Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 24D69F8DE37B5248B07573823A4FCFB3
Владелец: Мякинина Лидия Петровна
Действителен: с 05.08.2024 до 29.10.2025

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
_____ Л.П.Мякинина

Фонд оценочных средств

ОП02. Техническая механика

Специальность среднего профессионального образования

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Квалификация:

Техник-электрик

Петухово
2024

Разработчик:

Преподаватель ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства» Шадрин Юрий Викторович

Утверждено на заседании предметно-цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Механизация сельского хозяйства» «19» сентября 2024 г., протокол № 1

I. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП02 «Техническая механика основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства в части овладения усвоенных знаний, сформированности общих компетенций и обеспечивающих их умений.

ФОС представляет собой комплект заданий для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине ОП02 «Техническая механика» по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

ФОС включает в себя контрольные материалы и рекомендации для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
читать кинематические схемы (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4.4)	Практические занятия № 2,7,8
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4.4)	Практические занятия № 1,2,4-10
проводить сборочно – разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4.4)	Практические занятия № 6-10
определять напряжение в конструкционных элементах (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4.4)	Практические занятия № 6,7
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4.4)	Практические занятия № 6,7
определять передаточное отношение (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4.4)	Практические занятия № 3,8,9
Знания:	
виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики	Устный опрос (тема 3.1-3.5) Самостоятельная работа № 1-4, 10-12
типы кинематических пар	Устный опрос (тема 3.1--3.5) Самостоятельная работа 4 Тесты (раздел 3)
типы соединений деталей и машин	Устный опрос (тема 3.1-3.5) Самостоятельная работа №10-12 Тесты (раздел 2,3)
основные сборочные единицы и детали	Устный опрос (тема 3.1-3.5) Самостоятельная работа 10-12
характер соединения деталей и сборочных единиц	Устный опрос (тема 3.1-3.5) Самостоятельная работа №5-12
принцип взаимозаменяемости	Устный опрос (тема 3.1-3.5) Самостоятельная работа №9-12
виды движений и преобразующие движение механизмы	Устный опрос (ема 1,8; 1,9, 3.1-

	3.5) Тесты (раздел3)
виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки ,условные обозначения на схемах	Устный опрос (тема 3.1-3.5) Самостоятельная работа10-12
передаточное отношение и число	Устный опрос (тема3.5) Самостоятельная работа №4 Тесты (раздел3)
методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	Устный опрос (тема 2.1-2.4) Тесты (раздел2) Самостоятельная работа № 5-9

Методы оценки результативности обучения:

- традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых осуществляется допуск к экзамену;

- итоговая оценка выставляется по результатам сдачи экзамена.

Методы оценки результатов обучения:

– мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся;

– формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля, самостоятельной работы, контрольных работ, сдачи экзамена.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся сформированность общих и профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные компетенции)	**Основные показатели результатов освоения**	**Формы и методы контроля**
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- владеет профессиональной терминологией; - проявляет интерес к выполнению профессиональноорие нтированных заданий; - формулирует цель работы, составляет план; - соблюдение требований при выполнении заданий; - своевременность выполнения, сдачи задания; - доказательность, аргументированность при ответе.	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе занятий, практических занятий, результатов выполнения самостоятельной работы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество		
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышения квалификации.		
ПК 1.1.Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных электроустановок.		
ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления		

технологическими процессами		
ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий		
ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.		
ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность		
ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники		
ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства		
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- различает в информации необходимые технические характеристики оборудования и материалов; - используетИнтернет-ресурсы для выполнения задачи; - оформляет работу в соответствии с установленными требованиями; - умеет работать с тезисом, таблицей, схемой; - умеет обобщать, анализировать, делать выводы	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе занятий, практических занятий, результатов выполнения самостоятельной работы
ОК 5. Использовать информационно-комуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	устанавливает и поддерживает хорошие отношения с сокурсниками и преподавателем; делится своими	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.		

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	знаниями и опытом, чтобы помочь другим; выслушивает мнение сокурсников преподавателей; активно вносит вклад в работу других.	процессе занятий, практических занятий, результатов выполнения самостоятельной работы
ПК 4.2. Планировать исполнение работ исполнителями		
ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива		
ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями		

2 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Не предусмотрено

3 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
СТАТИКА

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Тема 1.2. Основные понятия и аксиомы статики

Вопросы для устного опроса

1. Дайте определение понятиям: «материальная точка», «абсолютно твердое тело».
2. Что называется силой, в каких единицах измеряется сила?
3. Что называется равнодействующей и уравновешивающей силой?
4. Дайте определение свободного и несвободного тела, связи и реакции связи.
5. Объясните аксиомы статики

Критерии оценки

(здесь и далее при проведении текущего контроля в форме устного опроса)

При оценивании учитывается нестандартность приводимых примеров, показывающая, что студент может ориентироваться в областях, смежных с дисциплиной. Оценка «5» ставится, если студент дает правильный, полный, глубокий ответ на поставленные вопросы, понимает взаимосвязь раскрываемых явлений и процессов, использует термины, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами. На дополнительные вопросы преподавателя дает правильный и обстоятельный ответ. При получении оценки «5» могут быть допущены неточности и оговорки, не имеющие принципиального значения, при этом их должно быть не более трех.

Оценка «4» ставится, если в усвоении материала имеются незначительные пробелы, изложение недостаточно систематизированное, в выводах имеются некоторые неточности, но обучаемый подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «3» ставится, если в усвоении материала имеются пробелы, он излагается несистематизированно, допускаются ошибки; студент затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами, слабо отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «2» ставится, если основное содержание материала не усвоено, студент почти не усвоил учебный материал, не может подтвердить ответ конкретными примерами, не отвечает на большую часть дополнительных вопросов преподавателя.

Тема 1.3. Плоская система сходящихся сил

Вопросы для устного опроса

1. Какая система сил называется сходящейся?
2. Сформулируйте и запишите геометрические условие равновесия сходящихся сил.
3. Что значит сложить две или несколько сил, приложенных в одной точке?
4. Что называется проекцией силы на ось?
5. Как определяется величина и знак проекции силы на оси координат?
6. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?
7. Проекция силы на ось является векторной или скалярной величиной?
8. Какие уравнения и сколько можно составить для уравновешенной плоской системы сходящихся сил?

Практическая работа №1

Определение усилий в стержнях. Сравнение опытных и расчетных значений.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 Как влияет угол α на величину сил в стержнях?

2 При каких углах α и β усилия в стержнях 4 и 5 будут одинаковыми?

3 Каким деформациям подвергаются стержни 4 и 5?

Тема 1.4. Пара сил и момент силы относительно точки

Вопросы для устного опроса

1. Как уравновесить пару сил?
2 Что называется парой сил?
3. Что называется моментом пары сил и как определяется знак момента?
4. Какие пары сил называются эквивалентными?
5. Чему равна сумма проекций сил пары на любую ось?

Тема 1.5. Плоская система произвольно расположенных сил

Вопросы для устного опроса

1. Что называется плоской системой произвольно расположенных сил
2. Как привести систему произвольно расположенных сил к одному центру?
3. Как определить главный вектор и главный момент системы?
4. Что называется моментом силы относительно точки?
5. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
6. Что называется плоской системой произвольно расположенных сил?
7. Каков результат приведения плоской системы произвольно расположенных сил к данной точке?
8. Что называется главным вектором и главным моментом плоской системы сил?
9. Будет ли находиться плоская система сил в равновесии, если ее: главный вектор и главный момент равны нулю?
10. Сколько и какие уравнения можно составить при равновесии плоской системы произвольно расположенных сил?

Практическая работа №2

Определение реакций опор двухоопорной балки.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 От чего зависит направление реакции?

2 Почему при нахождении одной из реакций необходимо приравнять сумму моментов к нулю?

3 На что влияют размеры балки?

Тема 1.6. Пространственная система сил

Вопросы для устного опроса

1. Что называется пространственной системой сил
2. Как составить уравнение пространственной системы сил
3. Как определить главный момент пространственной системы сил
4. Что такое главный вектор и главный момент произвольной системы сил?
5. Чем отличается главный вектор пространственной системы сил от равнодействующей?
6. Изменяется ли главный вектор и главный момент при перемене центра приведения?
7. Сколько условий равновесия дает статика для произвольной системы сил?
8. Как определяется момент силы относительно оси?

Тема 1.7. Центр тяжести

Вопросы для устного опроса

1. Как определить координаты центра тяжести
2. Что такое центр тяжести тела
3. Как правильно определить центр параллельных сил
4. В чем состоит сущность способа отрицательных площадей?
5. Запишите формулу, определяющую центр тяжести кругового сектора.
6. Что называется центром параллельных сил?

Практическая работа №3

Центр тяжести тела. Опытное и расчетное определение центра тяжести.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 Что называется центром тяжести тела?

2 Где лежит центр тяжести площади таких фигур, как квадрата, однородного параллелограмма, однородной прямой линией?

3 Для чего необходимо определять координаты центра тяжести тела?

Контрольная работа №1 по теме «Статика»

Вариант №1

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Что называется силой?

а) Давление одного тела на другое.

б) Мера воздействия одного тела на другое.
в) Величина взаимодействия между телами.
г) Мера взаимосвязи между телами (объектами).

2. Две силы F1=30Н и F2=40Н приложены к телу под углом 90^0 друг другу. Чему равна их равнодействующая?
а) 70Н;
б) 10Н.
в) 50Н.
г) 1200Н.

3. Можно ли уравновесить «пару» одной силой?
а) можно;
б) нельзя;
в) можно, если увеличить плечо;
г) можно, если уменьшить плечо.

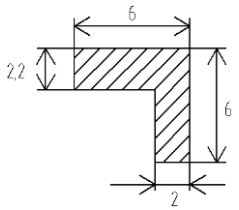
4. По какой из формул можно определить натуральную величину вектора, зная две проекции вектора:
а) $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$;
б) $cos\alpha = \frac{F_x}{F}$;
в) $F_x = F \cdot cos\alpha$;
г) $F_{сл} = F_1 + F_2 + F_n$.

5. Определите координаты центра тяжести квадрата имеющего сторону а=8 см:
а) Хс=4 см, Yс=4см;
б)Хс=2 см, Yс=2см;
в)Хс=8 см, Yс=8см;
г)Хс=16 см, Yс=16см;

Уровень В

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

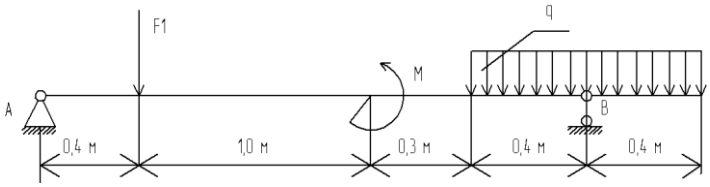
Определить центр тяжести плоской фигуры. Размеры фигуры указаны на рисунке в сантиметрах.



Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

Балка нагружена силами F_1=8 кН, распределенной нагрузкой q=4 кН/м и моментом М=10 кНм. Определить реакции опор Ra и Rв.



Вариант №2

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Назовите единицу измерения силы?
а) Паскаль.
б) Ньютон.
в) Герц.
г) Джоуль.

2. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?
а) Произведение модуля этой силы на время её действия.
б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует.
в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра).
г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

3. Изменится ли главный вектор плоской системы сил при изменении центра приведения?
а) изменится;
б) уменьшится, если увеличить плечо;
в) увеличится, если увеличить плечо;
г) не изменится.

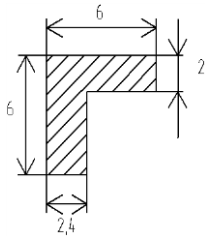
4. Чему равна проекция, если между вектором и осью угол равен 90^0?
а) 1;
б) $\frac{\sqrt{3}}{3}$;
в) 0;
г) $\frac{2}{3}$.

5. Определите координаты центра тяжести прямоугольника имеющего высоту 10 см и ширину 8 см:
а) Xc=5 см, Yc=4см;
б)Xc=4 см, Yc=5см;
в)Xc=10 см, Yc=8см;
г)Xc=8 см, Yc=10см;

Уровень В

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

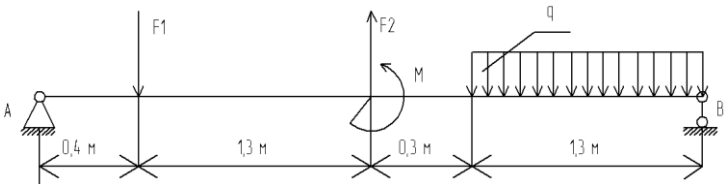
Определить центр тяжести плоской фигуры. Размеры фигуры указаны на рисунке в сантиметрах.



Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

Балка нагружена силами F_1=3 кН и F_2=13 кН, распределенной нагрузкой q=2 кН/м и моментом М=5 кНм. Определить реакции опор Ra и Rв.



Вариант №3

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Чем нельзя определить действие силы на тело?
а) числовым значением (модулем);
б) направлением;
в) точкой приложения;
г) геометрическим размером;

2. Что называется парой сил?
а) Две силы, лежащие на параллельных прямых, равные по модулю, но противоположные по направлению.
б) Любые две силы, лежащих на параллельных прямых.
в) Две силы, лежащие на одной прямой, равные между собой, но противоположные по направлению.
г) Две силы, результат действия которых равен нулю.

3. Изменится ли главный момент плоской системы сил при изменении центра приведения?
а) изменится;
б) уменьшится, если увеличить плечо;
в) увеличится, если увеличить плечо;
г) не изменится.

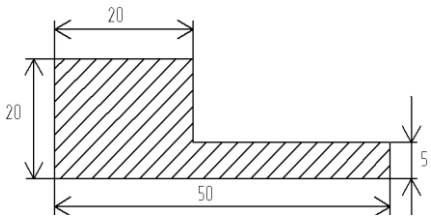
4. Чему равна проекция, если между вектором и осью угол равен 0^0?
а) 0;
б) $\frac{\sqrt{3}}{3}$;
в) 1;
г) $\frac{2}{3}$.

5. Определите координаты центра тяжести прямой лежащей на оси X, длинна, которой равна 6 см:
а) Xc=0 см, Yc=3см;
б)Xc=3 см, Yc=0см;
в)Xc=6 см, Yc=0см;
г)Xc=0 см, Yc=6см;

Уровень В

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

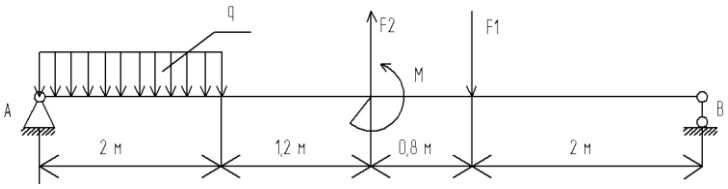
Определить центр тяжести плоской фигуры. Размеры фигуры указаны на рисунке в сантиметрах.



Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

Балка нагружена силами F_1=5 кН и F_2=25 кН, распределенной нагрузкой q=4 кН/м и моментом М=15 кНм. Определить реакции опор Ra и Rв.



Вариант №4

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Какой прибор служит для статистического измерения силы?
а) амперметр;
б) гироскоп;
в) динамометр;
г) силомер;

2. Когда момент силы считается положительным?
а) Когда под действием силы тело движется вперёд.
б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
в) Когда под действием силы тело движется назад.
г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки.

3. Абсолютно твердое тело находится в равновесии под действием двух сил тогда и только тогда:
а) когда эти силы не равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны;
б) когда эти силы равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны;
в) когда эти силы не равны по модулю и направлены по одной прямой;
г)когда эти силы равны по модулю и направлены по одной прямой в одну сторону;
4. В чем измеряется момент силы относительно точки?
а) Н·м;
б) Н;
в) Н/м;
г) кН;

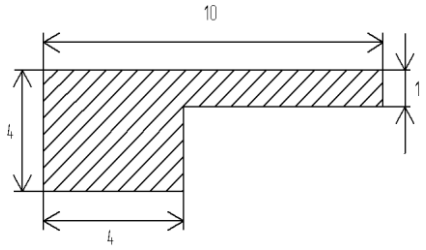
5. Определите координаты центра тяжести прямой лежащей на оси Y, длинна, которой равна 18 см:
а) Xc=9 см, Yc=0см;
б)Xc=0 см, Yc=9см;

в)Xc=18 см, Yc=0см;
г)Xc=0 см, Yc=18см;

Уровень В

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

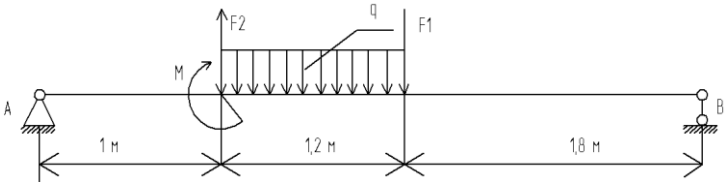
Определить центр тяжести плоской фигуры. Размеры фигуры указаны на рисунке в сантиметрах.



Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

Балка нагружена силами F_1=15 кН и F_2=5 кН, распределенной нагрузкой q=14 кН/м и моментом М=9кНм. Определить реакции опор Ra и Rв.



Вариант №5

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Какая система сил называется уравновешенной?
а) Две силы, направленные по одной прямой в разные стороны.
б) Две силы, направленные под углом 90^0 друг к другу.
в) Несколько сил, сумма которых равна нулю.
г) Система сил, под действием которых свободное тело может находится в покое.
2. Что называется центром тяжести?
а) Это точка, в которой может располагаться масса тела.
б) Это точка, через которую проходит равнодействующая сил тяжести, действующих на частицы данного тела.
в) Это точка приложения силы тяжести.
г) Это точка, в которой совпадают центр симметрии тела и центра тяжести тела.

3. Проекция вектора на ось считается положительной, если:
а) угол между вектором и осью будет $>90^0$;
б) она направлена перпендикулярно оси;
в) угол между вектором и положительным направлением оси будет острый;
г) угол между вектором и осью будет тупой;

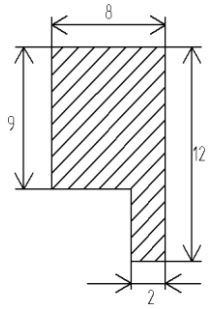
4. Что называется системой сходящихся сил?
а) система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке;
б) система параллельных сил;
в)прямая по которой направлена сила;
г) система сил, линии действия которых непересекаются в одной точке;

5. Определите координаты центра тяжести окружности диаметр которой равен 10 см:
а) Xc=10 см, Yc=10см;
б)Xc=0 см, Yc=0см;
в)Xc=7,5 см, Yc=7,5см;
г)Xc=5 см, Yc=5см;

Уровень В

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

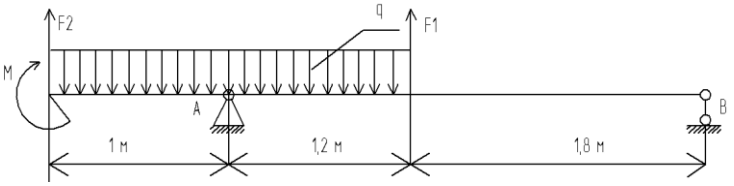
Определить центр тяжести плоской фигуры. Размеры фигуры указаны на рисунке в сантиметрах.



Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

Балка нагружена силами F_1=14 кН и F_2=16 кН, распределенной нагрузкой q=20 кН/м и моментом M=3 кНм. Определить реакции опор Ra и Rв.

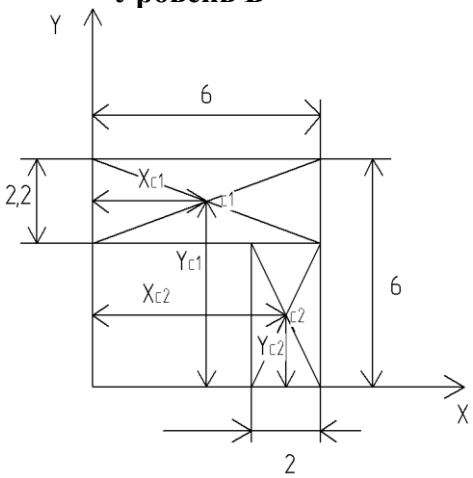


Ключи к ответам
контрольной работы №1

Вариант №1
Уровень А

1	2	3	4	5
б	в	б	а	а

Уровень В



Найти: X_C, Y_C.
Решение: 1. изображаем плоскую фигуру в масштабе;

2. проводим координатные оси X и Y;
3. разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;
4. находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = \frac{6}{2} = 3см; \quad Y_{C1}6 - 1{,}1 = 4{,}9\ см;$$

$$X_{C2} = 6 - 1 = 5\ см; \quad Y_{C2} = \frac{6 - 2{,}2}{2} = 1{,}9\ см;$$

5.определяем площади простейших фигур:

S_1= h·L=2,2·6=13,2 см^2;

$S_2 =$ h · L = 3,8 · 2 = 7,6 см2;

6.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{3 \cdot 13{,}2 + 5 \cdot 7{,}6}{13{,}2 + 7{,}6} = 3{,}7см;$$

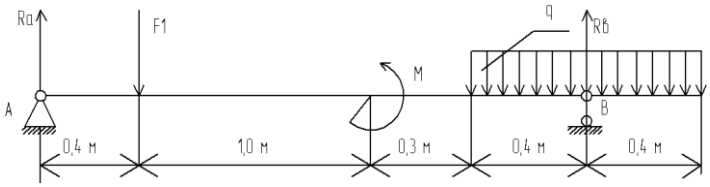
$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{4{,}9 \cdot 13{,}2 + 1{,}9 \cdot 7{,}6}{13{,}2 + 7{,}6} = 3{,}8см$$

Уровень С

Дано: F_1=8 кН, q=4 кН/м, М=10 кНм.

Найти: Ra и Rв.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ -F \cdot 0{,}4 + M - q \cdot 0{,}4 \cdot 1{,}9 + Rв \cdot 2{,}1 - q \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}3 = 0;$

$$Rв = \frac{F \cdot 0{,}4 - M + q \cdot 0{,}4 \cdot 1{,}9 + q \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}3}{2{,}1} = \frac{8 \cdot 0{,}4 - 10 + 4 \cdot 0{,}4 \cdot 1{,}9 + 4 \cdot 0{,}4 \cdot 2{,}3}{2{,}1} =$$

$$= -0{,}03\ кН;$$

РеакцияRa получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

2) $\Sigma Mв = 0;\ -q \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}2 + q \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}2 + M + F \cdot 1{,}7 - Rв \cdot 2{,}1 = 0;$

$$Ra = \frac{-q \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}2 + q \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}2 + M + F \cdot 1{,}7}{2{,}1} = \frac{-4 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}2 + 4 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}2 + 10 + 8 \cdot 1{,}7}{2{,}1} =$$

$$= 11{,}2\ кН;$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra - F - q \cdot 0{,}4 + Rв - q \cdot 0{,}4 = 0$

$11{,}2 - 8 - 4 \cdot 0{,}4 - 0{,}03 - 4 \cdot 0{,}4 = 0$

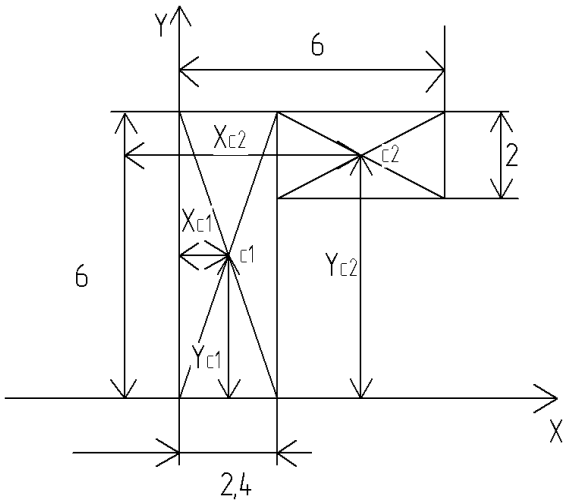
$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Вариант №2

Уровень А

1	2	3	4	5
б	г	г	в	а

Уровень В



Найти: X_C, Y_C.

