

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАССМОТРЕНО:**

**На заседании методического совета  
Протокол № 1 от « 06 » апреля 2021г.**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ПОУ «Региональный  
нефтегазовый колледж»  
\_\_\_\_\_ О.А. Бекеров  
Приказ №2-А от « 07 » апреля 2021г.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной  
аттестации обучающихся по учебной дисциплине ПД.03 «Физика»  
по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ  
по программе базовой подготовки  
на базе основного общего образования;  
форма обучения – очная, заочная**

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ПД.03 Физика разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. №484.

Квалификация - техник.

**Организация-разработчик:** ПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

**Разработчик:** ПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

## Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы
2. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
3. Оценочные средства характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы
4. Описание шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования
5. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

## 1. Перечень оценочных средств с указанием этапов формирований знаний, умений, навыков в процессе освоения основной образовательной программы

Основной задачей оценочных средств является контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний и умений, определенных стандартом.

Оценочные средства для контроля знаний и умений, формируемых дисциплиной, оцениваемые компоненты компетенций отражены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<b>Раздел 1.</b> Механика с элементами теории относительности.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09;	Коллоквиум, тест, контрольная работа, подготовка рефератов, письменная работа (решение задач), устная работа
2	<b>Раздел 2.</b> Молекулярная физика. Термодинамика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09;	Коллоквиум, тест, контрольная работа, подготовка рефератов, письменная работа (решение задач), устная работа
3	<b>Раздел 3.</b> Электродинамика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09;	Коллоквиум, тест, контрольная работа, подготовка рефератов, письменная работа (решение задач), устная работа
4	<b>Раздел 4.</b> Волновая оптика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09;	Коллоквиум, тест, контрольная работа, подготовка рефератов, письменная работа (решение задач), устная работа
5	<b>Раздел 5.</b> Квантовая физика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09;	Коллоквиум, тест, контрольная работа, подготовка рефератов, письменная работа (решение задач), устная работа

Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины

## 2. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника со студентами.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
5	Письменная работа (решение задач)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей.	Комплект задач по темам

6	Самостоятельная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий
---	------------------------	---	------------------

### 3. Описание шкал оценочных средств и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

#### Критерии оценки дифференцированного зачёта

**«отлично»** ставиться, если обучающийся: обстоятельно, с достаточной полнотой ответ на вопрос. Дает правильные формулировки, точные определения и понятия терминов, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры, правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя. Практическое задание выполняется без каких-либо ошибок.

**«хорошо»** ставиться, если обучающийся: обстоятельно, с достаточной полнотой излагает ответ на вопрос. Дает правильные формулировки, определения и понятия терминов, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ. Но допускает единичные ошибки, которые исправляет после замечания преподавателя. Практическое задание имеет незначительные отклонения от нормы.

**«удовлетворительно»** ставиться, если обучающийся: знает и понимает основные положения данного вопроса, но допускает неточности в формулировке. Допускает частичные ошибки. Излагает материал недостаточно связно и последовательно. Выполнение практического задания имеет существенные недостатки, неподдающиеся исправлению.

**«неудовлетворительно»** ставиться, если обучающийся: обнаруживает незнание общей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Выполнение практического задания полностью не соответствует норме, не поддается исправлению.

#### Критерии оценки тестового контроля знаний:

**«отлично»** – 80–100% правильных ответов

**«хорошо»** – 65–70% правильных ответов

**«удовлетворительно»** – 50–64% правильных ответов

**«неудовлетворительно»** - 49% и менее правильных ответов

#### Критерии оценки контрольной работы:

- Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если ответ полностью соответствует данной теме.

- Оценка «хорошо» ставится студенту, если ответ верный, но допущены некоторые неточности;
- Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если ответ является неполным и имеет существенные логические несоответствия;
- оценка «неудовлетворительно» если тема не раскрыта.

### **Критерии оценки решения ситуационной задачи:**

**«отлично»** – комплексная оценка предложенной ситуации, знание теоретического материала, правильный выбор и выполнение действий, верное анатомо-физиологическое обоснование решения, самостоятельное формулирование выводов.

**«хорошо»** – комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при выполнении действий и формулировании выводов.

**«удовлетворительно»** – затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; выполнение действий с помощью преподавателя.

**«неудовлетворительно»** – неверная оценка ситуации; неправильное решение задачи.

**устный опрос** – устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течении 15–20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике.

### **Критерии оценки ответов в ходе устного опроса**

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведенных вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

**«Отлично»** выставляется при соблюдении следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

**«Хорошо»** - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных

вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

**«Удовлетворительно»** выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**«Неудовлетворительно»** выставляется при соблюдении следующих условий: - не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

#### **Критерии оценки коллоквиум**

##### **«отлично»**

- глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения

##### **«хорошо»**

- знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

##### **«удовлетворительно»**

- усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий.

##### **«неудовлетворительно»**

- незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

### **Критерии и шкала оценивания уровней освоения знаний и умений при освоения образовательной программы**



<b>Шкала оценивания</b>	<b>Уровень освоения знаний, умений и навыков</b>	<b>Результат освоенности компетенции</b>
отлично	высокий	обучающийся, овладел элементами компетенции «знать», «уметь», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом исполнении усвоенных знаний.
хорошо	достаточный	обучающийся овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	низкий	обучающийся овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	Компетенции не сформированы	Обучающийся не овладел ни одним из элементов компетенций, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знания, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

#### **4. Оценочные материалы для оценивания знаний, умений и навыков, на различных этапах их формирования в процессе освоения основной образовательной программы**

## Вопросы к коллоквиуму.

1. Механическое движение и его относительность. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение.
2. Материальная точка. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения.
3. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.
4. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
5. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести. Закон Гука.
6. Закон всемирного тяготения. Вес. Невесомость. Сила тяжести. Ускорение
7. Импульс. Закон сохранения импульса.
8. Работа и мощность. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная и кинетическая энергия.
9. Кинетическая энергия. Температура как мера средней кинетической энергии частиц.
10. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Тепловые машины, их применение. Экологические проблемы.
11. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц вещества.
12. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Изопроцессы.
13. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. КПД теплового двигателя.
14. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кристаллические и аморфные тела. Влажность воздуха. Психрометр.
15. Электрическое взаимодействие. Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
16. Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Напряжение. Единицы измерения напряжения.
17. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление проводника.
18. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
19. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
20. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока и Закон Джоуля-Ленца.
21. Магнитное поле. Магнитная индукция. Единицы измерения магнитной индукции. Направление магнитной индукции. Правило буравчика.
22. Магнитное поле вокруг проводника с током. Сила Ампера. Направление силы Ампера. Правило левой руки
23. Магнитное поле вокруг движущихся заряженных частиц. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки для силы Лоренца.
24. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции.
25. Колебания. Период. Частота. Амплитуда. Фаза колебаний. Циклическая

частота. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания.  
 26. Период. Частота. Амплитуда. Уравнение гармонических колебаний. 27. Математический и пружинный маятник. Период и частота маятника. Резонанс.  
 28. Колебательный контур. Уравнения колебаний величины заряда, напряжения, силы тока в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.  
 29. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Активное индуктивное и емкостное сопротивления.  
 30. Интерференция и дифракция света. Когерентные волны. Дисперсия света.  
 31. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Зависимость массы от скорости.  
 32. Постоянная Планка. Фотоэффект. опыты Столетова. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.  
 33. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. 34. Строение атома. Планетарная модель строения атома. опыты Резерфорда.  
 35. Закон радиоактивного распада

### **Темы индивидуальных проектов**

- Физика «невозможного».
- Магнитная левитация.
- Метаматериалы и невидимость.
- Телепортация и научная фантастика.
- Телепатия и телекинез: физическое обоснование.
- Будущее искусственного интеллекта.
- Научные поиски внеземной жизни.
- Физика развитых цивилизаций.
- Ионные и плазменные двигатели, солнечные паруса.
- Космический лифт.
- Опасности космического путешествия.
- Антивещество и антивселенные.
- Лазейки в теории Эйнштейна.
- Кротовые норы и черные дыры.
- Путешествия во времени: игровая площадка для физиков.
- Параллельные вселенные и гиперпространство.
- Теория струн.
- Вечный двигатель в истории.
- Энергия из вакуума?
- Анизотропия жидких кристаллов
- Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
- Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
- Альтернативная энергетика.
- Акустические свойства полупроводников.
- Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.

- Асинхронный двигатель.
- Астероиды.
- Астрономия наших дней.
- Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
- Бесконтактные методы контроля температуры.
- Биполярные транзисторы.
- Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
- Величайшие открытия физики.
- Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
- Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
- Вселенная и темная материя.
- Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
- Голография и ее применение.
- Движение тела переменной массы.
- Дифракция в нашей жизни.
- Жидкие кристаллы.
- Законы Кирхгофа для электрической цепи.
- Законы сохранения в механике.
- Значение открытий Галилея.
- Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
- Исаак Ньютон — создатель классической физики.
- Использование электроэнергии в транспорте.
- Классификация и характеристики элементарных частиц.
- Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
- Конструкция и виды лазеров.
- Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
- Лазерные технологии и их использование.
- Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
- Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
- Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
- Макс Планк.
- Метод меченых атомов.
- Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
- Методы определения плотности.
- Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
- Модели атома. Опыт Резерфорда.
- Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
- Молния — газовый разряд в природных условиях.
- Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
- Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
- Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
- Нильс Бор — один из создателей современной физики.
- Нуклеосинтез во Вселенной.

- Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
- Оптические явления в природе.
- Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
- Переменный электрический ток и его применение.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Планеты Солнечной системы.
- Полупроводниковые датчики температуры.
- Применение жидких кристаллов в промышленности.
- Применение ядерных реакторов.
- Природа ферромагнетизма.
- Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
- Производство, передача и использование электроэнергии.
- Происхождение Солнечной системы.
- Пьезоэлектрический эффект его применение.
- Развитие средств связи и радио.
- Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
- Реликтовое излучение.
- Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
- Рождение и эволюция звезд.
- Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.
- Свет — электромагнитная волна.
- Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- Силы трения.
- Современная спутниковая связь.
- Современная физическая картина мира.
- Современные средства связи.
- Солнце — источник жизни на Земле.
- Трансформаторы.
- Ультразвук (получение, свойства, применение).
- Управляемый термоядерный синтез.
- Ускорители заряженных частиц.
- Физика и музыка.
- Физические свойства атмосферы.
- Фотоэлементы.
- Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
- Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
- Черные дыры.
- Шкала электромагнитных волн.

Экологические проблемы и возможные пути их решения.

- Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
- Эмилий Христианович Ленц — русский физик.

## Тестовые задания

### «Механика»

**1. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите радиусом  $R$  с периодом обращения 1 сут. Каковы путь и перемещение спутника за 1 сут?**

- А. Путь и перемещение одинаковы и равны нулю.
- Б. Путь и перемещение одинаковы и равны  $2\pi R$ .
- В. Путь и перемещение одинаковы и равны  $2R$ .
- Г. Путь  $2\pi R$ , перемещение 0.
- Д. Путь  $\pi R$ , перемещение 0.
- Е. Путь  $\pi R$ , перемещение  $2R$ .

**2. С каким ускорением движется брусок массой 10 кг под действием силы 5 Н?**

- А.  $50 \text{ м/с}^2$
- Б.  $25 \text{ м/с}^2$
- В.  $2 \text{ м/с}^2$
- Г.  $0,5 \text{ м/с}^2$

**3. Моторная лодка движется по течению реки со скоростью 5 м/с, а в стоячей воде со скоростью 3 м/с. Чему равна скорость течения реки?**

- А. 1 м/с
- Б. 1,5 м/с
- В. 2 м/с
- Г. 3,5 м/с

**4. Если многократно сжимать пружину, то она нагревается, так как:**

- А. потенциальная энергия пружины переходит в кинетическую
- Б. кинетическая энергия пружины переходит в потенциальную
- В. часть энергии пружины переходит во внутреннюю ее энергию
- Г. пружина нагревается при трении о воздух

**5. Пассажир лифта находится в покое относительно земли если:**

- А. лифт падает
- Б. лифт движется равномерно
- В. лифт движется вверх с ускорением  $9,8 \text{ м/с}^2$
- Г. ни при каком из вышеперечисленных условий

**6. По какой из формул можно рассчитать кинетическую энергию движущегося тела:**

- А.  $\frac{m \square \square^2}{2}$
- Б.  $m \square q \square h$
- В.  $\frac{3 \square K \square}{T^2}$
- Г.  $\frac{K \square x^2}{2}$

**7. Если  $\Delta s$  есть перемещение тела за сколько угодно малый интервал времени  $\Delta t$ , то какая величина определяется отношением  $\frac{\Delta s}{\Delta t}$ ?**

- А. Путь
- Б. перемещение
- В. Скорость только прямолинейного движения.
- Г. Мгновенная скорость любого движения
- Д. Ускорение

**8. Если обозначить  $\Delta v$  изменение скорости за сколько угодно малый интервал времени  $\Delta t$ , то такая величина определяется отношением  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ ?**

- А. Увеличение скорости.
- Б. Уменьшение скорости
- В. Ускорение только равномерного движения по окружности.

