

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ОП.03 Техническая механика
(3 курс, 6 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Индивидуальные задания (Опрос)

Описательная часть: По выбору выполнить одно теоретическое и два практических задания.

Перечень теоретических заданий:

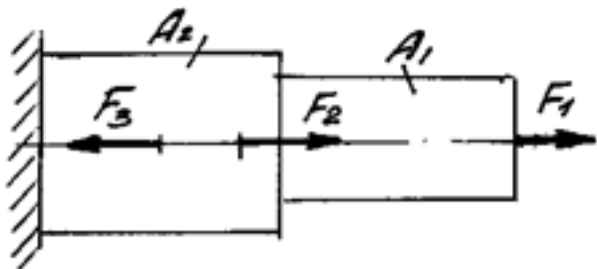
Задание №1

Определить величину и положение равнодействующей по ее проекциям

Оценка	Показатели оценки
3	1. Составлена расчетная схема. 2. Определена равнодействующая сила аналитическим методом. 3. Определен косинус угла наклона равнодействующей
4	1. Составлена расчетная схема. 2. Определена равнодействующая сила аналитическим методом. 3. Определен угол наклона равнодействующей по отношению к оси X или Y через направляющие косинусы.
5	1. Составлена расчетная схема. 2. Определена равнодействующая сила аналитическим методом. 3. Определен угол наклона равнодействующей по отношению к оси X или Y через направляющие косинусы. 4. На расчетной схеме указано положение равнодействующей силы и величина угла наклона

Задание №2

Определить внутренние силовые факторы для приведенного ниже бруса:

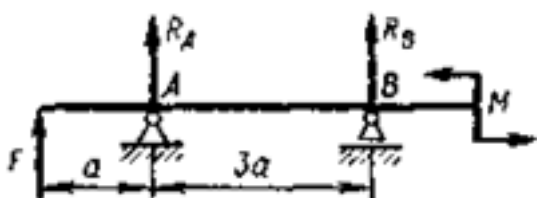


Приведен один из вариантов заданий

Оценка	Показатели оценки

3	Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.
4	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений.
5	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений. 3. Указаны значения максимальной по абсолютной величине продольной силы и нормального напряжения.

Задание №3



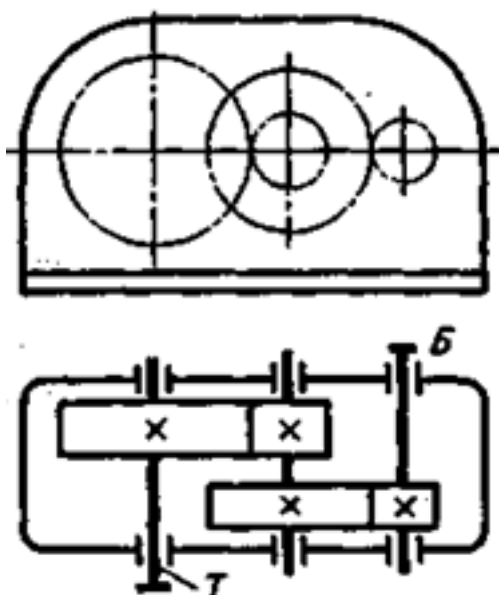
Приведен один из вариантов заданий.

Для приведенной балки построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет на прочность в опасном сечении и определить прогиб в указанной точке (расчет на жесткость)

Оценка	Показатели оценки
3	1. Имеются замечания к построению эпюры изгибающих моментов . 2. Выбран опасный участок и значение изгибающего момента, действующего на этом участке. 3. Имеются замечания к расчету размеров поперечного сечения балки. 4. Правильно выбрана формула для расчета прогиба (линейного перемещения) балки. 5. Имеются замечания к расчету прогиба.

4	1. Построена без ошибок эпюра изгибающих моментов . 2. Правильно выбран опасный участок и значение изгибающего момента, действующего на этом участке. 3. Правильно рассчитаны размеры поперечного сечения балки. 4. Правильно выбрана формула для расчета прогиба (линейного перемещения) балки. 5. Имеются замечания к расчету прогиба.
5	1. Построена без ошибок эпюра изгибающих моментов . 2. Правильно выбран опасный участок и значение изгибающего момента, действующего на этом участке. 3. Правильно рассчитаны размеры поперечного сечения балки. 4. Правильно выбрана формула для расчета прогиба (линейного перемещения) балки. 5. Рассчитан прогиб.

