

Министерство общего и профессионального образования  
Ростовской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Ростовской области  
«Ростовский-на-Дону автотранспортный колледж»  
(ГБПОУ РО «РАТК»)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 Техническая механика

для специальности среднего профессионального образования  
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.02 «Техническая механика» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС СПО) по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1568; Примерной основной образовательной программы (далее – ПООП СПО) по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 23.00.00 от 11.05.2021г. №11; Профессионального стандарта «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 марта 2015 г. № 187 н; Описания компетенций «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей», «Обслуживание грузовой техники», «Кузовной ремонт» Чемпионата «Профессионалы».

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.02 «Техническая механика» может быть использован при подготовке специалистов, слесарей по ремонту автомобилей.

Организация-разработчик: ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону автотранспортный колледж».

Разработчик:

Середа Павел Олегович – преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону автотранспортный колледж».

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании ПЦК «Общепрофессиональные дисциплины».

Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ П.О. Середа

Рекомендован методическим советом ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону автотранспортный колледж».

Протокол заседания МС № 1 от «30» августа 2024 г.

«Утверждаю»:

Председатель МС \_\_\_\_\_ старший методист О.В. Осипова

## Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Техническая механика»

### Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Оп.02 «Техническая механика».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

ФОС разработан на основании положений:

-основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей;

-программы учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика.

### Паспорт фонда оценочных средств

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Дисциплина: Техническая механика

	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции ( или их части)	Кол-во тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	Кол-во
1.	Входной контроль	ПК 2.1-2.3 ОК 1.1-1.10	1	-	-
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>					
2.	Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	14 вопросов
3.	Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Фронтальный опрос.  Практические занятия 1,2	25 вопросов  2
4.	Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
5.	Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практические занятия №3,4.	14 вопросов  2
6.	Тема 1.5. Трение	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	1	Практическое занятие №5	1

7.	Тема 1.6. Пространственная система сил	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №6.	10 вопросов  1
8.	Тема 1.7. Центр тяжести	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Фронтальный опрос.  Практическое занятие №7.	25 вопросов  1
9.	Тема 1.8. Кинематика	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
10.	Тема 1.9. Простейшее движение твердого тела	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
11.	Тема 1.10. Сложное движение точки и твердого тела	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №8.	8 вопросов  1
12.	Тема 1.11. Динамика. Метод кинетостатики	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	1	-	-
13.	Тема 1.12. Работа и мощность	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Фронтальный опрос.  Практические занятия №9, 10	25 вопросов  2
14.	Тема 1.13 Общие теоремы динамики	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>					
15.	Тема 2.1. Основные положения сопромата	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
16.	Тема 2.2. Растяжение и сжатие	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практические занятия №11, 12	10 вопросов  2

17.	Тема 2.3. Срез и смятие	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №13	8 вопросов  1
18.	Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №14	12 вопросов  1
19.	Тема 2.5. Кручение	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практические занятия №15, 16	10 вопросов  2
20.	Тема 2.6. Изгиб	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практические занятия №17, 18	10 вопросов  2
21.	Тема 2.7. Сложное сопротивление	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №19	8 вопросов  1
22.	Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №20	10 вопросов  1
23.	Тема 2.9. Сопротивление усталости	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №21	12 вопросов  1
24.	Тема 2.10. Прочность при динамических нагрузках	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
<b>Раздел 3. Детали машин</b>					
25.	Тема 3.1. Основные положения деталей машин	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	10 вопросов
26.	Тема 3.2. Общие сведения о передачах	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	10 вопросов

27.	Тема 3.3. Фрикционные передачи	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
28.	Тема 3.4. Передача винт-гайка	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
29.	Тема 3.5. Зубчатые передачи	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
30.	Тема 3.6. Основы конструирования зубчатых колес	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практические занятия №22, 23, 24	8 вопросов  3
31.	Тема 3.7. Червячные передачи	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №25	12 вопросов  1
32.	Тема 3.8. Ременные передачи	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №26	14 вопросов  1
33.	Тема 3.9. Цепные передачи	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №27	10 вопросов  1
34.	Тема 3.10. Общие сведения о плоских механизмах, редукторах	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
35.	Тема 3.11. Валы и оси	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №28	10 вопросов  1
36.	Тема 3.12. Подшипники	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	16 вопросов

37.	Тема 3.13. Конструирование подшипниковых узлов	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №29	10 вопросов  1
38.	Тема 3.14. Муфты	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
39.	Шпоночные, шлицевые и резьбовые соединения	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.  Практическое занятие №30	14 вопросов  1
40.	Тема 3.16. Сварные и клеевые соединения	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	10 вопросов
41.	Тема 3.17. Заклепочные соединения и соединения с натягом	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Письменный опрос.	8 вопросов
42.	Дифференцированный зачет	ПК 1.3, 3.3. ОК 1, 3, 6, 9. ДПК 1, ДПК 2. ТД1, ТД2.	-	Теоретические вопросы к зачету.  Практические задания к зачету.	36  12

# Оценка освоения курса дисциплины ОП.02 «Техническая механика»

## Задания для проведения входного контроля знаний

Входной контроль проводится на первом занятии для оценки базовых знаний по физике. Входной контроль выполнен в виде тестов. Тесты состоят из 20 вопросов, 2 варианта по 10 вопросов в каждом.

*Условия выполнения заданий:*

1. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
2. За каждый правильный ответ на вопросы тестов выставляется 1 балл.
3. Критерии выставления оценок:  
9-10 баллов – «отлично».  
7-8 баллов – «хорошо».  
5-6 баллов – «удовлетворительно».  
Менее 5 баллов – «неудовлетворительно».

### І вариант

**1. Единица измерения силы – это:**

- а) Паскаль;
- б) Ньютон;**
- в) Герц;
- г) Джоуль.

**2. Сила – это:**

- а) векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой;**
- б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой;
- в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой;
- г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.

**3. Система сил – это:**

- а) совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело.**
- б) совокупность всех скалярных величин, действующих на соседние тела.
- в) совокупность всех векторных величин, действующих на соседние тела.
- г) совокупность всех скалярных величин, действующих на одно тело.



**4. Ускорение – есть?**

- а) первая производная от скорости по времени.**
- б) вторая производная от скорости по времени.
- в) первая производная от радиус-вектора по времени.
- г) первая производная от пути по времени.

**5. Какой из законов Ньютона имеет следующую формулировку:** существуют такие системы отчёта, относительно которой поступательно движущиеся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела, или их действия скомпенсированы.

- а) первый закон Ньютона.**
- б) второй закон Ньютона.
- в) третий закон Ньютона.

**6. Силу, с которой тело действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес называют:**

- а) силой упругости.
- б) силой тяжести.
- в) весом тела.**

**7. Автомобиль, двигаясь равномерно за 4 секунды проехал 40 метров. Определите его скорость.**

- а) 0,1 м/с.
- б) 10 м/с.**
- в) 160 м/с.

**8. Автомобиль двигался со скоростью 60 км/ч. Определите его путь за 20 минут.**

- а) 5км.
- б) 3км.
- в) 18км.
- г) 20км.**

**9. Что характеризует средняя скорость:**

- а) равномерное движение.
- б) неравномерное движение.**
- в) равномерное и неравномерное движения.

**10. При криволинейном движении в одном направлении, модуль перемещения:**

- а) больше пройденного пути.
- б) равен пройденному пути.
- в) меньше пройденного пути.

**II вариант**

**1. Единица измерения работы в Международной системе единиц (СИ):**

- а) Джоуль;
- б) Ньютон;
- в) Паскаль;
- г) Люменс

**2. Силы, действующие на тело, делятся на:**

- а) внешние и внутренние;
- б) внутренние и наружные;
- в) внешние и промежуточные;
- г) внешние и эквивалентные.

