

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
для студентов по выполнению  
самостоятельных внеаудиторных работ**

**по учебной дисциплине**

**ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**Укрупненная группа: 20.00.00 Техносферная безопасность и  
природообустройство  
Специальность: 20.02.04 Пожарная безопасность  
(базовый уровень подготовки)**

**Квалификация: техник  
Форма обучения: очная**

г. Южно-Сахалинск  
2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НМР

 Е.Н. Ермолова

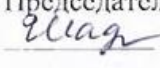
« 19 » 05 2025 г.

Составитель: Скрипников А.И., преподаватель ПТК СахГУ

Одобрено на заседании ПЦК  
Общетеchnических дисциплин

Протокол № 8 от «16» 04 2025г.

Председатель ПЦК

 О.И. Шадрина

## Содержание

### 1. Образовательный маршрут выполнения самостоятельной работы по ОП 02 Техническая механика

| Наименование разделов, тем<br>УД/МДК | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол-во<br>часов |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Тема 1.1. Статика.                   | 1. Чтение и анализ литературы [1] §1-8<br>– определение равнодействующей системы сходящихся сил геометрическим способом<br>– определение равнодействующей системы сходящихся сил аналитическим способом<br>– определение момента пары сил относительно точки и оси<br>– определение реакций связей                             | 8               |
| Тема 1.2. Кинематика                 | 1. Чтение и анализ литературы [1] § 52-56<br>– определение кинематических параметров тела при вращательном движении<br>– разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное                                                                                                                              | 4               |
| Тема 1.3. Динамика.                  | 1. Решение вариативных задач по теме: «Решение задач на умение определять параметры движения с помощью теорем динамики»<br>2. Чтение и анализ литературы [1] §57-67<br>– решение задач на 2 закон Ньютона<br>– определение силы, ускорения<br>– определение работы и мощности<br>– определение коэффициента полезного действия | 8               |
| Тема 2.2. Растяжение и сжатие.       | 1. Решение вариативных задач по теме «Растяжение-сжатие». 3 вида задач на прочность.<br>2. Чтение и анализ литературы [1] §57-67<br>- построение эпюры продольной силы и нормального напряжения                                                                                                                                | 3               |
| Тема 2.4. Сдвиг и кручение           | 1. Решение вариативных задач по теме «Кручение»<br>2. Чтение и анализ литературы [1] стр. 223-232<br>– построение эпюр крутящих моментов и касательных напряжений;<br>– составить конспект по теме: Расчеты на прочность и жесткость при кручении                                                                              | 4               |
| Тема 2.5. Изгиб                      | 1. Подготовка к тестированию по теме «Изгиб»<br>2. Решение вариативных задач по теме «Решение задач на изгиб, расчеты на прочность и жесткость при изгибе».<br>3. Чтение и анализ литературы [1] § 39-40<br>– построение эпюр изгибающих моментов для простой балки;<br>– самотестирование                                     | 4               |
| Тема 3.1. Общие сведения о передачах | 1. Чтение и анализ литературы [1] §80-85<br>– составить сообщение по теме: Механизмы возвратно-поступательного и колебательного движений                                                                                                                                                                                       | 2               |
| Тема 3.2. Детали механизмов          | 1. Чтение и анализ литературы [1] § 85-89<br>– составить конспект по теме: Подшипники                                                                                                                                                                                                                                          | 6               |

|              |                                                                                                                  |               |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|              | скольжения<br>– составить сообщение по темам: Валы и оси.<br>Классификация муфт (на выбор)<br>– самотестирование |               |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                  | <b>39 час</b> |

## 2. Задания для выполнения внеаудиторных самостоятельных работ

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

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] §1-8.

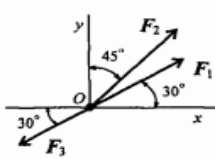
**Задание 2.** Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

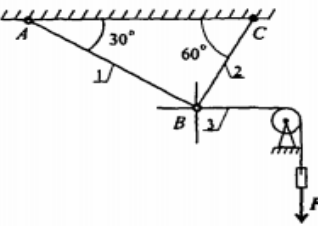
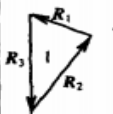
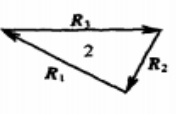
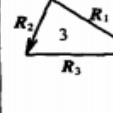
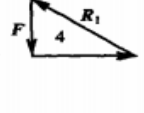
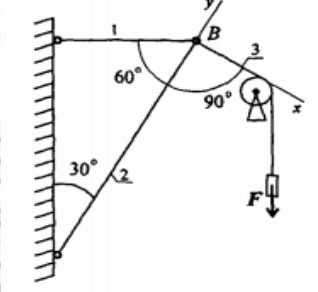
### Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 12-15.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

**Задание 2.** Подготовка к тестированию по темам 1.1, 1.2:

| Темы 1.1, 1.2. Статика.<br>Плоская сходящаяся система сил                                                                                                                                   |                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Вопросы                                                                                                                                                                                     | Ответы                                                                              | Код |
| 1. Определить проекции равнодействующей на ось $Ox$ при $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 30$ кН.<br> | $R_x = 4,99$ кН                                                                     | 1   |
|                                                                                                                                                                                             | $R_x = 7,89$ кН                                                                     | 2   |
|                                                                                                                                                                                             | $R_x = -3,18$ кН                                                                    | 3   |
|                                                                                                                                                                                             | $R_x = 6,55$ кН                                                                     | 4   |
| 2. Определить величину равнодействующей силы по ее известным проекциям: $R_x = 15$ кН; $R_y = 8,66$ кН.                                                                                     | 23,66 кН                                                                            | 1   |
|                                                                                                                                                                                             | 17,32 кН                                                                            | 2   |
|                                                                                                                                                                                             | 9,50 кН                                                                             | 3   |
|                                                                                                                                                                                             | 8,50 кН                                                                             | 4   |
| 3. Как направлен вектор равнодействующей системы сил, если известно, что $R_x = -4$ кН; $R_y = 12$ кН?                                                                                      |  | 1   |
|                                                                                                                                                                                             |  | 2   |
|                                                                                                                                                                                             |  | 3   |
|                                                                                                                                                                                             |  | 4   |

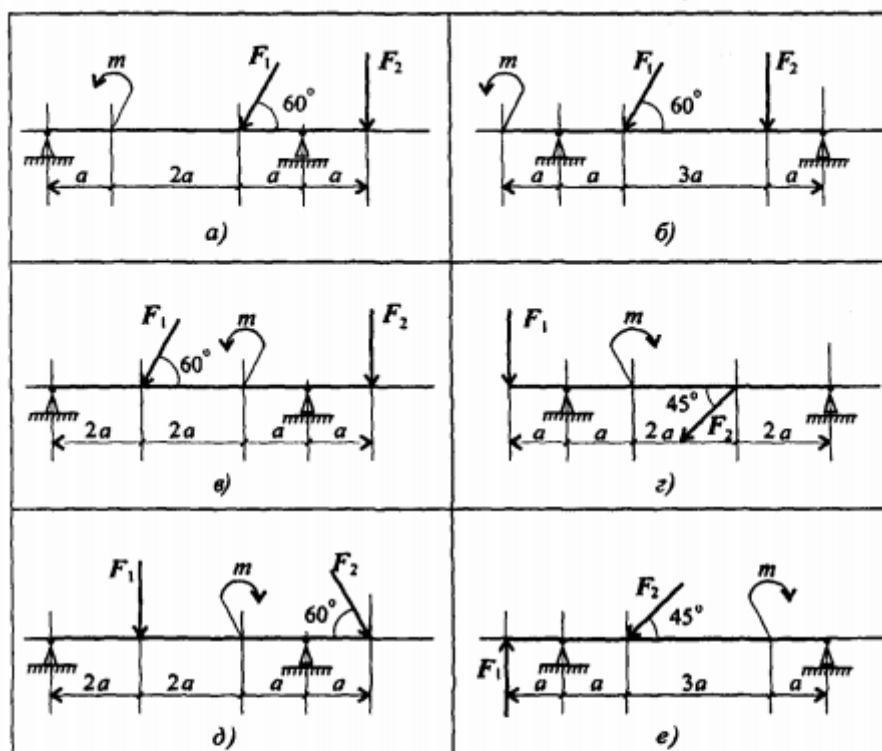
| Продолжение                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Вопросы                                                                                                                                                                                                              | Ответы                                                                                                               | Код |
| <p>4. Груз находится в равновесии. Указать, какой из треугольников для шарнира <math>B</math> построен верно.</p>                   |                                     | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                    | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                     | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                    | 4   |
| <p>5. Груз <math>F</math> находится в равновесии. Указать, какая система уравнений равновесия для точки <math>B</math> верна.</p>  | $\sum_0^n F_{kx} = R_3 - R_1 \cos 30^\circ = 0$ $\sum_0^n F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 60^\circ = 0$                      | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                      | $\sum_0^n F_{kx} = R_3 - R_1 \cos 60^\circ = 0$ $\sum_0^n F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 30^\circ = 0$                      | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                      | $\sum_0^n F_{kx} = R_3 - R_1 \cos 30^\circ + R_2 \cos 90^\circ = 0$ $\sum_0^n F_{ky} = -R_2 + R_1 \cos 60^\circ = 0$ | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                      | Верный ответ не приведен                                                                                             | 4   |

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

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 19-22.

**Задание 2.** Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

Выполнение расчетных работ по теме: «Определение реакций связей в опорно-балочных системах под действием сосредоточенных сил и пар сил».



| Параметр   | Вариант |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| $F_1$ , кН | 10      | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  |
| $F_2$ , кН | 5       | 5,5 | 6   | 6,5 | 7   | 7,5 | 8   | 8,5 | 9   | 9,5 |
| $m$ , кН·м | 14      | 13  | 12  | 11  | 10  | 9   | 8   | 7   | 6   | 5   |
| $a$ , м    | 0,3     | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

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

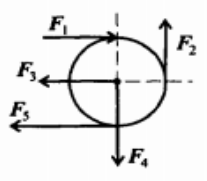
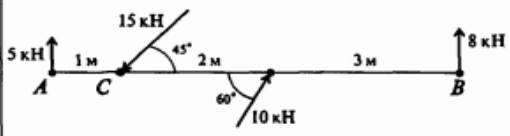
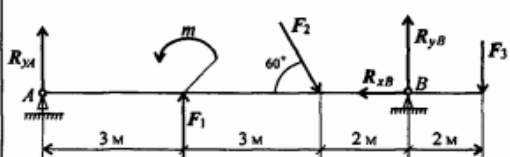
**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 19-22.

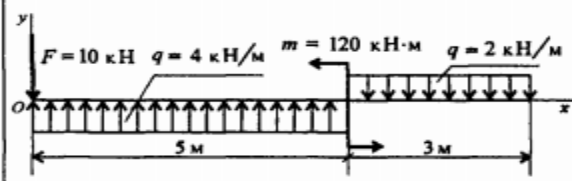
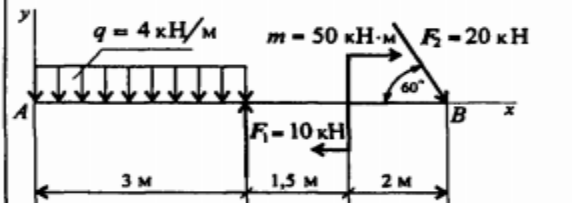
**Задание 2.** Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

Подготовка к тестированию по теме «Плоская система произвольно расположенных сил».

Решение вариативных задач по теме: «Плоская система произвольно расположенных сил».

**Тема 1.4. Статика.**  
**Произвольная плоская система сил**

| Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ответы                       | Код |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----|
| 1. Найти главный вектор системы сил, если:<br>$F_1 = 2 \text{ кН}$ ,<br>$F_2 = 3 \text{ кН}$ ,<br>$F_3 = 5 \text{ кН}$ ,<br>$F_4 = F_5 = 8 \text{ кН}$ ;<br>диаметр колеса 0,8 м.        | 5 кН                         | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11 кН                        | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12 кН                        | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16 кН                        | 4   |
| 2. Найдите главный момент системы.<br>Центр приведения находится в точке C.                                                                                                              | 49,14 кН·м                   | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,32 кН·м                   | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 54,14 кН·м                   | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | 64,14 кН·м                   | 4   |
| 3. Приводится уравнение равновесия для определения реакции в опоре A. Определите, какого члена уравнения не хватает:<br>$R_{yA} \cdot 8 + F_1 \cdot 5 - m + F_3 \cdot 1 + \dots = 0$ .  | $F_2 \cos 60^\circ$          | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | $F_2 \cos 30^\circ$          | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | $-F_2 \sin 60^\circ$         | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | $-F_2 \cdot 2 \sin 60^\circ$ | 4   |

| Продолжение                                                                                                                                           |           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| Вопросы                                                                                                                                               | Ответы    | Код |
| 4. Найти главный вектор системы сил.                               | 2 кН      | 1   |
|                                                                                                                                                       | 4 кН      | 2   |
|                                                                                                                                                       | 6 кН      | 3   |
|                                                                                                                                                       | 8 кН      | 4   |
| 5. Определите алгебраическую сумму моментов относительно точки B.  | 7 кН·м    | 1   |
|                                                                                                                                                       | 25 кН·м   | 2   |
|                                                                                                                                                       | 42,3 кН·м | 3   |
|                                                                                                                                                       | 68,3 кН·м | 4   |

