

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала СГТУ  
имени Гагарина Ю.А.  
в г. Петровске  
Е.А. Бесшапошникова  
2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА  
ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ  
ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

по дисциплине  
ОУД.13 «Физика»

специальности  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Фонд оценочных средств рассмотрен  
на заседании предметной (цикловой) комиссии  
общеобразовательных, ОГСЭ и ЕН дисциплин,  
профессиональных модулей специальностей  
социально-экономического профиля  
«14» июня 2023 года, протокол № 12  
Председатель ПЦК Медведева О.В. /Медведева О.В./

Петровск 2023

## **Пояснительная записка**

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика», требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 N 1547 (ред. от 01.09.2022), рекомендациями Министерства просвещения РФ по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования от 01.03.2023 г. № 05-592 и примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованных Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» (ФГБОУ ДПО «ИРПО») в качестве примерных программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.)

Разработчик: Потапова И.А. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Нестеренко Е.С. – преподаватель высшей квалификационной категории Энгельсского технологического института СГТУ имени Гагарина Ю.А.

# **1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости**

## **1.1. Цели и задачи контроля**

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения предметных результатов, уровня сформированности общих компетенций.

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

### **Предметные результаты:**

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления физики;
- обеспечение сформированности логического и алгоритмического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении задач;
- обеспечение сформированности представлений о физике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

### **Компетенции, включающие в себя способность:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

## **1.2. Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля включает в себя комплекты контрольно-оценочных средств, предназначенные для проведения текущего контроля в виде:

- входного контроля;
- оперативного контроля;
- рубежного контроля.

Входной контроль проводится в форме тестирования, решения задач.

Оперативный контроль проводится в форме:

- опрос (устный);
- выполнение письменной работы (решение задач);
- выполнение практической работы.

Рубежный контроль проводится в форме:

- выполнение практической работы.

Фонд оценочных средств также включает в себя комплект контрольно-оценочных средств для проведения входного контроля (Приложение 1), рубежного контроля (Приложение 2), межсессионной аттестации (Приложение 3), итогового контроля (Приложение 4).

## **1.3. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для

оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$

#### **1.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения контроля**

##### **Печатные и электронные издания**

###### **Основные учебные издания:**

1. Логвиненко, О. В., Физика + eПриложение : учебник / О. В. Логвиненко. — Москва : КноРус, 2024. — 437 с. — ISBN 978-5-406-12104-7. — URL: <https://book.ru/book/950602>
2. Мокрова, И. И., Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. И. Мокрова. — Москва : КноРус, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-406-12452-9. — URL: <https://book.ru/book/951557>
3. Логвиненко, О. В., Физика. Практикум : учебное пособие / О. В. Логвиненко. — Москва : КноРус, 2023. — 358 с. — ISBN 978-5-406-11977-8. — URL: <https://book.ru/book/950216>

###### **Дополнительные учебные издания:**

4. Иванов, А. Е., Молекулярная физика и термодинамика. Том 1 : учебное пособие / А. Е. Иванов. — Москва : Русайнс, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-4365-9493-4. — URL: <https://book.ru/book/944208>
5. Иванов, А. Е., Молекулярная физика и термодинамика. Том 2 : учебное пособие / А. Е. Иванов. — Москва : Русайнс, 2022. — 198 с. — ISBN 978-5-4365-9494-1. — URL: <https://book.ru/book/944209>
6. Трофимова, Т. И., Физика от А до Я : справочное издание / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2022. — 301 с. — ISBN 978-5-406-09292-7. — URL: <https://book.ru/book/942835>
7. Трофимова, Т. И., Физика. Теория, решение задач, лексикон. : справочное издание / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2022. — 315 с. — ISBN 978-5-406-09691-8. — URL: <https://book.ru/book/943640>

###### **3.2.2. Интернет ресурсы**

8. <http://school-collection.edu.ru/collection> Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Физика».
9. <http://experiment.edu.ru> Естественно-научные эксперименты – Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала.
10. <http://www.physics.ru> Открытый колледж: Физика.

###### **Электронно-библиотечная система:**

11. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»
12. ЭБС «Znanium»
13. ЭБС «PROФобразование»
14. ЭБС «Book.ru»

## 2. Контрольно-оценочные средства

### Теоретическое занятие 1

#### Тема: Физика и методы научного познания

**Форма контроля:** входной контроль.

**Задание:** ответить на вопросы теста.

#### Вариант 1

##### Вопрос 1

Мальчик подбросил вверх мяч на высоту 1,5 м и поймал его. Найдите модуль перемещения мяча.

Варианты ответов

- 3 м
- 0 м
- -1,5 м
- 4,5 м

##### Вопрос 2

Изображение предметов лупе... (Выберите неправильное утверждение)

Варианты ответов

- Действительное.
- Мнимое.
- Увеличенное.
- Прямое.

##### Вопрос 3

Укажите свойство механических волн. Выберите правильное утверждение.

Варианты ответов

- Источником волн являются колеблющиеся тела.
- Волны не переносят энергию.
- Волны переносят вещество.
- Волны могут распространяться только в газах.

##### Вопрос 4

В результате конденсации водяного пара выделилось 23 МДж теплоты при 100<sup>0</sup>С. Сколько воды получилось?

Варианты ответов

- 1,5 кг
- 150 г
- 10 кг
- 500 г

##### Вопрос 5

Какой материал, из перечисленных ниже, лучше всего проводит тепло?

Варианты ответов

- Железо.
- Железные опилки.
- Дерево.
- Древесные опилки.

##### Вопрос 6

Почему батареи центрального отопления в помещении располагают у самого пола? Какое явление при этом учитывают?

Варианты ответов

- Дисперсия.
- Конвекция
- Диффузия.
- Броуновское движение.

### Вопрос 7

В ядре атома меди 63 нуклона, из них 29 протонов. Сколько электронов и нейтронов находится в атоме меди?

Варианты ответов

- 63 электронов и 34 нейтрона.
- 29 электронов и 63 нейтрона.
- 29 электронов и 34 нейтрона.
- 34 электронов и 29 нейтрона.

### Вопрос 8

Оптическая сила линзы 12,5 дптр, каково ее фокусное расстояние?

Варианты ответов

- 8 мм
- 80 см
- 0,08 м
- 12,5 см

### Вопрос 9

Выберите правильное утверждение. Какое из приведенных ниже выражений дает определение реакции деления ядра урана?

Варианты ответов

- Процесс превращения ядер урана при взаимодействии их с ускоренными электронами.
- Процесс распада ядра урана на несколько частей под действием нейтронов.
- Процесс нагрева уранового образца.
- Процесс самопроизвольного распада ядер урана.

### Вопрос 10

Сопротивление медного провода равно 5,1 Ом. Каково сопротивление алюминиевого провода таких же размеров?

Варианты ответов

- 84 Ом
- 8,4 Ом
- 0,8 Ом
- 200 Ом

### Вопрос 11

Два резистора соединены параллельно и подключены к источнику постоянного напряжения 9 В. Сила тока в первом резисторе равна 150 мА. Каково сопротивление второго резистора, если общая мощность тока в резисторах равна 5,4 Вт?

Варианты ответов

- 100 Ом
- 1,1 кОм
- 1,1 Ом



- 11 Ом

## **Вариант 2**

### **Вопрос 1**

Известно, что эбонитовая палочка приобретает при трении о мех отрицательный заряд. Это происходит вследствие перехода ...

Варианты ответов

- ...электронов с меха на палочку.
- ...электронов с палочки на мех.
- ...нейтронов с меха на палочку.
- ...протонов с палочки на мех.

### **Вопрос 2**

Изображение предметов на сетчатке глаза...

Варианты ответов

- ...мнимое.
- ...действительное.
- ...прямое.
- ...увеличенное

### **Вопрос 3**

Детали, из каких материалов можно поднимать с помощью электромагнитного крана?

Варианты ответов

- Из меди и алюминия.
- Из стали и чугуна.
- Из бронзы и серебра.
- Из золота и платины.

### **Вопрос 4**

В результате конденсации водяного пара выделилось 34,5 МДж теплоты при 100<sup>0</sup>С. Сколько воды получилось?

Варианты ответов

- 150 г
- 3 кг
- 15 кг
- 79,35 кг

### **Вопрос 5**

Какой из перечисленных ниже материалов хуже всего проводит тепло?

Варианты ответов

- Сталь.
- Дерево.
- Древесные опилки.
- Стальные опилки.

### **Вопрос 6**

Чтобы охладить горячую воду, в нее опускают на нити холодный стальной цилиндр. Где нужно его поместить, чтобы вся вода остыла как можно быстрее?

