

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ЦК  
«Горных дисциплин»  
Протокол №10  
«06» июнь 2023 г.  
Председатель: Н.А. Жук

**Утверждаю:**

Зам. директора по УР  
О.В. Папанова  
«07» июнь 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

для выполнения

контрольных работ студентов

по учебной дисциплине

**ОП.03. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

**21.02.18 Обогащение полезных ископаемых**

**(заочное отделение)**

Черемхово, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2	ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	6
3	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	18
4	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ	20
5	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	21

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по учебной дисциплине **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** предназначены для студентов заочной формы обучения специальности *21.02.18 Обогащение полезных ископаемых* и составлены в соответствии с ФГОС СПО и рабочей программой дисциплины **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

В результате освоения программы дисциплины **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** студент заочной формы обучения **должен:**

## **Базовая часть**

### **знать:**

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

### **уметь:**

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы;

### **ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ**

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

- производить расчет на растяжение и сжатие, кручение и изгиб;

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

- методику расчета конструкций на растяжение и сжатие, кручение и изгиб;

Содержание **учебной дисциплины ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** ориентировано на подготовку студентов заочной формы обучения к освоению профессиональных модулей ППССЗ по *21.02.18 Обогащение полезных ископаемых* и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.5. Вести техническую и технологическую документацию.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой

грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

По окончании изучения **учебной дисциплины ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** студент заочной формы обучения должен выполнить письменную контрольную работу, предусмотренную учебным планом специальности. Титульный лист контрольной работы оформляется в соответствии с Приложением. Выполненную контрольную работу студент предоставляет в отделение заочной формы обучения для ее регистрации. Зарегистрированная контрольная работа предоставляется студентом преподавателю на проверку. Приступая к выполнению контрольных заданий, следует проработать теоретический материал.

Промежуточная аттестация по **учебной дисциплине ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** предусмотрена в форме дифференцированного зачета.

## 2. ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

При выполнении контрольной работы следует соблюдать следующие требования:

1. Четко и правильно переписывать задания контрольной работы по своему варианту. Работы, выполненные по другому варианту, возвращаются при проверке.

2. Ответы на вопросы должны быть четкими, полными и аргументированными,

3. Работу можно выполнять в **печатном или письменном** варианте. Для печатного варианта использовать формат А4, тип шрифта: Times New Roman размер 14. Письменный вариант контрольной работы оформляется в тетради в клетку. Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением 1.

5. В конце работы привести перечень использованной литературы.

### Образец выполнения контрольной работы:

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ (рис. П1.2(а)).

#### Решение

1. Определяем вероятные направления реакций (рис. П1.2а). Мысленно убираем стержень АВ, при этом стержень СВ опускается, следовательно, точка В отодвигается от стены: назначение стержня АВ — тянуть точку В к стене.

Если убрать стержень СВ, точка В опустится, следовательно, стержень СВ поддерживает точку В снизу — реакция направлена вверх.

2. Освобождаем точку В от связи (рис. П1.2(б)).

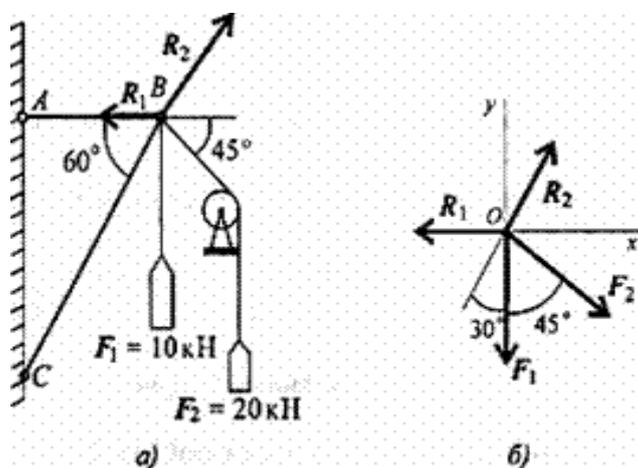


Рис. П1.2

3. Выберем направление осей координат, ось Ох совпадает с реакцией  $R_1$ .