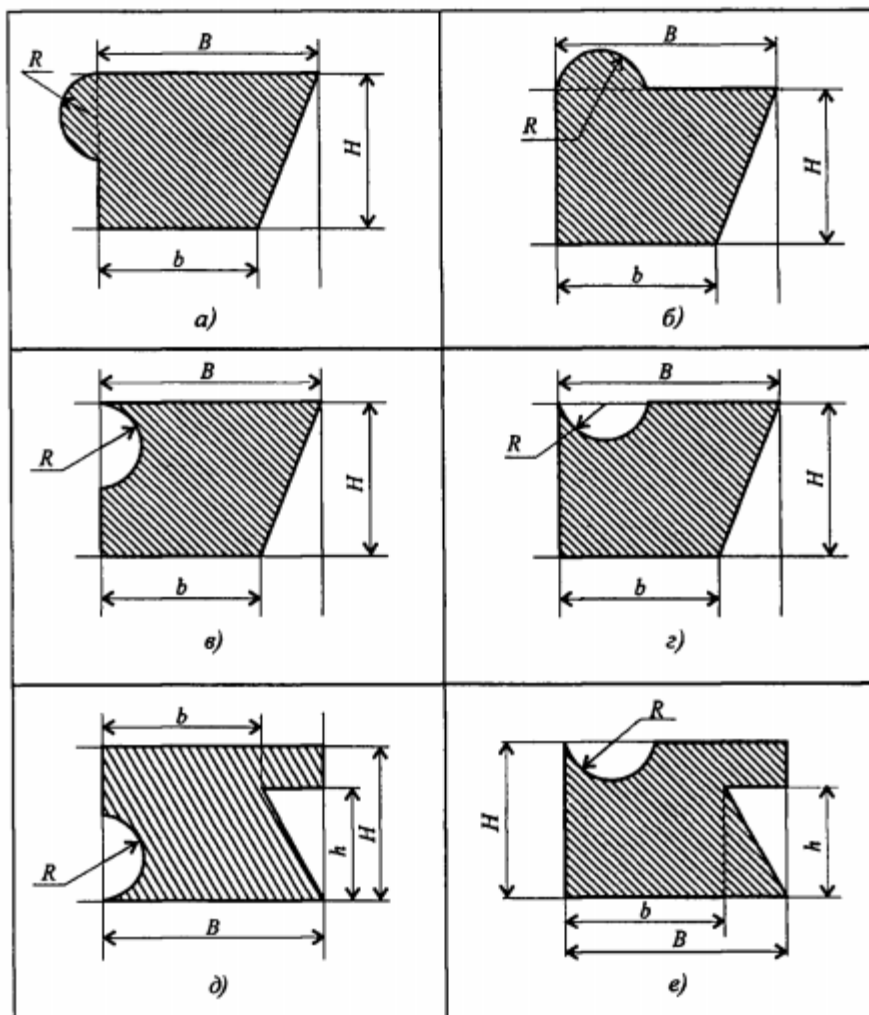
### Тема 1.5 Центр тяжести

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 23-25.

**Задание 2.** Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

Решение вариантных задач по теме: «Решение задач на определение положения центра тяжести простых геометрических фигур».

**Задание 1.** Определить координаты центра тяжести заданного сечения.



| Параметр | Вариант |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|          | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| $B$ , мм | 100     | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| $b$ , мм | 60      | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| $H$ , мм | 80      | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| $h$ , мм | 50      | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| $R$ , мм | 20      | 25  | 25  | 30  | 30  | 40  | 40  | 50  | 50  | 60  |

### Тема 1.6 Кинематика. Основные понятия кинематики.

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 52-56

**Задание 2.** Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### Тема 1.7 Кинематика точки тела и твердого тела. Сложение движение твердого тела

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 30.

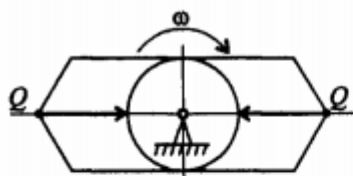
**Задание 2.** Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### Тема 1.8 Динамика. Основные понятия и аксиомы динамики.

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 57-67.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

**Задание 2.** Решение вариативных задач по теме: «Решение задач на умение определять параметры движения с помощью теорем динамики».



**Задание** Шкив массой  $m$  тормозится за счет прижатия колодок силами  $2 \text{ кН}$  (рис. П5.1). Определить время торможения шкива, если в момент наложения колодок частота вращения шкива равна  $450 \text{ об/мин}$ . При расчете шкив принять за сплошной диск. Движение считать равнозамедленным.

| Параметр        | Вариант |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| $d, \text{ м}$  | 0,45    | 0,45 | 0,55 | 0,45 | 0,36 | 0,35 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 |
| $m, \text{ кг}$ | 35      |      |      |      |      | 45   |      |      |      |      |
| $f$             | 0,35    | 0,42 | 0,42 | 0,35 | 0,45 | 0,44 | 0,43 | 0,36 | 0,37 | 0,38 |

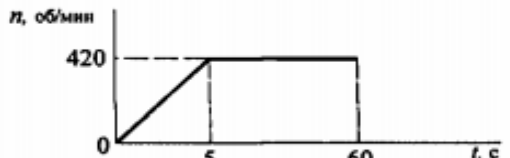
### Тема 1.9 Движение материальной точки. Силы инерции. Работа и мощность.

**Задание 1** Чтение и анализ литературы [1] § 52.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

**Задание 2.** Подготовка к тестированию по темам: «Кинематика. Кинематика точки тела и твердого тела. Сложение движения твердого тела. Динамика. Аксиомы движения. Движение материальной точки. Сила инерции. Работа и мощность»

| Вопросы                                                                                                                            | Ответы           | Код |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| 1. По заданному закону вращения вала $\varphi = 0,25t^3 + 4t$ определить вид движения ( $\varphi$ — в радианах; $t$ — в секундах). | Равномерное      | 1   |
|                                                                                                                                    | Равноускоренное  | 2   |
|                                                                                                                                    | Равнозамедленное | 3   |
|                                                                                                                                    | Переменное       | 4   |
| 2. Закон вращательного движения колеса $\varphi = 4t - 0,25t^2$ . Определить время до полной остановки.                            | 6 с              | 1   |
|                                                                                                                                    | 8 с              | 2   |
|                                                                                                                                    | 10 с             | 3   |
|                                                                                                                                    | 12 с             | 4   |
| 3. Определить число оборотов до полной остановки колеса. Движение описано в вопросе 2.                                             | 0                | 1   |
|                                                                                                                                    | 1,25 оборотов    | 2   |
|                                                                                                                                    | 2,55 оборотов    | 3   |
|                                                                                                                                    | 3,65 оборотов    | 4   |

| Продолжение                                                                                                                                                                                    |                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|
| Вопросы                                                                                                                                                                                        | Ответы                 | Код |
| 4. Колесо вращается с угловой скоростью 52 рад/с. Радиус колеса 45 мм. Определить полное ускорение точек на ободе колеса.                                                                      | 71,7 м/с <sup>2</sup>  | 1   |
|                                                                                                                                                                                                | 101,6 м/с <sup>2</sup> | 2   |
|                                                                                                                                                                                                | 121,7 м/с <sup>2</sup> | 3   |
|                                                                                                                                                                                                | 173,7 м/с <sup>2</sup> | 4   |
| 5. Частота вращения вала меняется согласно графику. Определить полное число оборотов за время движения.<br> | 2530 рад               | 1   |
|                                                                                                                                                                                                | 385,4                  | 2   |
|                                                                                                                                                                                                | 402,9                  | 3   |
|                                                                                                                                                                                                | 2420 рад               | 4   |

**Тема 2.1 Деформации упругие и пластические. Силы внешние и внутренние. Метод сечения.**

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 28-31, 52-56

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

**Тема 2.2 Растяжение и сжатие.**

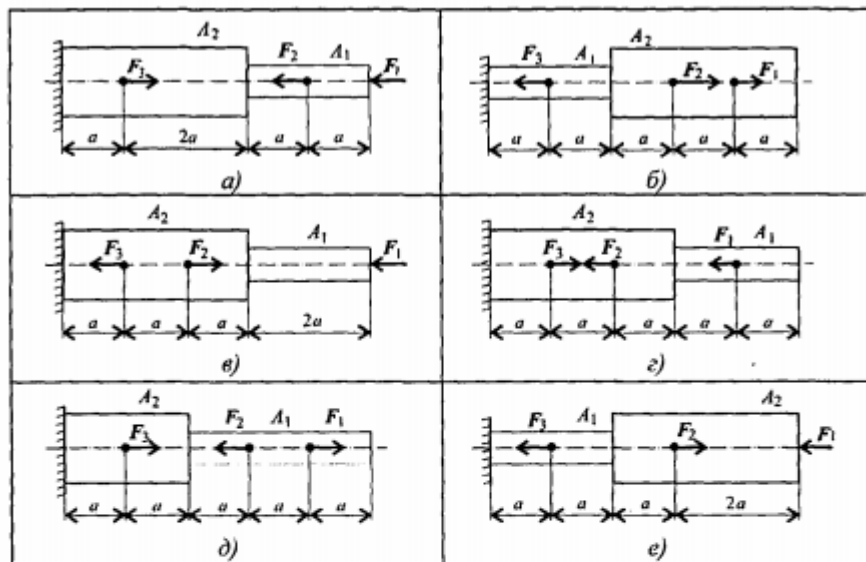
**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 57-67.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

**Задание 2.** Решение вариативных задач по теме «Растяжение-сжатие». 3 вида задач на прочность.

**Задание** Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ . Площади поперечных сечений  $A_1$  и  $A_2$ .

Принять  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$ .



| Параметр                | Вариант |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| $F_1$ , кН              | 20      | 26  | 20  | 17  | 16  | 10  | 26  | 40  | 14  | 28  |
| $F_2$ , кН              | 10      | 20  | 8   | 13  | 25  | 12  | 9   | 55  | 16  | 14  |
| $F_3$ , кН              | 5       | 10  | 4   | 8   | 28  | 13  | 3   | 24  | 10  | 5   |
| $A_1$ , см <sup>2</sup> | 1,8     | 1,6 | 1,0 | 2,0 | 1,2 | 0,9 | 1,9 | 2,8 | 2,1 | 1,9 |
| $A_2$ , см <sup>2</sup> | 3,2     | 2,4 | 1,5 | 2,5 | 2,8 | 1,7 | 2,6 | 3,4 | 2,9 | 2,4 |
| $a$ , м                 | 0,2     | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,6 |

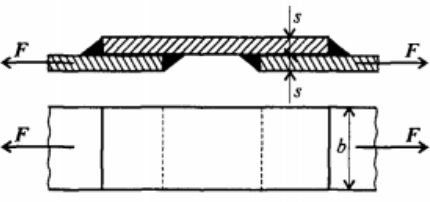
### Тема 2.3 Расчеты на срез и смятие

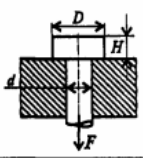
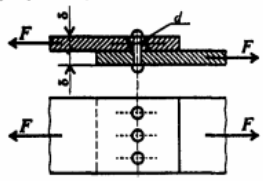
**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] стр. 197-202.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

**Задание 2.** Решение вариативных задач по теме «Расчеты на срез и смятие».

### Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие

| В о п р о с ы                                                                                                                                                                                                                                                                             | О т в е т ы                   | К о д |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|
| 1. Сварное соединение выполнено угловыми швами с накладкой. $s = 10$ мм; $b = 120$ мм. Рассчитать суммарную площадь среза сварных швов при передаче силы $F$ . <div style="text-align: center;">  </div> | 420 мм <sup>2</sup>           | 1     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 600 мм <sup>2</sup>           | 2     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 840 мм <sup>2</sup>           | 3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1680 мм <sup>2</sup>          | 4     |
| 2. Выбрать формулу для расчета сварного соединения, изображенного на рисунке к вопросу 1, на прочность под действием внешней силы.                                                                                                                                                        | $\tau = \frac{Q}{A}$          | 1     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\sigma = \frac{F}{A}; F = Q$ | 2     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\tau = \frac{M}{W}$          | 3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\sigma = \frac{N}{A}$        | 4     |

| Продолжение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|
| В о п р о с ы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | О т в е т ы          | К о д |
| 3. Болт нагружен растягивающей силой, при этом возникает смятие головки болта. Рассчитать величину площади смятия болта при действии силы $F$ , если $d = 20$ мм; $H = 14$ мм; $D = 36$ мм. <div style="text-align: center;">  </div>                                | 468 мм <sup>2</sup>  | 1     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 224 мм <sup>2</sup>  | 2     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1331 мм <sup>2</sup> | 3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 703 мм <sup>2</sup>  | 4     |
| 4. Из условия прочности болта на смятие определить величину допускаемой нагрузки $F$ , если $[\tau_c] = 100$ МПа, $[\sigma_{см}] = 240$ МПа, использовать для расчета данные вопроса 3.                                                                                                                                                                 | 22,40 кН             | 1     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 84,3 кН              | 2     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 168,7 кН             | 3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 70,3 кН              | 4     |
| 5. Проверить прочность заклепочного соединения на срез, если $F = 80$ кН; $[\tau_c] = 100$ МПа; $[\sigma_{см}] = 240$ МПа; $d = 17$ мм; $\delta = 50$ мм; $z = 3$ . $[\tau_c]$ , $[\sigma_{см}]$ — допускаемые напряжения. <div style="text-align: center;">  </div> | $\tau < [\tau_c]$    | 1     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\tau = [\tau_c]$    | 2     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\tau > [\tau_c]$    | 3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Данных недостаточно  | 4     |

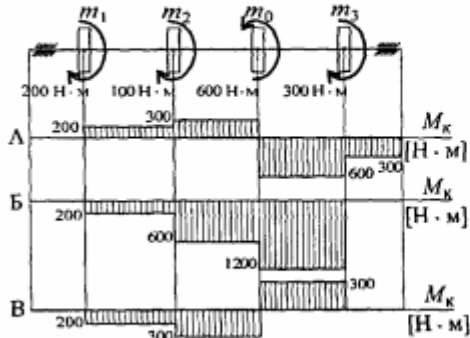
### Тема 2.4 Кручение

Чтение и анализ литературы[1] стр. 223-232.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

Решение вариативных задач по теме «Кручение».

