

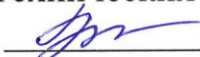
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Т.И. Кузнецова



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения аттестации по дисциплине
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
специальность
23.02.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)

Рассмотрено на заседании цикловой методической
комиссии Технических специальностей
Председатель ЦМК  Е.Э. Воеводина

Саратов 2024

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018г № 45.

Разработчик: Любецкая Э.Б. – преподаватель Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

- **Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

1.1 Цели и задачи промежуточной аттестации

Целью промежуточной аттестации является проверка и оценка уровня освоения обучающимися знаний, умений программы учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика и сформированности компетенций.

Главной задачей промежуточной аттестации обучающихся является установление соответствия результата освоения знаний и умений, сформированности общих и профессиональных компетенций требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям к результатам освоения учебного курса.

Общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ПК 2.3 Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

ПК 3.2 Осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины при выполнении работ;

ПК 3.3 Составлять и оформлять техническую и отчетную документацию о работе ремонтно-механического отделения структурного подразделения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

У 1 выполнять основные расчеты по технической механике;

У 2 выбирать материалы, детали и узлы, на основе анализа их свойств, для конкретного применения;

У 3 строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и крутящих моментов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З 1 - основы теоретической механики, сопротивление материалов, деталей машин;;

З 2 основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики и деталей машин;

З 3 характеристики механизмов и машин;

З 4 элементы конструкций механизмов и машин;

З 5 практические расчеты на срез и смятие;

3 6 напряжения и деформации, возникающие в деталях при работе под нагрузкой;

3 7 момент инерции простых сечений элементов;

3 8 устойчивость сжатых стержней;

3 9 основные методы расчета неразъемных соединений.

1.2. Форма промежуточной аттестации - экзамен

1.3. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации обучающихся осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения:

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Выполнение заданий промежуточной аттестации проводится в лаборатории "Техническая механика".

Описание материально-технического обеспечения проведения промежуточной аттестации дается в разделе 2. Контрольно-оценочные средства.

1.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Нормативные документы

1. ГОСТ Р 57837-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.10.2017 N 1515-ст)
2. ГОСТ 8240-97. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 05.04.2001 N 166-ст) (ред. от 14.11.2011)
3. ГОСТ 19771-93. Уголки стальные гнутые равнополочные. Сортамент (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 02.06.1997 N 206)
4. ГОСТ 19772-93. Уголки стальные гнутые неравнополочные. Сортамент (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 19.06.1996 N 381)

Основные источники:

5. Максина, Е. Л. Техническая механика : учебное пособие для СПО / Е. Л. Максина. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1899-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87082>
6. Королев, П. В. Техническая механика : учебное пособие для СПО / П. В. Королев. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/88496>

Дополнительные источники:

7. Дукмасова, И. В. Основы технической механики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. В. Дукмасова. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 168 с. — ISBN 978-985-7253-72-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125440>
8. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. — 562 с. — ISBN 978-985-7253-93-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/134171>

Электронные издания (электронные ресурсы):

9. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование. — Режим доступа: <https://profspo.ru>

10. Правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) .

11. Sopromato.ru [Электронный ресурс], режим доступа :<http://sopromato.ru/>

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

12. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

2. Контрольно-оценочные средства

2.1. Задания для дифференцированного зачета

Объекты оценивания:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ПК 2.3 Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;
- ПК 3.2 Осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины при выполнении работ;
- ПК 3.3 Составлять и оформлять техническую и отчетную документацию о работе ремонтно-механического отделения структурного подразделения.
 - У 1 выполнять основные расчеты по технической механике;
 - У 2 выбирать материалы, детали и узлы, на основе анализа их свойств, для конкретного применения;
 - У 3 строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и крутящих моментов.
- З 1 - основы теоретической механики, сопротивление материалов, деталей машин;;
- З 2 основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики и деталей машин;
- З 3 характеристики механизмов и машин;
- З 4 элементы конструкций механизмов и машин;
- З 5 практические расчеты на срез и смятие;
- З 6 напряжения и деформации, возникающие в деталях при работе под нагрузкой;
- З 7 момент инерции простых сечений элементов;
- З 8 устойчивость сжатых стержней;
- З 9 основные методы расчета неразъемных соединений.

Метод проведения аттестации: выполнение комплексного задания.

Задание:

1. Ответить на вопросы.
2. Решить задачу.