4. Запишем уравнения равновесия точки В:

$$\sum_0^n F_{kx} = -R_1 + R_2 \cos 60^\circ + F_2 \cos 45^\circ = 0;$$

$$\sum_0^n F_{ky} = R_2 \cos 30^\circ - F_1 - F_2 \cos 45^\circ = 0.$$

5. Из второго уравнения получаем:

$$R_2 = \frac{F_1 + F_2 \cos 45^\circ}{\cos 30^\circ}; \quad R_2 = \frac{10 + 20 \cdot 0,7}{0,866} = 27,87 \text{ кН.}$$

Из первого уравнения получаем:

$$R_1 = R_2 \cos 60^\circ + F_2 \cos 45^\circ; \quad R_1 = 28,07 \text{ кН.}$$

**Вывод:** стержень *AB* растянут силой 28,07 кН, стержень *CB* сжат силой 27,87 кН.

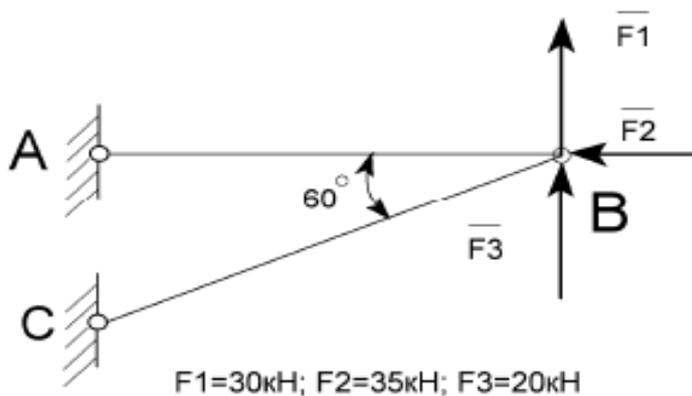
## Перечень вариантов контрольной работы

### Вариант № 1

1. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики.
2. Общие сведения о передачах. Классификация механических передач.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней *AB* и *CB*.

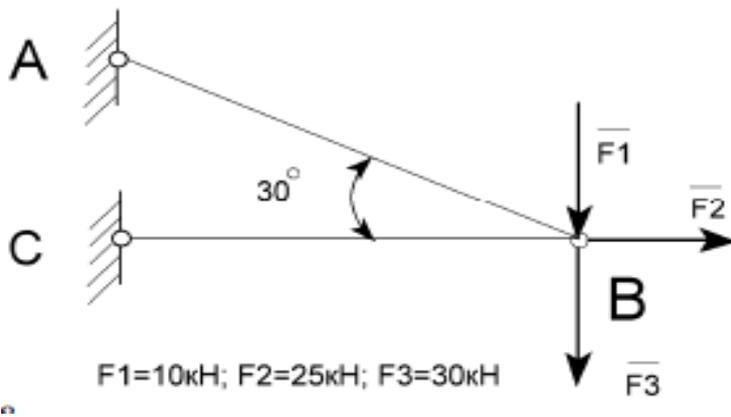


### Вариант № 2

1. Определение равнодействующей системы сил графическим способом.
2. Основные характеристики передач. Передачи трением.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней *AB* и *CB*.

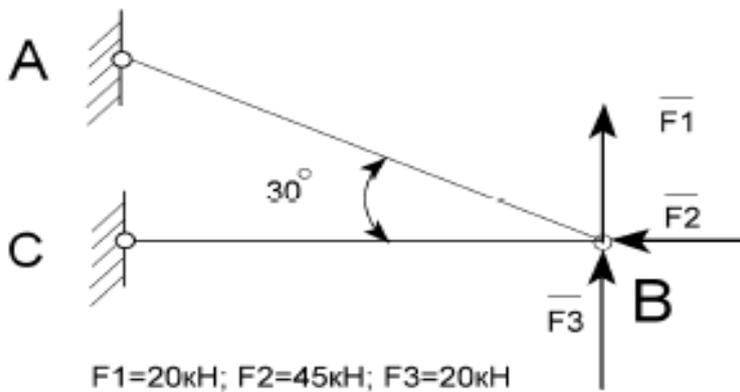


### Вариант № 3

1. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил и разложения силы на две составляющие.
2. Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация и области применения.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