Решение: 1. изображаем плоскую фигуру в масштабе;

2. проводим координатные оси X и Y;

3. разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;

4. находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = \frac{2,4}{2} = 1,2см; \quad Y_{C1} = \frac{6}{2} = 3\ см;$$

$$X_{C2} = 6 - 1,8 = 4,2\ см; \quad Y_{C2} = 6 - 1 = 5\ см;$$

5.определяем площади простейших фигур:

S_1= h·L=6·2,4=14,4 см^2;

$S_2 =$ h · L = 2 · 3,6 = 7,2 см2;

6.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{1,2 \cdot 14,4 + 4,2 \cdot 7,2}{14,4 + 7,2} = 2,2см;$$

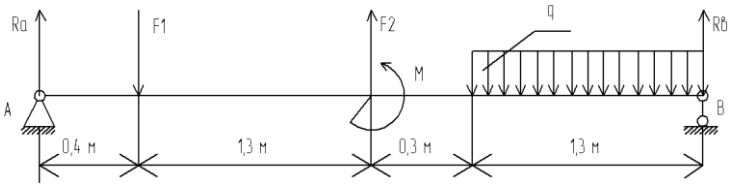
$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{3 \cdot 14,4 + 5 \cdot 7,2}{14,4 + 7,2} = 3,6см$$

Уровень С

Дано: F_1=3 кН, F_2=13 кН, q=2 кН/м, M=5 кНм.

Найти: Ra и Rв.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ -F_1 \cdot 0,4 + M + F_2 \cdot 1,7 - q \cdot 1,3 \cdot 2,65 + Rв \cdot 3,3 = 0;$

$$Rв = \frac{F_1 \cdot 0,4 - M - F_2 \cdot 1,7 + q \cdot 1,3 \cdot 2,65}{3,3} = \frac{3 \cdot 0,4 - 5 - 13 \cdot 1,7 + 2 \cdot 1,3 \cdot 2,65}{3,3} = -5,8\ кН;$$

РеакцияRa получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

2) $\Sigma Mв = 0;\ q \cdot 1,3 \cdot 0,65 + M - F_2 \cdot 1,6 + F_1 \cdot 2,9 - Ra \cdot 3,3 = 0;$

$$Ra = \frac{q \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}65 + M - F_2 \cdot 1{,}6 + F_1 \cdot 2{,}9}{3{,}3} = \frac{2 \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}65 + 5 - 13 \cdot 1{,}6 + 3 \cdot 2{,}9}{3{,}3} = -1{,}6\ кН;$$

РеакцияRв получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra - F_1 + F_2 - q \cdot 1{,}3 + Rв = 0$

$-1{,}6 - 3 + 13 - 2 \cdot 1{,}3 - 5{,}8 = 0$

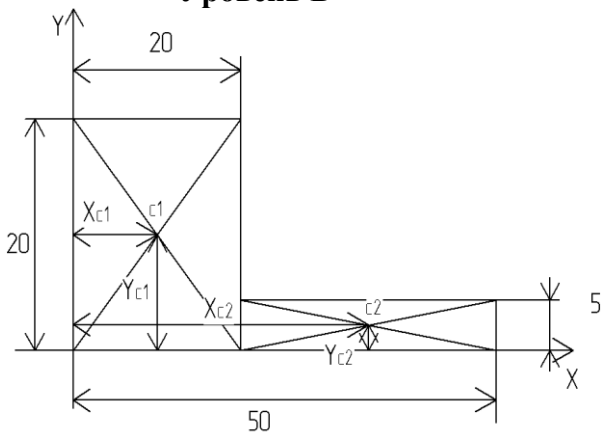
$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Вариант №3

Уровень А

1	2	3	4	5
г	а	а	в	б

Уровень В



Найти: X_C, Y_C.

Решение: 1. изображаем плоскую фигуру в масштабе;

2. проводим координатные оси X и Y;

3. разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;

4. находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = \frac{20}{2} = 10см;\quad Y_{C1} = \frac{20}{2} = 10\ см;$$

$$X_{C2} = 20 + \frac{30}{2} = 35\ см;\quad Y_{C2} = \frac{5}{2} = 2{,}5\ см;$$

5.определяем площади простейших фигур:

S_1= h·L=20·20=400 см^2;

$S_2 = \text{h} \cdot \text{L} = 5 \cdot 30 = 150$ см2;

6.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{10 \cdot 400 + 35 \cdot 150}{400 + 150} = 16{,}8см;$$

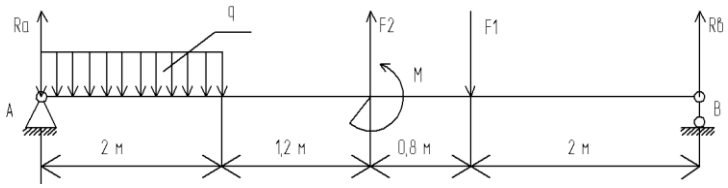
$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{10 \cdot 400 + 2{,}5 \cdot 150}{400 + 150} = 7{,}9см$$

Уровень С

Дано: F_1=5 кН, F_2=25 кН, q=4 кН/м, M=15 кНм.

Найти: Ra и Rв.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ -q \cdot 2 \cdot 1 + F_2 \cdot 3{,}2 + M - F_1 \cdot 4 + Rв \cdot 6 = 0;$

$$Rв = \frac{q \cdot 2 \cdot 1 - F_2 \cdot 3{,}2 - M + F_1 \cdot 4}{6} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 1 - 25 \cdot 3{,}2 - 15 + 5 \cdot 4}{6} = -11{,}2\ кН;$$

РеакцияRa получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

2) $\Sigma Mв = 0;\ F_1 \cdot 2 + M - F_2 \cdot 2{,}8 + q \cdot 2 \cdot 5 - Ra \cdot 6 = 0;$

$$Ra = \frac{F_1 \cdot 2 + M - F_2 \cdot 2{,}8 + q \cdot 2 \cdot 5}{6} = \frac{5 \cdot 2 + 15 - 25 \cdot 2{,}8 + 4 \cdot 2 \cdot 5}{6} = -0{,}8\ кН;$$

РеакцияRв получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra - q \cdot 2 + F_2 - F_1 + Rв = 0$

$-0{,}8 - 4 \cdot 2 + 25 - 5 - 11{,}2 = 0$

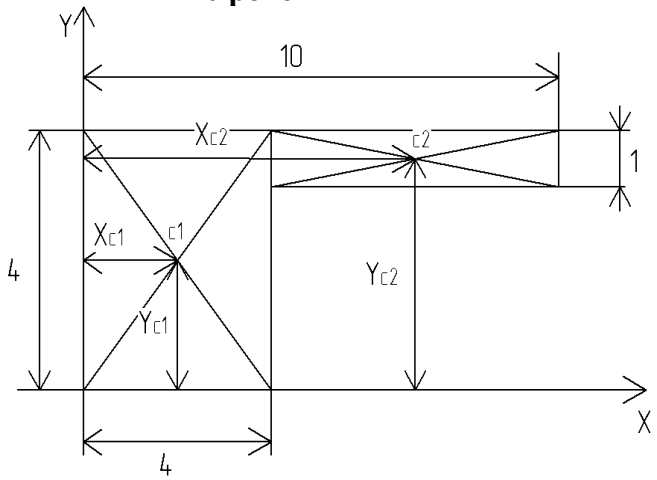
$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Вариант №4

Уровень А

1	2	3	4	5
в	г	б	а	б

Уровень В



Найти: X_C, Y_C.

Решение: 1. изображаем плоскую фигуру в масштабе;

2. проводим координатные оси X и Y;

3. разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;

4. находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = \frac{20}{2} = 10см; \quad Y_{C1} = \frac{20}{2} = 10\ см;$$

$$X_{C2} = 20 + \frac{30}{2} = 35\ см; \quad Y_{C2} = 3 + \frac{1}{2} = 3{,}5\ см;$$

5.определяем площади простейших фигур:

S_1= h·L=4·4=16 см^2;

$S_2 = \ h \cdot L = 1 \cdot 6 = 6$ см2;

6.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{10 \cdot 16 + 35 \cdot 6}{16 + 6} = 16{,}8см;$$

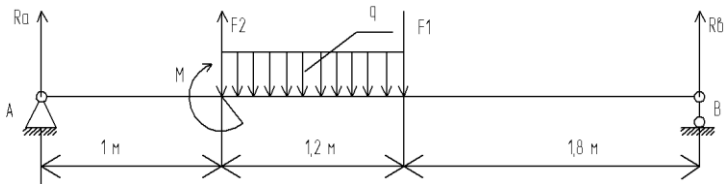
$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{10 \cdot 16 + 3{,}5 \cdot 6}{16 + 6} = 8{,}2см$$

Уровень С

Дано: F_1=15 кН, F_2=5 кН, q=14 кН/м, М=9 кНм.

Найти: Ra и Rв.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ F_2 \cdot 1 - M - q \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}6 - F_1 \cdot 2{,}2 + Rв \cdot 4 = 0;$

$$Rв = \frac{-F_2 \cdot 1 + M + q \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}6 + F_1 \cdot 2{,}2}{4} = \frac{-5 \cdot 1 + 9 + 14 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}6 + 15 \cdot 2{,}2}{4} = 16{,}5\ кН;$$

2) $\Sigma Mв = 0;\ F_1 \cdot 1{,}8 + q \cdot 1{,}2 \cdot 2{,}4 - M - F_2 \cdot 3 - Ra \cdot 6 = 0;$

$$Ra = \frac{F_1 \cdot 1{,}8 + q \cdot 1{,}2 \cdot 2{,}4 - M - F_2 \cdot 3}{4} = \frac{15 \cdot 1{,}8 + 14 \cdot 1{,}2 \cdot 2{,}4 - 9 - 5 \cdot 3}{4} = 10{,}8\ кН;$$

РеакцияRв получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra + F_2 - q \cdot 1{,}2 - F_1 + Rв = 0$

$10{,}8 + 5 - 14 \cdot 1{,}2 - 15 + 16{,}5 = 0$

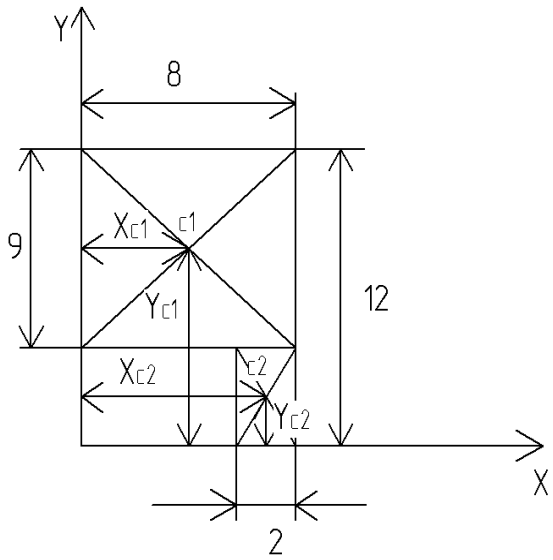
$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Вариант №5

Уровень А

1	2	3	4	5
г	б	в	а	г

Уровень В



Найти: X_C, Y_C.

Решение: 1. изображаем плоскую фигуру в масштабе;

2. проводим координатные оси X и Y;

3. разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;

4. находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = \frac{8}{2} = 4см; \quad Y_{C1} = 3 + \frac{9}{2} = 7{,}5\ см;$$

$$X_{C2} = 6 + \frac{2}{2} = 7\ см; \quad Y_{C2} = \frac{3}{2} = 1{,}5\ см;$$

5.определяем площади простейших фигур:

S_1= h·L=9·8=72 см^2;

$S_2 = \ h \cdot L = 3 \cdot 2 = 6$ см2;

6.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{4 \cdot 72 + 7 \cdot 6}{72 + 6} = 4{,}2см;$$

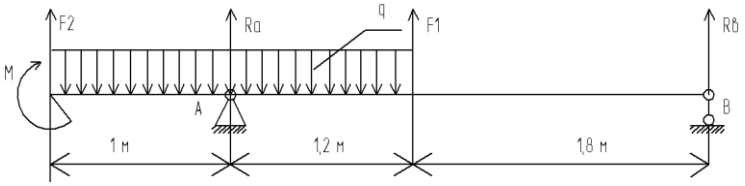
$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{7{,}5 \cdot 16 + 1{,}5 \cdot 6}{72 + 6} = 1{,}7см$$

Уровень С

Дано: F_1=14 кН, F_2=16 кН, q=20 кН/м, M=3кНм.

Найти: Ra и Rв.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

$$1)\ \Sigma Ma = 0;\ -M + q \cdot 1 \cdot 0{,}5\ - F_2 \cdot 1 - q \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}6 + F_1 \cdot 1{,}2 + Rв \cdot 3 = 0;$$

$$Rв = \frac{M - q \cdot 1 \cdot 0{,}5 + F_2 \cdot 1 + q \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}6 - F_1 \cdot 1{,}2}{3} =$$

$$= \frac{3 - 20 \cdot 1 \cdot 0{,}5 + 16 \cdot 1 + 20 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}6 - 14 \cdot 1{,}2}{3} = 2{,}3\ кН;$$

2) $\Sigma Мв = 0;\ -F_1 \cdot 1{,}8 + q \cdot 1{,}2 \cdot 2{,}4 - Ra \cdot 3 + q \cdot 1 \cdot 3{,}5 - M - F_2 \cdot 4 = 0;$

$$Ra = \frac{-F_1 \cdot 1{,}8 + q \cdot 1{,}2 \cdot 2{,}4 + q \cdot 1 \cdot 3{,}5 - M - F_2 \cdot 4}{3} =$$

$$= \frac{-14 \cdot 1{,}8 + 20 \cdot 1{,}2 \cdot 2{,}4 + 20 \cdot 1 \cdot 3{,}5 - 3 - 16 \cdot 4}{3} = 11{,}8\ кН;$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ F_2 - q \cdot 1 + Ra - q \cdot 1{,}2 + F_1 + Rв = 0$

$16 - 20 \cdot 1 + 11{,}8 - 20 \cdot 1{,}2 + 14 + 2{,}3 = 0$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Критерии оценки выполнения тестового задания

Текущий контроль проводится в письменной форме**.** Студенту предлагается ответить на **тест**уровня А, состоящий из6 вопросов, содержащих по 4 варианта ответов. За выполнение заданий типа А студент может получить от 1 до 5 баллов и перейти к выполнению уровня В (за каждый правильный ответ – 1 балл):

1 правильных ответов – 1 баллов
2 правильных ответов – 2 баллов
3 правильных ответов – 3 баллов
4 правильных ответов – 4 баллов
5 правильных ответов – 5 баллов

За выполнение задания уровня В (максимальное количество) – 3 балла.
За выполнение задания уровня С (максимальное количество) – 4 балла.

Оценка

12-11 баллов, оценка – **«5».**
10-7 баллов, оценка – **«4».**
6-4 баллов, оценка – **«3».**
3 и меньше баллов за тесты, оценка – **«2».**

КИНЕМАТИКА

Тема 1.8. Кинематика точки

Вопросы для устного опроса

1. Что изучает кинематика?
2. Какие способы задания движения существуют
3. Дайте определение основных понятий кинематики: траектория
4. Чем различаются между собой путь и расстояние?
5. Какие способы задания движения точки применяют в кинематике?
6. Что называется скоростью? Что она характеризует?
7. Что называется ускорением точки?
8. Какое ускорение называется касательным и как определяют его значение и направление?
9. Какое ускорение называют нормальным и как определяют его значение?

10. Каким ускорением обладает точка, если она движется по окружности равномерно?

11. Каким ускорением обладает точка, если она движется по окружности с переменной скоростью?

Практическая работа №4

Определение параметров механического движения.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 Чем отличаются равномерное от равнопеременного движения?

2 Что изучает кинематика?

3 При каком виде движения отсутствуют ускорения ?

4 Как переводятся градусы в радианы?

Тема 1.9. Сложное движение точки

Вопросы для устного опроса

1. Какое движение называется сложным?
2. Что называют абсолютным движением?
3. Что называют переносным движением?
4. Что называют относительным движением?

ДИНАМИКА

Тема 1.10. Основные понятия и аксиомы динамики

Вопросы для устного опроса

1. Что изучает динамика?
2. Какова сущность прямой и обратной задачи динамики
3. Дайте определение: сила, масса, инертность тела,
4. В чем различие между кинематикой и динамикой?
5. Перечислите и сформулируйте основные законы динамики.

Тема 1.11. Движение материальной точки. Силы инерции

Вопросы для устного опроса

1. Что называется массой тела? Какова ее единица?
2. В чем состоят две основные задачи динамики точки?
3. Что называется силой инерции материальной точки? Как ее определить?

Тема 1.12. Трение. Работа и мощность

Вопросы для устного опроса

1. Что такое угол трения?
2. Какими свойствами обладает конус трения?
3. В каких единицах измеряется работа?
4. Как определить работу силы на прямолинейном участке?
5. В каких единицах измеряется мощность?

Практическая работа №5

Определение коэффициента трения.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы.

1 Зависит ли f от площади трения?

2 При каком виде трения сопротивления наименьшие?

3 За счет каких факторов можно уменьшить силы трения?

Тест №2 по теме: « Кинематика и динамика»

Вариант №1

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Что изучает кинематика?

а) Движение тела под действием приложенных к нему сил;

б) Виды равновесия тела;

в) Движение тела без учета действующих на него сил;

г) Способы взаимодействия тел между собой.

2.Точка движется по прямой с постоянным ускорением а = - 3 м/сек$^{2.}$ Определить, как движется точка.

а) Равноускоренно;

б) Равнозамедленно;

в) Равномерно;

г) Верного варианта нет.

3. Укажите единицы измерения ускорения?

а) м/с^2;

б) МПа;

в) м/с;

г) кН;

4. Укажите единицу измерения мощности;

а) Н;

б) Дж;

в) Вт;

г) Нм.

5. Чему равна работа силы тяжести при горизонтальном перемещении тела?

а) Произведению силы тяжести на перемещение;

б) Работа силы тяжести равна нулю;

в) Оба варианта верны;

г) Верного варианта нет.

Уровень В

1. Мальчик массой 40 кг стоит в лифте. Лифт опускается с ускорением 1 м/с2 . Чему равен вес мальчика?

а) 400 Н;

б) 360 Н;

в) 440 Н;

г) 320 Н.

2. Через сколько времени останавливается автобус, если его начальная скорость 20 м/с, а ускорение 1,25 м/с^2?
а) 25 с;
б) 18,75 с;
в) 21,25 с;
г) 16 с.
3. Переведите скорость 12 км/ч в м/с
а) 1,2 м/с;
б) 120 м/с;
в) 33,3 м/с;
г) 3,3м/с.

Уровень С

Инструкция для студентов: Решите задачу и укажите один правильный ответ.

Автомобиль, имея скорость, равную по величине v_0 = 32,4 км/ч, за время t_1 = 22 с увеличил ее до значения v_1 = 72 км/ч. Определить величину ускорения и путь, пройденный автомобилем за это время, считая движение равноускоренным.
а) а=0,5 м/с^2, S=319 м;
б) а=0,8 м/с^2, S=333 м;
в) а=0,3 м/с^2, S=432 м;
г) а=0,2 м/с^2, S=289 м.

Вариант №2

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.
1. Какого способа не существует для задания движения точки (тела)?
а) Векторного;
б) естественного;
в) Тензорного;
г) Координатного.
2. По какой из предложенных формул можно определить ускорение?
а) $V = \frac{S}{t}$;
б) $a = \frac{V_к - V_о}{t}$;
в) $A = F \cdot S$;
г) $P = \frac{A}{t}$.
3. Как направить силу трения?
а) Вдоль направления вектора ускорения;
б) Против направления вектора ускорения;
в) Вдоль нормали к поверхности;
г) Против направления вектора относительной скорости.
4. Укажите единицу измерения работы;
а) Н;
б) Дж;
в) Вт;
г) Нм.
5. Что называется скоростью точки?
а) Величина, характеризующая направление движения точки;
б;) Величина, характеризующая изменение ускорения движения точки за единицу времени;
в) Величина, характеризующая изменение пути движения точки за единицу времени
г) Величина, характеризующая изменение траектории движения точки за единицу времени.

Уровень В

1. Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поставить груз массой 1,2 т на высоту 20 м за 30 с?

а) 8кВт;
б) 72 кВт;
в) 3,6 кВт;
г) 720 кВт.

2. Переведите скорость 120 км/ч в м/с

а) 1,2 м/с;
б) 120 м/с;
в) 33,3 м/с;
г) 3,3м/с.

3. Какую скорость приобретает отходящий от станции поезд через 7 с от начала движения, если его ускорение равно 0,9 м/с^2?

а) 6,3 м/с;
б) 7,9 м/с;
в) 7,7 м/с;
г) 6,1 м/с.

Уровень С

Инструкция для студентов: Решите задачу и укажите один правильный ответ.

Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поднимать клеть со строительными материалами общей массой m=1200 кг на высоту 20 м за 30 сек. Коэффициент полезного действия лебедки η=0,72.

а) $P_З$=10800 Вт;;
б) $P_З$=9800 Вт;
в) $P_З$=8800 Вт;;
г) $P_З$=6800 Вт;.

Вариант №3

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Укажите единицы измерения угловой скорости?

а) м/с^2;
б) рад/с;
в) м/с;
г) рад/с^2;

2. По какой из представленных формул можно определить скорость?

а) $V = \frac{S}{t}$;
б) $a = \frac{V_к - V_о}{t}$;
в) $A = F \cdot S$;
г) $P = \frac{A}{t}$.

3. Укажите единицы измерения углового ускорения?

а) м/с^2;
б) рад/с;
в) м/с;
г) рад/с^2;

4. Укажите единицу измерения коэффициента полезного действия;

а) Н;

б) Дж;
в) Вт;
г) верного варианта нет.
5. Какое движение называется вращательным вокруг неподвижной оси?
а) Когда точки движутся по окружностям и центры этих окружностей расположены на одной прямой;
б) Когда прямые в теле, параллельные оси вращения, остаются параллельными самим себе;
в) Когда хотя бы две точки тела остаются неподвижными;
г) Когда точки тела движутся по окружностям.