Задание №4



Выполнить кинематический и динамический анализ приведенного механизма по следующим данным:

- мощность на тихоходном валу - 4,5 кВт
- частота вращения тихоходного вала - 60 об/мин
- передаточное отношение тихоходной ступени - 4,5
- общее передаточное отношение механизма - 13,5
- коэффициент полезного действия каждой ступени механизма (КПД) принять равным 0,95

- указаны диаметры колес механизма.

Приведен один из вариантов заданий.

Оценка	Показатели оценки
3	• В зависимости от исходных данных определено передаточное отношение другой ступени или общее передаточное отношение механизма; • определены частоты вращения угловые и окружные скорости на каждом валу механизма; • определены вращающие моменты на каждом валу механизма с учетом КПД; • определены окружные усилия на звеньях механизма • имеются серьезные замечания к правильности расчетов не более, чем в двух пунктах
4	• В зависимости от исходных данных определено передаточное отношение другой ступени или общее передаточное отношение механизма; • определены частоты вращения угловые и окружные скорости на каждом валу механизма; • определены вращающие моменты на каждом валу механизма с учетом КПД; • определены окружные усилия на звеньях механизма • имеются незначительные замечания к правильности расчетов в двух пунктах и более
5	• В зависимости от исходных данных определено передаточное отношение другой ступени или общее передаточное отношение механизма; • определены частоты вращения угловые и окружные скорости на каждом валу механизма; • определены вращающие моменты на каждом валу механизма с учетом КПД; • определены окружные усилия на звеньях механизма • замечаний к расчетам не имеется

Задание №5

Выполнить проектный расчет заданного вала в соответствии со сборочным чертежом редуктора. Приведен один из вариантов заданий

Оценка	Показатели оценки
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана ориентировочная конструкция вала.

4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана ориентировочная конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутящего моментов для вала.
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана ориентировочная конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутящего моментов для вала. 5. Указаны опасные сечения вала

Задание №6

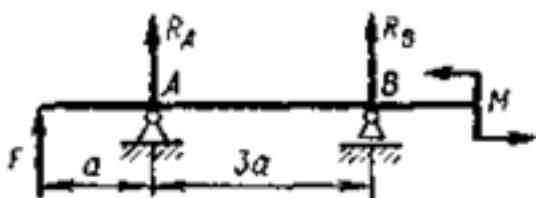
Для рассчитанного предварительно на прочность по кручению вала, разработать конструкцию в соответствии со сборочным чертежом редуктора. Приведен один из вариантов заданий

Оценка	Показатели оценки
3	1. Выполнена предварительная (эскизная) компоновка редуктора.но имеются замечания к качеству выполнения эскиза. 2. Разработана предварительная конструкция вала. 3. Выполнен эскиз вала, но имеются замечания к качеству выполнения эскиза. 4. Назначены не все размеры, необходимые для изготовления вала
4	1. Выполнена предварительная (эскизная) компоновка редуктора.без замечаний к качеству выполнения эскиза. 2. Разработана предварительная и окончательная конструкция вала. 3. Выполнен эскиз вала, без замечаний к качеству выполнения эскиза. 4. Правильно назначены все размеры, необходимые для изготовления вала, имеются замечания к простановке размеров

5	1. Выполнена предварительная (эскизная) компоновка редуктора. без замечаний к качеству выполнения эскиза. 2. Разработана предварительная и окончательная конструкция вала. 3. Выполнен эскиз вала, без замечаний к качеству выполнения эскиза. 4. Правильно назначены все размеры, необходимые для изготовления вала
---	---

Задание №7

Задание №1



Составить уравнения равновесия для определения реакций связей приведенной балки.

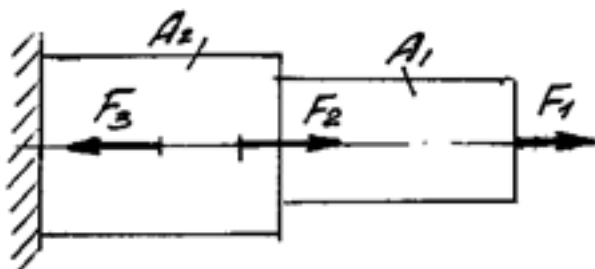
Оценка	Показатели оценки
3	- указаны виды связей балки; - составлена расчетная схема балки; - составлено уравнение равновесия для правой опоры балки; - составлено уравнение равновесия для левой опоры балки; - одно из уравнений составлено с ошибками.
4	- указаны виды связей балки; - составлена расчетная схема балки; - составлено уравнение равновесия для правой опоры балки ; - составлено уравнение равновесия для левой опоры балки; - имеются замечания по правильности составления уравнений.

