

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение «Технический колледж им. В.Д. Поташова»

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор колледжа

Э.Т. Ахметова

(подпись)

2023г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ
(ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ) ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Специальность: 15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника: техник-технолог

Форма обучения: очная на базе основного общего образования

Язык обучения: русский

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
на заседании предметно–цикловой комиссии
«Машиностроения»

Протокол № 11 от «09» 06 2023 г.

Председатель А С.М. Астраханцева

Структура комплекта контрольно-оценочных средств

1. Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины (Таблица 1)	3
2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины (Таблица 2)	4
3. Контрольно-оценочные материалы по каждому элементу учебной дисциплины	5
3.1. Текущий контроль.....	5
3.1.1. Тесты по темам учебной дисциплины	5
3.1.2. Практические и проверочные работы	6
3.1.3. Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся	7
3.2. Контрольно-оценочные материалы экзамена.....	8
I. Программа и процедура экзамена	8
II. Оценочные задания	9
III. Критерии оценки	44
IV. Материально-техническое и информационное обеспечение	45
4. Рекомендации по формированию «портфолио»	46

1. Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения и оформления отчета практических работ к темам №7, 11, 12 раздела 3 – оценка выполнения работ по отработке навыков по темам дисциплины – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 4, 5, 6, 8, 10, 11 раздела 3
читать кинематические схемы	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения и оформления отчета практических работ к темам №7, 9 раздела 3 – оценка выполнения работ по отработке навыков по темам дисциплины – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3, 7, 9, раздела 3
определять напряжения в конструктивных элементах	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения и оформления отчета практических работ к темам №2, 5, 6 раздела 2 – оценка выполнения работ по отработке навыков по темам дисциплины – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3, 4, 5, 6 раздела 2
Знания: основы технической механики	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам № 1, 2, 3 раздела 1, к темам №1, 2, 3, 4, 5, 6 раздела 2 – оценка тестирования
виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3 раздела 1, к темам №2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 раздела 3 – оценка тестирования
методика расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3, 4, 5, 6 раздела 2 – оценка тестирования
основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 раздела 3 – оценка тестирования
Умения: производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения и оформления отчета практических работ к темам №7, 11, 12 раздела 3 – оценка выполнения работ по отработке навыков по темам дисциплины – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 4, 5, 6, 8, 10, 11 раздела 3
читать кинематические схемы	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения и оформления отчета практических работ к темам №7, 9 раздела 3 – оценка выполнения работ по отработке навыков по

	темам дисциплины – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3, 7, 9, раздела 3
определять напряжения в конструктивных элементах	– оценка выполнения и оформления отчета практических работ к темам №2, 5, 6 раздела 2 – оценка выполнения работ по отработке навыков по темам дисциплины – оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3, 4, 5, 6 раздела 2
Знания: основы технической механики	– оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам № 1, 2, 3 раздела 1, к темам №1, 2, 3, 4, 5, 6 раздела 2 – оценка тестирования
виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	– оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3 раздела 1, к темам №2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 раздела 3 – оценка тестирования
методика расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	– оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №2, 3, 4, 5, 6 раздела 2 – оценка тестирования
основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	– оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы к темам №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 раздела 3 – оценка тестирования

2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Таблица 2

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы оценивания по видам контроля	
	Текущий контроль	Итоговый контроль по дисциплине
Учебная дисциплина		Экзамен: тестирование
Теоретический материал (Учебный материал)	Проверка ведения конспекта лекций Фронтальный устный опрос по темам учебной дисциплины Компьютерное тестирование по темам дисциплины	
Практические и проверочные работы	Проверка выполнения практических работ и оформления отчетов. Защита отчетов Защита проверочных работ по темам дисциплины	
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся	Проверка результатов самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	

3. Контрольно-оценочные материалы

3.1. Текущий контроль

3.1.1. Тесты по темам учебной дисциплины

Тесты проводятся в письменном виде, имеют два режима: обучающий и тестирующий, содержат каждый из них различное количество вопросов. В обучающем режиме студентам предлагается разобрать все вопросы, а в тестирующем – ответить на количество вопросов по усмотрению преподавателя.

По окончании тестирования формируется отчет, с помощью которого как преподаватель, так и студент имеют возможность проанализировать ответы. Кроме того, отчет содержит:

- количество правильно набранных существенных единиц из максимально возможных;
- подсчитанный коэффициент усвоения;
- итоговую оценку, выведенную в соответствии с этим коэффициентом.

При возникновении спорной ситуации с помощью этого отчета можно всегда проанализировать ответы студента.

Критерии оценки в процентном соотношении:

Часть А		Часть Б	
менее 68% -	2	менее 68%-	2
68-79% -	3	68-79% -	3
80-95% -	4	80-95% -	4
96-100% -	5	96-100% -	5

Тестовые задания составлены в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения профессиональной программы выпускника по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения», для компьютерного промежуточного контроля знаний по темам дисциплины.

3.1.2. Практические и проверочные работы

- практические работы: оценка по результатам выполнения заданий практической работы и оформленного отчета;
- проверочные работы: оценка.

Критерии оценки	оценка
выполнены все задания, оформлен грамотный отчет	5(отлично)
выполнены не все задания, оформлен грамотный отчет	4 (хорошо)
выполнены не все задания, не оформлен грамотный отчет	3 (удовлетворительно)
не выполнены задания	2(неудовлетворительно)

Практические работы составлены в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения профессиональной программы выпускника по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения», оформлены в виде сборника методических рекомендаций по выполнению практических работ. Сборник содержит титульный лист, содержание, пояснительную записку.

Методические рекомендации по выполнению практических и проверочных работ содержат разделы:

- Тема
- Цель работы
- Материально-техническое оснащение
- Теоретические основы
- Порядок выполнения работы
- Контрольные вопросы

Перечень практических и проверочных работ, формы контроля

Таблица 3

№ п/п	Раздел программы, тема	Практическое занятие	Формы контроля
Раздел 1. Теоретическая механика			
1	Тема 1. Статика	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил	оценка
2		Определение моментов сил относительно оси и реакций опор пространственно нагруженных тел	оценка
3		Определение центра тяжести плоской фигур	оценка
4	Тема 2. Кинематика	Исследование плоского механизма	оценка
5	Тема 3. Динамика	Определение коэффициента трения скольжения	оценка
Раздел 2. Сопротивление материалов			
6	Тема 2. Растяжение и сжатие	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	оценка
7	Тема 5. Кручение	Выбор рационального сечения вала при кручении	оценка
8	Тема 6. Изгиб	Расчетно-графическая работа: «Расчеты на прочность при изгибе»	оценка
Раздел 3. Детали машин			
9	Тема 7. Общие сведения о редукторах	Изучение конструкции цилиндрического редуктора	оценка
10		Изучение конструкции конического редуктора	оценка
11		Изучение конструкции червячного редуктора	оценка
12	Тема 9. Общие сведения о некоторых механизмах	Составление кинематических схем механизмов	оценка
13	Тема 11. Опоры валов и осей	Изучение конструкции подшипников качения	оценка
14	Тема 12. Муфты	Изучение конструкции и проверочный расчет муфты	оценка

3.1.3. Самостоятельная работа обучающихся

Тематический план видов самостоятельной работы студента

Таблица 4

№ п/п	Раздел программы, тема	Вид самостоятельной работы	Форма контроля
Введение			
1	Содержание технической механики	Поиск информации по заданной теме из различных источников, подготовить сообщение	теоретический опрос
Раздел 1. Теоретическая механика			
2	Тема 1. Статика	Расчетно-графическая работа (РГР) «Определение реакции стержней»	оценка проверочной работы
3		Расчетно-графическая работа (РГР) «Определение реакций опор»	оценка проверочной работы
4		Расчетно-графическая работа (РГР) «Определение центра тяжести»	оценка проверочной работы
5		Расчетно-графическая работа (РГР) «Определение реакций опор пространственной системы сил»	оценка проверочной работы
6	Тема 2.Кинематика	Решение задач по кинематическим графикам	оценка проверочной работы
7		Решение задач по образцу: определение видов движений и их параметров	оценка проверочной работы
8	Тема 3.Динамика	Решение задач, используя принцип Даламбера	оценка проверочной работы
Раздел 2. Сопротивление материалов			
9	Тема 1. Основные положения	Подготовить сообщение об основных допущениях в сопротивлении материалов	теоретический опрос
10	Тема 2. Растяжение и сжатие	Расчетно-графическая работа (РГР) «Растяжение – сжатие»	оценка проверочной работы
11	Тема 3. Практические расчеты на срез и смятие	Решение задач по образцу: используя уравнения прочности, определить необходимое количество деталей для соединений, проверить прочность соединения	оценка проверочной работы
12	Тема 4. Геометрические характеристики плоских сечений	Решение задач по образцу: определение главных центральных моментов сечения	оценка проверочной работы
13	Тема 5. Кручение	Решение задач по образцу: расчеты на прочность и жесткость при кручении	оценка проверочной работы
14	Тема 6. Изгиб	Расчетно-графическая работа: «Построение эпюр поперечных сил и нормальных напряжений»	оценка проверочной работы
15		Расчетно-графическая работа: «Расчет бруса при сочетании основных деформаций»	оценка проверочной работы
Раздел 3. Детали машин			
16	Тема 1. Основные положения	Подготовить сообщение на тему: «Материалы для изготовления деталей машин»	теоретический опрос
17	Тема 2. Общие сведения о передачах	Расчетно-графическая работа (РГР): «Кинематический и силовой расчет многоступенчатой передачи»	оценка проверочной работы

18	Тема 3.Фрикционные передачи	Подготовить сообщение на тему: «Вариаторы»	теоретический опрос
19	Тема 4. Зубчатые передачи	Подготовить сообщение на тему: «Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство»	теоретический опрос
20		Решение задач по образцу: выполнить проектный расчет цилиндрической зубчатой передачи	оценка проверочной работы
21		Решение задач по образцу: выполнить проверочный расчет цилиндрической зубчатой передачи	оценка проверочной работы
22		Решение задач по образцу: выполнить проектный расчет конической зубчатой передачи	оценка проверочной работы
23		Решение задач по образцу: выполнить проверочный расчет конической зубчатой передачи	оценка проверочной работы
24	Тема 5. Червячные передачи	Решение задач по образцу: выполнить проектный и проверочный расчет червячной передачи	оценка проверочной работы
25	Тема 6. Передача винт-гайка	Расчетно-графическая работа (РГР): «Расчет передачи винт-гайка»	оценка проверочной работы
26	Тема 7.Общие сведения о редукторах	Подготовить сообщение на тему: «Редукторы»	теоретический опрос
27	Тема 8. Ременные и цепные передачи	Расчетно-графическая работа (РГР): «Расчет цепной передачи»	оценка проверочной работы
28		Расчетно-графическая работа (РГР): «Расчет ременной передачи»	оценка проверочной работы
29	Тема 9. Общие сведения о некоторых механизмах	Доклад (сообщение) в виде компьютерной презентации по темам (по выбору): 1) Винтовые передачи 2) Кулачковые механизмы 3) Кривошипно-шатунные механизмы 4) Кулисные механизмы 5) Реечные механизмы 6) Храповые механизмы	отчет
30	Тема 10 Валы и оси	Расчетно-графическая работа (РГР): «Определение параметров валов»	оценка проверочной работы
31	Тема 11. Опоры валов и осей	Расчетно-графическая работа (РГР): «Расчет долговечности подшипников»	оценка проверочной работы
32	Тема 12. Муфты	Поиск информации, сообщение на тему: «Муфты, применяемые на станках»	оценка проверочной работы

3.2. Контрольно-оценочные материалы экзамена

I. Программа и процедура экзамена

Экзаменационные материалы составлены на основе рабочей программы учебной дисциплины «Техническая механика» в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения профессиональной программы выпускника по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».

