

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ


по учебной дисциплине

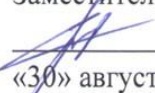
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности

20.02.04 Пожарная безопасность
базовой подготовки

2023 г.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Критерии оценивания.....	5
3. Вопросы для подготовки к экзамену.....	6
4. Контрольно-оценочные средства.....	9

Пояснительная записка

Задания к промежуточной аттестации по дисциплине ОП.02 «Техническая механика» составлены на основе рабочей программы по дисциплине, относящейся к профессиональному циклу для специальности 20.02.04 Пожарная безопасность. Промежуточная аттестация осуществляется с целью определения уровня усвоения студентами учебного материала и выявления общих и профессиональных компетенций, связанных с дисциплиной ОП.02 «Техническая механика». Формой аттестации является экзамен.

Задания, включенные в билеты промежуточной аттестации позволяют выявить у обучающихся уровень способности организовать собственную деятельность, определять методы и способы решения практических заданий, оценивать их эффективность и качество, осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для вычисления практических заданий, решать проблемы, оценивать риски, принимать решения в нестандартных ситуациях, а так же - знания, умения и навыки по «Технической механике», необходимые для использования в ходе изучения специальных дисциплин профессионального цикла, в практической деятельности и повседневной жизни.

Для оценки знаний используется экзамен. Вопросы и задания сформированы в соответствии с тематикой рабочей программы, учебным планом и календарно-тематическим планом дисциплины:

Раздел 1. Теоретическая механика

- Тема 1.1 Аксиомы статики
- Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил
- Тема 1.3. Пара сил. Момент силы относительно точки
- Тема 1.4 Плоская система сил
- Тема 1.5. Пространственная система сил
- Тема 1.6. Центр тяжести тела
- Тема 1.7. Основные понятия кинематики
- Тема 1.8. Простейшее движение твердого тела
- Тема 1.9. Сложное движение твердого тела
- Тема 1.10. Основные законы и аксиомы динамики
- Тема 1.11. Метод кинетостатики
- Тема 1.12. Трение. Работа силы. Мощность. КПД
- Тема 1.13. Основные теоремы динамики

Раздел 2. Сопротивление материалов

- Тема 2.1. Основные понятия
- Тема 2.2. Растяжение- сжатие
- Тема 2.3. Срез- смятие
- Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений
- Тема 2.5. Кручение
- Тема 2.6. Прямой поперечный изгиб
- Тема 2.7. Продольный изгиб
- Тема 2.8. Сложная деформация


Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

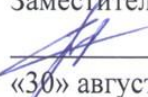
Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.


Теоретические вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Техническая механика»


1. Задачи теоретической механики
2. Понятие о силе и системе сил
3. Что такое активная сила
4. Какие силы возникают под действием внешней силы
5. Что такое реактивная сила.
6. Первая аксиома статики
7. Вторая аксиома статики
8. Третья аксиома статики
9. Четвертая аксиома статики
10. Пятая аксиома статики
11. Что такое свободное тело
12. Что такое связанное тело
13. Разновидность связей
14. Что такое сходящая сила
15. Условие равновесия плоской системы сходящих сил
16. Теорема Пуансо
17. Чему равен главный момент системы сил при приведении ее к точке
18. Что называется траекторией движения
19. Основные кинематические параметры
20. Виды кинематических параметров движения точки
21. Что называется плоскопараллельным движением твердого тела
22. Первая аксиома динамики
23. Вторая аксиома динамики
24. Третья аксиома динамики
25. Четвертая аксиома динамики
26. Закон трения скольжения

27. От чего зависит коэффициент трения скольжения
28. Что называют массой тела. Единица измерения в системе СИ массы тела.
29. Что такое сила инерции
30. Принцип Даламбера
31. Что называется движущей силой
32. Формула работы постоянной силы на прямолинейном пути
33. Единица измерения работы
34. Формула определения силы тяжести
35. Чему равна работа равнодействующей силы
36. Что такое мощность. Единицы измерения
37. Формула определения мощности при поступательном движении
38. Формула определения мощности при вращательном движении
39. Что такое коэффициент полезного действия
40. Формула определения полезной мощности (работы)
41. Чему равна мощность силы при вращении
42. Единицы измерения СИ мощности
43. Что такое работа
44. Теоремы динамики. Что называется энергией.
45. Формула определения силы инерции
46. Механические свойства материалов
47. Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью
48. По какому принципу классифицируются нагрузки в сопротивлении материалов
49. К какому виду разрушений приводит повторно – переменные нагрузки
50. Сформулируйте закон Гука в современной форме при растяжении – сжатии.
51. В чем заключается метод сечений
52. При каких нагрузках производится расчет на удар
53. Какие силы испытывают элементы конструкции
54. Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении-сжатии
55. Под действием каких сил возникают внутренние силы упругости
56. Как называют величину интенсивности внутренних сил в точке поперечного сечения
57. Какие силы возникают в сопротивлении материалов
58. Какие деформации вызывают силы у элементов конструкций
59. Какие силы относятся к внешним силам
60. Какие силы вызывают растяжение или сжатие бруса

61. Какие напряжения действуют при растяжении-сжатии
62. Что характеризует модуль упругости E
63. Что показывает эпюра продольной силы
64. Основные характеристики прочности материалов
65. Что называется предельным напряжением
66. Какое явление называют текучестью
67. Какие существуют расчеты на прочность при растяжении – сжатии
68. Что такое сдвиг (срез)
69. Каким соотношением можно выразить условие прочности при смятии
70. Формула определения площади смятия болта
71. Формула определения прочности сварного соединения
72. Чему равен полярный момент инерции сечения. Единицы измерения момента инерции
73. Чему равен осевой момент инерции прямоугольника
74. Чему равен полярный момент инерции кольца
75. Что такое кручение. Какой внутренний фактор возникает в сечении
76. Чему равен крутящий момент в сечении бруса