5	- указаны виды связей балки; - составлена расчетная схема балки; - правильно составлено уравнение равновесия для правой опоры балки; - правильно составлено уравнение равновесия для левой опоры балки
---	---

Перечень практических заданий:

Задание №1

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить запас прочности бруса при заданном значении предельного (разрушающего) напряжения. Один из вариантов заданий.



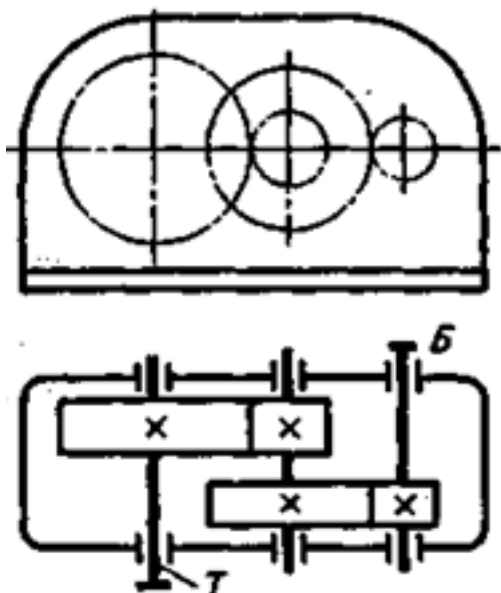
Оценка	Показатели оценки
3	Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков
4	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение.
5	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение. 6. Определен запас прочности бруса. Приведен один из вариантов заданий

Задание №2

Изучить кинематическую схему заданного механизма и ответить на вопросы:

- объясните, что обозначает термин "механизм";
- перечислите наименование и назначение всех изображенных на схеме элементов механизма;
- приведите название каждого звена механизма;
- объясните смысл термина "ступень механизма";
- объясните смысл термина "стойка";

Пример механизма. Приведен один из вариантов заданий :



Оценка	Показатели оценки
3	Неправильно определено четыре термина
4	Допущена неточность в определении не более, чем двух терминов
5	Все термины определены правильно

Задание №3

На основе кинематической схемы редуктора, выделить ведущий и ведомый валы. Для указанного вала редуктора составить расчетную схему и показать все нагрузки, приложенные к валу. Один из вариантов заданий.

Оценка	Показатели оценки
3	1. Правильно охарактеризованы валы редуктора; 2. Составлена расчетная схема вала; 3. На схеме указаны внешние активные сила и моменты и реакции связей.

4	1. Правильно охарактеризованы валы редуктора; 2. Составлена расчетная схема вала; 3. На схеме указаны внешние активные сила и моменты и реакции связей. 4. Составлены уравнения для определения реакций.
5	1. Правильно охарактеризованы валы редуктора; 2. Составлена расчетная схема вала; 3. На схеме указаны внешние активные сила и моменты и реакции связей. 4. Составлены уравнения для определения реакций. 5. Определены реакции и составлено уравнение для проверки правильности определения реакций связей

Задание №4

Для разработанного выше вала выполнить проверочный (уточненный) расчет в соответствии с эпюрами изгибающих и крутящего моментов

Оценка	Показатели оценки
3	1. Правильно выбраны опасные сечения, в которых необходимо определить запас прочности 2. Выбрана марка материала вала и определены ее механические характеристики (предел прочности, предел текучести, предел выносливости для симметричного и отнулевого (пульсирующего) циклов изменения напряжений). 3. Определен запас прочности вала, но имеются ошибки при расчете геометрических характеристик вала и выборе коэффициентов, влияющих на величину предела выносливости.
4	1. Правильно выбраны опасные сечения, в которых необходимо определить запас прочности 2. Выбрана марка материала вала и определены ее механические характеристики (предел прочности, предел текучести, предел выносливости для симметричного и отнулевого (пульсирующего) циклов изменения напряжений). 3. Определен запас прочности вала, но имеются неточности в выборе коэффициентов, влияющих на величину предела выносливости.
5	1. Правильно выбраны опасные сечения, в которых необходимо определить запас прочности 2. Выбрана марка материала вала и определены ее механические характеристики (предел прочности, предел текучести, предел выносливости для симметричного и отнулевого (пульсирующего) циклов изменения напряжений). 3. Определен запас прочности вала,

Задание №5

Рассчитать параметры заданной передачи и вычертить кинематическую схему в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе.