**3. Равнодействующая сила – это:**

**а) такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.**

б) такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

в) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.

г) такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

**4. Процесс изменения скорости тела характеризуется:**

- а) перемещением.
- б) мгновенной скоростью.
- в) координатами тела.
- г) ускорением.

**5. Какой из законов Ньютона имеет следующую формулировку:** ускорение, приобретаемое телом в результате действия на него силы.  $F$ , прямо пропорционально величине этой силы и обратно пропорционально массе тела.

а) первый закон Ньютона.

**б) второй закон Ньютона.**

в) третий закон Ньютона.

**6. Сила, возникающая в результате деформации и направленная в сторону, противоположную перемещению частиц тела при деформации, называется:**

а) силой тяжести.

**б) силой упругости.**

в) весом тела.

**7. Автомобиль, двигаясь равномерно за 3 секунды проехал 30 метров. Определите его скорость.**

а) 0,1 м/с.

**б) 10 м/с.**

в) 90 м/с.

**8. Автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч. Определите его путь за 30 минут.**

а) 5км.

б) 3км.

**в) 40км.**

г) 20км.

**9. Что называют перемещением движущейся точки:**

а) линию, которую описывает точка в заданной системе отсчета.

**б) направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение точки с его конечным.**

в) пройденное расстояние от начальной точки траектории до конечной.

**10. Куда направлена скорость материальной точки при прямолинейном движении:**

а) независимо от направления перемещения.

**б) туда же, куда направлено перемещение.**

в) против направления перемещения.

**Эталон**

<b>Вопрос</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Вариант 1</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>в</b>
<b>Вариант 2</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>б</b>

## Раздел 1. Теоретическая механика

### Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 14 вопросов, представлен в 2 вариантах по 7 вопросов в каждом варианте.

Условия выполнения заданий:

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

7 баллов – оценка «5»;

5-6 баллов – оценка «4»;

3-4 балла – оценка «3».

#### Вариант 1

1. Какое тело называется абсолютно твердым?
2. Сформулируйте первую аксиому статики (уравновешенная система сил).
3. Сформулируйте третью аксиому статики (преобразование системы сил).
4. Что называется системой сил?
5. Что называется реакцией связи?
6. Какая сила называется равнодействующей данной системы сил?
7. Какое тело называется несвободным?

#### Вариант 2

1. Что называется материальной точкой?
2. Какие две системы сил являются эквивалентными?
3. Чем отличается равнодействующая данной системы сил от силы, уравнивающей эту систему?
4. Сформулируйте вторую аксиому статики (равновесие двух сил).
5. Сформулируйте пятую аксиому статики (равенство действия и противодействия).
6. Сформулируйте четвертую аксиому статики (суммирование двух сил).
7. В чем заключается принцип освобождения от связей?

### Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Практическое занятие №1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически.

Практическое занятие №2. Решение задач на определение реакции связей графически.

Текущий контроль. Фронтальный опрос.

Критерии оценки:

«5» - на поставленный вопрос дан правильный полный развернутый ответ;

«4» - на поставленный вопрос дан правильный полный ответ, но допущены некоторые неточности, не влияющие в целом на правильность ответа;

«3» - на поставленный вопрос дан в целом правильный, но недостаточно полный ответ.

1. Сформулируйте определение плоской системы сходящихся сил.
2. Сформулируйте геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
3. Сформулируйте аналитические условия равновесия плоской системы сходящихся сил.
4. При каких условиях удобнее использовать геометрическое условие равновесия при решении задач?
5. Назовите три основных этапа при решении задач статики в плоской системе сходящихся сил.
6. Сформулируйте определение проекции силы на ось.
7. При каких условиях удобнее использовать аналитическое условие равновесия при решении задач?
8. В чем заключается графический способ решения задач при использовании геометрического условия равновесия плоской системы сходящихся сил?
9. Сформулируйте теорему о равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
10. Сформулируйте принцип построения силового многоугольника.
11. Какой силовой многоугольник называют замкнутым?
12. Чему равна равнодействующая системы сходящихся сил, дающая замкнутый силовой многоугольник?
13. Будет ли находиться в равновесии плоская система сходящихся сил, дающая замкнутый силовой многоугольник?
14. В чем заключается метод проекций при решении задач на нахождение равнодействующей плоской системы сходящихся сил?
15. Сформулируйте правило знаков при нахождении проекции силы на ось.
16. Если алгебраическая сумма проекций всех сил системы на каждую координатную ось равняется нулю, то находится ли такая плоская система сходящихся сил в равновесии?
17. Сколько неизвестных в системе сил можно определить с помощью уравнений равновесия? Приведите примеры.
18. Как рекомендуется выбирать оси координат для нахождения неизвестных в плоской системе сходящихся сил?
19. Как рекомендуется поступить при решении задач в плоской системе сходящихся сил, когда направление искомой силы не известно?
20. Если при решении задачи искомая реакция получится отрицательной, то каково ее действительное направление?
21. Какая аксиома статики используется при нахождении равнодействующей двух сходящихся сил?
22. На основании следствия из каких аксиом статики возможно перемещение сил вдоль линий их действия?
23. Какое правило используется при нахождении равнодействующей двух сходящихся сил?
24. Сформулируйте правило параллелограмма, для нахождения равнодействующей.
25. Как направлена замыкающая сторона, определяющая модуль и направление равнодействующей в силовом многоугольнике?

### **Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

#### **Вариант 1**

1. Сформулируйте определение момента силы относительно точки.
2. Сформулируйте определение плеча силы.
3. Сформулируйте определение пары сил.
4. В каких случаях момент силы равен нулю?

#### **Вариант 2**

1. Сформулируйте определение плеча пары сил.
2. Сформулируйте правило знаков момента силы относительно точки, пары сил.
3. Зависят ли величина и знак момента пары сил от точки закрепления тела?
4. Сформулируйте определение момента пары сил.

### **Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил**

Практическое занятие №3. Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем.

Практическое занятие №4. Решение задач на определение реакций жестко заземленных балок.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 14 вопросов, представлен в 2 вариантах по 7 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

7 баллов – оценка «5»;

5-6 баллов – оценка «4»;

3-4 балла – оценка «3».

### Вариант 1

1. К каким более простым системам приводится плоская система произвольно расположенных сил?
2. Приведите примеры сосредоточенной нагрузки.
3. Чем характеризуется распределенная нагрузка?
4. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей (теорему Вариньона).
5. Сформулируйте случай приведения плоской системы произвольно расположенных сил, когда  $F_{\text{гл}}=0$  и  $M_{\text{гл}}\neq 0$ .
6. Сформулируйте случай приведения плоской системы произвольно расположенных сил, когда  $F_{\text{гл}}=0$  и  $M_{\text{гл}}=0$ .
7. Сформулируйте основные свойства шарнирно-неподвижной опоры.

### Вариант 2

1. Приведите примеры распределенных нагрузок.
2. В чем заключаются свойства главного вектора и главного момента?
3. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
4. Сформулируйте основные свойства шарнирно-подвижной опоры.
5. Сформулируйте случай приведения плоской системы произвольно расположенных сил, когда  $F_{\text{гл}}\neq 0$  и  $M_{\text{гл}}\neq 0$ .
6. Сформулируйте случай приведения плоской системы произвольно расположенных сил, когда  $F_{\text{гл}}\neq 0$  и  $M_{\text{гл}}=0$ .
7. Сформулируйте основные свойства жесткой заделки (защемления).

