

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 14.09.2021 08:47:21  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)  
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

А.И. Азарова

личная подпись инициалы, фамилия  
« 20 » 01 2020 г.

Per. № \_\_\_\_\_

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине ОП.03 Техническая механика  
основной образовательной программы  
по специальности СПО

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства  
базовой подготовки

Ростов-на-Дону  
2020 г.

**Лист согласования**

Фонд оценочных средств по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС)

**Разработчик:**  
Преподаватель

  
личная подпись. Т.А.Лникина  
инициалы, фамилия  
«20» 01 2020г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № \_\_\_ от «20» 01 2020 г.

Председатель цикловой комиссии

  
личная подпись. Д.Н. Гончарова  
инициалы, фамилия

«20» 01 2020 г.

**Согласовано:**

**Рецензенты:**

ЮФУ, Институт математики,  
Место работы  
механики и компьютерных наук  
им. П.Н. Коробейка, кафедрой турбулентности  
Авиационный колледж ДГТУ  
место работы

д.ф.м.н., профессор  
зав. кафедрой  
теории турбулентности  
занимаемая должность

А.О. Ватулькин  
инициалы, фамилия

преподаватель  
занимаемая должность

О.С. Андреева  
инициалы, фамилия

Заместитель директора по УМР

  
личная подпись. Н.В. Соломатина  
инициалы, фамилия

«20» 01 2020 г.

# І. Паспорт фонда оценочных средств

## 1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины **ОП.03 Техническая механика**.

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
Умение производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц:	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины. Проведение качественных расчетов по заданной теме	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен
Умение читать кинематические схемы:	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины. Чтение кинематических схем и их применение	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен
Умение определять напряжения в конструктивных элементах:	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины. Определение напряжений в конструктивных элементах различными методами и при различных условиях нагружения.	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен

Знание основ технической механики:	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины.	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен
Знание видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины.	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен
Знание методики расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации:	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины.	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен
Знание основ расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	Качественное выполнение лабораторных работ . Ответы на теоретические вопросы по темам дисциплины.	Лабораторные работы. Ответы на вопросы.	Экзамен

## 2. Фонд оценочных средств

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

### 2.1. Задания для текущего контроля с критериями оценивания

Лабораторная работа №1 «Плюсовая система сходящихся сил».

Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.

Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технологии машиностроения.

Лабораторная работа №2 «Плоская система произвольно расположенных сил».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №3 «Центр тяжести».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №4 «Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №5 «Работы и мощность. Общие теоремы динамики».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №6 «Определение механических свойств материала».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №7 «Расчеты на прочность при растяжении и сжатии».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №8 «Механические испытания на кручение».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №9 «Расчеты на прочность и жесткость при кручении».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.  
Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №10 «Расчеты на прочность при изгибе».  
Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.

Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №11 «Определение критической силы при расчетах на устойчивость».

Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.

Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Лабораторная работа №12 «Определение параметров зубчатых колес по их размерам».

Данная лабораторная работа выполняется в аудиторное время. Пример выполнения лабораторной работы представлен в лекции.

Варианты задания в. представлены в УМКД специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