Один из вариантов заданий.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить рабочее место, получить деталь, методическое пособие, штангенциркуль для замеров.
2. Ознакомиться с порядком выполнения работы.
3. Замерить наружный диаметр колеса d_a , ширину венца колеса b , подсчитать число зубьев колеса z .
4. Получить у преподавателя дополнительные указания по расчету: вид колеса (ведущее или ведомое), значение передаточного числа.
5. Рассчитать модуль зацепления по формуле: $m = d_a / (z + 2)$
6. Округлить полученное расчетом значение модуля до ближайшего стандартного значения из следующего ряда: 0,8; 0,9; 1; 1,125; 1,25; 1,375; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3; 3,5; 4; 4,5; 5.
7. Рассчитать остальные параметры согласно ГОСТ 13755-81 и заполнить бланк формы отчета.

Высота головки зуба: $h_a = m$

Высота ножки зуба: $h_f = 1,25m$

Высота зуба: $h = h_a + h_f = 2,25m$

Окружной шаг: $P = \pi m$

Диаметр делительной окружности: $d = mz$

Диаметр окружности выступов: $d_a = d + 2h_a = m(z + 2)$

Диаметр окружности впадин: $d_f = d - 2h_f = m(z - 2,5)$

Межосевое расстояние двух сцепляющихся колес: $a = (d_1 + d_2) / 2 = m(z_1 + z_2) / 2$

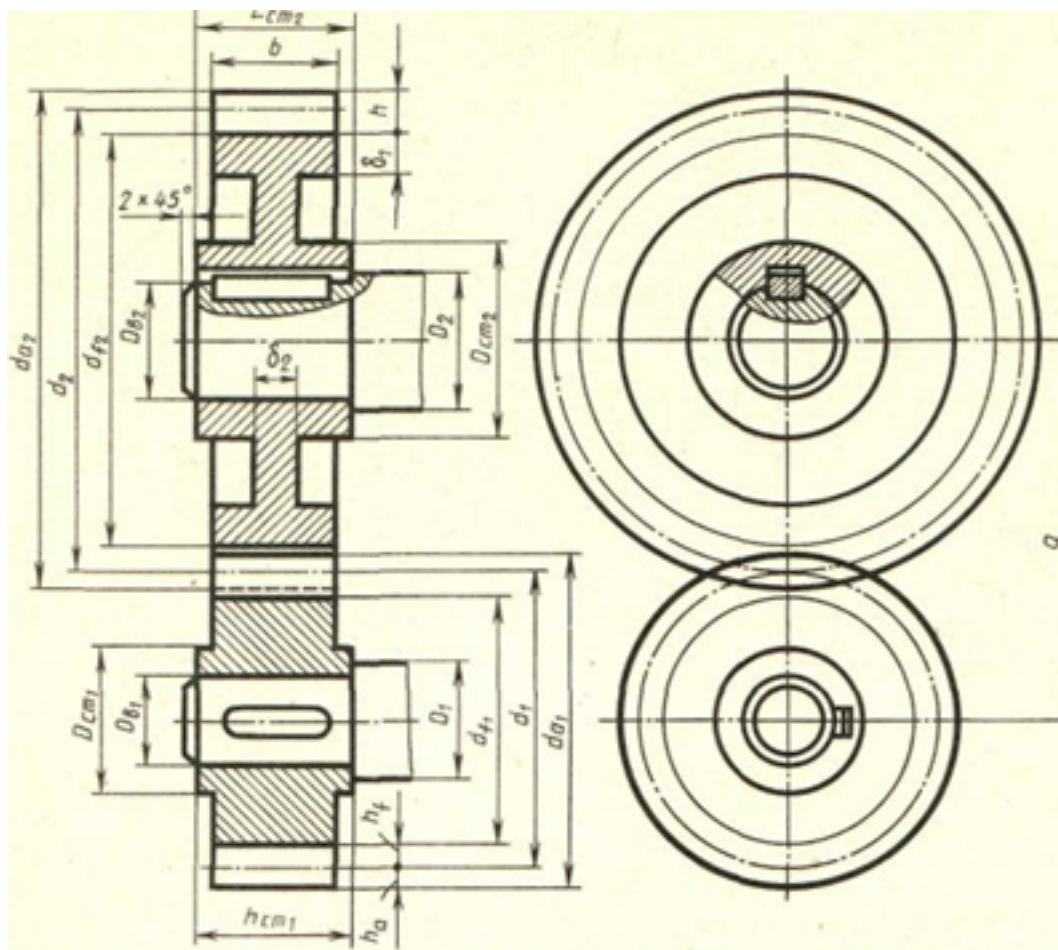
Передаточное число передачи: $u = d_2 / d_1 = z_2 / z_1$

8. Выполнить эскизы передачи и нанести на них размеры.