Уровень В

1. По дорогам, пересекающимся под прямым углом, едут велосипедист и автомобилист. Скорости велосипедиста и автомобилиста относительно дороги соответственно равны 8 м/с и 15 м/с. Чему равен модуль скорости автомобилиста относительно велосипедиста?
а) 1 м/с;
б) 3 м/с;
в) 9 м/с;
г) 17м/с.
2. Переведите скорость 100 км/ч в м/с
а) 1,2 м/с;
б) 27,7 м/с;
в) 33,3 м/с;
г) 32м/с.
3. После старта гоночный автомобиль достиг скорости 360 км/ч за 25 с. Какое расстояние он прошел за это время?
а) 9000 м;
б) 1250 м;
в) 125 м;
г) 900 м.

Уровень С

Инструкция для студентов: Решите задачу и укажите один правильный ответ.

Насос подает в башню 25 л воды в секунду. Какую работу он совершит за 2 ч, если высота башни 10 м?
а) А=57,6 Дж;
б) А=27,6 Дж;
в) А=7,6 Дж;
г) А=17,6 Дж.

Вариант №4

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Укажите единицы измерения окружной скорости?
а) м/с^2;
б) рад/с;
в) м/с;
г) рад/с^2;
2. По какой из представленных формул можно определить мощность?
а) $V = \frac{S}{t}$;
б) $a = \frac{V_к - V_о}{t}$;

в) $A = F \cdot S$;
г) $P = \frac{A}{t}$.
3. Как направлена сила инерции по направлению к ускорению?
а) Сила инерции всегда направлена противоположно ускорению.
б) Сила инерции всегда направлена в сторону ускорения.
в) Сила инерции всегда направлена перпендикулярно инерции.
г) При ускорении нет сил инерции.
4. Укажите единицу измерения скорости;
а) Н;
б) Дж;
в) м/с^2;
г) м/с.
5.Что является предметом динамики?
а) Динамика изучает движение тел;
б) Динамика изучает движение тел под действием сил;
в) Динамика изучает движение тел без учета действия сил;
г) Динамика изучает взаимодействие материальных тел.

Уровень В

1. В вагоне поезда, скорость которого равна 1м/с, навстречу движению идет пассажир со скоростью 1,5 м/с. Чему равна по модулю скорость пассажира для людей, стоящих на платформе?
а) 0,5 м/с ;
б) 2,5 м/с;
в) 0 м/с;
г) 1,5 м/с
2. Переведите скорость 72 км/ч в м/с
а) 20 м/с;
б) 10 м/с;
в) 5 м/с;
г) 3,3м/с.
3. Самолет при отрыве от земли имеет скорость 252 км/ч и пробегает по бетонированной дорожке расстояние 700 м. Сколько времени продолжает разбег самолет? Движение считайте равноускоренным.
а) 33 с;
б) 448 с;
в) 2,7 с;
г) 20 с.

Уровень С

Инструкция для студентов: Решите задачу и укажите один правильный ответ.

Чтобы оторваться от земли, самолет должен набрать скорость 180 м/с. На каком расстоянии от места старта на взлетной полосе самолет достигает этого значения скорости, если его ускорение постоянно и равно 2,5 м/с^2?
а) S=5580 м;
б) S=6480 м;
в) S=7480 м;
г) S=8580 м.

Вариант №5

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Укажите единицы измерения силы инерции?
а) МПа;
б) Н;
в) Дж;
г) Нм;
2. По какой из представленных формул можно определить работу?
а) $V = \frac{S}{t}$;
б) $a = \frac{V_к - V_о}{t}$;
в) $A = F \cdot S$;
г) $P = \frac{A}{t}$.
3. Работа силы на перемещении равна нулю, если …
а) $\alpha = 90^o$;
б) $\alpha < 90^o$;
в) $90^o < \alpha < 180^o$;
г) $\alpha = 360^o$.
4. Укажите единицу измерения ускорения;
а) Н;
б) Дж;
в) м/с^2;
г) м/с.
5. К двум материальным точкам массой 5 кг и 15 кг приложены одинаковые силы. Сравните величины ускорений этих точек.
а) Ускорения одинаковы;
б) Ускорение точки массой 15 кг в три раза больше, чем ускорение точки массой 5 кг;
в) Ускорение точки массой 15 кг равно ускорению точки массой 5 кг;
г) Ускорение точки массой 15 кг в три раза меньше, чем ускорение точки массой 5 кг.

Уровень В

1. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?
а) 8,3;
б) 1,2;
в) 0,83;
г) 0,12.
2. Переведите скорость 300 км/ч в м/с
а) 1,2 м/с;
б) 120 м/с;
в) 83,3 м/с;
г) 3,3м/с.
3. Пассажирский поезд тормозит с ускорением 0,2 м/с^2. На каком расстоянии от места включения тормоза скорость поезда станет равной 5 м/с, если перед торможением скорость была 54 км/ч?
а) 90 м;
б) 1250 м;
в) 122,5 м;
г) 90,25 м.

Уровень С

Инструкция для студентов: Решите задачу и укажите один правильный ответ.

Какую работу производит человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент трения f=0,4.

а) А=784 Дж;
б) А=994 Дж;
в) А=874 Дж;
г) А=674 Дж.

Ключи к ответам
к тесту №2
Вариант №1
Уровень А

1	2	3	4	5
в	б	а	в	б

Уровень В

1	2	3
б	г	г

Уровень С – (а)

Дано: V_0=32,4 км/ч, t_1 = 22 с, v_1 = 72 км/ч;
Найти: а-?, S-?
Решение: $a = \frac{V_к - V_0}{t}$, V_0=9м/с, $V_К$=20м/с

$$A = \frac{20-9}{22} = 0{,}5\frac{м}{с^2};$$

$$S = \frac{V_0 + V_к}{2} \cdot t = \frac{9+20}{2} \cdot 22 = 319 \text{ м}.$$

Ответ: а=0,5 м/с^2, S=319м.

Вариант №2
Уровень А

1	2	3	4	5
в	б	б	б	б

Уровень В

1	2	3
а	в	а

Уровень С – (б)

Дано: m=1200 кг, h=20 м, t=30 с, η=0,72.
Найти: $P_З$-?

Решение: $G = m \cdot g = 1200 \cdot 9{,}8 = 11760$ Н;

$$V = \frac{h}{t} = \frac{20}{30} = 0{,}6\frac{м}{с};$$

$$P_п = G \cdot V = 11760 \cdot 0{,}6 = 7056 \text{ Вт};$$

$$P_З = \frac{P_П}{\eta} = \frac{7056}{0{,}72} = 9800 \text{ Вт}.$$

Ответ: $P_З$=9800 Вт.

Вариант №3

Уровень А

1	2	3	4	5
б	а	г	г	г

Уровень В

1	2	3
г	б	б

Уровень С – (г)

Дано: m=25 кг, h=10 м, t_1=1 с, t_2=2 ч.

Найти: А-?

Решение:

$$G = m \cdot g = 25 \cdot 9{,}8 = 245 \text{ Н};$$

$$A = G \cdot h = 245 \cdot 10 = 2450 \text{Дж/с};$$

$$\text{За 2ч} A = 2450 \cdot 7200 = 17{,}6 \text{ МДж};$$

Ответ: А=17,6 МДж.

Вариант №4

Уровень А

1	2	3	4	5
в	г	а	г	б

Уровень В

1	2	3
б	а	г

Уровень С – (б)

Дано: $V_к$=180м/с, а=2,5 м/$с^2$.

Найти: S-?

Решение:

$$t = \frac{V_к - V_0}{a} = \frac{180-0}{2{,}5} = 72с$$

$$S = \frac{V_0^2 \cdot V_к^2}{2 \cdot a} = \frac{0^2 \cdot 180^2}{2 \cdot 2{,}5} = 6480м.$$

Ответ: S= 6480м.

Вариант №5

Уровень А

1	2	3	4	5
б	в	а	в	г

Уровень В

1	2	3
г	в	в

Уровень С – (а)

Дано: m=50 кг, S=4 м, f=0,4.

Найти: А-?

Решение:

$$G = m \cdot g = 50 \cdot 9{,}8 = 490{,}5 \text{ Н};$$

$$F_{тр} = G \cdot f = 490{,}5 \cdot 0{,}4 = 196 \text{ Н};$$

$$A = F_{тр} \cdot S = 196 \cdot 4 = 784 \text{Дж}.$$

Ответ: А=784 Дж.

Критерии оценки выполнения тестового задания

Текущий контроль проводится в письменной форме**.** Студенту предлагается ответить на тест уровня А, состоящий из6 вопросов, содержащих по 4 варианта ответов. За выполнение заданий типа А студент может получить от 1 до 5 баллов и перейти к выполнению уровня В (за каждый правильный ответ – 1 балл):

1 правильных ответов – 1 баллов
2 правильных ответов – 2 баллов
3 правильных ответов – 3 баллов
4 правильных ответов – 4 баллов
5 правильных ответов – 5 баллов

За выполнение задания уровня В (максимальное количество) – 3 балла.
За выполнение задания уровня С (максимальное количество) – 4 балла.

Оценка

12-11 баллов, оценка – **«5».**
10-7 баллов, оценка – **«4».**
6-4 баллов, оценка – **«3».**
3 и меньше баллов за тесты, оценка – **«2».**

РАЗДЕЛ 2.СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Тема 2.1.Основные положения

Проверочная работа

Уровень А.

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1.Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется-

а) устойчивостью б) выносливостью в) упругостью г) прочностью

2.Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется

а) методом независимости действия сил б)методом сечений

в) методом начальных параметров г)методом сил

3 Принцип утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется

а) принципом Сен-Венана б) принципом начальных размеров

г) принципом Бернулли г) принципом независимости действия сил

4.Основной задачей сопротивления материалов является задача

а) прочности; б) жесткости; в) устойчивости; г) долговечности

5.Реакции опор относятся

а) к внешним силам; б) к внутренним силам; в)к продольным силам г) к поперечным силам

Уровень В.

Инструкция для студентов: дайте обоснованный ответ на вопрос.

Что такое внутренние усилия?

Уровень С.

Инструкция для студентов: дайте обоснованный ответ на вопрос.

Сформулируйте Закон Гука:

Ключи к ответам:

Уровень А:

1	2	3	4	5
в	б	г	а	а

Уровень В. Внутренние усилия – силы взаимодействия (сцепления) между частицами тела, возникающие внутри элемента конструкции, как противодействие внешнему нагружению.

Уровень С.Закон Гука: деформация материала конструкции в каждой его точке прямо пропорциональна напряжениям в этой точке (гипотеза справедлива при напряжениях не превышающих некоторой величины, называемой пределом пропорциональности).

Тема 2.2.Растяжение и сжатие

Проверочная работа

Уровень А.

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1Растяжением, сжатием называется вид деформации при котором:

а) в поперечных сечениях бруса возникает только поперечная сила Q

б) в поперечных сечениях бруса возникает только продольная сила N

в) в поперечных сечениях бруса возникает только поперечная сила Q и изгибающий момент M

г) в поперечных сечениях бруса возникает только продольная сила Q и изгибающий момент M

2.Нормальные напряжения в поперечных сечениях растянутого или сжатого бруса вычисляются по формуле

а)$\sigma = \frac{M}{Wx}$;б) б) $\sigma = \frac{N}{A}$; в) $\sigma = \frac{Q}{A}$; г) $\sigma = \frac{M}{Wy}$

3.Абсолютная продольная деформация определяется по формуле

а) $\Delta\ell = \frac{N*\ell}{E*A}$:б) $\Delta\ell = \frac{N}{E*A}$; в) $\Delta\ell = \frac{Q*\ell}{E*A}$; г) $\Delta\ell = \frac{Q}{G*A}$;

4. Относительная продольная деформация определяется по формуле:

а) $\varepsilon = \frac{\ell}{\Delta\ell}$;б) $\varepsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell}$: в) $\varepsilon = 1 + \frac{\ell}{\Delta\ell}$: г) $\varepsilon = 1 - \frac{\Delta\ell}{\ell}$:

5.Закон Гука при растяжении сжатии записывается в виде

а) $\sigma = \frac{N}{A}$; б) $\sigma=\varepsilon* E$; в) $\sigma=\varepsilon* \Delta\ell$; г) $\sigma = \frac{M}{W}$

Уровень В.

Инструкция для студентов**:** дайте обоснованный ответ на вопрос.

Что называется эпюрой продольной силы?

Уровень С.

Инструкция для студентов**:** дайте обоснованный ответ на вопрос.

Как определить коэффициент Пуассона, что он характеризует?

Ключи к ответам:

Уровень А:

1	2	3	4	5
б	б	а	б	б

Уровень В.Эпюрой называется графическое изображение закона изменения внутренних усилий по длине стержня.

Уровень С.Отношение поперечной деформации к продольной называется коэффициентом поперечной деформации или коэффициентом Пуассона. Коэффициент Пуассона μ характеризует способность материала сопротивляться поперечному деформированию, т.е. изменению размеров в направлении, перпендикулярном воздействию силы.

Тема 2.3. Кручение

Проверочная работа

Уровень А.

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1 Кручением называют такой вид нагружения вала, при котором:

а) в поперечных сечениях возникает крутящий момент и изгибающий момент

б) в поперечных сечениях возникает крутящий момент

в) в поперечных сечениях возникает крутящий момент и нормальная сила

г) в поперечных сечениях и изгибающий момент

2.В поперечном сечении круглого бруса при кручении возникают

а) касательные и нормальные напряжения; б) нормальные напряжения; в) касательные напряжения г) продольные силы

3Наиболее нагруженные точки при кручении находятся

а)в середине вала б) на поверхности вала в) по всему сечению вала г) верного ответа нет

4закон Гука при сдвиге записывается в виде:

а) $\tau = G * \gamma$; б)$\tau = \frac{Q}{A}$; в) $\tau = G * A$; г) $\sigma = \varepsilon * E$

5. Произведение G×A называется:

а) жесткостью при сдвиге; б) прочностью при сдвиге; в) упругостью при сдвиге; г) устойчивостью при сдвиге

Уровень В.

Инструкция для студентов: дайте обоснованный ответ на вопрос.

Что называется модулем сдвига?

Уровень С.

Инструкция для студентов: дайте обоснованный ответ на вопрос.

Как определить границы участков для построения эпюр крутящих моментов?

Ключи к ответам:

Уровень А:

1	2	3	4	5
б	в	б	а	а

Уровень В.Модулем сдвига (модуль упругости II рода, модуль упругости при сдвиге) – называется физическая величина, характеризующая упругие свойства материалов и их способность сопротивляться сдвигающим деформациям.

Уровень С.Границами являются места приложения сил и моментов, места изменения площади поперечного сечения вала.

Практическая работа №6

Определение модуля сдвига при кручении.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 Какие физико-механические свойства характеризует модуль сдвига?

2 Какие детали двигателя внутреннего сгорания подвергаются деформации кручения?

3 Какие напряжения возникают при кручении?

Тема 2.4. Изгиб

Вопросы для устного опроса

1. Какой изгиб называется прямым?
2. Какой изгиб называется чистым?
3. Какой изгиб называется поперечным?
4. Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в общем случае?
5. Какие правила знаков приняты для каждого из внутренних усилий?
6. Чему равен изгибающий момент в поперечном сечении бруса?
7. Чему равна поперечная сила в сечении бруса при изгибе?
8. Что называют нейтральным слоем и нейтральной осью?
9. Чему равна кривизна балки при чистом изгибе? формула
10. Что такое жёсткость сечения при изгибе?
11. По какой формуле определяются нормальные напряжения при изгибе?
12. Что в сопротивлении материалов характеризует осевой момент инерции?
13. Что называется осевым моментом сопротивления при изгибе и какова его размерность?
14. Какие напряжения возникают в поперечном сечении при поперечном изгибе?
15. Какие допущения и гипотезы приняты при выводе формулы касательных напряжений?
16. По какой формуле определяются касательные напряжения при поперечном изгибе?
17. Показать эпюру касательных напряжений для различных форм поперечных сечений.
18. Напишите условие прочности при изгибе.

Практическая работа №7

Определение линейных и угловых перемещений при изгибе.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 Почему прогиб называется прямой поперечный?

2 Как определить реакции опор Ra и Rв?

3 Изменятся ли значения θ и ν, если изменить положение груза на балке?

Тест №3 по теме: «Изгиб»

Вариант №1

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Какие напряжения обозначают буквой σ в квадратных скобках?

а) Рабочие напряжения.

б) Предельные напряжения.

в) Допускаемые напряжения.

г) Верного ответа нет.

2. Что называется изгибом?

а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения;

б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты;

в) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы;

г) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы.

3. В каких единицах измеряется поперечная сила?

а) кН;

б) $мм^2$;

в) Нм;

г) Н.

4. Какая величина характеризуется обозначением $М_И$?

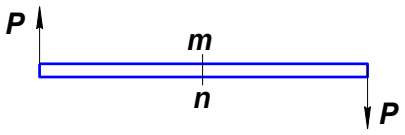
а) поперечная сила;

б) Изгибающий момент;

в) нормальные напряжения;

г) касательные напряжения.

5. Правило знаков дляпоперечной силыQ.



а) Q>0;

б) Q<0;

в) Q =0;

г) $Q \to \infty$.

Уровень В

1. Могут ли быть скачки на эпюре изгибающих моментов, если балка нагружена сосредоточенными силами и распределенной нагрузкой;

а) могут;

б) могут, если к балке приложен крутящий момент;

в) может для балки круглого поперечного сечения;

г) не могут.

2. Какой изгиб называется чистым?

а) Изгиб, при котором в поперечных сечениях действуют только поперечные силы.

б) Изгиб, при котором в поперечных сечениях действуют только изгибающие моменты.

в) Изгиб, при котором в поперечных сечениях действуют поперечные силы и изгибающие моменты.

г) Изгиб, при котором в поперечных сечениях отсутствуют как поперечные силы, так и изгибающие моменты.

3. Чему равен коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение 80 МПа, а расчетное напряжение 70 МПа?

а) 0,14;

б) 0,22

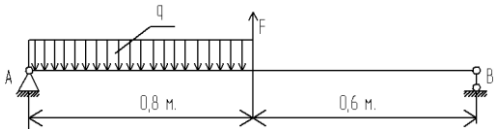
в) 0,87;

г) 1,25.

Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решив ее выберите один правильный ответ.

Балка нагружена силой F=18 кН, распределенной нагрузкой q=2 кН/м. Определить изгибающие моменты $M_И$.



а) $M_{И1}$=0; $M_{И2}$=−5,92кНм; $M_{И3}$=−5,92кНм; $M_{И4}$=0;
б) $M_{И1}$=0; $M_{И2}$=8,52кНм; $M_{И3}$=−4,77кНм; $M_{И4}$=0;
в) $M_{И1}$=3; $M_{И2}$=8,92кНм; $M_{И3}$=4,92кНм; $M_{И4}$=5;
г) $M_{И1}$=0; $M_{И2}$=−3,92кНм; $M_{И3}$=−3,12кНм; $M_{И4}$=0.

Вариант №2

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Для наиболее наглядного представления о характере изменения внутренних силовых факторов при нагрузках на брус принято строить…
а) графики;
б) эпюры;
в) диаграммы;
г) фигуры.
2. В каких единицах измеряется нормальные напряжения?
а) МПа;
б) Н/мм^2;
в) Нм;
г) верны варианты (а) и (б).
3. Балка изогнута выпуклостью вверх. Как деформируются нижние и верхние слои балки?
а) все слои сжаты;
б) верхние растянуты, нижние сжаты;
в) все слои растянуты;
г) слои не деформируются.
4. Какая величина характеризуется обозначением Q?
а) поперечная сила;
б) Изгибающий момент;
в) нормальные напряжения;
г) касательные напряжения.
5.Зависят ли величины нормальных напряжений от формы поперечных сечений балки?
а) Зависят;
б) Зависят только от силы;
в) Зависят только от материала;
г) Не зависят.

Уровень В

1. При прямом поперечном изгибе возникают…
а) поперечные силы;
б) изгибающие моменты;
в) поперечные силы и изгибающие моменты;
г) изгибающие силы и крутящие моменты.
2. Какой слой называется нейтральным слоем?
а) Слой, в котором не действуют изгибающие моменты.
б) Слой, волокна которого не изменяют своей длины при изгибе.

в) Слой, в котором не действуют поперечные силы.

г) Слой, где отсутствуют касательные напряжения.

3. Чему равен коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение 140 МПа, а расчетное напряжение 100 МПа?

а) 0,4;

б) 0,2

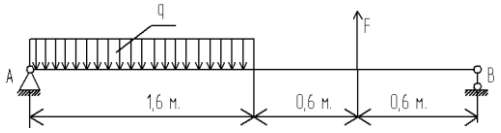
в) 0,7;

г) 1,3.

Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решив ее выберите один правильный ответ.

Балка нагружена силой F=24 кН, распределенной нагрузкой q=4 кН/м. Определить изгибающие моменты $М_И$.



а) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−6кНм; $М_{И3}$=−4,2кНм; $М_{И4}$=−8,28кНм; $М_{И5}$=−10,28кНм; $М_{И6}$=0;

б) $М_{И1}$=8; $М_{И2}$=−3кНм; $М_{И3}$=−8кНм; $М_{И4}$=−10,28кНм; $М_{И5}$=−8,28кНм; $М_{И6}$=0;

в) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−5,6кНм; $М_{И3}$=−6кНм; $М_{И4}$=−8,28кНм; $М_{И5}$=−6,28кНм; $М_{И6}$=0;

г) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−6кНм; $М_{И3}$=−6кНм; $М_{И4}$=−10,28кНм; $М_{И5}$=−10,28кНм; $М_{И6}$=0.

Вариант №3

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. Как называется брус, работающий на изгиб?

а) массив;

б) балка;

в) консоль;

г) опора.

2. В каких единицах измеряется изгибающий момент?

а) кН;

б) $мм^2$;

в) Нм;

г) Н.

3. Балка изогнута выпуклостью вниз. Как деформируются нижние и верхние слои балки

а) все слои сжаты;

б) верхние сжаты, нижние растянуты;

в) все слои растянуты;

г) нижние сжаты, верхние растянуты.

4. Какая величина характеризуется обозначением $\sigma_{мах}$?

а) Максимальная поперечная сила;

б) Максимальный изгибающий момент;

в) Максимальные нормальные напряжения;

г) Максимальные касательные напряжения.

5. Зависят ли нормальные напряжения балки от ее поперечного сечения?

а) Нет;

б) Да;

в) Незначительно;

г) Верного варианта нет.

Уровень В

1. Чему равен изгибающий момент, действующий в сечениях балки?