Контрольно- оценочные средства:

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

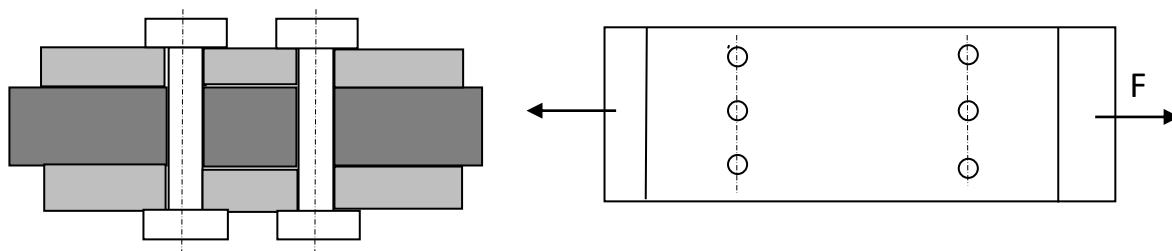
Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме


Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

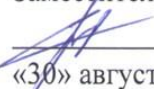
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Задачи теоретической механики.
2. Первая аксиома статики.
3. Закон трения скольжения. От чего зависит коэффициент трения скольжения.
4. Задача

Соединение двухсрезными заклепками последовательно воспринимается тремя заклепками в левом ряду, а затем тремя заклепками в правом ряду. Проверить прочность заклепочного соединения на срез. Нагрузка на соединение 60 кН, $[\tau_c] = 100$ МПа, $[\sigma_{см}] = 240$ МПа.



Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

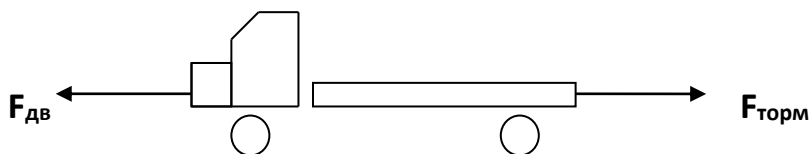
Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Понятие о силе и системе сил. Что такое активная сила. Что такое реактивная сила.
2. Вторая аксиома динамики.
3. Запишите формулу для определения мощности при вращательном движении. Единицы измерения СИ мощности.
4. Задача

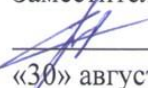
Автомобиль весом $G = 12$ кН трогается с места. Движущая сила $F_{\text{дв}} = 3200$ Н. Сила сопротивления движению $F_{\text{торм}} = 1200$ Н.
Найти ускорение этого автомобиля в момент начало движения.



Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК

 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

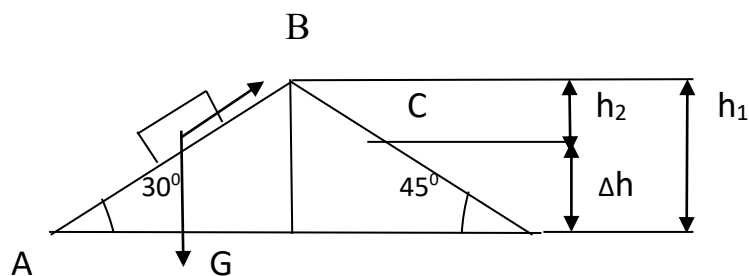
Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме


Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

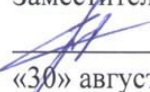
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Вторая аксиома статики.
2. Запишите формулу для определения работы постоянной силы на прямолинейном пути. Единица измерения СИ работы.
3. Третья аксиома динамики.
4. Задача



Определить работу силы тяжести $W(G)$ при перемещении груза из точки А в точку С по наклонной плоскости. Сила тяжести тела $G\Delta h = 1500$ Н, $AB = 6$ м, $BC = 4$ м.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

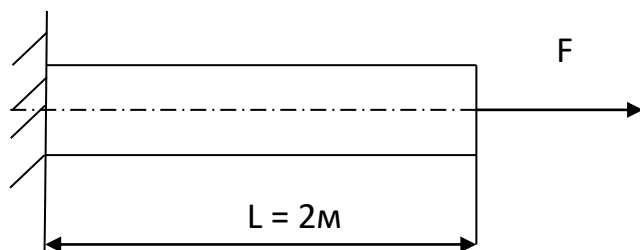
Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

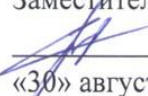
1. Четвертая аксиома статики.
2. Четвертая аксиома динамики.
3. Что называют массой тела. Единица измерения СИ массы тела.
4. Задача

Стальной брус круглого сечения растянут силой F . Брус закреплен к стене с левой стороны. Длина стального бруса 2 м. Найти абсолютное удлинение бруса ΔL . Известно: $F = 10 \text{ кН}$, $d = 10 \text{ мм}$, $E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$



Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

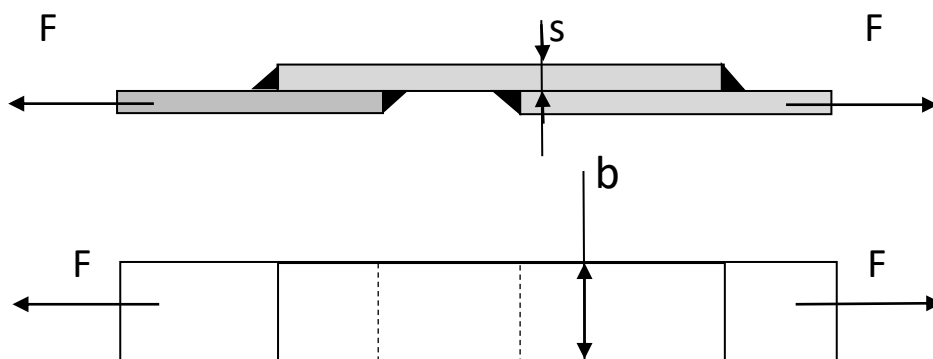
Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Что такое сходящаяся сила.
2. Принцип кинестатики (принцип Даламбера).
3. Задачи динамики.
4. Задача

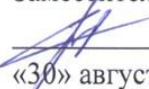
Сварное соединение выполнено угловыми швами с накладкой:
 $S = 10$ мм, $b = 120$ мм. Рассчитать суммарную площадь среза сварных швов при передаче силы $F = 60$ кН.



Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК

 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

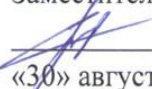
1. Механические свойства материалов. Дать характеристики материалам.
2. Сформулируйте закон Гука при растяжении – сжатии.
3. Что такое коэффициент полезного действия. Запишите формулу для определения полезной мощности (работы).
4. Задача

С помощью неподвижного блока груз массой $m = 100$ кг, подняли на высоту $h = 5$ м. Необходимо посчитать затраченную работу, если КПД этой установки = 70%

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК

 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно


Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

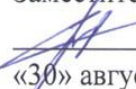
Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Какие силы возникают в сопротивлении материалов. По какому принципу классифицируются нагрузки в сопротивлении материалов.
2. Запишите формулу для расчета мощности при поступательном движении. Единицы измерения СИ мощности.
3. Что называется плоскопараллельным движением твердого тела.
4. Задача

Под действием вращающего момента $M = 200$ Нм колесо вращается из состояния покоя и за 4 секунды скорость колеса достигает 320 об/мин. Определить момент инерции колеса.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

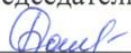
Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

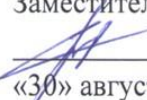
Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Что такое кручение. Какие деформации возникают при кручении.
2. Чему равен осевой момент круга относительно оси Oy .
Единицы измерения моментов инерции.
3. Какие внутренние силовые факторы возникают при сдвиге и смятии.
Условие прочности при смятии.
4. Задача
Вес тела на Земле 50 Н, вес того же тела на луне 8,7 Н. Определить ускорение свободного падения на Луне.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

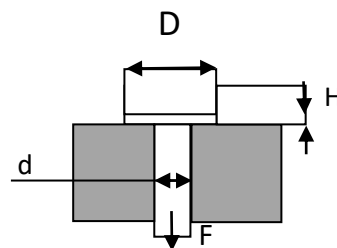
Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно


Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

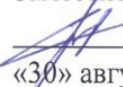
Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. В чем заключается метод сечений.
2. Какие силы испытывают элементы конструкции.
Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении-сжатии.
Под действием каких сил возникают внутренние силы упругости.
3. Связи и реакции связей.
4. Задача
Болт нагружен растягивающей силой F . Рассчитать величину площади смятия болта при действии силы F , если $d = 20$ мм, $H = 14$ мм, $D = 36$ мм.



Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Задачи кинематики. Основные кинематические параметры движения точки.
2. Какие силы относятся к внешним силам.
3. Какие напряжения действуют при растяжении-сжатии.
Дать определение.

4. ЗАДАЧА

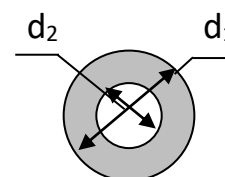
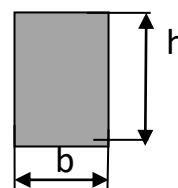
Параметры фигур:


$d_1 = 72$ мм, $d_2 = 12$ мм, $h = 72$ мм, $h_1 = 16$ мм, $h_2 = 6$ мм,

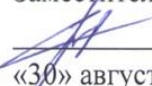
$a = 48$ мм, $b = 36$ мм, $b_1 = 32$ мм.

Вычислить:

1. Осевой момент кольца T_x .
2. Осевой момент прямоугольника T_x .
3. Полярный момент круга T_p .



Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах


Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

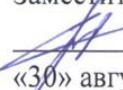
Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Основные требования к деталям и конструкциям в сопротивлении материалов. Дать характеристики материалам.
2. Сформулируйте закон Гука в современной форме при растяжении – сжатии. Запишите формулу для расчета перемещений поперечных сечений бруса при растяжении и сжатии. Что характеризует модуль упругости материала. Единица измерения модуля упругости.
3. Как называют величину интенсивности внутренних сил в точке тела. Дать характеристику данной величине.
4. Задача
Определить затраченную мощность мотора лебедки для подъёма груза весом 3 кН на высоту 10 м за 2,5 с. КПД механизма лебедки 0,75.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно


Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

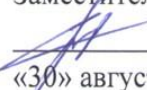
Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Какие внутренние силовые факторы вызывают деформацию в сопротивлении материалов. Дать характеристику каждому фактору.
2. Основные задачи динамики.
3. Какой параметр определяет работу силы тяжести. Запишите формулу для определения работы силы тяжести. Единицы измерения работы.
4. Задача

Под действием вращающего момента $M_{вр} = 200$ Нм колесо вращается из состояния покоя и за 4 секунды скорость колеса достигает 320 об/ мин.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно


Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

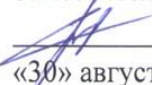
Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Что такое кручение. Какие деформации возникают при кручении.
2. Какая величина работы необходима на преодоление трения в звеньях машины. Запишите формулы для расчета работы при поступательном и вращательном движениях. Единица измерения работы.
3. Что такое сдвиг (срез). Как происходит разрушение детали при сдвиге. Условие прочности при сдвиге.
4. Задача

Вес тела на Земле 50 Н, вес того же тела на луне 8,7 Н. Определить ускорение свободного падения на Луне.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах


ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

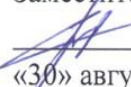
1. Цель и задачи метода сечений.
2. Виды нагрузок и разновидности опор балочных систем. Дать определение шарнирно – подвижной опоры. 3.
3. Основные виды связей твёрдого тела и их реакции. Дать определение

защемление или «заделка».