Варианты ответов

- В средних слоях воды.
- Безразлично.
- В верхних слоях воды.
- На дно чайника.

### Вопрос 7

Какова длина медного провода с площадью поперечного сечения  $0,2 \text{ мм}^2$ , если его сопротивление равно  $170 \text{ Ом}$ ?

Варианты ответов

- $500 \text{ м}$
- $20 \text{ м}$
- $200 \text{ м}$
- $100 \text{ м}$

### Вопрос 8

Какова оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой равно  $25 \text{ см}$ ?

Варианты ответов

- $0,25 \text{ дптр}$
- $0,4 \text{ дптр}$
- $4 \text{ дптр}$ .
- $40 \text{ дптр}$

### Вопрос 9

В стальном чайнике массой  $0,8 \text{ кг}$  находится холодная вода массой  $1,5 \text{ кг}$  при температуре  $10^\circ \text{C}$ . Какое количество теплоты потребуется для нагревания воды до  $100^\circ \text{C}$ ? Потери энергии не учитывайте.

Варианты ответов

- $300 \text{ кДж}$
- $6 \text{ Мдж}$
- $600 \text{ кДж}$
- $20 \text{ МДж}$

### Вопрос 10

Сопротивление медного провода равно  $5,1 \text{ Ом}$ . Каково сопротивление алюминиевого провода таких же размеров?

Варианты ответов

- $16,8 \text{ кОм}$
- $84 \text{ Ом}$
- $8,4 \text{ Ом}$
- $16,8 \text{ Ом}$

### Вопрос 11

Два резистора соединены параллельно и подключены к источнику постоянного напряжения  $9 \text{ В}$ . Сила тока в первом резисторе равна  $150 \text{ мА}$ . Каково сопротивление второго резистора, если общая мощность тока в резисторах равна  $5,4 \text{ Вт}$ ?

Варианты ответов

- $20 \text{ Ом}$
- $2 \text{ кОм}$
- $0,2 \text{ Ом}$
- $10 \text{ Ом}$

## **Теоретическое занятие 2**

### **Тема: Основы кинематики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Сформулируйте определение понятия «механическое движение».
2. Перечислите виды механического движения.
3. Сформулируйте определение понятия «материальная точка».
4. Что такое скалярные и векторные физические величины?
5. Дать определение понятия «система отсчета».

## **Теоретическое занятие 3**

### **Тема: Основы кинематики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
2. Способы описания движения. Траектория. Путь.
3. Сформулируйте определение понятия «равномерное прямолинейное движение».
4. Сформулируйте определение понятия мгновенная и средняя скорости. Ускорение.
5. Сформулируйте определение понятия «прямолинейное движение с постоянным ускорением».

## **Теоретическое занятие 4**

### **Тема: Основы кинематики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Сформулируйте определение понятия «движение с постоянным ускорением свободного падения».
2. Что такое равномерное движение точки по окружности?
3. Сформулируйте определение понятия угловая скорость.
4. Сформулируйте определение понятия центростремительное ускорение.
5. Сформулируйте определение понятия кинематика абсолютно твердого тела.

## **Теоретическое занятие 5**

### **Тема: Основы динамики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

**Задание:**

1. Какой массы балласт надо сбросить с равномерно опускающегося аэростата, чтобы он начал равномерно подниматься с той же скоростью? Масса аэростата с балластом  $m = 1600$  кг, подъемная сила аэростата  $F = 12$  кН. Считать силу сопротивления  $F_{\text{сопр}}$  воздуха одной и той же при подъеме и спуске.

2. К нити подвешен груз массой  $m = 1$  кг. Найти силу натяжения нити  $T$ , если нить с грузом поднимать с ускорением  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>; опускать с тем же ускорением  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>.

### **Теоретическое занятие 6**

#### **Тема: Основы динамики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Стальная проволока некоторого диаметра выдерживает силу натяжения  $T = 4,4$  кН. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой  $m = 400$  кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы она не разорвалась.

2. Масса лифта с пассажирами  $m = 800$  кг. С каким ускорением  $a$  и в каком направлении движется лифт, если известно, что сила натяжения троса, поддерживающего лифт  $T = 12$  кН; 6 кН.

### **Теоретическое занятие 7**

#### **Тема: Основы динамики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

**Задание:**

1. К нити подвешена гиря. Если поднимать гирю с ускорением  $a_1 = 2$  м/с<sup>2</sup>, то сила натяжения нити  $T_1$  будет вдвое меньше той силы натяжения  $T_2$ , при которой нить разорвется. С каким ускорением  $a_1$  надо поднимать гирю, чтобы нить разорвалась

2. Автомобиль массой  $m = 1020$  кг, двигаясь равнозамедленно, остановился через время  $t = 5$  с, пройдя путь  $s = 25$  м. Найти начальную скорость  $v_0$  автомобиля и силу торможения  $F$ .

### **Теоретическое занятие 8**

#### **Тема: Законы сохранения в механике**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

**Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Импульс тела.
- Импульс силы.
- Реактивное движение.
- Механическая работа и мощность.

- Кинетическая энергия.
- Потенциальная энергия.
- Работа силы тяжести и силы упругости.
- Консервативные силы.

### **Теоретическое занятие 9**

#### **Тема: Законы сохранения в механике**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

- Сформулируйте закон сохранения импульса.
- Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
- Применение законов сохранения.
- Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.
- Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

**Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2):**

- Законы сохранения в механике.
- Кинематика. Решение задач «Равномерное движение».
- Законы сохранения в механике. Решение задач «Законы сохранения в механике».

### **Теоретическое занятие 10**

#### **Тема: Основы молекулярно - кинетической теории**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение.
3. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
4. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
5. Идеальный газ.
6. Давление газа.

### **Теоретическое занятие 11**

#### **Тема: Основы молекулярно - кинетической теории**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
2. Температура и ее измерение.
3. Абсолютный нуль температуры.
4. Термодинамическая шкала температуры.
5. Температура звезд.
6. Скорости движения молекул и их измерение.
7. Уравнение состояния идеального газа.
8. Изопроцессы и их графики. Газовые законы.
9. Молярная газовая постоянная.

### **Теоретическое занятие 12**

**Тема: Основы молекулярно - кинетической теории**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг.
2. Какова масса 500 моль углекислого газа.
3. Какой объем занимают 100 моль ртути.
4. Сравнить массы и объемы двух тел, сделанных соответственно из олова и свинца, если в них содержатся равные количества вещества.
5. Какой объем займет водород, содержащий такое же количество вещества, какое содержится в азоте объемом 2 м<sup>3</sup>? Какой объем займет кислород, содержащий такое же количество вещества? Температура и давление газов одинаковы.

### **Теоретическое занятие 13**

**Тема: Основы термодинамики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Внутренняя энергия системы.
2. Внутренняя энергия идеального газа.
3. Работа и теплота как формы передачи энергии.
4. Теплоемкость.
5. Удельная теплоемкость.
6. Количество теплоты.
7. Уравнение теплового баланса.

### **Теоретическое занятие 14**

**Тема: Основы термодинамики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Первое начало термодинамики.
2. Адиабатный процесс.
3. Второе начало термодинамики.

4. Принцип действия тепловой машины.
5. Тепловые двигатели.
6. КПД теплового двигателя.
7. Холодильные машины.
8. Охрана природы.

### **Теоретическое занятие 15**

#### **Тема: Основы термодинамики**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Тело нагрелось на 5 К, поглотив 10 кДж теплоты. Чему равна его теплоемкость?
2. На сколько градусов нагреется вода массой 0,5 кг, если ей сообщить 16,8 кДж тепла?
3. Сколько тепла выделится при сгорании 2 кг бензина?
4. На сколько увеличилась внутренняя энергия 1 кг воды при нагревании её на 2 К?
5. Сколько тепла было передано льдинке массой 50 г, если она нагрелась на 3 К?
6. Какая установится температура воды после смешивания 39 л воды при 20 С и 21 л при 60 С?

### **Теоретическое занятие 16**

#### **Тема: Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Какое количество теплоты необходимо сообщить двум килограммам воды, взятым при температуре 50 °С, чтобы полностью эту воду превратить в пар?
2. 200 грамм водяного пара, взятого при температуре 100 °С, перевели в воду, взятую при температуре 20 °С. Какое количество теплоты при этих процессах вода и пар передали окружающей среде?

### **Теоретическое занятие 17**

#### **Тема: Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

### **Вариант 1**

1. В каком состоянии находится серебро и вольфрам при температуре 1000 °С? Почему?
2. Оба термометра в психрометре показывают одинаковую температуру. Какова относительная влажность воздуха?

3. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды при общей температуре  $0^{\circ}\text{C}$ , нужно нагреть до температуры  $80^{\circ}\text{C}$  пропусканием водяного пара при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ . Определите необходимое количество пара.

### **Вариант 2**

1. Какая из жидкостей – вода, ртуть или эфир – кипит при самой низкой температуре?

2. Является ли насыщенным пар над поверхностью минеральной воды в закрытой бутылке? Почему?

3. Медную деталь, нагретую до температуры  $720^{\circ}\text{C}$ , погрузили в 1,75 кг воды при температуре  $18^{\circ}\text{C}$ . Вся вода при этом нагрелась до  $100^{\circ}\text{C}$ , и 75 г её обратилось в пар. Определить массу детали. Потерями энергии пренебречь.

### **Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2):**

- Свойства твердых тел.
- Молекулярная физика и термодинамика.
- Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.
- Решение задач «Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы».

### **Теоретическое занятие 18**

#### **Тема: Электрическое поле**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

1. Электрические заряды.
2. Элементарный электрический заряд.
3. Закон сохранения заряда.
4. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
5. Электрическое поле.
6. Напряженность электрического поля.
7. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.
8. Диэлектрики в электрическом поле.
9. Поляризация диэлектриков.
10. Работа сил электростатического поля. Потенциал.
11. Разность потенциалов
12. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Единицы емкости.
13. Конденсаторы.
14. Соединение конденсаторов в батарею.
15. Энергия заряженного конденсатора.
16. Энергия электрического поля.



## **Теоретическое занятие 19**

### **Тема: Законы постоянного тока**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

##### **1) Сформулируйте определение следующих законов физика:**

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Закон Джоуля—Ленца.
3. Закон Ома для полной цепи.

**2) Записать формулы этих законов, единицы измерения физических величин.**

## **Теоретическое занятие 20**

### **Тема: Электрический ток в различных средах**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

1. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме.
2. Электролиз.
3. Закон электролиза Фарадея.
4. Электрохимический эквивалент.
5. Виды газовых разрядов.
6. Термоэлектронная эмиссия.
7. Плазма.
8. Электрический ток в полупроводниках.
9. Собственная и примесная проводимости. P-n переход.
10. Применение полупроводников.
11. Полупроводниковые приборы.

## **Теоретическое занятие 21**

### **Тема: Магнитное поле**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Какова магнитная индукция в центре кругового проводника радиусом 20 см, если сила тока в проводнике равна 4 А. Проводник находится в вакууме.

2. Через контур проводника сопротивлением 0,06 Ом проходит магнитный поток, который за 4 секунды изменился на 0,012 Вб. Найдите силу тока в проводнике, если изменение потока происходит равномерно.

3. Заряд  $0,004$  Кл, движется в магнитном поле с индукцией  $0,5$  Тл со скоростью  $140$  м/с под углом  $45$  градусов к вектору магнитной индукции. Какая сила действует на заряд?

4. Соленоид длиной  $l=0,4$  м содержит  $800$  витков, сопротивление его обмоток равно  $120$  Ом, а напряжение на концах обмотки равно  $60$  В. Какова магнитная индукция поля внутри соленоида?

5. С какой силой однородное магнитное поле действует на проводник длиной  $10$  см, если сила тока в нем  $150$  мА. Проводник расположен под углом  $45$  градусов к вектору магнитной индукции. Магнитная индукция составляет  $0,4$  Тл.

### **Контрольные опросы на тему «Магнитное поле»**

**Вопрос 1.** Что такое магнитное поле?

**Ответ.** Магнитное поле - это особый вид материи, проявляющий себя действием на движущиеся электрические заряды (токи) и тела, обладающие магнитным моментом.

**Вопрос 2.** Как возникает магнитное поле?

**Ответ.** Магнитное поле порождается движущимися зарядами и постоянными магнитами.

**Вопрос 3.** Как магнитное поле проявляет себя?

**Ответ.** Магнитное поле действует на движущиеся заряды с определенной силой, называемой силой Лоренца.

**Вопрос 4.** По какой траектории будет двигаться заряд, влетая в магнитное поле?

**Ответ.** Когда движущийся заряд попадает в магнитное поле, на него начинает действовать сила Лоренца, выполняющая роль центростремительной силы. Таким образом, заряд будет двигаться по окружности.

**Вопрос 5.** Как магнитное поле изображают графически?

**Ответ.** Магнитное поле изображают с помощью силовых линий.

### **Теоретическое занятие 22**

#### **Тема: Электромагнитная индукция**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

**Вопрос 1.** Что такое электромагнитная индукция?

**Ответ.** Электромагнитная индукция — это явление, когда в замкнутом проводнике (контур, рамка) возникает ток, при помещении этого проводника в изменяющееся магнитное поле.

**Вопрос 2.** Что такое магнитный поток?

**Ответ.** Магнитный поток, или поток магнитной индукции через какую-то поверхность — это скалярная физическая величина, равна произведению модуля магнитной индукции на площадь данной поверхности и косинус угла между вектором индукции и нормалью к поверхности.

Магнитный поток характеризует густоту силовых линий магнитного поля, пронизывающих поверхность. Единица измерения – Вебер.

**Вопрос 3.** Сформулируйте закон Фарадея

**Ответ.** Закон электромагнитной индукции Фарадея гласит:

ЭДС индукции в замкнутом контуре равна скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур, взятой с противоположным знаком.

**Вопрос 4.** Что означает знак «-» в формуле для закона электромагнитной индукции.

**Ответ.** Направление индукционного тока определяется по правилу Ленца: индукционный ток всегда имеет такое направление, что он ослабляет действие причины, возбуждающей этот ток. В соответствии с правилом Ленца ток направлен так, что созданный им магнитный поток противодействует изменению внешнего магнитного потока. Именно поэтому в формуле присутствует знак «-».

**Вопрос 5.** Как закон Фарадея применяется на практике?

**Ответ.** Закон электромагнитной индукции Фарадея нашел широчайшее применение. В качестве самого распространенного примера можно привести такое устройство, как электродвигатель, принцип действия которого основан именно на этом законе.

**Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2):**

–Электромагнитная индукция.

–Решение задач «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».

### **Теоретическое занятие 23**

**Тема: Механические колебания и волны**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Колебательное движение.
- Гармонические колебания.
- Свободные механические колебания.
- Превращение энергии при колебательном движении.
- Свободные затухающие механические колебания.
- Математический маятник.
- Пружинный маятник.
- Вынужденные механические колебания.
- Резонанс.

- Поперечные и продольные волны.
- Характеристики волны.
- Звуковые волны.
- Ультразвук и его применение.

### **Теоретическое занятие 24**

#### **Тема: Механические колебания и волны**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

#### **Задача №1. Гармонические колебания**

Точка совершает колебания по гармоническому закону. Амплитуда колебаний равна 5 см, а период – 4 секунды. Каковы максимальная скорость колеблющейся точки и её ускорение?

#### **Задача №2. Длина волны**

Какова длина волны основного тона ноты «ля» частотой 435 Гц? Скорость звука в воздухе принять равно 340 м/с.

#### **Задача №3. Затухающие колебания**

Груз массой 0,2 кг подвешен на пружине и помещен в масло. Коэффициент сопротивления  $r$  в масле равен 0,5 кг/с. Коэффициент жесткости пружины  $k$  равен 50 Н/м. Найти частоту затухающих колебаний груза.

#### **Задача №4. Эффект Доплера**

Гудок неподвижного электровоза дает сигнал с частотой 300 Гц. Какова кажущаяся частота гудка для пассажира, который в другом поезде приближается к электровозу со скоростью 40 м/с? Удаляется от него с той же скоростью?

#### **Задача №5. Математический маятник**

Математический маятник колеблется с амплитудой  $A$  и максимальной скоростью  $V_m$ . Найти длину маятника  $l$ .

### **Теоретическое занятие 25**

#### **Тема: Механические колебания и волны**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

**Вопрос 1.** Что такое волна?

**Ответ.** Волна – это колебания, распространяющиеся в среде с течением времени. Волны могут иметь разную физическую природу, они бывают механические, электромагнитные и т.д.

**Вопрос 2.** Что такое колебание?

**Ответ.** Колебание – процесс изменения состояний системы, в той или иной степени повторяющийся во времени.

Принципиальное отличие волн от колебаний: при колебаниях отсутствует перенос энергии.