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

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения;

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

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструктивных элементах;

Экзамен проводится с помощью контролирующей компьютерной программы «MyTestX» с вопросами тестового контроля 1, 2, уровня усвоения по всем темам учебной дисциплины.

Каждый студент отвечает на 25 вопросов части А и 12 вопросов части Б выбираемых методом случайных чисел их 200 заложенных в тесте, таким образом, исключается возможность высвечивания одинаковых вопросов у рядом сидящих студентов.

По окончании тестирования формируется отчет, с помощью которого как преподаватель, так и студент имеют возможность проанализировать ответы. Кроме того, отчет содержит:

- количество правильно набранных существенных единиц из максимально возможных;
- подсчитанный коэффициент усвоения;
- итоговую оценку, выведенную в соответствии с этим коэффициентом.

При возникновении спорной ситуации с помощью этого отчета можно всегда проанализировать ответы студента.

II. Оценочные задания

Теоретическое задание - итоговый тест по всем темам дисциплины.

СТАТИКА

1. Задачи теоретической механики.
2. Понятие о силе и системе сил.
3. Аксиомы статики.
4. Связи и их реакции.
5. ПССС. Аналитическое условие равновесия. Определение равнодействующей графическим методом.
6. ПССС. Аналитическое условие равновесия. Определение равнодействующей аналитическим методом.
7. Проекция силы на оси координат.
8. Пара сил. Момент пары сил.
9. Основные свойства пар сил.

10. Момент силы относительно точки.
11. Теорема Пуансо о параллельном переносе сил.
12. Плоская система произвольно расположенных сил. Условия равновесия.
13. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил.
14. Уравнения равновесия и их различные формы.
15. Балочные системы. Разновидности опор и виды нагрузок.
16. Сложение пространственной системы сходящихся сил. Условия равновесия.
17. Момент силы относительно оси.
18. Произвольная пространственная система сил. Условия равновесия.
19. Центр параллельных сил.
20. Определение положения центра тяжести плоских фигур.
21. Методы определения центра тяжести.

КИНЕМАТИКА

22. Основные понятия кинематики.
23. Способы задания движения точки.
24. Определение скорости при естественном способе задания движения точки.
25. Определение ускорения при естественном способе задания движения точки.
26. Кинематические графики.
27. Поступательное движение твердого тела. Виды поступательного движения.
28. Вращательное движение твердого тела. Виды вращательного движения.
29. Скорости и ускорения различных точек вращающегося тела.
30. Сложное движение точки.
31. Плоскопараллельное движение точки.
32. Мгновенный центр скоростей.
33. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.

ДИНАМИКА

34. Содержание и задачи динамики.
35. Аксиомы динамики.
36. Метод кинетостатики.
37. Силы инерции в прямолинейном и криволинейном движении.
38. Работа постоянной силы на прямолинейном пути.
39. Работа постоянной силы на криволинейном пути.
40. Работа силы тяжести.
41. Мощность при вращательном движении.
42. Мощность при поступательном движении.
43. Механический КПД.
44. Трение качения. Трение скольжения.
45. Теоремы об изменении количества движения точки.
46. Теорема об изменении кинетической энергии.

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

47. Соппротивление материалов как наука.
48. Механические свойства материалов.
49. Виды деформаций.

50. Основные допущения в сопротивлении материалов.
51. Определение напряжений методом сечений.
52. Продольная и поперечная деформации при растяжении.
53. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы и напряжения.
54. Закон Гука при растяжении и сжатии.
55. Расчетные уравнения на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
56. Условия сохранения прочности и жесткости деформируемого материала.
57. Основные характеристики прочности.
58. Условия возникновения сдвига и среза. Закон Гука при сдвиге и срезе.
59. Расчетные уравнения на прочность при сдвиге и смятии.
60. Изгибающие моменты и поперечные силы при изгибе. Правила знаков.

ДЕТАЛИ МАШИН

61. Основные сведения по деталям машин.
62. Общие сведения о передачах
63. Фрикционные передачи.
64. Зубчатые передачи.
65. Передача винт-гайка.
66. Червячные передачи.
67. Общие сведения о редукторах.
68. Ременные передачи.
69. Цепные передачи.
70. Общие сведения о некоторых механизмах.
71. Валы и оси.
72. Опоры валов и осей.
73. Муфты.
74. Неразъемные соединения деталей.
75. Разъемные соединения деталей.

Контрольные тестовые задания по дисциплине «Техническая механика»

Теоретическая механика

Т е с т №1

Вопрос 1.

Единица измерения коэффициента трения качения

Ответы:

1. м. 2. Величина безразмерная. 3. Н /м. 4. м². 5. Н · м.

Вопрос 2.

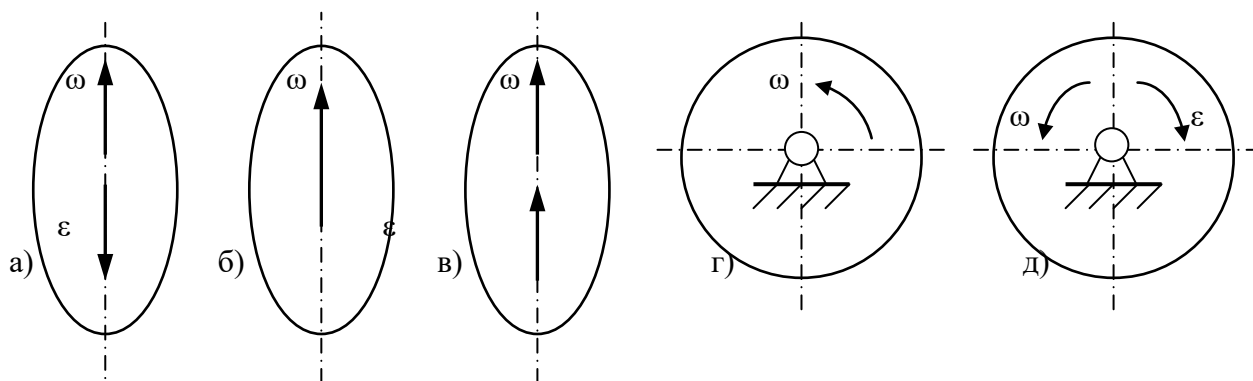
Параметр, имеющий только положительное значение

Ответы:

1. Работа силы. 2. Момент силы относительно оси. 3. Нормальное ускорение.
4. Касательное ускорение. 5. Импульс силы.

Вопрос 3.

Ускоренное вращательное движение твердого тела



Ответы:

1. а). 2. б). 3. в). 4. г). 5. д).

Вопрос 4.

Количество движения материальной точки?

Ответы:

1. $mV^2/2$. 2. $m \cdot V$. 3. $F \cdot t$. 4. A/t . 5. $F \cdot d$.

Вопрос 5.

Равномерное движение точки?

Ответы:

1. $V \neq \text{const}$. 2. $a_n \neq 0$. 3. $a_\tau = 0$. 4. $a_\tau > 0$. 5. $a_n = 0$.

Т е с т №2

Вопрос 1.

Угол наклона вектора силы к направлению перемещения точки приложения силы при отрицательном значении работы этой силы?

Ответы:

1. 00. 2. 450. 3. 900. 4. 1800. 5. 2700.

Вопрос 2.

Равенство нулю работы силы тяжести тела?

Ответы:

1. При перемещении тела по наклонной плоскости снизу вверх.
2. При перемещении тела по наклонной плоскости сверху вниз.
3. При перемещении тела по горизонтальной плоскости.
4. При вертикальном перемещении тела.
5. При отсутствии сил сопротивления.

Вопрос 3.

Момент силы относительно оси не равен нулю?

Ответы:

1. Когда вектор силы лежит на оси.
2. Когда вектор силы параллелен оси.
3. Когда линия действия вектора силы и ось образуют скрещивающиеся прямые.
4. Когда линия действия силы пересекает ось.
5. Когда плечо силы равно нулю.

Вопрос 4.

Радиус кривизны прямолинейного отрезка?

Ответы:

1. Длина самого отрезка.
2. Половина длины отрезка.
3. Нуль.
4. Бесконечность.
5. Число π .

Вопрос 5.

Прямолинейное движение точки?

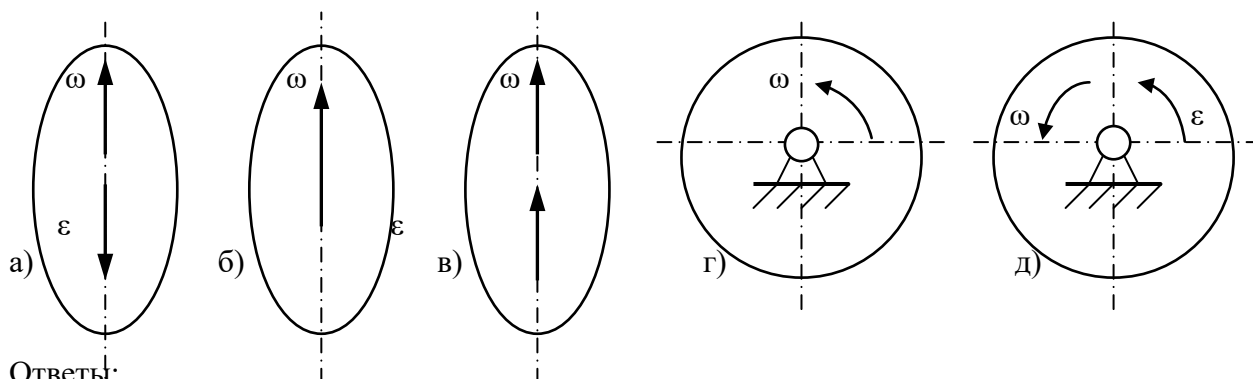
Ответы:

1. $a_\tau = 0$.
2. $a_\tau \neq \text{const}$.
3. $V = \text{const}$.
4. $a_\tau > 0$.
5. $a_n = 0$.

Т е с т №3

Вопрос 1.

Замедленное вращательное движение твердого тела



Ответы:

1. а).
2. б).
3. в).
4. г).
5. д).

Вопрос 2.

Единица измерения коэффициента трения скольжения

Ответы:

1. м.
2. Величина безразмерная.
3. Н/м.
4. м².
5. Н · м.

Вопрос 3.

Кинетическая энергия материальной точки

Ответы:

1. $m V^2 / 2$.
2. $m \cdot V$.
3. $F \cdot t$.
4. A / t .
5. $F \cdot d$.

Вопрос 4.

Число степеней свободы тела в пространстве

Ответы:

1. Единица
2. Два.
3. Три.
4. Шесть.
5. Девять.

Вопрос 5.

Криволинейное движение точки

Ответы:

1. $a_\tau \neq \text{const}$.
2. $V = \text{const}$.
3. $a_\tau > 0$.
4. $a_n = 0$.
5. $a_n \neq 0$.

Т е с т №4

Вопрос 1.

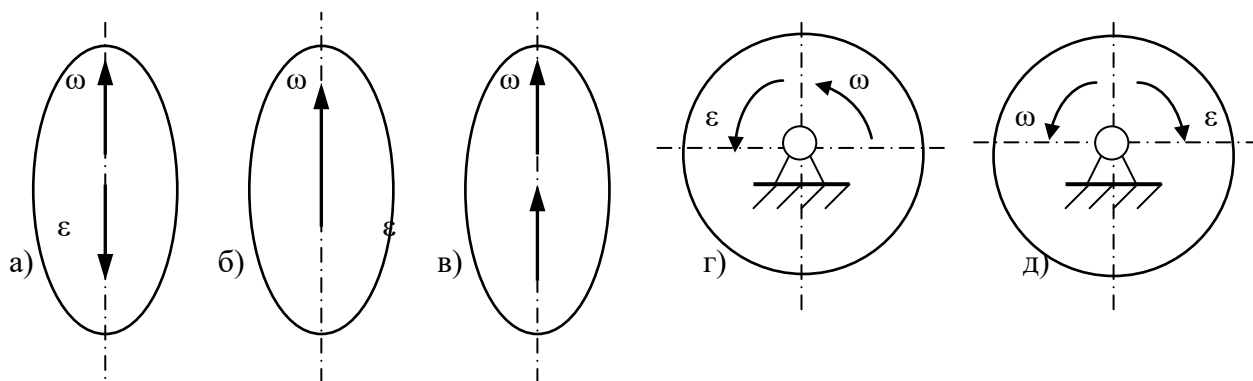
Замедленное движение точки?