4. Задача

Болт нагружен растягивающей силой F . Рассчитать величину площади среза болта. $d = 20$ мм, $D = 36$ мм, $H = 14$ мм, $h = 10$ мм, $b = 16$ мм.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Инструкция по выполнению

Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса и 1 практическую задачу. Время на подготовку ответов на вопросы - 60 минут.

Критерии оценивая теоретического вопроса и практической задачи

Оценка «5» - ставится, если студент справился с заданием в полном объеме, либо допустил небольшие неточности в ответах

Оценка «4» - ставится, если студент допустил небольшие неточности в ответе, но в целом ответил правильно

Оценка «3» - ставится, если студент допустил недочеты при ответе, но знает основные понятия, раскрывает вопрос не в полном объеме

Оценка «2» - ставится, если студент допустил грубые ошибки при ответе, либо не знает материал и путается в ответах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Основные кинематические параметры движения точки. Дать определение скорости движения. Единицы измерения скорости.
2. Что такое сила инерции материальной точки. Какие силы инерции

возникают при вращательном движении.

3. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении бруса при растяжении и сжатии. Как распределены напряжения по сечению при растяжении и сжатии. Единица измерения напряжений.

4. Задача

Дано уравнение движения точки: $S = 0,36t^2 + 0,18t$. Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды.

Пакет экзаменатора

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Задачи теоретической механики

Включает три раздела: «Техническая механика», «Сопротивление материалов», «Детали машин».

«Техническая механика» – изучает основные законы движения твердых тел и их взаимодействие.

Техническую механику подразделяют на статику, кинематику и динамику.

Статика – изучает условие равновесия сил под действием сил.

Кинематика – рассматривает движение тел в пространстве.

Динамика – изучает движение тел под действием сил.

«Сопротивление материалов» - изучает основы прочности материалов и методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость под воздействием внешних сил.

«Детали машин» - рассматривает основы конструирования и расчета деталей и сборочных единиц общего назначения.

2. Первая аксиома статики

Под действием уравновешенной системы сил абсолютно твердое тело или материальная точка находится в равновесии или движутся равномерно и прямолинейно (закон инерции).

3. Закон трения скольжения. От чего зависит коэффициент трения скольжения.

Трение – сопротивление, возникающее при движении одного шероховатого тела по поверхности другого.

Сила сопротивления движению при скольжении называют **силой трения скольжения**.

Закон трения – сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления $F =$

fR

R – сила нормального давления

f - коэффициент трения скольжения

Сила трения всегда направлена, в обратную направлению движения.

Сила трения меняется от нуля до максимального значения, называется силой трения покоя (статическое трение).

Сила трения при движении меньше силы трения покоя.

Коэф. трения зависит от материалов, от наличия смазки, от скорости перемещения.

4.ЗАДАЧА

Решение:

Соединение двухсрезными заклепками последовательно воспринимается тремя заклепками в левом ряду, а затем тремя заклепками в правом ряду.

1. Площадь сдвига каждой заклепки $A_c = 2\pi r^2$

2. Проверить прочность соединения на сдвиг (срез)

Условие прочности на сдвиг(срез) $T_c = Q/A_c \leq [T_c] \quad Q = F/z$

$T_c = F/zA_c$ z – количество заклепок

$T_c = 60 \times 1000 / 3 \times 2 \times 3,14 \times 6,52 = 75,4 \text{ МПа} \leq 100 \text{ МПа}$

Прочность на сдвиг обеспечена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Задачи статики. Понятие о силе и системе сил.

Ответ:

Статика изучает условие равновесия тел под действием сил.

Сила

- это мера механического взаимодействия материальных тел между собой. Сила измеряется в ньютонах $1\text{Н} = 1 \text{ кг м/с}^2$

Внешние силы бывают активными и реактивными.

Активные силы вызывают перемещение тела.

Реактивные силы стремятся противодействовать перемещению тела под воздействием внешних сил.

Внутренние силы

возникают в теле под действием внешних сил.

Система сил – это совокупность сил действующих на какое либо тело. **Эквивалентная система сил** – действует, так же как и заданная. **Уравновешенная система сил** – которая будучи приложенная к телу, не изменяет его состояние.

2. Вторая аксиома динамики (второй закон Ньютона- основной закон динамики)

Ответ:

Зависимость между силой, действующей на материальную точку и сообщаемым ею ускорением $F = ma$

Ускорение

совпадает с направлением силы.

На все

тела на Земле действует сила тяжести, она сообщает телу ускорение свободного падения, направленное к центру Земли $G = mg$

3. Запишите формулу для определения мощности при вращательном движении.

Единицы измерения СИ мощности.

Ответ:

Мощность - работа, выполненная за единицу времени. Единица измерения: ватты, киловатты $1 \text{ Нм/с} = 1\text{Вт}$, $1000\text{Вт} = 1 \text{ кВт}$.

Движение точки по

дуге радиуса из точки M_1 до точки M_2 .

Формула для

определения мощности при вращении $P = M_{вр} \omega$

4. ЗАДАЧА

Решение:

Автомобиль весом $G = 12 \text{ кН}$ трогается с места. Движущая сила $F_{дв} = 3200 \text{ Н}$. Сила сопротивления движению $F_{тр} = 1200 \text{ Н}$.

$F_{дв} =$

Найти ускорение этого автомобиля в момент начала движения.

$F = F_{дв} - F_{тр} \quad F = 3200 - 1200 = 2000 \text{ Н}$

$m = G/g \quad m = 12000/9.81 = 1223,24 \text{ кг}$

$a = F/m \quad a = 2000/1223,24 = 1,63 \text{ м/с}$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Вторая аксиома статики.