Г. Ускорение любого движения

**9. Автомобиль начинает прямолинейное равноускоренное движение из состояния покоя.**

**Какой путь будет пройден за 1 мин при движении с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ?**

- А. 1 м
- Б. 2 м
- В. 120 м
- Г. 1800 м
- Д. 3600 м
- Е. 7200 м

**10. Какой путь пройден самолетом до остановки, если его ускорение в процессе торможения было равно  $6 \text{ м/с}^2$ , а скорость в момент начала торможения  $60 \text{ м/с}$ ?**

- А. 600 м
- Б. 300 м
- В. 360 м
- Г. 180 м

**11. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите радиусом  $R$  с периодом обращения 1 сут. Каковы путь и перемещение спутника за 12 ч?**

- А. Путь и перемещение одинаковы и равны нулю.
- Б. Путь и перемещение одинаковы и равны  $2\pi R$ .
- В. Путь и перемещение одинаковы и равны  $2R$ .
- Г. Путь  $2\pi R$ , перемещение 0.
- Д. Путь  $\pi R$ , перемещение 0.
- Е. Путь  $\pi R$ , перемещение  $2R$ .

**12. Если обозначить  $\ell$  – путь,  $s$  – перемещение тела за время  $t$ ,  $\Delta t$  и  $\Delta s$  – путь и перемещение тела за сколько угодно малый интервал времени  $\Delta t$ , то какой формулой определяется мгновенная скорость тела?**

- А.  $\ell / t$
- Б.  $s / t$
- В.  $\Delta s / \Delta t$
- Г.  $\Delta \ell / \Delta t$

**13. Автомобиль начинает прямолинейное равноускоренное движение из состояния покоя.**

**Какой путь будет пройден за 0,5 мин при движении с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ ?**

- А. 0,05 м
- Б. 0,1 м
- В. 12 м
- Г. 180 м
- Д. 360 м

**14. Какой путь пройден самолетом до остановки, если его ускорение в процессе торможения было равно  $4 \text{ м/с}^2$ , а скорость в момент начала торможения  $40 \text{ м/с}$ ?**

- А. 400 м
- Б. 200 м
- В. 160 м
- Г. 80 м

**15. Человек идет со скоростью  $5 \text{ км/ч}$  относительно вагона поезда по направлению его движения, поезд движется со скоростью  $20 \text{ км/ч}$  относительно Земли. С какой скоростью человек движется относительно Земли?**

- А.  $5 \text{ км/ч}$
- Б.  $20 \text{ км/ч}$
- В.  $25 \text{ км/ч}$
- Г.  $15 \text{ км/ч}$

**16. Каково направление вектора ускорения при равномерном движении тела по окружности?**

- А. По направлению вектора скорости
- Б. Против направления вектора скорости
- В. К центру окружности
- Г. От центра окружности.
- Д. Ускорение равно нулю.

**17. Автомобиль на повороте движется по окружности радиуса 10 м с постоянной по модулю скоростью 5 м/с. Каково центростремительное ускорение?**

- А. 0 м/с<sup>2</sup>
- Б. 2,5 м/с<sup>2</sup>
- В. 50 м/с<sup>2</sup>
- Г. 250 м/с<sup>2</sup>
- Д. 2 м/с<sup>2</sup>

**18. С каким периодом должна вращаться карусель радиусом 6,4 м для того, что бы центростремительное ускорение человека на карусели было равно 10 м/с<sup>2</sup> ?**

- А. 5 с
- Б. 0,6 с
- В. 16 с
- Г. 4 с
- Д. 2,5 с

**19. Максимальное ускорение, с каким может двигаться автомобиль на повороте, равно 4м/с<sup>2</sup>. Каков минимальный радиус окружности, по которой может двигаться автомобиль на горизонтальном участке пути со скоростью 72 км/ч?**

- А. 18 м
- Б. 1300 м
- В. 5 м
- Г. 100 м

**20. Человек идет со скоростью 5 км/ч относительно вагона поезда против направления его движения, поезд движется со скоростью 20 км/ч относительно Земли. С какой скоростью человек движется относительно Земли?**

- А. 5 км/ч
- Б. 20 км/ч
- В. 25 км/ч
- Г. 15 км/ч

**21. Силы F1 и F2 приложены к одной точке тела, угол между векторами F1 и F2 равен 90°. Чему равен модуль равнодействующей этих сил?**

- А. F1 - F2
- Б. F2 - F1
- В. F1 + F2
- Г.  $\sqrt{F1^2 + F2^2}$
- Д.  $\sqrt{F1^2 - F2^2}$

**22. На тело со стороны Земли действует сила притяжения. Какое из приведенных ниже утверждений справедливо для силы, действующей со стороны этого тела на Землю?**

- А. F2 = F1
- Б. F2 << F1
- В. F2 = 0
- Г. F2 >> F1
- Д. F2 = - F1

**23. В каких системах отсчета выполняются все 3 закона механики Ньютона?**

- А. Только в инерциальных системах
- Б. Только в неинерциальных системах



В. В инерциальных и неинерциальных системах

Г. В любых системах отсчета

**24.Какая из перечисленных единиц является единицей измерения работы?**

А. Джоуль

Б. Ватт

В. Ньютон

Г. Паскаль

Д. Килограмм

**25.Какая физическая величина в Международной системе (СИ) измеряется в ваттах?**

А. сила

Б. Вес

В. Работа

Г. Мощность

Д. Давление

**26.Наклонная плоскость дает выигрыш в силе в 5 раз. Каков при этом выигрыш или проигрыш в расстоянии?**

А. Проигрыш в 5

разБ. Выигрыш в 5

раз

В. Не дает не выигрыша ни проигрыша

Г. Выигрыш или проигрыш в зависимости от скорости движения

**27.Конькобежец массой 70 кг скользит по льду. Какова сила трения действующая на конькобежца, если коэффициент трения скольжения коньков по льду равен 0,02?**

А. 0,35 Н

Б. 1,4 Н

В. 3,5 Н

Г. 14 Н

**28.Спортсмен стреляет из лука по мишени: Сила тяжести действует на стрелу:**

А. когда спортсмен натягивает тетиву лука

Б. когда стрела находится в полете

В. когда стрела попадает в мишень

Г. во всех этих положениях

**29. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 1,6 м/с. Человек идет по плоту в противоположную сторону со скоростью 1,2 м/с. Какова скорость человека в системе отчета, связанной берегом?**

А. 2,8 м/с

Б. 1,2 м/с

В. 1,6 м/с

Г. 0,4 м/с

**30.Назовите единицу измерения силы?**

А. Джоуль

Б. Кулон

В. Ньютон

Г. Кельвин

**31. Какая физическая величина является векторной?**

А.Масса

Б.Путь

В.Время

Г. Сила

**32.Назовите единицу измерения мощности?**

А. Герц

Б. Ватт

В. Генри  
Г. Фарад

### «Молекулярная физика»

**1. Два тела разной температуры привели в контакт. Теплообмен между ними:**

- А. невозможен
- Б. возможен только при других дополнительных условиях
- В. возможен без всяких дополнительных
- Г. среди ответов нет правильного

**2. Если положить огурец в соленую воду, то через некоторое время он станет соленым. Выберите явление, которое обязательно придется использовать при объяснении этого явления:**

- А. диффузия
- Б. конвекция
- В. химическая реакция
- Г. теплопроводность

**3. При какой температуре молекулы могут покидать поверхность воды?**

- А. только при температуре кипения
- Б. только при температуре выше  $100^{\circ}\text{C}$
- В. только при температуре выше  $20^{\circ}\text{C}$
- Г. при любой температуре выше  $0^{\circ}\text{C}$

**4. Температура газа равна 250 К. Средняя кинетическая энергия молекул газа при этом равна:**

- А.  $5 \cdot 10^{22}$
- Б.  $5 \cdot 10^{21}$
- В. 5
- Г.  $5 \cdot 10^{22}$  Дж

**5. Когда надутый и завязанный шарик вынесли на улицу морозным днем он уменьшился в размерах. Это можно объяснить:**

- А. уменьшились размеры молекул
- Б. уменьшилась кинетическая энергия молекул
- В. уменьшилось число молекул
- Г. молекулы распались на атомы

**6. При разработке нового автомобиля необходимо решать следующую экологическую проблему:**

- А. увеличить мощность двигателя
- Б. уменьшить токсичность выхлопных газов
- В. улучшить комфортность салона
- Г. уменьшить расход топлива

**7. Температура первого тела -  $5^{\circ}\text{C}$ , второго 260К, а третьего  $20^{\circ}\text{C}$ . Каков правильный порядок перечисления этих тел по возрастанию температуры?**

- А. 1, 2, 3
- Б. 3, 2, 1
- В. 2, 1, 3
- Г. 1, 3, 2

**8. Повышение содержания в земной атмосфере углекислого газа является следствием работы:**

- А. атомных электростанций

- Б. тепловых электростанций
- В. гидроэлектростанций
- Г. электростанций любого типа

**9. Где число молекул больше: в одном моле водорода или в одном моле воды?**

- А. одинаковые
- Б. в одном моле водорода
- В. в одном моле воды
- Г. данных для ответа недостаточно

**10. Кто из ученых впервые экспериментально определил скорость молекул:**

- А. Ломоносов
- Б. Больцман
- В. Эйнштейн
- Г. Штерн

**11. Где больше всего молекул: в одном моле кислорода или в одном моле ртути?**

- А. Одинаков
- Б. В кислороде больше
- В. В ртути больше
- Г. Для ответа недостаточно данных.

**12. Выразите в Кельвинах температуру 100<sup>0</sup>С?**

- А. 100 К
- Б. 0 К
- В. 373 К
- Г. 273 К

**13. При контакте двух тел с разной температурой теплообмен между ними**

- А. Возможен
- Б. Невозможен
- В. Возможен при дополнительных условиях
- Г. Не хватает данных

**«Электричество»**

**1. Какая из формул выражает закон Кулона:**

А.  $q_1 \cdot q_2 \dots q_3 \cdot const$

Б.  $F \propto K \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{E \cdot r^2}$

□

В.  $F \propto G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$

Г.  $F \propto K \cdot X$

2. Сила, действующая на заряд  $0,00002 \text{ Кл}$  в электрическом поле, равна  $4 \text{ Н}$ .

Напряженность поле в этой точке равна:

А.  $200000 \text{ Н/Кл}$  Б.  $0,00008 \text{ Н/Кл}$  В.  $0,00008 \text{ Кл/Н}$  Г.  $5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл/Н}$

3. Источник тока с ЭДС  $18 \text{ В}$  имеет внутреннее сопротивление  $30 \text{ Ом}$ . Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора сопротивлением  $60 \text{ Ом}$ : А.  $0,9 \text{ А}$

Б.  $0,6 \text{ А}$

В.  $0,4 \text{ А}$

Г.  $0,2 \text{ А}$

4. Какое утверждение (согласно рисунка) является правильным.

А. частицы 1 и 2 отталкиваются, частицы 2 и 3 притягиваются, частицы 1 и 3 отталкиваются

Б. частицы 1 и 2 притягиваются; частицы 2 и 3 отталкиваются, частицы 1 и 3 отталкиваются

В. частицы 1 и 2 отталкиваются; частицы 2 и 3 притягиваются, частицы 1 и 3 притягиваются

Г. частицы 1 и 2 притягиваются, частицы 2 и 3 отталкиваются, частицы 1 и 3 притягиваются

5. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов если расстояние между ними увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза В. увеличится в 9 раз Г. уменьшится в 9 раз

6. По какой из формул можно рассчитать емкость плоского конденсатора?

А.  $C \propto C_1 \cdot C_2 \cdot \dots \cdot C_n$

Б.  $C \propto q$

В.  $C \propto \frac{E \cdot E_0 \cdot S}{d}$

Г.  $C \propto const$

7. Единицей измерения электрического заряда в системе СИ является:

А. кулон Б. браслет В. колье Г. амулет

8. Чему равна сила тока в резисторе сопротивлением  $2 \text{ Ом}$ , если напряжение на его концах  $2 \text{ В}$ :

А.  $2 \text{ А}$

Б.  $1 \text{ А}$

В.  $4 \text{ А}$

Г.  $1,5 \text{ А}$

9. Какими носителями электрического заряда создается ток в жидкостях:

А. электронами Б. ионами

В. дырками

Г. любыми заряженными частицами

10. При напряжении  $20 \text{ В}$  через нить электрической лампы течет ток  $5 \text{ А}$ . Сколько теплоты выделит нить лампы за  $2 \text{ мин}$ .