Ответы:

1. $a_\tau = 0$.
2. $a_n > 0$.
3. $V = \text{const}$.
4. $a_\tau < 0$.
5. $a_n = 0$.

Вопрос 2.

Равномерное вращательное движение твердого тела?



Ответы:

1. а). 2. б). 3. в). 4. г). 5. д).

Вопрос 3.

Переменный параметр, дифференцирование которого по времени позволяет определить закон изменения угловой скорости вращения тела?

Ответы:

1. Угловое ускорение. 2. Угол поворота. 3. Длина дуги. 4. Окружная скорость точки. 5. Ускорение точки.

Вопрос 4.

Импульс силы?

Ответы:

1. $mV^2/2$. 2. $m \cdot V$. 3. $F \cdot t$. 4. A/t . 5. $F \cdot d$.

Вопрос 5.

Значение угла наклона вектора силы к направлению перемещения точки приложения силы, при котором работа этой силы равна нулю?

Ответы:

1. 0°. 2. 45°. 3. 90°. 4. 120°. 5. 180°.

Т е с т №5

Вопрос 1.

Плечо силы при определении момента силы относительно точки?

Ответы:

1. Длина вектора силы.
2. Кратчайшее расстояние от точки, относительно которой определяется момент, до точки приложения вектора силы.
3. Расстояние от начала выбранной системы координат до точки приложения силы.
4. Длина перпендикуляра, опущенного из точки, относительно которой определяется момент силы, на линию действия силы.
5. Расстояние от начала выбранной системы координат до точки, относительно которой определяется момент силы.

Вопрос 2.

Ускоренное движение точки?

Ответы:

1. $a_\tau = 0$. 2. $a_n \neq \text{const}$. 3. $V = \text{const}$. 4. $a_\tau > 0$. 5. $a_n = 0$.

Вопрос 3.

Угол наклона вектора силы к направлению перемещения точки приложения силы при положительном значении работы этой силы?

Ответы:

1. 450. 2. 900. 3. 1200. 4. 1800. 1. 2700.

Вопрос 4.

Число степеней свободы тела на плоскости?

Ответы:

1. Единица 2. Два. 3. Три. 4. Шесть. 5. Двенадцать.

Вопрос 5.

Переменный параметр, дифференцирование которого по времени позволяет определить закон изменения углового ускорения тела?

Ответы:

1. Угловая скорость. 2. Угол поворота. 3. Длина дуги. 4. Окружная скорость точки.
5. Ускорение точки.

Тест по разделу «Статика»

1. Даны две силы – одна равнодействующая данной системы сил, а другая уравновешивающая этой же системы. Как направлены эти силы относительно друг друга?

Они направлены в одну сторону.

Они направлены по одной прямой в противоположные стороны.

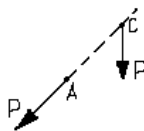
Их взаимное расположение может быть произвольным.

2. Две системы сил уравновешивают друг друга. Можно ли утверждать, что их равнодействующие равны по модулю и направлены по одной прямой?

Да

Нет

3. На рисунке изображены две силы, линии действия которых, лежат в одной плоскости. Можно ли найти их равнодействующую по правилу параллелограмма?



Можно

Нельзя

4. При каком значении угла между линиями действия двух сил \vec{P} и \vec{Q} величина их равнодействующей определяется по формуле $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$.

0°

90°

180°

5. При каком значении угла между линиями действия двух сил F и Q величина их равнодействующей определяется по формуле $R=F-Q$.

0°

90°

180°

6. К чему приложена реакция опоры?

К самой опоре

К опирающемуся телу

7. На шероховатую поверхность опирается тело. Как направлена реакция этой поверхности?

Перпендикулярно к поверхности

Параллельно поверхности

Под углом к поверхности

8. Укажите, какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой.

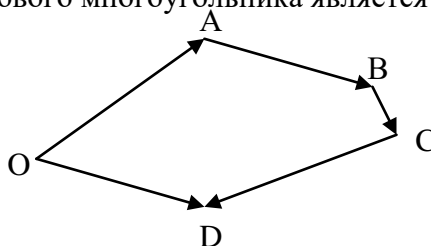
OA

AB

BC

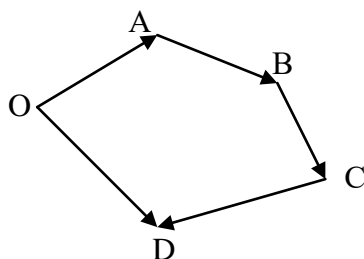
CD

OD

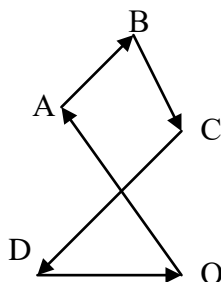


9. Какой многоугольник сил соответствует уравновешенной системе сходящихся сил (ответ ввести буквой)

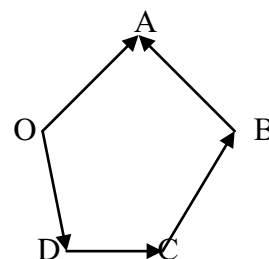
А



Б



В



10. Определите величину силы, если известно, что $F_x=30\text{H}$, $F_y=40\text{H}$.

25H

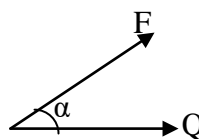
50H

75H

11. Одинаково ли действуют на тело численно равные силы F и Q .

Да

Нет

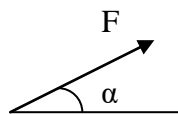


12. Можно ли две силы по 100H заменить одной силой 50H? Возможно ли обратное действие?

Можно

Нельзя

13. Можно ли определить знак проекции силы F на показанную ось?



Можно

Нельзя

X

14. При каком значении угла β , между силой и осью проекции, сила равна нулю?

А. $\beta=0^\circ$

Б. $\beta=90^\circ$

В. $\beta=180^\circ$

15. Эффект действия пары сил на тело ...

зависит от ее положения в плоскости.

не зависит от ее положения в плоскости.

15. Какие из приведенных ниже пар эквивалентны?

А. а). Сила пары 100 кН, плечо 0,5 м

б). Сила пары 20 кН, плечо 2,5 м.

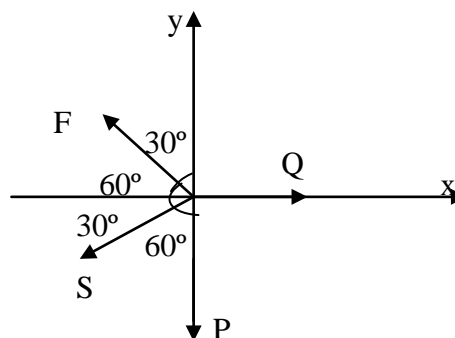
Б. а). $M_1 = -300\text{ Нм}$.

б). $M_2 = 300\text{ Нм}$.

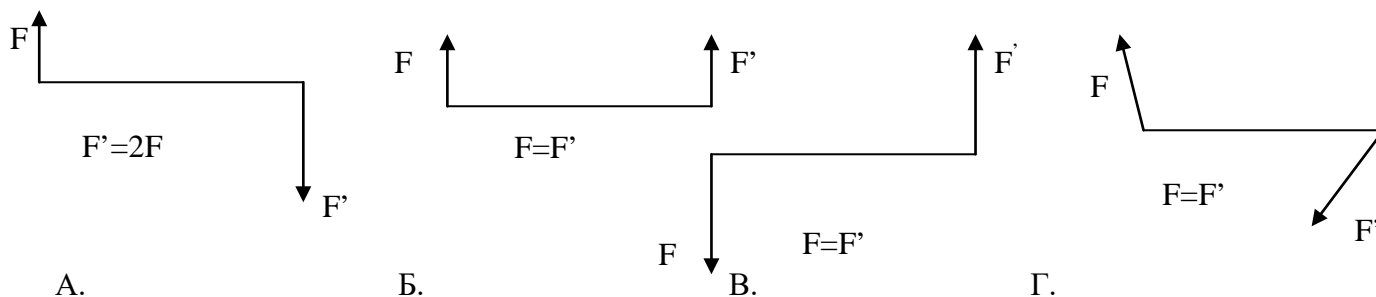
16. В каком случае плоская система сходящихся сил уравновешена?
 $R_x=0$ Н; $R_y=40$ Н
 $R_x=0$ Н; $R_y=0$ Н
 $R_x=0$ Н; $R_y=0$ Н
17. Зависит ли величина и направление момента силы относительно точки от взаимного расположения этой точки и линии действия силы?
 Не зависит
 Зависит
18. Главный вектор и главный момент системы сил равны нулю. Можно ли утверждать, что система сил находится в равновесии.
 Можно
 Нельзя
19. Как располагается центр тяжести, если тело имеет ось симметрии.
 На оси симметрии
 Положение центра тяжести нельзя определить
20. Какая из приведенных систем уравнений равновесия справедлива для системы сходящихся сил, изображенной на рисунке? (ответ ввести буквой)

А. $F_x=0$ $F\cos 30^\circ + S\cos 30^\circ + Q=0$
 $F_y=0$ $F\cos 30^\circ - S\cos 60^\circ + P=0$

Б. $F_x=0$ $-F\cos 60^\circ - S\cos 30^\circ + Q=0$
 $F_y=0$ $F\cos 30^\circ - S\cos 60^\circ - P=0$



21. На каком рисунке изображена пара сил? (ответ ввести буквой)



22. Является ли центр тяжести тела центром параллельных сил.
 Является
 Не является
23. Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской системы сходящихся сил?
 Одно
 Два
 Три
24. Сколько уравнений равновесия можно составить для пространственной системы сходящихся сил?
 Два
 Три
 Шесть
25. Сколько уравнений равновесия можно составить для пространственной системы произвольно расположенных сил?

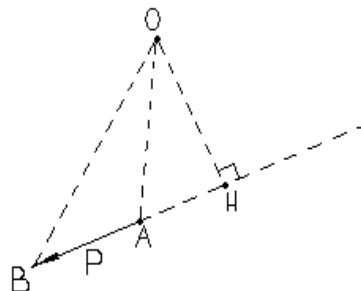
Три
Пять
Шесть

26. Можно ли определять равнодействующую пространственную систему сходящихся сил графическим способом?

Можно
Нельзя

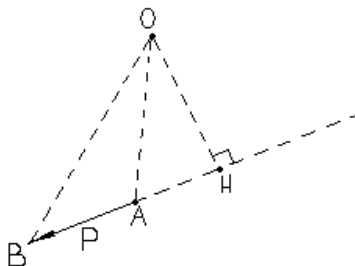
27. Определить плечо силы P относительно точки O .

Отрезок OB
Отрезок OA
Отрезок OH



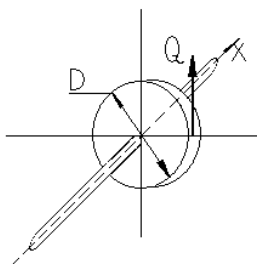
28. Чему равен момент силы относительно точки H . (ответ ввести буквой)

А. $M_H = P \cdot AH$
Б. $M_H = P \cdot BH$
В. $M_H = 0$



29. Определить момент силы Q относительно оси X .