## **2.2. Задания для проведения экзамена.**

### **2.2.1.Перечень вопросов к зачету, экзамену**

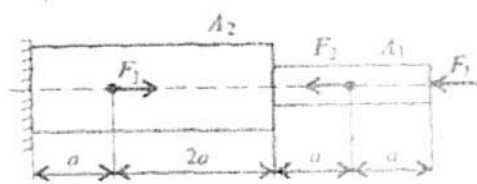
#### **Теоретические вопросы**

1. Основные понятия и аксиомы статики
2. Сила. Проекция силы на оси.
3. Плоская система сходящихся сил. Аналитический способ.
4. Плоская система сходящихся сил. Геометрический способ.
5. Пара сил и момент силы относительно точки
6. Плоская система произвольно расположенных сил
7. Пространственная система сил
8. Центр тяжести.
9. Основные понятия кинематики.
10. Кинематика точки.
11. Простейшие движения твердого тела.
12. Сложное движение точки.
13. Сложное движение твердого тела.
14. Основные понятия и аксиомы динамики.
15. Понятие о трении. Виды трения.
16. Движение материальной точки. Принцип Даламбера.
17. Работа силы при прямолинейном и криволинейном перемещениях.
18. Мощность и КПД.
19. Общие теоремы динамики.
20. Основы динамики системы материальных точек.
21. Основные положения «Сопротивления материалов». Гипотезы и допущения. Классификация нагрузок. Формы элементов конструкции.
22. Основные положения «Сопротивления материалов». Метод сечений. Напряжения нормальные и касательные.
23. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы. Напряжения.
24. Растяжение и сжатие. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука.
25. Правила построения эпюр продольных сил и напряжений.
26. Растяжение и сжатие. Механические испытания.
27. Растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.

28. Практические расчеты срез и смятие.
29. Геометрические характеристики плоских сечений.
30. Кручение. Основные гипотезы. Внутренние силовые факторы.
31. Кручение. Напряжение и деформации.
32. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость.
33. Кручение. Механические испытания.
34. Изгиб. Классификация. Внутренние силовые факторы при чистом изгибе.
35. Изгиб. Классификация. Внутренние силовые факторы при поперечном изгибе.
36. Правило знаков. Правила построения эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов.
37. Изгиб. Напряжение и деформации при чистом изгибе.
38. Изгиб. Расчеты на прочность при изгибе.
39. Изгиб. Понятие о касательных напряжениях. Линейные и угловые перемещения при изгибе.
40. Понятие о сложном деформируемом состоянии.
41. Сопротивление усталости.
42. Устойчивость сжатых стержней.
43. Общие сведения о деталях машин.
44. Общие сведения о передачах.
45. Фрикционные передачи.
46. Ременные передачи.
47. зубчатые передачи. Классификация. Материалы. Виды разрушений зубчатых колес.
48. зубчатые передачи. Определение параметров зубчатых передач.
49. Передача винт-гайка.
50. Червячные передачи.
51. Цепные передачи.
52. Общие сведения о регуляторах (редукторах).
53. Валы и оси.
54. Подшипники.
55. Муфты.
56. Соединение деталей машин. Назначение. Неразъемные соединения.
57. Резьбовые соединения.
58. Шпоночные и шлицевые соединения.

### Практические задания

#### Задача №1

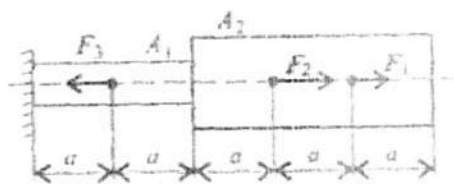


$a=0.2$  м.

Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

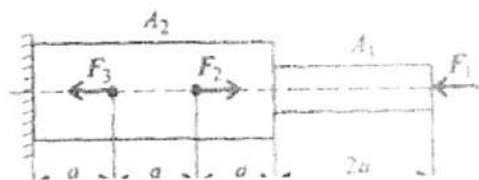
Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=20$  кН,  $F_2=10$  кН,  $F_3=5$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=1.8$  см<sup>2</sup>,  $A_2=3.2$  см<sup>2</sup>.

#### Задача №2



Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=26$  кН,  $F_2=20$  кН,  $F_3=10$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=1.6$  см<sup>2</sup>,  $A_2=2.4$  см<sup>2</sup>,  $a=0.3$  м. Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

#### Задача №3



Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=17$  кН,  $F_2=13$  кН,  $F_3=8$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=2$  см<sup>2</sup>,  $A_2=2,5$  см<sup>2</sup>.  $a=0,5$  м. Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

#### Задача №4

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=20$  кН,  $F_2=8$  кН,  $F_3=4$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=1$  см<sup>2</sup>,  $A_2=1,5$  см<sup>2</sup>.  $a=0,4$  м. Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

#### Задача №5

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=16$  кН,  $F_2=20$  кН,  $F_3=28$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=1,2$  см<sup>2</sup>,  $A_2=2,8$  см<sup>2</sup>.  $a=0,6$  м. Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

#### Задача №6

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=10$  кН,  $F_2=12$  кН,  $F_3=13$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=0,9$  см<sup>2</sup>,  $A_2=1,7$  см<sup>2</sup>.