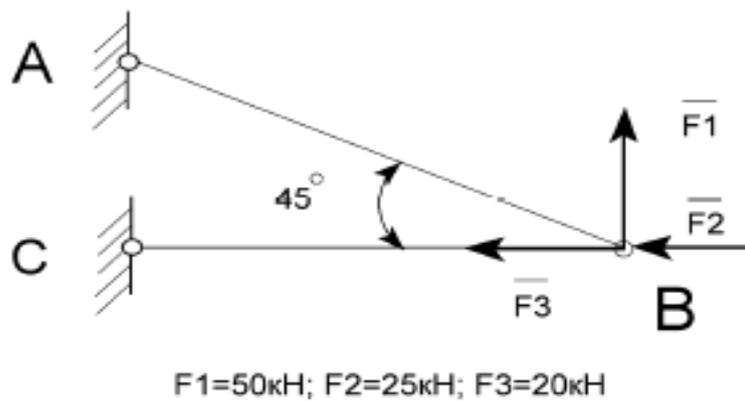


### Вариант № 4

1. Проекция силы на две взаимно - перпендикулярные оси.
2. Виды разрушений зубчатых колес.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

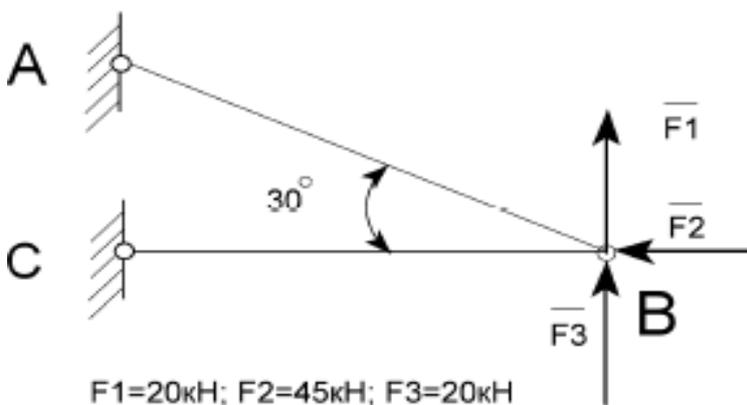


### Вариант № 5

1. Определение равнодействующей аналитическим способом.
2. Передачи зацеплением. Зубчатые передачи.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

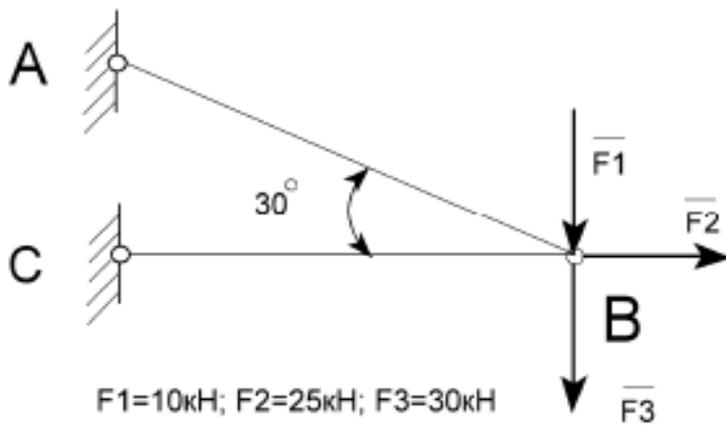


### Вариант № 6

1. Пара сил и ее свойства.
2. Червячные передачи.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

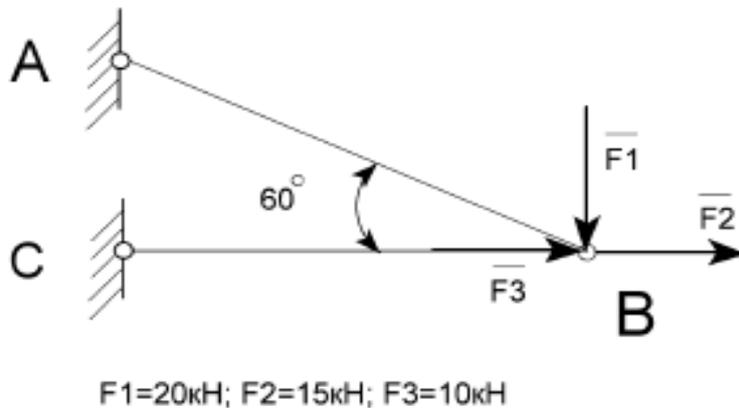


### Вариант № 7

1. Момент пары. Эквивалентные пары сил. Сложение пар сил.
2. Общие сведения, принцип работы, устройство и области применения ременных передач.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