А. $M_x = -Q \cdot D/2$
Б. $M_x = Q \cdot D$
В. $M_x = Q \cdot D/2$
Г. $M_x = -Q \cdot D$



Раздел «СТАТИКА»

Т е с т №1

Вопрос 1.

В каких единицах измеряется величина коэффициента трения качения?

Ответы:

1. м. 2. Величина безразмерная. 3. Н/м. 4. м^2 . 5. Н · м.

Вопрос 2.

В каком случае момент силы относительно оси не равен нулю?

Ответы:

1. Когда вектор силы лежит на оси.
2. Когда вектор силы параллелен оси.

3. Когда линия действия вектора силы и ось образуют скрещивающиеся прямые.

4. Когда линия действия силы пересекает ось.

5. Когда плечо силы равно нулю.

Вопрос 3.

Чему равен радиус кривизны прямолинейного отрезка?

Ответы:

1. Длине самого отрезка. 2. Половине длины отрезка. 3. Нулю.

4. Бесконечности. 5. Числу π .

Вопрос 4.

Сколько степеней свободы имеет тело в пространстве?

Ответы:

1). Одну. 2). Две. 3). Три. 4). Шесть. 5). Двенадцать.

Вопрос 5.

В каких единицах измеряется величина момента силы относительно центра (точки)?

Ответы:

1. м. 2. Величина безразмерная. 3. Н /м. 4. м^2 . 5. Н · м.

Т е с т №2

Вопрос 1.

В каких единицах измеряется величина коэффициента трения скольжения?

Ответы:

1. м. 2. Величина безразмерная. 3. Н /м. 4. м^2 . 5. Н · м.

Вопрос 2.

Что является плечом силы при определении момента силы относительно точки?

Ответы:

1. Длина вектора силы.

2. Кратчайшее расстояние от точки, относительно которой определяется момент, до точки приложения вектора силы.

3. Расстояние от начала выбранной системы координат до точки приложения силы.

4. Длина перпендикуляра, опущенного из точки, относительно которой определяется момент силы, на линию действия силы.

5. Расстояние от начала выбранной системы координат до точки, относительно которой определяется момент силы.

Вопрос 3.

В каких единицах измеряется величины интенсивностей нагрузок, распределенных равномерно или по линейному закону?

Ответы:

1. м. 2. Величина безразмерная. 3. Н /м. 4. м^2 . 5. Н · м.

Вопрос 4.

Сколько степеней свободы имеет тело на плоскости?

Ответы:

1. Одну 2. Две. 3. Три. 4. Шесть. 5. Девять.

Вопрос 5.

В каких единицах измеряется величина момента силы относительно оси?

Ответы:

1. м. 2. Величина безразмерная. 3. Н /м. 4. м^2 . 5. Н · м.

Раздел «КИНЕМАТИКА»

Т е с т №3

Вопрос 1.

При каком из указанных кинематических параметров точка движется равномерно?

Ответы:

1. $V \neq \text{const}$. 2. $a_\tau = \text{const}$. 3. $a_\tau = 0$. 4. $a_\tau > 0$. 5. $a_n = 0$.

Вопрос 2.

Изменение какого параметра по времени характеризует угловое ускорение?

Ответы:

1. Угловой скорости. 2. Угла поворота. 3. Длины дуги.
4. Окружной скорости точки. 5. Ускорения точки.

Вопрос 3.

Какое минимальное количество независимых уравнений описывает вращательное движение?

Ответы:

1. Одно. 2. Два. 3. Три. 4. Пять. 5. Шесть.

Вопрос 4.

Какая геометрическая точка является мгновенным центром ускорений плоской фигуры?

Ответы:

1. Геометрическая точка плоской фигуры, скорость которой равна нулю.
2. Геометрический центр плоской фигуры.
3. Центр тяжести плоской фигуры.
4. Центр масс плоской фигуры.
5. Точка, относительно которой определяется сумма моментов сил?

Вопрос 5.

Какое из уравнений описывает векторный способ задания движения точки?

Ответы:

1. $y = f(x)$. 2. $\mathbf{r} = f(t)$. 3. $\omega = f(t)$. 4. $m \cdot \mathbf{V}_t - m \cdot \mathbf{V}_0 = \mathbf{S}$. 5. $\mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a}$.

Т е с т №4

Вопрос 1.

Числовое значение какого из перечисленных ниже параметров не может быть отрицательным?

Ответы:

1. Проекция вектора силы на ось.
2. Момент силы относительно оси.
3. Нормальное ускорение.
4. Касательное ускорение.
5. Момент силы относительно точки.

Вопрос 2.

При каком из указанных кинематических параметров точка движется прямолинейно?

Ответы:

1. $a_\tau = 0$.
2. $a_\tau \neq \text{const}$.
3. $V = \text{const}$.
4. $a_\tau > 0$.
5. $a_n = 0$.

Вопрос 3.

Какое минимальное количество независимых уравнений описывает поступательное движение тела на плоскости?

Ответы:

1. Одно.
2. Два.
3. Три.
4. Пять.
5. Шесть.

Вопрос 4.

При каком из указанных кинематических параметров точка движется ускоренно?

Ответы:

1. $a_\tau = 0$.
2. $a_n \neq \text{const}$.
3. $V = \text{const}$.
4. $a_\tau > 0$.
5. $a_n = 0$.

Вопрос 5.

При каком из указанных кинематических параметров точка движется криволинейно?

Ответы:

1. $a_\tau \neq \text{const}$.
2. $V = \text{const}$.
3. $a_\tau > 0$.
4. $a_n = 0$.
5. $a_n \neq 0$.

Т е с т №5

Вопрос 1.

При каком из указанных кинематических параметров точка движется замедленно?

Ответы:

1. $a_\tau = 0$.
2. $a_n > 0$.
3. $V = \text{const}$.
4. $a_\tau < 0$.
5. $a_n = 0$.

Вопрос 2.

Какое минимальное количество независимых уравнений описывает поступательное движение тела в пространстве?

Ответы:

1. Одно.
2. Два.
3. Три.
4. Пять.
5. Шесть.

Вопрос 3.

Изменение какого параметра по времени характеризует угловая скорость?

Ответы:

1. Углового ускорения.
2. Угла поворота.
3. Длины дуги.
4. Окружной скорости точки.
5. Ускорения точки.

Вопрос 4.

Какое минимальное количество независимых уравнений описывает плоскопараллельное движение тела?

Ответы:

1. Одно.
2. Два.
3. Три.
4. Пять.
5. Шесть.

Вопрос 5.

Какая геометрическая точка является мгновенным центром скоростей плоской фигуры?

Ответы:

1. Геометрическая точка плоской фигуры, скорость которой равна нулю.
2. Геометрический центр плоской фигуры.
3. Центр тяжести плоской фигуры.
4. Центр масс плоской фигуры.
5. Точка, относительно которой определяется сумма моментов сил?

Раздел «ДИНАМИКА»

Т е с т №5

Вопрос 1.

При каком угле наклона вектора силы к направлению перемещения точки приложения силы работа этой силы будет отрицательной?

Ответы:

1. 0° .
2. 45° .
3. 90° .
4. 180° .
5. 270° .

Вопрос 2.

Какая из приведенных ниже зависимостей характеризует количество движения материальной точки?

Ответы:

1. $m \cdot V^2/2$.
2. $m \cdot V$.
3. $F \cdot t$.
4. A/t .
5. $F \cdot d$.

Вопрос 3.

В каком случае работа силы тяжести тела будет равна нулю?

Ответы:

1. При перемещении тела по наклонной плоскости снизу вверх.
2. При перемещении тела по наклонной плоскости сверху вниз.
3. При перемещении тела по горизонтальной плоскости.
4. При вертикальном перемещении тела.
5. При отсутствии сил сопротивления.

Вопрос 4.

Какая из приведенных ниже зависимостей характеризует кинетическую энергию материальной точки?

Ответы:

1. $m \cdot V^2/2$.
2. $m \cdot V$.
3. $F \cdot t$.
4. A/t .
5. $F \cdot d$.

Вопрос 5.

Какое количество параметров характеризует векторную величину (например, вектор силы)?

Ответы:

1. Один.
2. Два.
3. Три.
4. Пять.
5. Шесть.

Т е с т №6

Вопрос 1.

Какая из приведенных ниже зависимостей характеризует импульс силы?

Ответы:

1. $m \cdot V^2/2$.
2. $m \cdot V$.
3. $F \cdot t$.
4. A/t .
5. $F \cdot d$.

Вопрос 2.

При каком угле наклона вектора силы к направлению перемещения точки приложения силы работа этой силы будет равна нулю?

Ответы:

1. 0° .
2. 45° .
3. 90° .
4. 120° .
5. 180° .

Вопрос 3.

Какое количество дифференциальных уравнений описывает движение материальной точки в пространстве?

Ответы:

1. Одно.
2. Два.
3. Три.
4. Пять.
5. Шесть.

Вопрос 4.

При каком угле наклона вектора силы к направлению перемещения точки приложения силы работа этой силы будет положительной?

Ответы:

1. 45° .
2. 90° .
3. 120° .
4. 180° .
5. 270° .

Вопрос 5.

Какие силы не могут изменить величину количества движения материальной системы?

Ответы:

1. Внешние.
2. Внутренние.
3. Сосредоточенные.
4. Трения.
5. Тяжести.

Тест по разделу «Сопротивление материалов»

Основные допущения и гипотезы

1. Нормальная работа зубчатого механизма была нарушена из-за возникновения слишком больших упругих перемещений валов. Почему нарушилась нормальная работа передачи?

- А. Из-за недостаточной прочности валов.
- Б. Из-за недостаточной жесткости валов.
- В. Из-за недостаточной устойчивости валов.

2. Велосипедная спица резко искривилась под действием сжимающей силы.

Почему произошло изменение прямолинейной формы спицы?

- А. Из-за недостаточной прочности.
- Б. Из-за недостаточной жесткости.
- В. Из-за недостаточной устойчивости.

3. При подъеме груза оборвался канат. Что послужило причиной обрыва?

- А. Недостаточная прочность каната.
- Б. Недостаточная жесткость каната.

4. Для какой части стержня не изменится его деформация при переносе силы из точки А в точку В (см. рис. 1)?

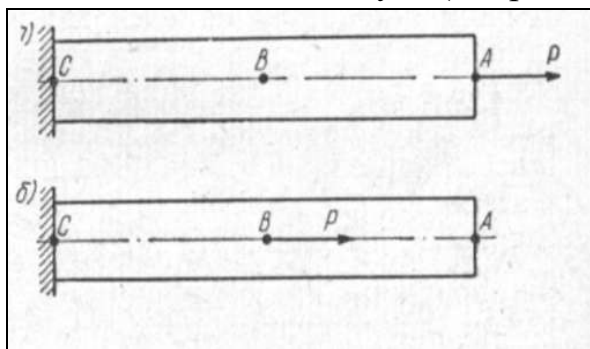


Рис. 1.

- А. Для участка СВ.
- Б. Для участка СА.
- В. Для участка АВ.

Метод сечения. Виды деформации.

1. Изменяются ли значения внутренних силовых факторов в зависимости от того, будут они вычислены по внешним силам, расположенным слева от сечения или справа от него?

- А. Не изменятся.
- Б. Изменяются.

2. Определите вид деформации бруса, если в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент M_x и растягивающая продольная сила N_z .

- А. Чистый изгиб.
- Б. Растяжение.
- В. Чистый изгиб и растяжение.

3. На рис. 2 показан брус, состоящий из вертикального и горизонтального участков. Нижний торец бруса жестко закреплен, а к верхнему приложена горизонтально направленная сила P . Определите внутренние силовые факторы в сечениях I – I и II – II, установите вид деформации горизонтального и вертикального участков стержня.