Ответ:

Две силы, равные по модулю и направленные по одной прямой в разные стороны, уравновешиваются. $|F_1| = |F_2|$

$|F_1| \leftarrow \text{-----} \rightarrow |F_2|$

2. Запишите формулу для определения работы постоянной силы на прямолинейном пути. Единица измерения СИ работы.

Ответ:

3. Третья аксиома динамики.

Ответ: Силы взаимодействия двух тел равны по величине и направлены по одной

прямой в разные стороны $F_1 = F_2$

4. ЗАДАЧА

Определить работу силы тяжести $W(G)$ при перемещении груза из точки А в точку С по наклонной плоскости. Сила тяжести тела $G = 1500$ Н, $AB = 6$ м, $BC = 4$ м.

Решение

Работа силы тяжести зависит только от изменения высоты и = модулю силы тяжести на вертикальное перемещение точки $W(G) = G (h_1 - h_2) = G\Delta h$

Δh – изменение высоты $\Delta h = h_1 - h_2$

$\Delta h = AB \sin 30^\circ - BC \sin 45^\circ = AB \times 0,5 - BC \times 0,7 = 0,2$ м

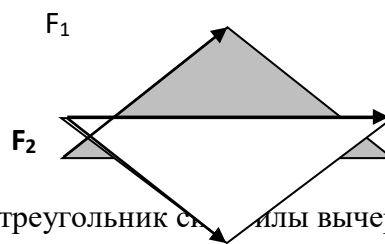
Работа

силы тяжести $W(G) = G\Delta h = 1500 \times 0,2 = 300$ Дж

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Четвертая аксиома статики (правило параллелограмма сил)

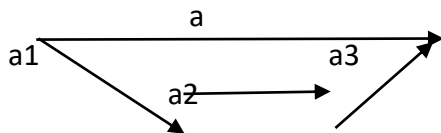
Ответ: Равнодействующая двух сил, приложенная в одной точке, приложена в той же точке и является диагональю параллелограмма, построенного на этих силах как на сторонах.



Вместо параллелограмма можно построить треугольник сил. Силы вычерчивают одну за другой в любом порядке; равнодействующая двух сил соединяет начало первой силы с концом второй.

2. Четвертая аксиома динамики (закон независимости действия сил)

Ответ: Каждая сила системы сил действует так, как она действовала бы одна.



3. Что называют массой тела. Единица измерения СИ массы тела. Ответ:

Массой называют количество вещества в объёме тела.

Единица измерения массы – килограмм (кг.)

4. ЗАДАЧА

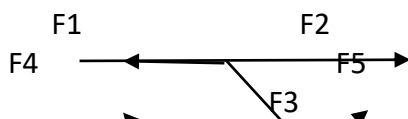
Стальной брус круглого сечения $d = 10$ мм растянут силой F . Длина стального бруса 2 м. Найти абсолютное удлинение бруса ΔL . Известно: $F = 10$ кН, $E = 2 \times 10^5$ МПа.

Решение $A = \pi d^2/4$, $F = N$, $\sigma = N/A$, $\Delta L = \sigma L/E$

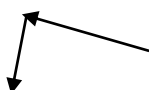
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Что такое сходящая сила.

Ответ: Сходящая сила – система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке.



При равновесии системы сил равнодействующая должна быть равна нулю, следовательно, при геометрическом построении конец последнего вектора должен совпадать с началом первого. (Все приложенные силы равны нулю)



2. Принцип кинестатики (принцип Даламбера).

Материальная точка под действием активных сил, реакций связей и условно приложенной силы инерции находится в равновесии.

Ответ:

$$\sum F_k + \sum R_k + F_{ин} = 0$$

3. Задачи динамики.

Ответ:

Динамика изучает движение тел под действием сил.

4. ЗАДАЧА

Сварное соединение выполнено угловыми швами с накладкой: $S = 10$ мм, $b = 120$ мм, $k = 10$ мм. Проверить прочность сварного соединения угловыми швами с накладкой. Действующая нагрузка 60 кН, допустимое напряжение металла шва на сдвиг (срез) 80 МПа

$$A_c = 2 \times 0,7 \times k \times b = 2 \times 0,7 \times 10 \times 120 = 1680 \text{ мм}^2$$

$$T_c = Q / A_c = 60 \times 1000 / 1680 = 35,71 \text{ МПа} \leq 80 \text{ МПа}$$

Расчетная прочность меньше допустимого. Прочность обеспечена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Основные требования к деталям и конструкциям в сопротивлении материалов.

Дать характеристики материалам.

Ответ:

Прочность, Жесткость, Выносливость, Устойчивость, Вязкость

Прочность – способность не разрушаться под нагрузкой.

Жесткость –

способность незначительно деформироваться под нагрузкой. Выносливость – способность длительное время выдерживать переменные нагрузки.

Устойчивость – способность сохранять первоначальную форму упругого равновесия.

Вязкость – способность воспринимать ударную нагрузку.

2. Сформулируйте закон Гука для расчета перемещений поперечных сечений бруса при растяжении – сжатии. Что характеризует модуль упругости E.

Ответ:

Деформация прямопропорционально нагрузке $\sigma = N / A$, $\Delta L = NL / E$.

Модуль упругости E характеризует – жесткость материала МПа.

3. Что такое коэффициент полезного действия. Запишите формулу для определения полезной мощности (работы).

Ответ:

Отношение полезной мощности (W) или работе (P) к затраченной.

Полезная мощность $W(P) = F S \cos \alpha$ при прямолинейном пути

$W(P) = M \omega$ при вращении

4. Задача

Определить затраченную мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10 м за $2,5$ с. КПД механизма лебедки $0,75$.

Решение:

1. $P = F v \cos \alpha$ $\cos \alpha = 0$ - груз движется поступательно

2. Скорость подъема груза $v = S / t = 10 / 2,5 = 4$ м/с.

3. Необходимое усилие равно весу груза $P = 3000 \times 4 = 12000$ Вт.

4. $P_{затр} = P_{пол} / \text{КПД} = 12000 / 0,75 = 16000$ Вт = 16 кВт.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Какие внутренние силовые факторы вызывают деформацию в сопротивлении материалов. Дать характеристику каждому фактору.

Ответ: Продольная сила N, поперечная сила относительно оси x, Qx,

оси y Qy, крутящий момент m

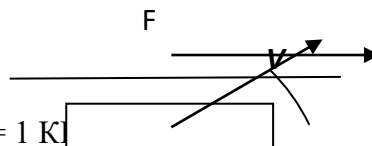
Продольная сила N - вызывает растяжение или сжатие.

Поперечные силы Qz - вызывает сдвиг сечения.

Крутящий момент m - вызывает скручивание бруса.

2. Запишите формулу для расчета мощности при поступательном движении. Единицы измерения СИ мощности.

Ответ: $S/t = v$ $P = Fv \cos \alpha$



Единицы измерения мощности:

ватты, киловатты $1 \text{ Нм/с} = 1 \text{ Вт}$, $1000 \text{ Вт} = 1 \text{ кВт}$

3. От какого параметра зависит работа силы тяжести. Запишите формулу для расчета работы силы тяжести. Единицы измерения работы.

Ответ:

Работа силы тяжести зависит только от изменения высоты и = модулю силы тяжести на вертикальное перемещение точки

$$W(G) = G (h_1 - h_2) = G \Delta h$$

$G \Delta h$

изменение высоты $\Delta h = h_1 - h_2$

Единицы измерения работы:

1 Дж (джоуль) = 1 Нм,

1 кДж (килоджоуль) = 1000 Дж

4. Задача

Под

действием вращающего момента $M = 200 \text{ Нм}$ колесо вращается из состояния покоя и за 4 секунды скорость колеса достигает 320 об/ мин. Определить Действующая нагрузка 60 кН.

Вращающий момент = моменту инерции кг м^2 умноженное на угловую скорость $M_z = T_z \varepsilon$ отсюда $T_z = M/\varepsilon = 200/4 = 50 \text{ кг м}^2$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Что такое кручение. Какие деформации возникают при кручении. Ответ:

Кручение – нагружение, при котором в поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор – крутящий момент.

Деформации –

скручивание, искривление, угол сдвига, угол закручивания.

2. Формула определения полярного момента инерции кольца, осевого момента инерции кольца. Ответ:

$T_p = \pi d^4/32 (1 - C^4)$ - полярный момент инерции кольца

$T_x = T_y = \pi d^4/64 (1 - C^4)$ - осевой момент инерции кольца

Единицы измерения моментов инерции $\text{м}^4, \text{см}^4, \text{мм}^4..$

3. Что такое сдвиг (срез). Как происходит разрушение детали при сдвиге. Условие прочности при сдвиге.

Ответ:

Сдвиг (срез) – нагружение, при котором в поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор – поперечная сила.

При разрушении

деталь перерезается поперёк.

$$T_c = Q/A_c \leq [T_c]$$

4. ЗАДАЧА

Вес тела на Земле 50 Н, вес того же тела на луне 8,7 Н. Определить ускорение свободного падения на Луне. Решение:

Масса тела на Земле равна массе тела на Луне $m_z = m_l$

$$g_l = g_z G_l/G_z = 9,81 \times 8,7/50 = 1,71$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. В чем заключается метод сечений.

Ответ:

Метод сечений заключается в мысленном рассечении тела плоскостью и рассмотрении равновесия любой из отсеченных частей.

2. Виды нагрузок и разновидности опор балочных систем.

Ответ:

По способу приложения нагрузки делятся на сосредоточенные и распределительные.

Сосредоточенные – нагрузка происходит на малой площади (в точке). Распределительные – нагрузка распределена по значительной площади или линии.

Разновидность опор – жесткая заделка (защемление), шарнирно – подвижная опора, шарнирно – неподвижная опора, балка на двух шарнирных опорах

3. Что такое связь и реакция связей твёрдого тела.

Ответ:

Все тела делятся на свободные и связанные.

Свободные тела – тела, перемещение которых не ограничено.

Связанные тела – тела, перемещение которых ограничено другими телами. Тело, ограничивающее перемещение других тел, называется связями. Силы действующие от связей и препятствующие перемещению, называют реакциями связей.

4. Задача

Болт нагружен растягивающей силой F . Рассчитать величину площади смятия болта. $d = 20$ мм, $D = 36$ мм, $H = 14$ мм.

Решение :

Подставляем значения в формулу $A_{см} = \pi/4 (D^2 - d^2)$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Задачи кинематики. Основные кинематические параметры движения точки.

Единица измерения пути.

Ответ:

Кинематика рассматривает движение тел как перемещения в пространстве. Параметры: Траектория, пройденный путь S в метрах, уравнение движения точки, скорость движения, ускорение точки. Единица измерения пути – метры.

2. Что такое сила инерции материальной точки. Какие силы инерции возникают при вращательном движении.

Ответ:

Инертность – способность сохранять свое состояние неизменным, это внутреннее свойство всех материальных точек.

Сила инерции $F_{ин}$ - сила возникающая при разгоне или торможении (материальной точки) и направлена в обратную сторону от ускорения. При вращательном движении возникают нормальные и касательные силы инерции.

3. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении бруса при растяжении и сжатии. Как распределены напряжения по сечению при растяжении и сжатии. Единица измерения напряжений.