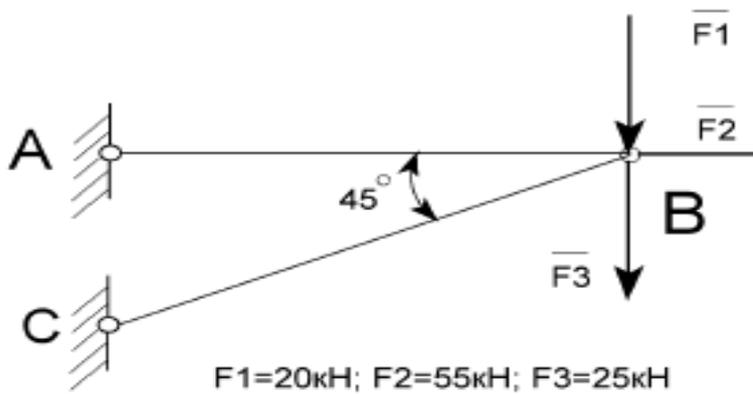


### Вариант № 8

1. Условие равновесия пар сил.
2. Валы и оси: применение, элементы конструкции, материалы.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

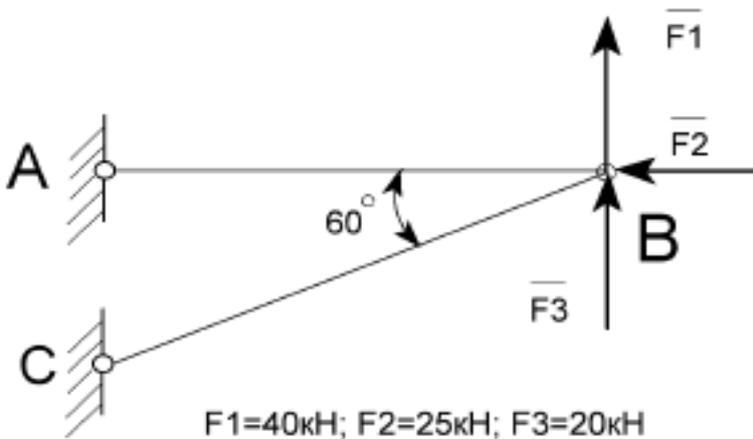


### Вариант № 9

1. Момент силы относительно точки.
2. Муфты. Назначение, классификация и принцип действия муфт основных типов.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

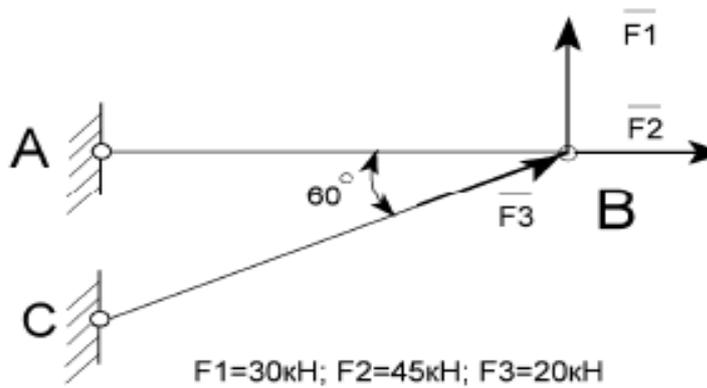


### Вариант № 10

1. Главный вектор и главный момент системы сил
2. Соединения деталей.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

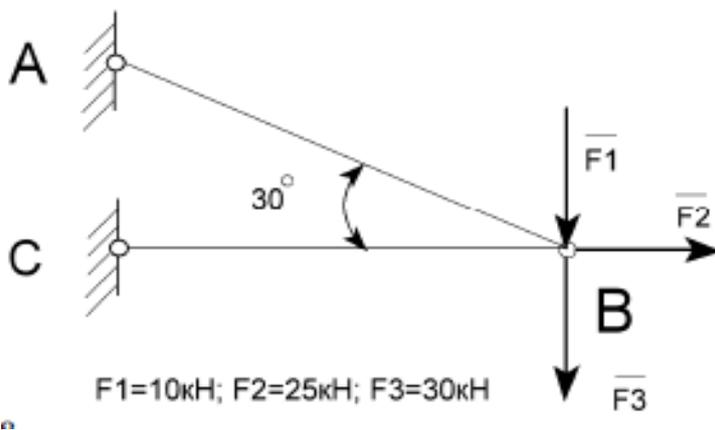


### Вариант № 11

1. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор.
2. Типы, назначение и устройство редукторов.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

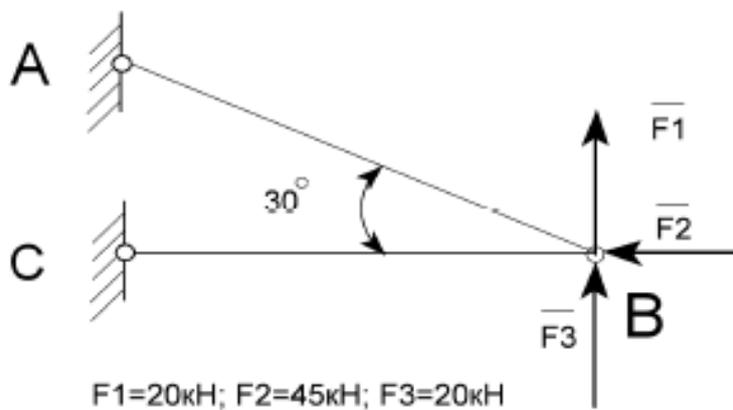


### Вариант № 12

1. Равновесие системы сил.
2. Трение. Виды трения. Законы трения скольжения.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

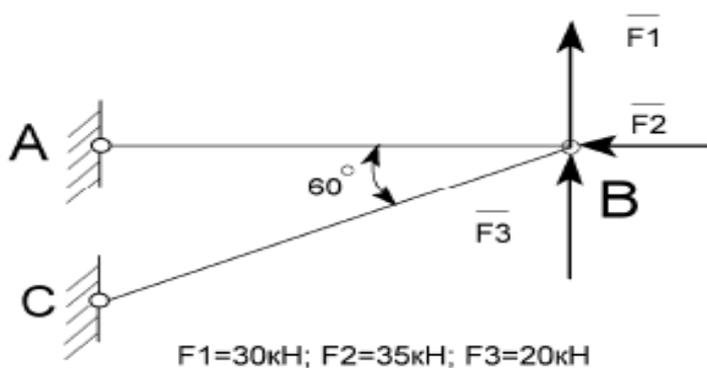


### Вариант № 13

1. Пространственная система сил. Вектор в пространстве.
2. Работа и мощность при вращательном движении.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

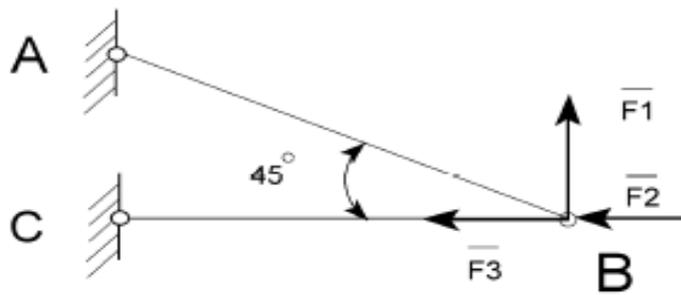


### Вариант № 14

1. Основные понятия «Сопротивления материалов», гипотезы и допущения.
2. Сравнительная оценка передач плоским, клиновым и зубчатым ремнем.

#### Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.



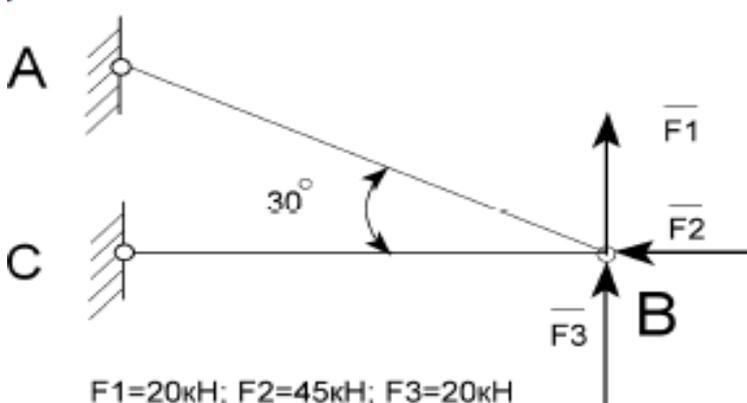
$$F_1=50\text{кН}; F_2=25\text{кН}; F_3=20\text{кН}$$

### Вариант № 15

1. Центр тяжести тела. Центр тяжести составных плоских фигур.
2. Гипотезы прочности и их применение.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.



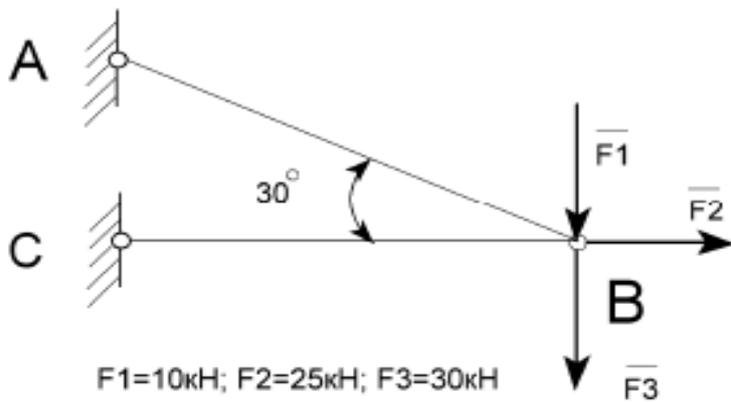
$$F_1=20\text{кН}; F_2=45\text{кН}; F_3=20\text{кН}$$

### Вариант № 16

1. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии.
2. Плоская система произвольно расположенных сил.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

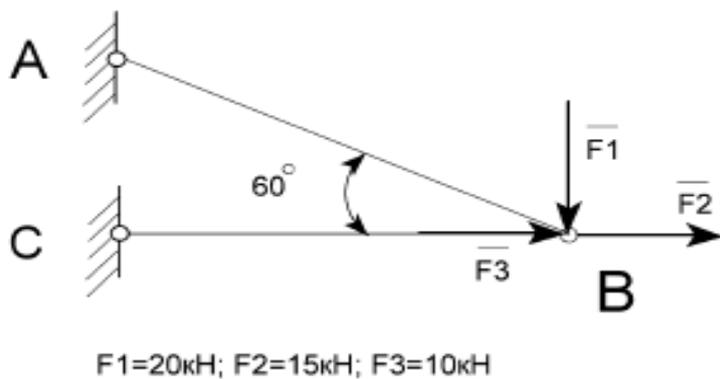


### Вариант № 17

1. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.
2. Главный вектор и главный момент системы сил в пространстве.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

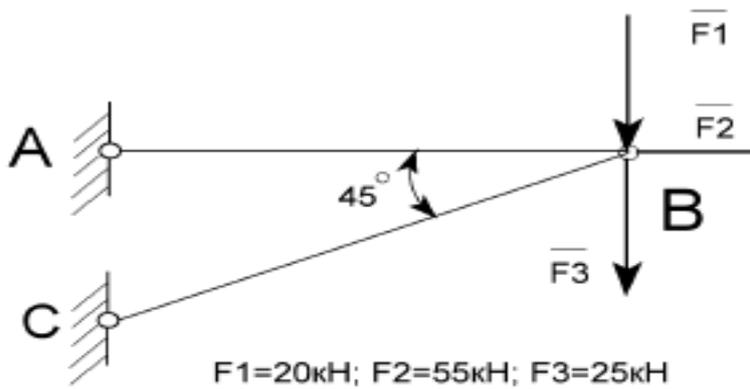


### Вариант № 18

1. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука.
2. Цели и задачи раздела «Детали машин».