Условия выполнения задания:

- 1) задание выполняется в учебной лаборатории "Техническая механика";
- 2) обучающиеся письменно отвечают на 2 теоретических вопроса.
- 3) обучающиеся решают 1 практическую задачу, задание выполняется на бумажном носителе, при выполнении задания можно использовать калькулятор, справочную литературу, стандарты, нормативы;
- 4) время, отводимое на выполнение задания - 90 минут, в том числе:
письменный ответ на вопросы – 50 мин;
решение задачи - 40 мин.
- 5) максимальный балл за задание - 5 баллов, в том числе:
письменный ответ на вопросы - 2 балла;
решение задачи - 3 балла.

Перечень теоретических вопросов:

1. Основные понятия и аксиомы статики
2. Что такое сила
3. Свободные и несвободные тела
4. Что такое связь и реакция связи
5. Основные виды связи
6. Что такое система сходящихся сил
7. Как найти равнодействующую системы сходящихся сил
8. Правило силового треугольника и многоугольника
9. Алгоритм решения задач на равновесия геометрическим способом
10. Плоская система сходящихся сил
11. Проекция вектора на координатные оси
12. Работа и мощность
13. Пара сил и моменты силы
14. Испытание материалов на кручение
15. Равновесие произвольной системы сил
16. Анизотропные материалы
17. Центр тяжести
18. Теории прочности и их применение
19. Основные понятия кинематики
20. Цепная передача
21. Кинематика точки
22. Передача винт-гайка
23. Сложное движение материальной точки
24. Растяжение-сжатие
25. Сложное движение материального тела
26. Муфты
27. Движение материальной точки
28. Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали
29. Общие теоремы динамики
30. Червячная передача
31. Основные понятия сопротивления материалов

32. Кручение
33. Определение модуля сдвига при кручении
34. Ременная передача
35. Изгиб
36. Неразъемные соединения
37. Изгиб двухопорных балок
38. Валы и оси
39. Гипотезы и теории прочности
40. Виды движения
41. Основные понятия и аксиомы динамики
42. Устойчивость сжатых стержней
43. Фрикционные передачи
44. Трение. Виды трения
45. Зубчатые передачи
46. Простейшие движения твердого тела
47. Разъемные соединения
48. Покой и движение
49. Геометрические характеристики плоских сечений
50. Вторая аксиома статики
51. Разъемные соединения
52. Виды резьбовых соединений
53. Закон Гука
54. Работа и мощность. КПД
55. Механические испытания, механические характеристики
56. Сочетание основных деформаций
57. Сопротивление усталости
58. Первый закон Ньютона
59. Третий закон Ньютона
60. Виды валов и осей. Особенности конструкции. Материалы
61. Передача винт-гайка. Принцип работы и устройство передачи винт-гайка.
62. Трение качения
63. Изгиб. Классификация видов изгиба
64. Механические передачи, их классификация по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звена.
65. Определение момента инерции
66. Третья аксиома статики
67. Плоская система сходящихся сил
68. Подшипники качения. Общие сведения
69. Общие сведения и передачах. Виды, классификация, применение
70. Зубчатые передачи. Классификация, область применения

Практические задачи (Приложение 1)

2.4. Критерии оценки

2.4.1. Критерии оценки (дифференцированный зачет)

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл –1
1	<ul style="list-style-type: none">- демонстрирует полное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий;- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, аксиом, физических величин и их единиц измерения;- верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, рисунки, схемы, пользуясь принятой системой условных обозначений;- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы;- последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы по курсу технической механики.	1
2	<ul style="list-style-type: none">- демонстрирует знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи физических явлений, закономерностей;- в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, физических величин и их единиц измерения;- верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы пользуясь принятой системой условных обозначений;- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы;- в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы по курсу технической механики	0,6
3	<ul style="list-style-type: none">- раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи физических явлений и закономерностей;- допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;- с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно;- самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и	0,3

	обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы по курсу технической механики	
4	- студент не может объяснить физической сущности рассматриваемых явлений и законов, выявить взаимосвязи физических явлений и закономерностей; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения; - не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем	0
	ИТОГО	1

