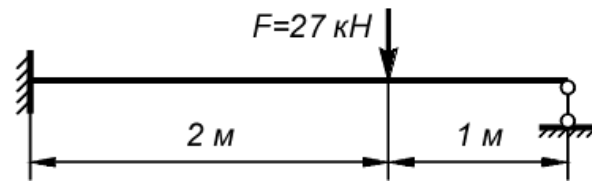


**Задача №29**

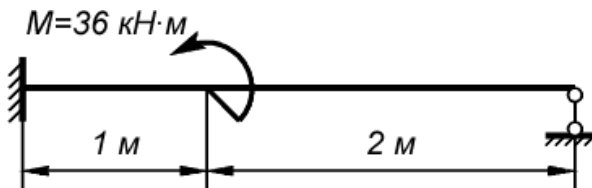
Для показанного на рисунке статически неопределимого стержня подобрать из условия прочности двутавровое сечение, если допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа.

**Задача №30**

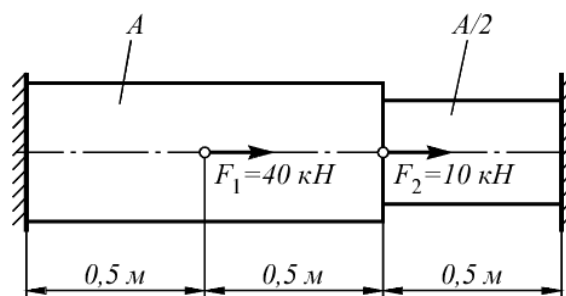
Для показанного на рисунке статически неопределимого стержня подобрать из условия прочности двутавровое сечение, если допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа.

**Задача №31**

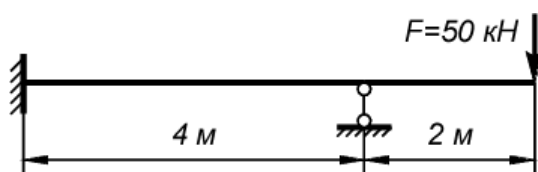
Для показанного на рисунке статически неопределимого стержня подобрать из условия прочности двутавровое сечение, если допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа.

**Задача №32**

Для показанного на рисунке статически неопределимого бруса определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , если известна величина допускаемого напряжения  $[\sigma]=160$  МПа.

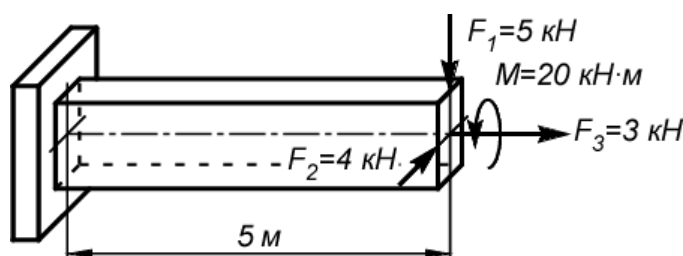
**Задача №33**

Для показанного на рисунке статически неопределимого стержня подобрать из условия прочности двутавровое сечение, если допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа.



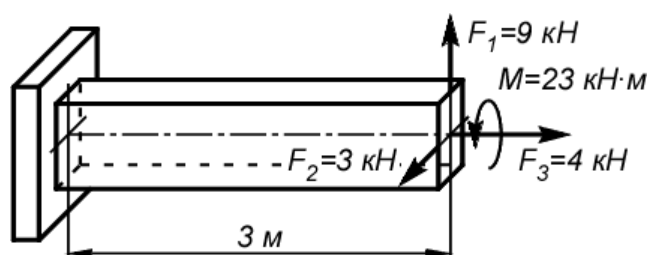
#### Задача №34

Для заданного стержня, нагруженного пространственной системой сил, подобрать из условия прочности размеры прямоугольного сечения  $h$  и  $b$ . Принять величину допускаемого напряжения  $[\sigma] = 160$  МПа,  $h/b = 1,5$ .



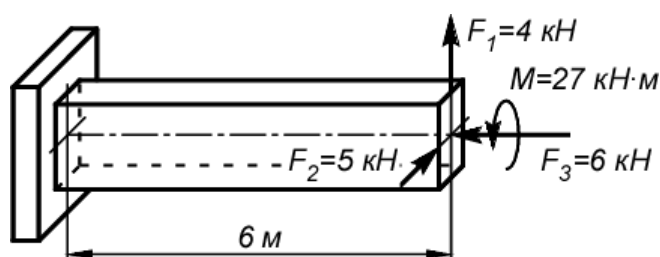
#### Задача №35

Для заданного стержня, нагруженного пространственной системой сил, подобрать из условия прочности размеры прямоугольного сечения  $h$  и  $b$ . Принять величину допускаемого напряжения  $[\sigma] = 160$  МПа,  $h/b = 3$ .