А.  $2400 \text{ Дж}$

Б.  $12000 \text{ Дж}$

В.  $200 \text{ Дж}$

Г.  $40 \text{ Дж}$

**11. Как узнать, что в данной точке пространства существует электрическое поле?**

- А. поместить в эту точку магнитную стрелку и посмотреть, ориентируется ли она
- Б. поместить в эту точку заряд и посмотреть действует ли на него сила электрического поля.
- В. поместить в эту точку лампу накаливания и посмотреть, загорится ли она
- Г. это нельзя определить экспериментально, т.к. поле не действует на наши органы чувств

**12. Назовите единицу измерения емкости:**

- А. литр
- Б. м<sup>3</sup>
- В. Фарад
- Г. килограмм

**13. В спирали электрической плитки течет ток силой 3А при напряжении 300В. Сколько энергии потребляет плитка за 15с?**

- А. 450Дж
- Б. 2000Дж
- В. 13500Дж
- Г. 9000Дж

**14. В электрическом чайнике при нагревании воды происходит преобразование:**

- А. электрической энергии в кинетическую энергию
- Б. внутренней энергии в электрическую энергию
- В. электрической энергии во внутреннюю энергию
- Г. внутренней энергии в кинетическую энергию

**15. Сопротивление резистора увеличили в 2 раза. Как при этом изменилась сила тока, протекающая через этот резистор?**

- А. уменьшилась в 2 раза
- Б. увеличилась в 2 раза
- В. не изменилась
- Г. увеличилась в 4 раза

**16. Носителями тока в металлах являются:**

- А. ионы
- Б. электроны
- В. дырки
- Г. любые заряженные частицы

**17. Назовите единицу измерения силы тока:**

- А. ньютон
- Б. ампер
- В. вольт
- Г. Ом

**18. Газовый разряд это:**

- А. процесс протекания тока в жидкостях
- Б. процесс протекания тока в газах
- В. процесс протекания тока в вакууме
- Г. удар молнии

**19. Какие заряженные частицы переносят электрический ток в полупроводниках?**

- А. электроны и ионы
- Б. электроны и дырки
- В. нейтроны
- Г. только ионы

**20. От чего не зависит сопротивление проводника?**

- А. температуры
- Б. размеры
- В. материала
- Г. Напряжения

**21. Какой прибор служит для измерения сопротивления?**

- А. омметр
- Б. ваттметр
- В. амперметр
- Г. динамометр

**«Магнитное поле»**

**1. Какая формула соответствует силе Ампера:**

- А.  $F \propto q \propto E$
- Б.  $F \propto q \propto B \sin \alpha$
- В.  $F \propto I \propto B \propto l \sin \alpha$
- Г.  $F \propto m \propto a$

**2. Явление получения электрического тока с помощью магнитного поля называется**

- А. магнитной индукции
- Б. электрической индукции
- В. электромагнитной индукции
- Г. индукцией

**3. Какая сила действует на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле:**

- А. сила Ампера
- Б. сила Архимеда
- В. сила Кулона
- Г. сила Лоренца

**4. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?**

- А. магнитная индукция
- Б. магнитный поток
- В. индуктивность
- Г. ЭДС индукций

**5. При вдвижении в катушку постоянного магнита в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?**

- А. электрическая индукция
- Б. магнитная индукция
- В. самоиндукция
- Г. электромагнитная индукция

**6. Какова энергия магнитного поля катушки индуктивностью 2 Гн, при силе тока в ней 200 мА?**

- А. 400 Дж
- Б. 0,04 Дж
- В. 40 Дж
- Г. 100 Дж

**7. Какая физическая величина имеет единицу 1 тесла?**

- А. магнитная индукция
- Б. магнитный поток
- В. индуктивность
- Г. ЭДС индукции

**8. На проводник с током в магнитном поле действует:**

- А. сила Лоренца
- Б. сила Ампера
- В. сила Кулона
- Г. сила Архимеда

**9. На каком явлении основана работа трансформатора?**

- А. электромагнитной индукции
- Б. самоиндукции
- В. индуктивности
- Г. инерции

**10. С помощью какого правила можно определить направление линии магнитной индукции вокруг проводника с током?**

- А. правило левой руки

- Б. правило правой руки
- В. правило Ленца
- Г. правило смещения

### Раздел 5 «Колебания и волны»

#### 1. Каких колебаний не существует?

- А. автоколебаний
- Б. вынужденных колебаний
- В. гармонических колебаний
- Г. самоколебаний

#### 2. От чего зависит скорость распространения волны?

- А. от её длины
- Б. от её частоты
- В. от её амплитуды
- Г. от плотности среды

#### 3. Что такое длина волны?

- А. это расстояние от начала до конца волны
- Б. это расстояние между двумя соседними горбами
- В. это расстояние от верхней точки колебания до нижней
- Г. это расстояние между точками, фазы которых отличаются на  $\pi/2$

#### 4. Периодом колебаний называется:

- А. время одного колебания
- Б. количество колебаний за 1 секунду
- В. наибольшее отклонение тела от положения равновесия
- Г. периодическое изменение положения тела в пространстве

#### 5. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны?

- А. 300000м/с
- Б. 300000км/сВ. 314м/с
- Г. 3,14км/ч

#### 6. Какая из приведенных ниже формул определяет формулу Томсона?

- А.  $T \propto \frac{L}{I^2}$
- Б.  $T \propto \sqrt{\frac{L}{C}}$
- В.  $T \propto \sqrt{L \cdot C}$
- Г.  $T \propto \sqrt{L \cdot C^2}$

## Электромагнитные волны

### Вариант 1

А1. Что такое электромагнитная волна?

- 1) распространяющееся в пространстве переменное магнитное поле
- 2) распространяющееся в пространстве переменное электрическое поле
- 3) распространяющееся в пространстве переменное электромагнитное поле
- 4) распространяющееся в пространстве магнитное поле

А2. Чтобы изменить длину волны с 50 на 25 м, емкость контура нужно:

- 1) уменьшить в 2 раза

- 2) уменьшить в 4 раза
- 3) увеличить в 2 раза
- 4) увеличить в 4 раза

А3. Обнаружение и определение местонахождения объектов с помощью радиоволн называются:

- 1) радиоастрономией
- 2) радиосвязью
- 3) радиовещанием
- 4) радиолокацией

А4. Радиоволнами, огибающими поверхность Земли и дающими устойчивую радиосвязь, являются волны:

- 1) длинные и средние
- 2) средние
- 3) короткие
- 4) ультракороткие

В1. На каком диапазоне волн работает радиопередатчик, если емкость его колебательного контура

может меняться от  $C_1 = 60$  пФ до  $C_2 = 240$  пФ, а индуктивность  $L = 50$  мкГн?

С1. Определите емкость воздушного конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности  $L = 10^{-2}$  Гн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны

$\lambda = 300$  м. Определите расстояние между пластинами конденсатора, если площадь каждой пластины  $S = 25,4$  см<sup>2</sup>

### **Вариант 2**

А1. При увеличении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) увеличится в 16 раз

А2. Электромагнитная волна является:

- 1) плоской
- 2) поперечной
- 3) продольной
- 4) сферической

А3. Чтобы в 3 раза уменьшить частоту волны, излучаемой контуром, индуктивность катушки нужно:

- 1) уменьшить в 3 раза
- 2) увеличить в 9 раз
- 3) уменьшить в 9 раз
- 4) увеличить в 3 раза

А4. При уменьшении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 8 раз
- 4) уменьшится в 16 раз

В1. Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы колебательный контур радиоприемника,

состоящий из этого конденсатора и катушки с индуктивностью  $L = 10$  мГн, был



настроен на волну  $\lambda = 1000$  м?

С1. Каким может быть максимальное число импульсов, испускаемых радиолокатором за время  $t = 1$  с, при разведывании цели, находящейся на расстоянии  $s = 30$  км от него?

### **Комплект контрольных заданий по темам**

#### **Раздел 1. Механика с элементами теории относительности:**

1. Задача: Материальная точка массой 2 кг движется с постоянной скоростью 4 м/с. Найдите импульс точки.
2. Задача: Какое ускорение получит тело массой 5 кг под действием силы 20 Н?
3. Задача: Тело начинает движение с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Какое расстояние оно пройдет за 4 секунды?
4. Задача: На блок массой 4 кг, находящийся на наклонной плоскости под углом 30 градусов к горизонту, действует сила тяжести 40 Н. Найдите ускорение блока.
5. Задача: Автомобиль массой 1000 кг движется по шоссе со скоростью 36 км/ч. Найдите кинетическую энергию автомобиля.

#### **Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика:**

1. Задача: Какова температура газа, если при давлении 2 атм его объем уменьшился в 2 раза?
2. Задача: Какая работа совершается при установлении давления 4 атм на газ и уменьшении его объема с 5 л до 2 л?
3. Задача: Какой объем займет газ, если его температура увеличилась с 20°C до 70°C при постоянном давлении?
4. Задача: Сколько теплоты подведено к газу, если при постоянном давлении его температура увеличилась на 100°C?
5. Задача: Найдите работу итогового цикла, если газ совершает работу 200 Дж в каждом из процессов при циклическом процессе.

#### **Раздел 3. Электродинамика:**

1. Задача: Какое сопротивление будет у провода длиной 5 м и площадью поперечного сечения 4 мм<sup>2</sup>?
2. Задача: Найдите силу тока, если напряжение в цепи составляет 12 В, а сопротивление 4 Ом.
3. Задача: Какой заряд протечет через проводник за 2 минуты, если сила тока составляет 3 А?
4. Задача: Найдите работу по перемещению заряда 4 Кл в электрическом поле напряженностью 200 В/м.
5. Задача: Два проводника с потенциалами 10 В и 15 В соединены. Найдите разность потенциалов между ними.

#### **Раздел 4. Волновая оптика:**

1. Задача: Определите длину волны света, если частота его колебаний составляет  $5 \cdot 10^{14}$  Гц.
2. Задача: Какова скорость распространения света в среде с показателем преломления 1,5?
3. Задача: Найдите угловое расстояние между максимумами дифракционной решетки имеющей 500 штрихов/мм.
4. Задача: На маячок, излучающий свет с длиной волны 500 нм, направлен фотодиод. Найдите энергию фотона.
5. Задача: Рассчитайте длину фокусного расстояния линзы, если её фокусное расстояние составляет 10 см.

### Раздел 5. Квантовая физика:

1. Задача: Найдите энергию фотона, если его частота  $5 \cdot 10^{14}$  Гц.
2. Задача: Определите длину волны электрона, если его импульс  $10^{-25}$  кг·м/с.
3. Задача: Найдите длину волны де Бройля для электрона с кинетической энергией 100 эВ.
4. Задача: Определите энергию возбуждения атома водорода, если электрон перешел на уровень  $n=2$  из  $n=1$ .
5. Задача: Какова энергия света с частотой  $6 \cdot 10^{14}$  Гц?

### Темы рефератов

1. Материя, формы ее движения и существования.
2. Первый русский академик М. В. Ломоносов.
3. Искусство и процесс познания.
4. Физика и музыкальное искусство.
5. Цветомузыка.
6. Физика в современном цирке.
7. Физические методы исследования памятников истории, архитектуры и произведений искусства.
8. Научно-технический прогресс и проблемы экологии.
9. Биотехнология и геновая инженерия — технологии XXI века.
10. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
11. Тема реферата по физике: «Связь физики с другими науками».
12. Тема реферата по физике: «Все о человеческом биополе».
13. Тема реферата по физике: «Характеристика основных источников света».
14. Тема реферата по физике: «Сущность внешнего фотоэффекта».
15. Тема реферата по физике: «Особенности интерференции света».
16. Тема реферата по физике: «Магниты: специфика их взаимодействия с другими предметами».
17. Тема реферата по физике: «Устройство микроскопа».
18. Тема реферата по физике: «Ньютон и его открытия в физике».
19. Скорость света: методы определения.
20. Резерфорд и его опыты.
21. Теория упругости.
22. Методы получения полупроводниковых пластин.
23. Действие поляризационных приборов.

24. Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок.
25. Распространение радиоактивных волн.
26. Баллистическая межконтинентальная ракета.
27. Принцип действия радиоактивных двигателей.
28. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
29. Максвелл и его электромагнитная теория.
30. Сущность и значение термообработки.
31. Характеристика торсионных полей и технологий.
32. Способы умягчения воды.
33. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
34. Принцип действия аккумуляторов.
35. Шаровая молния – уникальное природное явление.
36. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
37. Функционирование электростанций.
38. Преобразований энергий.
39. Использование электроэнергии.
40. Ядерная энергетика.
41. Действие оптических приборов.
42. От водяных колес до турбин.
43. Значение экспериментов Николы Теслы.
44. Солнце как источник энергии.
45. Ультразвук и возможности его применения.
46. Представление картины мира с точки зрения физики.
47. Явление радуги с точки зрения физики.
48. Энергия водных источников.
49. Виды источников искусственного освещения.
50. Изучение физики с помощью компьютерных технологий.

### Письменная работа (решение задач)

#### Механика. Кинематика

1. Какому виду движения соответствует каждый график на рис.1? С какой скоростью двигалось тело, для которого зависимость пути от времени изображается графиками I, II, III? Записать уравнение движения для графиков I, II.

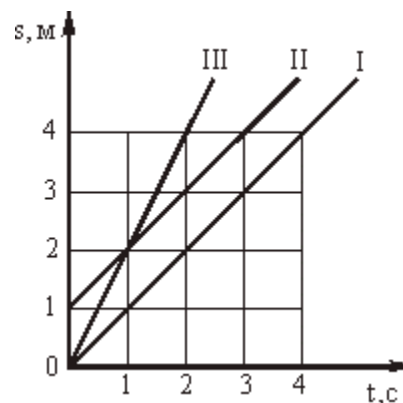


Рис.1

2. Какой физический смысл имеет точка пересечения графиков II и III на рис.1? Какой из графиков соответствует движению с большей скоростью? Можно ли по этим графикам определить траектории движения?

3. В безветренную погоду скорость приземления парашютиста  $V_1 = 4$  м/с. Какой будет скорость его приземления, если в горизонтальном направлении ветер дует со скоростью  $V_2 = 3$  м/с? Сделайте чертеж.
4. Автомобиль проходит первую половину пути со средней скоростью 70 км/ч, а вторую — со средней скоростью 30 км/ч. Определить среднюю скорость на всем пути.

5. По графику зависимости ускорения от времени (рис.2) определить, как двигалось тело от начала отсчета до конца 4-й секунды (участок АВ графика) и за промежуток времени, соответствующий участку ВС графика. В какой момент времени тело имело максимальную скорость? Чему она равна, если  $V_0 = 0$ ?

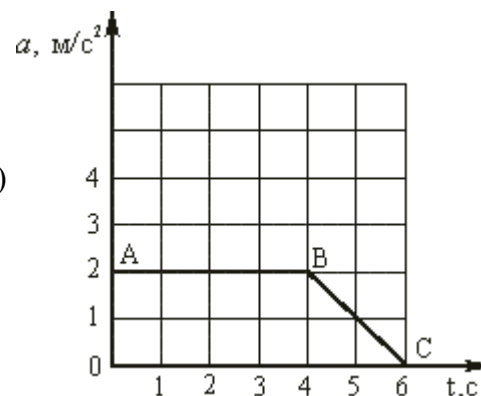


Рис.2

6. При какой максимальной скорости самолеты могут приземляться на посадочную полосу аэродрома длиной 800 м при торможении с ускорением  $a_1 = -2,7 \text{ м/с}^2$ ?  $a_2 = -5 \text{ м/с}^2$ ?
7. Сигнальная ракета, запущенная вертикально вверх, вспыхнула через 6 с после запуска в наивысшей точке своей траектории. На какую высоту поднялась ракета? С какой начальной скоростью ее запустили?
8. Луна движется вокруг Земли по окружности радиусом 384 000 км с периодом 27 сут 7 ч 43 мин. Какова линейная скорость Луны? Каково центростремительное ускорение Луны к Земле?

#### Механика. Динамика

- На опускающегося парашютиста действует сила земного притяжения. Объясните, почему он движется равномерно.
- Почему машинисту подъемного крана запрещается резко поднимать с места тяжелые грузы?
- Вагонетка массой 500 кг движется под действием силы 100 Н. Определите ее ускорение.
- Автобус массой 8000 кг едет по горизонтальному шоссе. Какая сила требуется для сообщения ему ускорения  $1,2 \text{ м/с}^2$ ?
- Два человека тянут за веревку в разные стороны с силой 90 Н каждый. Разорвется ли веревка, если она выдерживает натяжение до 120 Н?
- На самолет, летящий в горизонтальном направлении, действует в направлении полета сила тяги двигателя  $F = 15000 \text{ Н}$ , сила сопротивления воздуха  $F_C = 11000 \text{ Н}$  и сила давления бокового ветра  $F_B = 3000 \text{ Н}$ , направленная под углом  $\alpha = 90^\circ$  к курсу. Найти равнодействующую этих сил. Какие еще силы действуют на самолет в полете и чему равна их равнодействующая?
- Определите силу, с которой притягиваются друг к другу два корабля массой по  $10^7 \text{ кг}$  каждый, находящиеся на расстоянии 500 м друг от друга.
- Между всеми телами существует взаимное притяжение. Почему же мы наблюдаем притяжение тел к Земле и не замечаем взаимного тяготения окружающих нас предметов друг к другу?

#### Механика. Импульс, мощность, энергия

- Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, ударяется в преграду и останавливается. Чему равен импульс, полученный пулей от преграды? Куда он направлен?
- Космический корабль массой 4800 кг двигался по орбите со скоростью 8000 м/с. При торможении из него тормозными двигателями было выброшено 500 кг продуктов сгорания со скоростью 800 м/с относительно его корпуса в направлении движения. Определите скорость корабля после торможения.

3. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью 480 м/с, разорвался на два осколка равной массы. Один осколок полетел вертикально вверх со скоростью 400 м/с относительно Земли. Определите скорость второго осколка.
4. Охотник, плывя по озеру на легкой надувной лодке, стреляет в уток. Какую скорость приобретает лодка в момент выстрела из двух стволов ружья (дуплетом)? Масса охотника с лодкой и ружьем 80 кг, масса пороха и дроби в одном патроне 40 г, начальная скорость дроби 320 м/с, ствол ружья во время выстрела направлен под углом  $60^\circ$  к горизонту.
5. Стоящий на коньках человек массой 60 кг ловит мяч массой 500 грамм, летящий горизонтально со скоростью 72 км/ч, определите расстояние на которое откатится при этом человек, если коэффициент трения 0,05
6. Самолет должен иметь для взлета скорость 25 м/с. Длина пробега по полосе аэродрома составляет 100 м. Какую мощность должны развивать двигатели при взлете, если масса самолета 1000 кг и сопротивление движению равно 200 Н?
7. Футбольный мяч массой 400 г падает на Землю с высоты 6 м и отскакивает на высоту 2,4 м. Какое количество механической энергии мяча превращается в другие виды энергии?
8. Автомобиль массой 5000 кг при движении в горной местности поднялся на высоту 400 м над уровнем моря. Определите потенциальную энергию автомобиля относительно уровня моря.
9. Перед загрузкой в плавильную печь чугуна металл лом измельчают ударами падающего бойка молота массой 6000 кг. Определите полную энергию в нижней точке при падении бойка с высоты 9 м. Сравните ее с полной энергией, которую имеет боек, пройдя при падении 5 м.
10. Самолет массой 1000 кг летит горизонтально на высоте 1200 м со скоростью 50 м/с. При выключенном двигателе самолет планирует и приземляется со скоростью 25 м/с. Определите силу сопротивления воздуха при спуске, считая длину спуска равной 8 км.
11. Достаточно ли мощность электродвигателя **токарного станка 1А62** (7,8 кВт) для обработки детали со скоростью резания 5 м/с, если сопротивление металла резанию составляет 600 Н? КПД станка 0,75.
12. Автомобиль, мощность двигателя которого 50 кВт, движется по горизонтальному шоссе. Масса автомобиля 1250 кг. Сопротивление движению равно 1225 Н. Какую максимальную скорость может развить автомобиль?
13. При формировании железнодорожного состава происходят соударения вагонов  
буферами. Пружины двух буферов вагона сжались при ударе на 10 см каждая. Определите работу сжатия пружин, если коэффициент их жесткости равен  $5 \cdot 10^6$  Н/м.

### Молекулы

1. Воспользовавшись таблицей Менделеева, определите относительную молекулярную массу кислорода  $O_2$ , метана  $CH_4$ , сероводорода  $H_2S$ .
2. Определите массу молекулы кислорода, метана и сероводорода.
3. Сколько молей содержится в 45 г воды?
4. Сколько молекул содержат 2 г водяного пара?

### Уравнение Менделеева-Клапейрона

1. Какая масса воздуха требуется для наполнения камеры в шине автомобиля, если

- ее объем 12 л? Камеру накачивают при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  до давления  $2,2 \cdot 10^5$  Па.
2. Баллон емкостью 100 л содержит 5,76 кг кислорода. При какой температуре возникает опасность взрыва, если баллон выдерживает давление до  $5 \cdot 10^5$  Па?
3. В сварочном цехе стоят 40 баллонов ацетилена ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) емкостью  $40 \text{ дм}^3$  каждый. Все они включены в общую магистраль. После 12 ч непрерывной работы давление во всех баллонах упало с  $1,3 \cdot 10^7$  до  $0,7 \cdot 10^7$  Па. Определите расход ацетилена, если температура в цехе оставалась неизменной и была равна  $32^{\circ}\text{C}$ .
4. Баллон содержит сжатый кислород при температуре  $25^{\circ}\text{C}$  и давлении  $1,5 \cdot 10^7$  Па. В ходе газовой сварки израсходована половина кислорода. Определите, какое давление установится в баллоне, если температура газа снизилась до  $15^{\circ}\text{C}$ .
5. Воздушный шар, объем которого  $600 \text{ м}^3$ , наполнен водородом при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $10^5$  Па. Водород перед заполнением воздушного шара находился в газовых бомбах при давлении  $4 \cdot 10^6$  Па и температуре  $7^{\circ}\text{C}$ . Каков объем каждой газовой бомбы, если их потребовалось 200 штук?

### Изопроцессы в газах

1. В баллоне емкостью 100 л находится газ под давлением  $4,9 \cdot 10^5$  Па. Какой объем займет газ при нормальном атмосферном давлении ( $1,01 \cdot 10^5$  Па)? Его температура не меняется.
2. До какой температуры нужно изобарически охладить некоторую массу газа с начальной температурой  $37^{\circ}\text{C}$ , чтобы объем газа уменьшился при этом на одну четверть?
3. При температуре  $5^{\circ}\text{C}$  давление воздуха в баллоне равно  $10^4$  Па. При какой температуре давление в нем будет  $2,6 \cdot 10^4$  Па?
4. Манометр на баллоне со сжатым кислородом показывал при температуре  $-3^{\circ}\text{C}$  давление  $1,8 \cdot 10^6$  Па, а при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  давление  $2 \cdot 10^6$  Па. Происходила ли утечка газа из баллона?
5. На рис. 1 изображены две изобары:  $p_1 = \text{const}$  и  $p_2 = \text{const}$ . Какое давление больше?

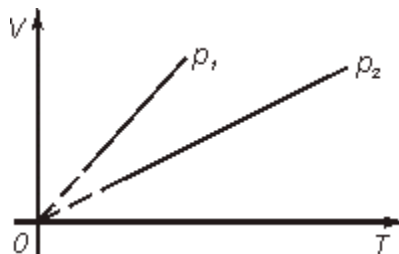


Рис. 1

6. В кислородной системе, которой оборудован самолет, имеется  $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  кислорода при давлении  $2 \cdot 10^7$  Па. При максимальной высоте подъема летчик соединяет с помощью крана эту систему с пустым баллоном объемом  $5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$ . Какое давление установится в ней? Процесс расширения газа происходит при постоянной температуре.
7. Давление в кабине космического корабля «Союз» при температуре 290 К равно  $9,7 \cdot 10^4$  Па. Как изменится давление воздуха при повышении температуры на 8 К?
8. Почему баллоны со сжатыми газами (кислородом, водородом, ацетиленом) нельзя нагревать выше  $35^{\circ}\text{C}$ ?
9. На графике (рис. 2) показана зависимость давления некоторого газа от температуры. Как изменялся объем газа при переходе его из состояния 1 в состояние 2? Его масса не менялась.