№	Критерии оценки результатов выполнения практического задания	Баллы в соответствии с критериями оценки
1	Оформление условия задания	Максимальный балл – 0,4 балла
	- верно изображена схема к условию задачи, расставлены все действующие внешние силы, моменты, геометрические параметры, определяемый параметр обозначен соответствующим символом	0,4
	- условие задачи оформлено с незначительными неточностями, отклонениями от требований к условным обозначениям элементов кинематических и др. схем	0,2
	- условие задания оформлено неверно	0
2	Использование физической символики	Максимальный балл – 0,2 балла
	- символы в условии задачи и в уравнениях, составленных для определения неизвестных параметров, обозначены в соответствии с общепринятыми нормами, допущена одна неточность при обозначении символа	0,2
	- допущено две и более неточности при обозначении символов в условии задачи, две и более неточностей в уравнениях, составленных при решении задачи	0
3	Соблюдение алгоритма решения	Максимальный балл – 0,2 балла
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: изображение расчетной схемы с заданными и неизвестными (определяемыми) параметрами с расстановкой всех недостающих векторов силовых факторов; составление уравнений в соответствии с расчетной схемой, включающих определяемые неизвестные силы; выражение неизвестного параметра через известные параметры в символах; перевод единиц измерения заданных в условии параметров в Международную систему единиц физических величин (СИ); математические расчеты.	0,2
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	Изображение расчетной схемы с заданными и неизвестными (определяемыми) параметрами	Максимальный балл – 0,3

		балла
	- верно изображена расчетная схема и расставлены внешние силовые факторы и геометрические параметры	0,3
	- допущена одна ошибка в графической части расчетной схемы	0,2
	- допущено две ошибки в расчетной схеме: одна в графической части, другая – в символах	0,1
	- схема для расчета неизвестных параметров построена неверно	0
5	Составление уравнений в соответствии с расчетной схемой	Максимальный балл –0,3 балла
	- верно составлены уравнения, связывающие физические величины, включают в себя неизвестные, требующие определения, и выражены через заданные в условии параметры в соответствии с символикой физических величин	0,3
	- уравнения, связывающие физические величины, составлены верно, но допущена одна ошибка в выражении	0,2
	- уравнения, связывающие физические величины, составлены, неверно записана одна формула в соответствии с символикой, допущена одна ошибка при составлении уравнений,	0,1
	- все уравнения составлены неверно	0
6	Выражение неизвестного через известные параметры в символах	Максимальный балл –0,2 балла
	- верно выполнено преобразование составленного уравнения и неизвестный параметр выражен через заданные в условии параметры	0,2
	- преобразование составленного уравнения выполнено неверно или не произведено	0
6	Перевод единиц измерения физических величин в Международную систему единиц физических величин (СИ)	Максимальный балл –0,4 балла
	- верно переведены единицы измерения всех заданных в условии параметров в Международную систему единиц физических величин (СИ), допущена одна ошибка при переводе	0,4
	- допущены две ошибки при переводе заданных в условии параметров в Международную систему единиц физических величин (СИ)	0,2
	- неверно переведены заданные в условии параметры в Международную систему единиц физических величин (СИ)	0
7	Математические расчеты	Максимальный балл – 0,4 балла
	- верно произведены математические расчеты по составленным уравнениям с соблюдением соответствия единиц измерений входящих в уравнения параметров; - все цифровые значения результатов математических расчетов единицам измерения физических величин (СИ)	0,4
	- верно произведены математические расчеты по составленным уравнениям с соблюдением соответствия единиц измерений входящих в уравнения параметров; - в одном результате математического расчета содержится только его	0,3

	цифровое значение	
	- неверно произведены математические расчеты по одному уравнению, но с соблюдением соответствия единиц измерений входящих в уравнение параметров; - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,2
	- неверно произведен математический расчет по одному уравнению без указания единиц измерений физических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат только цифровые значения	0,1
	- неверно произведены все математические расчеты	0
7	Ответ после решения задачи	Максимальный балл – 0,2 балла
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,2
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0
8	Устное объяснение решения задачи	Максимальный балл – 0,4 балла
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; обучающийся правильно и обстоятельно дает ответ (ответы) на сопутствующие вопросы	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, вывод аргументирован и обоснован; обучающийся испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, обучающийся не может объяснить решение задания, испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы, нет аргументированности и обоснованности вывода	0
	ИТОГО	3

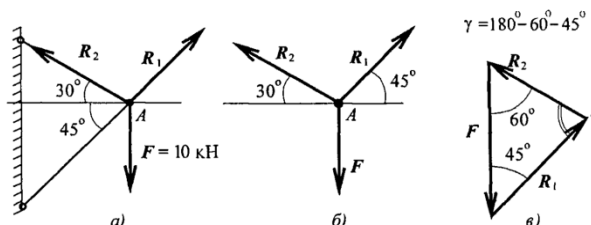
Результаты выполнения теоретического задания и результаты выполнения практического задания суммируются. Формируется свод результатов, полученные результаты соотносятся с 5-бальной системой оценки:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

Приложение 1

4 Перечень практических задач

1. Груз подвешен на стержнях и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях.