**Вопрос 3.** Приведите примеры механических колебаний в повседневной жизни.

**Ответ.** Механические колебания:

- маятник часов;
- раскачивающиеся качели;
- вибрации гитарной струны;
- качка корабля на волнах и т.д.

**Вопрос 4.** Приведите примеры механических волн.

**Ответ.** Механические волны:

- звук;
- морские волны;
- сейсмические волны.

**Вопрос 5.** Какие колебания называются гармоническими?

**Ответ.** Гармонические колебания – это колебания, в которых изменение какой-либо физической величины происходит по закону синуса или косинуса.

### **Теоретическое занятие 26**

#### **Тема: Электромагнитные колебания и волны**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

1. Свободные электромагнитные колебания.
2. Превращение энергии в колебательном контуре.
3. Формула Томсона.
4. Затухающие электромагнитные колебания.
5. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
6. Вынужденные электрические колебания.
7. Переменный ток.
8. Генератор переменного тока.
9. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
10. Активное сопротивление.

### **Теоретическое занятие 27**

#### **Тема: Электромагнитные колебания и волны**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

1. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
2. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы.
3. Токи высокой частоты.
4. Получение, передача и распределение электроэнергии.
5. Электромагнитное поле как особый вид материи.
6. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
7. Вибратор Герца.
8. Открытый колебательный контур.
9. Изобретение радио А.С. Поповым.
10. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи.
11. Применение электромагнитных волн.

**Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2):**

- Электромагнитные волны.
- Упругие волны. Решение задач «Механические колебания и волны».

**Теоретическое занятие 28**

**Тема: Природа света**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

**Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Точечный источник света.
- Скорость распространения света.
- Законы отражения и преломления света.
- Солнечные и лунные затмения.
- Принцип Гюйгенса.
- Полное отражение.
- Линзы. Построение изображения в линзах.
- Формула тонкой линзы.
- Увеличение линзы.
- Глаз как оптическая система.
- Оптические приборы. Телескопы.
- Сила света. Освещённость. Законы освещённости.

**Теоретическое занятие 29**

**Тема: Природа света**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Найти массу фотона красных лучей света ( $\lambda = 700$  нм); рентгеновски лучей (25 нм); гамма-лучей (1,24 нм).
2. Найти энергию, массу и импульс фотона, если соответствующая ему длина волны  $\lambda = 1,6$  нм.
3. Ртутная дуга имеет мощность  $N = 125$  Вт. Какое число фотонов испускается в единицу времени в излучении с длинами волн, равными: 612,1; 579,1; 546,1; 404,7; 365,5; 253,7 нм. Интенсивности этих линий составляют соответственно 2; 4; 4; 2,9; 2,5; 4% интенсивности ртутной дуги. Считать, что 80% мощности дуги идет на излучение.
4. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны  $\lambda = 521$  нм.
5. С какой скоростью  $v$  должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны 520 нм.

### **Теоретическое занятие 30**

#### **Тема: Природа света**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Какую энергию должен иметь фотон, чтобы его масса была равна массе покоя электрона.
2. Импульс, переносимый монохроматическим пучком фотонов через площадку  $S = 2$  см<sup>2</sup> за время  $t = 0,5$  мин, равен  $p = 3 \cdot 10^{-9}$  кг·м/с. Найти для этого пучка энергию, падающую на единицу площади за единицу времени.
3. При какой температуре кинетическая энергия молекулы двухатомного газа будет равна энергии фотона с длиной волны  $\lambda = 589$  нм?
4. При высоких энергиях трудно осуществить условия для изменения экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений в рентгенах, поэтому допускается применение рентгена как единицы дозы для излучений с энергией квантов до  $e = 3$  МэВ. До какой предельной длины волны рентгеновского излучения можно употреблять рентген.
5. Найти массу фотона, импульс которого равен импульсу молекулы водорода при температуре  $t = 20^\circ$  С. Скорость молекулы считать равной средней квадратичной.

### **Теоретическое занятие 31**

#### **Тема: Волновые свойства света**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Интерференция света.
- Когерентность световых лучей.

- Интерференция в тонких пленках.
- Кольца Ньютона.
- Использование интерференции в науке и технике.
- Дифракция света.
- Дифракция на щели в параллельных лучах.
- Дифракционная решетка.
- Понятие о голографии.
- Поляризация поперечных волн.

### **Теоретическое занятие 32**

#### **Тема: Волновые свойства света**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Поляризация света.
- Двойное лучепреломление.
- Поляроиды.
- Дисперсия света.
- Виды излучений.
- Виды спектров.
- Спектры испускания.
- Спектры поглощения.
- Спектральный анализ.
- Спектральные классы звезд.
- Ультрафиолетовое излучение.
- Инфракрасное излучение.
- Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
- Шкала электромагнитных излучений.

### **Теоретическое занятие 33**

#### **Тема: Волновые свойства света**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

#### **Задача №1**

Определить угол отклонения лучей зеленого света с длиной волны  $0,55 \text{ мкм}$  в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой равен  $0,02 \text{ мм}$ .

#### **Задача №2**

Угол между главными оптическими осями двух поляроидов составляет  $30^\circ$ . Определить, во сколько раз изменится интенсивность прошедшего через них света, если угол увеличить в  $1,5$  раза?



### **Задача №3**

На мыльную пленку, показатель преломления которой равен **1,33**, под углом  $45^\circ$  падает белый свет. При какой наименьшей толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет? Длина волны для желтого цвета равна 600 нм.

### **Контрольные вопросы:**

**Вопрос 1.** Какие оптические явления описывает волновая оптика?

**Ответ.** Волновая оптика описывает и объясняет такие физические явления, как:

- интерференция;
- дифракция;
- дисперсия;
- поляризация.

**Вопрос 2.** Что такое интерференция света?

**Ответ.** Интерференция – это усиление или ослабление амплитуды результирующей волны в результате сложения когерентных волн.

Когерентные волны имеют одинаковые частоты и постоянную разность начальных фаз.

**Вопрос 3.** Что такое световая волна?

**Ответ.** Световая волна – это электромагнитное колебание, распространяющееся в пространстве.

**Вопрос 4.** Какую природу, помимо волновой, имеет свет?

**Ответ.** Помимо волновой, свет имеет корпускулярную природу. В одних явлениях обнаруживаются свойства волн, а в других – свойства частиц. Это называется корпускулярно-волновым дуализмом.

**Вопрос 5.** Что такое дисперсия света?

**Ответ.** Дисперсия света – зависимость показателя преломления (скорости света) в среде от длины волны.

### **Теоретическое занятие 34**

**Тема: Специальная теория относительности**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Движение со скоростью света.
- Постулаты теории относительности и следствия из них.
- Инвариантность модуля скорости света в вакууме.
- Энергия покоя.
- Связь массы и энергии свободной частицы.
- Элементы релятивистской динамики.

## **Теоретическое занятие 35**

### **Тема: Специальная теория относительности**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

#### **Задача №1**

Чему равна длина космического корабля, движущегося со скоростью  $0,9c$ ? Длина покоящегося корабля 100 м.

#### **Задача №2**

На сколько процентов полная энергия протона, вылетающего из ускорителя со скоростью  $0,8c$ , больше его энергии покоя?

#### **Задача №3**

Чему равна будет масса космонавта, движущегося в космическом корабле со скоростью  $0,8c$ ? Масса покоящегося космонавта 90 кг.

#### **Задача №4**

С космического корабля, удаляющегося от Земли со скоростью  $0,7c$ , стартует ракета в направлении движения корабля. Скорость ракеты относительно Земли  $0,96c$ . Чему равна скорость ракеты относительно Земли?

### **Контрольные опросы:**

**Вопрос 1.** Что такое специальная теория относительности? Какие задачи она решает?

**Ответ.** Теория относительности – физическая теория пространства и времени. В частной (специальной) теории относительности рассматриваются только инерциальные системы отсчета. Явления, описываемые теорией относительности, называются релятивистскими (от лат. «относительный») и проявляются при скоростях, близких к скорости света в вакууме (эти скорости тоже принято называть релятивистскими).

#### **Вопрос 2.** Сформулируйте принцип относительности Эйнштейна

**Ответ.** Принцип относительности Эйнштейна гласит:

«Никакими физическими экспериментами (механическими, электрическими, оптическими) невозможно определить в любой инерциальной системе отсчета, движется ли эта система равномерно и прямо, или она находится в покое».

Не только механические, но и все физические законы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета.

**Вопрос 3.** В основе специальной теории относительности лежат два постулата, выдвинутых Эйнштейном. Сформулируйте их.

**Ответ.**

1. Первый постулат является естественным обобщением принципа относительности Галилея с механических на все в отсутствие исключения явления природы и может быть сформулирован как утверждение о невозможности наблюдателю, находящемуся в замкнутой системе отсчета, с помощью какого-либо

физического (а значит и любого другого) опыта установить, покоится ли его система отсчета или находится в состоянии равномерного прямолинейного движения.

2. Вторым постулатом Эйнштейна является утверждение о постоянстве скорости света и ее инвариантности во всех системах отсчета. Этот факт неоднократно проверялся в точных экспериментах.

**Вопрос 4.** Какие выводы делаются из постулатов относительности?

**Ответ.** На основе сформулированных постулатов Эйнштейна пересматриваются все коренные положения классической механики (кинематики). Понятия одновременности событий, длительности временного промежутка и длины отрезка перестают носить абсолютный характер, становясь зависимыми от выбора системы отсчета, в которой ведется наблюдение.

В рамках специальной теории относительности классическая механика Ньютона является приближением при низких скоростях.

**Вопрос 5.** В чем смысл преобразований Лоренца?

**Ответ.** При скоростях, близких к скорости света, преобразования Лоренца приходят на смену классическим преобразованиям Галилея.

**Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2):**

– Волновые свойства света.

– Решение задач «Преломление света. Дифракционная решетка».

### **Теоретическое занятие 36**

#### **Тема: Квантовая оптика**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Квантовая гипотеза Планка.
- Тепловое излучение.
- Корпускулярно-волновой дуализм.
- Фотоны.
- Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.
- Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
- Давление света.
- Химическое действие света.
- Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова.
- Фотоэффект.
- Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- Внешний фотоэлектрический эффект.
- Внутренний фотоэффект.
- Типы фотоэлементов.

– Применение фотоэффекта.

### **Теоретическое занятие 37**

#### **Тема: Квантовая оптика**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

#### **Задача №1**

Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны 102,6 нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус  $r$  электронной орбиты возбужденного атома водорода.

#### **Задача №2**

Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом 0,05 нм.

#### **Задача №3**

Рассчитайте скорость и длину волны де Бройля для электрона, ускоренного разностью потенциалов 1380 В.

#### **Задача №4**

На металл с работой выхода 2 эВ падает пучок монохроматического света с длиной волны 500 нм. Рассчитайте длину волны, соответствующую красной границе фотоэффекта.

#### **Контрольные вопросы:**

**Вопрос 1.** Что такое квант?

**Ответ.** В самом общем смысле, квант – неделимая часть какой-либо величины в физике.

**Вопрос 2.** Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

**Ответ.** Проявления микроскопическими объектами при одних условиях свойств классических волн, а при других – свойств классических частиц.

**Вопрос 3.** В чем суть гипотезы де Бройля?

**Ответ.** Гипотеза де Бройля говорит о том, что все материальные частицы обладают не только корпускулярными, но и волновыми свойствами. То есть корпускулярно-волновой дуализм универсален и является свойством как материи (микрочастиц), так и взаимодействия (излучения).

**Вопрос 4.** Что такое фотон? Каковы его свойства?

**Ответ.** Фотон – материальная, электрически нейтральная частица, квант электромагнитного поля. Свойства фотона:

- движется со скоростью света;
- существует только в движении;
- остановить фотон нельзя: он либо движется со скоростью, равной скорости света, либо не существует;

- масса покоя фотона равна нулю.

**Вопрос 5.** За какое открытие Макс Планк получил Нобелевскую премию?

**Ответ.** Планк вывел математическую закономерность, связывающую интенсивность теплового излучения с длиной волны. Она изменялась под воздействием нагрева вещества. Теория получила название квантовой и произвела революцию во всем течении развития физики.

### **Теоретическое занятие 38**

#### **Тема: Физика атома и атомного ядра**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

Сформулируйте определение следующих понятий:

- Развитие взглядов на строение вещества.
- Модели строения атомного ядра.
- Закономерности в атомных спектрах водорода.
- Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда.
- Модель атома водорода по Н. Бору.
- Квантовые постулаты Бора. Лазеры.
- Радиоактивность.
- Закон радиоактивного распада.
- Радиоактивные превращения.
- Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
- Эффект Вавилова – Черенкова.
- Строение атомного ядра.
- Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
- Ядерные реакции.
- Ядерная энергетика.
- Энергетический выход ядерных реакций.
- Искусственная радиоактивность.
- Деление тяжелых ядер.
- Цепная ядерная реакция.
- Управляемая цепная реакция.
- Ядерный реактор.
- Термоядерный синтез.
- Энергия звезд.
- Получение радиоактивных изотопов и их применение.
- Биологическое действие радиоактивных излучений.
- Элементарные частицы.

### **Теоретическое занятие 39**

#### **Тема: Физика атома и атомного ядра**

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** решить задачи.

1. Можно ли с помощью камеры Вильсона регистрировать незаряженные частицы?
2. Какие преимущества имеет пузырьковая камера по сравнению с камерой Вильсона?
3. Почему выяснить природу  $\alpha$ -лучей оказалось гораздо сложнее, чем в случае  $\beta$ -лучей?
4. Какие из известных вам законов сохранения выполняются при радиоактивном распаде?
5. Счетчик регистрирует  $\beta$ -частицы радиоактивного препарата очень малой интенсивности. Происходят ли срабатывания счетчика через одинаковые интервалы времени?
6. Существуют ли изотопы у бария, относительная атомная масса которого 137,34?
7. Объясните, почему при центральном столкновении с протоном нейтрон передает ему всю энергию, а при столкновении с ядром азота только ее часть?
8. Каковы главные особенности ядерных сил?
9. Что называют энергией связи ядра?
10. Почему ядро меди более устойчиво, чем ядро урана?
11. Что называют энергетическим выходом ядерной реакции?
12. В чем главное отличие ядерных реакций на нейтронах от ядерных реакций, вызываемых заряженными частицами?
13. От него зависит коэффициент размножения нейтронов?
14. Чему равна энергия связи ядра тяжелого водорода-дейтрона? Атомная масса ядра дейтрона  $m_D = 2,01355$  а.е.м, протона  $m_p = 1,00728$  а.е.м, нейтрона  $m_n = 1,00866$  а.е.м; масса атома углерода  $m_C = 1,995 \cdot 10^{-26}$  кг.
15. При бомбардировке ядер бора  $^{11}_{5}\text{B}$  протонами получается бериллий  $^8_4\text{Be}$ . Какое еще ядро образуется при этой реакции?
16. В результате деления ядра урана  $^{235}_{92}\text{U}$ , захватившего нейтрон, образуются ядра бария  $^{142}_{56}\text{Ba}$  и криптона  $^{91}_{36}\text{Kr}$ , а также три свободных нейтрона. Удельная энергия связи ядер бария 8,38, криптона 8,55 и урана 7,59 МэВ/нуклон. Чему равна энергия, выделяющаяся при делении одного ядра урана?

**Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2): «Физика атомного ядра».**

#### **Теоретическое занятие 40**

##### **Тема: Строение Солнечной системы**

**Форма контроля: оперативный контроль.**

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Что называется небесным экватором?
2. Что такое эклиптика?
3. Чем отличается геоцентрическая система мира от гелиоцентрической?
4. Что такое парсек?

5. Перечислите основные элементы эллиптической орбиты планеты?
6. Как связаны периоды обращения планет с их средними расстояниями до Солнца?

### **Теоретическое занятие 41**

#### **Тема: Строение Солнечной системы**

**Форма контроля: оперативный контроль.**

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Сформулируйте первый обобщенный закон Кеплера.
2. Запишите третий обобщенный закон Кеплера.
3. Планеты какой группы состоят в основном из легких химических элементов (водорода и гелия)?
4. Почему температура поверхности Венеры столь высокая?
5. Что такое астероиды?
6. Почему на больших расстояниях от Солнца у комет нет хвостов?
7. Чем отличаются метеоры от метеоритов?

### **Теоретическое занятие 42**

#### **Тема: Эволюция Вселенной**

**Форма контроля: оперативный контроль.**

**Задание:** ответить на вопросы (устный опрос).

#### **Вопросы:**

1. Строение и эволюция Солнца и звёзд.
2. Классификация звёзд.
3. Звёзды и источники их энергии.
4. Галактика.
5. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.
6. С какой скоростью обращается Солнце вокруг центра Галактики?
7. Что находится в центре Млечного Пути?
8. Перечислите основные типы галактик.
9. Что такое красное смещение?
10. С помощью какого эффекта объясняют красное смещение в спектрах галактик?
11. Сформулируйте закон Хаббла.
12. Определите массу Юпитера по движению его спутника Ио, если спутник обращается вокруг Юпитера по круговой орбите на расстоянии  $a = 422 \cdot 10^3$  км, с периодом  $T = 1,769$  сут.
13. Во сколько раз звезда сверхгигант со светимостью в 10000 L больше, чем звезда главной последовательности, если их температуры одинаковы и равны 5800 K?
14. Определите массу Марса по движению его спутника Деймоса, среднее расстояние которого до планеты  $a = 23\,000$  км, период обращения 1,26 сут.

15. Во время великого противостояния Марса, когда он сблизился с Землей на расстояние 0,4 а. е., измеренный угловой диаметр Марса был равен 23. Определите линейный диаметр Марса.

16. Когда Земля 4 января находится в перигелии, Солнце движется по небу с угловой скоростью 61 в сутки, а 4 июля, когда Земля в афелии 57 в сутки. Определите эксцентриситет земной орбиты.

17. Во время вспышки на Солнце было выброшено облако плазмы со скоростью 1000 км/с. За какое время облако плазмы, двигаясь с постоянной скоростью, достигнет Земли?

**Практическое занятие по теме (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» Приложение 2):**

Эволюция звезд Гипотеза происхождения Солнечной системы.



### 3. Критерии оценки

#### 3.1. Инвариантные критерии оценки

##### Критерии оценки устных (письменных) ответов на теоретические вопросы

Критерии оценки		Оценка
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	5 (отлично)
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	4 (хорошо)
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы допускает неточности.	3 (удовлетворительно)
4	Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала. Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе	2 (неудовлетворительно)

	допускает серьезные ошибки.	
--	-----------------------------	--

### Критерии оценки работы письменной (решение задач)

Критерии оценки		Оценка
1	Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ.	5 (отлично)
2	Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера.	4 (хорошо)
3	Решение начато логически верно, допущена одна вычислительная ошибка и не более двух неточностей; или решение не доведено до конца, но выполнено верно более чем на 50%.	3 (удовлетворительно)
4	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.	2 (неудовлетворительно)

### Критерии оценки результатов выполнения тестового задания

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы в % соотношении от общего числа вопросов
Оценка 5 «отлично»	90-100%
Оценка 4 «хорошо»	76-89%
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75%
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49%

### Критерии оценки результатов выполнения практической работы

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ.
4 (хорошо)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера.
3 (удовлетворительно)	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод. Решение начато логически верно, допущена одна

	вычислительная ошибка и не более двух неточностей; или решение не доведено до конца, но выполнено верно более чем на 50%.
2 (неудовлетворительно)	Работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет получить правильный результат, или сделать правильные выводы. Неверное решение, неверный ответ или отсутствие

## ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

### Вариант1

#### Вопрос 1

Электрическим током называется...

Варианты ответов

- ...беспорядочное движение атомов.
- ... беспорядочное движение заряженных частиц
- ...упорядоченное движение атомов.
- ... упорядоченное движение заряженных частиц.

#### Вопрос 2

Если удельная теплота плавления вещества равна  $70 \text{ кДж/кг}$ , то...

Варианты ответов

- ...для плавления  $70 \text{ кг}$  вещества необходима энергия  $1 \text{ кДж}$ .
- ... для плавления  $70 \text{ кг}$  вещества необходима энергия  $70 \text{ кДж}$ .
- ... для плавления  $1 \text{ кг}$  вещества необходима энергия  $70 \text{ кДж}$ .
- ... для плавления  $1 \text{ кг}$  вещества необходима энергия  $1/70 \text{ кДж}$ .

#### Вопрос 3

Намотав на железный гвоздь несколько витков изолированного провода, ученик изготовил простейший электромагнит.

Варианты ответов

- Величина создаваемого электромагнитом магнитного поля не зависит от силы тока в проводе.
- Величина создаваемого электромагнитом магнитного поля не зависит от количества витков в катушке.
- Если вынуть гвоздь из электромагнита, то магнитное поле увеличится.
- Если изменить направление тока в витках на противоположное, то полюса электромагнита поменяются местами.

#### Вопрос 4

Какое количество теплоты выделится при остывании медной заготовки массой  $20 \text{ кг}$  на  $5^\circ\text{C}$ ?

Варианты ответов

- $380 \text{ МДж}$
- $95 \text{ кДж}$
- $38 \text{ МДж}$
- $19 \text{ МДж}$

#### Вопрос 5

В солнечный день линзу используют для выжигания надписи на доске, ее держат на расстоянии  $6,25 \text{ см}$  от доски. Какова оптическая сила линзы?

Варианты ответов

- $0,16 \text{ дптр}$
- $16 \text{ дптр}$
- $80 \text{ дптр}$
- $320 \text{ дптр}$

### Вопрос 6

В электроизмерительных приборах магнитоэлектрической системы стрелка поворачивается вследствие...

Варианты ответов

- ...притяжения двух постоянных магнитов.
- ...взаимодействия постоянного магнита и электромагнита.
- ...действия магнитного поля на рамку с током.
- ...взаимодействия двух электромагнитов.

### Вопрос 7

При коротком замыкании в цепи резко уменьшается...

Варианты ответов

- ...сила тока.
- ...сопротивление.
- ...температура.
- ...проходящий заряд.

### Вопрос 8

Какова площадь поперечного сечения алюминиевого провода длиной 500м, если его сопротивление равно 10 Ом?

Варианты ответов

- 14 кв.мм
- 1,4 кв.мм
- 0,28 кв.мм
- 0,014 кв.мм

### Вопрос 9

Какое количество теплоты необходимо для превращения 5кг снега, взятого при температуре ( $-20^{\circ}\text{C}$ ), в воду при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ ?

Варианты ответов

- 40 МДж
- 4 МДж
- 200 кДж
- 4 кДж

### Вопрос 10

Резисторы сопротивлениями 100 Ом и 300 Ом соединены параллельно. какова общая мощность тока в резисторах, если сила тока в первом из них равна 0,3А?

Варианты ответов

- 120 Вт
- 1 кВт
- 12 В.
- 24 Вт

### Вопрос 11

Каков КПД теплового двигателя, если для совершения полезной работы 80МДж надо сжечь 20кг каменного угля?

Варианты ответов

- 85%
- 15%

- 100%
- 115%

## Вариант 2

### Вопрос 1

В результате конденсации пара при постоянной температуре...

Варианты ответов

- ...выделяется некоторое количество теплоты.
- ....молекулы образуют кристаллическую решетку.
- ...энергия теплового движения молекул увеличивается

### Вопрос 2

Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально...

Варианты ответов

- ...его длине.
- ...площади его поперечного сечения.
- ...силе тока в нем.

### Вопрос 3

В какой среде свет распространяется быстрее, чем в других средах?

Варианты ответов

- в стекле
- в воздухе.
- в масле

### Вопрос 4

Какова удельная теплота сгорания топлива, при полном сгорании 4кг которого выделилось 48МДж теплоты?

Варианты ответов

- 120 кДж/кг
- 12 МДж/кг
- 36000 Дж/кг

### Вопрос 5

Каково фокусное расстояние собирающей линзы с оптической силой 0,5 дптр?

Варианты ответов

- 0,2 м
- 50 см
- 2 м

### Вопрос 6

Какое количество теплоты потребуется для испарения 4 кг воды при температуре 100<sup>0</sup>С?

Варианты ответов

- 180 кДж
- 2,3 МДж
- 9,2 МДж

### Вопрос 7

Тепловой двигатель совершил полезную работу 400МДж, израсходовав 40кг природного газа. Каков КПД двигателя?

Варианты ответов

- 23%
- 32%
- 77%

**Вопрос 8**

Резисторы сопротивлениями 25 Ом и 75 Ом соединены параллельно. Какова сила тока во втором резисторе, если мощность тока в первом равна 0,36 Вт?

Варианты ответов

- 2 А
- 40 мА
- 4 мкА

**Вопрос 9**

Сколько природного газа нужно сжечь, чтобы нагреть воду объемом от 15°C до 45°C? Потери энергии не учитывать.

Варианты ответов

- 115 г
- 20 г
- 1,15 кг

**Вопрос 10**

Сопротивление провода длиной 50 м с площадью поперечного сечения 2 мм<sup>2</sup> равно 15 Ом. Каково удельное сопротивление сплава, из которого изготовлен провод?

Варианты ответов

- 12 мкОм·м
- 60 мОм·м
- 0,6 мкОм·м

**Вопрос 11**

Двигатель мощностью 36 кВт за 6 ч работы израсходовал 60 л керосина. Каков КПД двигателя?

Варианты ответов

- 37,7%
- 377%
- 2,3%

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

**1. Возможно передать некоторое количество теплоты определенного количества вещества без изменения его температуры?**

- а) Возможно только в случае если происходит фазовый переход вещества.
- б) Возможно только в случае если вещество выполняет работу. +
- в) Невозможно.

**2. Электрический заряд появляется при:**

- а) Получение тепла.
- б) Электромагнитной индукции.
- в) Трения, прикосновения, влияния. +

**3. Закон Кулона – это закон:**

- а) Который определяет величину и направление силы взаимодействия. +
- б) Который описывает скорость потока точечного заряда.
- в) Который определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

**4. Напряженность – это:**

- а) Сила с которой электрическое поле действует на единичный положительный заряд. +
- б) Связь между входными и выходными элементами.
- в) Особая форма материи, которую создают электрические заряды.

**5. Принцип суперпозиции полей являются:**

- а) Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил. +
- б) Способность физических полей к наложению.
- в) Совокупность двух одинаковых точечных зарядов.

**6. От чего зависит работа сил электростатического поля:**

- а) От формы движения точки.
- б) От диэлектрических свойств. +
- в) От заряда, внесенного в электрическое поле.

**7. Энергетический потенциал – это:**

- а) Поверхность, во всех точках которой одинаковый потенциал.
- б) Работа поля по перемещению положительного заряда.
- в) Энергия единичного заряда расположенного в этой точке. +



**8.Чему равна разность потенциалов:**

- а) Произведение противоположных точечных зарядов расположенных на некотором расстоянии.
- б) Работе электрического поля по перемещению единичного заряда. +
- в) Напряженностью со смещением электронов.

**9.Какие металлы проводят ток:**

- а) Золото, хром, алюминий. +
- б) Медь, марганец, плутоний.
- в) Медь, алюминий, марганец.

**10.Электрическая индукция возникает когда:**

- а) Напряженность проводника равна 0.
- б) К телу преподнести другое заряженное тело. +
- в) Не существуют свободные электроны.

**11.Электростатическое индукция – это:**

- а) Защита от вредного воздействия электрического поля.
- б) Вещества, содержащие “свободные электроны”.
- в) Вид электризации, во время которой происходит перераспределение электрических зарядов. +

**12.Тепловой равновесием называют состояние, при котором:**

- а) Работа, которую выполняет система, равна полученной количества теплоты.
- б) Система получает определенное количество теплоты, но не выполняет работу.
- в) Все макроскопические параметры системы как угодно долго остаются неизменными. +

**13.Какое минимальное количество резисторов с сопротивлением по 12 кОм понадобится, чтобы заменить один резистор с сопротивлением 16 кОм:**

- а) 3.
- б) 4.
- в) 6. +

**14.На расстоянии 10 см от точечного заряда модуль напряженности электрического поля равна  $E$ . Чему равна модуль напряженности электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от этого заряда:**

- а)  $6E$ .
- б)  $4E$ . +
- в)  $2E$ .

**15.Напряжение в сети повысилась с 200 до 240 В. Во сколько раз увеличилась мощность тока в лампах включенных в сеть:**

- а) 1.2

- б) 1.44 +
- в) 0.8

**16. Относительно первой системы отсчета метеорит движется со скоростью 6 км / с, а в отношении второй – со скоростью 8 км / с. Определите наименьшую возможную скорость движения второй системы отсчета относительно первой:**

- а) 2 км/с. +
- б) 3 км/с.
- в) 4 км/с.

**17. Амплитуда колебаний тела на пружине равна 0,5 м. Определите путь, который прошло это тело за пять периодов колебаний:**

- а) 10 м. +
- б) 5 м.
- в) 2.5 м.

**18. Какое явление объясняют полным отражением света:**

- а) Окраски крыла бабочки.
- б) Образование радуги. +
- в) Солнечное затмение.

**19. Во время исследования явления радиоактивности методом отклонения радиоактивных лучей выявлено, что магнитным полем НЕ отклоняются:**

- а) Только альфа-лучи.
- б) Только гамма-лучи. +
- в) Только бета-лучи.

**20. Явление невесомости возникает при:**

- а) Деформации тела.
- б) Зависимость давления жидкости от глубины.
- в) Одинаковые ускорения всех тел во время свободного падения. +

## МЕЖСЕССИОННЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

### 1. Возникновения архимедовой силы при:

- а) Зависимость давления жидкости от глубины. +
- б) Силы поверхностного натяжения.
- в) Зависимость силы тяжести от массы тела.

### 2. Возникновение силы упругости при:

- а) Силы поверхностного натяжения.
- б) Деформации тела. +
- в) **Одинаковые ускорения от тел во время свободного падения.**

### 3. Какой процесс называется Адиабатный:

- а) Количество теплоты, получает газ, полностью расходуется на увеличение его внутренней энергии.
- б) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.
- в) Во время расширения газа в теплоизолированной емкости происходит его **охлаждение.** +

### 4. Какой процесс называется изотермический:

- а) Все тепло, что получает газ, затрачиваемое на выполнение им работы. +
- б) Во время расширения газа он отдает тепло, а его внутренняя энергия увеличивается.
- в) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.

### 5. Какой процесс называется изорхний:

- а) Все тепло, что получает газ, затрачиваемое на выполнение им работы.
- б) Количество теплоты, получает газ, полностью расходуется на увеличение его внутренней энергии. +
- в) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.

### 6. Среда, соответствующей свободным электронам:

- а) Газ.
- б) Металл. +
- в) Электродит.

### 7. Среда, соответствующей положительным и отрицательным ионам:

- а) Электродит. +
- б) Диэлектрик.
- в) Полупроводник.

**8.Среда, соответствующей электронам, положительным и отрицательным ионам:**

- а) Диэлектрик.
- б) Элетролит.
- в) Газ. +

**9.Выберите правильное утверждение:**

- а) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна напряжению, приложенного к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее сопротивления. +
- б) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна сопротивлению, приложенной к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее сопротивления, возведен в степень.
- в) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна сопротивлению, приложенной к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее напряжения.

**10.Плазма – это:**

- а) Потенциал, возникающий при изменении напряжения между проволокой и цилиндром.
- б) Очень малое сопротивление цепи, во время которого возникает новая форма газового разряда.
- в) Частично или полностью ионизированный газ. +

**11. Выберите верный ответ. Температура идеального газа понизилась от  $t_1 = 567\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $t_2 = 147\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При этом средняя кинетическая энергия движения молекул газа:**

- а) уменьшилась в 2 раза+
- б) уменьшилась в 3,85 раза
- в) не изменилась
- г) увеличилась в 3,85 раза

**12. Вычислите. Плотность золота  $\rho = 19,3 \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ , молярная масса  $M = 197 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$ . Среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота, равно:**

- а)  $0,7 \cdot 10^{-29}\text{ м}^3$
- б)  $1,7 \cdot 10^{-29}\text{ м}^3$ +
- в)  $2,7 \cdot 10^{-29}\text{ м}^3$
- г)  $3 \cdot 10^{-29}\text{ м}^3$

**13. Укажите правильный ответ. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 70\text{ кПа}$  до  $p_2$ . Если температура в начале сжатия равнялась  $T_1 = 250\text{ К}$ , а в конце —  $T_2 = 700\text{ К}$  и отношение объемов до и после сжатия  $V_1/V_2 = 5$ , то конечное давление  $p_2$  равно:**

- а) 350 кПа

- б) 482 кПа
- в) 562 кПа
- г) 980 кПа+

**14. Отметьте верный вариант. Идеальный одноатомный газ совершил работу  $A = 300$  Дж. Если процесс был адиабатным, то внутренняя энергия газа:**

- а) уменьшилась на 600 Дж
- б) уменьшилась на 300 Дж+
- в) не изменилась
- г) увеличилась на 300 Дж

**15. Выберите верный вариант. По кольцевой автомобильной дороге длиной  $L = 9$  км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоциклист. Скорость мотоциклиста равна 72 км/ч. Известно, что скорость грузового автомобиля меньше скорости мотоциклиста. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, а затем мотоциклист обогнал автомобиль на один круг через 15 мин, то скорость автомобиля равна:**

- а) 13 км/ч
- б) 24 км/ч
- в) 36 км/ч+
- г) 65 км/ч

**16. Вычислите. Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Он уменьшил свою скорость с  $v_1 = 20$  м/с до  $v_2 = 14$  м/с за время:**