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

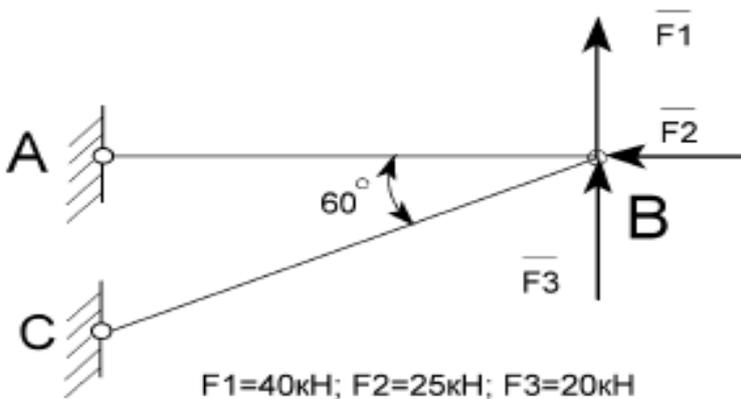


Вариант № 19

1. Внутренние силовые факторы при кручении.
2. Основные понятия кинематики. Кинематика точки и твердого тела

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.

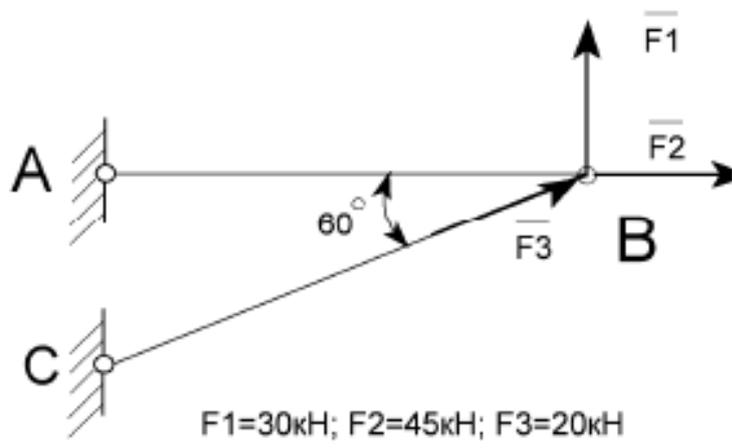


Вариант № 20

1. Основные положения динамики. Работа и мощность.
2. Механизм, машина, деталь, сборочная единица.

Задача

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ.



### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Оценка «отлично»** ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

#### **2. Оценивание защиты контрольных вопросов.**

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса «Техническая механика», а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

**Оценка «хорошо»** ставится, если

- ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

- студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса «Техническая механика», не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

## **4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **4.1. Печатные издания:**

#### **Основные:**

О-1. Кузьмина, Н. А. Техническая механика: учебное пособие / Н. А. Кузьмина. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 205 с.

О-2. Молотников, В. Я. Техническая механика: учебное пособие / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с.

#### **Дополнительные:**

Д-1. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: учебное пособие /А.И. Аркуша. - М.: Высш.шк., 2000.—336с.

Д-2. Брадис, В.М. Четырехзначные математические таблицы: таблицы / В.М. Брадис. - М.: Просвещение, 2000.- 56с.

Д-3. Олофинская, В.П. Техническая механика.: учебное пособие / В.П. Олофинская. -М.: ИД "ФОРУМ"-ИНФРА-М, 2012.-352с.

Д-4. Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике: учебное пособие / В.И. Сетков. -М.: Академия, 2010.-224 с.

Д-5. Эрдеди, А. А. Техническая механика: учебник / А.А. Эрдеди, Н.А.Эрдеди - М.: Академия, 2014.- 528 с.

### **4.2. Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Кузьмина, Н. А. Техническая механика: учебное пособие / Н. А. Кузьмина. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 205 с. – ЭБС ЛАНЬ.

2. Молотников, В. Я. Техническая механика: учебное пособие / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с. – ЭБС ЛАНЬ.

**5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ , ВНЕСЕННЫХ В  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b> <b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	