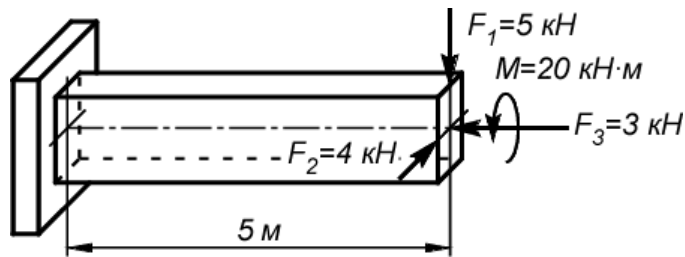
#### Задача №36

Для заданного стержня, нагруженного пространственной системой сил, подобрать из условия прочности размеры прямоугольного сечения  $h$  и  $b$ . Принять величину допускаемого напряжения  $[\sigma] = 160$  МПа,  $h/b = 2$ .



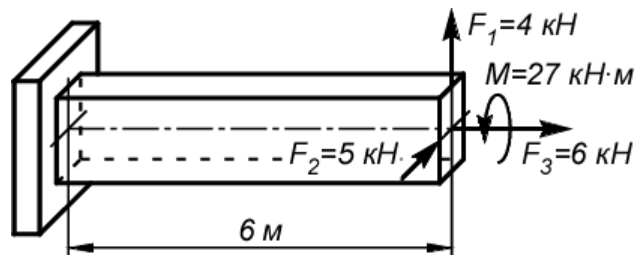
#### Задача №37

Для заданного стержня, нагруженного пространственной системой сил, подобрать из условия прочности размеры прямоугольного сечения  $h$  и  $b$ . Принять величину допускаемого напряжения  $[\sigma] = 160$  МПа,  $h/b = 2$ .



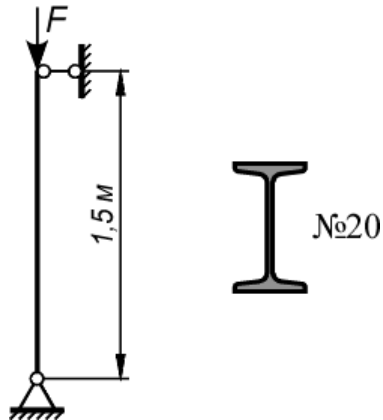
### Задача №38

Для заданного стержня, нагруженного пространственной системой сил, подобрать из условия прочности размеры прямоугольного сечения  $h$  и  $b$ . Принять величину допускаемого напряжения  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ ,  $h/b = 3$ .

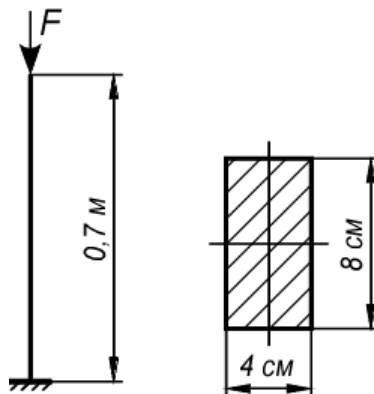


### Задача №39

Для показанной на рисунке стойки двутаврового сечения требуется определить допускаемую и критическую величину сжимающей силы  $F$ . Материал стойки – сталь Ст3 с допускаемым напряжением  $[\sigma]_c = 160 \text{ МПа}$  и модулем упругости  $E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$ . Принять в расчётах  $\lambda_0 = 61$ ,  $\lambda_{\text{пред}} = 100$ ,  $a = 310 \text{ МПа}$ ,  $b = 1,14 \text{ МПа}$ .



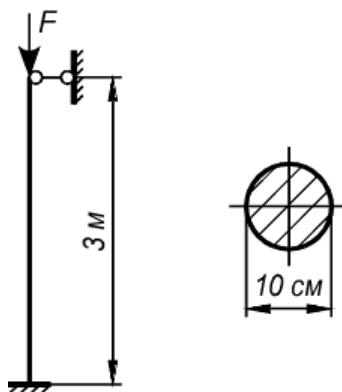
### Задача №40



Для показанной на рисунке стойки прямоугольного сечения требуется определить допускаемую и критическую величину сжимающей силы  $F$ . Материал стойки – сталь Ст3 с допускаемым напряжением  $[\sigma]_c=160$  МПа и модулем упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа. Принять в расчётах  $\lambda_0 = 61$ ,  $\lambda_{пред} = 100$ ,  $a = 310$  МПа,  $b = 1,14$  МПа.