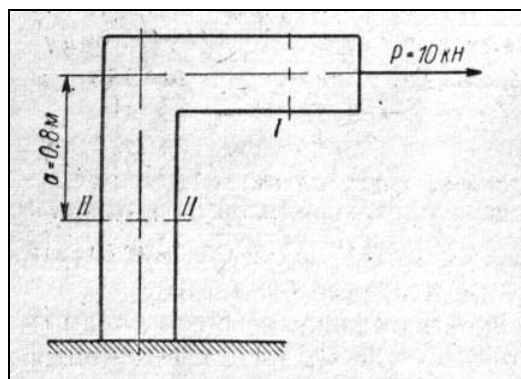


Рис. 2.

Напряжения

1. Можно ли с помощью метода сечения определить закон распределения внутренних сил по сечению?

- А. Можно.
- Б. Нельзя.

2. Через любую точку бруса можно провести различные сечения, например, перпендикулярно оси или под углом к ней. Изменяются ли величина и направление напряжения в данной точке при изменении направления плоскости сечения?

- А. Не изменится.
- Б. Изменится.

3. Переведите в единицы системы СИ напряжения, выраженные в системе МКГСС: 1600 кгс/см^2 ; 16 кгс/мм^2 ; 5000 кгс/см^2 .

Продольные силы при растяжении и сжатии.

Построение эпюр продольных сил.

1. Различаются ли внутренние силовые факторы в поперечных сечениях, показанных на рис. 3, а и б?

- А. Продольная сила для стержня на рис. 3, а в два раза больше.
- Б. Продольные силы одинаковы.

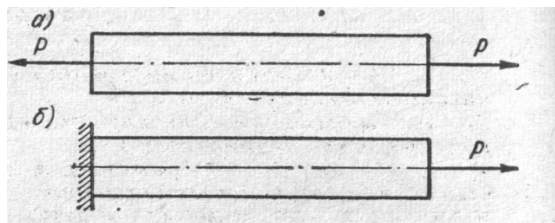


Рис. 3.

2. На рис. 4 изображена схема нагружения стержня и приведена соответствующая эпюра продольных сил. Укажите на эпюре величины продольных сил и их знаки для каждого участка стержня.

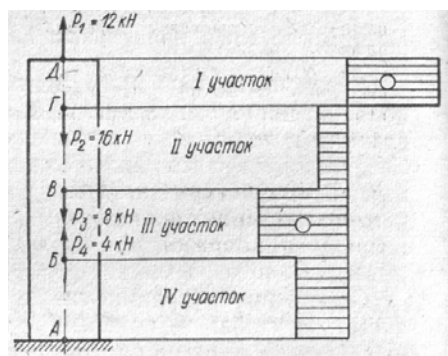
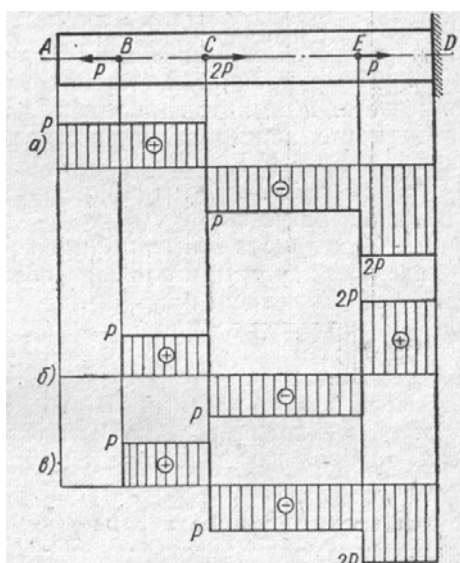


Рис. 4.

3. Какая из эпюр, приведенных на рис. 5, соответствует заданной нагрузке стержня?



А. Эпюра, изображенная на рис. 5, а.

Б. Эпюра, изображенная на рис. 5, б.

В. Эпюра, изображенная на рис. 5, в.

Расчёты на прочность при растяжении и сжатии.

1. Образцы из стали и дерева с равной площадью поперечного сечения растягиваются одинаковыми силами. Будут ли равны возникающие в образцах напряжения?

А. В стальном образце возникнут большие -напряжения, чем в деревянном.

Б. В образцах возникнут равные напряжения.

2. Вычислите величину продольной силы, возникающей в поперечном сечении растянутого стержня, если нормальные напряжения в этом сечении равны 140 Н/мм^2 , а его площадь составляет 100 мм^2 .

3. Рабочее напряжение, возникающее в детали, равно 160 Н/мм^2 , а опасное (предельное) напряжение для материала детали $\sigma_{\text{пред}} = 320 \text{ Н/мм}^2$. Определить коэффициент запаса прочности.

4. Допускаемое напряжение при расчете на прочность было принято равным 180 Н/мм^2 . После окончательного выбора размеров конструкции рабочее напряжение оказалось равным 185 Н/мм^2 . Грозит ли конструкции опасность разрушения?

А. Да.

Б. Нет.

5. Как изменится вес конструкции, если при подборе ее сечений уменьшить коэффициент запаса прочности?

А. Вес конструкции уменьшится.

Б. Вес не изменится.

Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона.

1. Полоса площадью поперечного сечения 50 мм^2 растягивается силами 8000 Н , направленными вдоль ее оси. Специальным прибором (тензометром) измерено, что расстояние между двумя точками, расположенными на оси полосы, равное до деформации 10 мм , увеличилось на $0,008 \text{ мм}$. Вычислите нормальные напряжения, относительное удлинение и модуль продольной упругости материала. По данным табл. 2 определите, какому материалу соответствует полученное значение модуля упругости.

Т а б л и ц а 2. Значения модуля продольной упругости E		
Материал	Значение E	
	Н/мм^2	кгс/см^2
Сталь	$(1,87 \div 2,16) 10^5$	$(1,9 \div 2,2) 10^6$
Чугун	$(0,88 \div 1,47) 10^5$	$(0,9 \div 1,6) 10^6$
Медь техническая и ее сплавы (латунь, бронза)	$(0,98 \div 1,28) 10^5$	$(1,0 \div 1,3) 10^6$
Текстолит (ПТ, ПТК, ПТ-1)	$(5,88 \div 9,81) 10^3$	$(6 \div 10) 10^4$
Капрон	$(1,37 \div 1,96) 10^3$	$(1,4 \div 2,0) 10^4$
Каучук и резина	7,85	80

2. Грузы $P_1 = 40 \text{ кН}$ и $P_2 = 70 \text{ кН}$ поддерживаются стальными тросами (рис. б). Определите требуемый диаметр троса для каждого участка и вычислите, насколько опустятся грузы вследствие удлинения тросов. Допускаемое напряжение на растяжение $[\sigma] = 200 \text{ Н/мм}^2$. Модуль продольной упругости $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$.

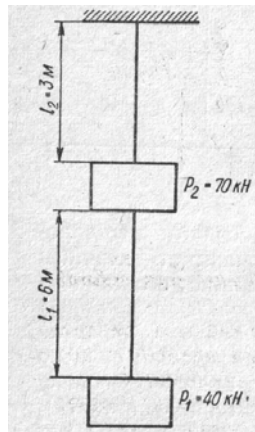


Рис. 6.

3. Во сколько раз (примерно) поперечная деформация меньше продольной при осевом растяжении (сжатии) стальных стержней?

4. При проведении испытаний были получены различные значения коэффициента Пуассона для стали: 0,15; 0,28; 0,4. Укажите, какие значения ошибочны.

5. Какой деформации подвергнется стержень, нагруженный осевой силой, если его поперечные размеры увеличились?

А. Растяжению.

Б. Сжатию.

Расчёт сварных соединений

1. Определите площади среза и смятия для заклепки по рис. 7 при $d = 20$ мм, $\delta = 16$ мм. Вычислите напряжения среза и смятия, если $P = 60$ кН.

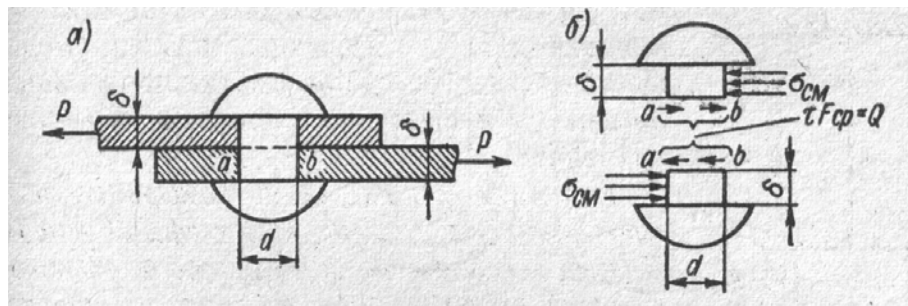


Рис. 7.

2. Какую механическую характеристику материала листа надо знать, чтобы определить силу, необходимую для продавливания отверстий?

А. Предел текучести.

Б. Предел прочности на растяжение.

В. Предел прочности на срез.

3. Диаметр заклепки увеличился в два раза. Как изменится расчетное напряжение среза?

А. Уменьшится в два раза.

Б. Уменьшится в четыре раза.

4. Во сколько раз изменится допускаемая нагрузка на сварное соединение, если толщина шва уменьшится вдвое (при прочих равных условиях)?

А. Уменьшится в четыре раза.

Б. Уменьшится вдвое.

Эпюра крутящих моментов

1. Вал вращается равномерно (рис. 8), вращающий момент на ведущем шкиве $m_x = 5000$ Н·м. Определите величину и направление момента m_2 на ведомом шкиве. Постройте эпюру крутящих моментов.

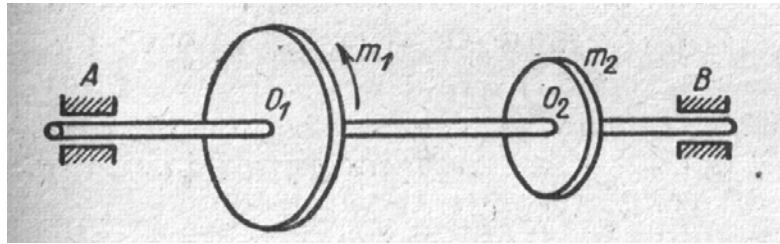


Рис. 8.

2. Укажите, какие участки вала (рис. 8) подвергаются скручиванию.

А. Скручиваются все участки вала.

Б. Скручивается участок вала между шкивами.

3. На рис. 9 показана эпюра крутящих моментов. Чему равна максимальная величина крутящего момента, по которому нужно рассчитывать вал на прочность?

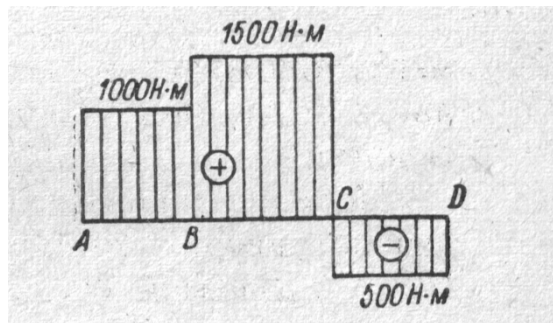


Рис. 9.

А. 2000 Н · м.

Б. 1500 Н · м.

4. На эпюре крутящих моментов (рис. 9) отмечены точки А, В, С, D, соответствующие сечениям вала, где установлены шкивы. Укажите, какая точка соответствует сечению, где установлен ведущий шкив и чему равен вращающий момент на этом шкиве?

А. Ведущий шкив установлен в сечении С; максимальный вращающий момент

1500 Н · м.

Б. Ведущий шкив установлен в сечении С; максимальный вращающий момент

2000 Н · м.