- а) 1 с
- б) 2 с
- в) 3 с+
- г) 5 с

**17. Решите задачу. Груз массой  $m$  находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы  $F$ , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние  $L = 16$  м за время  $t = 4$  с. Если коэффициент трения груза по поверхности  $k = 0,3$ , а работа силы  $F$  по перемещению груза  $A = 16$  кДж, то масса груза равна:**

- а) 15 кг
- б) 30 кг
- в) 150 кг
- г) 200 кг+

**18. Вычислите. Температура идеального газа повысилась от  $t_1 = 100$  °С до  $t_2 = 300$  °С. При этом средняя квадратичная скорость движения молекул газа:**

- а) уменьшилась в 1,54 раза

- б) уменьшилась в 1,24 раза
- в) не изменилась
- г) увеличилась в 1,24 раза+

**19. Отметьте верный вариант. Плотность меди  $\rho = 8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $M = 63,5 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди, равно:**

- а)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>+
- б)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- в)  $2,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- г)  $3 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

**20. Вычислите. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 125$  кПа до  $p_2 = 800$  кПа. Если температура в начале сжатия  $T_1 = 200$  К, а в конце —  $T_2 = 300$  К, и начальный объем  $V_1 = 200$  л, то конечный объем  $V_2$  равен:**

- а) 47 л+
- б) 54 л
- в) 88 л
- г) 96 л

## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

**1. Ракетный двигатель первой отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе имел силу тяги 660 Н. Стартовая масса ракеты была равна 30 кг. Какое ускорение приобретала ракета во время старта:**

- а)  $12 \text{ м/с}^2$  +
- б)  $32 \text{ м/с}^2$
- в)  $22 \text{ м/с}^2$ клама

**2. При увеличении в 3 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения:**

- а) увеличивается в 3 раза
- б) уменьшается в 9 раз +
- в) увеличивается 9 раз

**3. Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,4 кг на высоту 3 м. Насколько изменилась потенциальная энергия мяча:**

- а) 1,2 Дж
- б) 4 Дж
- в) 12 Дж +

**4. Может ли человек на эскалаторе находиться в покое относительно Земли, если эскалатор поднимается со скоростью 1 м/с:**

- а) не может ни при каких условиях +
- б) может, если движется вниз по эскалатору со скоростью 1 м/с
- в) может, если движется вверх по эскалатору со скоростью 1 м/с

**5. В инерциальной системе отсчета тело движется с ускорением, если:**

- а) результирующая сила, действующая на тело равна нулю
- б) на тело действуют другие тела
- в) тело движется по окружности с постоянной скоростью +

**6. Какие из нижеприведенных суждений о законе всемирного тяготения правильны:**

- а) Взаимодействие между телами происходит мгновенно.
- б) Сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния между взаимодействующими телами. +
- в) Сила тяготения прямо пропорциональна массам взаимодействующих тел. +

**7. Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно и равнозамедленно, прошел до полной остановки расстояние в 50 м за 10 секунд. Сила торможения, действующая на автомобиль, равна:**

- а) 750 Н

- б) 1500 Н
- в) 500 Н +

**8. При каких условиях законы идеального газа применимы для реальных газов:**

- а) при малых плотностях и низких температурах +
- б) при малых плотностях и высоких температурах
- в) при больших плотностях и низких температурах

**9. Какой вид теплообмена сопровождается переносом вещества:**

- а) теплопроводность и конвекция
- б) излучение
- в) конвекция +

**10. В цилиндре под поршнем находится насыщенный водяной пар. При уменьшении объема, под поршнем вдвое при постоянной температуре:**

- а) давление пара уменьшается примерно вчетверо
- б) масса пара уменьшается примерно вдвое +
- в) давление пара уменьшается примерно вдвое

**11. К источнику постоянного тока с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключен резистор. Какое количество теплоты выделяется в резисторе за 1 с, если ток в цепи равен 2 А? Сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало:**

- а) 16 Дж +
- б) 4 Дж
- в) 18 Дж

**12. Найдите энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб:**

- а) 2,0 Дж
- б) 2,5 Дж +
- в) 1,5 Дж

**13. С поверхности Земли бросают вертикально вверх тело массой 0,2 кг с начальной скоростью 2 м/с. При падении на Землю тело углубляется в грунт на глубину 5 см. Найдите среднюю силу сопротивления грунта движению тела. Сопротивлением воздуха пренебречь:**

- а) 8 +
- б) 6
- в) 18

**14. В цилиндре под поршнем находится идеальный одноатомный газ. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если он изобарно расширился при давлении 0,12 МПа от объема 0,12 м<sup>3</sup> до объема 0,14 м<sup>3</sup>:**



- а) 360
- б) 36
- в) 3600 +

**15. Брусок массой  $m_1 = 600$  г, движущийся со скоростью  $v_1 = 2$  м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой  $m_2 = 200$  г. Какой будет скорость  $v_1$  первого бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим:**

- а) 1 м/с +
- б) 0,1 м/с
- в) 10 м/с

**16. В калориметре находится  $m_1 = 0,5$  кг воды при температуре  $t_1 = 10$  °С. В воду положили  $m_2 = 1$  кг льда при температуре  $t_2 = -30$  °С. Какая температура  $\theta$  °С установится в калориметре, если его теплоемкостью можно пренебречь:**

- а) 10 °С
- б) 0 °С +
- в) 5 °С

**17. По горизонтальной гладкой поверхности движется груз массой 10 кг под действием силы 70 Н, направленной под углом 60° к горизонту. Определите, с каким ускорением движется груз:**

- а) 2,5 м/с<sup>2</sup>
- б) 4,5 м/с
- в) 3,5 м/с<sup>2</sup> +

**18. Гравитационная сила, с которой два небольших тела притягиваются друг к другу, равна  $F$ . Если расстояние между телами увеличить в 3 раза, то гравитационная сила:**

- а) уменьшится в 3 раза
- б) уменьшится в 9 раз +
- в) увеличится в 3 раза

**19. Человек прыгает с неподвижной тележки со скоростью 10 м/с относительно Земли. Определите скорость, с которой покатится тележка, если масса человека 50 кг, а тележки — 100 кг:**

- а) 25 м/с
- б) 2 м/с
- в) 5 м/с +

**20. Концентрация молекул идеального газа увеличилась в 2 раза, а скорости молекул уменьшились в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа:**

- а) увеличилось в 2 раза

- б) уменьшилось в 2 раза +
- в) увеличилось в 8 раз

**21. Известны три вида теплообмена:**

- А) теплопроводность,
- Б) конвекция,
- В) лучистый теплообмен.

Переносом вещества не сопровождаются:

- а) А и В +
- б) А и Б
- в) Б и В

**22. КПД идеальной тепловой машины 40 %. Определите температуру нагревателя, если холодильником служит атмосферный воздух, температура которого 27 °С:**

- а) 45 °С
- б) 227 °С +
- в) 327 °С

**23. Напряженность однородного электрического поля равна 12 В/м. В него вносят металлическую сферу диаметром 0,5 см. Найдите напряженность электрического поля в точке, отстоящей от центра сферы на расстоянии 0,1 см:**

- а) 2 В/м
- б) 10 В/м
- в) 0 В/м +

**24. Пластины заряженного и отключенного от батареи конденсатора раздвинули, увеличив расстояние между ними вдвое. Как изменилась напряженность поля в конденсаторе:**

- а) увеличилась в два раза
- б) уменьшилась в два раза +
- в) не изменилась

**25. Груз массой 10 кг падает с высоты 10 м на металлический стержень цилиндрической формы, выступающий над поверхностью Земли на величину 0,5 м. На какую глубину войдет стержень в грунт, если сила сопротивления грунта равна 2000 Н? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ запишите в сантиметрах (см):**

- а) 5
- б) 500
- в) 50 +

**26. В цилиндре под поршнем при комнатной температуре находится 1,6 кг кислорода. Какое количество теплоты при изобарном процессе нужно**

**сообщить газу, чтобы повысить его температуру на  $4^{\circ}\text{C}$ ? Ответ выразите в килоджоулях (кДж) и округлите до целого числа:**

- а) 580
- б) 58 +
- в) 5,8

**27. Если спутник движется по круговой орбите то, чем больше эта высота, тем скорость его движения:**

- а) меньше +
- б) больше
- в) не меняется

**28. Изменение времени можно зафиксировать по:**

- а) химическим событиям
- б) физическим реакциям
- в) физическим событиям +

**29. Осью вращения называется ... , на которой расположены центры окружностей вращения точек тела:**

- а) прямая линия +
- б) окружность
- в) гипербола

**30. В Международной системе единиц (СИ) единицей измерения работы является:**

- а) Вольт
- б) Джоуль +
- в) Ватт