ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО на заседании методического объединения УГС УГС 08.00.00 «Техника и технологии строительства», 54.00.00 «Изобразительные и прикладные виды искусств» Протокол № 5 от «25» мая 2022 г.

РЕКОМЕНДОВАНО Методическим советом СМК Протокол № 6 от «26» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Н.В. Кандаурова

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ – ЭКЗАМЕН

Дисциплина: Техническая механика
Форма обучения: очная
Курс: 2
Специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчики:
Преподаватель Симоновский А.Я

Ставрополь, 2022

1. Общие положения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Техническая механика.

КИМ включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Код ОК, ПК, ЛР	*Освоенные умения*	*Усвоенные знания*
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 1.1. ПК 1.2. ЛР14 ЛР 16	умение решать качественные, экспериментальные, расчетные задачи различных типов и видов сложности; - умение решать исследовательские задач; -теоретические, практические, экспериментальные виды деятельности; - понимание гипотез и научных теорий; -поиск и обработка информации, включая использование электронных ресурсов; - компьютерная грамотность; - использование информационных ресурсов, работа с текстами; - критическое отношение к информации знание теоретических основ курса. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений; определять аналитическим и графическим способами усилия опорные реакции балок, ферм, рам;	законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; методы расчета строительных конструкций, построения эпюр внутренних силовых факторов, методов определения деформаций в элементах стержней

	определять усилия в стержнях ферм определение направления реакций, связи; определять моменты силы относительно точки, его свойства; строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.; рассчитывать напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; рассчитывать моменты инерций простых сечений элементов и др.	

3. Измерительные материалы для оценивания результатов освоения учебной дисциплины

3.1. Задания для проведения зачета

Форма экзамена –устная по вопросам, письменная по практическим заданиям.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: мультимедийная лекционная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 30 минут
3. Источники информации, разрешенные к использованию на дифференцированном зачете, оборудование: -канцелярские принадлежности (ручка, карандаши).

Перечень теоретических вопросов

1. Вектор силы. Проекция вектора. Равнодействующая сила.
2. Аксиомы статики.
3. Главный вектор силы и главный момент силы.
4. Правило знаков для поперечных сил.
5. Правило знаков для изгибающих моментов.
6. Последовательность построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
7. Условие прочности при изгибе.
8. Условие жесткости при изгибе.
9. Правило знаков для поперечных сил для двухопорных балках.

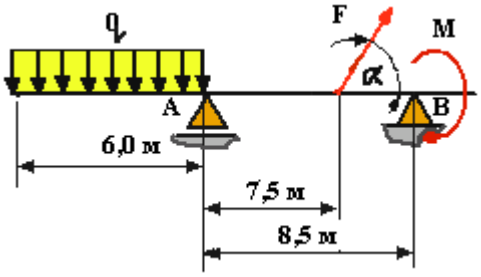
10. Правило знаков для изгибающих моментов для двухопорных балок.
11. Последовательность построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в двухопорных балках.
12. Условие прочности при изгибе.
13. Условие жесткости при изгибе.
14. Явление потери устойчивости.
15. Опасность потери устойчивости.
16. Причины потери устойчивости.
17. Что понимается под устойчивым и неустойчивым равновесием?
18. Какую нормальную силу называют положительной? Отрицательной?
19. Как определяются опорные реакции в статически определимых рамах?
20. Признаки равновесия узла рамы?
21. Система уравнений равновесия для расчета статически определимых стержневых систем. Ее особенности в случае геометрической изменяемости системы.
21. Охарактеризуйте предпосылки, на которых построено определение перемещений в стержневых системах?
22. Какие перемещения определяются для балок при действии нагрузки?
23. Что называют обобщенной силой и обобщенным перемещением?
24. Что понимается под возможным (виртуальным) перемещением?
25. Теорема о взаимности перемещений.
26. Как записывается интеграл Мора?
27. Опишите порядок определения перемещений по Мору?
28. Как определяются перемещения по правилу Верещагина?
29. Степень статической неопределимости системы? Как определяется степень статической неопределимости?
30. Какие методы могут быть использованы для расчета статически неопределимых балок?
31. Объясните, как, используя условия прочности по нормальным напряжениям, подбираются балки из ГОСТа?
32. Какую балку мы называем неразрезной? Как определить степень статической неопределимости неразрезной балки?
33. Определение изгибающих моментов, поперечных сил и опорных реакций в неразрезных балках.
34. Сущность метода перемещений. Определение числа неизвестных метода перемещений.
35. Метод перемещений. Степень кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений. Лишние неизвестные. Условие эквивалентности исходной задачи и основной системы.
36. В чем суть (основная идея) метода конечных элементов?
37. Перечислите основные современные численные методы расчета конструкций.
38. Дайте определение о свойстве материалов, называемого ползучестью.
39. Дайте определение предела ползучести.