а) Сосредоточенному моменту, действующему на балку;

б) Моменту внешних сил, расположенных по одну сторону от сечения;

в) Произведению поперечной силы, действующей в сечении, на длину балки;

г) Произведению нормальной силы, действующей в сечении, на диаметр балки.

2. Условие прочности детали.

а) $\sigma_{max} \le [\sigma],\ \tau_{max} \le [\tau];$

б) $[\sigma] = \frac{\sigma_{пред}}{n};\ [\tau] = \frac{\tau_{пред}}{n};$

в) $\tau = \frac{dT}{dF},\quad \sigma = \frac{dN}{dF};$

г) $P = \lim\limits_{\Delta F \to 0} \frac{\Delta P}{\Delta F} = \frac{dP}{dF}.$

3. Чему равен коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение 160 МПа, а расчетное напряжение 130 МПа?

а) 0,25;

б) 0,21

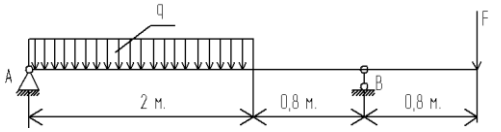
в) 0,81;

г) 1,23.

Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решив ее выберите один правильный ответ.

Балка нагружена силой F=3 кН, распределенной нагрузкой q=5,5 кН/м. Определить изгибающие моменты $М_И$.



а) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−6кНм; $М_{И3}$=−4,2кНм; $М_{И4}$=−2,4кНм; $М_{И5}$=−10,28кНм; $М_{И6}$=3;

б) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−1,4кНм; $М_{И3}$=−8кНм; $М_{И4}$=−10,28кНм; $М_{И5}$=−8,28кНм; $М_{И6}$=0;

в) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=1,4кНм; $М_{И3}$=1,4кНм; $М_{И4}$=−2,4кНм; $М_{И5}$=−2,4кНм; $М_{И6}$=0;

г) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−6кНм; $М_{И3}$=−6кНм; $М_{И4}$=−10,28кНм; $М_{И5}$=−2,4кНм; $М_{И6}$=0.

Вариант №4

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1. При чистом изгибе волокна, длинны которых не меняется, называются…

а) средний слой;

б) неизменяющийся;

в) нулевой слой;

г) нейтральный слой.

2. Зависит ли поперечная сила от расстояния до проведенного сечения?

а) зависит;

б) зависит при действии сосредоточенной силы;

в) не зависит;

г) не зависит при действии сосредоточенной силы.

3. В каких единицах измеряется полярный момент сопротивления?
а) $мм^3$;
б) $мм^2$;
в) $мм^4$;
г) Н.
4.Какие напряжения обозначают буквами σ.и τ. В квадратных скобках?
а) Допускаемые напряжения;
б) Рабочие напряжения;
в) Предельные напряжения;
г) Верного варианта нет.
5.Какая величина характеризуется обозначением $М_И$?
а) поперечная сила;
б) Изгибающий момент;
в) нормальные напряжения;
г) касательные напряжения.

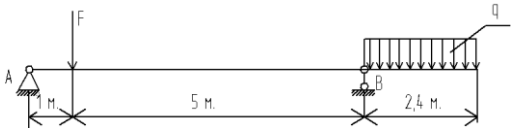
Уровень В

1. Как изменится вес конструкции, если при подборе ее сечений уменьшить нормативный коэффициент запаса прочности?
а) Вес конструкции уменьшится;
б) Вес конструкции не изменится;
в) Вес конструкции увеличится;
г) Верного варианта нет.
2. Определите вид деформации бруса, если в его поперечных сечениях возникает изгибающий момент М.
а)Чистый прямой изгиб;
б) Растяжение;
в) верного варианта нет;
г) Чистый изгиб
3. Чтобы прочность конструкции не нарушилась, коэффициент запаса прочности должен быть:
а) n=1;
б) n>1;
в) n<1;
г) n=100.

Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решив ее выберите один правильный ответ.

Балка нагружена силой F=10 кН, распределенной нагрузкой q=10 кН/м. Определить изгибающие моменты $М_И$.



а) $М_{И1}=0$; $М_{И2}=-6$кНм; $М_{И3}=-4,2$кНм; $М_{И4}=-2,4$кНм; $М_{И5}=-29$кНм; $М_{И6}=3$;
б) $М_{И1}=0$; $М_{И2}=3,5$кНм; $М_{И3}=3,5$кНм; $М_{И4}=-29$кНм; $М_{И5}=-29$кНм; $М_{И6}=0$;
в) $М_{И1}=0$; $М_{И2}=1,4$кНм; $М_{И3}=3,5$кНм; $М_{И4}=-2,4$кНм; $М_{И5}=-2,4$кНм; $М_{И6}=0$;
г) $М_{И1}=0$; $М_{И2}=-3,5$кНм; $М_{И3}=-6$кНм; $М_{И4}=-29$кНм; $М_{И5}=-2,4$кНм; $М_{И6}=0$.

Вариант №5

Уровень А

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

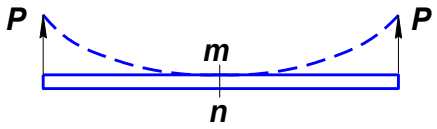
1. Какого вида изгиба не существует?
а) поперечного;
б) чистого;
в) косого;
г) нелинейного.

2. Как называется плоскость, в которой действуют силы?
а) силовая;
б) нейтральная;
в) нулевая;
г) средняя.

3. Балка изогнута выпуклостью вниз. Что происходит с волокнами в нейтральном слое?
а) сжатие;
б) растяжение;
в) изгиб;
г) ничего не происходит.

4.В каких единицах измеряется полярный момент инерции?
а) $мм^3$;
б) $мм^2$;
в) $мм^4$;
г) Н.

5. Правило знаков дляизгибающих моментовМ.



а) M >0;
б) M <0;
в) M=0;
г) M → ∞.

Уровень В

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решите ее.

1. Могут ли быть скачки на эпюре изгибающих моментов, если балка нагружена сосредоточенными силами и распределенной нагрузкой?
а) Могут;
б) Могут если сосредоточенная сила больше распределенной нагрузки;
в) Не могут если сосредоточенная сила больше распределенной нагрузки;
г) Не могут.

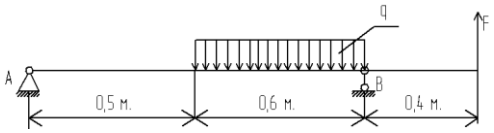
2. Чему равен коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение 100 МПа, а расчетное напряжение 80 МПа?
а) 0,25;
б) 0,2
в) 0,8;
г) 1,25.

3. Можно ли учитывать изгибающий момент при нахождении поперечной силы?
а) Да;
б) Нет;
в) Да если момент больше 100;
г) Да если момент меньше 100.

Уровень С

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно условие задачи и решив ее выберите один правильный ответ.

Балка нагружена силой F=13 кН, распределенной нагрузкой q=22 кН/м. Определить изгибающие моменты $М_И$.



а) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=−4,2кНм; $М_{И3}$=−4,2кНм; $М_{И4}$=−2,4кНм; $М_{И5}$=−12кНм; $М_{И6}$=3;
б) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=3,5кНм; $М_{И3}$=4,2кНм; $М_{И4}$=−5,2кНм; $М_{И5}$=−6,6кНм; $М_{И6}$=0;
в) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=1,4кНм; $М_{И3}$=3,5кНм; $М_{И4}$=−2,4кНм; $М_{И5}$=−2,4кНм; $М_{И6}$=0;
г) $М_{И1}$=0; $М_{И2}$=4,2кНм; $М_{И3}$=4,2кНм; $М_{И4}$=5,2кНм; $М_{И5}$=5,2кНм; $М_{И6}$=0.

Ключи к ответам к тесту №3

Вариант №1

Уровень А

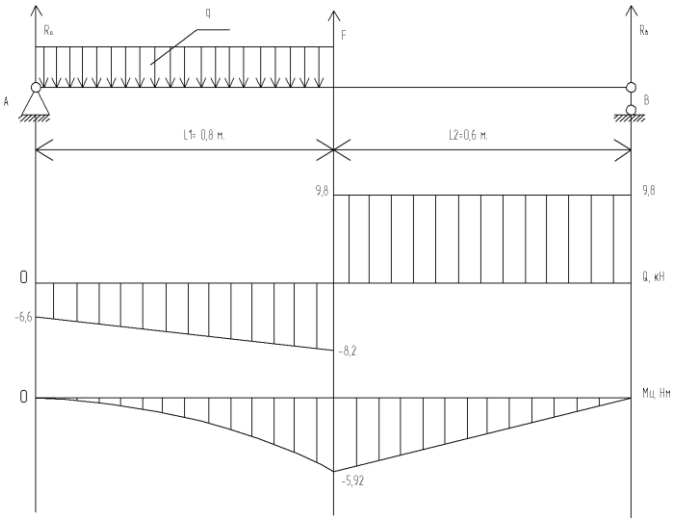
1	2	3	4	5
б	б	г	в	а

Уровень В

1	2	3
г	б	в

Уровень С – (а)

Дано: F=18 кН, q=2 кН/м.
Найти: Ra и Rв, Q и $М_И$.
Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ -q \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}4 + F \cdot 0{,}8 + R_в \cdot 1{,}4 = 0;$

$$R_в = \frac{q \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}4 - F \cdot 0{,}8}{1{,}4} = \frac{2 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}4 - 18 \cdot 0{,}8}{1{,}4} = -9{,}8 \text{ кН};$$

РеакцияRa получилась отрицательной, следовательно ее направление меняется на обратное.

2) $\Sigma Mв = 0;\ -F \cdot 0{,}6 + q \cdot 0{,}8 \cdot 1 - Ra \cdot 1{,}4 = 0;$

$$Ra = \frac{-F \cdot 0{,}6 + q \cdot 0{,}8 \cdot 1}{1{,}4} = \frac{-18 \cdot 0{,}6 + 2 \cdot 0{,}8 \cdot 1}{1{,}4} = -6{,}6 \text{ кН};$$

РеакцияRв тоже получилась отрицательной, следовательно и ее направление меняется на обратное.

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra + F - q \cdot 0{,}8 + Rв = 0$

$-6{,}6 + 18 - 2 \cdot 0{,}8 - 9{,}8 = 0$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Определяем поперечные силы Q;

Q_1=Ra=−6,6 кН;

Q_2=Ra−q·0,8 =−6,6 −2·0,8=−8,2кН;

Q_3=Ra−q·0,8 +F =−6,6 −2·0,8+18=9,8кН;

Q_4=Ra−q·0,8 +F =−6,6 −2·0,8+18=9,8кН.

Определяем изгибающие моменты $M_И$

$M_{И1}$=Ra·0=0

$M_{И2}$=Ra·0,8−q·0,8·0,4=−6,6·0,8−2·0,8·0,4=−5,92 кНм;

$M_{И3}$=Ra·0,8−q·0,8·0,4 + F·0=−6,6·0,8−2·0,8·0,4+18·0=−5,92 кНм;

$M_{И4}$=Ra·1,4−q·0,8·1 + F·0,6=−6,6·1,4−2·0,8·1+18·0,6=0 кНм;

По полученным значениям строим эпюры.

Вариант №2

Уровень А

1	2	3	4	5
б	г	б	а	а

Уровень В

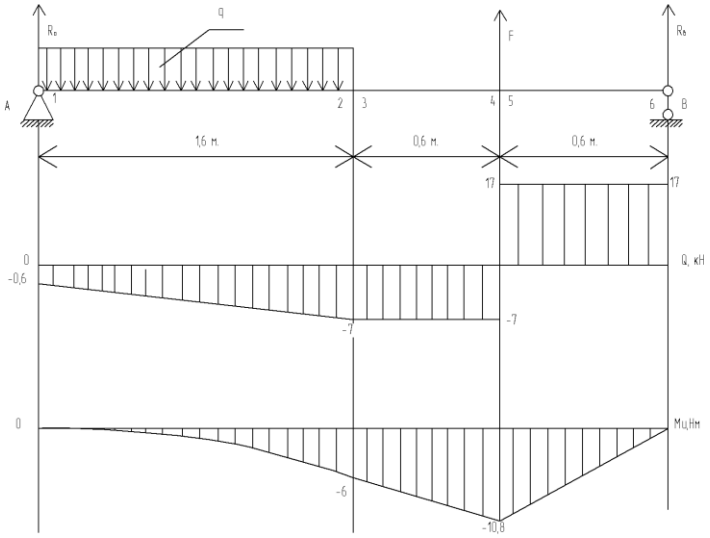
1	2	3
в	б	в

Уровень С – (г)

Дано: F=24 кН, q=4 кН/м.

Найти: Ra и Rв, Q и $M_И$.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ -q \cdot 1{,}6 \cdot 0{,}8 + F \cdot 2{,}2 + Rв \cdot 2{,}8 = 0;$

$$Rв = \frac{q \cdot 1{,}6 \cdot 0{,}8 - F \cdot 2{,}2}{2{,}8} = \frac{4 \cdot 1{,}6 \cdot 0{,}8 - 24 \cdot 2{,}2}{2{,}8} = -17 \text{ кН};$$

Реакция Ra получилась отрицательной, следовательно, ее направление меняется на обратное.

2) $\Sigma Mв = 0;\ -F \cdot 0{,}6 + q \cdot 1{,}6 \cdot 2 - Ra \cdot 2{,}8 = 0;$

$$Ra = \frac{-F \cdot 0{,}6 + q \cdot 1{,}6 \cdot 2}{2{,}8} = \frac{-24 \cdot 0{,}6 + 4 \cdot 1{,}6 \cdot 2}{2{,}8} = -0{,}6 \text{ кН};$$

РеакцияRв тоже получилась отрицательной, следовательно и ее направление меняется на обратное.

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra + F - q \cdot 1{,}6 + Rв = 0$

$-0{,}6 + 24 - 4 \cdot 1{,}6 - 17 = 0$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Определяем поперечные силы Q;

Q_1=Ra=−0,6 кН;

Q_2=Ra−q·1,6=−0,6 −4·1,6=−7кН;

Q_3=Ra−q·1,6=−0,6 −4·1,6=−7кН;

Q_4= −Ra−q·1,6=−0,6 −4·1,6=−7кН;

Q_5=Ra−q·1,6+F =−0,6 −4·1,6+24=17кН;

Q_6=Ra−q·1,6+F =−0,6 −4·1,6+24=17кН;

Определяем изгибающие моменты $M_И$

$M_{И1}$=Ra·0=0

$M_{И2}$=Ra·1,6−q·1,6·0,8=−0,6·1,6−4·1,6·0,8=−6 кНм;

$M_{И3}$=Ra·1,6−q·1,6·0,8=−0,6·1,6−4·1,6·0,8=−6 кНм;

$M_{И4}$=Ra·2,2−q·1,6·1,4=−0,6·2,2−4·1,6·1,4=−10,28 кНм;

$M_{И5}$=Ra·2,2−q·1,6·1,4+F·0=−0,6·2,2−4·1,6·1,4+24·0=−10,28 кНм;

$M_{И6}$=Ra·2,8−q·1,6·2+F·0,6=−0,6·2,8−4·1,6·2+24·0,6=0 кНм;

По полученным значениям строим эпюры.

Вариант №3

Уровень А

1	2	3	4	5
б	в	б	б	а

Уровень В

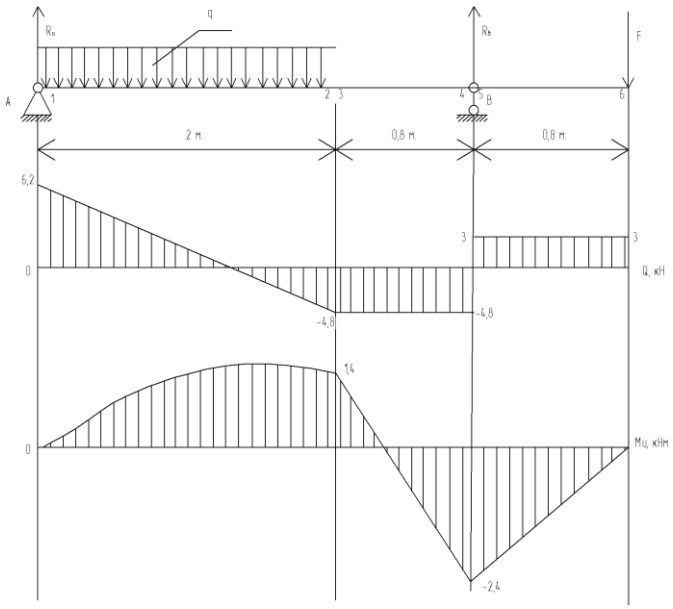
1	2	3
б	а	в

Уровень С – (в)

Дано: F=3 кН, q=5,5 кН/м.

Найти: Ra и Rв, Q и $M_И$.

Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

$$1)\ \Sigma Ma = 0;\ -q \cdot 2 \cdot 1 + Rв \cdot 2{,}8 - F \cdot 3{,}6 = 0;$$

$$Rв = \frac{q \cdot 2 \cdot 1 + F \cdot 3{,}6}{2{,}8} = \frac{5{,}5 \cdot 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3{,}6}{2{,}8} = 7{,}8\ кН;$$

$$2)\ \Sigma Mв = 0;\ -F \cdot 0{,}8 + q \cdot 2 \cdot 1{,}8 - Ra \cdot 2{,}8 = 0;$$

$$Ra = \frac{-F \cdot 0{,}8 + q \cdot 2 \cdot 1{,}8}{2{,}8} = \frac{-3 \cdot 0{,}8 + 5{,}5 \cdot 2 \cdot 1{,}8}{2{,}8} = 6{,}2\ кН;$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra - q \cdot 2 + Rв - F = 0$

$6{,}2 - 5{,}5 \cdot 2 + 7{,}8 - 3 = 0$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Определяем поперечные силы Q;

Q_1=Ra=6,2 кН;

Q_2=Ra−q·2,0=6,2 −5,5·2,0=−4,8кН;

Q_3=Ra−q·2,0=6,2 −5,5·2,0=−4,8кН;

Q_4=Ra−q·2,0=6,2 −5,5·2,0=−4,8кН;

Q_5=Ra−q·2,0+Rв=6,2 −5,5·2,0+7,8=3кН;

Q_6=Ra−q·2,0+Rв=6,2 −5,5·2,0+7,8=3кН;

Определяем изгибающие моменты $М_И$

$М_{И1}$=Ra·0=0

$М_{И2}$=Ra·2−q·2·1=6,2·2−5,5·2·1=1,4 кНм;

$М_{И3}$=Ra·2−q·2·1=6,2·2−5,5·2·1=1,4 кНм;

$М_{И4}$=Ra·2,8−q·2·1,8=6,2·2,8−5,5·2·1,8=−2,4 кНм;

$М_{И5}$=Ra·2,8−q·2·1,8+Rв·0=6,2·2,8−5,5·2·1,8+7,8·0=−2,4 кНм;

$М_{И6}$=Ra·3,6−q·2·2,6+Rв·0,8=6,2·3,6−5,5·2·2,6+7,8·0,8=0 кНм;

По полученным значениям строим эпюры.

Вариант №4

Уровень А

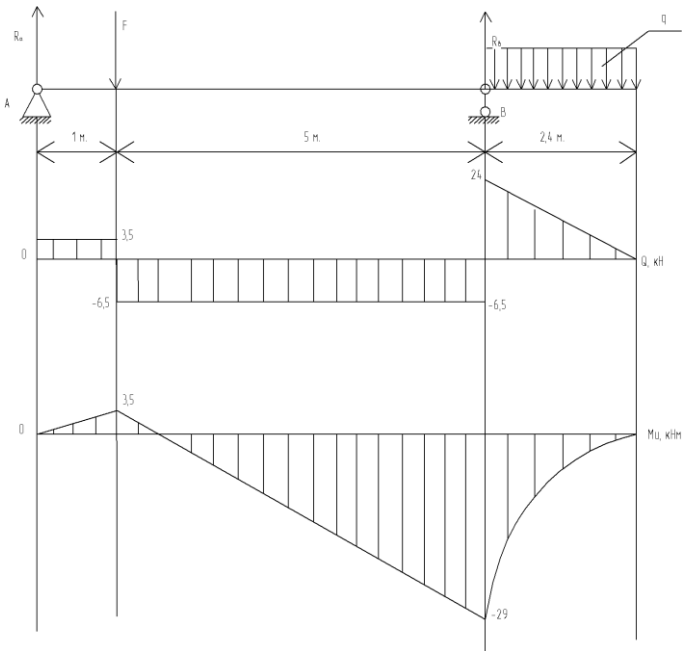
1	2	3	4	5
г	в	а	в	б

Уровень В

1	2	3
а	а	в

Уровень С – (б)

Дано: F=10 кН, q=10 кН/м.
Найти: Ra и Rв, Q и $M_И$.
Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

$$1)\ \Sigma Ma = 0; -F \cdot 1 + Rв \cdot 6 - q \cdot 2{,}4 \cdot 7{,}2 = 0;$$

$$Rв = \frac{F \cdot 1 + q \cdot 2{,}4 \cdot 7{,}2}{6} = \frac{10 \cdot 1 + 10 \cdot 2{,}4 \cdot 7{,}2}{6} = 30{,}5 \text{ кН};$$

$$2)\ \Sigma Mв = 0;\ -q \cdot 2{,}4 \cdot 1{,}2 + F \cdot 5 - Ra \cdot 6 = 0;$$

$$Ra = \frac{-q \cdot 2{,}4 \cdot 1{,}2 + F \cdot 5}{6} = \frac{-10 \cdot 2{,}4 \cdot 1{,}2 + 10 \cdot 5}{6} = 3{,}5 \text{ кН};$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$$\Sigma Fy = 0;\ Ra - F + Rв - q \cdot 2{,}4 = 0$$

$$3{,}5 - 10 + 30{,}5 - 10 \cdot 2{,}4 = 0$$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Определяем поперечные силы Q;
Q_1=Ra=3,5 кН;
Q_2=Ra=3,5 кН;
Q_3=Ra−F=3,5−10=−6,5 кН;
Q_4=Ra−F=3,5−10=−6,5 кН;
Q_5=Ra−F+Rв=3,5−10+30,5=24кН;
Q_6=Ra−F+Rв−q·2,4=3,5−10+30,5−10·2,4=0кН
Определяем изгибающие моменты $M_И$
$M_{И1}$=Ra·0=0
$M_{И2}$=Ra·1=3,5·1=3,5 кНм;
$M_{И3}$=Ra·1−F·0=3,5·1−10·0=3,5 кНм;
$M_{И4}$=Ra·6−F·5=3,5·6−10·5=−29 кНм;
$M_{И5}$=Ra·6−F·5+Rв·0=3,5·6−10·5+30,5·0=−29кНм;

$M_{И6}$=Ra·8,4−F·7,4+Rв·2,4−q·2,4·1,2=3,5·8,4−10·7,4+30,5·2,4−10·2,4·1,2=0кНм;
По полученным значениям строим эпюры.