5. Какое расположение ведущего шкива более рационально: по схеме рис. 10, а или рис. 11, а?

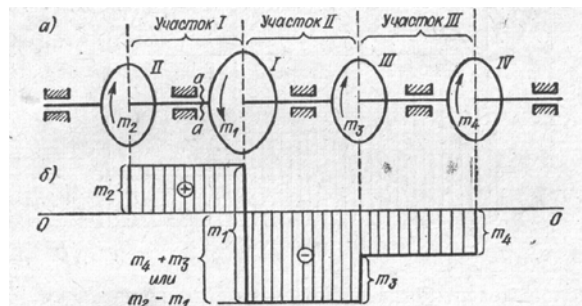


Рис. 10.

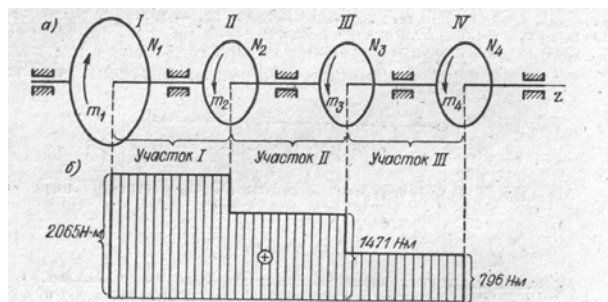


Рис. 11.

А. Расположение ведущего шкива по рис. 10, а.

Б. Расположение ведущего шкива по рис. 11, а.

Расчёты на прочность и жёсткость при кручении.

1. Справедлив ли закон Гука при кручении, если напряжение не превышает предела пропорциональности материала при кручении?

А. Справедлив.

Б. Не справедлив.

2. Вычислите полярный момент сопротивления сечения круглого сплошного вала $d = 30$ мм.

3. Укажите, для какой точки поперечного сечения (рис. 12) можно вычислить напряжения по формуле

$$\tau = \frac{M_k}{W_p} = \frac{16M_k}{\pi d^3}.$$

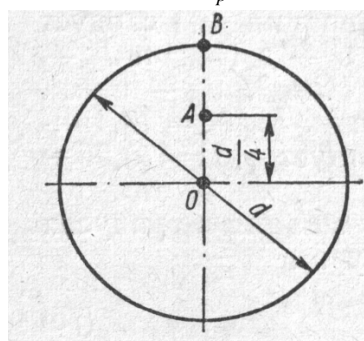


Рис. 12.

А. Для точки Л.

Б. Для точки В.

В. Для точки О.

4. Во сколько раз напряжение в точке А (рис. 12) меньше напряжения в точке В?

А. В четыре раза.

Б. В два раза.

Изобразите эпюру касательных напряжений в поперечном сечении вала.

5. Зависит ли величина рабочих (расчетных) касательных напряжений от материала вала?

А. Зависит.

Б. Не зависит.

6. Зависит ли угол поворота сечения вала от материала, из которого он изготовлен?

А. Зависит.

Б. Не зависит.

7. Как изменится величина максимального напряжения вала в поперечных сечениях, если диаметр вала увеличить в два раза?

А. Уменьшится в два раза.

Б. Уменьшится в четыре раза.

В. Уменьшится в восемь раз.

Основные понятия

1. В поперечном сечении балки возникли изгибающий момент и поперечная сила. Укажите вид изгиба.

А. Чистый изгиб.

Б. Поперечный изгиб.

2. Какой вид уравнений равновесия наиболее целесообразно использовать для определения реакций опор балки, изображенной на рис. 13?

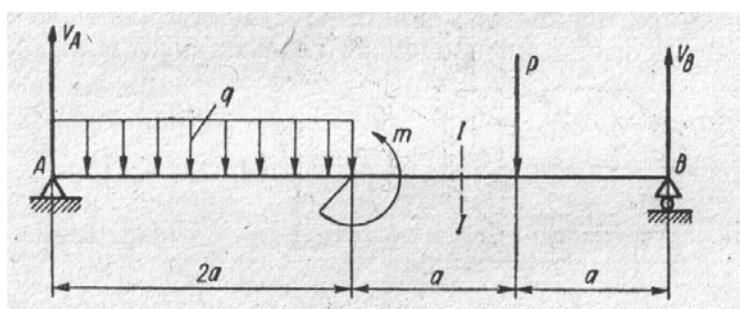


Рис. 13.

А. Уравнения равновесия: $\sum P_{iy} = 0$; $\sum M_B = 0$.

Б. Уравнения равновесия: $\sum M_A = 0$; $\sum M_B = 0$.

3. Найдите ошибки в приведенных ниже уравнениях равновесия для балки, изображенной на рис. 13:

$$\sum M_A = 0; q \cdot 2a \cdot a + P \cdot 3a - V_B \cdot 4a = 0;$$

$$\sum M_B = 0; -Pa - q \cdot 2a \cdot 3a + V_A \cdot 4a = 0;$$

$$\sum P_i = 0; V_A - P - q \cdot 2a + V_B = 0;$$

Поперечные силы и изгибающие моменты сечениях балок.

1. Укажите, какие силы, приложенные к балке (см. рис. 13, а), вызывают положительную поперечную силу в сечении I - I:

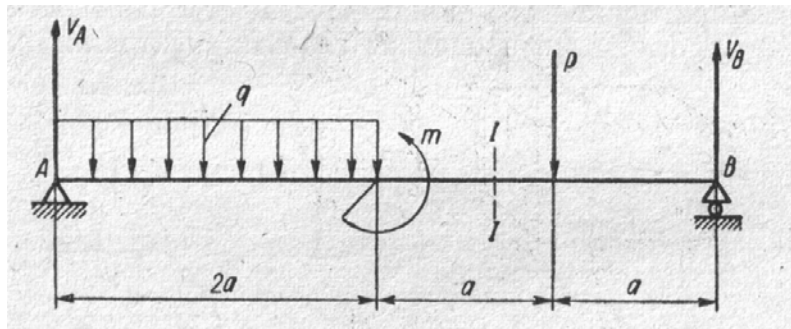


Рис. 13.

- А. Силы V_A , P .
- Б. Нагрузки q , m .
- В. Сила V_B .

2. Какие силы, приложенные к балке (см. рис. 13, а), вызывают положительный изгибающий момент в сечении I - I?

- А. Сила P .
- Б. Силы V_A , V_B .

3. На рис. 14, а показана балка. Определить величину и знак поперечной силы и изгибающего момента M в сечении, проведенном на расстоянии $Q = 1,5$ м от левой опоры. Вычисление произвести, отбросив сначала правую часть балки (рис. 14, б), а затем левую часть (рис. 14, в).

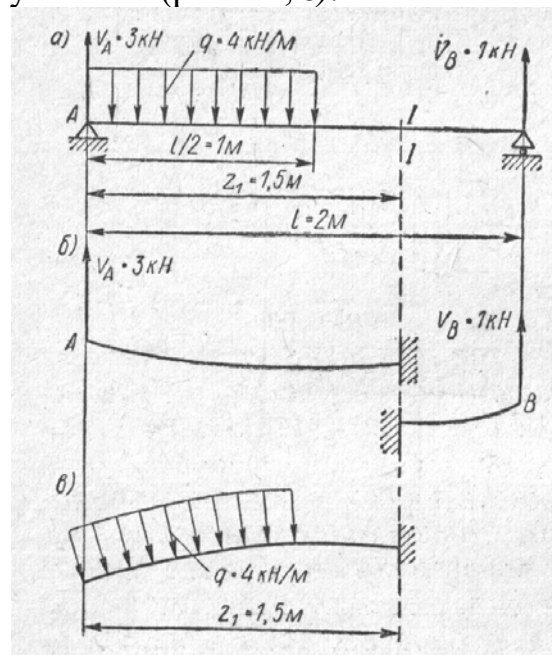


Рис. 14.

4. Изменяются ли величина и знак поперечной силы и изгибающего момента, если они будут вычислены по внешним силам, расположенным слева или справа от сечения?

- А. Изменяются.
- Б. Не изменяются.

Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

1. Поперечные силы в сечении на расстоянии z от концов балок выражены уравнениями:
 $Q_1 = -P_1$; $Q_2 = -P + qz$.

Какими линиями очерчены эпюры поперечных сил?

- А. В обоих случаях наклонными прямыми линиями.
- Б. В первом случае — прямой, параллельной оси балки, во втором — прямой, наклоненной к оси балки.

2. Изгибающие моменты в сечении на расстоянии z от концов балок выражены уравнениями: $M_1 = V_A z$; $M_2 = m$.

Укажите, какими линиями очерчены эпюры изгибающих моментов.

А. В обоих случаях наклонными прямыми линиями.

Б. В первом случае — прямой, наклоненной к оси, во втором — прямой, параллельной оси.

3. Какой линией очерчена эпюра изгибающих моментов, если закон их изменения по длине балки выражается уравнением

$$M = V_A z - \frac{qz^2}{2}?$$

Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам

1. На рис. 95, а изображена балка, нагруженная сосредоточенными силами. На рис. 15, б и в приведены эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Вычислите величины ординат этих эпюр в характерных сечениях Л, 5, С, £, поставьте знаки.

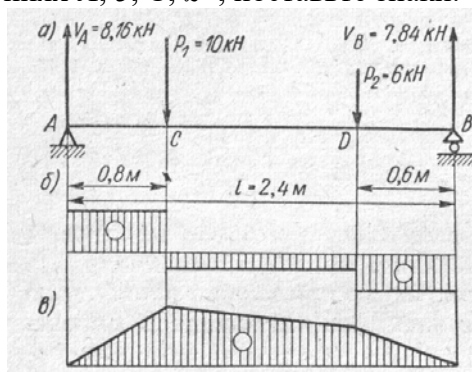


Рис. 15.

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

А. Могут.

Б. Не могут.

3. На рис. 16, а изображена консольная балка, нагруженная сосредоточенной силой P и парой сил, момент которой равен m . Эпюра изгибающих моментов показана на рис. 16, б. Вычислите величины изгибающих моментов в сечении Л, справа и слева от сечения В и в сечении С. Определите величину скачка на эпюре изгибающих моментов в сечении В и постройте эпюру поперечных сил.

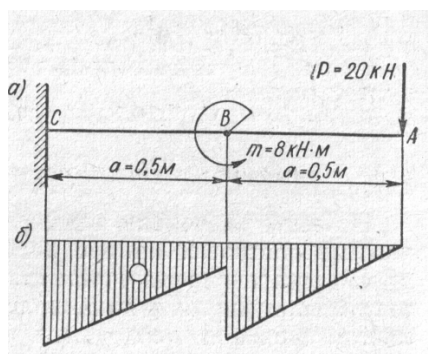


Рис. 16.

4. На рис. 17, а изображена балка, нагруженная сосредоточенными силами. Определите, какая из приведенных на рисунке эпюр изгибающих моментов соответствует нагружению балки.

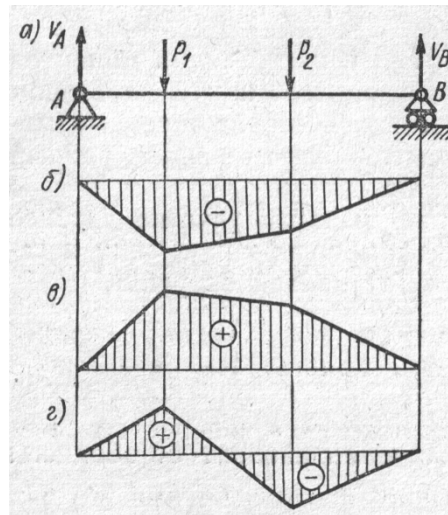


Рис. 17.

- А. Эпюра на рис. 17, б.
- Б. Эпюра на рис 17, в.
- В. Эпюра на рис. 17, г.