$a=0,4$  м. Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

#### Задача №7

Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних моментов соответствующих передаваемым мощностям  $P_1=2,1$  кВт,  $P_2=2,6$  кВт,  $P_3=3,1$  кВт, и уравновешенный момент. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. При расчете использовать следующие данные:  $\omega=25$  рад/с, материал

сталь,  $[\tau_k]=30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi]=0,02$  рад/м,  $a=b=c=1,1$  м.

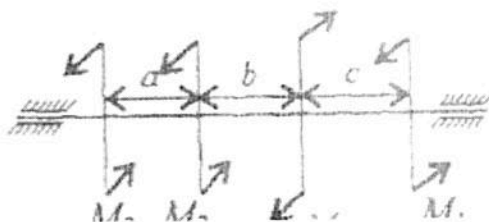
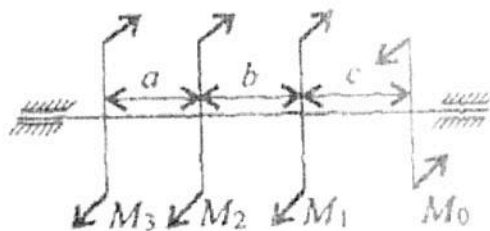
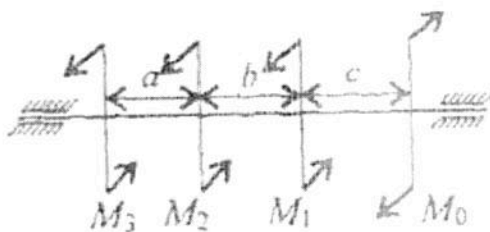
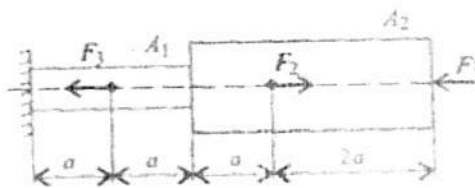
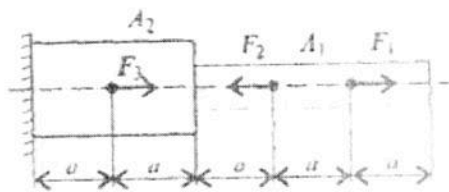
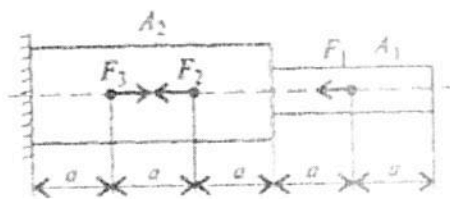
#### Задача №8

Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних моментов соответствующих передаваемым мощностям  $P_1=2,2$  кВт,  $P_2=2,7$  кВт,  $P_3=3,2$  кВт, и уравновешенный момент. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. При расчете использовать следующие данные:  $\omega=25$  рад/с, материал

сталь,  $[\tau_k]=30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi]=0,02$  рад/м,  $a=b=c=1,2$  м.