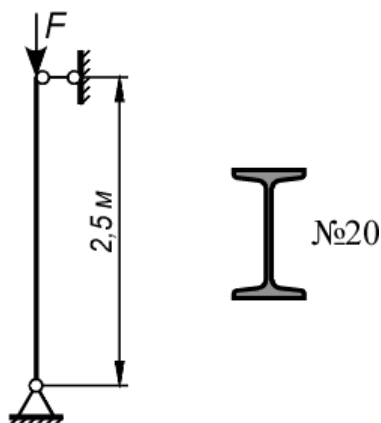
#### Задача №41

Для показанной на рисунке стойки круглого сечения требуется определить допускаемую и критическую величину сжимающей силы  $F$ . Материал стойки – сталь Ст3 с допускаемым напряжением  $[\sigma]_c=160$  МПа и модулем упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа. Принять в расчётах  $\lambda_0 = 61$ ,  $\lambda_{пред} = 100$ ,  $a = 310$  МПа,  $b = 1,14$  МПа.



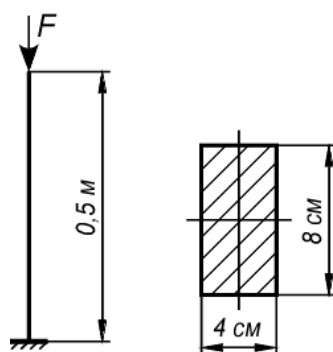
#### Задача №42

Для показанной на рисунке стойки двутаврового сечения требуется определить допускаемую и критическую величину сжимающей силы  $F$ . Материал стойки – сталь Ст3 с допускаемым напряжением  $[\sigma]_c=160$  МПа и модулем упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа. Принять в расчётах  $\lambda_0 = 61$ ,  $\lambda_{пред} = 100$ ,  $a = 310$  МПа,  $b = 1,14$  МПа.



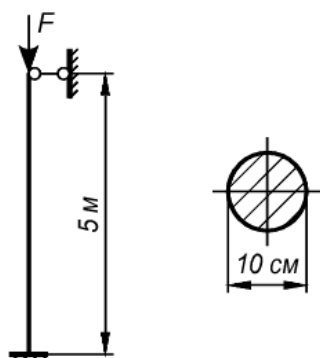
#### Задача №43

Для показанной на рисунке стойки прямоугольного сечения требуется определить допускаемую и критическую величину сжимающей силы  $F$ . Материал стойки – сталь Ст3 с допускаемым напряжением  $[\sigma]_c=160$  МПа и модулем упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа. Принять в расчётах  $\lambda_0 = 61$ ,  $\lambda_{пред} = 100$ ,  $a = 310$  МПа,  $b = 1,14$  МПа.



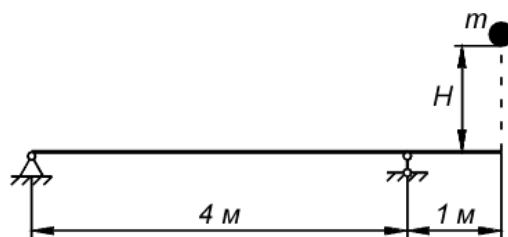
#### Задача №44

Для показанной на рисунке стойки круглого сечения требуется определить допускаемую и критическую величину сжимающей силы  $F$ . Материал стойки – сталь Ст3 с допускаемым напряжением  $[\sigma]_c = 160$  МПа и модулем упругости  $E = 2 \times 10^5$  МПа. Принять в расчётах  $\lambda_0 = 61$ ,  $\lambda_{\text{пред}} = 100$ ,  $a = 310$  МПа,  $b = 1,14$  МПа.



#### Задача №45

На упругую балку заданного поперечного сечения с высоты  $H = 60$  см свободно падает абсолютно жесткое тело массой  $m$ . Определите допустимую величину массы падающего тела  $[m]$ , при которой будет обеспечена прочность балки. Допускаемое напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа, модуль упругости  $E = 2 \times 10^5$  МПа.