## Тема 1.5. Трение

Практическое занятие №5. Решение задач на проверку законов трения.

Текущий контроль. Тестовое задание.

Тестовое задание представлено в 2 вариантах и состоит из 10 вопросов, по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

За каждый правильный ответ на вопросы тестов выставляется 1 балл.

Критерии выставления оценок:

5 баллов – «отлично»;

4 балла – «хорошо»;

3 балла – «удовлетворительно»;

менее 3 баллов – «неудовлетворительно».

### Вариант 1

#### 1. Вопрос

Выберите из предложенного списка систему или механизм автомобиля, в котором трение способствует эффективности его работы:

1. Кривошипно-шатунный механизм.
2. Тормозная система.
3. Рулевое управление.



## 2. Вопрос

Выберите из предложенного списка верное утверждение:

1. Сила трения всегда направлена в сторону, противоположную направлению относительного движения тела.
2. Сила трения направлена в сторону относительного движения тела.
3. Сила трения не зависит от направления движения тел.

## 3. Вопрос

Выберите из предложенного списка верное утверждение:

1. Минимальное значение сила трения покоя имеет в момент начала относительного движения.
2. Максимальное значение сила трения покоя имеет в момент начала относительного движения.
3. Сила трения покоя всегда постоянна и не зависит от движения тела.

## 4. Вопрос

Выберите одно верное утверждение. Сила трения не зависит от:

1. Материала тел.
2. Состояния трущихся поверхностей.
3. Наличия и рода смазки.
4. Величины площади трущихся поверхностей.

## 5. Вопрос

Выберите одно верное утверждение. Отношение силы трения  $F_{\text{тр}}$  к нормальной составляющей  $N$  внешних сил, действующих на поверхности тела, называется:

1. Углом трения.
2. Коэффициентом трения скольжения.
3. Реакцией опорной поверхности.

## Вариант 2

### 1. Вопрос

Выберите одно верное утверждение.

1. Коэффициент трения качения имеет размерность длины и выражается в сантиметрах или миллиметрах.
2. Коэффициент трения качения безразмерная величина.
3. Коэффициент трения качения имеет размерность силы и выражается в Ньютонах.

### 2. Вопрос

Выберите одно верное утверждение.

1. Коэффициент трения скольжения имеет размерность длины и выражается в сантиметрах или миллиметрах.
2. Коэффициент трения скольжения безразмерная величина.
3. Коэффициент трения скольжения имеет размерность силы и выражается в Ньютонах.

### 3. Вопрос

Выберите одно верное утверждение.

1. Чем выше центр тяжести автомобиля, тем больше он подвержен опасности опрокидывания.
2. Чем выше центр тяжести автомобиля, тем меньше он подвержен опасности опрокидывания.
3. Положение центра тяжести автомобиля не влияет на опасность его опрокидывания.

### 4. Вопрос

Выберите одно верное утверждение. Для того чтобы тело, лежащее на наклонной плоскости, заведомо не скользило вниз под действием собственной силы тяжести, должно быть соблюдено условие:

1. Угол наклона плоскости должен меньше угла трения.
2. Угол наклона плоскости должен больше угла трения.
3. Угол наклона плоскости должен быть равен углу трения.

### 5. Вопрос

Выберите одно верное утверждение.

1. Максимальная сила трения прямо пропорциональна нормальной составляющей внешних сил, действующих на поверхности тела.
2. Максимальная сила трения обратно пропорциональна нормальной составляющей внешних сил, действующих на поверхности тела.
3. Максимальная сила трения не зависит от нормальной составляющей внешних сил, действующих на поверхности тела.

#### Эталон

Вопрос	1	2	3	4	5
Вариант 1	2	1	2	4	2
Вариант 2	1	2	1	1	1

## Тема 1.6. Пространственная система сил

Практическое занятие № 6. Решение задач на определение момента силы относительно оси пространственной системы сил.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

Условия выполнения заданий:

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 5 баллов – оценка «5»;
- 4 балла – оценка «4»;
- 3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте определение пространственной системы сил.
2. Возможно ли применение геометрического и графического способов для нахождения равнодействующей в пространственной системе сил?
3. Как выражается равнодействующая трех взаимно-перпендикулярных сил по модулю и направлению?
4. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей относительно оси (теорему Вариньона для пространственной системы сил).
5. Сформулируйте условие равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.

### **Вариант 2**

1. Сформулируйте условия равновесия пространственной системы сходящихся сил.
2. Сформулируйте определение момента силы относительно оси.
3. В каких случаях момент силы относительно оси будет равен нулю?
4. Сформулируйте теорему о приведении пространственной системы сил к заданному центру.
5. Сколько степеней свободы имеет свободное тело в пространстве, сформулируйте их.

## **Тема 1.7. Центр тяжести**

Практическое занятие №7. Решение задач на определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей.

Текущий контроль. Фронтальный опрос.

Критерии оценки:

- «5» - на поставленный вопрос дан правильный полный развернутый ответ;
- «4» - на поставленный вопрос дан правильный полный ответ, но допущены некоторые неточности, не влияющие в целом на правильность ответа;
- «3» - на поставленный вопрос дан в целом правильный, но недостаточно полный ответ.

1. Сформулируйте свойство вектора силы тяжести тела.
2. Где располагается центр тяжести прямоугольника?
3. Где располагается центр тяжести треугольника?
4. Где располагается центр тяжести круга, кольца?
5. Приведите примеры, когда центр тяжести лежит вне тела.
6. Сформулируйте понятие центра тяжести.
7. Сформулируйте определение статического момента площади относительно оси.
8. В чем заключается суть метода симметрии, применяемого при нахождении центра тяжести фигур сложной формы?
9. В чем заключается суть метода разбиения, применяемого при нахождении центра тяжести фигур сложной формы?
10. В чем заключается суть метода отрицательных площадей, применяемого при нахождении центра тяжести фигур сложной формы?
11. В каких случаях применяется способ интегрирования при определении центра тяжести?
12. В чем заключается суть экспериментального способа при определении центра тяжести?
13. Сформулируйте понятие центра параллельных сил.
14. Сформулируйте понятие силы тяжести.

15. Сформулируйте понятие элементарной частицы тела.
16. Какую систему сил образуют силы тяжести элементарных частиц тела, направленные к центру Земли?
17. Для тел, размеры которых малы по сравнению с размерами Земли, какой системой можно считать систему сил, образованную силами тяжести элементарных частиц тела?
18. Может ли центр тяжести лежать вне тела?
19. Назовите методы нахождения центра тяжести фигур сложной формы.
20. Какой метод применяется при определении центра тяжести тела имеющего свободные полости?
21. В каких случаях целесообразно применять экспериментальный способ определения центра тяжести?
22. Какие методы используют в случае определения центра тяжести экспериментальным способом?
23. В чем заключается метод «взвешивания» при определении центра тяжести?
24. В чем заключается метод «подвешивания» при определении центра тяжести?
25. В каких случаях целесообразно применять метод «взвешивания» при определении центра тяжести?

## **Тема 1.8. Кинематика**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 12 вопросов, представлен в 2 вариантах по 6 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 6 баллов – оценка «5»;
- 4-5 балла – оценка «4»;
- 3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Что изучает кинематика?
2. Сформулируйте определение системы отсчета.
3. Какое движение тела называют абсолютным?
4. В чем заключается естественный способ задания движения?
5. Сформулируйте физический смысл истинного (мгновенного) ускорения при прямолинейном движении.
6. Что называют касательным ускорением?