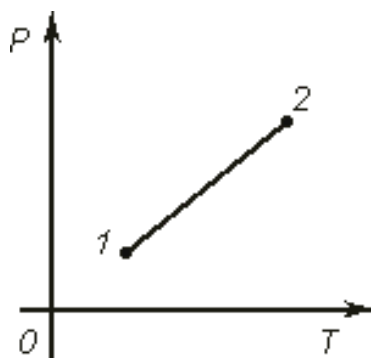


Рис.2

10. Для сварки металлов и их сплавов в инертных газах гелий поставляют в баллонах под давлением  $1,5 \cdot 10^7$  Па. Определите концентрацию молекул гелия (число молекул в единице объема) в баллоне при температуре  $27^\circ\text{C}$ .

11. Современная техника позволяет создавать очень высокий вакуум, порядка  $10^{-7}$  Па. Сколько молекул газа остается при таком вакууме в камере емкостью  $5 \cdot 10^{-5}$  м<sup>3</sup> при температуре  $27^\circ\text{C}$ ?

#### Термодинамика. Расчет количества теплоты

1. В батарею водяного отопления поступает вода объемом  $6 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup> в 1 с при температуре  $80^\circ\text{C}$ , а выходит из батареи при температуре  $25^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты получает отапливаемое помещение в течение суток?

2. Стальной резец массой 200 г нагрели до температуры  $800^\circ\text{C}$  и погрузили для закалки в воду, взятую при  $20^\circ\text{C}$ . Через некоторое время температура воды поднялась до  $60^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты было передано резцом воде?

3. Какое количество теплоты требуется для нагревания и расплавления  $10^4$  кг стального лома в мартеновской печи, если начальная его температура  $20^\circ\text{C}$ ? Температура плавления стали  $1500^\circ\text{C}$ . Удельная теплота плавления стали  $2,7 \cdot 10^5$  Дж/кг.

4. В плавильной печи за одну плавку получили 250 кг алюминия при температуре  $660^\circ\text{C}$ . Определите, на сколько изменилась внутренняя энергия алюминия, если его начальная температура была  $20^\circ\text{C}$ . Удельная теплота плавления алюминия  $3,9 \cdot 10^5$  Дж/кг.

5. В электроплавильную печь загрузили 3 т стального лома при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Какое количество электроэнергии требуется для расплавления стали, если КПД печи 95%?

6. На токарном станке обтачивается вал со скоростью резания 100 м/мин. Сила резания равна 2150 Н. Какое количество теплоты надо отводить из зоны резания ежеминутно, если на нагревание резца, детали и стружки идет 80% механической энергии шпинделя?

7. С одинаковой высоты упали два тела одинаковой массы — медное и железное. Какое из них при ударе нагреется до более высокой температуры?

8. Паровой молот массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на железную болванку массой 250 кг. На нагревание болванки идет 30% количества теплоты, выделенной при ударе. Сколько раз должен упасть молот, чтобы температура болванки поднялась на  $20^\circ\text{C}$ ?

9. Теплоход массой 3000 т, двигавшийся со скоростью 72 км/ч, остановлен тормозами. Какое количество теплоты выделилось при торможении?

#### Термодинамика. Работа газа. КПД тепловой машины

1. Газ, занимавший объем  $V_1 = 11$  л при давлении  $10^5$  Па, был изобарно нагрет от  $20$  до  $100^\circ\text{C}$ . Определите работу расширения

газа

2. Начальное состояние газа характеризуется параметрами  $p_1$  и  $V_1$ . При каком расширении — изотермическом или изобарном — до объема  $V_2$  газ совершает большую работу?
3.  $1 \text{ м}^3$  воздуха при температуре  $0^\circ\text{C}$  находится в цилиндре при давлении  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Какая будет совершена работа при его изобарном нагревании на  $10^\circ\text{C}$ ?
4. Какая масса водорода находится в цилиндре под поршнем, если при нагревании от температуры  $T_1 = 250 \text{ К}$  до температуры  $T_2 = 680 \text{ К}$  газ произвел работу  $A = 400 \text{ Дж}$ ?
5. Кислород, взятый при температуре  $t_0 = 27^\circ\text{C}$ , изобарически сжали до объема в 5 раз меньше первоначального. Определите работу внешней силы сжимающей газ, если его масса  $m = 160 \text{ г}$ .
6. Один моль газа при изобарическом расширении совершает работу  $A = 831 \text{ кДж}$ . В исходном состоянии объем газа  $V_1 = 3 \text{ м}^3$ , а температура  $T_1 = 300 \text{ К}$ . Каковы параметры газа  $p_2$ ,  $V_2$ ,  $T_2$  послерасширения?
7. В вертикальном цилиндре с площадью основания  $S = 10 \text{ см}^2$  находится газ при температуре  $27^\circ\text{C}$ . На высоте  $h = 25 \text{ см}$  от основания цилиндра расположен легкий поршень, на который поставлена гиря весом  $20 \text{ Н}$ . Какую работу совершит газ при расширении, если его нагреть на  $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ ?  
Атмосферное давление  $p_0 = 105 \text{ Па}$ . Трения в системе нет.
8. При изобарическом нагревании от температуры  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 50^\circ\text{C}$  газ совершает работу  $A = 2,5 \text{ кДж}$ . Определите число молекул газа, участвующих в этом процессе.
9. Пневматический молот работает за счет энергии сжатого воздуха. Почему наблюдается обмерзание молота снаружи при работе? Какова причина охлаждения?
10. Определите КПД цикла Карно, если температуры нагревателя и холодильника соответственно равны  $200$  и  $15^\circ\text{C}$ . На сколько нужно повысить температуру нагревателя, чтобы КПД цикла увеличился вдвое?
- Электродинамика**
1. Рассчитать силу тока в цепи источника с ЭДС, равным  $9 \text{ В}$ , и внутренним сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  при подключении во внешнюю цепь резистора с сопротивлением в  $3,5 \text{ Ом}$ .
2. К источнику тока с внутренним сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  подключили последовательно амперметр и резистор с сопротивлением  $2 \text{ Ом}$ . При этом амперметр показал  $1 \text{ А}$ . Что покажет амперметр, если использовать резистор сопротивлением  $3 \text{ Ом}$ ?
3. В цепи вольтметр показывает  $3 \text{ В}$ , а амперметр  $0,5 \text{ А}$ . При силе тока  $1 \text{ А}$  вольтметр показывает  $2,5 \text{ В}$ . Каковы ЭДС и внутреннее сопротивление источника?
4. Сопротивление платиновой проволоки при температуре  $20^\circ\text{C}$  равно  $20 \text{ Ом}$ , а при температуре  $500^\circ\text{C}$  —  $59 \text{ Ом}$ . Найдите значения температурного коэффициента сопротивления пластины. (Ответ:  $0,0041$ )
5. Какую работу совершает двигатель полотора за время, равное  $30 \text{ мин}$ , если он потребляет в цепи напряжение  $220 \text{ В}$ , ток силой  $1,25 \text{ А}$ , а его КПД =  $80 \%$ . (Ответ:  $396 \text{ кДж}$ .)
6. Чему равно напряжение на концах проводника, имеющего сопротивление  $20 \text{ Ом}$ , если за время, равное  $10 \text{ мин}$ , через него протекает электрический заряд  $200 \text{ Кл}$ . (Ответ:  $6,7 \text{ В}$ .)
7. Количество теплоты, выделяемое за  $54 \text{ мин}$  проводником с током, равно  $20 \text{ кДж}$ . Определите силу тока в проводнике, если его сопротивление равно  $10 \text{ Ом}$ . (Ответ:



2,6 А.)

8. ЭДС источника тока равна 1,6 В, его внутреннее сопротивление равно 0,5 Ом. Чему равен КПД источника при силе тока 2,4 А? (Ответ: 25 %.)

9. Лифт массой 2 т поднимается равномерно на высоту 20 м за 1 минуту. Напряжение на зажимах электродвигателя равно 220 В, его КПД равен 92 %. Определите силу тока в цепи электродвигателя. (Ответ: 32 А.)

10. Подъемный кран поднимает груз массой 8,8 т на высоту 10 м в течение 50 с. Определите напряжение в цепи, если сила тока, потребляемая краном, равна 100 А, КПД = 80 %.

11. Вольтметр, рассчитанный на измерение напряжения до 30 В, имеет внутреннее сопротивление 3 кОм. Какое дополнительное сопротивление нужно присоединить к вольтметру, чтобы им можно было измерять напряжение до 300 В. (Ответ: 27 кОм.)

12. Электровоз массой 300 т спускается вниз с горы со скоростью 72 км/ч. Уклон горы равен 0,01. Коэффициент сопротивления движению равен 0,02, напряжение в линии равно 3 кВ, КПД = 80

%. Определите сопротивление обмотки электродвигателя электровоза. (Ответ: 2,4 Ом.)

13. Источник питает внешнюю цепь. При силе тока 2 А во внешней цепи вырабатывается мощность 30 Вт. Определите силу тока при коротком замыкании источника тока. (Ответ: 8 А.)

14. Обмотка электродвигателя постоянного тока сделана из провода, сопротивлением 2 Ом. По обмотке течет ток. Какую мощность потребляет двигатель, если известно, что напряжение в сети равно 110 В, сила тока равна 10 А? Каков КПД двигателя? (Ответ: 80 %, 1,1 кВт.)

15. ЭДС источника 16 В, его внутреннее сопротивление 3 Ом. Найдите сопротивление цепи, если известно, что мощность тока в ней 16 Вт. Определите КПД источника тока. (Ответ: 1 Ом и 9 Ом. 25 % и 75 %.)

### Магнитное поле

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/спод углом

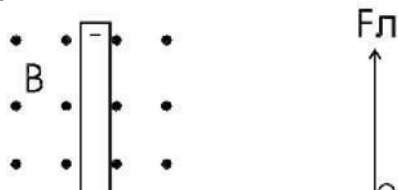
45 градусов к вектору магнитной индукции. Какая сила действует на заряд?

4. 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.

5. Электрон с энергией 300 эВ движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля напряженностью 465 А/м. Определить силу Лоренца, скорость и радиус траектории электрона.

6. Альфа-частица влетает в магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно силовым линиям. Найдите момент импульса частицы относительно центра окружности, по которой она будет двигаться.

7. В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,5$  Тл вращается с частотой  $n = 10$  с<sup>-1</sup> стержень длиной  $l = 20$  см. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно его оси. Определите разнос



концах стержня

8. Какая сила действует на заряд  $0,005$  Кл, движущийся в магнитном поле с индукцией  $0,5$  Тл со скоростью  $150$  м/с под углом  $45$  градусов к вектору магнитной индукции? **Механические, электромагнитные колебания и волны**

1. Груз, висющий на пружине, совершает вертикальные колебания. Определить период колебаний, если масса груза  $4$  кг, а жёсткость пружины  $400$  Н/м. Принять  $\pi = 3,14$ .

2. Два математических маятника одновременно начинают совершать колебания. За время  $20$  колебаний первого маятника второй совершил  $10$  колебаний. Найти отношение длин  $l_1/l_2$  этих маятников.

3. Определить время полёта камня от одного полюса Земли до другого по прямому тоннелю, прорытому через её центр. Плотность Земли считать постоянной, её радиус  $6400$  км. Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>,  $\pi = 3$ . Учесть, что на камень в тоннеле внешние слои толщи Земли влияния не оказывают.

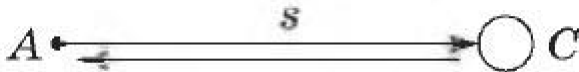
4. Материальная точка массой  $10$  г колеблется по закону  $x = 0,05 \sin(0,6t + 0,8)$ . Найти модуль максимального значения силы, действующей на точку.

5. Найти частоту колебаний груза массой  $400$  г, подвешенного к пружине жёсткостью  $160$  Н/м. 6. За одно и то же время один математический маятник делает  $50$  колебаний, а второй —  $30$ . Найти их длины, если один из них на  $32$  см короче другого. Ответ выразить в сантиметрах.

7. Во сколько раз увеличится период колебаний математического маятника при увеличении длины его подвеса в  $4$  раза?

8. Радиостанция работает на волне длиной  $25$  м. Какова частота излучаемых колебаний? 9. Определите расстояние от Земли до Луны в момент локации, если посланный сигнал вернулся через  $2,56$  с.

10. Каким может быть максимальное число импульсов, испускаемых радиолокатором за время  $t=1$  с, при разведывании цели, находящейся на расстоянии  $s=30$  км от него?



## Оптика

Качественные задачи

1. Какое время потребуется световому лучу на прохождение расстояния от Солнца до Земли ( $150$  млрд. км)?

2. Может ли рассеивающая линза создавать действительное изображение? Почему?

3. На какой угол повернется луч от плоского зеркала при повороте последнего на угол  $60^\circ$ ?