Элементы зубчатого зацепления



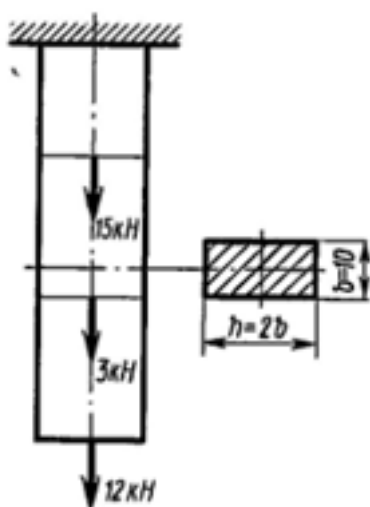
Элементы зубчатого зацепления



Оценка	Показатели оценки
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.

5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.
---	---

Задание №6



Определить абсолютное удлинение свободного конца стального стержня. Представлен один из вариантов заданий

Оценка	Показатели оценки
3	1. Правильно выбрана формула для определения суммарного абсолютного удлинения свободного конца стержня. 2. Правильно указано количество участков, знак и линейные размеры для расчета удлинения каждого участка стержня. 3. Имеются серьезные погрешности при расчете значений абсолютного удлинения некоторых участков стержня 4. Имеются погрешности при определении абсолютного удлинения свободного конца стального стержня.
4	1. Правильно выбрана формула для определения суммарного абсолютного удлинения свободного конца стержня. 2. Правильно указано количество участков, знак и линейные размеры для расчета удлинения каждого участка стержня. 3. Имеются незначительные погрешности при расчете значений абсолютного удлинения некоторых участков стержня 4. Определено абсолютное удлинение свободного конца стального стержня.

5	1. Правильно выбрана формула для определения суммарного абсолютного удлинения свободного конца стержня. 2. Правильно указано количество участков, знак и линейные размеры для расчета удлинения каждого участка стержня. 3. Рассчитаны значения абсолютного удлинения всех участков стержня 4. Правильно определено абсолютное удлинение свободного конца стального стержня.
---	---

Задание №7

Выполнить структурный анализ механизма по заданной кинематической схеме механизма

Оценка	Показатели оценки
3	• Приведено название механизма; • Определено назначение механизма; • Определено число ступеней механизма; • Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая; • Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма; • Допущены ошибки не более, чем в двух пунктах ответов
4	• Приведено название механизма; • Определено назначение механизма; • Определено число ступеней механизма; • Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая; • Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма; • Допущена ошибка в одном пункте ответов
5	• Правильно приведено название механизма; • Правильно определено назначение механизма; • Правильно определено число ступеней механизма; • Правильно названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая; • Правильно указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма;

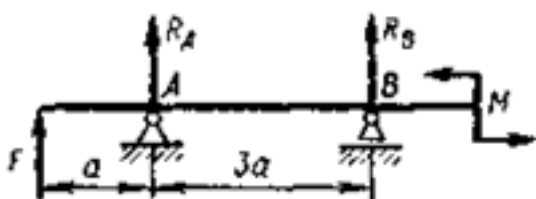
Задание №8

Для предварительно рассчитанного вала с неокругленными параметрами уметь находить в справочной литературе необходимые данные для расчета и конструирования. Представлен один из вариантов заданий

Оценка	Показатели оценки

3	1. Диаметральные размеры вала согласованы со стандартами на линейные размеры. 2. Имеются замечания по выбору продольных габаритов вала в процессе компоновки редуктора. 3. Имеются замечания по выбору механических характеристик материала вала 4. Имеются к выбору некоторых расчетных формул.
4	1. Диаметральные размеры вала согласованы со стандартами на линейные размеры. 2. Правильно выбраны продольные габариты вала в процессе компоновки редуктора 3. Имеются замечания по выбору механических характеристик материала вала 4. Правильно выбраны все расчетные формулы.
5	1. Диаметральные размеры вала согласованы со стандартами на линейные размеры. 2. Правильно выбраны продольные габариты вала в процессе компоновки редуктора в соответствии с рекомендациями по конструированию 3. Правильно выбраны механические характеристики материала вала 4. Правильно выбраны все расчетные формулы.

Задание №9



По заданным значениям силы (F) и момента пары (M) определить значения реакций правой и левой опор в точках A и B .

Оценка	Показатели оценки

3	- Определены величины и направление реакций. - Одна из реакций определена неверно - Составлено дополнительное уравнения для проверки правильности определения реакций; - Проверка дает отрицательный результат.
4	- Правильно определены величины и направление реакций. - Составлено дополнительное уравнения для проверки правильности определения реакций;
5	- Правильно определены величины и направление реакций. - Составлено дополнительное уравнения для проверки правильности определения реакций; - Проверена правильность определения реакций связей.