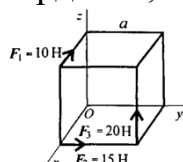
2. Определить величину и направление равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом.

3. Рассчитать открытую цилиндрическую фрикционную передачу с гладкими катками по следующим данным: мощность на ведущем катке $P=4,1$ кВт; частота вращения $n_1=1000$ мин⁻¹; передаточное число $u=3,27$.

4. Рассчитать цилиндрическую прямозубую передачу: передаваемая мощность $P=8$ кВт, угловая скорость ведущего вала $\omega_1=80$ рад/с; ведомого – $\omega_2=40$ рад/с; колеса стальные; передача закрытая, неревверсивная.

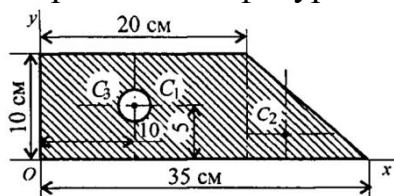
5. Одноопорная балка нагружена сосредоточенными силами и парой сил. Определить реакции заделки

6. На тело в форме куба с ребром $a=10$ см действуют три силы. Определить моменты сил относительно осей координат, совпадающих с ребрами куба.

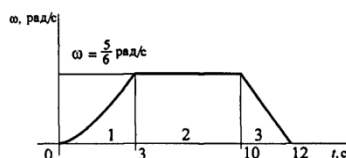


7. Рассчитать червячную передачу с архимедовым червяком одноступенчатого редуктора общего назначения при следующих данных: мощность, передаваемая червяком, $P=7$ кВт; угловая скорость червяка $\omega_1=105$ рад/с ($n_1=955$ мин⁻¹); передаточное число передачи $u=21$; нагрузка постоянная; работа редуктора непрерывная, круглосуточная, спокойная. Передача неревверсивная.

8. Определить положение центра тяжести фигуры.



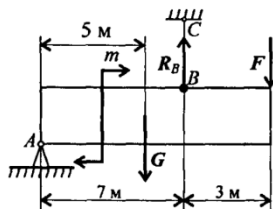
9. По заданному графику угловой скорости определить вид вращательного движения.



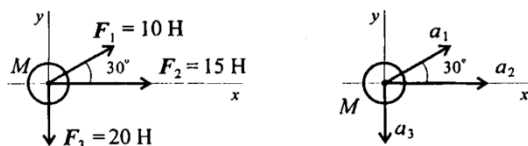
10. Из расчетов на прочность и жесткость определить требуемый диаметр вала для передачи мощности 63 кВт при скорости 30 рад/с. Материал вала – сталь, допускаемое напряжение при кручении 30 МПа; допускаемый относительный угол закручивания $[\varphi_0]=0,02$ рад/м; модуль упругости при сдвиге $G=0,8 \cdot 10^5$ МПа.

11. Подобрать втулочную муфту для соединения вала электродвигателей с валом редуктора скребкового конвейера, если мощность электродвигателя $N=11$ кВт; $n=1440$ мин⁻¹; $d=25$ мм.

12. Однородная жесткая плита с силой тяжести 10 кН, нагруженная силой $F=4,5$ кН и моментом $m=3$ кН·м, опирается в точке А и подвешена на стержне ВС. Подобрать сечение стержня в виде швеллера и определить его удлинение, если длина стержня 1 м, материал – сталь, предел текучести 570 МПа, запас прочности для материала 1,5.

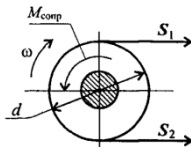


13. На материальную точку действует система сил. Определить числовое значение ускорения, полученного материальной точкой $m=7$ кг. (Остальные данные указаны на чертеже).

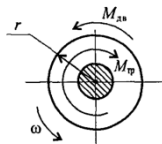


14. Определить силы, действующие в ветвях ремня, и нагрузку на вал в плоскоременной передаче, если $P_1=15$ кВт; $\omega_1=200$ рад/с; $D_1=300$ мм²; $\rho=1200$ кг/м³; $F_0=600$ Н; $\beta=31^\circ$.