Вариант №5

Уровень А

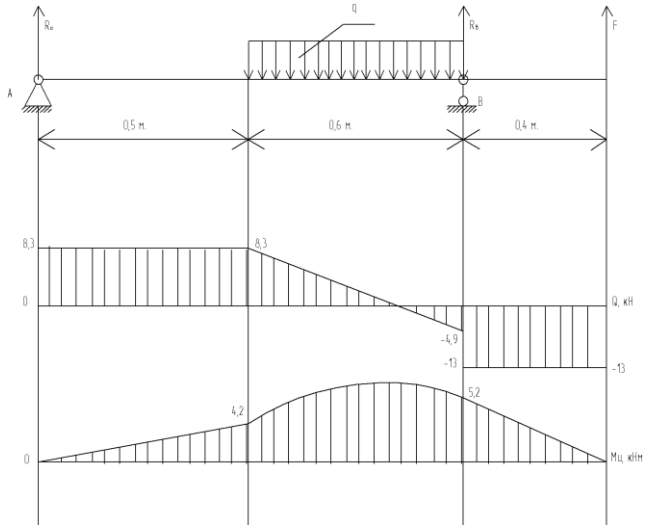
1	2	3	4	5
г	а	в	в	а

Уровень В

1	2	3
г	в	б

Уровень С – (г)

Дано: F=13 кН, q=22 кН/м.
Найти: Ra и Rв, Q и $M_И$.
Решение:



Составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

$$1)\ \Sigma Ma = 0; -q \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}8 + Rв \cdot 1{,}1 + F \cdot 1{,}5 = 0;$$

$$Rв = \frac{q \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}8 - F \cdot 1{,}5}{1{,}1} = \frac{22 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}8 - 13 \cdot 1{,}5}{1{,}1} = -8{,}1\ кН;$$

$$2)\ \Sigma Mв = 0;\ F \cdot 0{,}4 + q \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}3 - Ra \cdot 1{,}1 = 0;$$

$$Ra = \frac{F \cdot 0{,}4 + q \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}3}{1{,}1} = \frac{13 \cdot 0{,}4 + 22 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}3}{1{,}1} = 8{,}3\ кН;$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$$\Sigma Fy = 0;\ Ra - q \cdot 0{,}6 + Rв + F = 0$$

$$8{,}3 - 22 \cdot 0{,}6 - 8{,}1 + 13 = 0$$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Определяем поперечные силы Q;
Q_1=Ra=8,3 кН;
Q_2=Ra=8,3 кН;
Q_3=Ra=8,3 кН;
Q_4=Ra−q·0,6=8,3−22·0,6=−4,9 кН;
Q_5=Ra−q·0,6+Rв =8,3−22·0,6−8,1 =−13 кН;

Q_6=Ra−q·0,6+Rв =8,3−22·0,6−8,1 =−13 кН;
Определяем изгибающие моменты $М_И$
$М_{И1}$=Ra·0=0
$М_{И2}$=Ra·0,5=8,3·0,5=4,2 кНм;
$М_{И3}$=Ra·0,5=8,3·0,5=4,2 кНм;
$М_{И4}$=Ra·1,1−q·0,6·0,3=8,3·1,1−22·0,6·0,3=5,2 кНм;
$М_{И5}$=Ra·1,1−q·0,6·0,3+Rв·0=8,3·1,1−22·0,6·0,3−8,1 ·0=5,2 кНм;
$М_{И6}$=Ra·1,5−q·0,6·0,7+Rв·0,4=8,3·1,5−22·0,6·0,7−8,1 ·0,4=0 кНм;
По полученным значениям строим эпюры.

Критерии оценки выполнения тестового задания

Текущий контроль проводится в письменной форме**.** Студенту предлагается ответить на тест уровня А, состоящий из6 вопросов, содержащих по 4 варианта ответов. За выполнение заданий типа А студент может получить от 1 до 5 баллов и перейти к выполнению уровня В (за каждый правильный ответ – 1 балл):

1 правильных ответов – 1 баллов
2 правильных ответов – 2 баллов
3 правильных ответов – 3 баллов
4 правильных ответов – 4 баллов
5 правильных ответов – 5 баллов

За выполнение задания уровня В (максимальное количество) – 3 балла.
За выполнение задания уровня С (максимальное количество) – 4 балла.

Оценка

12-11 баллов, оценка – **«5».**
10-7 баллов, оценка – **«4».**
6-4 баллов, оценка – **«3».**
3 и меньше баллов за тесты, оценка – **«2».**

РАЗДЕЛ 3. ДЕТАЛИ МАШИН

Тема 3.1. Основные положения

Проверочная работа

Уровень А.

Инструкция для студентов: Прочтите внимательно вопрос и укажите один правильный ответ.

1 Что из перечисленного является деталью?

а) подшипник качения; б)стандартный болт ; в)фрикционная муфта; г)одноступенчатый привод ;

2 Как влияет качество обработки поверхности детали на предел выносливости?

а)качество обработки поверхности не влияет на предел выносливости; б)с уменьшением шероховатости предел выносливости снижается; в) с увеличением шероховатости предел выносливости повышается; г) с увеличением шероховатости предел выносливости снижается

3 Как влияют абсолютные размеры поперечного сечения детали на значение предела выносливости

а)чем меньше размеры тем меньше предел выносливости; б) чем больше размеры тем больше предел выносливости; в) чем больше размеры тем меньше предел выносливости; г) на предел выносливости размеры поперечного сечения детали не влияют
4 Надежность это свойство изделия
а)сохранять работоспособность во время хранения; б) сохранять работоспособность во время применения в заданных режимах; в) сохранять работоспособность во время транспортировки;г) все выше перечисленное
5 Основной причиной усталостного разрушения является:
а) циклическое действие контактных напряжений; б) недостаточное контактное напряжение в сопряженных поверхностях; в)превышение допустимых статических нагрузок на изделиег) все выше перечисленное

Уровень В.

Инструкция для студентов: дайте обоснованный ответ на вопрос.

Перечислите виды машин по назначению

Уровень С.

Инструкция для студентов: дайте обоснованный ответ на вопрос.

Чем характеризуется цикл переменных напряжений

Ключи к ответам

Уровень А

1	2	3	4	5
б	г	в	г	а

Уровень В.Энергетические, рабочие, транспортные, информационные

Уровень С.Цикл переменных напряжений характеризуется: максимальным напряжением: минимальным напряжением: средним напряжением: амплитудой цикла: коэффициентом асимметрии

Тема 3.2. Зубчатые передачи

Вопросы для устного опроса

1. Каковы основные достоинства и недостатки зубчатых передач посравнению с другими передачами?
2. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес?
3. В чем сущность основной теоремы зацепления?
4. Что называется полюсом зацепления, линией зацепления и углом зацепления?
5. Какие окружности зубчатых передач называют делительными?
6. Что называется шагом и модулем зубчатого зацепления?
7. Каково влияние числа зубьев на их форму и прочность?
8. Что понимают под корригированием?
9. В каких случаях рекомендуют применять корригирование?

Практическая работа №8

Определение параметров зубчатых колес

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы.

1. С какой целью профиль зубьев выполняют эвольвентным?
2. Для чего необходимо знать модуль m и почему он гостирован?
3. Почему зуб шестерни изнашивается интенсивнее по сравнению с зубом колеса?

Тема 3.3. Общие сведения о редукторах

Вопросы для устного опроса

1. Что называется редуктором?
2. Каково его назначение в приводе машины?
3. Почему цилиндрические зубчатые редукторы получили широкое применение в машиностроении?
4. По каким схемам выполняют цилиндрические двухступенчатые редукторы?
5. Дайте характеристику каждой схеме цилиндрического двухступенчатого редуктора.
6. Приведите классификацию редукторов.
7. Что определяет тип редуктора?
8. Как определяется типоразмер редуктора?
9. Что является основными параметрами цилиндрического редуктора?
10. Что является основными параметрами конического редуктора?
11. Что является основными параметрами червячного редуктора?
12. Поясните условное обозначение типоразмера редукторов:
Ц2В-125-12,5; Ц2Ш-160-10; Ц2С-200-16; К-160-2,8; Ч-160-10.

Практическая работа №9

Изучение конического редуктора

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы

1 Каково назначение и типы редукторов?

2 Передаточное число и способы его определения?

3 Как определить степень износа шестерен?

Тема 3.4. Ременные и цепные передачи

Вопросы для устного опроса

1. Какие различают виды ремней по форме их поперечного сечения?
2. Какие различают виды ременных передач и где их применяют?
3. Каковы достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами?
4. Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом проскальзывания ремня?
5. Как определяют силы натяжения ветвей ремня?
6. Какие потери мощности имеют место в ременной передаче и чемуравен ее КПД?
7. Перечислите основные достоинства и недостатки цепной передачи
8. Назовите области ее применения.
9. Какие различают виды цепей?
10. Какие потери имеют место в цепной передаче и чему равен ее КПД?
11. Назовите критерии работоспособности цепной передачи

Тема 3.5. Опоры валов и осей

Вопросы для устного опроса

1. Вопросы для устного опроса
2. В каких областях машиностроения применяют подшипники скольжения?
3. Назовите виды разрушения подшипников скольжения.
4. Перечислите достоинства и недостатки подшипников скольжения.
5. Что является главным элементов в подшипнике скольжения?
6. Назовите виды разрушения подшипников скольжения.
7. Какие материалы рекомендуют применять для вкладышей подшипников?
8. Какие материалы применяют для изготовления деталей подшипников качения?
9. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
10. Приведите классификацию подшипников качения по форме тел качения.
11. Приведите классификацию подшипников качения по направлению воспринимаемой нагрузки
12. Что представляют собой стандартные размерные серии подшипников качения?
13. Какие различают основные виды шарико- и роликоподшипников по конструкции и где их рекомендуют применять?
14. Перечислите виды разрушения подшипников качения.

Практическая работа №10

Определение параметров подшипников

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством (ОК 1 -9; ПК 1.1-1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 4.1 – 4).

Контрольные вопросы.

1 Какие посадки используются для внутреннего и наружного колец?

2 Как расшифровать условное обозначение 5 – 7310 подшипника?

3 Где используются игольчатые подшипники?

4 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

План – график самостоятельной работы

№ п/п	Раздел, тема дисциплины по учебной программе	Вид самостоятельной внеаудиторной работы	Формируемые умения, знания, компетенции
1	2	4	5
1	**Раздел 1. Теоретическая механика Тема 1. 3. Плоская система сходящихся сил**	Законспектировать доказательство теоремы о равновесии трех непараллельных сил.	У1; У2; У3; У4; У5; У6; З1; З2;З3; З4; З5; З6; З7; З8; З9; З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 4.4;
2	**Тема 1. 5. Плоская система произвольно расположенных сил.**	Решение задачи №1 по индивидуальному варианту;	У1-У6; З1-З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1- 1.3; ПК 2.1- 2.3;

			ПК 3.1- 3.4; ПК 4.1- 4.4;
3	**Тема 1.7. Центр тяжести**	Решение задачи №2 по индивидуальному варианту	
4	**Тема 1.8. Кинематика точки.**	Подготовить конспект вопроса: «Выражение скорости, нормального, касательного и полного ускорений вращающегося тела через его угловую скорость и угловое ускорение»	У1-У6; З1-З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1- 1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1- 3.4; ПК 4.1- 4.4;
5	**Раздел 2. Сопротивление материалов Тема 2.1. Основные положения**	Подготовить доклад на тему: «Основные факторы влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса прочности»	У1-У6; З1-З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1- 1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1- 3.4; ПК 4.1- 4.4;
6	**Тема 2.2.** Растяжения и сжатие	Решение задачи №3 по индивидуальному варианту	
7	**Тема 2.3. Кручение**	Составить конспект вопроса «Геометрические характеристики плоских сечений»	
8	**Тема 2.4. Изгиб**	Подготовить конспект на тему: «Понятия о касательных напряжениях в поперечных и продольных сечениях брусьев при прямом поперечном изгибе»	У1-У6; З1-З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1- 1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1- 3.4; ПК 4.1- 4.4;
9	**Тема 2.4. Изгиб**	Решение задачи №4 по индивидуальному варианту	
10	**Раздел 3. Детали машин Тема 3.1. Основные положения**	Составить конспект вопроса: «Геометрический расчет передач»	
11	**Тема 3.2. Зубчатые передачи**	Подготовить конспект на тему: «Силы действующие в зацеплении. Выбор основных параметров, расчетных коэффициентов и допускаемых напряжений»	У1-У6; З1-З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1- 1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1- 3.4; ПК 4.1- 4.4;

12	**Тема 3.4. Ременные и цепные передачи**	Подготовить доклад на тему: «Проектировочный и проверочный расчеты цепной передачи»	У1-У6; З1-З10; ОК 1 - ОК9; ПК 1.1- 1.3; ПК 2.1- 2.3; ПК 3.1- 3.4; ПК 4.1- 4.4;

Самостоятельная работа № 1

Раздел 1. Теоретическая механика
Тема 1. 3. Плоская система сходящихся сил

Цель самостоятельной работы: Приобрести навыки составлять уравнения равновесия, знать геометрические и аналитические условия равновесия системы сил.

Задание: Законспектировать доказательство теоремы о равновесии трех непараллельных сил.

Методические рекомендации по выполнению задания

Каждое задание выполняется в два этапа: изучение учебного материала, выполнение самостоятельной работы. Последовательность выполнения самостоятельной работы следующая; изучить материал каждой темы задания сначала прочитать внимательно и вдумчиво, разобраться в основных понятиях, определениях, законах, правилах, следствиях и их логической взаимосвязи. затем тщательно и подробно изучить материал конспектируя основные положения. Закрепить усвоение материала путем разбора решенных задач, а так же самостоятельным решением как можно большего числа задач.

Решение задач должно поясняться схемами, рисунками, подзаголовками с указанием что определяется или что рассматривается. Необходимо делать ссылки на теоремы, законы, правила. своевременно сдать выполненную работу.

Самостоятельная работа №2

Тема 1. 5. Плоская система произвольно расположенных сил

Цель самостоятельной работы: определять реакции опор двухопорных балок, рационально выбирать направление координатных осей и центр моментов.

Задание: 1,5 Решение задачи №1 по индивидуальному варианту;

Инструкция по выполнению: По заданной схеме определить реакции опор одноконсольной балки весом «G»

Схема №1

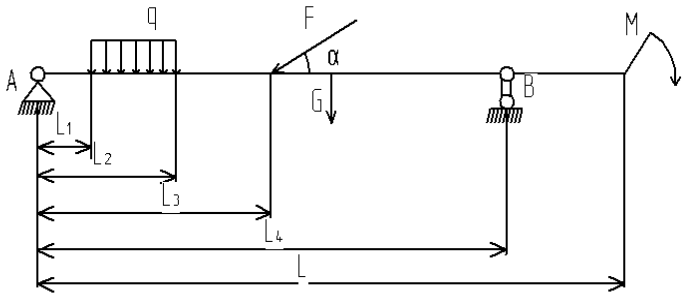


Схема №2

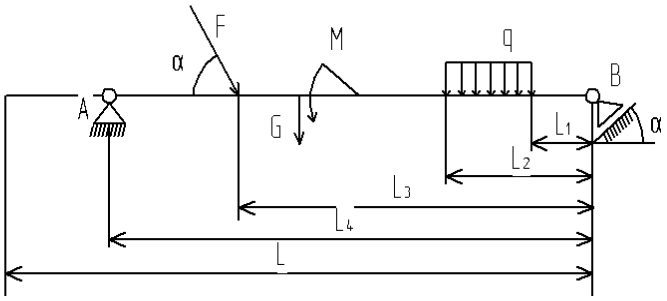
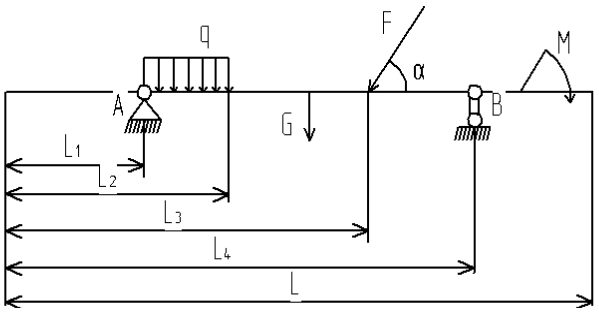


Схема №3



Вари-анты	G	q	F	M	α°	L_1	L_2	L_3	L_4	L
	КН	$\frac{КН}{м}$	КН	КНМ-	_	М	М	М	М	М
1	8	2	10	8	20	1	3	1	4	6
2	10	2	10	10	25	2	5	2	4	8
3	9	4	10	12	40	3	4	3	8	10
4	8	4	10	12	35	3	7	4	6	10
5	7	2	10	10	50	2	6	5	6	8
6	10	2	10	8	20	1	3	6	7	8
7	10	6	10	6	15	1	4	6	4	6
8	8	6	10	8	40	1	2	5	5	6
9	9	2	10	8	10	2	4	4	4	6
10	10	2	10	10	55	2	5	2	7	9

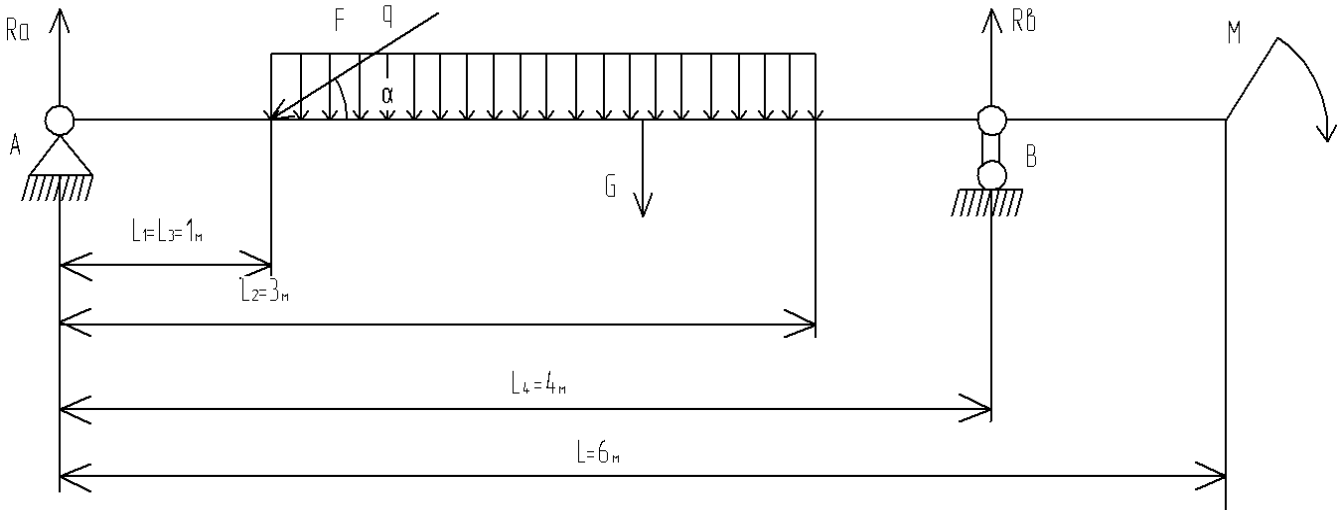
Пример решения

Схема №1. Вариант №1

Дано: G=8 кН, q=2 кН/м, F = 10 кН, M = 8 кНм, α =20^0, L_1=1м., L_2=3м., L_3=1м., L_4=4м., L=6м.

Найти: Ra, Rв.

Решение: рассмотрим равновесие балки. К ней приложены заданные активная силы F, распределенная нагрузка q и момент M. Рассматривая балку как неподвижную, можно заменить опоры A и B реакциями Ra и Rв. В шарнирно неподвижной опоре A действует реакция Ra, а в опоре B реакция Rв. Составляем расчетную схему (по заданию).



Для получения плоской системы произвольно расположенных сил составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ -F \cdot sin20° \cdot 1 - q \cdot 2 \cdot 2 - G \cdot 3 + Rв \cdot 4 - M = 0;$

$$Rв = \frac{F \cdot sin20° \cdot 1 + q \cdot 2 \cdot 2 + G \cdot 3 + M}{4};$$

$$Rв = \frac{10 \cdot 0{,}34 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 2 + 8 \cdot 3 + 8}{4} = 10{,}85\ кН;$$

2) $\Sigma Mв = 0;\ -M + G \cdot 1 + q \cdot 2 \cdot 2 + F \cdot sin20° \cdot 3 - Ra \cdot 4 = 0;$

$$Ra = \frac{-M + G \cdot 1 + q \cdot 2 \cdot 2 + F \cdot sin20° \cdot 3}{4};$$

$$Ra = \frac{-8 + 8 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 2 + 10 \cdot 0{,}34 \cdot 3}{4} = 4{,}55\ кН;$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ Ra - F \cdot sin20° - q \cdot 2 - G + Rв = 0$

$4{,}55 - 10 \cdot 0{,}34 - 2 \cdot 2 - 8 + 10{,}85 = 0$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

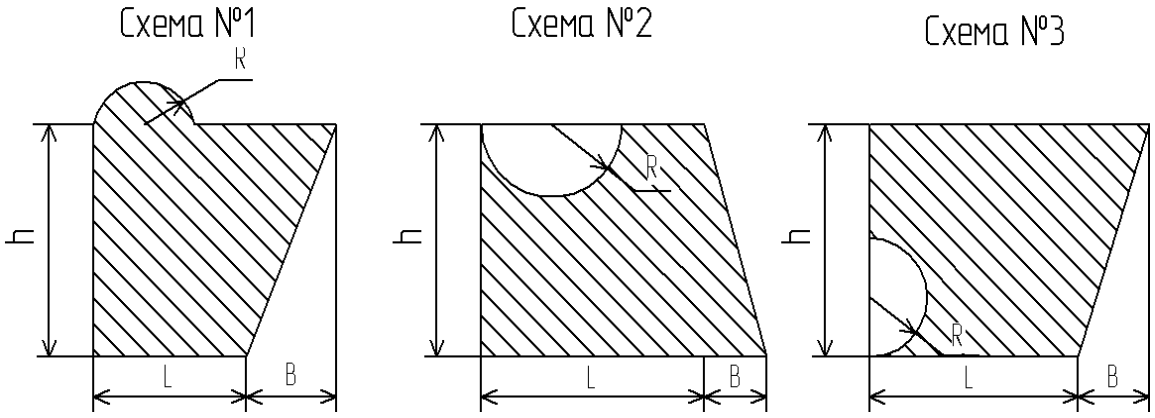
Самостоятельная работа №3

Тема 1.7. Центр тяжести

Цель самостоятельной работы: определять положение центров тяжести плоских фигур, знать методы определения.