Ответ:

При растяжении и сжатии в сечении действует только нормальное напряжение. Нормальное напряжение действует при растяжении от сечения, а при сжатии к сечению. Проще говоря направление и знак напряжения в сечении совпадает с направлением силы и знаком силы в сечении. Единица измерения напряжений – Н/м^2 (Па), Н/мм^2 (МПа).

4. Задача

Параметры фигур:

$d1 = 72$ мм, $d2 = 12$ мм, $h = 72$ мм, $h1 = 16$ мм, $h2 = 6$ мм, $a = 48$ мм, $b = 36$ мм, $b1 = 32$ мм.

Выбранные значения подставить в формулу.

Вычислить:

1. Осевой момент инерции кольца $T_x = T_y = \pi d^4/64 (1 - c^4)$

2. Осевой момент инерции прямоугольника $T_x = bh^3/12$

3. Полярный момент инерции круга $T_p = \pi d^4/32$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Основные требования к деталям и конструкциям в сопротивлении материалов.

Дать характеристики материалам.

Ответ:

Прочность, Жесткость, Выносливость, Устойчивость, Вязкость

Прочность – способность не разрушаться под нагрузкой.

Жесткость –

способность незначительно деформироваться под нагрузкой. Выносливость – способность длительное время выдерживать переменные нагрузки.

Устойчивость – способность сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
Вязкость – способность воспринимать ударную нагрузку.

2. Сформулируйте закон Гука в современной форме при растяжении – сжатии. Запишите формулу для расчета перемещений поперечных сечений бруса при растяжении и сжатии. Что характеризует модуль упругости материала. Единица измерения модуля упругости.

Напряжение прямопропорционально деформации. Модуль упругости характеризует жесткость материала. МПа. $\Delta L = \sigma L/E$ или $\Delta L = NL/AE$

3. Как называют величину интенсивности внутренних сил в точке тела.

Дать характеристику данной величине.

Величину называют механическим напряжением.

Напряжения, возникающие в направлении, перпендикулярном к сечению при растяжении и сжатии называют нормальными, обозначаются σ (Сигма).

Напряжения, возникающие в плоскости сечения при смятии называют касательными, обозначаются τ (тау).

4. Задача

Определить затраченную мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10 м за 2,5 с. КПД механизма лебедки 0,75. Решение:

1. $P = F v \cos \alpha$ $\cos \alpha = 0$ - груз движется поступательно
2. Скорость подъема груза $v = S/t = 10/2,5 = 4$ м/с.
3. Необходимое усилие равно весу груза $P = 3000 \times 4 = 12000$ Вт.
4. $P_{затр} = P \text{ пол}/\text{КПД} = 12000/0,75 = 16000$ Вт = 16 кВт.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Какие внутренние силовые факторы вызывают деформацию в сопротивлении материалов. Дать характеристику каждому фактору.

Ответ: Продольная сила N, поперечная сила относительно оси x, Qx,

оси y Qy, крутящий момент m, изгибающий момент Mz

Продольная сила N - вызывает растяжение или сжатие.

Поперечные силы Qz - вызывает сдвиг сечения.

Крутящий момент m - вызывает скручивание бруса.

Изгибающий момент Mz - вызывает изгиб бруса в плоскости.

2. Основные задачи динамики.

Ответ:

Динамика – раздел технической механики, в котором устанавливается связь между движением тел и действующих на них сил.

В динамике решают два типа задач:

1. Определяют параметры движения по заданным силам.

2.

2. Определяют силы, действующие на тело, по заданным кинематическим параметрам движения.

При

поступательном движении все точки тела движутся одинаково, поэтому тело можно принять за материальную точку.

При вращательном

движении тела все точки тела могут двигаться не одинаково, в этом случае некоторые положения динамики можно применять к отдельным точкам, а материальный объект рассматривать, как совокупность материальных точек.

3. Какой параметр определяет работу силы тяжести. Запишите формулу для определения работы силы тяжести. Единицы измерения работы.

Ответ:

Работа силы тяжести зависит только от изменения высоты и = модулю силы тяжести на вертикальное перемещение точки

$G \Delta h$

$$W(G) = G (h_1 - h_2) =$$

$\Delta h -$

изменение высоты $\Delta h = h_1 - h_2$

Единицы измерения работы:

1 Дж (джоуль) = 1 Нм,
1 кДж (килоджоуль) = 1000 Дж

4. Задача

Под действием вращающего момента $M_{вр} = 200$ Нм колесо вращается из состояния покоя и за 4 секунды скорость колеса достигает 320 об/мин. Определить Действующая нагрузка 60 кН
Вращающий момент = моменту инерции I умноженное на угловую скорость $Mz = Iz \varepsilon$ отсюда $Iz = M/\varepsilon = 200/4 = 50$ кг м²

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Что такое кручение. Какие деформации возникают при кручении.

Ответ:

Кручение – нагружение, при котором в поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор – *крутящий момент*. Деформации – скручивание, искривление, угол сдвига, угол закручивания.

2. Какая величина работы необходима на преодоление трения в звеньях машины. Запишите формулы для расчета работы при поступательном и вращательном движениях. Единица измерения работы.

Какая величина работы необходима на преодоление трения в звеньях машины – **ЗАТРАЧЕННАЯ МОЩНОСТЬ.**

$$P = F S \cos \alpha, W(F) = M_{вр}\varphi$$

Единица измерения работы:

$$1 \text{ Дж (джоуль)} = 1 \text{ Нм};$$

$$1 \text{ кДж (килоджоуль)} = 10^3 \text{ Дж}$$

3. Что такое сдвиг (срез). Как происходит разрушение детали при сдвиге. Условие прочности при сдвиге.