15. Шкив приводится во вращение ременной передачей. Натяжение ведущей ветви ремня $S_1=120$ Н, ведомой – $S_2=50$ Н. Масса шкива 200 кг, диаметр 80 мм, момент сопротивления в подшипниках 1,2 Н·м. Определить угловое ускорение вала, пренебрегая его массой. Шкив считать тонкостенным цилиндром.



16. После отключения двигателя колесо радиусом 0,5 м и массой 700 кг имело угловую частоту вращения 300 об/мин. Определите момент трения в подшипниках, если вал колеса остановился через 1,5 мин. Вращение принять равнопеременным, колесо считать сплошным цилиндром.

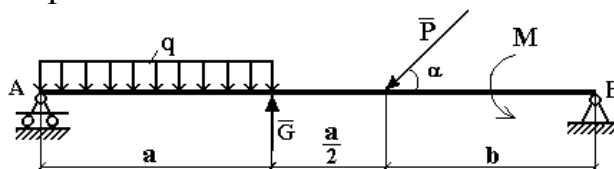


17. Определить реакции опор горизонтальной балки от заданной нагрузки.

Дано: Схема балки (рис. 1).

$P = 20 \text{ кН}$, $G = 10 \text{ кН}$, $M = 4 \text{ кНм}$, $q = 2 \text{ кН/м}$, $a = 2 \text{ м}$, $b = 3 \text{ м}$, $\alpha = 30^\circ$.

Определить реакции опор в точках A и B .



18. Определить реакции опор балки, если известно

$F = 20 \text{ кН}$, $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $q = 1 \text{ кН/м}$ (рис. 1).

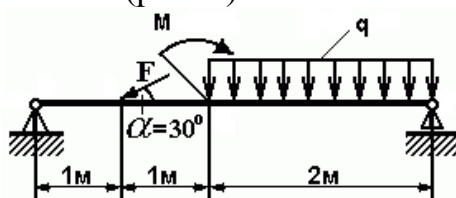


Рис. 1 - Схема задачи

19. Определить реакции заделки, если известно

$F = 20 \text{ кН}$, $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $q = 1 \text{ кН/м}$ (рис. 1).

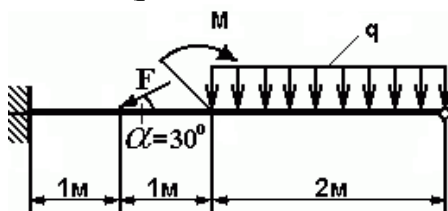
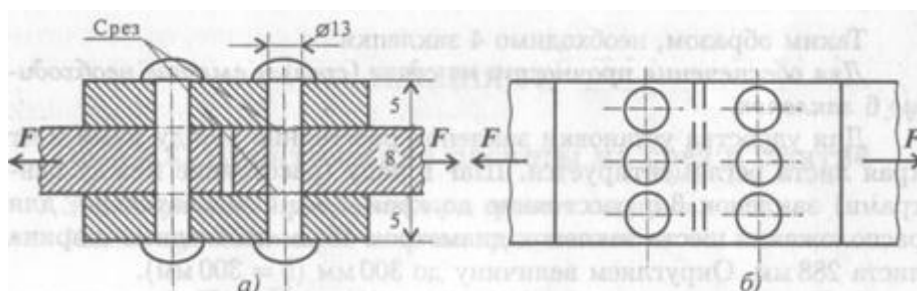


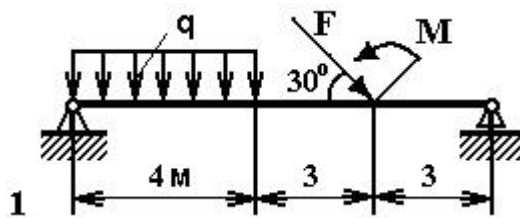
Рис. 1 - Схема задачи

20. Определить потребное количество заклепок для передачи внешней нагрузки 120 кН . Заклепки расположить в один ряд. Проверить прочность соединяемых листов. Известно: $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$; $[\sigma_{\text{см}}] = 300 \text{ МПа}$; $[\tau_c] = 100 \text{ МПа}$; диаметр заклепок 16 мм .