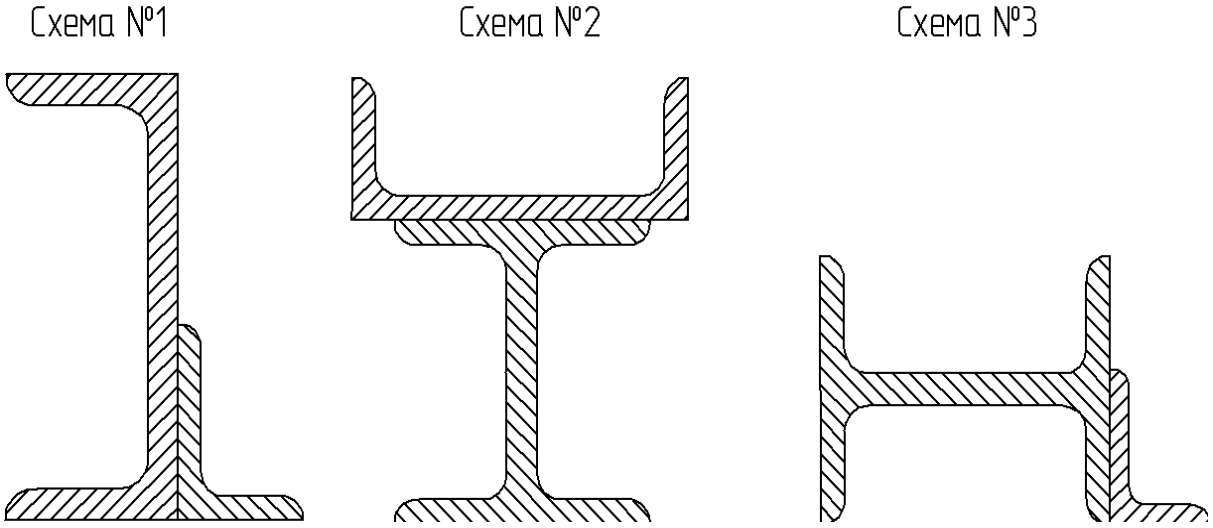
Задание: 1,7. Решение задачи №2 по индивидуальному варианту

Определить положение центра тяжести плоской фигуры



Размеры, См.	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	10	20	15	25	30	28	24	22	18	16
H	50	60	40	80	80	70	90	60	50	40
L	60	50	50	60	60	80	70	80	80	60
B	20	10	10	20	20	30	40	30	30	40

Для сечений составленных из прокатных профилей определить положение центра тяжести



Вид профиля	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двутавр	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
Швеллер	5	6,5	8	10	12	14	16	18	20	22
Угловой	3,2	4	5	7	4/2,5	8	5/3,2	9	10	8/5

Пример решения

Схема №1. Вариант №1

Дано: R=10 см, h=50см, L = 60 см, B = 20 см.

Найти: X_C, Y_C.

Решение: 1. изображаем плоскую фигуру в масштабе;

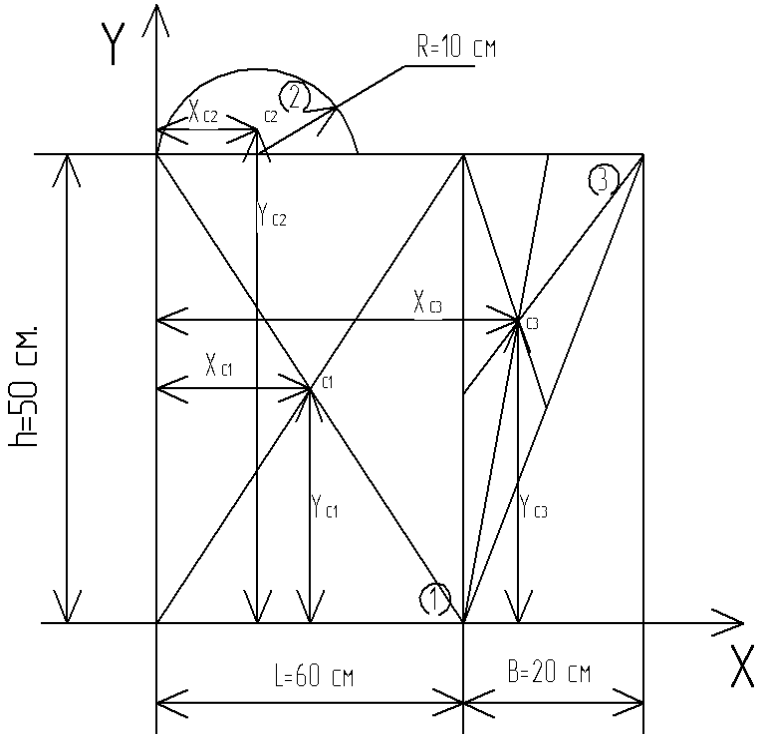
2.наносим размеры;

3.проводим координатные оси X и Y;
4.разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;
5.находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = \frac{60}{2} = 30 \text{ см}; \quad Y_{C1} = \frac{50}{2} = 25 \text{ см};$$

$$X_{C2} = R = 10 \text{ см}; \quad Y_{C2} = 50 + \frac{1 \cdot R}{3} = 53{,}3 \text{ см};$$

$$X_{C3} = 60 + \frac{1 \cdot 20}{3} = 66{,}6 \text{ см}; \quad Y_{C3} = \frac{2 \cdot 50}{3} = 33{,}3 \text{ см}.$$



6.определяем площади простейших фигур:

$S_1 = h \cdot L = 50 \cdot 60 = 3000$ см^2;

$$S_2 = \frac{\pi \cdot R^2}{2} = \frac{3{,}14 \cdot 10^2}{2} = 157 \text{ см}^2;$$

$$S_3 = \frac{h \cdot B}{2} = \frac{50 \cdot 20}{2} = 500 \text{ см}^2.$$

7.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2 + X_{C3} \cdot S_3}{S_1 + S_2 + S_3} = \frac{30 \cdot 3000 + 10 \cdot 157 + 66{,}6 \cdot 500}{3000 + 157 + 500} = 34{,}7\text{см};$$

$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2 + Y_{C3} \cdot S_3}{S_1 + S_2 + S_3} = \frac{25 \cdot 3000 + 53{,}3 \cdot 157 + 33{,}3 \cdot 500}{3000 + 157 + 500} = 27{,}3\text{см}$$

Пример решения

Схема №1. Вариант №1

Дано: швеллер №5, угловой профиль №3,2.

Найти: X_C, Y_C.

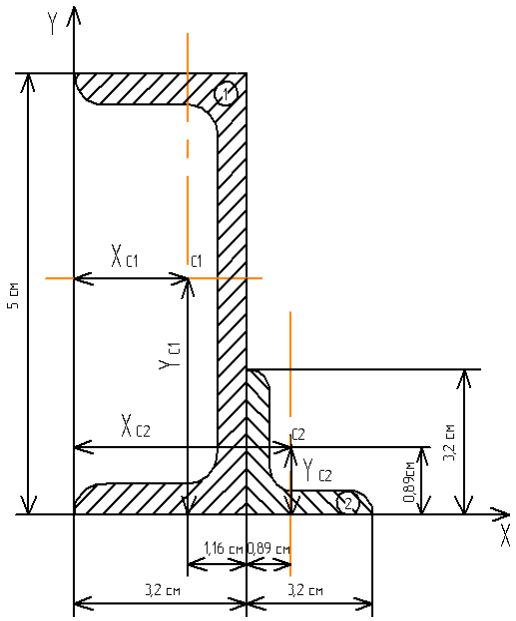
Решение:

1. изображаем прокатные профиля на схеме;
2.наносим размеры на схему из справочных таблиц;
3.проводим координатные оси X и Y;

4.разбиваем сложную фигуру на простейшие и номеруем их;
5.находим координаты центров простейших фигур;

$$X_{C1} = 3{,}2 - 1{,}16 = 2{,}04 \text{ см}; \quad Y_{C1} = \frac{5}{2} = 2{,}5 \text{ см};$$

$$X_{C2} = 3{,}2 + 0{,}89 = 4{,}09 \text{ см}; \quad Y_{C2} = 0{,}89 \text{ см};$$



6.определяем площади простейших фигур из справочных таблиц:

S_1= 1,86 см^2;

$S_2 = 6{,}16$ см^2;

7.определяем координаты центра тяжести;

$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot S_1 + X_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{2{,}04 \cdot 1{,}86 + 4{,}09 \cdot 6{,}16}{1{,}86 + 6{,}16} = 3{,}6\text{см};$$

$$Y_C = \frac{Y_{C1} \cdot S_1 + Y_{C2} \cdot S_2}{S_1 + S_2} = \frac{4{,}09 \cdot 1{,}86 + 0{,}89 \cdot 6{,}16}{1{,}86 + 6{,}16} = 1{,}6\text{см}$$

Самостоятельная работа №4
Тема 1.8. Кинематика точки

Цель самостоятельной работы: определять параметры движения точки. знать обозначения, единицы измерения, формулы скорости и ускорения.

Задание: 1 Подготовить конспект вопроса: «Выражение скорости, нормального, касательного и полного ускорений вращающегося тела через его угловую скорость и угловое ускорение»

Самостоятельная работа №5
Раздел 2. Сопротивление материалов
Тема 2.1. Основные положения

Цель самостоятельной работы: применять метод сечений , определять виды нагружения и внутренние силовые факторы в поперечных сечениях. строить эпюры

Задание: Подготовить доклад на тему: «Основные факторы влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса прочности»

Самостоятельная работа №6
Раздел 2. Сопротивление материалов
Тема 2.2. Растяжения и сжатие

Цель самостоятельной работы: применять метод сечений , определять виды нагружения и внутренние силовые факторы в поперечных сечениях. строить эпюры

Задание:. Решение задачи №3 по индивидуальному варианту

Для заданного стального бруса (сталь 3 $\sigma_т$=240 Н/мм^2) требуется:
1.Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса.
2. Определить удлинение (укорочение) бруса.
3. Определить коэффициент запаса прочности.

Схема №1

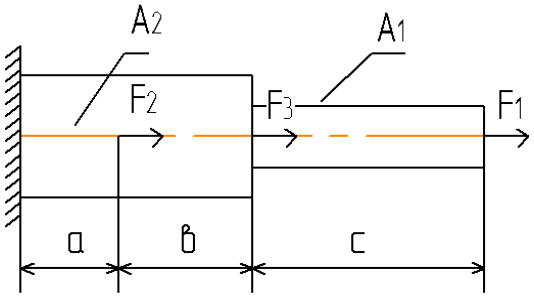


Схема №5

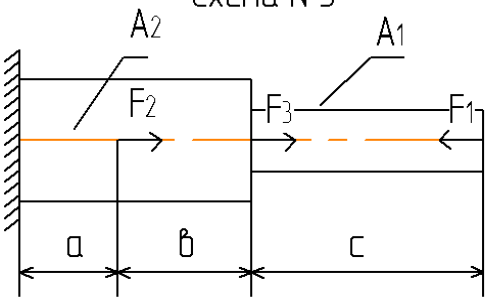


Схема №2

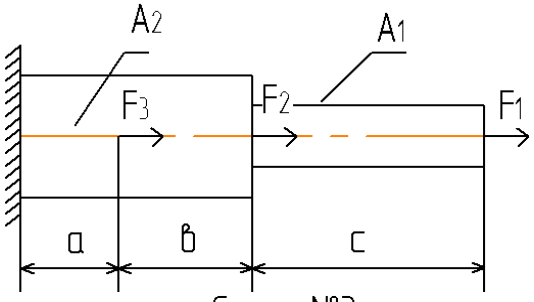


Схема №6

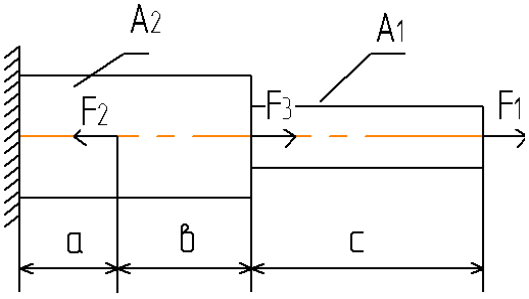


Схема №3

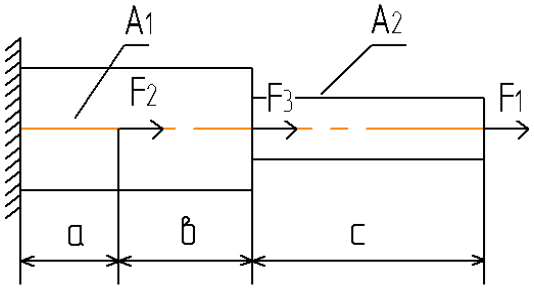


Схема №7

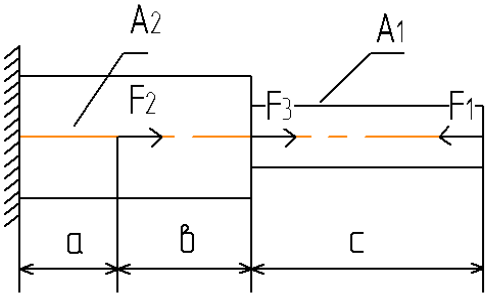


Схема №4

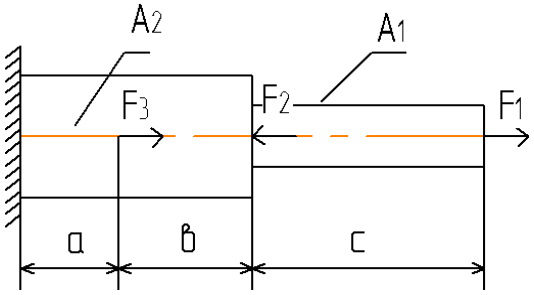
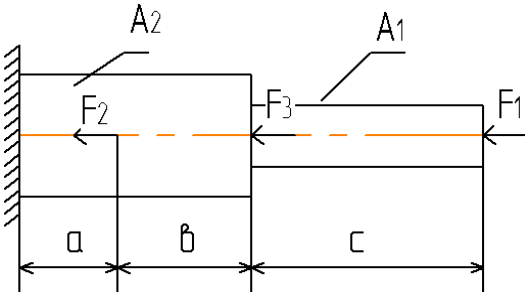


Схема №8



Вариан-ты	Схе-ма	F_1	F_2	F_3	A_1	A_2	a	b	c
		кН			мм^2		м		
1	1	12	6	12	120	260	0,2	0,4	0,6
2	1	13	5	12	110	270	0,25	0,45	0,5
3	1	11	8	13	130	280	0,35	0,35	0,4
4	1	10	9	14	125	250	0,4	0,25	0,5
5	2	15	7	30	100	320	0,15	0,4	0,55

6	2	14,5	8,5	27	125	310	0,18	0,25	0,65
7	2	16	9	27,5	130	300	0,22	0,35	0,7
8	2	15,5	7,5	28,5	140	350	0,25	0,45	0,75
9	3	13	22	9	160	360	0,2	0,5	0,65
10	3	12,5	23	8	150	350	0,22	0,48	0,7
11	3	16,5	24	7,5	155	370	0,25	0,62	0,75
12	3	15,5	23	10	167	380	0,30	0,75	0,80
13	4	17	52	5	120	310	0,1	0,25	0,5
14	4	18	51	6	125	320	0,2	0,35	0,80
15	4	16,4	49	6	130	300	0,55	0,55	0,9
16	4	15	50	7	120	290	0,25	0,45	0,8
17	5	20	80	42	140	350	0,6	0,8	0,3
18	5	21	81	41	145	340	0,5	0,75	0,4
19	5	21	79	40	150	330	0,55	0,75	0,5
20	5	18	78	41	160	360	0,45	0,8	0,6
21	6	20	13	53	130	410	0,1	0,3	0,6
22	6	24	12	50	125	400	0,25	0,4	0,5
23	6	25	14	54	130	420	0,35	0,5	0,4
24	6	23	12	55	135	420	0,4	0,2	0,3
25	7	26	62	23	150	420	0,6	0,6	0,3
26	7	27	64	22	140	440	0,65	0,55	0,3
27	7	28	65	22	145	450	0,75	0,6	0,35
28	7	29	66	23	155	450	0,4	0,4	0,8
29	8	30	41	8	190	610	0,4	0,4	0,6
30	8	30	39	9	185	620	0,3	0,4	0,7
31	8	31	38	11	200	620	0,4	0,5	0,6
32	8	30	41	11	210	630	0,3	0,5	0,9

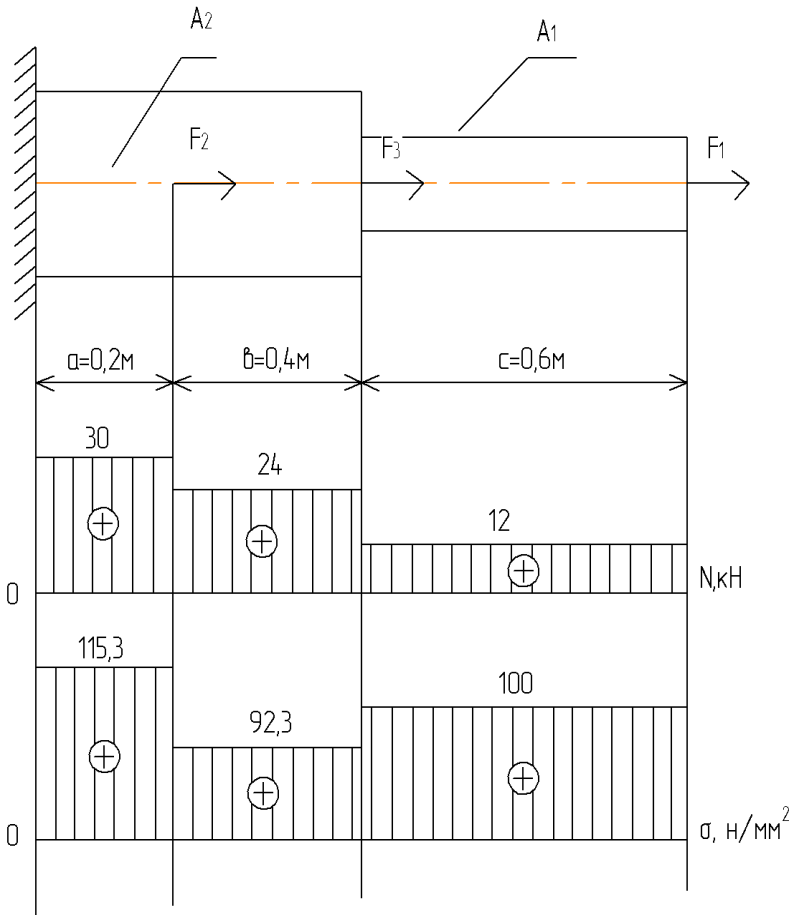
Пример решения

Схема №1, вариант №1

Двухступенчатый брус нагружен силами F_1, F_2 и F_3. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного торца бруса, приняв $E=2\cdot10^5$ МПа.

Дано: F_1= 12кН, F_2=6кН и F_3=12кН, A_1=120мм^2, A_2=260 мм^2.

Решение: разбиваем брус на три участка, границы которых проходят по точкам приложения сил, либо на границы перехода сечений. Так как силы, нагружающие брус, расположены по его центральной продольной оси, то в его поперечных сечениях возникает лишь один силовой фактор – продольная сила N, действующая на растяжение и сжатие.



На участке I продольная сила $N_1 = F_1 = 12$кН;

На участке II продольная сила $N_2 = F_1 + F_3 = 12+12 = 24$кН;

На участке III продольная сила $N_3 = F_1 + F_3 + F_2 = 12+12+6 = 30$ кН;

Строим эпюру продольных сил по полученным значениям.

Для определения нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса, необходимо разделить значения продольных сил на площади поперечных сечений бруса.

На участке I $\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{12000\ \text{Н}}{120\ \text{мм}^2} = 100\frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$;

На участке II $\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{24000\ \text{Н}}{260\ \text{мм}^2} = 92{,}3\frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$;

На участке III $\sigma_3 = \frac{N_3}{A_3} = \frac{30000\ \text{Н}}{260\ \text{мм}^2} = 115{,}3\frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$;

Строим эпюру нормальных напряжений по полученным значениям.

Определяем перемещение свободного конца бруса по формуле:

$$\lambda = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3$$

Определяем перемещение каждого из участков

$$\Delta l_1 = \frac{N_1 \cdot l_1}{E_1 \cdot A_1} = \frac{12000 \cdot 600}{2 \cdot 10^5 \cdot 120} = 0{,}3\ \text{мм};$$

$$\Delta l_2 = \frac{N_2 \cdot l_2}{E_2 \cdot A_2} = \frac{24000 \cdot 400}{2 \cdot 10^5 \cdot 260} = 0{,}18\ \text{мм};$$

$$\Delta l_3 = \frac{N_3 \cdot l_3}{E_3 \cdot A_3} = \frac{30000 \cdot 200}{2 \cdot 10^5 \cdot 260} = 0{,}12\ \text{мм};$$

$$\lambda = 0{,}3 + 0{,}18 + 0{,}12 = 0{,}6\ \text{мм}.$$

Брус удлиняется на 0,6 мм.

Определяем коэффициент запаса прочности

$$\text{к} = \frac{\sigma_т}{\sigma_з} = \frac{240}{115{,}3} = 2{,}1$$

Самостоятельная работа №7

Тема 2.3. Кручение

Цель самостоятельной работы:

Задание: Составить конспект вопроса «Геометрические характеристики плоских сечений»

Самостоятельная работа №14

Тема 2.4. Изгиб

Цель самостоятельной работы: уметь строить эпюры, выполнять расчеты на прочность, жесткость.

Задание: Подготовить конспект на тему: «Понятия о касательных напряжениях в поперечных и продольных сечениях брусьев при прямом поперечном изгибе»

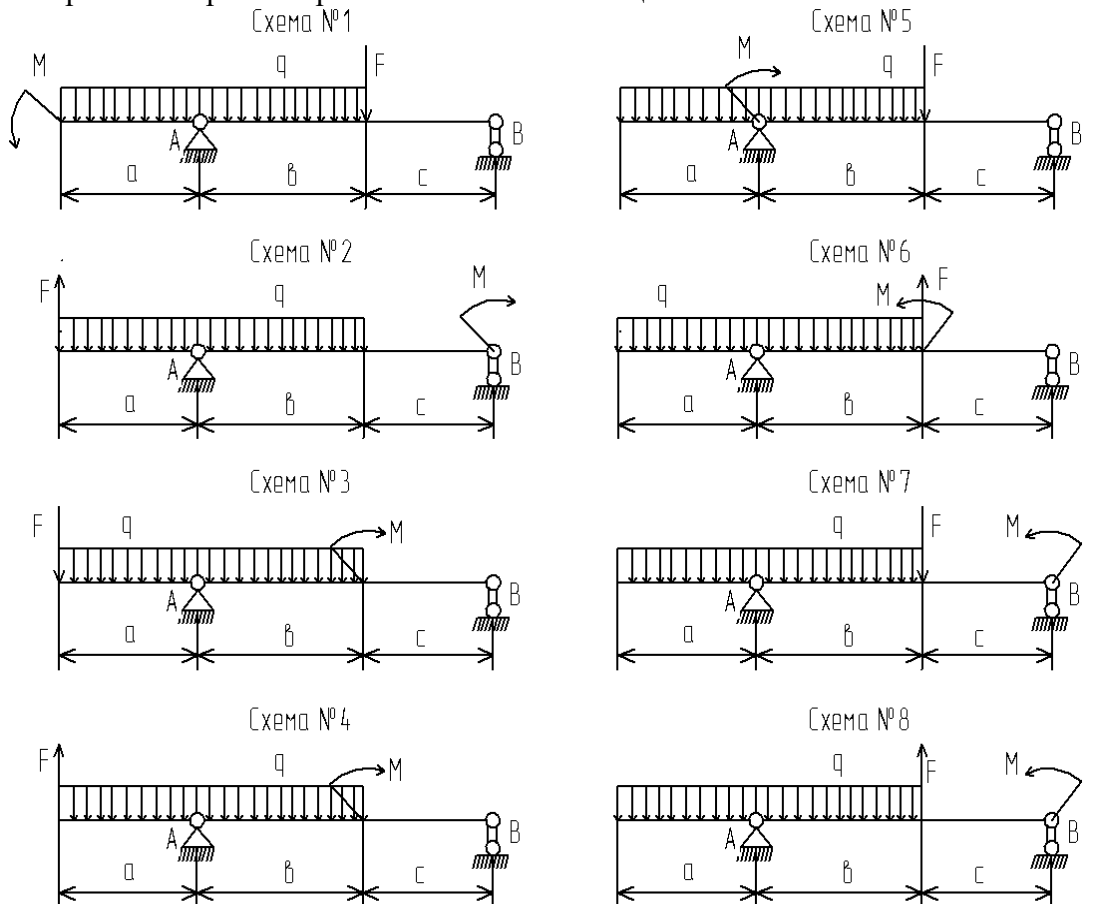
Самостоятельная работа №15

Тема 2.4. Изгиб

Цель самостоятельной работы: уметь строить эпюры, выполнять расчеты на прочность, жесткость.