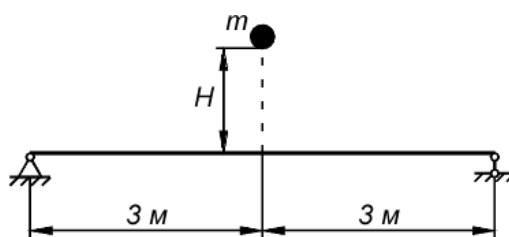


№27

II

#### Задача №46

На упругую балку заданного поперечного сечения с высоты  $H = 12$  см свободно падает абсолютно жесткое тело массой  $m$ . Определите допустимую величину массы падающего тела  $[m]$ , при которой будет обеспечена прочность балки. Допускаемое напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа, модуль упругости  $E = 2 \times 10^5$  МПа.

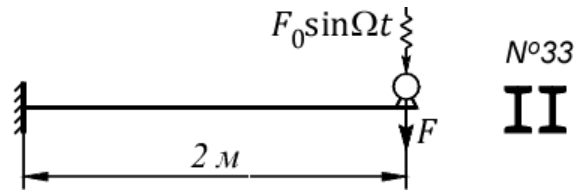


№27

II

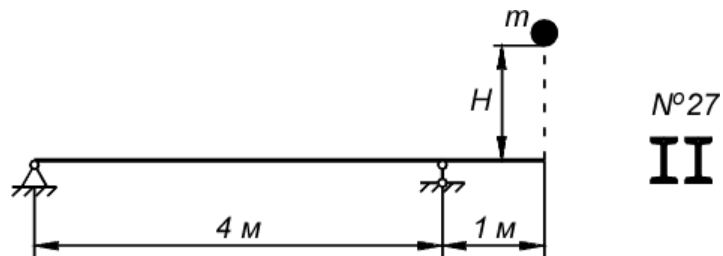
### Задача №47

На балке, изготовленной из двух двутавров №33, установлен электродвигатель, вес которого  $F=16$  кН. Число оборотов электродвигателя  $N=650$  об/мин, амплитудное значение центробежной силы, возникающей при вращении ротора  $F_0=10$  кН. Произвести проверочный расчет на прочность, приняв допускаемое напряжение  $[\sigma]$  равным 160 МПа.



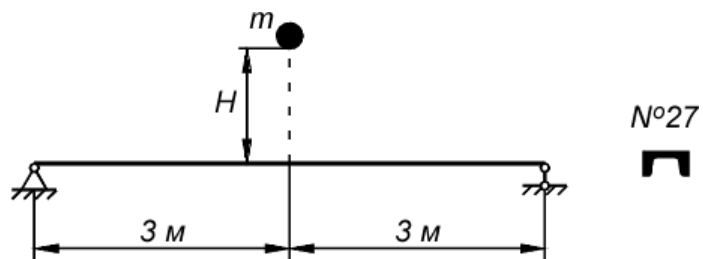
### Задача №48

На упругую балку заданного поперечного сечения с высоты  $H=30$  см свободно падает абсолютно жесткое тело массой  $m$ . Определите допустимую величину массы падающего тела  $[m]$ , при которой будет обеспечена прочность балки. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



### Задача №49

На упругую балку заданного поперечного сечения с высоты  $H=24$  см свободно падает абсолютно жесткое тело массой  $m$ . Определите допустимую величину массы падающего тела  $[m]$ , при которой будет обеспечена прочность балки. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.





### 7.3.3. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	экзамен (устно)	«отлично»	Полные и правильные ответы на теоретические вопросы и верное решение задачи из экзаменационного билета.
		«хорошо»	В основном правильные ответы на теоретические вопросы, но требующие наводящих вопросов и уточнений, решение задачи с незначительными неточностями.
		«удовлетворительно»	Отсутствие полноты раскрытия сущности теоретических вопросов, решение экзаменационной задачи с ошибкой.
		«неудовлетворительно»	Незнание теоретического материала и неверное решение или отсутствие решения экзаменационной задачи.

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

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно

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

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
1	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. (Г-326)	Столы ученические (моноблоки) двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная, пульт для проектора, ноутбук, система гибридного обучения с интеграцией в существующую систему управления обучением для мобильного рабочего места, система гибридного обучения с интеграцией в существующую систему управления обучением для учебной аудитории
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. (А-115)	Столы ученические (моноблок двухместный), столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная меловая, шкаф для учебных пособий, лабораторная установка, вытяжная вентиляция, приточная вентиляция
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры