

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(УУКЖТ ИрГУПС)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности СПО
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

*Базовая подготовка
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения на базе
основного общего образования/ среднего общего образования*

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Улан-Удэ - 2022

Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (базовая подготовка) и рабочей учебной программы дисциплины ОП.03 Техническая механика

РАССМОТРЕНО

ЦМК общетехнических и
электротехнических дисциплин

протокол № __ от 2022 г.

Председатель ЦМК



(подпись)

И.И.Молчанова

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УВР



О.Н. Иванова

(подпись)

(И.О.Ф)

2022 г.

Разработчик:

Бочарова И.А., преподаватель высшей квалификационной категории
дисциплины Техническая механика УУКЖТ

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1 Область применения.....	4
1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю	4
1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины ...	4
1.3.1 Формы промежуточной аттестации по ППСЗ при освоении программы дисциплины	4
1.3.2 Организация контроля и оценки освоения программы Дисциплины.....	5
2. Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине	6
2.1 Материалы текущего контроля успеваемости	6
2.2 Материалы промежуточной аттестации	9

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ОП.03 Техническая механика программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС позволяет оценивать уровень освоения знаний и умений по дисциплине.

1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений по показателям:

Таблица 1

Результаты обучения	Показатели оценки результата	Формируемые общие и профессиональные компетенции
У1- производить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб	грамотное выполнение расчетов на срез и смятие, кручение и изгиб	ОК 1 –ОК 9 ПК 2.1 – ПК 2.3
З1- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики	точное объяснение основ теоретической механики	ОК 1 –ОК 9 ПК 2.1 – ПК 2.3
З2 – детали механизмов и машин продукции (услуг) и процессов	объяснение видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики	ОК 1 –ОК 9 ПК 2.1 – ПК 2.3
З3 – элементы конструкций	грамотное применение элементов конструкций	ОК 1 –ОК 9 ПК 2.1 – ПК 2.3

1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

1.3.1. Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении программы дисциплины

Таблица 2

Наименование дисциплины	Семестр на базе	Формы промежуточной аттестации
	основного общего образования/ среднего общего образования	
Техническая механика	4/2	Экзамен

1.3.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях являются: устный опрос, выполнение практических работ, подготовка рефератов.

Таблица 3

Раздел/тема дисциплины	Формы и методы текущего контроля успеваемости и оценки результатов обучения	Промежуточная аттестация	
		Форма контроля	Проверяемые ОК и ПК
Раздел 1 Теоретическая механика		экзамен	ОК 1-9 ПК 2.1-2.3
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	устный опрос, подготовка реферата «История развития технической механики»		
Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	устный опрос, выполнение практических работ 1, 2		
Тема 1.3 Пара сил	устный опрос		
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Устный опрос, выполнение практических работ 3,4		
Тема 1.5 Центр тяжести	Устный опрос, выполнение практических работ 5, 6		
Тема 1.6 Основы кинематики и динамики	устный опрос		
Раздел 2 Сопротивление материалов			
Тема 2.1 Основные положения теории сопротивления материалов	Устный опрос		
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Устный опрос, выполнение практической работы 7		
Тема 2.3 Срез и смятие	Устный опрос, подготовка реферата «Детали, работающие на срез и смятие»		
Тема 2.4 Сдвиг и кручение	Устный опрос, выполнение практической работы 8		
Тема 2.5 Изгиб	Устный опрос, выполнение практических работ 9,10, 11, 12, 13, 14		
Раздел 3 Детали машин			
Тема 3.1 Соединение деталей	Устный опрос, выполнение практической работы 15, подготовка реферата «Разъемные соединения»		
Тема 3.2 Валы и оси. Опоры	Устный опрос, подготовка реферата «Смазывание подшипников»		

Экзамен проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса, в форме индивидуального собеседования.

Распределение проверяемых результатов обучения по дисциплине по видам контроля приводится в сводной таблице.

Таблица 4- Сводная таблица по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине		Текущий контроль успеваемости			Промежуточная аттестация
		устный опрос	выполнение практических работ	подготовка рефератов	экзамен
Уметь	У1	+	+	+	+
Знать	31	+	+	+	+
	32	+	+	+	+
	33	+	+	+	+

2. Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине

2.1 Материалы текущего контроля успеваемости

Материал по выполнению практических работ изложен в методических указаниях по выполнению практических работ дисциплины ОП.03 Техническая механика. Методические указания рассчитаны на выполнение 15 практических работ по основным темам рабочей учебной программы дисциплины. Материал состоит из задания, кратких теоретических сведений, порядка выполнения и контрольных вопросов на каждую работу. Требования к оформлению отчета и проверяемые знания и умения, критерии оценок указаны в пояснительной записке методических указаний.

Практическая работа 1

Тема: Определение усилий в стержнях аналитическим и графическим способами.

Цель: Определить усилия в стержнях аналитическим, графическим и графоаналитическим способом.

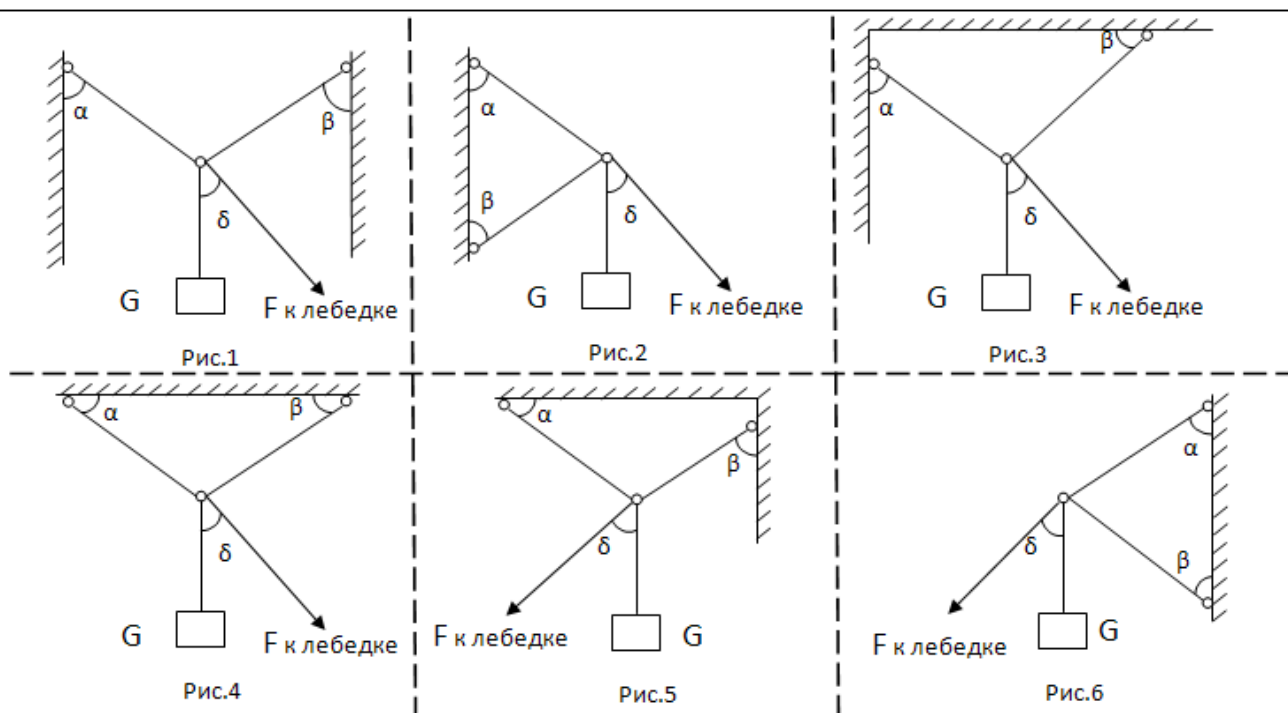
Рекомендуемая литература:

1. Лукьянов А.М. Техническая механика: учебник / Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. 712— с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45321>.

Задание: на основании предложенных преподавателем исходных данных определите вид связи, замените их реакциями связей, указав правильное направление. Составьте силовой многоугольник, определив величину неизвестной реакции связи графически. Составьте уравнение из полученных реакций связи и, решив его, определите величину неизвестной реакции связи аналитически.

Таблица 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рисунок	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1
G, кН	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	60
$\alpha, ^\circ$	50	70	40	60	30	45	45	30	60	40	70	50	50
$\beta, ^\circ$	45	70	30	60	40	30	45	70	30	60	40	30	45
$\delta, ^\circ$	40	90	50	90	50	60	40	90	50	90	30	60	40
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Рисунок	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2
G, кН	50	40	30	20	10	120	110	100	90	80	70	25	30
$\alpha, ^\circ$	70	40	60	30	45	40	70	30	60	40	30	50	40
$\beta, ^\circ$	70	30	60	40	30	45	30	70	40	60	50	60	30
$\delta, ^\circ$	90	50	90	60	60	45	90	50	90	30	60	40	60



Краткие теоретические сведения

Твердое тело называется *свободным*, если оно может перемещаться в пространстве в любом направлении. Твердое тело называется *несвободным*, если его перемещение в пространстве ограничено какими-либо другими телами.

Все тела, которые так или иначе ограничивают перемещение данного тела, называются его *связями*. Действие связи на тело называется силой *реакции связи*, т.е. ответ на внешнее воздействие. Таким образом, на несвободное тело действуют две группы внешних сил: *заданные силы и реакции связей*. К заданным относятся все силы, кроме реакций связей. Чаще всего заданные силы являются *активными*, т.е. силами, которые могут вызвать движение тел, например сила тяжести и т.д.

При решении задач статики активные силы, как правило, бывают заданными, а реакции связей неизвестны и их требуется определить. *Задача определения реакций связей – одна из основных задач статики*. Определяя реакции связей, необходимо иметь в виду, что они приложены к телу в точках соприкосновения тела со связью и направлены в сторону, противоположную той, куда связь не дает перемещаться телу. Направление реакции связи зависит от вида связи, ее расположения относительно тела и характера соприкосновения или соединения связи с телом.

Если построить *силовой многоугольник* уравновешенной системы сил, то он получится замкнутым, т.е. замыкающий вектор равен нулю, т.к. конец последнего слагаемого вектора совпадает с началом первого. Следовательно, замкнутый силовой многоугольник выражает в геометрической форме необходимое и достаточное условие равновесия системы сходящихся сил: *система сходящихся сил уравновешена, когда силовой многоугольник замкнут*.

Вместо построения силового многоугольника равнодействующую систему сходящихся сил более точно находят вычислением с помощью метода проекций, который называется *аналитическим*. *Проекция силы на ось равна произведению модуля этой силы на косинус угла между направлением силы и положительным направлением оси*. *Условие равновесия плоской системы сходящихся сил: для равновесия плоской системы сходящихся сил необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма проекций всех сил системы на каждую из двух осей координат были равны нулю*.

Порядок выполнения работы

Запишите тему и цель практической работы. Внимательно проанализируйте задание, выданное преподавателем: определите активные силы, действующие на стержень, а также замените связи их реакциями.

Подведите к стержню систему координат. Спроецируйте активные силы и реакции связей на ось X , а затем на ось Y . Составьте уравнение равновесия системы сил, действующих на стержень. Решите уравнения, определите модуль реакций связей.

Составьте силовой многоугольник, учитывая направления действия активных сил и реакций связей. Соединив первый и последний векторы многоугольника, определяется *равнодействующая* сила.

Выводом практического занятия является указание и определение величины реакций связей, действующих в данном стержне графически и аналитически. Аргументируйте свои выводы.

Содержание отчета: отчет по практической работе 1 должен быть выполнен на формате А4. Записать исходные данные, выполнить карандашом чертеж стержня, указать активные силы, действующие на стержень, а также реакции связей. Подвести систему координат, указать проекции активных сил и реакций связей. Составить силовой многоугольник.

Составить систему уравнений на основании проекций сил на оси X и Y и решить ее.

Контрольные вопросы:

Что значит решить задачи статики?

Дайте определение понятий: активные силы, реакция связи, их виды.

Как определяются реакции связи, их модуль и направление?

Дайте определение понятию силовой многоугольник. Что означает замкнутый силовой многоугольник?

Укажите условие равновесия стержневых систем.

Проверяемые знания У1, З1, З2, З3.

Материал по подготовке рефератов изложен в методических рекомендациях по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся.

Подготовка рефератов предусмотрена по темам 1.1, 2.3, 3.1, 3.2 рабочей учебной программы дисциплины.

Проверяемые знания и умения: У1, З1, З2, З3.

Время на подготовку рефератов указано в графике самостоятельной работы обучающихся.

2.2. Материалы промежуточной аттестации

Задания для оценки знаний представляет экзамен по темам учебного семестра рабочей учебной программы дисциплины ОП. 03 Техническая механика: 4/2 семестр в виде собеседования. Задание экзамена формируется из 21 варианта билетов, в каждом билете два теоретических вопроса и одна задача.

Проверяемые знания и умения: У1, З1, З2, З3.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта
 – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (УУКЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО

ЦМК общетехнических и
 электротехнических дисциплин
 протокол № от г.

_____ г.
 (подпись)

_____ г.
 (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УВР

_____ О.Н. Иванова

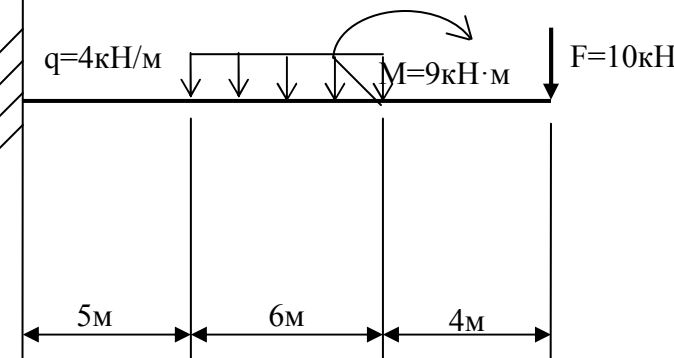
(подпись) (Ф.И.О.)

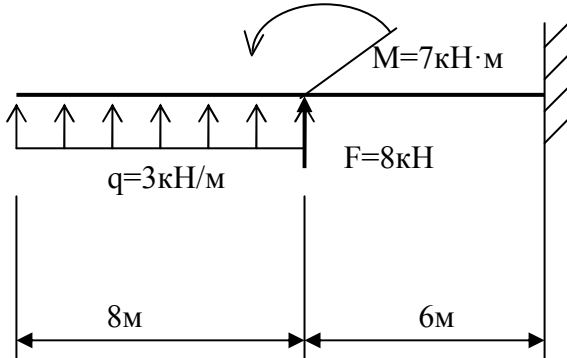
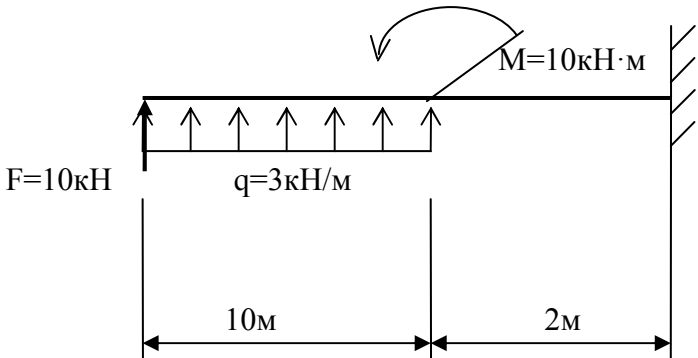
_____ г.

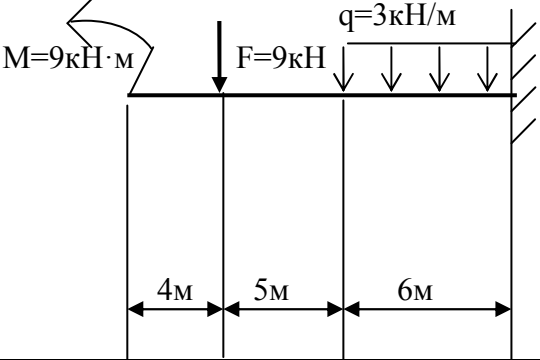
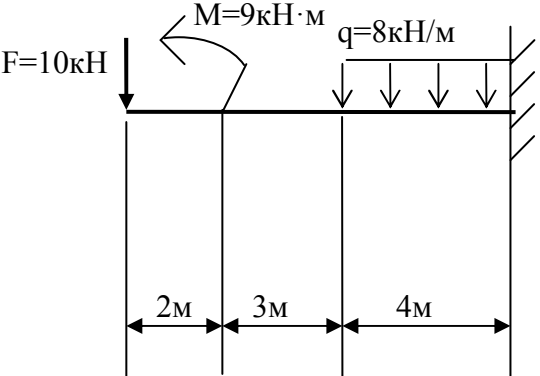
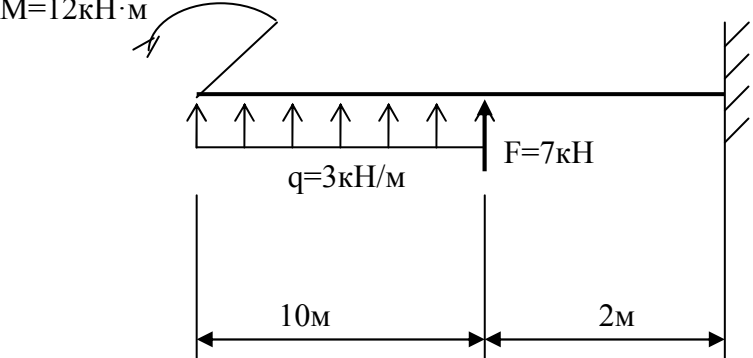
Пакет экзаменатора для оценки освоения умений и усвоения знаний
 по дисциплине ОП.03 Техническая механика
 специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки результата
1	2	3
Вопросы: 1. Редукторы, их назначение, устройство, классификация. 2. Червячные передачи, их назначение, область применения. 3. Червячные передачи, их назначение, область применения. 4. Зубчатые передачи, их назначение, область применения. 5. Фрикционные передачи, их назначение область применения. 6. Оси и валы, их конструктивные особенности.	31- основы теоретической механики, статике, кинематики и динамики	точное объяснение основ теоретической механики

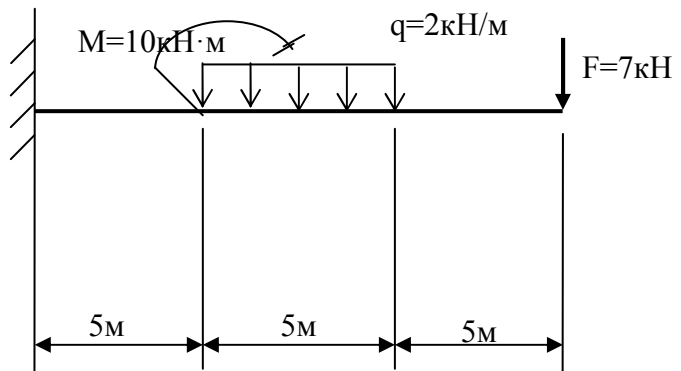
1	2	3
7. Детали машин. Основные понятия, критерии работоспособности.		
8. Классификация неразъемных соединений. Сварные соединения.		
9. Классификация разъемных соединений. Резьбовые соединения.		
10. Классификация механических передач. Основные кинематические соотношения.		
11. Муфты, их назначение, устройство, применение.		
12. Формула Эйлера. Пределы применимости.		
13. Поперечный изгиб. Условие прочности. Момент сопротивления. Три рода задач при изгибе.		
14. Кручение. Условие прочности и жесткости при кручении.		
15. Осевой, центробежный и полярный моменты инерции сечения.		
16. Эвольвентное зацепление в зубчатой передаче.		
17. Напряжение рабочее и допускаемое.		
18. Деформация изгиба. Поперечная сила и изгибающий момент.		
19. Редукторы, их назначение, устройство, классификация.		
20. Резьбовые соединения. Способы стопорения резьбовых соединений.		
21. Ременная и цепная передача. Применение, классификация.		
22. Устойчивость сжатых стержней.		
23. Растяжение, сжатие прямого бруса.		
24. Эвольвентное зацепление.		
25. Подшипники скольжения. Подшипники качения.		

1	2	3
<p>Практические задачи: Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов</p>	<p>У1- производить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб</p>	<p>грамотное выполнение расчетов на срез и смятие, кручение и изгиб</p>
<p>1.</p> 	<p>32 – детали механизмов и машин</p> <p>33 – элементы конструкций</p>	<p>объяснение видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики</p> <p>грамотное применение элементов конструкций</p>
<p>2.</p> 		

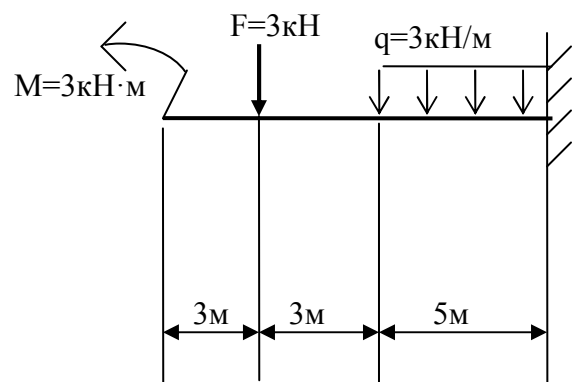
1	2	3
<p>3.</p> 		
<p>4.</p> 		

<p>5.</p>  <p> $M=9\text{kH}\cdot\text{m}$ $F=9\text{kH}$ $q=3\text{kH}/\text{m}$ 4m 5m 6m </p>		
<p>6.</p>  <p> $F=10\text{kH}$ $M=9\text{kH}\cdot\text{m}$ $q=8\text{kH}/\text{m}$ 2m 3m 4m </p>		
<p>7.</p>  <p> $M=12\text{kH}\cdot\text{m}$ $q=3\text{kH}/\text{m}$ $F=7\text{kH}$ 10m 2m </p>		

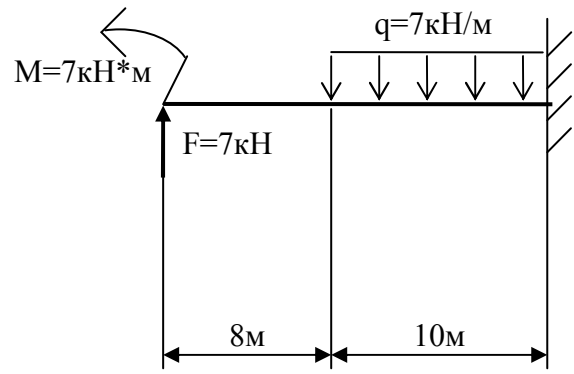
8.



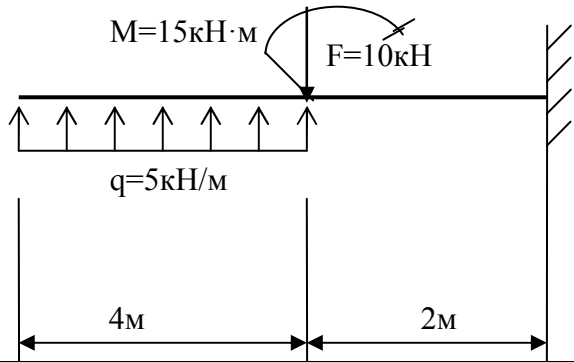
9.



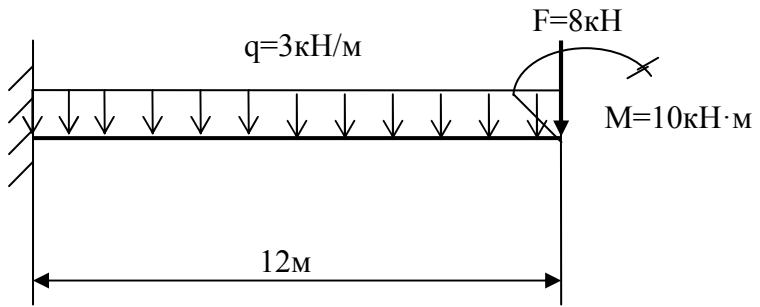
10.



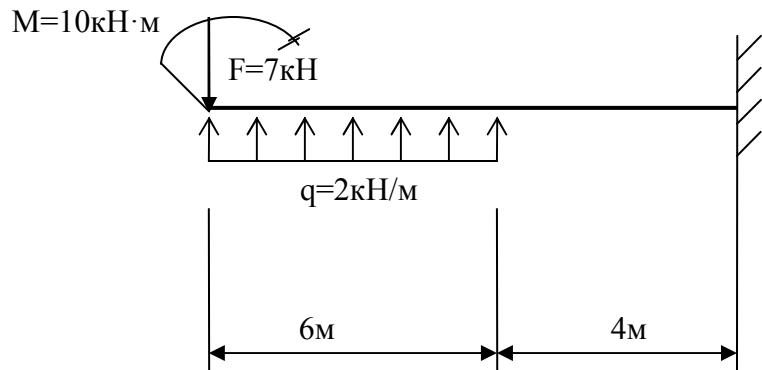
11.



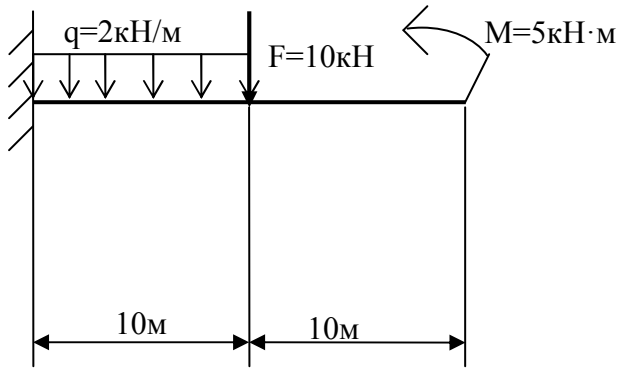
12.



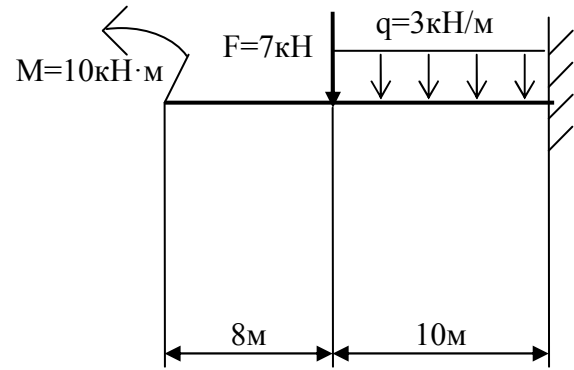
13.



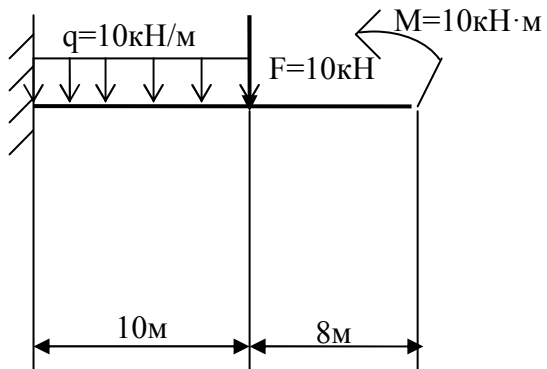
14.



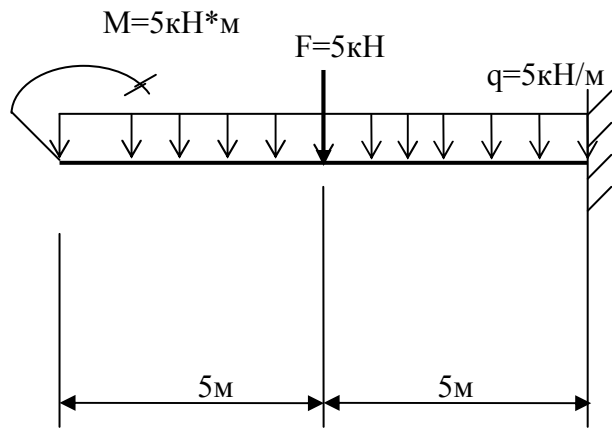
15.



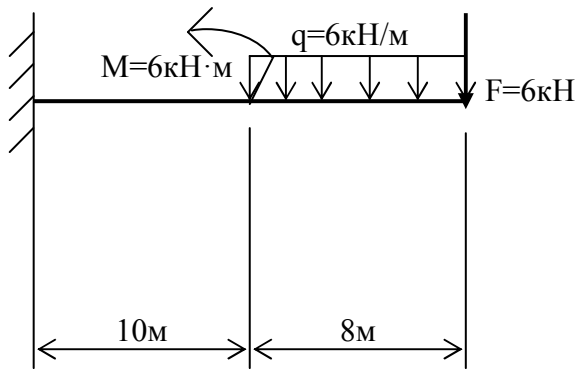
16.



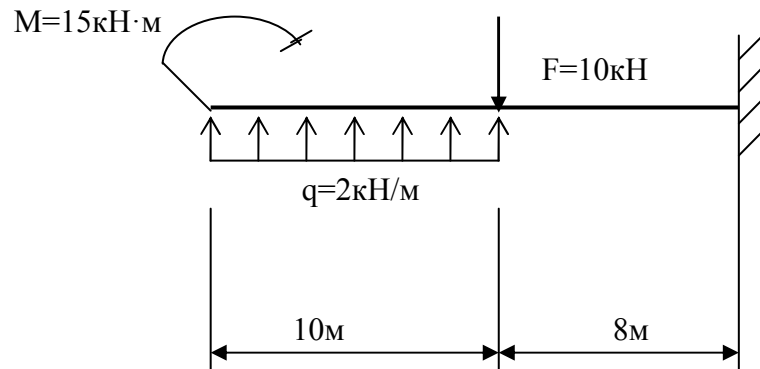
17.



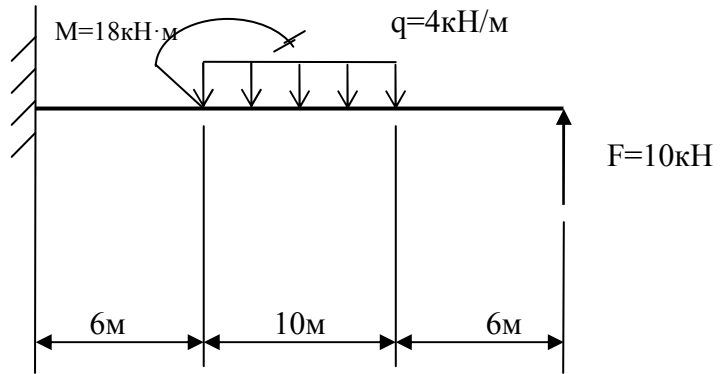
18.



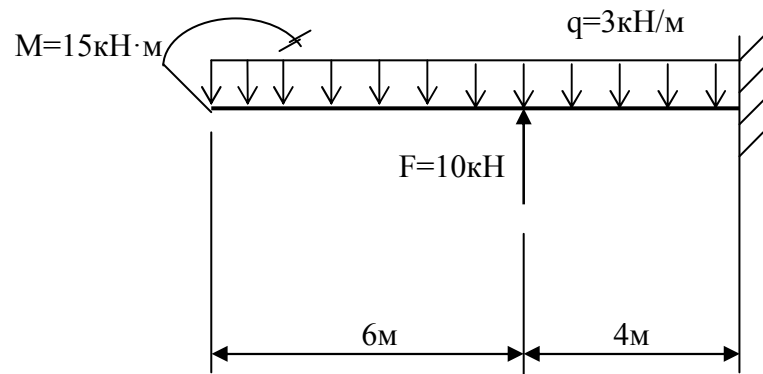
19.



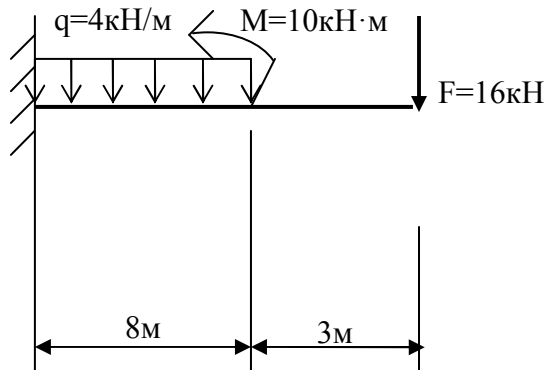
20.



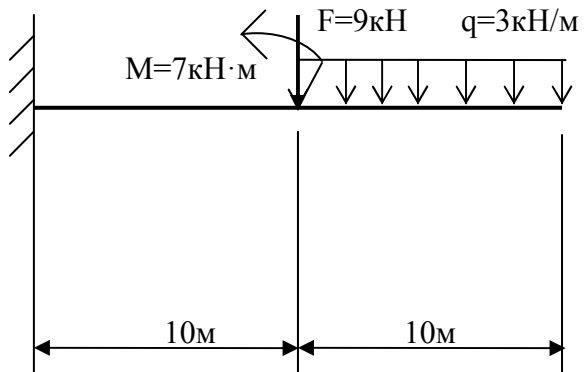
21.



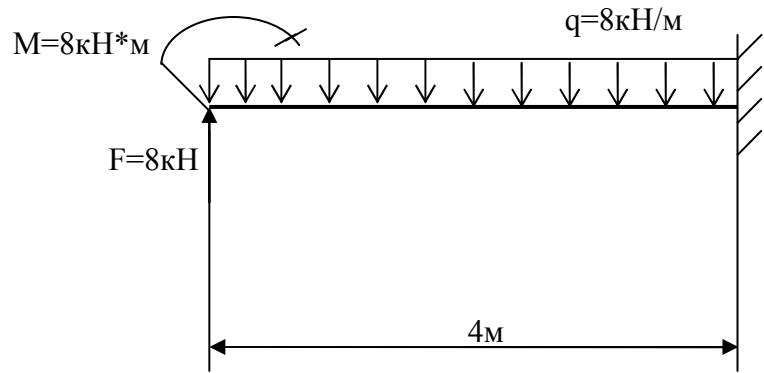
22.



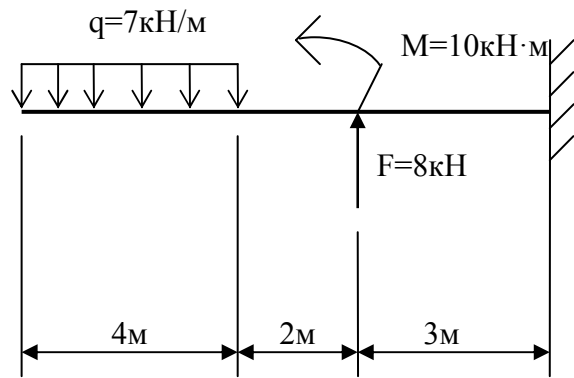
23.



24.



25.



Условия выполнения задания:

1. Максимальное время выполнения задания 60 минут.

2. Студенты могут воспользоваться калькулятором.

3. Критерии оценок:

- **«отлично»** - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены;

- **«хорошо»**- теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;

- **«удовлетворительно»** - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей учебной программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- **«неудовлетворительно»** - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено.

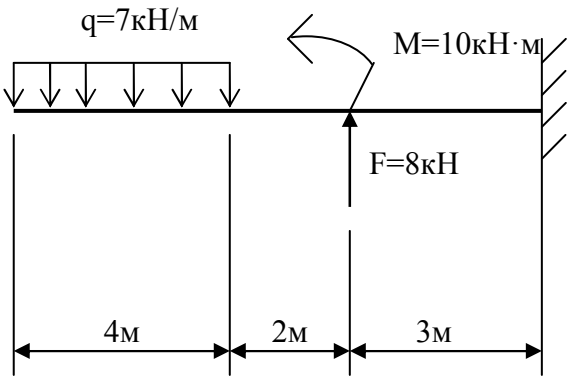
Преподаватель

_____ (подпись)

И.А. Бочарова

(Ф.И.О.)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта
 – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (УУКЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО ЦМК общетехнических и электротехнических дисциплин протокол № от _____ _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)	ЭКЗАМЕН Дисциплина: ОП.03 Техническая механика Специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство 2 курс, 4 семестр/ 1 курс, 2 семестр	СОГЛАСОВАНО Зам. директора колледжа по УВР _____ О.Н. Иванова _____ г.
Билет № 1		
Содержание задания	Оцениваемые умения и знания	
1. Редукторы, их назначение, устройство, классификация.	31	
2. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов	У1	
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Инструкция</p> <ol style="list-style-type: none"> Внимательно прочитайте задание. Максимальное время выполнения задания 60 минут. При ответе Вы можете воспользоваться калькулятором. Критерии оценки результата: <ul style="list-style-type: none"> «отлично» - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены; «хорошо» - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки; «удовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей учебной программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками; «неудовлетворительно» - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено <p style="text-align: right;">Преподаватель _____ И.А. Бочарова</p>		