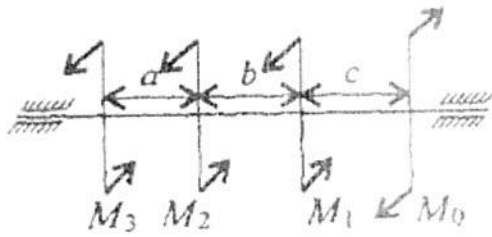
#### Задача №9

Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних





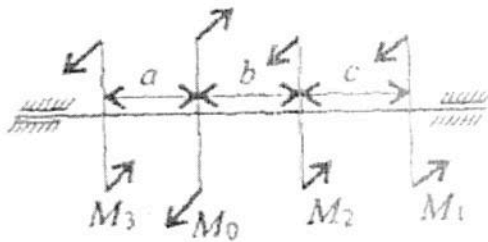
моментов, соответствующих передаваемым мощностям  $P_1=2,3$  кВт,  $P_2=2,8$  кВт,  $P_3=3,3$  кВт, и уравновешенный момент. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. При расчете использовать следующие данные:  $\omega = 25$  рад/с, материал-сталь,  $[\tau_k] = 30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi] = 0,02$  рад/м.  $a = b = c = 1,3$  м.



следующие данные:  $\omega = 25$  рад/с, материал-сталь,  $[\tau_k] = 30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi] = 0,02$  рад/м,  $a = b = c = 1,4$  м.

#### Задача №10

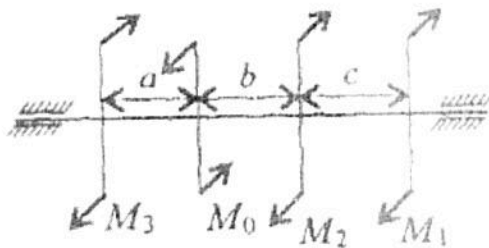
Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних моментов, соответствующих передаваемым мощностям  $P_1=2,4$  кВт,  $P_2=2,9$  кВт,  $P_3=3,4$  кВт, и уравновешенный момент. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. При расчете использовать



$[\tau_k] = 30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi] = 0,02$  рад/м,  $a = b = c = 1,5$  м.

#### Задача №11

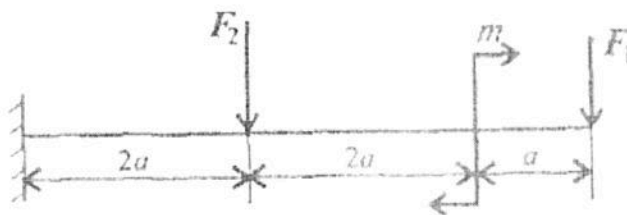
Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних моментов, соответствующих передаваемым мощностям  $P_1=2,5$  кВт,  $P_2=3,0$  кВт,  $P_3=3,5$  кВт, и уравновешенный момент. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. При расчете использовать следующие данные:  $\omega = 25$  рад/с, материал-сталь,



следующие данные:  $\omega = 25$  рад/с, материал-сталь,  $[\tau_k] = 30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi] = 0,02$  рад/м,  $a = b = c = 1,6$  м.

#### Задача №12

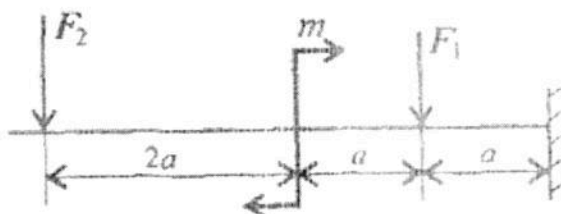
Для стального вала круглого поперечного сечения определить значения внешних моментов, соответствующих передаваемым мощностям  $P_1=2,6$  кВт,  $P_2=3,1$  кВт,  $P_3=3,6$  кВт, и уравновешенный момент. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. При расчете использовать



следующие данные:  $\omega = 25$  рад/с, материал-сталь,  $[\tau_k] = 30$  МПа,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа,  $[\varphi] = 0,02$  рад/м,  $a = b = c = 1,6$  м.