40. Установившаяся и неустановившаяся ползучесть.
41. Поясните, что такое упругое последействие.
42. Поясните понятие наследственной теории ползучести.
43. Какие виды разрушения и типы трещин вы знаете?
44. Приведите примеры объемных дефектов в структуре материала.
45. Как определяется теоретическая прочность материала?
46. Какая принципиальная разница между коэффициентом интенсивности напряжения и коэффициентом вязкости разрушения?
47. Как определяется коэффициент вязкости разрушения?
48. Каков принцип расчета на прочность материалов с трещиной?

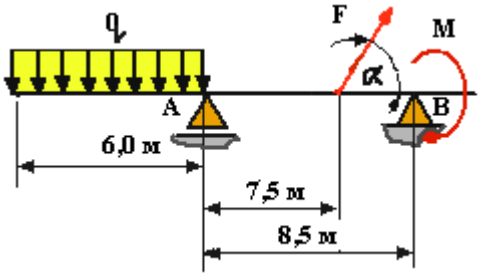
Практические задания

Задача 1. Дано F_1 = 4 Н, $\alpha = 90^0$, F_2 = 6Н, $\alpha_2 = 200^0$, F_3 = 3Н, $\alpha_3 = 70^0$. Графически определить равнодействующую, выбирав масштаб сил – μ_F = 0.1 Н/ мм.

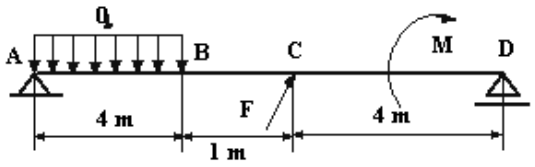
Задача 2. Дано q = 5 Н/м, F = 25 Н, M = 2 Н*м, α = 60°. Определить реакции опор:



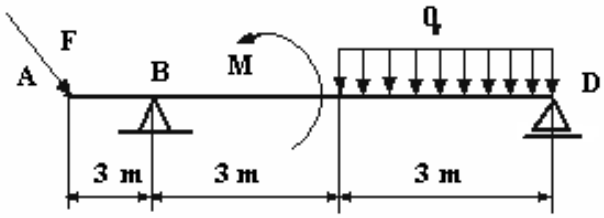
Задача 3. Дано q = 3 Н/м, F = 5 Н, M = 2 Н*м, α = 30°. Определить реакции опор:



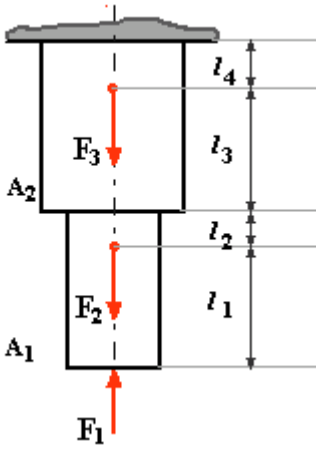
Задача 4. Дано q = 3 Н/м, F = 5 Н, M = 2 Н*м, α = 30°. Определить реакции опор:



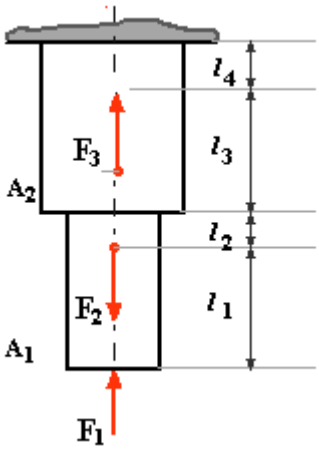
Задача 5. Дано q = 3 Н/м, F = 5 Н, M = 2 Н*м, α = 60°. Определить реакции опор:



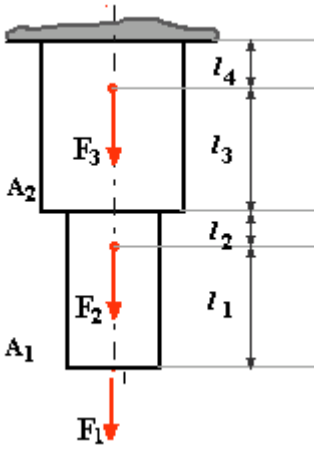
Задача 6. Дано: F_1 = 2 kH, F_2 = 5 kH, F_3 = 2 kH, A_1 = 2 см^2, $A_2 = 4 см^2$, l_1 = 100 мм, l_2 = 50 мм, l_3 = 200 мм, l = 150 мм. Определить продольные силы и построить их эпюры.



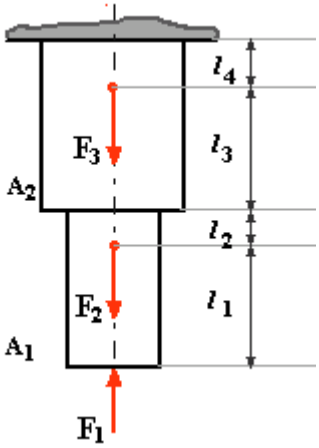
Задача 7. Дано: F_1 = 2 kH, F_2 = 5 kH, F_3 = 2 kH, A_1 = 2 см^2, $A_2 = 4 см^2$, l_1 = 100 мм, l_2 = 50 мм, l_3 = 200 мм, l = 150 мм. Определить продольные силы и построить их эпюры.



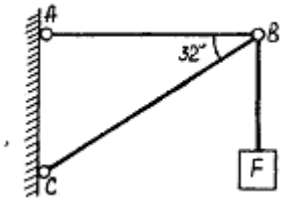
Задача 8. Дано: F_1 = 2 kH, F_2 = 5 kH, F_3 = 2 kH, A_1 = 2 см^2, $A_2 = 4см^2$, l_1 = 100 мм, l_2 = 50 мм, l_3 = 200 мм, l = 150 мм. Определить продольные силы и построить их эпюры.



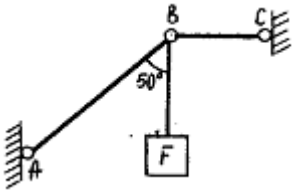
Задача 9. Дано: F_1 = 2 kH, F_2 = 5 kH, F_3 = 2 kH, A_1 = 2 см^2, $A_2 = 4см^2$, l_1 = 100 мм, l_2 = 50 мм, l_3 = 200 мм, l = 150 мм. С помощью метода сечений по виду и расположению нагрузок, установить вид внутренних силовых факторов, возникающих в поперечных сечениях бруса, и сделать вывод о виде нагружения бруса.



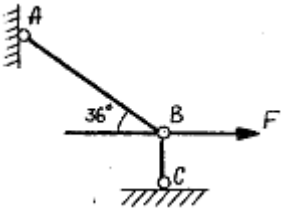
Задача 10. Известен вес F=10 кН. Определить реакции в стержнях.



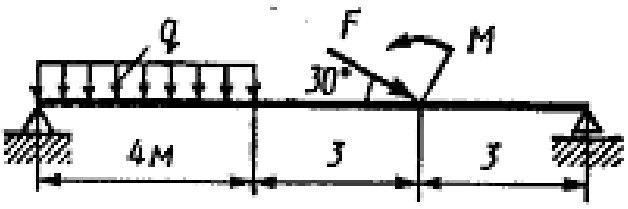
Задача 11. Известен вес F=10 кН. Определить реакции в стержнях.



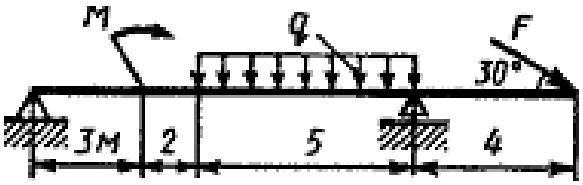
Задача 12. Известна сила F=10 кН. Определить реакции в стержнях.