4. Человек, стоящий на берегу озера, видит на гладкой поверхности воды изображение солнца. Как будет перемещаться это изображение при удалении человека от озера?

5. Может ли угол преломления светового луча быть больше угла падения? Если да, то в каких случаях?
5. Может ли луч света иметь криволинейную форму?
6. Как идет после преломления в линзе луч, падающий параллельно главной оптической оси линзы?
7. Дерево, освещенное солнцем, отбрасывает тень длиной 9 м, а человек ростом 175 см – тень длиной 3 м. Чему равна высота дерева?
8. Угол между падающим и отраженным лучами  $30^\circ$ . Каким будет угол отражения, если угол падения увеличится на  $10^\circ$ ? Ответ поясните чертежом.
9. Луч падает на плоскую стеклянную пластинку с параллельными гранями. Сколько преломлений испытает луч? Покажите дальнейший ход луча.
10. Длина тени от вертикально поставленной метровой линейки 50 см. Какова длина тени от стоящего рядом дома высотой 16 м?
11. Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 20 см. На каком расстоянии от предмета окажется его изображение, если предмет отодвинуть на 10 см от зеркала? Сделайте чертеж.

### **Квантовая оптика**

1. Зависит ли энергия фотона от длины волны света?
2. Металлическая пластинка под действием рентгеновских лучей зарядилась. Каков знак заряда?
3. Чему равно отношение давления света, производимого на идеально белую поверхность, к давлению света, производимому на идеально черную поверхность? Все прочие условия в обоих случаях одинаковы.
4. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны  $520\text{ нм}$ ?
5. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта, для натрия составляет  $530\text{ нм}$ . Определите работу выхода электронов из натрия.
6. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вылетающих из калия при его освещении лучами с длиной волны  $345\text{ нм}$ . Работа выхода электронов из калия равна  $2,26\text{ эВ}$
7. Наибольшая длина волны света, при которой еще может наблюдаться фотоэффект на калии, равна  $450\text{ нм}$ . Найдите скорость электронов, выбитых из калия светом с длиной волны  $300\text{ нм}$ .
8. Определить наибольшую длину волны света, при которой может проходить фотоэффект, если работа выхода  $8,5 \cdot 10^{-19}\text{ Дж}$ .
9. Частота света красной границы некоторого металла  $6 \cdot 10^{14}\text{ Гц}$ , задерживающее напряжения  $2\text{ В}$ . Найти частоту падающего света.
10. Найти работу выхода для некоторого металла, если красная граница равна  $307\text{ нм}$ .  
Какой скоростью обладают электроны, вырванные из натрия светом, длина волны которого  $66\text{ нм}$ ? Работа выхода электрона из натрия  $4 \cdot 10^{-19}\text{ Дж}$
11. Длина волны красной границы фотоэффекта для некоторого металла составляет  $307\text{ нм}$ . Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов –  $1\text{ эВ}$ . Найти отношение работы выхода электрона к энергии падающего фотона.
12. Частота света красной границы фотоэффекта для некоторого металла составляет  $6 \cdot 10^{14}\text{ Гц}$ , задерживающая разность потенциалов для фотоэлектронов –  $2\text{ В}$ . Определить частоту падающего света и работу выхода электронов.
13. Работа выхода электрона из металла составляет  $4,28\text{ эВ}$ . Найти граничную длину волны фотоэффекта.
14. На медный шарик падает монохроматический свет с длиной волны  $0,165\text{ мкм}$ . До какого потенциала зарядится шарик, если работа выхода электрона для меди  $4,5\text{ эВ}$ ?
15. Определить работу выхода  $A$  электронов из натрия, если красная граница

фотоэффекта  $\lambda_0=500$  нм.

16. Будет ли наблюдаться фотоэффект, если на поверхность серебра направить ультрафиолетовое излучение с длиной волны  $\lambda=300$  нм?

17. Какая доля энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта  $\lambda_0=307$  нм и максимальная кинетическая энергия  $T_{\max}$  фотоэлектрона равна 1 эВ?

18. На поверхность лития падает монохроматический свет ( $\lambda=310$  нм). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов  $U$  не менее 1,7 В. Определить работу выхода  $A$ .

19. Для прекращения фотоэффекта, вызванного облучением ультрафиолетовым светом платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов  $U_1=3,7$  В. Если платиновую пластинку заменить другой пластинкой, то задерживающую разность потенциалов придется увеличить до 6 В. Определить работу  $A$  выхода электронов с поверхности этой пластинки.

20. На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=220$  нм. Определить максимальную скорость  $v_{\max}$  фотоэлектронов.

21. Определить длину волны  $\lambda$  ультрафиолетового излучения, падающего на поверхность некоторого металла, при максимальной скорости фотоэлектронов, равной 10 Мм/с. Работой выхода электронов из металла пренебречь.

22. Определить максимальную скорость  $v_{\max}$  фотоэлектронов, вылетающих из металла под действием  $\gamma$ -излучения с длиной волны  $\lambda=0,3$  нм.

23. Определить максимальную скорость  $v_{\max}$  фотоэлектронов, вылетающих из металла при облучении  $\gamma$ -фотонами с энергией  $\epsilon=1,53$  МэВ.

24. Максимальная скорость  $v_{\max}$  фотоэлектронов, вылетающих из металла при облучении его  $\gamma$ -фотонами, равна 291 Мм/с. Определить энергию  $\epsilon$   $\gamma$ -фотонов.

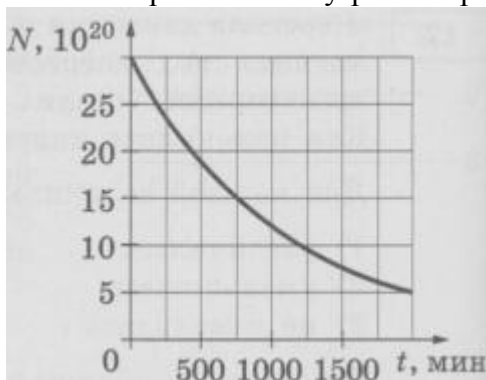
25. Фотон выбивает с поверхности металла с работой выхода 2 эВ электрон с энергией 2 эВ. Какова минимальная энергия такого фотона?

### Квантовая физика. Закон радиоактивного распада

1. Период полураспада изотопа кислорода  $^{14}_8\text{O}$  составляет 71 с. Какая доля от исходного большого количества этих ядер остаётся нераспавшейся через интервал времени, равный 142 с?

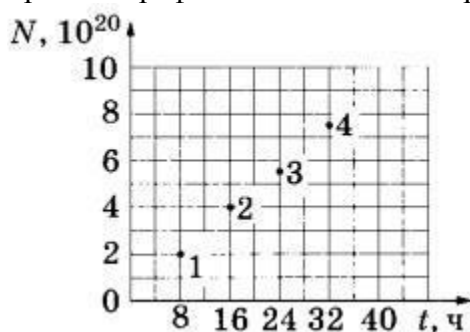
2. Период полураспада  $T$  изотопа висмута  $^{210}_{83}\text{Bi}$  равен пяти дням. Какая масса этого изотопа осталась через 15 дней в образце, содержавшем первоначально 80 мг  $^{210}_{83}\text{Bi}$ ?

3. Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер висмута  $^{203}_{83}\text{Bi}$  от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа висмута?



4. Из ядер арбидия  $^{87}_{35}\text{Br}$  при  $\beta^-$ -распаде с периодом полураспада 8 ч образуются ядра туллия  $^{87}_{36}\text{Tl}$  с периодом полураспада 2 года. В момент начала наблюдения в образце

содержится  $8 \cdot 10^{20}$  ядер эрбия. Через какую из точек, кроме начала координат, пройдет график зависимости от времени числа ядер тулия (см. рисунок)?



5. Период полураспада изотопа висмута  $^{210}_{83}\text{Bi}$  равен пяти дням. Какая масса этого изотопа осталась через 10 дней в образце, содержавшем первоначально 80 мг  $^{210}_{83}\text{Bi}$ ?

6. Вследствие цепочки радиоактивных распадов  $^{238}_{92}\text{U}$  превращается в  $^{206}_{82}\text{Pb}$ . Сколько при этом происходит  $\alpha$  и  $\beta$  – распадов?

7. Вследствие цепочки радиоактивных распадов ряда тория  $^{232}_{90}\text{Th}$  он превращается в  $^{208}_{82}\text{Pb}$ . Сколько при этом происходит  $\alpha$  и  $\beta$  – распадов?

8. Вследствие цепочки радиоактивных распадов ряда актиния  $^{235}_{89}\text{Ac}$  он превращается в  $^{207}_{82}\text{Pb}$ .

.Сколько при этом происходит  $\alpha$  и  $\beta$  – распадов?

9. Изотоп тория  $^{230}_{90}\text{Th}$  испускает  $\alpha$ -частицу. Какой элемент при этом образуется?

10. Изотоп тория  $^{230}_{90}\text{Th}$  испускает  $\beta$ -радиоактивен. Какой элемент при этом образуется?

11. Протактиний  $^{231}_{91}\text{Pa}$   $\alpha$ -радиоактивен. С помощью правил «сдвига» и таблицы элементов

Менделеева определите, какой элемент получается с помощью этого распада

12. В какой элемент превращается уран  $^{239}_{92}\text{U}$  после двух  $\beta$  – распадов и одного  $\alpha$  – распада?

13. Написать цепочку ядерных превращений неона:  $\beta$ ,  $\beta$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha$

## Самостоятельная работа.

### Итоговый тест

#### Вариант 1

#### 1. III закон Ньютона формулируется так:

А. Тело движется равномерно и прямолинейно (или покоится), если на него не действуют другие тела (или действие других тел скомпенсировано).

Б. Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна величине абсолютного удлинения.

В. Действие равно противодействию.

Г. Тела действуют друг на друга силами равными по абсолютному

значению, направленными вдоль одной прямой и противоположными по направлению.

2. Чему примерно равна сила тяжести, действующая на мяч массой 0,5 кг?  
А. 5 Н.  
Б. 0,5 Н.  
В. 50 Н.
3. Какую массу груза нужно поднять на высоту 2 м, чтобы он обладал энергией 62500 Дж?  
А. 3000 Дж.  
Б. 4125 Дж.  
В. 3125 Дж.  
Г. 150 Дж.
4. Совершается ли работа и если да, то какого знака?  
Пример: Книгу массой 400 г поднимают на высоту 1 м;  
А.  $A > 0$ .  
Б.  $A < 0$ .  
В.  $A = 0$ .
5. В каких единицах в СИ измеряется коэффициент упругости тела?  
А. Н/км.  
Б. Дин/см.  
В. Н/м.  
Г. Дин/см.  
Д. Н\*м.
6. Значение температуры по шкале Кельвина определяется по формуле.  
А.  $T = t - 273$ . Б.  $T = 273t$ .  
В.  $T = t + 273$ . Г.  $T = 273 - t$ .
7. Явление проникновения молекул одного вещества в межмолекулярное пространство другого называется  
А. Конвекция.  
Б. Деформация.  
В. Дифракция.  
Г. Диффузия.
8. Укажите пару веществ, скорость диффузии которых наибольшая при прочих равных условиях:  
А. Раствор медного купороса и вода. Б. Пары эфира и воздух.  
В. Свинцовая и медная пластины. Г. Вода и спирт.
9. Количество теплоты, полученное телом при нагревании рассчитывается по формуле...  
А.  $Q = cm(t_2 - t_1)$ . Б.  $Q = qm$ .  
В.  $m = \rho \cdot V$ .
10. Электрическим током называется... А. Тепловое движение молекул вещества. Б. Хаотичное движение электронов.  
В. Упорядоченное движение заряженных частиц. Г. Беспорядочное движение ионов.  
Д. Среди ответов нет правильного.
11. Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?  
А.  $I = q/t$ . Б.  $A = IUt$ . В.  $P = IU$ . Г.  $I = U/R$ .  
Д.  $R = \rho l/S$ .
12. Сопротивление проводника зависит от...  
А. Силы тока в проводнике.  
Б. Напряжения на концах проводника.  
В. От материала, из которого изготовлен проводник, от его длины и

площади поперечного сечения.

Г. Только от его длины.

Д. Только от площади поперечного сечения.

**13. Напряжение на участке можно измерить...**

А. Вольтметром. Б. Амперметром. В. Омметром.

Г. Ареометром.

**14. Явление вырывания электронов из вещества под действием света называют:**

А. Фотосинтезом.

Б. Ударной ионизацией.

В. Фотоэффектом.

Г. Электризацией.

**15. Какой знак имеет заряд атомного ядра?**

А. Положительный. Б. Отрицательный. В. Заряд равен нулю.

Г. У разных ядер различный.