Ответ:

Сдвиг (срез) – нагружение, при котором в поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор – поперечная сила Q . При разрушении деталь перерезается поперёк. $T_c = Q/A_c \leq [T_c]$

4. ЗАДАЧА

Вес тела на Земле 50 Н, вес того же тела на луне 8,7 Н. Определить ускорение свободного падения на Луне.

Ответ: $mz =$

$$m_l \quad g_l = g_z \quad G_l/G_z = 9,81 \times 8,7/50 = 1,71$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Цель и задачи метода сечений.

Ответ:

Метод сечений заключается в мысленном рассечении тела плоскостью и рассмотрении равновесия любой из отсеченных частей и определения внутренних сил возникающих в бруске от действия внешних сил.

2. Виды нагрузок и разновидности опор балочных систем. Дать определение шарнирно – подвижной опоры.

Ответ:

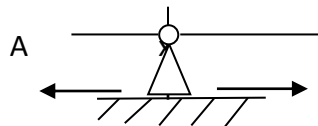
По способу приложения нагрузки делятся на *сосредоточенные* и *распределительные*.

Сосредоточенные – нагрузка происходит на малой площади (в точке). Распределительные – нагрузка распределена по значительной площади или линии.

Разновидность опор – жесткая заделка (защемление), шарнирно – подвижная опора, шарнирно – неподвижная опора, балка на двух шарнирных опорах.

Шарнирно – подвижная опора – опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещению вдоль опорной поверхности. Реакция R направлена перпендикулярно опорной поверхности.

$$y \quad R_{Ay}$$



3. Основные виды связей твёрдого тела и их реакции. Дать определение заземление или «заделка».

Ответ:

Все тела делятся на свободные и связанные.

Свободные тела – тела, перемещение которых не ограничено.

Связанные тела – тела, перемещение которых ограничено другими телами. Тело, ограничивающее перемещение других тел, называется связями. Силы действующие от связей и препятствующие перемещению, называют реакциями связей.

Реакция **R** связи всегда направлена с той стороны куда нельзя перемещаться.

Всякое связанное тело можно представить свободным, если связи заменить их реакциями R (принцип освобождения от связей).

Все связи

можно заменить на несколько типов:

Связь – гладко опорная (без трения). Реакции опоры приложена в точке опоры и всегда направлена перпендикулярно опоре.

Гибкая связь (нить, веревка, трос, цепь)—груз подвешен на двух нитях. Реакция нити направлена вдоль нити от тела, при этом нить может только растянутой.

Жесткий стержень – стержень может быть сжат или растянут. Реакция стержня направлена вдоль стержня.

Шарнирная

опора – шарнир допускает поворот вокруг точки закрепления. Различают два вида шарниров:

Подвижный шарнир – стержень

закреплен на шарнире, может поворачиваться вокруг шарнира, а точка крепления может перемещаться вдоль направляющей (площадки). Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности т.е. не допускается перемещения поперек опорной поверхности.

Неподвижный шарнир – точка крепления перемещаться не может. Реакция опоры проходит через оси шарниров, но неизвестна по направлению.

Заземление или «заделка» - любые перемещение точки крепления невозможны.

4. Задача

Болт нагружен растягивающей силой F. Рассчитать величину площади смятия болта. $d = 20$ мм, $D = 36$ мм, $H = 14$ мм, $h = 10$ мм, $b = 16$ мм.

Решение: Подставить значения в формулу $A_{см} = \pi/4 (D^2 - d^2)$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Основные кинематические параметры движения точки. Дать определение скорости движения. Единицы измерения скорости.

Ответ:

Кинематика рассматривает движение тел как перемещения в пространстве. Параметры: Траектория, пройденный путь S в метрах, уравнение движения точки, скорость движения, ускорение точки.

Скорость движения. Векторная величина, характеризующая в данный момент быстроту и направления движения по траектории называется **скоростью**.

Скорость - вектор, в любой момент направленный по касательной к траектории в сторону направления движения.

$v_{ср} =$

$\Delta S / \Delta t$ - **средняя скорость**

ΔS – пройденный путь за время Δt

Δt – промежуток времени

$v = dS/dt$

Если точка за равный промежуток времени проходит равные расстояния, то движение называется равномерным.

Если точка за равный промежуток времени проходит не равные пути, то движение называется неравномерным.

За

единицу скорости принимают 1 м/с.

Иногда принимают в км/ч, 1 км/ч = 1000/3600 = 0,278 м/с.

2. Что такое сила инерции материальной точки. Какие силы инерции возникают при вращательном движении.

Ответ:

Инертность – способность сохранять свое состояние неизменным, это внутреннее

свойство всех материальных точек.

Сила инерции Фин - сила возникающая при разгоне или торможении (материальной точки) и направлена в обратную сторону от ускорения.

При вращательном (криволинейном) движении возникают нормальные и касательные силы инерции.

3. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении бруса при растяжении и сжатии. Как распределены напряжения по сечению при растяжении и сжатии. Единица измерения напряжений. **Ответ:**

При растяжении и сжатии в сечении действует только нормальное напряжение.

Нормальное напряжение действует при растяжении от сечения, а при сжатии к сечению.

Проще говоря направление и знак напряжения в сечении совпадает с направлением силы и знаком силы в сечении. Единица измерения напряжений – Н/м² (Па), Н/мм² (МПа).

4. Задача

Дано уравнение движения точки: $S = 0,36t^2 + 0,18t$.

Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды.

Решение

1. Уравнение скорости $v = dS/dt$; $S'' = 2 \times 0,36t + 0,18$; $v = 0,72t + 0,18$.

2. Скорость в конце третьей секунды ($t = 3c$) $v_3 = 0,72 \times 3 + 0,18 = 2,34$ м/с. 3.

Средняя скорость $v_{cp} = \Delta S / \Delta t = (0,36 \times 3^2 + 0,18 \times 3) / 3 = 1,26$ м/с.