## Тема 2.4. Кручение

| Вопросы                                                                           |  | Ответы                   | Код |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|-----|
| 1. Выбрать эпюру, соответствующую заданию.                                        |  | А                        | 1   |
|  |  | Б                        | 2   |
|                                                                                   |  | В                        | 3   |
|                                                                                   |  | Верный ответ не приведен |     |

| Продолжение                                                                                                                                                         |                      |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|
| Вопросы                                                                                                                                                             | Ответы               | Код |
| <p>2. В каком порядке рациональнее расположить шкивы, чтобы получить минимальную нагрузку на вал? (См. схему к вопросу 1.)</p>                                      | $m_2; m_1; m_3; m_0$ | 1   |
|                                                                                                                                                                     | $m_1; m_2; m_3; m_0$ | 2   |
|                                                                                                                                                                     | $m_2; m_1; m_0; m_3$ | 3   |
|                                                                                                                                                                     | $m_3; m_1; m_0; m_2$ | 4   |
| <p>3. Указать размерность величины в знаменателе</p> $\tau_{\max} = \frac{M_k}{W_p}$                                                                                | МПа                  | 1   |
|                                                                                                                                                                     | мм <sup>2</sup>      | 2   |
|                                                                                                                                                                     | мм <sup>3</sup>      | 3   |
|                                                                                                                                                                     | Н·м                  | 4   |
| <p>4. Определить диаметр бруса из условия прочности, если максимальный крутящий момент 1300 Н·м, допускаемое напряжение материала <math>[\tau] = 50</math> МПа.</p> | 48 мм                | 1   |
|                                                                                                                                                                     | 51 мм                | 2   |
|                                                                                                                                                                     | 5,1 мм               | 3   |
|                                                                                                                                                                     | 72 мм                | 4   |
| <p>5. Как изменится угол закручивания вала, если крутящий момент увеличится в 2 раза, а диаметр увеличится в 4 раза?</p>                                            | Увеличится в 4 раза  | 1   |
|                                                                                                                                                                     | Увеличится в 256 раз | 2   |
|                                                                                                                                                                     | Уменьшится в 256 раз | 3   |
|                                                                                                                                                                     | Уменьшится в 128 раз | 4   |

## Тема 2.5 Изгиб

### Задание 1. Чтение и анализ литературы [1] § 39-40.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### Задание 2. Подготовка к тестированию по теме «Изгиб»

Решение вариативных задач по теме «Решение задач на изгиб, расчеты на прочность и жесткость при изгибе».

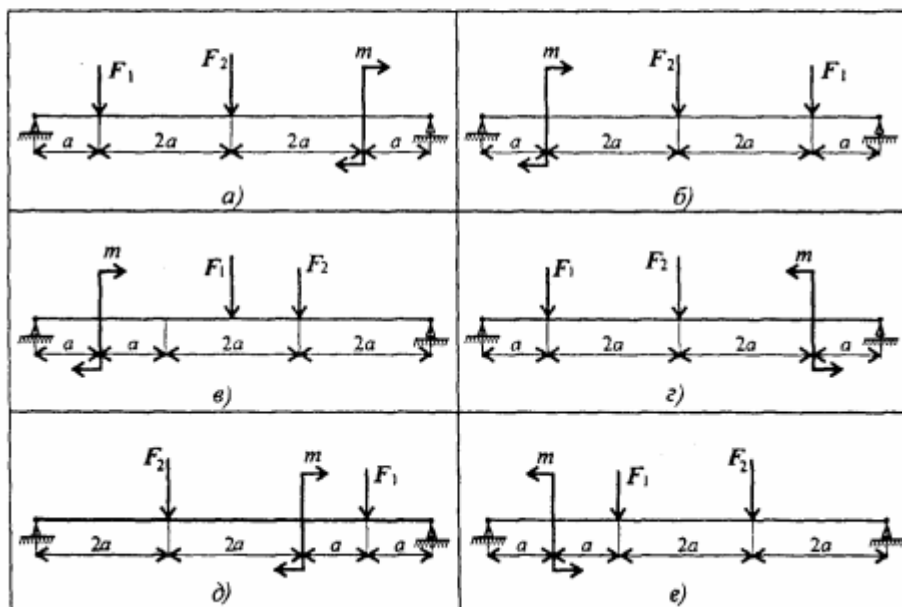
| Вопросы                                                                                                                                                                                                            | Ответы                               | Код |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|
| 1. Определить величину поперечной силы в сечении 1-1.                                                                                                                                                              | ↑ 42 кН                              | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                    | ↑ 35 кН                              | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                    | ↓ 60 кН                              | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                    | ↑ 95 кН                              | 4   |
| 2. Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3-3.                                                                                                                                                  | $+m_1 + F_1(z_3 - 2) - F_2(z - 2)$   | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                    | $-m_1 - F_1(z_3 - 2)$                | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                    | $-m_1 - F_1(z_3 - 2) + F_2(z_3 - 4)$ | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                    | $-m_1 - F_1(z_3 - 4) + F_2(z_3 - 4)$ | 4   |
| 3. Определить величину изгибающего момента в точке В. (См. схему к вопросу 2.)<br>$m_1 = 15 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ; $m_2 = 28 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;<br>$F_1 = 20 \text{ кН}$ ; $F_2 = 30 \text{ кН}$ . | 55 кН · м                            | 1   |
|                                                                                                                                                                                                                    | 100 кН · м                           | 2   |
|                                                                                                                                                                                                                    | 25 кН · м                            | 3   |
|                                                                                                                                                                                                                    | 3 кН · м                             | 4   |