**Вариант 2**

**1. Формула, выражающая II закон Ньютона?**

А.  $P = ma$  Б.  $a = F/m$  В.  $F = \mu N$

Г.  $F = Gm_1m_2/R^2$

**2. По какой формуле определяют силу тяжести?**

А.  $mg$ .

Б.  $k \Delta l$ .

В.  $vt$ .

**3. Тело массой 500 г свободно падает с некоторой высоты. В момент падения на землю его кинетическая энергия равна 100 Дж. С какой скоростью упало тело?**

А. 400 Дж.

Б. 20 Дж.

В. 45 Дж.

Г. 300 Дж.

**4. Совершается ли работа и если да, то какого знака? Пример: Гири часов весит 5 Н и опускается на 120 см; А.  $A > 0$ .**

Б.  $A < 0$ .

В.  $A = 0$ .

**5. Величину равную произведению массы точки на ее скорость называют:**

А. Импульсом силы.

Б. Работой силы тяжести.

В. Импульсом материальной точки. Г. Силой трения.

**6. Кто впервые убедился в существовании хаотического движения молекул?**

А. Ф. Перрен. Б. Р. Броун.

В. А. Эйнштейн. Г. Л. Больцман.

**7. Чему равно число Авогадро?**

А.  $6 * 10^4$  моль.

Б.  $6 * 10^{23}$  моль. В.  $6 * 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>. Г.  $6 * 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.

**8. Значение температуры по шкале Цельсия, соответствующее абсолютной температуре 10 К, равно:**

А.  $-273^\circ$

Б.  $-263^\circ$

В.  $263^\circ$

Г.  $283^\circ$

**9. Изменение температуры обозначается ...**

- А.  $\Delta t = t_2 - t_1$ .  
Б.  $\Delta t = Q/cm$ .  
В.  $\Delta t = t_2 + t_1$ .  
Г.  $\Delta t = t_2/t_1$ .  
Д.  $I = E/(R + r)$ .

**10. Согласно закону Джоуля – Ленца, количество теплоты, выделяемое проводником током пропорционально...**

- А. силе тока, сопротивлению, времени.  
Б. квадрату силы тока, сопротивлению и времени. В. квадрату напряжения, сопротивлению и времени. Г. квадрату сопротивления, силе тока и времени.  
Д. напряжению, квадрату сопротивления и времени.

**11. Силу тока на участке цепи измеряют...**

- А. Амперметром. Б. Вольтметром. В. Омметром.  
Г. Манометром.  
Д. Динамометром.

**12. Первый постулат Бора имеет следующую формулировку:**

- А. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.  
Б. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний; в стационарных состояниях атомы излучают электромагнитные волны.  
В. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний; в стационарных состояниях атомы не излучают электромагнитные волны.  
Г. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

### **Вариант 3**

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

- А. силой упругости. Б. силой тяжести. В. весом тела.

**2. Человек, масса которого 80 кг, держит на плечах мешок массой 10 кг. С какой силой давит человек на землю?**

- А. 800 Н. Б. 700 Н. В. 900 Н.

**3. Определите кинетическую энергию тела массой 200г, которое движется со скоростью 72 м/с.**

- А. 5184 Дж.  
Б. 5000 Дж.  
В. 5185 Н.  
Г. 5184 Н.

**4. Совершается ли работа и если да, то какого знака?**

**Пример: Груз массой 120 кг поднимают на высоту 50 см;**

- А.  $A > 0$ .  
Б.  $A < 0$ .  
В.  $A = 0$ .

**5. Сила тяготения - это сила обусловленная:**

- А. Гравитационным взаимодействием.  
Б. Электромагнитным взаимодействием.  
В. И гравитационным, и электромагнитным взаимодействием.

**6. Чему равна постоянная Больцмана?**

- А.  $1,3 \cdot 10^{12}$  кг/моль. Б.  $1,38 \cdot 10^{23}$  К/Дж. В.  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К.  
Г.  $1,3 \cdot 10^{-12}$  моль/кг.

**7. Как называются явления, обусловленные изменением температуры тела?**

- А. Электрические.  
Б. Тепловые.  
В. Магнитные.



Г. Механические.

**8. Броуновским движением называется**

А. упорядоченное движение слоев жидкости (или газа).

Б. упорядоченное движение твердых частиц вещества, взвешенных в жидкости (или газе).

В. конвекционное движение слоев жидкости при ее нагревании.

Г. хаотическое движение твердых частиц вещества, взвешенных в жидкости (или газе).

**9. Удельная теплоемкость вещества обозначается...**

А. с.

Б. А.

В. q.

Г. Q.

**10. Какую мощность потребляет лампа сопротивлением 10 Ом, включённая в сеть напряжением 220 В?**

А. 4840 Вт.

Б. 2420 Вт.

В. 110 Вт.

Г. 2200 Вт.

Д. 22 Вт.

**11. Сопротивление двух последовательно соединённых проводников равно...**

А. сопротивлению одного из них.

Б. сумме их сопротивлений.

Г. разности их сопротивлений.

Д. произведению сопротивлений.

Е. среди ответов нет правильного.

**12. Мощность тока в резисторе рассчитывается по формуле:**

А.  $A=Pt$ .

Б.  $P=IU$ .

В.  $R=pL/S$ .

Г.  $S=nd^2/4$ .

**13. Работу тока за любой промежуток времени рассчитывается по формуле:**

А.  $R=pL/S$ .

Б.  $P=IU$ .

В.  $A=Pt$ .

Г.  $S=nd^2/4$ .

**14. Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетевших при освещении поверхности металла, зависит от:**

А. Интенсивности света.

Б. Работы выхода электрона.

В. Работы выхода и частоты света.

Г. Частоты света.

**15. Радиоактивный распад, это ...**

А. Распад атомов радиоактивных веществ, в результате  $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ - излучений.

Б. Распад атомов радиоактивных веществ, в результате  $\alpha$ - излучений.

В. Распад атомов радиоактивных веществ, в результате  $\beta$ - и  $\gamma$ - излучений.

Г. Самопроизвольный распад атомов радиоактивных веществ и их пЗ.

**Задачи для самостоятельного решения.**

**Механика**

1. Пружину детского пистолета сжали на 3 см. Определите возникшую в ней силу упругости, если жесткость пружины равна 700 Н/м. 2. Какой силой можно сдвинуть ящик массой 60 кг, если коэффициент трения между ними полом равен 0,27? Сила действует под углом 30 к полу (горизонту).

3. Какую начальную скорость нужно сообщить сигнальной ракете, выпущенной под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, чтобы она вспыхнула в наивысшей точке траектории, если запал ракеты горит  $t = 6$  с?

4. Вычислить первую космическую скорость у поверхности Луны, если радиус Луны  $R = 1760$  км, а ускорение свободного падения на Луне составляет  $0,17$  земного.

### Молекулярная физика

1. При измерении поверхностного натяжения спирт поднялся в капиллярной трубке с диаметром канала  $0,15$  мм на высоту  $7,6$  см. Чему равно поверхностное натяжение спирта по результатам опыта? Плотность спирта  $0,8 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

2. В технике для смазки подшипников скольжения, работающих в условиях относительно небольших скоростей, применяется фитильная смазка: один конец фитиля опускается в масло, а по другому масло поступает на смазываемую поверхность (цапфу или шейку вала). Определите, на какую высоту может подняться масло по фитилю, если он сделан из ткани, диаметр капилляров которой  $0,2$  мм. Плотность масла  $870$  кг/м<sup>3</sup>, поверхностное натяжение  $26 \cdot 10^{-3}$  Н/м.

3. В сосуд с горячей водой опущена капиллярная трубка. Будет ли изменяться уровень воды в трубке при ее остывании?

4. Для повышения стойкости железобетонных конструкций к образованию трещин их изготавливают из напряженной арматуры: стальную проволоку каркаса сначала растягивают, а затем заливают бетоном. Объясните, почему железобетонные конструкции с напряженной арматурой обладают повышенной механической прочностью.

5. При изготовлении на заводе железобетонных конструкций стальную арматуру подвергают предварительному напряжению (растяжению) с помощью гидравлической установки. Стальные стержни длиной  $6$  м и диаметром  $20$  мм растягиваются на  $2$  мм. Определите силу, необходимую для этого, если модуль Юнга для стали  $E = 2,2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>.

6. Плуг связан с трактором железной тягой, длина которой  $1$  м и поперечное сечение  $10$  см<sup>2</sup>. Определите удлинение тяги при пахоте, считая, что сопротивление почвы движению плуга равно  $1,6 \cdot 10^5$  Н. Модуль Юнга для железа  $E =$

7. С помощью прессы, развивающего усилие в  $1,5 \cdot 10^7$  Н, сжимают куб, из хромоникелевой стали с ребром  $15$  см. Определите модуль Юнга для этого сорта стали, если сжатие ребер куба составляет  $0,5$  мм.

8. Известно, что бетон хорошо выдерживает деформации сжатия, но плохо «работает» на растяжение. Как должна быть устроена железобетонная плита для междуэтажных перекрытий?

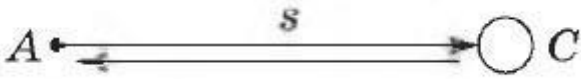
9. Вычислите диаметр стального стержня у крюка подъемного крана, рассчитанного на нагрузку в  $8 \cdot 10^4$  Н, если необходимо обеспечить шестикратный запас прочности. Разрушающее напряжение (предел прочности)  $\sigma_{пр} = 108$  Н/м<sup>2</sup>.

10. Какой наибольшей высоты может быть сложена кирпичная стена при условии, что напряжение в ее основании не должно превышать  $8 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup>? Плотность кирпича  $\rho = 2400$  кг/м<sup>3</sup>.

### Электромагнитные колебания и волны

1. В каком диапазоне длин волн может работать приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от  $C_1 = 50$  пФ до  $C_2 = 500$  пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна  $L = 20$  мкГн?

2. На каком расстоянии  $s$  от антенны радиолокатора  $A$  находится объект  $C$ , если отражённый от него радиосигнал возвратился обратно через промежуток времени  $\tau = 200$  мкс?



### Оптика

1. На плоское зеркало, лежащее на дне пустого аквариума, падает луч света. Покажите дальнейший ход луча, если в аквариум налить воды до уровня АВ.
2. Оптическая сила линзы + 4 дптр. Найдите ее фокусное расстояние. Какая это линза – собирающая или рассеивающая?
3. Постройте изображение стрелки в линзе. Какое это изображение?
4. Фокусное расстояние линзы 40 см. В середине линза меньше, чем по краям. Какая это линза? Найдите ее оптическую силу. Постройте изображение стрелки в линзе. Какое это изображение? **Квантовая физика**
1. Работа выхода электронов из ртути равна 4,53 эВ. Возникнет ли фотоэффект, если на поверхность ртути направить видимый свет?
2. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вылетающих из калия при его освещении лучами с длиной волны 345 нм. Работа выхода электронов из калия равна 2,26 эВ.
3. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла равна 275 нм. Найдите работу выхода электронов из этого металла, максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых из него светом с длиной волны 180 нм, и максимальную кинетическую энергию электронов.
4. В опыте Столетова цинковая пластинка, заряженная отрицательно, облучалась светом вольтовой дуги. До какого минимального потенциала зарядится цинковая пластинка, если она будет облучаться монохроматическим светом с длиной волны 324 нм? Работа выхода из цинка равна 3,74 эВ.
5. Как средство перемещения космического корабля в пределах Солнечной системы было предложено использовать световое давление, для чего потребовался бы большой парус из алюминиевой фольги. Каковы должны быть размеры паруса, чтобы сила давления света скомпенсировала силу притяжения к Солнцу? Примите массу корабля и паруса равными 1460 кг и предположите, что поверхность паруса идеально отражает свет и ориентирована под прямым углом к солнечным лучам.
6. На поверхность тела площадью  $1 \text{ м}^2$  падает за  $1 \text{ с}$   $10^5$  фотонов с длиной волны 500 нм. Определите световое давление, если все фотоны отражаются телом.
7. Найдите постоянную Планка, если фотоэлектроны, вырывающиеся с поверхности металла светом с частотой  $1,2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ , задерживаются напряжением 3,1 В, а вырывающиеся светом с длиной волны 125 нм — напряжением 8,1 В.
8. При фотоэффекте с платиновой поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 0,8 В. Найдите длину волны применяемого излучения и предельную длину волны, при которой еще возможен фотоэффект.
9. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна 275 нм. Найдите значение запирающего напряжения, если вольфрам освещается светом с длиной волны 175 нм.