Задание: Решение задачи №4 по индивидуальному варианту

Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов



Варианты

вариант	схема	m, кН·м	F, кН	q, кН/м	a	в	c	вариант	схема	m, кН·м	F, кН	q, кН/м	a	в	c
					Метр.								Метр.		
1	1	15	100	41	0,8	4,2	3,6	17	5	47	100	43	1,0	5,7	2,3
2	1	16	110	42	0,5	4,3	3,7	18	5	48	120	42	1,1	4,7	2,6

3	1	17	120	43	1,0	4,4	3,8	19	5	49	120	41	1,2	4,4	3,2
4	1	18	130	44	1,1	4,5	3,9	20	5	50	130	42	1,3	4,5	2,5
5	2	19	25	45	1,2	4,6	4,0	21	6	49	140	43	1,4	4,4	4,6
6	2	20	30	46	1,3	4,1	4,1	22	6	48	150	44	1,5	4,2	3,8
7	2	21	40	47	1,4	4,8	4,2	23	6	47	160	45	1,4	3,4	3,8
8	2	22	50	48	1,5	4,9	4,3	24	6	46	170	46	1,3	6,2	1,8
9	3	23	12	49	1,4	5,6	2,8	25	7	45	100	47	1,4	5,8	2,2
10	3	24	20	50	1,3	4,8	2,2	26	7	44	130	48	1,5	4,8	3,2
11	3	41	30	26	1,2	4,9	2,4	27	7	21	200	46	1,5	6,2	1,8
12	3	42	40	48	1,1	5,4	1,6	28	7	22	210	50	1,6	5,8	2,2
13	4	43	20	47	1,0	5,3	1,8	29	8	23	130	49	1,7	4,8	3,8
14	4	44	30	46	0,3	4,9	2,3	30	8	24	230	48	1,8	6,2	4,8
15	4	45	40	45	0,8	5,7	4,7	31	8	25	240	46	1,9	4,2	4,9
16	4	46	50	44	0,9	4,7	3,2	32	8	25	250	36	1,7	7,2	3,3

Пример решения

Схема №1. Вариант №1

Дано: q=41 кН/м, F = 100 кН, M = 15 кНм, a=0,8м., в=4,2 м., c=3,6м.

Найти: Q, $M_И$.

Решение: рассматривая балку как неподвижную, можно заменить опоры А и В реакциями Ra и Rв. В шарнирно неподвижной опоре А действует реакция Ra, а в опоре В реакция Rв.

Для получения плоской системы произвольно расположенных сил составляем два уравнения равновесия, выбрав в качестве центров моментов точки А и В.

1) $\Sigma Ma = 0;\ M + q \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}4 - q \cdot 4{,}2 \cdot 2{,}1 - F \cdot 4{,}2 - Rв \cdot 7{,}8 = 0;$

$$Rв = \frac{-M - q \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}4 + q \cdot 4{,}2 \cdot 2{,}1 + F \cdot 4{,}2}{7{,}8};$$

$$Rв = \frac{-15 - 41 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}4 + 41 \cdot 4{,}2 \cdot 2{,}1 + 100 \cdot 4{,}2}{7{,}8} = 96{,}6\ кН;$$

2) $\Sigma Mв = 0;\ F \cdot 3{,}6 + q \cdot 4{,}2 \cdot 5{,}7 - Ra \cdot 7{,}8 + q \cdot 0{,}8 \cdot 8{,}2 + M = 0;$

$$Ra = \frac{F \cdot 3{,}6 + q \cdot 4{,}2 \cdot 5{,}7 + q \cdot 0{,}8 \cdot 8{,}2 + M}{7{,}8};$$

$$Ra = \frac{100 \cdot 3{,}6 + 41 \cdot 4{,}2 \cdot 5{,}7 + 41 \cdot 0{,}8 \cdot 8{,}2 + 15}{7{,}8} = 208{,}3\ кН;$$

Составляем проверочное уравнение равновесия:

$\Sigma Fy = 0;\ -q \cdot 0{,}8 + Ra - q \cdot 4{,}2 - F + Rв = 0$

$-41 \cdot 0{,}8 + 208{,}3 - 41 \cdot 4{,}2 - 100 + 96{,}6 = 0$

$\Sigma Fy = 0$, следовательно реакции определены верно.

Определяем поперечные силы по сечениям:

Q_1=0

Q_2= - q·0,8= - 41·0,8= - 32,8 кН;

Q_3= - q·0,8 + Ra= - 41·0,8 + 208,3=175,5 кН;

Q_4= - q·0,8 + Ra - q·4,2 = - 41·0,8 + 208,3 - 41·4,2 =3,3 кН

Q_5= - q·0,8 + Ra - q·4,2 - F= - 41·0,8 + 208,3 - 41·0,8 - 100 =96,7 кН

Q_6=Q_5= - q·0,8 + Ra - q·4,2 - F= - 41·0,8 + 208,3 - 41·0,8 - 100 =96,7 кН

По полученным данным строим эпюру поперечных сил.

Определяем изгибающие моменты по сечениям.

$M_{И1}$= - M = - 15 кНм;

$M_{И2}$= - M - q·0,8·0,4 = - 15 - 41·0,8·0,4= - 28,12 кНм;

$M_{И3}$= - M - q·0,8·0,4 + Ra · 0= - 15 - 41·0,8·0,4 + 0= - 28,12 кНм;

$M_{И4}$= - M - q·0,8·4,6 + Ra · 4,2-q·4,2·2,1=

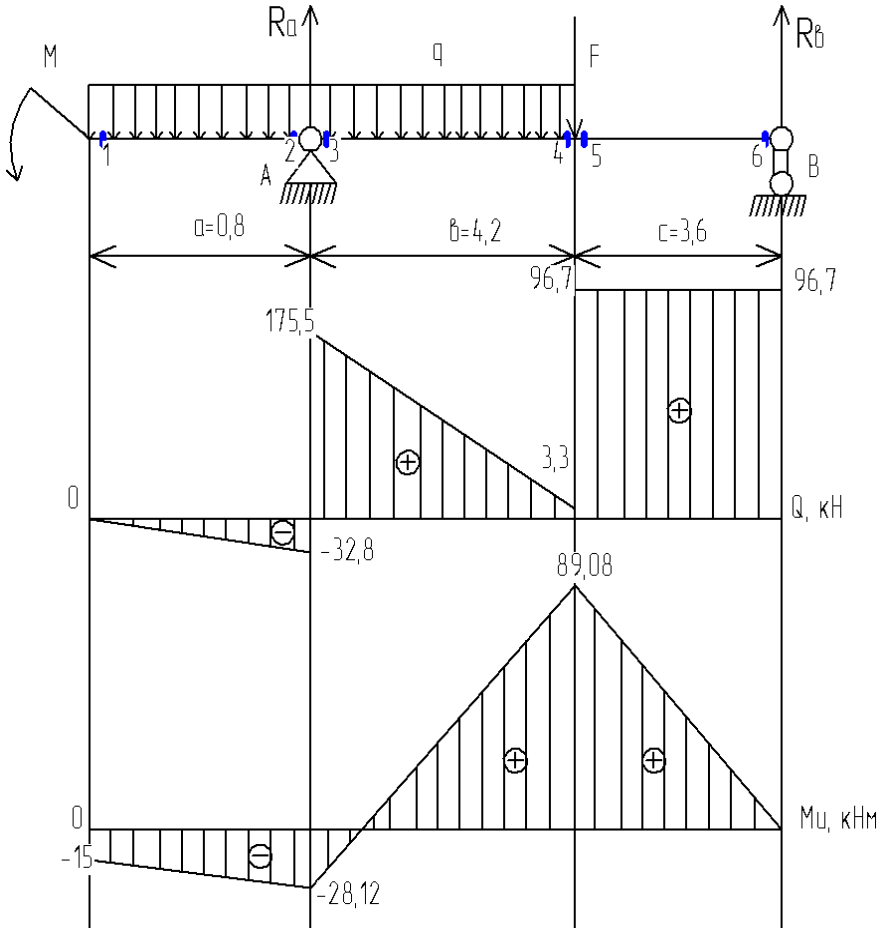
= - 15 - 41·0,8·4,6 + 208,3 · 4,2-41·4,2·2,1 =89,08кНм;

$M_{И5}$=-M-q·0,8·4,6+Ra·4,2-q·4,2·3,6-F·0=

= -15-41·0,8·4,6+208,3·4,2 -41·4,2·3,6-100·0 =89,08кНм;

$M_{И6}$=-M-q·0,8·8,2+Ra·7,8-q·4,2·5,7-F·3,6=

=-15-41·0,8·8,2+208,3·7,8-41·4,2·5,7-100·3,6 =0кНм



Самостоятельная работа №10

Раздел 3. Детали машин

Тема 3.1. Основные положения

Цель самостоятельной работы: уметь производить кинематические расчеты многоступенчатого привода. знать кинематические и силовые соотношения в передаточных механизмах.

Задание: Составить конспект вопроса: «Геометрический расчет передач»

Самостоятельная работа №11

Тема 3.2. Зубчатые передачи

Цель самостоятельной работы: уметь производить силовой расчет зубчаых колес, знать геометрию эвольвентного зубчатого зацепления.

Задание: Подготовить конспект на тему: «Силы действующие в зацеплении. Выбор основных параметров, расчетных коэффициентов и допускаемых напряжений»

Самостоятельная работа №12

Тема 3.4. Ременные и цепные передачи

Цель самостоятельной работы: уметь выполнять Проектировочный и проверочный расчеты цепной передачи

Задание: Подготовить доклад на тему: «Проектировочный и проверочный расчеты цепной передачи»

5 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

Выберете один правильный ответ.

1. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.

б) **условия равновесия тел под действием сил.**

в) движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.

г) движение тел под действием сил.

2. Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**

б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.

в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

3. Единицей измерения силы является:

а) 1 Дж

б) 1 Па

в) **1 Н**

г) 1 кг

4. ЛДС силы – это:

а) прямая, перпендикулярно которой расположена сила

б) **прямая, на которой лежит сила**

в) луч, на котором лежит сила

г) луч, указывающий направление движения силы

5. Абсолютно твёрдое тело – это:

а) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

б) условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

в) физическое тело, которое не подвержено деформации

г) **условно принятое тело, которое не подвержено деформации**

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Выберете один правильный ответ.

6. Материальная точка - это:

а) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

б) **условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится**
в) физическое тело, которое не подвержено деформации
г) условно принятое тело, которое не подвержено деформации

7. Равнодействующая сила – это:

а) **такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.**
б) такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.
в) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
г) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

8. Уравновешивающая сила равна:

а) по величине равнодействующей силе, но лежит на другой ЛДС.
б) по величине равнодействующей силе, лежит на другой ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
в) **по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.**
г) по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС.

9. Пара сил оказывает на тело:

а) отрицательное действие
б) положительное действие
в) изгибающее действие
г) **вращающее действие**

10. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:

а) реакциями
б) опорами
в) **связями**
г) поверхностями

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

Выберете один правильный ответ.

11. Плоской системой сходящихся сил называется:

а) **система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку.**
б) система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых имеют одну общую точку.
в) система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых не имеют общих точек.
г) система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых не имеют общих точек.

12. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

а) **силового многоугольника**
б) силового неравенства
в) проекций всех сил на оси координат Х и У
г) круговорота внутренних и внешних сил

13. Пара сил оказывает на тело:
а) отрицательное действие
б) положительное действие
в) **вращающее действие**
г) изгибающее действие
14. Моментом силы относительно точки называется:
а) произведение всех сил системы
б) **произведение силы на плечо**
в) отношение силы к расстоянию до точки
г) отношение расстояния до точки к величине силы
15. Единицей измерения момента является:
а) 1Н/м
б) **1Н*м**
в) 1Па
г) 1Н

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 04.

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Выберете один правильный ответ.

16. Единицей измерения сосредоточенной силы является:
а) **Н**
б) Нм
в) Н/м
г) Па
17. Единицей измерения распределённой силы является:
а) Н
б) Нм
в) **Н/м**
г) Па
18. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:
а) шарнирная опора
б) **шарнирно-подвижная опора**
в) шарнирно-неподвижная опора
г) защемление
19. Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:
а) шарнирная опора
б) шарнирно-подвижная опора
в) **шарнирно-неподвижная опора**
г) защемление
20. Опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:
а) шарнирная опора
б) шарнирно-подвижная опора
в) шарнирно-неподвижная опора
г) **защемление**

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 5.

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Выберете один правильный ответ.

21. Пространственная система сил — это:

а) система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости.

б) **система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.**

в) система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости.

г) система сил, линии действия которых параллельны плоскости.

22. Центр тяжести параллелепипеда находится:

а) на одной из граней фигуры

б) на середине низовой грани фигуры

в) **на пересечении диагоналей фигуры**

г) на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

23. Центр тяжести конуса находится:

а) на одной из граней фигуры

б) на середине низовой грани фигуры

в) **на 1/3 высоты от основания фигуры**

г) на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

24. Пара сил оказывает на тело:

а) отрицательное действие

б) положительное действие

в) вращающее действие

г) изгибающее действие

25. Кинематика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.

б) условия равновесия тел под действием сил.

в) **движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.**

г) движение тел под действием сил.

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Выберете один правильный ответ.

26. Динамика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.

б) условия равновесия тел под действием сил.

в) движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.

г) **движение тел под действием сил.**

27. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) **общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.**

б) условия равновесия тел под действием внутренних сил.

в) равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.

г) движение тел под действием сил.

28. Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**

б) векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие сил между собой.

в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

29. Система сил– это:

а) **Совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело.**

б) Совокупность всех скалярных величин, действующих на соседние тела.
в) Совокупность всех векторных величин, действующих на соседние тела.
г) Совокупность всех скалярных величин, действующих на одно тело.

30. F_{Σ} – это обозначение:

а) внешней силы, воздействующей на тело.
б) проекции силы на ось координат.
в) уравновешивающей силы.
г) **равнодействующей силы.**

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

Выберете один правильный ответ.

31. Связь – это:

а) тело, движению которого ничего не препятствует.
б) опора, которая препятствует движению других тел.
в) **тело, которое препятствует движению других тел.**
г) поверхность, которая препятствует движению других тел.

32. Если определённая равнодействующая сила при графическом сложении векторов в плоской системе сходящихся сил, оказалась равна нулю, то это будет означать:

а) что данное тело не испытывает нагрузок.
б) **что данное тело не движется.**
в) что данное тело движется по линии действия уравновешивающей силы.
г) что данное тело не испытывает излишней нагрузки.

33. Центр тяжести у ромба находится:

а) на пересечении медиан фигуры
б) **на пересечении диагоналей фигуры**
в) на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры
г) на расстоянии 1/3 от левого угла фигуры

34. Деформация – это:

а) изменение форма тела
б) изменение размеров тела
в) изменение цвета тела
г) **изменение формы и размеров тела**

35. Способность материала не разрушаться под приложенной нагрузкой - это:

а) устойчивость
б) **прочность**
в) жёсткость
г) выносливость

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Выберете один правильный ответ.

36. Способность материала незначительно деформироваться под приложенной нагрузкой - это:

а) устойчивость
б) прочность
в) **жёсткость**
г) выносливость

37. Способность материала под приложенной нагрузкой сохранять первоначальную форму упругого равновесия - это:

а) **устойчивость**
б) прочность
в) жёсткость
г) выносливость

38. Позволяет определить величину внутреннего силового фактора в сечении, но не дает возможности установить закон распределения внутренних сил по сечению:

а) закон Гука
б) метод Риттера
в) **метод сечений**
г) принцип Сен-Венана

39. Единицей измерения напряжения является:

а) 1Н
б) 1Пас
в) 1Н/м
г) **$1Н/мм^2$**

40. Буквой σ обозначают:

а) полное напряжение
б) **нормальное напряжение**
в) касательное напряжение
г) предельное напряжение

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 9.

Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Выберете один правильный ответ.

41. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
б) **условия равновесия тел под действием сил.**
в) движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
г) движение тел под действием сил.

42. Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**
б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.
в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.
г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

43. Единицей измерения силы является:

а) 1 Дж
б) 1 Па
в) **1 Н**
г) 1 кг

44. Материальная точка - это:

а) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

б) **условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится**
в) физическое тело, которое не подвержено деформации
г) условно принятое тело, которое не подвержено деформации

45. Равнодействующая сила – это:

а) **такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.**
б) такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.
в) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
г) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.
Выберете один правильный ответ.

46. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
б) **условия равновесия тел под действием сил.**
в) движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
г) движение тел под действием сил.

47. Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**
б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.
в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.
г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

48. Единицей измерения силы является:

а) 1 Дж
б) 1 Па
в) **1 Н**
г) 1 кг

49. Материальная точка - это:

а) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
б) **условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится**
в) физическое тело, которое не подвержено деформации
г) условно принятое тело, которое не подвержено деформации

50. Равнодействующая сила – это:

а) **такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.**
б) такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.
в) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
г) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.2. Выполнять

монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных электроустановок.

Выберете один правильный ответ.

51. ЛДС силы – это:

а) прямая, перпендикулярно которой расположена сила

б) **прямая, на которой лежит сила**

в) луч, на котором лежит сила

г) луч, указывающий направление движения силы

52. Абсолютно твёрдое тело – это:

а) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

б) условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

в) физическое тело, которое не подвержено деформации

г) **условно принятое тело, которое не подвержено деформации**

53. Уравновешивающая сила равна:

а) по величине равнодействующей силе, но лежит на другой ЛДС.

б) по величине равнодействующей силе, лежит на другой ЛДС, но направлена в противоположную сторону.

в) **по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.**

г) по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС.

54. В каком случае проекция силы на ось равна самой силе?

а) сила параллельна оси

б) сила расположена под углом 120^0

в) сила перпендикулярна оси

г) сила расположена под углом 30^0

55. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:

а) реакциями

а) опорами

б) **связями**

в) поверхностями

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.3.

Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

Выберете один правильный ответ.

56. Плоской системой сходящихся сил называется:

а) **система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку.**

б) система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых имеют одну общую точку.

в) система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых не имеют общих точек.

г) система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых не имеют общих точек.

57. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

а) **силового многоугольника**

б) силового неравенства

в) проекций всех сил на оси координат Х и У

г) круговорота внутренних и внешних сил

58. Единицей измерения сосредоточенной силы является:

а) **Н**

б) Нм
в) Н/м
г) Па

59. Единицей измерения распределённой силы является:

а) Н
б) Нм
в) **Н/м**
г) Па

60. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:

а) шарнирная опора
б) **шарнирно-подвижная опора**
в) шарнирно-неподвижная опора
г) защемление

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

Выберете один правильный ответ.

61. Пара сил оказывает на тело:

а) отрицательное действие
б) положительное действие
в) **вращающее действие**
г) изгибающее действие

62. Моментом силы относительно точки называется:

а) произведение всех сил системы
б) **произведение силы на плечо**
в) отношение силы к расстоянию до точки
г) отношение расстояния до точки к величине силы

63. Единицей измерения момента является:

а) 1Н/м
б) **1Н*м**
в) 1Па
г) 1Н

64. Пространственная система сил — это:

а) система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости.
б) **система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.**
в) система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости.
г) система сил, линии действия которых параллельны плоскости.

65. Центр тяжести параллелепипеда находится:

а) на одной из граней фигуры
б) на середине низовой грани фигуры
в) **на пересечении диагоналей фигуры**
г) на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

Выберете один правильный ответ.

66. Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**
б) векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие сил между собой.
в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

67. Система сил– это:

а) **Совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело.**

б) Совокупность всех скалярных величин, действующих на соседние тела.

в) Совокупность всех векторных величин, действующих на соседние тела.

г) Совокупность всех скалярных величин, действующих на одно тело.

68. F_{Σ} – это обозначение:

а) внешней силы, воздействующей на тело.

б) проекции силы на ось координат.

в) уравновешивающей силы.

г) **равнодействующей силы.**

69. Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**

б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.

в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

70. Единицей измерения силы является:

а) 1 Дж

б) 1 Па

в) **1 Н**

г) 1 кг

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

Выберете один правильный ответ.

71. Раздел технической механики

а) сопротивление материалов

б) низковольтные аппараты

в) цепи постоянного тока

г) высоковольтные аппараты

72. Раздел теоретической механики

а) низковольтные аппараты

б) статика

в) динамика постоянного тока

г) высоковольтные аппараты

73. Характеристика силы:

а) глубина

б) высота

в) ширина

г) точка приложения

74. Силы, действующие на тело, делятся на внутренние и:

а) внешние

б) высокие

в) низкие

г) глубокие

75. Внешние силы бывают реактивные и…

а) профильные

б) удельные

в) активные

г) позитивные

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

Выберете один правильный ответ.

76. Выбери название одной механической связи:

а) звонок
б) время
в) гладкая опора
г) длина

77. Какая это аксиома: “Две силы, равные по модулю и направленные по одной прямой в разные стороны, уравновешиваются”?

а) первая
б) вторая
в) третья
г) четвёртая

78. Каким способом можно определить равнодействующую плоской системы сходящихся сил?

а) исключения
б) умножения
в) аналитическим
г) деления

79. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил:

а) многоугольник сил замкнут
б) многоугольник сил разомкнут
в) силы расположены в разных плоскостях
г) силы не пересекаются в одной точке

80. В каком случае проекция силы на ось равна самой силе?