#### Задача №13

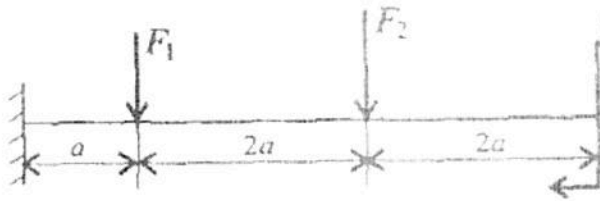
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=10$  кН,  $F_2=4$  кН и парой сил и моментом  $M=8$  кН\*м, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160$  МПа,  $a = 0,2$  м.



#### Задача №14

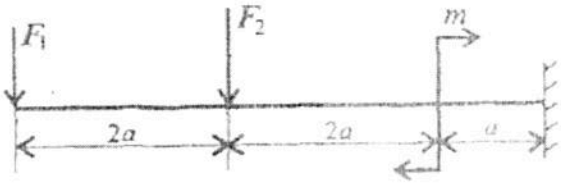
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=12$  кН,  $F_2=5$  кН и парой сил и моментом  $M=7$  кН\*м, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160$  МПа,  $a = 0,2$  м.

### Задача №15



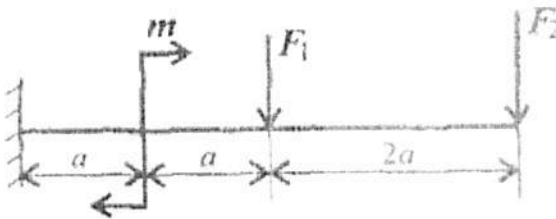
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=14\text{ кН}$ ,  $F_2=8\text{ кН}$  и парой сил и моментом  $M=6\text{ кН}\cdot\text{м}$ , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160\text{ МПа}$ ,  $a = 0,3\text{ м}$ .

### Задача №16



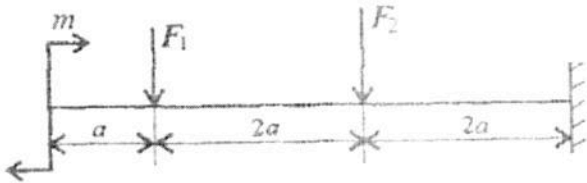
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=16\text{ кН}$ ,  $F_2=8\text{ кН}$  и парой сил и моментом  $M=5\text{ кН}\cdot\text{м}$ , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160\text{ МПа}$ ,  $a = 0,3\text{ м}$ .

### Задача №17



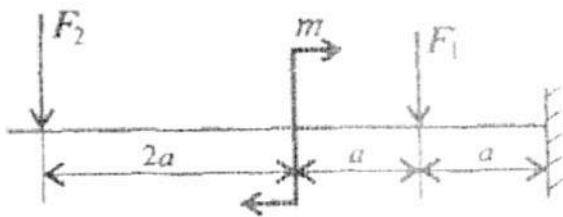
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=18\text{ кН}$ ,  $F_2=12\text{ кН}$  и парой сил и моментом  $M=4\text{ кН}\cdot\text{м}$ , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160\text{ МПа}$ ,  $a = 0,4\text{ м}$ .

### Задача №18



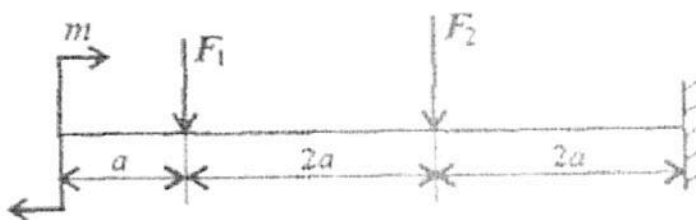
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=10\text{ кН}$ ,  $F_2=13\text{ кН}$  и парой сил и моментом  $M=8\text{ кН}\cdot\text{м}$ , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160\text{ МПа}$ ,  $a = 0,4\text{ м}$ .