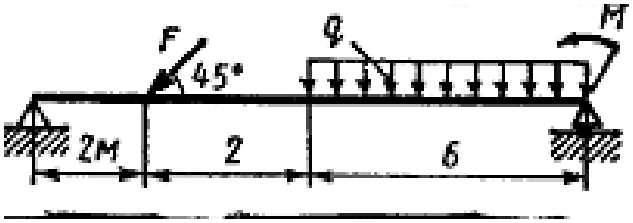
Задача 13. Дано q = 3 Н/м, F = 5 Н, M = 2 Н*м, α = 60°. Определить поперечную силу и изгибающий момент на расстоянии 5 метров от левого края балки.



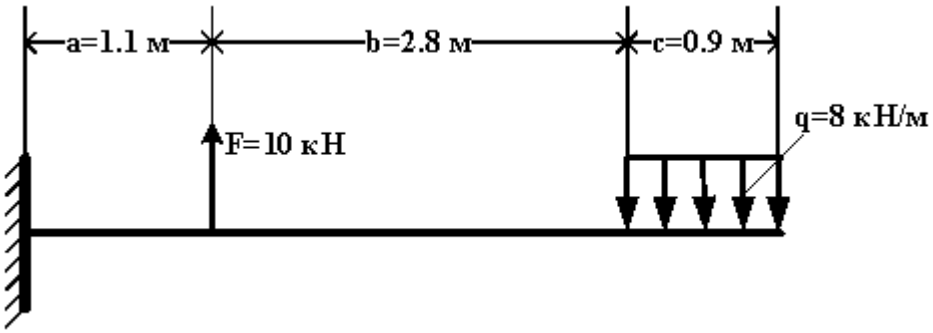
Задача 14. Дано q = 3 Н/м, F = 5 Н, M = 2 Н*м, α = 60°. Определить поперечную силу и изгибающий момент на расстоянии 5 метров от левого края балки.



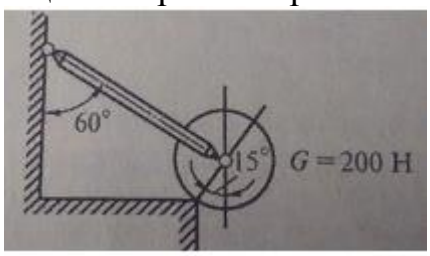
Задача 15. Дано q = 3 Н/м, F = 5 Н, M = 2 Н*м, α = 60°. Определить поперечную силу и изгибающий момент на расстоянии 5 метров от левого края балки.



Задача 16. Для заданной балки (рис) требуется:
записать уравнения для вычисления поперечной силы Q и изгибающего момента M на каждом участке балок в общем виде и построить эпюры Q и M.

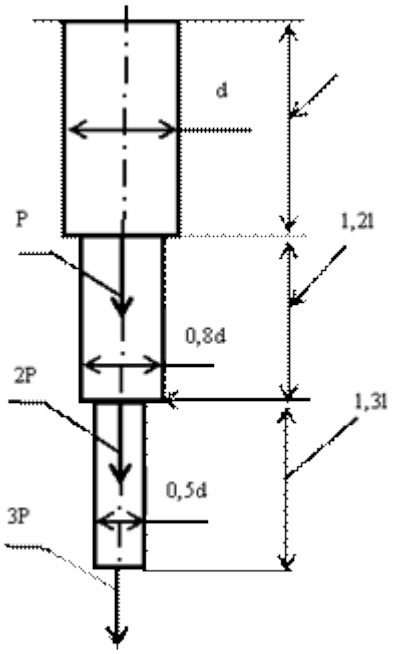


Задача 17. Определить реакции опоры и стержня.



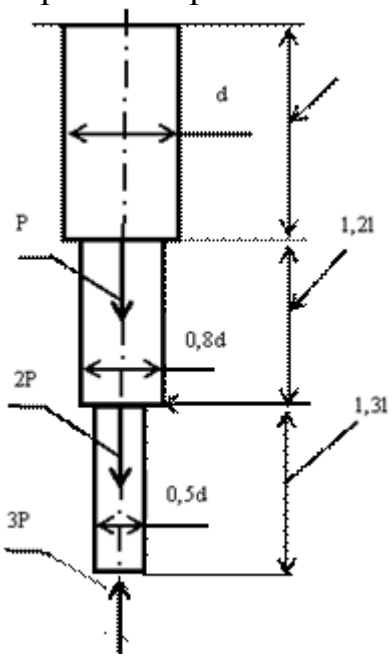
Задача 18. Определить полное удлинение жёстко заделанного круглого стержня от воздействия сил P и напряжение растяжения в сечении стержня диаметром 0,8d. Принять следующие исходные данные: *l*=1м, *d*=0,02 м.