».

| Продолжение                                                            |        |     |
|------------------------------------------------------------------------|--------|-----|
| Вопросы                                                                | Ответы | Код |
| 4. Из представленных на схеме эпюр найти эпюру поперечной силы.        | А      | 1   |
|                                                                        | Б      | 2   |
|                                                                        | В      | 3   |
|                                                                        | Г      | 4   |
| 5. Из представленных в вопросе 4 эпюр найти эпюру изгибающих моментов. | Е      | 1   |
|                                                                        | Б      | 2   |
|                                                                        | Д      | 3   |
|                                                                        | А      | 4   |

**Задание** Для двухопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами и парой сил с моментом, определить реакции в опорах. Найти максимальный изгибающий момент и, используя условие прочности, подобрать необходимые размеры поперечных сечений. Материал — сталь, допускаемое напряжение изгиба 160 МПа. Сечение — швеллер.

Пример расчета в лекции 30.



| Параметр   | Вариант |     |     |     |     |      |     |     |      |     |
|------------|---------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
|            | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    | 7   | 8   | 9    | 10  |
| $F_1$ , кН | 10      | 11  | 12  | 13  | 14  | 15   | 16  | 17  | 18   | 19  |
| $F_2$ , кН | 4,4     | 4,8 | 7,8 | 8,4 | 12  | 12,8 | 17  | 18  | 22,8 | 24  |
| $m$ , кН·м | 3       | 4   | 5   | 6   | 7   | 7    | 6   | 5   | 4    | 3   |
| $a$ , м    | 0,2     | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4  | 0,5 | 0,5 | 0,6  | 0,6 |

### Тема 3.1 Основные понятия и определения.

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] §80-85

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### Тема 3.2 Соединения деталей

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 85-89.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### Тема 3.3 Направляющие вращательного движения.

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 90-113.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### Тема 3.4 Передачи вращательного движения. Фрикционные передачи

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 114-116.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### **Тема 3.5 Передачи с гибкой связью**

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 39-40

Работа с литературой по теме: «Изучение стандартов, умение работать со справочной литературой».

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### **Тема 3.6 Зубчатые передачи**

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 50-56

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

### **Тема 3.7 Червячные передачи**

**Задание 1.** Чтение и анализ литературы [1] § 97-98

Работа с литературой по теме «Изучение стандартов, умение работать со справочной литературой».

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить и законспектировать (при отсутствии на лекционном занятии).

## Список литературы

### Основные источники:

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 244 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20615-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558468>.
2. Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов : учебник для вузов / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20558-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558382>.
3. Агаханов М.К., Богопольский В.Г. Сопротивление материалов. Учебное пособие. М: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, 2022. 268 с. «IPRbooks».
4. Асадулина Е.Ю. Техническая механика: Сопротивление материалов 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО. Научная школа: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. 265 с. Юрайт.
5. Васильчикова З.Ф. Техническая механика. Учебно-метод. пособие. Самара, 2022. 178 с.
6. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для сред. проф. образования. 5-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2022. 352 с.
7. Гребёнкин В.З. Техническая механика.
8. Джамай В.Б., Самойлов Е.А., Станкевич А.И., Чуркина Т.Ю. Техническая механика 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО. Научная школа: Московский авиационный институт, 2022. 360 с.
9. Завистовский В.Э, Техническая механика. Учебное пособие. Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2022. 368 с. «IPRbooks».
10. Зиомковский В.М. Техническая механика.
11. Жилкин В.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2022. 520 с. «IPRbooks».
12. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2022. 111 с. «IPRbooks».
13. Лукашевич Н.К. Техническая механика.
14. Максина Е.Л. Техническая механика. Учебное пособие для СПО. Саратов: Научная книга, 2022. 159 с. «IPRbooks».
15. Мовнин М.С. Основы технической механики. Учебник. Санкт-Петербург: Политехника, 2022. 289 с. «IPRbooks».

### Дополнительные источники:

1. Бахолдин А.М. Техническая механика. Сопротивление материалов. Учебное пособие. ВПО. Воронеж, 2022. 173 с.
2. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов: Учеб. для сред. спец. учеб. заведений. 8-е изд., испр. и доп. М.: Высш. шк., 2022. 368 с.
3. Кривошапко С.Н. Техническая механика. Конспект лекций. М.: Форум, 2023. 64 с.
4. Лукьянов А.М. Техническая механика. Учебник ВПО. М., 2023. 712 с.
5. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие. 3-е изд., испр. М.: ФОРУМ, 2023. 352 с.
6. Сафонова Г.Г., Артюховская Т.Ю., Ермаков Д.А. Техническая механика: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2023. 320 с.