### Задача №19



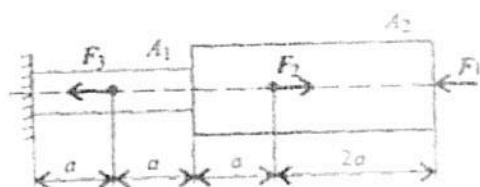
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=22\text{ кН}$ ,  $F_2=17\text{ кН}$  и парой сил и моментом  $M=7\text{ кН}\cdot\text{м}$ , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160\text{ МПа}$ ,  $a = 0,5\text{ м}$ .

### Задача №20



Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=24\text{ кН}$ ,  $F_2=18\text{ кН}$  и парой сил и моментом  $M=6\text{ кН}\cdot\text{м}$ , построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал сталь,  $[\sigma] = 160\text{ МПа}$ ,  $a = 0,5\text{ м}$ .

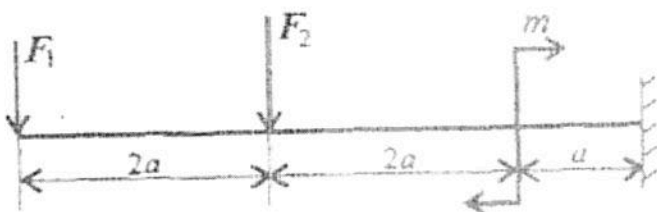
### Задача №21



$a=0.2$  м. Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

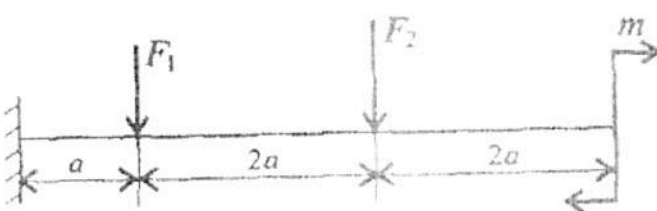
Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=12$  кН,  $F_2=7$  кН,  $F_3=13$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=0.5$  см<sup>2</sup>,  $A_2=1.2$  см<sup>2</sup>.

### Задача №22



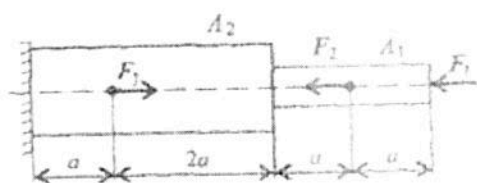
Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=26$  кН,  $F_2=22$  кН и парой сил и моментом  $M=5$  кН\*м, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал – сталь,  $[\sigma]=160$  МПа,  $a=0,6$  м.

### Задача №23



Для консольной балки нагруженной сосредоточенными силами  $F_1=28$  кН,  $F_2=24$  кН и парой сил и моментом  $M=4$  кН\*м, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Материал – сталь,  $[\sigma]=160$  МПа,  $a=0,6$  м.

### Задача №24



Принять  $E=2 \cdot 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>.

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1=2$  кН,  $F_2=3$  кН,  $F_3=5$  кН. Площади поперечных сечений  $A_1=2$  см<sup>2</sup>,  $A_2=4$  см<sup>2</sup>,  $a=0.2$  м.

## 2.2.2. Критерии оценивания

В результате экзамена обучающийся может получить следующие оценки с учетом продемонстрированных знаний:

- «отлично» – обучающийся должен безошибочно ответить на все вопросы, представленные в билете, решить задачу, а также продемонстрировать свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопросы.

- «хорошо» – обучающийся должен безошибочно ответить на вопросы, представленные в билете, решить задачу (возможно с некоторыми погрешностями), но не точно или не в полном объеме раскрывать дополнительно заданные вопросы.

- «удовлетворительно» – обучающийся должен ответить на вопросы, представленные в билете, но демонстрирует слабое знание при ответе на дополнительные вопросы.

- «неудовлетворительно» – обучающийся продемонстрировал слабые знания при ответе на вопросы, сформулированные в билете, не ответил ни на один из дополнительных вопросов. После предложения второго (дополнительного) билета и соответствующей подготовке к ответу также не продемонстрировал знаний по данному предмету.