Нормальные напряжения при изгибе

1. Какая характеристика поперечного сечения называется осевым моментом инерции?
2. Зависят ли величины нормальных напряжений от форм поперечных сечений балки?
 - А. Зависят.
 - Б. Не зависят.
3. В каких точках поперечного сечения балки возникают наибольшие нормальные напряжения (рис. 18)?

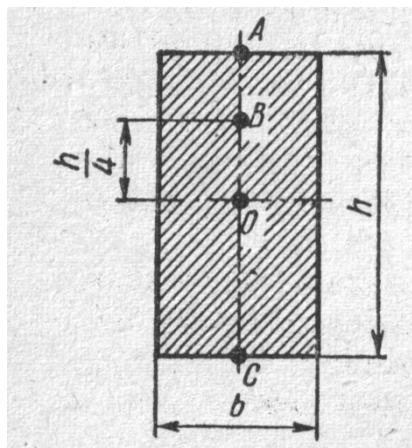


Рис. 18.

- А. В точке O.
- Б. В точке Л. В.
- В. В точке B.
- 4. Чему равен осевой момент сопротивления прямоугольника и круга?
- 5. Укажите, для какой точки поперечного сечения балки (рис. 18) нормальные напряжения могут быть вычислены по формуле

$$\sigma = \frac{M}{W_x}$$

- А. Для точки O.
- Б. Для точки B.
- В. Для точек A и C.

Расчёты на прочность при изгибе

1. В каком из двух вариантов нагружения (рис. 19, а, б) двутавровая балка сможет выдержать большую силу P . Длина консолей / в обоих случаях одинакова.

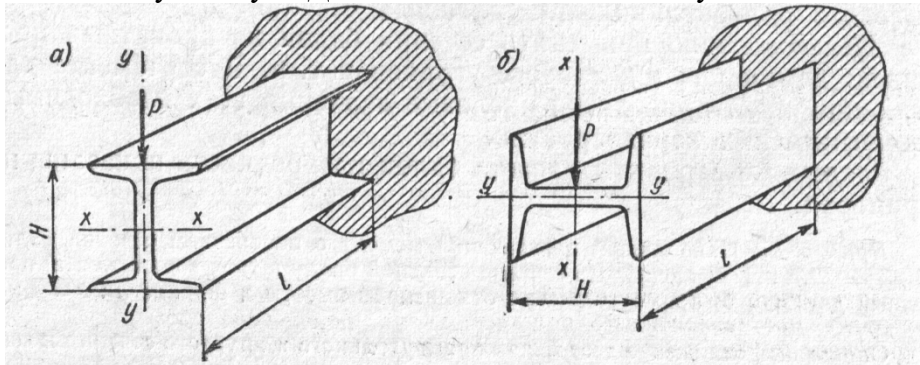


Рис. 19.

- А. В случае, изображенном на рис. 19, а.
- Б. В случае, изображенном на рис. 19.
- В. В обоих случаях балка может выдержать одинаковую нагрузку.

2. Во сколько раз уменьшатся нормальные напряжения в прямоугольном сечении балки, если ее высота увеличится в два раза?

- А. В два раза.
- Б. В четыре раза.
- В. В восемь раз.

3. По заданному изгибающему моменту при одинаковых допускаемых напряжениях были подобраны прямоугольные сечения балок в трех вариантах с разными соотношениями высоты h и ширины b : вариант I $h : b = 2$; вариант II $h : b = 3$; вариант III $h : b = 2,5$. Какая из балок будет иметь наименьшую массу?

Понятия о линейных и угловых перемещениях при изгибе

1. Как изменится прогиб балки, если изгибающий момент уменьшится в три раза?

- А. Уменьшится в три раза.
- Б. Увеличится в три раза.
- В. Уменьшится в девять раз.

2. Балки, изготовленные из стали и чугуна, имеющие одинаковые размеры и устройство опор, подвергаются действию одинаковых сил. Сравните величину максимальных прогибов этих балок.

- А. У стальной балки прогиб больше.
- Б. У чугунной балки прогиб больше.
- В. Прогиб балок одинаковый.

Пример расчёта вала на совместное действие изгиба и кручения

1. Возникает ли изгибающий момент в сечениях вала, если на валу закреплены зубчатые колеса (рис. 20)? К зубьям колес приложены окружные силы P_1 и P_2 .

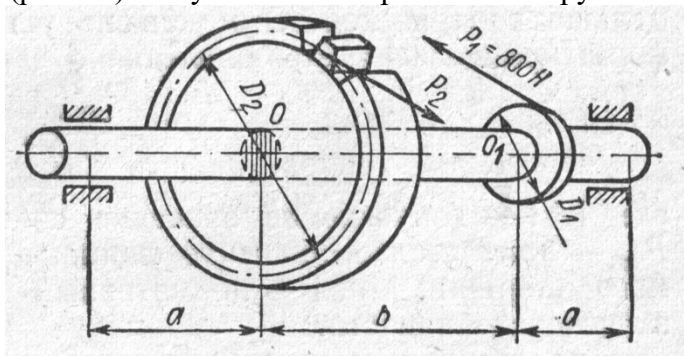


Рис. 20.

- А. Вал будет работать только на кручение.
- Б. Вал будет работать на изгиб и кручение.

2. Вычислите эквивалентный момент по третьей теории прочности. Изгибающий момент в поперечном сечении вала $M_n = 4000 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Крутящий момент в том же сечении $M_k = 3000 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определите диаметр вала, приняв допускаемое напряжение на изгиб $[\sigma] = 100 \text{ Н/мм}^2$.

3. Определить диаметр вала (по третьей теории прочности)—рис. 106. Силы P_x и P_2 расположены в параллельных плоскостях; $D_1 = 200 \text{ мм}$; $D_2 = 400 \text{ мм}$; $a = 300 \text{ мм}$; $b = 400 \text{ мм}$; материал вала — сталь 40; $[\sigma] = 60 \text{ Н/мм}^2$.

Предел применимости формулы Эйлера.

Эмпирические формулы для критических напряжений

1. Какая форма стержня устойчива, если величина сжимающей силы больше критической?

А. Прямолинейная.

Б. Криволинейная.

2. Зависит ли величина критической силы от упругих свойств материала стержня?

А. Зависит.

Б. Не зависит.

3. Как изменится величина критической силы, если длину стержня увеличить в два раза?

А. Уменьшится в два раза.

Б. Уменьшится в четыре раза.

В. Уменьшится в восемь раз.

4. Как изменится величина критической силы, если шарнирные опоры концов стержня заменить опорами с жестким защемлением?

А. Увеличится в четыре раза.

Б. Уменьшится в четыре раза.

5. Вычислите гибкость стержня круглого поперечного сечения диаметром $d = 4 \text{ см}$. Длина стержня $l = 120 \text{ см}$, концы закреплены шарнирно.

Местные напряжения.

Коэффициент концентрации напряжений

1. Зависит ли прочность материала от характера изменения напряжений во времени?

А. Зависит.

Б. Не зависит.

2. Может ли деталь разрушиться, если она работает при переменных напряжениях, которые меньше предела текучести?

А. Не может.

Б. Может.

3. Как по внешнему виду излома установить, при каких напряжениях работала деталь, если излом имеет две зоны: одну гладкую притертую и другую — грубо зернистую?

А. Деталь работала при постоянных напряжениях.

Б. Деталь работала при переменных напряжениях.

4. Влияет ли форма детали на ее предел выносливости?

А. Влияет.

Б. Не влияет

Тест по разделу «Детали машин»

1. Механические устройства, служащие для преобразования энергии, материалов или информации
 - 1) механизм
 - 2) машина
 - 3) узел
2. Машины преобразующие тот или иной вид энергии в механическую или наоборот
 - 1) рабочие
 - 2) энергетические
 - 3) информационные
3. Способность машины выполнять заданные функции сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.
 - 1) надежность
 - 2) долговечность
 - 3) сохраняемость
4. Соединения при разборке которых нарушается целостность составных частей изделия...(Неразъемные)
5. Критерий работоспособности резьбовых соединений.
 - 1) жесткость
 - 2) прочность
 - 3) износостойкость
6. Способ стопорения резьбовых деталей
 - 1) шплинтами
 - 2) приваркой
 - 3) штифтами
7. Соединения, которые относятся к неразъемным
 - 1) склеивание
 - 2) штифтовое
 - 3) сварка
8. В зависимости от принципа действия все механические передачи делят на группы
 - 1) с зацеплением
 - 2) с проскальзыванием
 - 3) с трением
9. Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена
 - 1) передаточное число
 - 2) передаточное отношение
10. Определите передаточное число передачи, если $Z_1=25$, $Z_2=50$.
 - 1) $u=2$
 - 2) $u=0,5$
11. Передача, служащая для передачи вращательного движения от одного вала к другому с помощью сил трения, прижатых друг другу дисками, цилиндрами или конусами (Фрикционная)
12. Диаметры участков валов под подшипники качения выбирают в соответствии...
 - 1) с внутренним диаметром подшипника;
 - 2) с внешним диаметром подшипника;
 - 3) со средним диаметром подшипника;
13. Неточности расчетов на прочность компенсируются за счет:
 - 1) запасов прочности;
 - 2) увеличения габаритов деталей;
 - 3) проверочных расчетов;

- 4) уменьшения габаритов деталей
- 14. Работоспособность клиноременной ременной передачи обеспечивается:
 - 1) зацеплением деталей передачи;
 - 2) винтовой парой;
 - 3) трением между деталями передачи
- 15. В качестве основного параметра зубчатого зацепления принят:
 - 1) делительный диаметр;
 - 2) межосевое расстояние;
 - 3) модуль;
 - 4) передаточное отношение
- 16. К антифрикционным материалам не относятся:
 - 1) сталь;
 - 2) бронза;
 - 3) чугун;
 - 4) латунь
- 17. В шевронной передаче уравниваются ... силы.
- 18. Деталь машин, предназначенная для передачи крутящего момента вдоль своей осевой линии
 - 1) Ось
 - 2) Вал
- 20. Муфта, передающая вращающий момент только в одном направлении ...
- 21. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций
 - 1) сборочная единица
 - 2) узел
 - 3) деталь
- 22. Машины, изменяющие свойства, форму или размеры обрабатываемого предмета
 - 1) технологические
 - 2) транспортные
 - 3) информационные
- 23. Основные критерии работоспособности машин
 - 1) прочность
 - 2) жесткость
 - 3) устойчивость
- 24. Соединения, разработка которых происходит без нарушения целостности составных частей изделия... (разъемные)
- 25. В зависимости от формы профиля различают типы резьб
 - 1) треугольные
 - 2) круглые
 - 3) квадратные
- 26. Способ стопорения резьбовых деталей
 - 1) штифтами
 - 2) контргайкой
 - 3) винтами
- 27. Основным критерием работоспособности шпоночных соединений является
 - 1) жесткость
 - 2) прочность
 - 3) выносливость
- 28. К передачам трением относятся
 - 1) червячные
 - 2) реечные
 - 3) фрикционные
- 29. Отношение большей угловой скорости к меньшей
 - 1) передаточное число
 - 2) передаточное отношение