Модуль упругости материала стержня $2*10^5$ Мпа. P=1 кН.



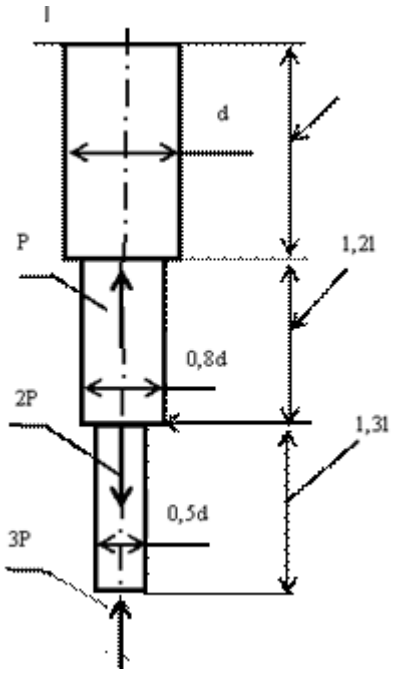
Задача 19. Определить полное удлинение жёстко заделанного круглого стержня от воздействия сил P и напряжение растяжения в сечении стержня диаметром 0,8d. Принять следующие исходные данные: *l*=1м, *d*=0,02 м.

Модуль упругости материала стержня 10^5 Мпа. P=2 кН.

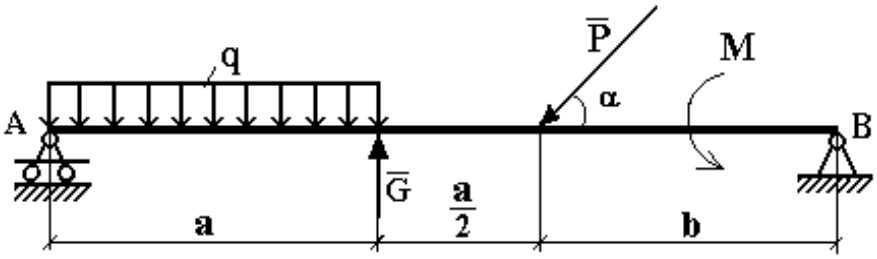


Задача 20. Определить полное удлинение жёстко заделанного круглого стержня от воздействия сил P и напряжение растяжения в сечении стержня диаметром 0,8d. Принять следующие исходные данные: *l*=1м, *d*=0,02 м.

Модуль упругости материала стержня $2*10^5$ Мпа. P=1 кН.



Задача 21. **Пример 1.** Балка, установленная на двух опорах, нагружена согласно схемы (рис.) силами q = 2 кН/м, G = 10 кН , P = 20 кН и парой сил с моментом М=5 кН*м. Определить реакции опор балки, если a=2 м, b=3 м, $\alpha = 30^0$



Критерии оценивания ответов

– **оценка «отлично»** - глубокие исчерпывающие знания и творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; умение свободно решать практические задания (задачи, конкретные ситуации, расчеты и т.п.); логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все поставленные вопросы и дополнительные вопросы преподавателя; свободное владение основной и дополнительной литературой, другими информационными источниками, рекомендованными учебной программой;

– **оценка «хорошо»** - твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на все поставленные вопросы при свободном устранении

замечаний по отдельным вопросам; стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, достаточное владение информационными источниками, литературой, рекомендованной учебной программой;

– **оценка «удовлетворительно»** - стабильные знания и понимание основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности; правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточное владение информационными источниками, рекомендованной учебной программой;

– **оценка «неудовлетворительно»** - неправильные ответы на основные вопросы, грубые ошибки в ответах, непонимание сущности излагаемых вопросов; существенные пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволят студенту продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данному курсу; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Источники
информации для подготовки к дифференцированному зачету
Основные источники:

1. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1221360

Дополнительные источники

2. Техническая механика : учеб. пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/product/1020982

Интернет – ресурсы:

1.ЭБС znanium.com: http://znanium.com/