### **Вариант 2**

1. Какое движение тела называют относительным?
2. Сформулируйте определение траектории точки.
3. Назовите виды движения в зависимости от формы траектории.
4. В чем заключается координатный способ задания движения?
5. Сформулируйте физический смысл истинной (мгновенной) скорости.
6. При каком движении возникает касательное ускорение?

## Тема 1.9. Простейшее движение твердого тела

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

### Вариант 1

1. Назовите виды простейших движений твердого тела.
2. Запишите формулу для определения линейной скорости точки вращающегося тела.
3. Какую размерность имеет угловое ускорение тела?
4. Запишите формулу для определения угла поворота тела.

### Вариант 2

1. Сформулируйте определение вращательного движения.
2. Какую размерность имеет угловая скорость тела?
3. Сформулируйте определение поступательного движения.
4. Запишите формулу для определения угловой скорости тела.

## Тема 1.10. Сложное движение точки и твердого тела

Практическое занятие №8. Решение задач на определение параметров движения точки для любого вида движения.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

## Вариант 1

1. Сформулируйте определение сложного движения точки.
2. Сформулируйте понятие переносного движения.
3. Приведите примеры плоскопараллельного движения.
4. На какие простейшие виды движений можно разложить плоскопараллельное движение?

## Вариант 2

1. Сформулируйте теорему о сложении скоростей.
2. Сформулируйте понятие плоскопараллельного движения твердого тела.
3. Сформулируйте понятие мгновенного центра скоростей.
4. Какими методами изучается плоскопараллельное движение?

## Тема 1.11. Динамика. Метод кинетостатики

Текущий контроль. Тестовое задание.

Тестовое задание представлено в 2 вариантах и состоит из 8 вопросов, по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

За каждый правильный ответ на вопросы тестов выставляется 1 балл.

Критерии выставления оценок:

- 4 балла – «отлично»;
- 3 балла – «хорошо»;
- 2 балла – «удовлетворительно»;
- менее 2 баллов – «неудовлетворительно».

### Вариант 1

#### **1. Вопрос**

Общий метод, с помощью которого уравнения динамики по форме придают вид уравнений статики.

1. Принцип Д'Аламбера (метод кинетостатики).
2. Графический метод.
3. Аналитический метод (метод проекций).

#### **2. Вопрос**

Сила, равная произведению массы точки на ее ускорение и направленная противоположно ускорению:

1. Равнодействующая сила.
2. Сила инерции.
3. Сила трения.

### 3. Вопрос

Часть теоретической механики, изучающая механическое движение тел в зависимости от сил, влияющих на это движение:

1. Динамика.
2. Кинематика.
3. Статика.

### 4. Вопрос

Изолированная материальная точка либо находится в покое, либо движется прямолинейно и равномерно:

1. Второй закон динамики.
2. Аксиома взаимодействия.
3. Первый закон динамики (аксиома инерции).

## Вариант 2

### 1. Вопрос

Точка, на которую не действуют другие материальные точки, называется:

1. Изолированной материальной точкой.
2. Свободной материальной точкой.
3. Независимой материальной точкой.

### 2. Вопрос

Ускорение, сообщаемое материальной точке силой, имеет направление силы и пропорционально ее модулю:

1. Второй закон динамики.
2. Первый закон динамики.
3. Аксиома взаимодействия.

### 3. Вопрос

Сила есть вектор, равный произведению массы точки на ее ускорение ( $F=ma$ ):

1. Первый закон динамики.
2. Основное уравнение динамики.
3. Свойство инертности.

### 4. Вопрос

Силы взаимодействия двух материальных точек по модулю равны между собой и направлены в противоположные стороны:

1. Основное уравнение динамики.
2. Первый закон динамики.
3. Аксиома взаимодействия.

## Эталон

Вопрос	1	2	3	4
Вариант 1	1	2	1	3
Вариант 2	1	1	2	3

## Тема 1.12. Работа и мощность

Практическое занятие №9. Решение задач по определению частоты вращения валов и вращающих моментов, мощности на валах по заданной кинематической схеме привода.

Практическое занятие №10. Решение задач связанных с расчетом работы и мощности при поступательном и вращательном движении и определении КПД.

Текущий контроль. Фронтальный опрос.

Критерии оценки:

- «5» - на поставленный вопрос дан правильный полный развернутый ответ;
- «4» - на поставленный вопрос дан правильный полный ответ, но допущены некоторые неточности, не влияющие в целом на правильность ответа;
- «3» - на поставленный вопрос дан в целом правильный, но недостаточно полный ответ.

1. Как определить работу постоянной силы на прямолинейном участке пути?
2. В каких случаях работа считается положительной, приведите примеры.
3. В каких случаях работа считается отрицательной, приведите примеры.
4. В каких случаях работа силы равна нулю, приведите примеры.
5. Как называют силы, совершающие положительную работу?
6. Как называют силы, совершающие отрицательную работу?
7. Сформулируйте физический смысл работы равной 1 Джоулю (Дж).
8. Сформулируйте теорему о работе равнодействующей.
9. Сформулируйте теорему о работе силы тяжести.
10. Сформулируйте понятие мощности силы.
11. Как определить работу, если направление силы и направление перемещения совпадают?
12. Как определить работу, если работа совершается силой, приложенной к вращающемуся телу?
13. Сформулируйте определение КПД.
14. Приведите примерные значения КПД наиболее распространенных механизмов и машин.
15. Какой величиной является работа, векторной или скалярной?
16. Как называются силы, совершающие положительную работу?
17. как называют силы, которые совершают отрицательную работу?
18. В каких единицах измеряют работу (размерность работы)?
19. Зависит ли работа силы тяжести от вида траектории?
20. Как называются силы, работа которых не зависит от вида траектории?
21. Сформулируйте понятие вращающего момента.
22. Как определить мощность, если работа совершается равномерно?
23. Как определить мощность, если направление силы и перемещения совпадают?
24. Как определить мощность силы, приложенной к вращающемуся телу?
25. Сформулируйте определение энергии.



## Раздел 2. Сопротивление материалов

### Тема 2.1. Основные положения сопромата

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

#### Вариант 1

1. Сформулируйте определение прочности.
2. Сформулируйте гипотезу об отсутствии первоначальных внутренних усилий.
3. В чем заключается метод сечений?
4. Сформулируйте понятия упругой деформации.

#### Вариант 2

1. Сформулируйте допущение об однородности материала.
2. Сформулируйте допущение непрерывности материала.
3. Назовите виды деформаций.
4. Сформулируйте допущение о линейной деформируемости тел.

### Тема 2.2. Растяжение и сжатие

Практическое занятие №11. Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса.

Практическое занятие №12. Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте понятие растяжения (сжатия) как вида нагрузки.
2. Как определяются нормальные напряжения, равномерно распределенные по сечению, при известных значениях продольной силы и площади поперечного сечения?
3. Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии.
4. Какие свойства материала характеризует модуль упругости?
5. Сформулируйте условие прочности детали конструкции при растяжении (сжатии).

### **Вариант 2**

1. Сформулируйте понятие временного сопротивления при растяжении (сжатии).
2. Сформулируйте понятие предела прочности при растяжении (сжатии).
3. Сформулируйте понятие коэффициента запаса прочности.
4. Сформулируйте понятие допускаемого напряжения.
5. Приведите примеры значения модуля упругости для распространенных материалов.

## **Тема 2.3. Срез и смятие**

Практическое занятие №13. Выполнение проектировочных и проверочных расчетов деталей конструкций, работающих на срез и смятие.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

Условия выполнения заданий:

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Приведите примеры конструкций, работающих на срез.
2. Сформулируйте условие прочности детали конструкции при смятии.
3. Сформулируйте закон Гука при сдвиге (срезе).
4. Приведите примеры значений в машиностроении допускаемых напряжений на смятие для болтовых, штифтовых и шпоночных соединений.

### **Вариант 2**

1. Приведите примеры конструкций, работающих на смятие.
2. Сформулируйте понятие среза (сдвига) как вида деформации.
3. Сформулируйте условие прочности детали конструкции при сдвиге (срезе).
4. Какое свойство материала характеризует модуль сдвига?

## Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений

Практическое занятие №14. Решение задач на определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 12 вопросов, представлен в 2 вариантах по 6 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

6 баллов – оценка «5»;

4-5 баллов – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### Вариант 1

1. Сформулируйте понятие статического момента площади плоской фигуры.
2. Как вычислить статический момент площади фигуры относительно оси, лежащей в этой же плоскости?
3. Сформулируйте понятие полярного момента инерции плоской фигуры.
4. Как вычислить полярный момент инерции круга диаметром  $d$ ?
5. Как вычислить полярный момент кольцевого сечения с диаметрами  $D$  и  $d$ ?
6. Сформулируйте понятие осевого момента инерции плоской фигуры.

### Вариант 2

1. Как вычисляется момент инерции сложной фигуры, состоящей из элементарных или стандартных фигур?
2. Как вычисляется осевой момент инерции прямоугольника размером  $b \times h$ ?
3. Как вычисляется осевой момент инерции прямоугольника стороной  $a$ ?
4. Как вычисляется осевой момент инерции круга диаметром  $d$ ?
5. Сформулируйте понятия главных осей инерции и главного момента инерции.
6. Сформулируйте понятие главного центрального момента инерции.

## Тема 2.5. Кручение

Практическое занятие №15. Решение задач на построение эпюр крутящих моментов.

Практическое занятие №16. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте понятие кручения как вида деформации.
2. Сформулируйте понятие полного угла закручивания.
3. Как определяется момент сопротивления сечения кручению?
4. Как определить момент сопротивления кручению для круглого сечения диаметром  $d$ ?
5. Как выбирают допускаемое напряжение при кручении в зависимости от допускаемого напряжения при растяжении для сталей?

### **Вариант 2**

1. Сформулируйте понятие относительного угла закручивания.
2. Сформулируйте условие прочности бруса при кручении.
3. В чем заключается дополнительное требование жесткости (кроме требования прочности), предъявляемое к валам?
4. Какова размерность момента сопротивления кручению?
5. Как определить момент сопротивления кручению для кольцевого сечения размерами  $D \times d$ ?

## **Тема 2.6. Изгиб**

Практическое занятие №17. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Практическое занятие №18. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при изгибе.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте понятие чистого изгиба как вида деформации.
2. Приведите примеры элементов конструкций, работающих на изгиб.
3. Сформулируйте зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки (теорема Журавского).
4. Как определить момент сопротивления изгибу для прямоугольного сечения размером  $b \times h$ ?
5. Как определить момент сопротивления изгибу для круглого сечения диаметром  $d$ ?

### **Вариант 2**

1. Сформулируйте понятие нейтральной оси при изгибе, какое значение на нейтральной оси принимают нормальные напряжения?
2. Сформулируйте правило знаков при определении изгибающих моментов.
3. Назовите и кратко опишите способы построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
4. Сформулируйте условие прочности при изгибе балки.
5. Как определить момент сопротивления изгибу для кольцевого сечения размером  $D \times d$ ?

## **Тема 2.7. Сложное сопротивление**

Практическое занятие №19. Выполнение расчетов на прочность при сочетании основных видов деформаций.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте понятие эквивалентного напряжения.
2. Сформулируйте понятие внецентренного сжатия как вида деформации.
3. В чем заключаются гипотезы прочности, их назначение?
4. Как определяются эквивалентные напряжения в зависимости от нормальных и касательных по третьей теории прочности?

## Вариант 2

1. Сформулируйте понятие гипотезы наибольших касательных напряжений (третья теория прочности).
2. Сформулируйте гипотезу Мора (четвертую теорию прочности).
3. Сформулируйте энергетическую гипотезу (пятую теорию прочности).
4. Как рассчитать эквивалентные напряжения в зависимости от нормальных и касательных согласно пятой теории прочности?

## Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней

Практическое занятие №20. Выполнение расчетов на устойчивость сжатых стержней.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

## Вариант 1

1. Сформулируйте понятие устойчивости.
2. При соблюдении какого условия применима формула Эйлера?
3. Сформулируйте понятие продольного изгиба как вида деформации.
4. Для каких элементов конструкций велика опасность потери устойчивости, приведите примеры?
5. Какие виды деформаций испытывает искривленный стержень?

## Вариант 2

1. Сформулируйте условие обеспечения устойчивости.
2. Приведите примеры значений коэффициента устойчивости для различных материалов.
3. При каких условиях применима формула Ясинского?
4. Какова последовательность раскрытия статической неопределимости стержневых систем, работающих на сжатие?
5. Какие требования предъявляются при выборе основной системы при раскрытии статической неопределимости стержневых систем?

## Тема 2.9. Сопротивление усталости

Практическое занятие №21. Решение задач по расчету валов на усталость (выносливость) по концентраторам напряжений.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 12 вопросов, представлен в 2 вариантах по 6 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

6 баллов – оценка «5»;

4-5 баллов – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### Вариант 1

1. На какие виды подразделяются динамические нагрузки?
2. Какие детали подвержены повторно-переменным нагрузкам, приведите примеры?
3. Сформулируйте понятие усталости материала.
4. В чем заключаются причины усталостного разрушения?
5. Сформулируйте понятие цикла напряжений.
6. Как вычислить предел выносливости для симметричного цикла изгиба с помощью временного сопротивления для углеродистой стали?

### Вариант 2

1. Какими параметрами характеризуется цикл напряжений?
2. Сформулируйте понятие циклической долговечности.
3. Сформулируйте понятие предела выносливости.
4. Какое число циклов в качестве базы испытаний задается для сталей?
5. Как вычислить предел выносливости для симметричного цикла изгиба с помощью временного сопротивления для легированной стали?
6. Перечислите факторы, влияющие на предел выносливости детали.

## Тема 2.10. Прочность при динамических нагрузках

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Какие детали подвергаются повторно-переменным нагрузкам, приведите примеры.
2. Запишите формулу для определения коэффициента динамичности.
3. На какие виды подразделяются динамические нагрузки?
4. Что в сопротивлении материалов понимают под ударом?

### **Вариант 2**

1. Запишите формулу для определения динамического напряжения.
2. Назовите виды удара.
3. С помощью какого принципа расчеты с учетом инерционных нагрузок ведутся методами статики?
4. Что применяют в технике для смягчения ударов?



## Раздел 3. Детали машин

### Тема 3.1. Основные положения деталей машин

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

#### Вариант 1

1. Что называется машиной? Дайте определение.
2. Из каких основных механизмов состоит машина?
3. Что называется механизмом? Дайте определение.
4. Перечислите основные критерии, которыми характеризуется работоспособность.
5. Что понимают под кинематической парой?

#### Вариант 2

1. Чем различаются высшие и низшие кинематические пары?
2. Что понимают под кинематической цепью? Дайте определение.
3. Что понимают под работоспособностью? Дайте определение.
4. Что называется деталью? Дайте определение.
5. Что понимают под надежностью изделия? Дайте определение.

### Тема 3.2. Общие сведения о передачах

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Что понимается под силовой передачей (трансмиссией)?
2. Классифицируйте механические передачи по способу передачи движения.
3. Какое звено передачи называется ведущим?
4. Что называется передаточным числом? Дайте определение.
5. Приведите формулу механического КПД передачи.

### **Вариант 2**

1. Что называется передаточным отношением? Дайте определение.
2. Запишите зависимость, которой связаны вращающий момент и окружная сила.
3. Как называется механизм, в котором происходит плавное изменение передаточного отношения?
4. Классифицируйте механические передачи по способу соединения звеньев.
5. Какое звено передачи называется ведомым?

## **Тема 3.3. Фрикционные передачи**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 4 баллов – оценка «5»;
- 3 балла – оценка «4»;
- 2 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Что называют фрикционной передачей (определение)?
2. Классифицируйте фрикционные передачи по расположению осей валов.
3. Классифицируйте фрикционные передачи по форме тел качения.
4. Запишите формулу условия работы фрикционной передачи.

### **Вариант 2**

1. Классифицируйте фрикционные передачи по возможности регулирования передаточного числа.
2. Классифицируйте фрикционные передачи по условиям работы.
3. Достоинства и недостатки фрикционных передач.
4. Запишите формулу для определения передаточного числа цилиндрической фрикционной передачи с гладкими катками.

### Тема 3.4. Передача винт-гайка

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 баллов – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

#### Вариант 1

1. Что называют передачей винта-гайка (определение)?
2. Назовите достоинства передач винта-гайка.
3. Классифицируйте передачи винт-гайка по типу трения.
4. Запишите формулу для проектного расчета резьбы на износостойкость.

#### Вариант 2

1. Назовите недостатки передач винта-гайка.
2. Перечислите области применения передач винта-гайка.
3. Классифицируйте винты, применяемые в передачах винта-гайка.
4. Запишите формулу условия износостойкости резьбы винта и гайки.

### Тема 3.5. Зубчатые передачи

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 баллов – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Определение зубчатой передачи.
2. Достоинства зубчатых передач.
3. Запишите формулу для расчета допускаемых напряжений изгиба цилиндрической зубчатой передачи.
4. Запишите формулу для проверочного расчета прямозубых колес.

### **Вариант 2**

1. Классифицируйте зубчатые передачи по форме профиля зуба.
2. Недостатки зубчатых передач.
3. Запишите формулу для проверочного расчета косозубых колес.
4. Запишите формулу для расчета допускаемых контактных напряжений цилиндрической зубчатой передачи.

## **Тема 3.6. Основы конструирования зубчатых колес**

Практическое занятие №22. Расчет контактных напряжений и напряжений изгиба зубчатых передач.

Практическое занятие №23. Расчет параметров зубчатых передач.

Практическое занятие №24. Выполнение проверочного расчета на контактную и изгибную прочность зубчатой передачи.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 4 баллов – оценка «5»;
- 3 балла – оценка «4»;
- 2 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Классифицируйте зубчатые передачи по расположению осей валов.
2. Классифицируйте зубчатые передачи по условиям работы.
3. Классифицируйте зубчатые передачи по числу ступеней.
4. Классифицируйте зубчатые передачи по взаимному расположению колес.

### **Вариант 2**

1. Классифицируйте зубчатые передачи по изменению частоты вращения валов.
2. Классифицируйте зубчатые передачи по форме поверхности на которой нарезаны зубья.
3. Классифицируйте зубчатые передачи по окружной скорости колес.
4. Классифицируйте зубчатые передачи по расположению зубьев.

## Тема 3.7. Червячные передачи

Практическое занятие №25. Выполнение расчета параметров червячной передачи.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 12 вопросов, представлен в 2 вариантах по 6 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

6 баллов – оценка «5»;

4-5 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### Вариант 1

1. Сформулируйте определение червяной передачи.
2. Достоинства червяных передач?
3. Сформулируйте основные критерии работоспособности червячных передач.
4. Как определяется делительный диаметр червяка?
5. Как определить диаметр вершин витков червяка?
6. Как изменяется КПД передачи с увеличением числа заходов червяка?

### Вариант 2

1. Недостатки червячных передач?
2. Область применения червячных передач?
3. Виды червячных передач?
4. Как определить диаметр впадин червяка?
5. Как определить диаметр окружности червячного колеса?
6. Какое количество числа зубьев червячного колеса рекомендуется принимать в силовых червячных передачах при однозаходном и многозаходном червяке?

## Тема 3.8. Ременные передачи

Практическое занятие №26. Выполнение расчета параметров ременной передачи.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 14 вопросов, представлен в 2 вариантах по 7 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

7 баллов – оценка «5»;

5-6 балла – оценка «4»;

4 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте определение ременной передачи.
2. Области применения ременной передачи, приведите примеры.
3. Назовите достоинства ременных передач.
4. Назовите преимущества клиноременных передач по сравнению с плоскоременными.
5. Как оценивается долговечность ремней?
6. Назовите основные преимущества поликлиновых ременных передач.
7. Области применения зубчато-ременных передач, их достоинства.

### **Вариант 2**

1. Назовите недостатки ременных передач.
2. Классификация ременных передач.
3. Назовите основные критерии работоспособности ременных передач.
4. При каких условиях рекомендовано применять плоскоременные передачи?
5. Сформулируйте понятие долговечности ремня.
6. Материалы шкивов ременных передач, их достоинства и недостатки.
7. Назначение и классификация натяжных устройств ременных передач.

## **Тема 3.9. Цепные передачи**

Практическое занятие №27. Выполнение расчета параметров цепной передачи.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 5 баллов – оценка «5»;
- 4 балла – оценка «4»;
- 3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте понятие цепной передачи.
2. Области применения цепных передач. Примеры.
3. Достоинства цепных передач.
4. Сформулируйте основной критерий работоспособности зубчатой передачи.
5. Как в цепной передаче учитывается влияние динамических нагрузок?

## **Вариант 2**

1. Исходная расчетная характеристика цепи.
2. Классификация приводных цепей.
3. Недостатки цепных передач.
4. Какие параметры включает в себя коэффициент эксплуатации цепной передачи?
5. Какие отрицательные факторы возникают с уменьшением числа зубьев звездочки цепной передачи?

## **Тема 3.10. Общие сведения о плоских механизмах, редукторах**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 4 баллов – оценка «5»;
- 3 балла – оценка «4»;
- 2 балла – оценка «3».

## **Вариант 1**

1. Какой вид движения совершают плоские механизмы?
2. Особенности двухкривошипного механизма.
3. Особенности кривошипно-ползунного механизма.
4. Области применения двухкривошипного механизма (шарнирного параллелограмма).

## **Вариант 2**

1. Особенности кривошипно-кулисного механизма.
2. Особенности и применение мальтийского и храпового механизмов.
3. Особенности и применение кулачкового механизма.
4. Кривошипно-коромысловый механизм, его применение, звенья механизма.

## **Тема 3.11. Валы и оси**

Практическое занятие №28. Расчет валов и выполнение эскизов.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Какие виды деформаций испытывают валы?
2. Понятие вала и его разновидности в технике.
3. Классификация валов по геометрической форме.
4. Виды расчетов валов и их применение.
5. Перечислите основные конструктивные элементы валов и осей.

### **Вариант 2**

1. Какие виды деформаций испытывают оси?
2. Сформулируйте определение оси.
3. Классификация и область применения осей в технике.
4. Вращающиеся и неподвижные оси, область применения.
5. Основные критерии работоспособности валов и осей.

## **Тема 3.12. Подшипники**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 16 вопросов, представлен в 2 вариантах по 8 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 25 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

8 баллов – оценка «5»;

6-7 баллов – оценка «4»;

4-5 баллов – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Какие виды нагрузок воспринимают подшипники?
2. Подшипники скольжения и их применение.
3. Достоинства подшипников скольжения.
4. Достоинства подшипников качения.
5. Классификация подшипников качения по конструктивным особенностям.
6. Классификация подшипников качения по форме тел качения.
7. Основной критерий работоспособности подшипников скольжения.
8. Смазочные материалы подшипников скольжения.



## Вариант 2

1. Недостатки подшипников скольжения.
2. Типы подшипников скольжения и их применение.
3. Запишите основные формулы для проверочного расчета подшипников скольжения.
4. Подшипники качения и их применение.
5. Недостатки подшипников качения.
6. Классификация подшипников качения по числу рядов тел качения.
7. Классификация подшипников качения по направлению воспринимаемой нагрузки.
8. Основные типы подшипников качения.

## Тема 3.13. Конструирование подшипниковых узлов

Практическое занятие № 29. Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 25 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

- 5 баллов – оценка «5»;
- 4 балла – оценка «4»;
- 3 балла – оценка «3».

## Вариант 1

1. Виды неисправностей подшипниковых узлов.
2. Основные критерии работоспособности подшипников качения.
3. Основные факторы, определяющие выбор подшипников качения.
4. Сформулируйте понятие базовой динамической грузоподъемности подшипника.
5. Какая базовая долговечность подшипников установлена для зубчатых редукторов?

## Вариант 2

1. Виды базовой динамической грузоподъемности.
2. Сформулируйте понятие эквивалентной динамической нагрузки подшипников.
3. Виды эквивалентной динамической нагрузки подшипников.
4. Какая базовая долговечность подшипников установлена для червячных редукторов?
5. Какие типы подшипников более требовательны к качеству смазки, шариковые или роликовые?

## Тема 3.14. Муфты

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

### Вариант 1

1. Какой механизм называют приводной муфтой (определение)?
2. Классификация муфт по классам.
3. Классификация муфт по видам.
4. Запишите условие работоспособности фрикционной муфты.

### Вариант 2

1. Назначение приводных муфт.
2. Классификация муфт по группам.
3. Классификация муфт по конструктивному исполнению.
4. Запишите условие подбора муфт по каталогам в зависимости от расчетного вращающего момента.

## Тема 3.15. Шпоночные, шлицевые и резьбовые соединения

Практическое занятие № 30. Выполнение расчетов шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений.

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 14 вопросов, представлен в 2 вариантах по 7 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

7 баллов – оценка «5»;

5-6 баллов – оценка «4»;

3-4 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Сформулируйте понятие резьбового соединения.
2. Достоинства резьбовых соединений.
3. Недостатки резьбовых соединений.
4. Основные геометрические параметры резьбы.
5. Классификация резьб.
6. Типы крепежных резьбовых соединений.
7. Средства против самоотвинчивания резьбовых деталей.

### **Вариант 2**

1. Сформулируйте понятие шпоночного соединения.
2. Область применения шпоночных соединений.
3. Достоинства и недостатки шпоночных соединений.
4. Основные критерии работоспособности шпоночных соединений.
5. Сформулируйте понятие шлицевого соединения.
6. Преимущества и недостатки шлицевых соединений.
7. Область применения шлицевых соединений.

## **Тема 3.16. Сварные и клеевые соединения**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 10 вопросов, представлен в 2 вариантах по 5 вопросов в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

5 баллов – оценка «5»;

4 балла – оценка «4»;

3 балла – оценка «3».

### **Вариант 1**

1. Достоинства сварных соединений.
2. Недостатки клеевых соединений.
3. Запишите формулу для расчета угловых сварных швов по касательным напряжениям сдвига.
4. Запишите расчетную формулу на отрыв клеевых соединений.
5. Виды сварных соединений.

### **Вариант 2**

1. Недостатки сварных соединений.
2. Достоинства клеевых соединений.
3. Область применения клеевых соединений.
4. Запишите формулу для расчета стыковых сварных соединений по нормальным напряжениям растяжения или сжатия.
5. Запишите расчетную формулу на сдвиг клеевых соединений.

### **Тема 3.17. Заклепочные соединения и соединения с натягом**

Текущий контроль. Письменный опрос.

Письменный опрос содержит 8 вопросов, представлен в 2 вариантах по 4 вопроса в каждом варианте.

*Условия выполнения заданий:*

Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

За каждый правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

Критерии оценки:

4 балла – оценка «5»;

3 балла – оценка «4»;

2 балла – оценка «3».

#### **Вариант 1**

1. Область применения заклепочных соединений.
2. Область применения соединений с натягом.
3. Классифицируйте заклепочные соединения по функциональному назначению.
4. Запишите формулу для расчета заклепочного соединения на срез.

#### **Вариант 2**

1. Классифицируйте заклепки по форме головок.
2. Классифицируйте заклепочные соединения по конструкции.
3. Назовите способы соединения деталей с гарантированным натягом.
4. Запишите формулу для расчета заклепочного соединения на смятие.

## Теоретические вопросы к дифференцированному зачету

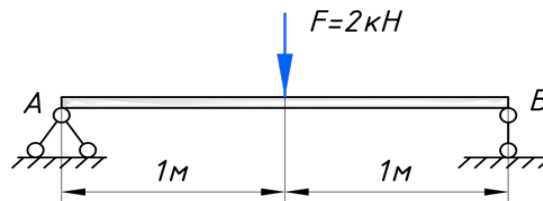
1. Сформулируйте первую аксиому статики (уравновешенная система сил).
2. Сформулируйте вторую аксиому статики (равновесие двух сил).
3. Сформулируйте третью аксиому статики (преобразование системы сил).
4. Сформулируйте четвертую аксиому статики (суммирование двух сил).
5. Сформулируйте пятую аксиому статики (равенство действия и противодействия).
6. Сформулируйте определение момента силы относительно точки.
7. Сформулируйте определение плеча силы.
8. Запишите формулу для определения линейной скорости точки вращающегося тела.
9. Запишите формулу для определения угловой скорости тела.
10. Сформулируйте определение КПД. Приведите примерные значения КПД наиболее распространенных механизмов и машин.
11. Сформулируйте понятие количества движения.
12. Сформулируйте понятие механической энергии.
13. Сформулируйте понятие растяжения (сжатия) как вида нагрузки.
14. Сформулируйте понятие среза (сдвига) как вида деформации.
15. Сформулируйте понятие кручения как вида деформации.
16. Сформулируйте понятие чистого изгиба как вида деформации.
17. Сформулируйте понятие эквивалентного напряжения.
18. При соблюдении какого условия применима формула Эйлера?
19. При каких условиях применима формула Ясинского?
20. На какие виды подразделяются динамические нагрузки?
21. В чем заключаются причины усталостного разрушения?
22. Как вычислить полярный момент инерции круга диаметром  $d$ ?
23. Как вычисляется осевой момент инерции круга диаметром  $d$ ?
24. Сформулируйте понятие устойчивости.
25. Достоинства, недостатки и область применения червячных передач.
26. Классифицируйте механические передачи по способу соединения звеньев.
27. Что называется передаточным отношением? Дайте определение.
28. Достоинства, недостатки и область применения передачи «винт-гайка».
29. Достоинства, недостатки и область применения зубчатых передач.
30. Какие виды нагрузок воспринимают подшипники? Подшипники качения, подшипники скольжения, их достоинства, недостатки и применение.

31. Достоинства, недостатки и область применения червячных передач.
32. Достоинства, недостатки и область применения ременных передач.
33. Достоинства, недостатки и область применения цепных передач.
34. Достоинства, недостатки и область применения шпоночных соединений.
35. Назовите основные факторы, определяющие выбор подшипников качения.
36. Перечислите основные конструктивные элементы валов и осей.

### Практические задания к дифференцированному зачету

#### №1

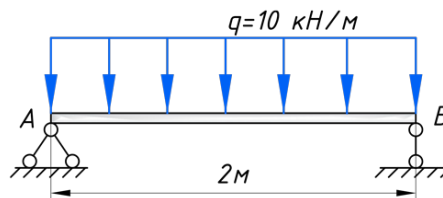
Рассмотрим балку на двух опорах, длиной 2 метра. Загрузим ее, посередине пролета, сосредоточенной силой:



Необходимо определить реакции опор.

#### №2

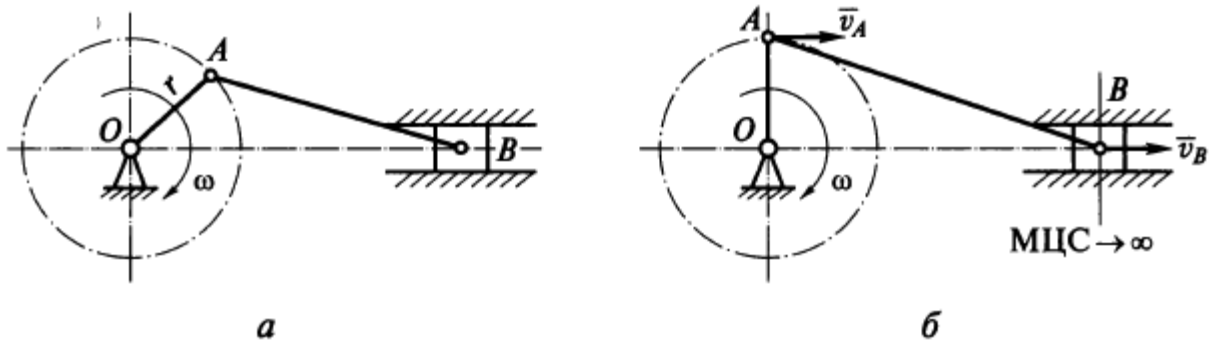
Рассмотрим балку, загруженную распределенной нагрузкой:



Необходимо определить реакции опор.

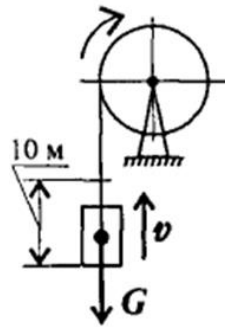
#### №3

В кривошипно-шатунном механизме за один оборот кривошипа ползун проходит путь, равный 400 мм. Какой путь пройдет за это время точка  $A$ ? Где будет находиться мгновенный центр скоростей (МЦС) звена  $AB$ , когда кривошип  $OA$  займет вертикальное положение?



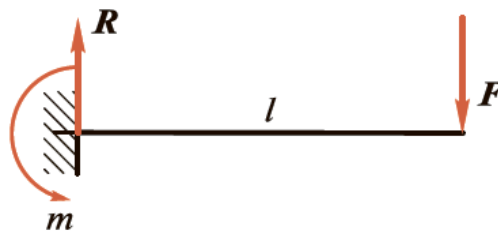
№4

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



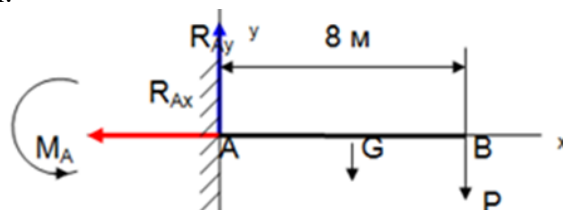
№5

Консольная балка длиной  $l = 2$  м нагружена на конце силой  $F = 3000$  Н. Не учитывая силу тяжести балки, определить реакции заделки.



№6

Определить опорные реакции жесткой заделки консольной балки длиной 8 метров, на конце которой подвешен груз  $P = 1$  кН. Сила тяжести балки  $G = 0,4$  кН приложена посередине балки.



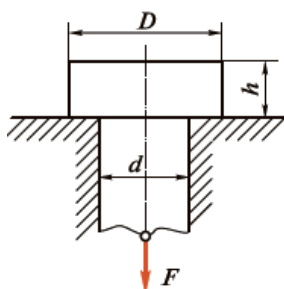
№7

Прямой брус растянут силой  $F=150$  кН, материал – сталь  $\sigma_T=570$  МПа,  $\sigma_B=720$  МПа, запас прочности  $[s]=1,5$ . Определить размеры поперечного сечения бруса.



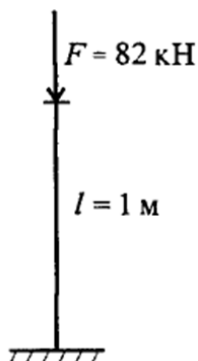
№8

Выполнить проверочный расчет на смятие и срез в головке стержня, растягиваемого силой  $F = 100$  кН. Дано:  $D = 32$  мм,  $d = 20$  мм,  $h = 12$  мм. Для материала стержня  $[\sigma_{см}]=250$  МПа,  $[\tau_{ср}]=150$  МПа.



№9

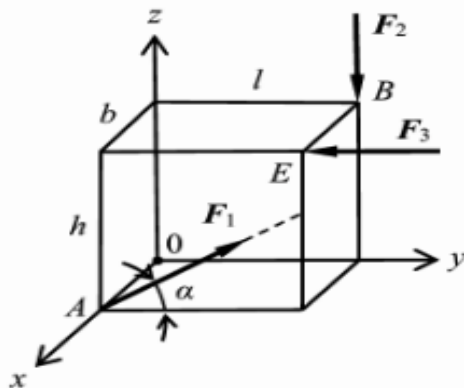
Проверить устойчивость стержня. Стержень длиной  $l$  зашпелен одним концом, сечение – швеллер № 16, материал – Ст-3, запас устойчивости трехкратный. Стержень нагружен сжимающей силой  $F$ . Швеллер №16: площадь сечения  $18,1$  см<sup>2</sup>; минимальный осевой момент сечения  $63,3$  см<sup>4</sup>; минимальный радиус инерции сечения  $i_{min}=1,87$  см. Предельная гибкость для материала Ст-3:  $\lambda_{пред} = 100$ .





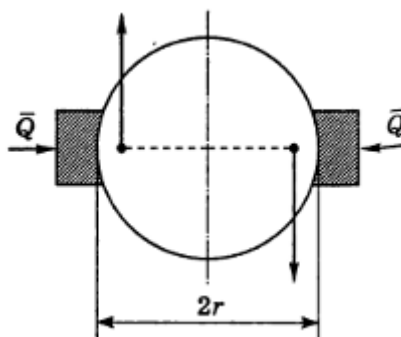
№10

Определить моменты сил  $F_1=15\text{Н}$ ,  $F_2=20\text{Н}$ ,  $F_3=30\text{Н}$  относительно координатных осей. Угол  $\alpha=30$  градусов.  $h=3\text{м}$ ;  $b=2\text{м}$ ;  $l=4\text{м}$ .



№11

К валу приложена пара сил с моментом  $M=100\text{ Н}\cdot\text{м}$ . На валу заключено тормозное колесо, радиус  $r$  которого равен  $25\text{ см}$ . Найти, с какой силой  $Q$  надо прижимать к колесу тормозные колодки, чтобы колесо оставалось в покое, если коэффициент трения покоя  $f$  между колесом и колодками равен  $0,25$ .



№12

Определить необходимую затяжку болта, скрепляющего две стальные полосы, разрывающиеся силой  $P=2\text{ кН}$ . Болт поставлен с зазором и не должен работать на срез. Коэффициент трения между листами равен  $0,2$ .