д) сила параллельна оси
е) сила расположена под углом 120^0
ж) сила перпендикулярна оси
з) сила расположена под углом 30^0

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.2.

Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

Выберете один правильный ответ.

81. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?

а) сила параллельна оси
б) сила расположена под углом 120^0
в) **сила перпендикулярна оси**
г) сила расположена под углом 30^0

82. Кинематика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
б) условия равновесия тел под действием сил.
в) **движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.**
г) движение тел под действием сил.

83. Динамика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
б) условия равновесия тел под действием сил.
в) движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
г) **движение тел под действием сил.**

84. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) **общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.**
б) условия равновесия тел под действием внутренних сил.
в) равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.

г) движение тел под действием сил.

85. Связь – это:

а) тело, движению которого ничего не препятствует.

б) опора, которая препятствует движению других тел.

в) **тело, которое препятствует движению других тел.**

г) поверхность, которая препятствует движению других тел.

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.3.

Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

Выберете один правильный ответ.

86. Если определённая равнодействующая сила при графическом сложении векторов в плоской системе сходящихся сил, оказалась равна нулю, то это будет означать:

а) что данное тело не испытывает нагрузок.

б) **что данное тело не движется.**

в) что данное тело движется по линии действия уравновешивающей силы.

г) что данное тело не испытывает излишней нагрузки.

87. Центр тяжести у ромба находится:

а) на пересечении медиан фигуры

б) **на пересечении диагоналей фигуры**

в) на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

г) на расстоянии 1/3 от левого угла фигуры

88. Деформация – это:

а) изменение форма тела

б) изменение размеров тела

в) изменение цвета тела

г) **изменение формы и размеров тела**

89. Способность материала не разрушаться под приложенной нагрузкой - это:

а) устойчивость

б) **прочность**

в) жёсткость

г) выносливость

90. Пара сил оказывает на тело:

а) отрицательное действие

б) положительное действие

в) **вращающее действие**

г) изгибающее действие

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.4.

Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

Выберете один правильный ответ.

91. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

а) **силового многоугольника**

б) силового неравенства

в) проекций всех сил на оси координат Х и У

г) круговорота внутренних и внешних сил

92. Единицей измерения сосредоточенной силы является:

а) **Н**

б) Нм

в) Н/м

г) Па

93. Единицей измерения распределённой силы является:

а) Н

б) Нм

в) **Н/м**

г) Па

94. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:

а) шарнирная опора

б) **шарнирно-подвижная опора**

в) шарнирно-неподвижная опора

г) защемление

95. Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:

а) шарнирная опора

б) шарнирно-подвижная опора

в) **шарнирно-неподвижная опора**

г) защемление

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.1.

Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

Выберете один правильный ответ.

96. Единицей измерения напряжения является:

а) 1Н

б) 1Пас

в) 1Н/м

г) **1Н/мм^2**

97. Буквой σ обозначают:

а) полное напряжение

б) **нормальное напряжение**

в) касательное напряжение

г) предельное напряжение

98. Характеристика силы:

а) глубина

б) высота

в) ширина

г) **точка приложения**

99. Абсолютно твёрдое тело – это:

а) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

б) условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится

в) физическое тело, которое не подвержено деформации

г) **условно принятое тело, которое не подвержено деформации**

100. Выбери название одной механической связи:

а) звонок

б) время

в) гладкая опора

г) длина

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.2.

Планировать выполнение работ исполнителями.

Выберете один правильный ответ.

101. Способность материала незначительно деформироваться под приложенной нагрузкой - это:

а) устойчивость
б) прочность
в) **жёсткость**
г) выносливость

102. Способность материала под приложенной нагрузкой сохранять первоначальную форму упругого равновесия - это:

а) **устойчивость**
б) прочность
в) жёсткость
г) выносливость

103. Позволяет определить величину внутреннего силового фактора в сечении, но не дает возможности установить закон распределения внутренних сил по сечению:

а) закон Гука
б) метод Риттера
в) **метод сечений**
г) принцип Сен-Венана

104.Сила – это:

а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**
б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.
в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.
г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

105.Единицей измерения силы является:

а) 1 Дж
б) 1 Па
в) **1 Н**
г) 1 кг

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.3.

Организовывать работу трудового коллектива.

Выберете один правильный ответ.

106. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?

а) А) сила параллельна оси
б) Б) сила расположена под углом 120^0
в) В) сила перпендикулярна оси
г) Г) сила расположена под углом 30^0

107. Силы, действующие на тело, делятся на внутренние и:

а) А) внешние
б) Б) высокие
в) В) низкие
г) Г) глубокие

108. Внешние силы бывают реактивные и…

а) А) профильные
б) Б) удельные

в) В) активные
г) Г) позитивные

109.Моментом силы относительно точки называется:

а) произведение всех сил системы
б) **произведение силы на плечо**
в) отношение силы к расстоянию до точки
г) отношение расстояния до точки к величине силы

110. Единицей измерения момента является:

а) 1Н/м
б) **1Н*м**
в) 1Па
г) 1Н

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.4.

Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями

Выберете один правильный ответ.

111. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:

а) реакциями
б) опорами
в) **связями**
г) поверхностями

112. Буквой σ обозначают:

а) полное напряжение
б) **нормальное напряжение**
в) касательное напряжение
г) предельное напряжение

113.Равнодействующая сила – это:

а) **такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.**
б) такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.
в) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
г) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

114. Динамика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
б) условия равновесия тел под действием сил.
в) движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
г) **движение тел под действием сил.**

115. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

а) **общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.**
б) условия равновесия тел под действием внутренних сил.
в) равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
г) движение тел под действием сил.

Эталон ответов

ОК.01	
1	б
2	а
3	в
4	б
5	г
ОК.02	
6	б
7	а
8	в
9	г
10	в
ОК.03	
11	а
12	а
13	в
14	б
15	б
ОК.04	
16	а
17	в
18	б
19	в
20	г
ОК.05	
21	б
22	в
23	в
24	в
25	в
ОК 06	
26	г
27	а
28	в
29	а
30	г
ОК 07	
31	в
32	б
33	б
34	г
35	б

ОК 08	
36	в
37	а
38	в
39	г
40	б
ОК 09	
41	б
42	а
43	в
44	б
45	а
ПК1.1	
46	б
47	а
48	в
49	б
50	а
ПК1.2	
51	б
52	г
53	в
54	а
55	б
ПК1.3	
56	а
57	а
58	а
59	в
60	б
ПК2.1	
61	в
62	б
63	б
64	б
65	в
ПК2.2	
66	а
67	а
68	г
69	а
70	в
ПК2.3	
71	а
72	б
73	г
74	а
75	в
ПК3.1	
76	в

77	б
78	в
79	а
80	а
ПК3.2	
81	в
82	в
83	г
84	а
85	в
ПК3.3	
86	б
87	б
88	г
89	б
90	в
ПК3.4	
91	а
92	а
93	в
94	б
95	в
ПК4.1	
96	г
97	б
98	г
99	г
100	в
ПК4.2	
101	в
102	а
103	в
104	а
105	в
ПК4.3	
106	в
107	а
108	в
109	б
110	б
ПК4.4	
111	в
112	б
113	а
114	г
115	а

Экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Аксиомы статики.
2. Правило сложения двух сил;
3. Проекция силы на ось. Правило знаков
4. Момент силы относительно точки.
5. Правило знаков для момента пары сил.
6. Уравнение равновесия моментов пар сил.
7. Центр параллельных сил и его координаты.
8. Понятие о силе тяжести и его центре.
9. Координаты центров тяжести простейших плоских фигур (квадрат, прямоугольник, треугольник, круг, полукруг, сектор, сегмент).
10. Порядок определения центра тяжести сложной плоской фигуры.
11. Как определяется работа и мощность постоянной силы на прямолинейном пути?
12. Определение пути S для равнопеременного движения?
13. Как определяется путьS, время t, скорость V для поступательного равномерного движения тел.
14. Как определить нормальное, касательное и полное ускорение точки?
15. Силы инерции при прямолинейном, криволинейном движениях материальной точки.
16. Основные понятия силы трения.
17. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Единицы работы.
18. Мощность, единицы мощности.
19. Понятие о механическом КПД.
20. Что называется деформацией?
21. Виды деформаций, внутренние силовые факторы.
22. Условие прочности на растяжение и сжатие
23. Понятие силы, единицы измерения силы.
24. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии).
25. Закон Гука при растяжении и сжатии.
26. Модуль продольной упругости.
27. Коэффициент поперечной деформации
28. Определение нормальных напряжений и перемещений.
29. Максимальные касательные напряжения.
30. Какие детали двигателя подвергаются деформации растяжению или сжатию?
31. Прямой изгиб.
32. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса;
33. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.
34. Условие прочности на растяжение и сжатие.
35. Напряжения в поперечном сечении бруса при кручении.
36. Угол закручивания.
37. Порядок определения диаметра вала по передаваемой мощности.
38. Поперечная сила и изгибающий момент.
39. Расчеты на жесткость при изгибе.
40. Расчеты на прочность при изгибе.
41. Правило построения эпюр.
42. Порядок определения поперечных сил.
43. Порядок определения изгибающих моментов.
44. Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям.
45. Современные направления в развитии машиностроения.
46. Основные понятия о надежности машин и их деталей.
47. Общие сведения о зубчатых передачах.

48. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
49. Виды зубчатых передач.
50. Конические прямозубые передачи
51. Что такое передаточное число и как оно определяется у зубчатых передач.
52. Разновидности редукторов.
53. Назначение, устройство, классификация редукторов.
54. Общие сведения о ременных передачах.
55. Виды и устройство ремённых передач.
56. Виды и устройство цепных передач.
57. Классификация подшипников качения и их смазка.
58. Классификация подшипников скольжения и их смазка.
59. Общие сведения о разъемных соединениях. Их достоинства и недостатки.
60. Общие сведения о неразъемных соединениях. Их достоинства и недостатки.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

ФГБ ПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
_____

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
_____

Дисциплина: Техническая механика

Экзаменационный билет № 1

1. Какие детали двигателя подвергаются деформации растяжению или сжатию?
2. Аксиомы статики.
3. Какую наибольшую мощность может передавать вал с внешним диаметром 95 мм и внутренним 75 мм при угловой скорости 80 рад/с, если наибольшие напряжения кручения равны 38 МПа.

Экзаменационный билет № 2

1. Правило сложения двух сил;
2. Прямой изгиб.
3. Найти диаметр лопастей вентилятора, если частота вращения n=3500 об/мин., при условии, что угловая скорость ω=78/с.

Экзаменационный билет № 3

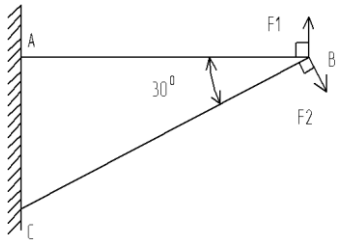
1. Проекция силы на ось. Правило знаков
2. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса;
3. При какой начальной скорости поезд пройдет путь 1260 м в течении 60 с, замедляя ход с ускорением 1,5 м/с^2?

Экзаменационный билет № 4

1.Момент силы относительно точки.
2.Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.
3. Маховик имел перед выключением двигателя 210 об/мин. Сколько оборотов сделал маховик до полной остановки , при замедлении равном 0,628 рад/с^2.

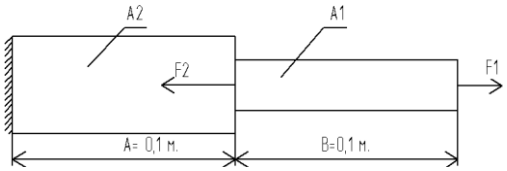
Экзаменационный билет № 5

1.Правило знаков для момента пары сил.
2. Условие прочности на растяжение и сжатие.
3. Определить реакции стержней, площадки сечений, если F_1=13кН, F_2=3 кН, [σ]=140 Н/мм^2.



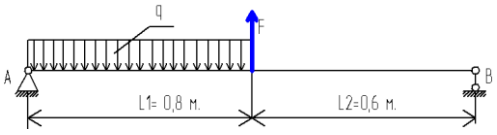
Экзаменационный билет № 6

1.Уравнение равновесия моментов пар сил.
2.Напряжения в поперечном сечении бруса при кручении.
3. Определить продольную силу и нормальные напряжения для бруса нагруженного силами F_1=5кН, F_2=10 кН. Площади поперечных сечений A_1=50 мм^2, A_2=100 мм^2.



Экзаменационный билет № 7

1.Угол закручивания.
2.Центр параллельных сил и его координаты.
3.Балка нагружена силой F=40 кН, распределенной нагрузкой q=6 кН/м, L1=0,8 м, L2=0,6 м. Определить реакции опор.

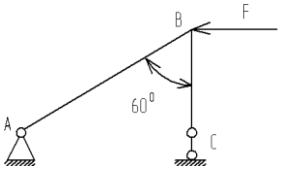


Экзаменационный билет № 8

1.Понятие о силе тяжести и его центре.
2.Порядок определения диаметра вала по передаваемой мощности.
3. Товарный поезд длиной 2 км.движется со скоростью 106 км/ч. Машинист включил передний прожектор, а спустя 5 минут включил хвостовые фонари. Какое расстояние отделяют эти два события для неподвижного наблюдателя.

Экзаменационный билет № 9

1. Координаты центров тяжести простейших плоских фигур (квадрат, прямоугольник, треугольник, круг, полукруг, сектор, сегмент).
2. Поперечная сила и изгибающий момент.
3. Определить реакции стержней при условии, что F1=29 кН,F2=35 кН.

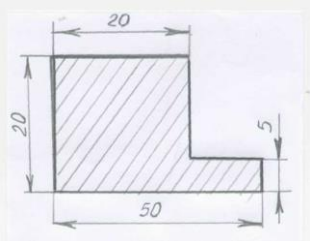


Экзаменационный билет № 10

1. Порядок определения центра тяжести сложной плоской фигуры.
2.Расчеты на жесткость при изгибе.
3. Груз поднимается на высоту 5 метров с ускорением 0,5 м/с^2, масса груза 300 кг. Окажет ли ускорение движения дополнительную нагрузку на поднимаемый груз?

Экзаменационный билет № 11

1.Как определяется работа и мощность постоянной силы на прямолинейном пути?
2.Расчеты на прочность при изгибе.
3.Определить центр тяжести плоской фигуры. Размеры фигуры указаны на рисунке в сантиметрах.



Экзаменационный билет № 12

1.Определение пути S для равнопеременного движения?
2.Правило построения эпюр.
3. Найти величину углового ускорения ε вращающегося равноускоренно колеса, если известно, что через время $t_1 = 2$ с после начала движения вектор полного ускорения точки, лежащей на ободе, составляет угол $\varphi_1 = 60^0$ с вектором линейной скорости.

Экзаменационный билет № 13

1. Как определяется путьS, время t, скорость V для поступательного равномерного движения тел.
2. Порядок определения поперечных сил.
3. Стальной вал диаметром 60 мм вращается с угловой скоростью 80 рад/с, определить мощность , передаваемую валом , если угол закручивания, измеренный на длине вала равен 1,2 м. и угол закручивания $0,3^0$.

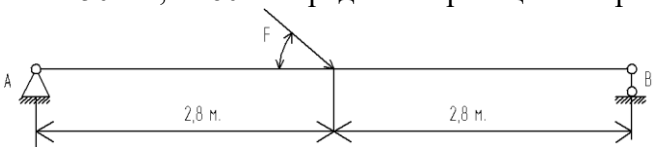
Экзаменационный билет № 14

1.Порядок определения изгибающих моментов.
2.Как определить нормальное, касательное и полное ускорение точки?
3. Определить расстояние на которое переместится автомобиль за 230 секунд, если известно, что он имеет скорость V=92 км/ч.

Экзаменационный билет № 15

1.Силы инерции при прямолинейном, криволинейном движениях материальной точки.
2.Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям.

3. Балка нагружена силой F=50 кН, $\alpha=60^0$. Определить реакции опор.

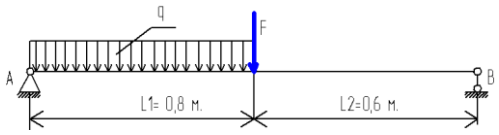


Экзаменационный билет № 16

1. Основные понятия силы трения.
2. Современные направления в развитии машиностроения.
3. Определить передаточное число редуктора, состоящего из конической и цилиндрической передач с числом зубьев $Z_1=15$, $Z_2=45$, $Z_3=24$ и $Z_4=36$ соответственно.

Экзаменационный билет № 17

1. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Единицы работы.
2. Основные понятия о надежности машин и их деталей.
3. Балка нагружена силой F=40 кН, распределенной нагрузкой q=6 кН/м, L1=0,8 м, L2=0,6 м. Определить реакции опор. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

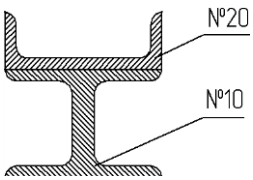


Экзаменационный билет № 18

1.Мощность, единицы мощности.
2. Общие сведения о зубчатых передачах.
3. Определить силу, которую необходимо приложить к медному образцу длиной 10мм, диаметром 2мм, для того, чтобы его длина уменьшилась на 3 мм.

Экзаменационный билет № 19

1. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
2. Понятие о механическом КПД.
3. Определить центр тяжести сочлененного тела составленного из двутавра №10 и швеллера №20

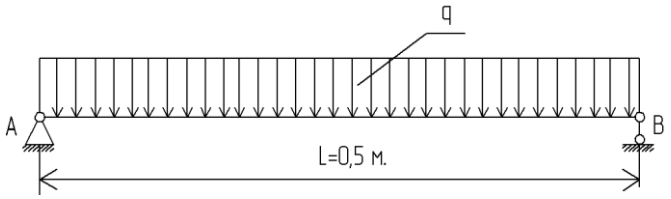


Экзаменационный билет № 20

1.Что называется деформацией?
2. Виды зубчатых передач.
3. Определить диаметр вала, при условии, что угол закручивания вала равен $\psi= 2^0$, крутящий момент $M_{KP}=60$ Нм, длина участка L=100 см., модуль сдвига $G=8\cdot10^4$ МПа.

Экзаменационный билет № 21

1.Конические прямозубые передачи
2.Виды деформаций, внутренние силовые факторы.
3. Определить реакции опор балки нагруженной распределенной нагрузкой q=8 кН/м.



Экзаменационный билет № 22

1.Условие прочности на растяжение и сжатие
2. Что такое передаточное число и как оно определяется у зубчатых передач.
3. Какая угловая скорость больше:
- 35 рад/с
- 7000 об/мин.
- 7,5 $\cdot 10^5$ рад/с

Экзаменационный билет № 23

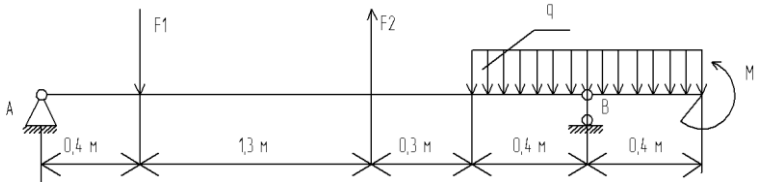
1.Понятие силы, единицы измерения силы.
2. Разновидности редукторов.
3. Какую работу производит человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент трения f=0,4.

Экзаменационный билет № 24

1.Назначение, устройство, классификация редукторов.
2.Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии).
3. Определить угол закручивания вала, если момент кручения $M_{КР}$=80 Нм, длина участка L=20 см., диаметр вала d=40мм, модуль сдвига G=0,8$\cdot 10^5$ МПа.

Экзаменационный билет № 25

1.Закон Гука при растяжении и сжатии.
2. Общие сведения о ременных передачах.
3. Балка нагружена силами F_1=8 кН и F_2=15 кН, распределенной нагрузкой q=4 кН/м и моментом М=10 кНм. Определить реакции опор.

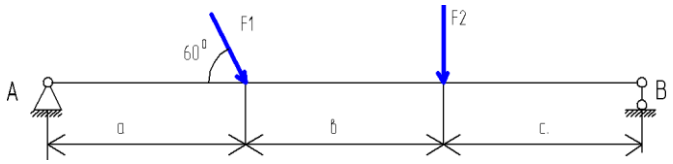


Экзаменационный билет № 26

1.Модуль продольной упругости.
2. Виды и устройство ремённых передач.
3. Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поднимать клеть со строительными материалами общей массой m=1200 кг на высоту 20 м за 30 сек. Коэффициент полезного действия лебедки η=0,72.

Экзаменационный билет № 27

1.Коэффициент поперечной деформации
2. Виды и устройство цепных передач.
3. Балка нагружена силами F_1=12 кН, F_2=17 кН, а=в=с=0,3 м, α= 60^0.Определить реакции опор.

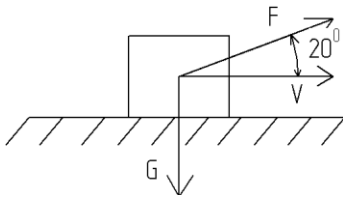


Экзаменационный билет № 28

1.Определение нормальных напряжений и перемещений.
2. Классификация подшипников качения и их смазка
3. Стержень диаметром 25 мм и длинной 2 м при нагрузке силой 3 т, получил удлинение 1,75 мм. Определить напряжения в стержне и модуль упругости материала.

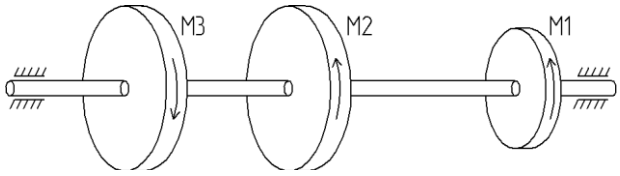
Экзаменационный билет № 29

1.Максимальные касательные напряжения.
2. Общие сведения о разъемных соединениях. Их достоинства и недостатки.
3. К телу весом G=3 кН приложена сила F =5 кН под углом α=30^0. Тело движется со скоростью V=10 м/с в течении 30 минут. Определить величину работы и мощности.



Экзаменационный билет № 30

1. Классификация подшипников скольжения и их смазка.
2. Общие сведения о неразъемных соединениях. Их достоинства и недостатки.
3. К валу приложены вращающие моменты M_1=10Нм, M_2=20 Нм, M_3=30 Нм. Материал вала сталь 45 с $[\tau]_K$ =80 Н/мм^2. Определить диаметр вала из условия на прочность при кручении.



Критерии оценки

Экзамен проводится в письменной форме**.** Студенту предлагается ответить на билет, состоящий из трех вопросов. За выполнение вопроса 1 студент может получить от 1 до 3 баллов и перейти к выполнению вопроса 2 и может получить от 1 до 3 балов

За выполнение задачи 3 (максимальное количество) – 5 балла.

Оценка

11-10 баллов, оценка – **«5».**
9-6 баллов, оценка – **«4».**
5-4 баллов, оценка – **«3».**
3 и меньше баллов за тесты, оценка – **«2».**