30. Определите передаточное отношение передачи, если $\omega_1=50$ рад/с, $\omega_2=100$ рад/с.
- 1) $u=2$
 - 2) $u=1/2$
31. Детали, с помощью которых за счет приводного ремня передается вращательное движение - ...
32. Коренной вал станков с вращательным движением инструмента или изделия
- 1) трансмиссия
 - 2) шпиндель
 - 3) ось
33. Проверочные расчеты валов выполняются
- 1) на жесткость
 - 2) на износостойкость
 - 3) на усталость
34. Основными критериями работоспособности подшипников качения являются
- 1) прочность
 - 2) износостойкость
 - 3) долговечность
35. Муфты, предназначенные для автоматического соединения и разъединения валов при достижении определенной частоты вращения
- 1) обгонные
 - 2) центробежные
 - 3) предохранительные
36. Как называется способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?
- 1) прочность;
 - 2) жесткость;
 - 3) устойчивость;
 - 4) износостойкость.
37. Выбрать точную запись условия прочности при растяжении и сжатии:
- 1) $\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$
 - 2) $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$
 - 3) $\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$
 - 4) $\sigma = \frac{N}{A} < [\sigma]$
38. Шлицевые соединения различают по форме зубьев
- 1) эвольвентные
 - 2) треугольные
 - 3) сегментные
39. Червячные передачи относятся
- 1) передачам винтовым
 - 2) передачам зубчатым
 - 3) зубчато-винтовым передачам
40. Изделия, собранные из деталей на предприятии-изготовителе, которые объединены в узлы
- 1) узел
 - 2) сборочная единица
 - 3) деталь
41. Машины, перемещающие тела
- 1) технологические
 - 2) транспортные
 - 3) информационные

42. Основные критерии работоспособности машин
- 1) прочность
 - 2) виброактивность
 - 3) устойчивость
43. В зависимости от формы поверхности, на которой образуется резьба различают
- 1) цилиндрические
 - 2) фасонные
 - 3) конические
44. Стальной брус для передачи вращающего момента между валом и ступицей
- 4) шплинт
 - 5) шпонка
 - 6) гайка
45. Основными критериями работоспособности шлицевых соединений являются
- 1) прочность и жесткость
 - 2) сопротивление рабочих поверхностей смятию и изнашиванию
 - 3) устойчивость и выносливость
46. К передачам зацеплением относятся
- 1) цепные
 - 2) фрикционные
 - 3) зубчатые
47. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам
- 1) шпиндель
 - 2) трансмиссия
 - 3) ось
48. Прочность детали – это ее способность:
- 1) сопротивляться изменению формы под действием сил;
 - 2) выполнять заданные функции в течение заданного времени, сохраняя свои эксплуатационные показатели;
 - 3) сопротивляться разрушению;
 - 4) сопротивляться отделению материала с поверхности
49. В зацеплении прямозубых цилиндрических передач не возникает сила:
- 1) осевая;
 - 2) нормальная;
 - 3) радиальная;
 - 4) окружная
50. Бесступенчатое регулирование передаточного отношения возможно в ... передаче.
51. К приводным цепям относятся:
- 1) круглозвенные цепи;
 - 2) зубчатые;
 - 3) втулочные
52. Муфты, предназначенные для предохранения привода от перегрузок
- 1) обгонные
 - 2) центробежные
 - 3) предохранительные
53. Что показывает третья цифра в условном обозначении подшипников
- 1) внутренний диаметр
 - 2) тип
 - 3) серию
54. Достоинства подшипников скольжения
- 1) большие габариты
 - 2) большая долговечность
 - 3) восприимчивость к ударным нагрузкам
55. Галтель на валах необходима для

- 1) повышения прочности
 - 2) установки деталей
 - 3) уменьшения концентрации напряжения
56. Механизм для плавного изменения передаточного отношения
- 1) вариатор
 - 2) мультипликатор
57. Каких валов не существует
- 1) гибкие
 - 2) коленчатые
 - 3) прямые
 - 4) неподвижные
58. Сборочная единица, состоящая из деталей, имеющих общее функциональное назначение
- 1) узел
 - 2) деталь
 - 3) механизм
59. Машины, преобразующие информацию
- 1) технологические
 - 2) транспортные
 - 3) информационные
60. Основные критерии работоспособности машин
- 1) жесткость
 - 2) износостойкость
 - 3) устойчивость
61. К разъемным соединениям относятся
- 1) резьбовые
 - 2) прессовые
 - 3) штифтовые
62. Основные типы резьб
- 1) метрическая
 - 2) дюймовая
 - 3) цилиндрическая
63. Какой шпонки не существует
- 1) сегментная
 - 2) клиновая
 - 3) штифтовая
64. Соединение, образуемое силами молекулярного взаимодействия между соединяемыми деталями и присадочным материалом
- 1) пайка
 - 2) сварка
 - 3) склеивание
65. К передачам гибкой связью относятся
- 1) фрикционные
 - 2) цепные
 - 3) ременные
66. Определите передаточное отношение передачи, если $n_1=100$ об/мин, $n_2=50$ об/мин.
- 1) $u=2$
 - 2) $u=1/2$
67. Деталь машин и механизмов служащая для поддержания вращающихся частей, но не передающая полезный крутящий момент
- 1) вал
 - 2) шпиндель
 - 3) ось
68. Что показывает первые две цифры в обозначении подшипников

- 1) внутренний диаметр
- 2) тип
- 3) серию

69. Какие муфты относятся к постоянным

- 1) втулочные
- 2) фрикционные
- 3) обгонные

70. Как называется способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия?

- 1) прочность;
- 2) жесткость;
- 3) устойчивость;
- 4) износостойкость.

71. Выбрать точную запись условия прочности при кручении:

$$1) \tau_{\max} = \frac{M_k}{W_p} = [\tau_k]$$

$$2) \tau_{\max} = \frac{M_k}{W_p} \leq [\tau_k]$$

$$3) \tau_{\max} = \frac{M_k}{W_p} \geq [\tau_k]$$

$$4) \tau_{\max} = \frac{M_k}{W_p} < [\tau_k]$$

72. Что называется передаточным числом?

- 1) отношение меньшей угловой скорости к большей угловой скорости;
- 2) отношение большей угловой скорости к меньшей угловой скорости;
- 3) отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена;
- 4) отношение частоты вращения ведущего звена к частоте вращения ведомого звена.

73. Цилиндрическая прямозубая передача внешнего зацепления относится к передачам:

- 1) трением с гибкой связью;
- 2) трением с непосредственным контактом;
- 3) зацеплением с гибкой связью;
- 4) зацеплением с непосредственным контактом.

74. Система твердых тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел

- 1) машина
- 2) механизм
- 3) узел

75. К технологическим машинам относятся

- 1) металлорежущие станки
- 2) конвейеры
- 3) компьютеры

76. Способность машины выполнять заданные функции, сохраняя значение заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией

- 1) работоспособность
- 2) ремонтпригодность
- 3) отказ

77. К неразъемным соединениям относятся

- 1) штифтовые
- 2) прессовые
- 3) сварные

78. Отличие болтового соединения от винтового

- 1) наличием гайки

2) большей массой

3) длиной резьбы

79. Механизмы, передающие энергию двигателя исполнительному органу машины (передачи)...

80. Понижающие передачи, у которых угловая скорость ведомого звена меньше угловой скорости ведущего

1) редуктор

2) мультипликатор

81. Частота вращения ведущего звена $n_1 = 1000$ об/мин, передаточное отношение $u = 4$.

Определите частоту вращения ведомого вала

1) $n_2 = 250$ об/мин

2) $n_2 = 4000$ об/мин

82. Что показывает четвертая цифра в условном обозначении подшипников

1) внутренний диаметр

2) тип

3) серию

83. По каким параметрам подбирают стандартные муфты

1) в зависимости от диаметра

2) в зависимости от мощности

3) в зависимости от вращающего момента

84. Цепная передача с роликовой цепью относится к передачам:

1) трением с гибкой связью;

2) трением с непосредственным контактом;

3) зацеплением с гибкой связью;

4) зацеплением с непосредственным контактом.

85. Проставьте вместо знака \otimes соответствующий математический знак, чтобы не нарушалось условие прочности при растяжении и сжатии:

$$\sigma = \frac{N}{A} \otimes [\sigma]$$

1) $<$

2) $>$

3) \geq

4) \leq

86. Назовите основную характеристику передачи?

1) угловая скорость;

2) частота вращения;

3) передаваемая мощность;

4) вращающий момент;

87. Муфты относятся к

1) деталям

2) узлам

3) сборочным единицам

89. Способность материала деталей сопротивляться изменению формы и размеров при нагружении

1) прочность

2) жесткость

3) износостойкость

90. К неразъемным соединениям относятся

1) прессовые

2) шпоночные

3) клеевые

91. Назначение шайбы

- 1) предохранение от задиров
 - 2) увеличение опорной поверхности
 - 3) облегчение затягивания
92. Основным критерием работоспособности швов сварных соединений является
- 1) жесткость
 - 2) прочность
 - 3) выносливость
93. Передачи служат
- 1) для изменения направления движения
 - 2) для повышения частоты вращения
 - 3) для понижения и повышения частоты вращения
94. Повышающие передачи, у которых угловая скорость ведомого звена больше угловой скорости ведущего
- 1) редуктор
 - 2) мультипликатор
95. Проектный расчет валов производится
- 1) на изгиб
 - 2) на кручение
 - 3) на изгиб и кручение
96. По форме тел качения подшипники делятся
- 1) шариковые
 - 2) тарированные
 - 3) игольчатые
97. Для соединения соосных валов применяются (муфты)...
98. Детали с помощью которых за счет цепи передается вращательное движение...(звездочка)
99. Выберите правильную формулу для определения передаточного числа передачи, если известны Z_1, Z_2 .
- 1) $u = \frac{Z_1}{Z_2}$
 - 2) $u = \frac{Z_2}{Z_1}$
100. Основная характеристика зубчатого колеса
- 1) модуль
 - 2) шаг зубьев
 - 3) количество зубьев

III. Критерии оценки

Критерии оценки в процентном соотношении:

Часть А		Часть Б	
менее 68%	- 2	менее 68%	- 2
68-79%	- 3	68-79%	- 3
80-95%	- 4	80-95%	- 4
96-100%	- 5	96-100%	- 5

По результатам тестирования студентам выставляется общая итоговая экзаменационная оценка с учетом:

- того, как студент занимался во время учебного процесса;
- **оценки выполнения внеаудиторной самостоятельной работы**
- **портфолио студента**

IV. Материально-техническое и информационное обеспечение

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- модели редукторов (или редуктора), приводные механизмы - цепной передачи, ременной передачи;
- образцы деталей машин - валы, оси, зубчатые колеса(разных видов);
- образцы подшипников качения и скольжения;
- корпусные детали, крепежные изделия, шпоночные соединения, сварные соединения, шлицевые соединения, соединения винт - гайка , муфты соединения;
- техническая документация;
- методическая документация.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- проектор.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник пособие для студ. проф. образования/ Л.И. Вереина, М.М. Краснов — М.: ИЦ «Академия», 2014. — 352с.
2. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А., Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Учеб. пособие для машиностр. спец. сред. проф. учеб. заведений/ - 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 320с.
3. Эрдеди, А. А. Техническая механика : учебник [для учреждений СПО] / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 528 с. : ил. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины).

Дополнительные источники:

1. Опарин И.С. Основы технической механики : учебник для нач. проф. образования / И. С. Опарин. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 144 с
2. Олофинская В.П Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие/ В.П. Олофинская.-М.: Форум, 2013.

3. Сафонова, Г.Г. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.

Интернет- ресурсы:

1. <http://technical-mechanics.narod.ru> - лекции по технической механике
2. www.ostemex.ru - курс технической механики
3. <http://mehanikamopk.narod.ru> - лекции и расчеты по технической механике

4. Рекомендации по формированию «портфолио»

СТРУКТУРА ПОРТФОЛИО

1. Титульный лист с отражением специальности, года начала подготовки и наименования учебной дисциплины, в рамках которой выполняется портфолио;
2. Мониторинг учебных результатов автора портфолио по дисциплине:

Годы, курс	Успеваемость	Качество	Средний балл

3. Отчеты по ЛПР(З)
4. Внеаудиторная работа: доклады, рефераты, презентации, публикации, грамоты, дипломы, сертификаты, программные продукты, копии приказов об участии и результатах;