

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-
МТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)**



Утверждаю:
Проректор по учебной работе
и качеству образования
/ Г.В. Станкевич /
«27» сентября 2022 г.

**Программа
вступительных испытаний по физике, проводимых университе-
том самостоятельно**

Владикавказ 2022

Для выполнения экзаменационной работы в виде письменного задания по основам механики отводится 180 мин. Работа состоит из двух частей, включающих 10 заданий в соответствии с Программой, приведенной ниже и оценивается из расчета 100 баллов.

Задания имеют различный оценочный коэффициент:

задания 1-8 оцениваются в 8 баллов, а задания 9 и 10 в 18 баллов.

При выполнении заданий 1-8 необходимо записать номер выбранного ответа или записать численный ответ.

При выполнении заданий 9-10 необходимо показать решение и указать ответ, а также подробное объяснение с указанием всех необходимых для решения закономерностей и законов.

1. Кинематика.

1.1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение.

1.2. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Сложение скоростей.

1.3. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении.

1.4. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

1.5. Равномерное движение по окружности.

1.6. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

2. Основы динамики

2.1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

2.2. Принцип относительности Галилея.

2.3. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил.

2.4. Третий закон Ньютона.

2.5. Момент силы. Условие равновесия рычага. Центр Тяжести.

2.6. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения, коэффициент трения и скольжения.

- 2.7. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
- 2.8. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести.
- 2.9. Движение искусственных спутников земли. Невесомость. Первая космическая скорость.

3. Законы сохранения в механике.

- 3.1. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
- 3.2. Реактивное движение. Значение работ К.Э. Циолковского для космонавтики.
- 3.3. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

4. Жидкости и газы.

- 4.1. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов.
- 4.2. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
- 4.3. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
- 4.4. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел.
- 4.5. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Уравнение Бернулли.

5. Молекулярная физика. Тепловые явления.

- 5.1. Опытное обоснование основных положений молекулярно – кинетической теории. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.
- 5.2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа.
- 5.3. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клайперона.). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
- 5.4. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Плавление твердых тел. График плавления.

- 5.5. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. (первый закон термодинамики).
- 5.6. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
- 5.7. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.
- 5.8. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы.
- 5.9. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость температуры кипения жидкости от давления.
- 5.10. Влажность воздуха.

6. Колебания и волны.

- 6.1. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.
- 6.2. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.
- 6.3. Колебания груза на пружине.
- 6.4. Превращение энергии при гармонических колебаниях.
- 6.5. Вынужденные колебания. Резонанс.
- 6.6. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны.
- 6.7. Связь длины волны со скоростью ее распространения.
- 6.8. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

7. Электростатика.

- 7.1. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
- 7.2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
- 7.3. Проводники в электрическом поле.
- 7.4. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
- 7.5. Работа электростатического поля при перемещении заряда.
- 7.6. Потенциал и разность потенциалов.
- 7.7. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора

7.8. Соединение конденсаторов

7.9. Энергия электрического поля.

8. *Законы постоянного тока*

8.1. Электрический ток. Сила тока.

8.2. Закон Ома для участка цепи.

8.3. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников.

8.4. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

8.5. Закон Ома для неоднородной цепи.

8.6. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

8.7. Электронная проводимость металлов.

8.8. Сверхпроводимость.

8.9. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

8.10. Закон электролиза. Электрический ток в газах.

8.11. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.

8.12. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод.

8.13. Электроннолучевая трубка.

8.14. Полупроводники.

8.15. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры.

8.16. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

8.17. Полупроводниковый диод.

8.18. Полупроводниковые лазеры

8.19. Транзистор.

9. *Магнитное поле. Электромагнитная индукция.*

9.1. Магнитное поле. Магнитное взаимодействие токов.

9.2. Индукция магнитного поля.

9.3. Сила действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

9.4. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

- 9.5. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.
Ферромагнетизм.
- 9.6. Электромагнитная индукция.
- 9.7. Магнитный поток.
- 9.8. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
- 9.9. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

10. Электромагнитные колебания и волны.

- 10.1. Свободные электромагнитные колебания в контуре.
- 10.2. Превращение энергии в колебательном контуре.
- 10.3. Собственная частота колебаний в контуре.
- 10.4. Вынужденные электрические колебания.
- 10.5. Переменный электрический ток.
- 10.6. Генератор переменного тока.
- 10.7. Действующее значение тока и напряжения.
- 10.8. Резонанс в электрической цепи.
- 10.9. Трансформатор. Передача электроэнергии.
- 10.10. Электромагнитные волны. Скорость их распространения.
- 10.11. Свойства электромагнитных волн.
- 10.12. Излучение и прием электромагнитных волн.
- 10.13. Принцип радиосвязи.
- 10.14. Изобретение радио А.С. Поповым.

11. Оптика

- 11.1. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света.
- 11.2. Полное внутреннее отражение.
- 11.3. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображения в плоском зеркале и линзах.
- 11.4. Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.
- 11.5. Шкала электромагнитных волн.

12. Элементы теории относительности.

12.1. Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

13. Квантовая физика

13.1. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

14. Атом и атомное ядро

14.1. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.

14.2. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазер.

14.3. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер.

14.4. Ядерные реакции. Радиоактивность. α и β - частицы, γ - излучение.

Методы регистрации ионизирующих излучений.

14.5. Деление ядер урана. Ядерный реактор.

14.6. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиоактивных излучений