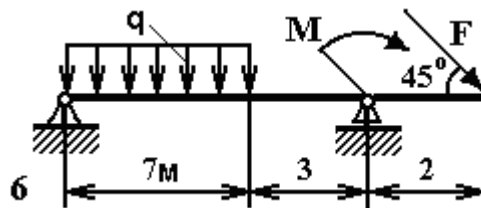
21. Проверить прочность заклепочного соединения на срез и смятие. Нагрузка на соединение 60 кН , $[\tau_c] = 100 \text{ МПа}$; $[\sigma_{\text{см}}] = 240 \text{ МПа}$.



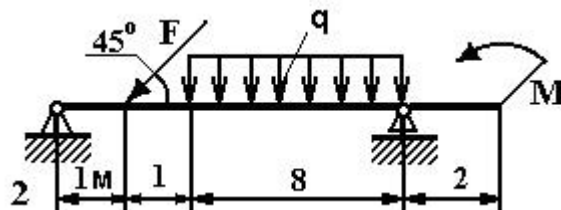
22. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



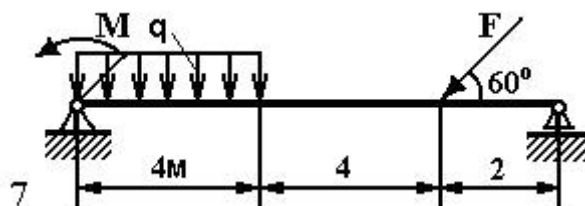
23. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



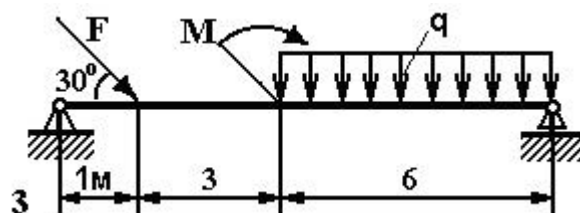
24. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



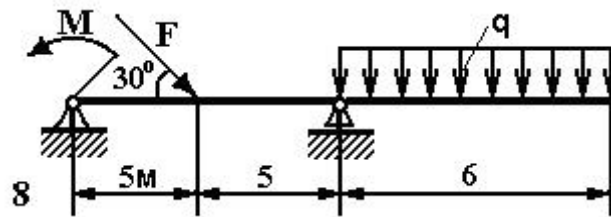
25. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



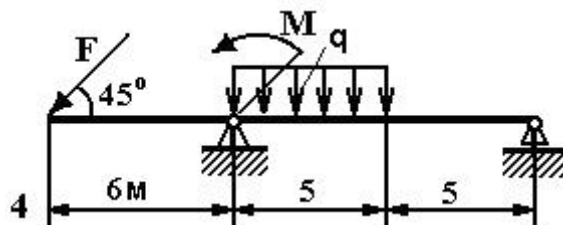
26. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



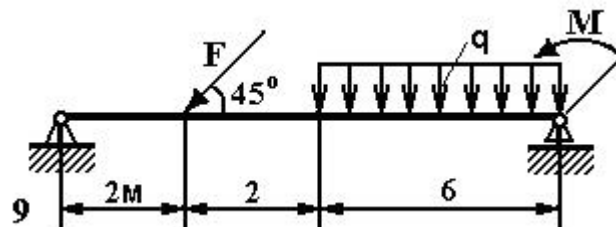
27. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



28. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



29. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1



30. Определить реакции опор двухопорной балки. Данные, необходимые для решения задачи взять из таблицы 1.

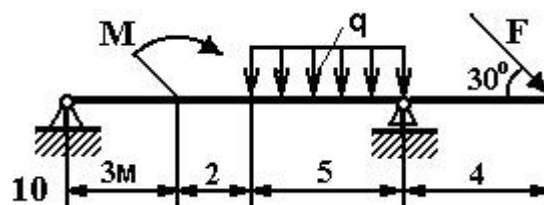


Таблица 1 - Данные для задач №№ 22-30

Задача	l	a	b	G	F	$M,$ $кН \cdot м$	$q,$ $Н/м$	$\alpha,$ градус.
	m			N				
22	3.0	0.8	1.6	180	800	1.5	450	30

23	3,5	1,5	1,2	220	750	2,0	500	45
24	4,0	2,0	1,5	260	700	2,5	550	60
25	4,5	1,5	2,2	300	650	3,0	600	120
26	1,5	0,4	0,5	340	600	3,5	650	145
27	2,0	0,6	0,9	380	550	1,5	700	160
28	3,5	0,9	2,1	420	500	2,0	750	210
29	4,0	1,2	2,3	440	450	2,5	800	225
30	4,5	2,5	1,8	480	400	3,0	850	240