## 5. Процедура оценивания знаний, умений и навыков на различных этапах их формирования

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине ПД. 02 «Физика» осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль организуется в формах: устного опроса (индивидуального опроса,

фронтальный, сообщений); контрольных работ; проверки письменных заданий решения ситуационных и разноуровневых задач; тестирования.

Промежуточный контроль осуществляется в формах тестовых аттестаций и итогового экзамена. Каждая форма промежуточного контроля должна включать в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

периодичности проведения оценки, многоступенчатости оценки по устранению недостатков, единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания, соблюдения последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся включает:

**устный опрос** – устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15–20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике.

**тест** – проводится на заключительном занятии по определенной теме или разделу, как аттестационный. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по пройденному разделу или теме. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте- 20. Отведенное время – 45 мин.

**Контрольная работа**- выполняется письменно, по завершению усвоения темы для выяснения уровня усвоения данной темы по следующим позициям: умение систематизировать знания; точное, осмысленное воспроизведение изученных сведений; понимание сущности процессов; воспроизведение требуемой информации в полном объеме. Количество вопросов в каждом варианте - 3 задания (теоретический и практический) Отведенное время – 45 мин

**Разноуровневые задания (кейс задания, ситуационные задачи).** Цель решения задач — обучить студентов умению проводить анализ реальных ситуаций.

- Самостоятельное выполнение задания;
- Анализ и правильная оценка ситуации, предложенной в задаче;
- Правильность выполняемых действий и их аргументация;
- Верное анатомо-физиологическое обоснование решения;
- Самостоятельное формулирование выводов;

**Отметка** за экзамен по предмету выставляется с учетом полученных отметок в соответствии с правилами математического округления.

**Рекомендации по проведению дифференцированного зачёта**

1. обучающиеся должны быть заранее ознакомлены с требованиями к экзамену, критериями оценивания.

2. Необходимо выяснить на экзамене, формально или нет владеет обучающийся знаниями по данному предмету. Вопросы при ответе по билету помогут выяснить степень понимания обучающимся материала, знание им связей излагаемого вопроса с другими изучаемыми им понятиями, а практические задания – умения применять знания на практике.

3. На экзамене следует выяснить, как обучающийся знает программный материал, как он им овладел к моменту экзамена, как он продумал его в процессе обучения и подготовки к экзамену.

4. При устном опросе целесообразно начинать с легких, простых вопросов, ответы на которые помогут подготовить обучающегося к спокойному размышлению над дальнейшими более трудными вопросами и практическими заданиями.

5. Выполнение практических заданий осуществляется в учебной аудитории. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с оценочной шкалой.

## Приложение 1

### Ключи к заданиям ключ к тесту «Механика»:

Задания	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Правильные ответы	г	г	в	в	г	а	г	г	д	б
Задания	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Правильные ответы	е	в	г	б	в	в	б	б	г	г
Задания	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
Правильные ответы	г	д	а	а	г	а	г	г	г	в
Задания	<b>31</b>	<b>32</b>								
Правильные ответы	г	б								

### ключ к тесту «Молекулярная физика»:

Задания	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

Правильные ответы	в	а	г	б	б	б	в	б	а	г
Задания	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>							
Правильные ответы	а	в	а							

ключ к тесту «Электричество»:

Задания	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Правильные ответы	б	а	г	г	в	в	а	б	б	б
Задания	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Правильные ответы	б	в	в	в	а	б	б	б	б	г
Задания	<b>21</b>									
Правильные ответы	а									

ключ к тесту «Магнитное поле»:

Задания	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Правильные ответы	в	в	г	г	г	б	а	б	а	б

ключ к тесту «Электромагнитные волны»:

Вариант № 1

Задания	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>B1</b>	<b>C1</b>
Правильные ответы	3	2	4	1	204м; 102м	2,5Ф; 8,85мм

Вариант № 2

Задания	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>B1</b>	<b>C1</b>
Правильные	4	2	2	4	2,8 • 10 <sup>-11</sup> Ф	5000

ответы						
--------	--	--	--	--	--	--

### Ключи к итоговому тесту Самостоятельной работы

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	Г	Б	А
2	В	А	В
3	В	Б	А
4	А	А	Б
5	В	В	А
6	В	Б	В
7	Г	В	Б
8	Б	Б	Г
9	А	А	А
10	В	Б	А
11	Г	Б	Б
12	В	2	Б
13	А	В	В
14	В	Б	Г
15	В	В	Г

Правильные решения контрольных заданий по темам

#### Механика с элементами теории относительности:

##### 1. Решение:

Импульс материальной точки можно найти по формуле ( $p = m \cdot v$ ), где ( $m$ ) - масса точки, ( $v$ ) - скорость точки.

Подставим значения: ( $m = 2$ ) кг, ( $v = 4$ ) м/с.

( $p = 2 \cdot 4 = 8$ ) кг·м/с.

Следовательно, импульс точки равен 8 кг·м/с.

##### 2. Решение:

Ускорение тела можно найти по формуле второго закона Ньютона: ( $a = \frac{F}{m}$ ), где ( $F$ ) - сила, ( $m$ ) - масса тела.

Подставим значения: ( $F = 20$ ) Н, ( $m = 5$ ) кг.

( $a = \frac{20}{5} = 4$ ) м/с<sup>2</sup>.

Таким образом, ускорение тела составит 4 м/с<sup>2</sup>.

##### 3. Решение:

Мы можем использовать уравнение равноускоренного движения: ( $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ), где ( $s$ ) - пройденное расстояние, ( $v_0$ ) - начальная скорость, ( $a$ ) - ускорение, ( $t$ ) - время.

Учитывая, что начальная скорость ( $v_0 = 0$ ), подставим значения: ( $a = 3$ ) м/с<sup>2</sup>, ( $t = 4$ ) сек.

( $s = 0 \times 4 + \frac{1}{2} \times 3 \times 4^2 = 24$ ) метра.

Таким образом, тело пройдет 24 метра за 4 секунды.

#### 4. Решение:

Ускорение блока по наклонной плоскости можно найти, разложив силу тяжести ( $F_g$ ) на две составляющие: ( $F_{\parallel} = m \cdot g \cdot \sin(\theta)$ ) - параллельная поверхности и ( $F_{\perp} = m \cdot g \cdot \cos(\theta)$ ) - перпендикулярная поверхности, где ( $m$ ) - масса блока, ( $g$ ) - ускорение свободного падения, ( $\theta$ ) - угол наклона.

Подставим значения: ( $m = 4$ ) кг, ( $g = 9.8$ ) м/с<sup>2</sup> (приближенное значение), ( $\theta = 30$ ) градусов.

( $F_{\parallel} = 4 \times 9.8 \times \sin(30^\circ) = 4 \times 9.8 \times 0.5 = 19.6$ ) Н.

Теперь, ускорение блока: ( $a = \frac{F_{\parallel}}{m} = \frac{19.6}{4} = 4.9$ ) м/с<sup>2</sup>.

Следовательно, ускорение блока равно 4.9 м/с<sup>2</sup>.

#### 5. Решение:

Кинетическую энергию ( $K.E. = \frac{1}{2} m v^2$ ), где ( $m$ ) - масса автомобиля, ( $v$ ) - скорость.

Переведем скорость из км/ч в м/с: ( $36 \text{ км/ч} = 36 \times \frac{1000}{3600} = 10$ ) м/с.

Подставим значения: ( $m = 1000$ ) кг, ( $v = 10$ ) м/с.

( $K.E. = \frac{1}{2} \times 1000 \times 10^2 = 50000$ ) Дж.

Таким образом, кинетическая энергия автомобиля равна 50000 Дж.

### Молекулярная физика и Термодинамика:

#### 1. Решение:

Используем закон Бойля-Мариотта: ( $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ), где ( $P_1$ ) и ( $V_1$ ) - начальное давление и объем, а ( $P_2$ ) и ( $V_2$ ) - конечное давление и объем.

Пусть начальная температура газа ( $T_1 = T$ ), а конечная ( $T_2$ ).

Так как объем уменьшился в 2 раза, то ( $V_2 = \frac{V_1}{2}$ ).

Подставляем: ( $2 \cdot V = 2 \cdot \frac{V}{2}$ ), откуда ( $P_1 = P_2$ ).

Следовательно, температура газа не изменилась.

#### 2. Решение:

Работу ( $W$ ), совершенную над газом, можно найти по формуле: ( $W = P \cdot$



$\Delta V$ ), где  $(P)$  - давление,  $(\Delta V)$  - изменение объема.

Подставляем значения:  $(P = 4)$  атм,  $(\Delta V = V_2 - V_1 = 2 - 5 = -3)$  л. Обратите внимание, что знак минус указывает на уменьшение объема.

$(W = 4 \cdot (-3) = -12)$  атм·л.

Следовательно, при установлении давления 4 атм и уменьшении объема газа с 5 л до 2 л совершается работа -12 атм·л.

### 3. Решение:

По закону Шарля объем газа при постоянном давлении пропорционален температуре:  $(V_1 / T_1 = V_2 / T_2)$ .

Подставляем значения:  $(T_1 = 20)^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$ ,  $(T_2 = 70)^\circ\text{C} = 343 \text{ K}$ .

Пусть  $(V_1)$  - начальный объем газа,  $(V_2)$  - искомый объем.

Получаем:  $(V_1 / 293 = V_2 / 343)$ ,  $(V_2 = V_1 \cdot (343 / 293))$ .

Таким образом, новый объем газа будет равен  $(V_2 = V_1 \cdot (343 / 293))$ .

### 4. Решение:

Количество теплоты  $(Q)$ , подведенное к газу при постоянном давлении, можно найти через теплоемкость  $(C)$  и изменение температуры  $(\Delta T)$ :  $(Q = C \cdot \Delta T)$ .

Учитывая, что у нас постоянное давление, теплоемкость при постоянном давлении обозначается как  $(C_P)$ .

Подставляем значения:  $(\Delta T = 100)^\circ\text{C} = 100 \text{ K}$ .

Количество теплоты будет равно  $(Q = C_P \cdot 100)$ .

### 5. Решение:

Для циклического процесса общая работа равна сумме работ каждого из процессов.

Пусть работа каждого процесса  $(W = 200)$  Дж.

Тогда общая работа цикла равна  $(W_{\text{итог}} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4)$  где  $(W_1, W_2, W_3, W_4)$  - работы в каждом процессе.

## Электричество и Магнетизм:

### 1. Решение:

По закону Ома  $(U = I \cdot R)$ , где  $(U)$  - напряжение,  $(I)$  - сила тока,  $(R)$  - сопротивление.

Подставляем значения:  $(I = 2)$  А,  $(R = 8)$  Ом.

$(U = 2 \cdot 8 = 16)$  В.

Следовательно, напряжение на концах проводника равно 16 В.

## 2. Решение:

Используем тот же закон Ома:  $( I = U / R )$ , где  $( U )$  - напряжение,  $( R )$  - сопротивление.

Подставляем значения:  $( U = 12 )$  В,  $( R = 4 )$  Ом.

$( I = 12 / 4 = 3 )$  А.

Следовательно, сила тока равна 3 А.

## 3. Решение:

Мощность  $( P )$  электрического прибора может быть найдена по формуле:  $( P = U \times I )$ , где  $( U )$  - напряжение,  $( I )$  - сила тока.

Подставляем значения:  $( U = 220 )$  В,  $( I = 2 )$  А.

$( P = 220 \times 2 = 440 )$  Вт.

Следовательно, мощность электрического прибора равна 440 Вт.

## 4. Решение:

Используем опять закон Ома:  $( I = U / R_{\text{сум}} )$ , где  $( U )$  - напряжение,  $( R_{\text{сум}} )$  - суммарное сопротивление цепи.

Подставляем значения:  $( U = 24 )$  В,  $( R_{\text{сум}} = 12 )$  Ом.

$( I = 24 / 12 = 2 )$  А.

Следовательно, сила тока в цепи равна 2 А.

## 5. Решение:

Чтобы найти мощность, выделяющуюся на участке цепи, воспользуемся формулой  $( P = U^2 / R )$ , где  $( U )$  - напряжение,  $( R )$  - сопротивление участка цепи.

Подставляем значения:  $( U = 12 )$  В,  $( R = 6 )$  Ом.

$( P = 12^2 / 6 = 24 )$  Вт.

Следовательно, электрическая мощность, выделяющаяся на участке цепи с сопротивлением 6 Ом, равна 24 Вт.

## Оптика:

### 1. Решение:

Скорость света в вакууме равна  $( c = 3 \times 10^8 )$  м/с.

Длина волны связана с частотой следующим образом:  $( c = \lambda \times f )$ , где  $( \lambda )$  - длина волны,  $( f )$  - частота.

Подставляем значения:  $( f = 5 \times 10^{14} )$  Гц.

$( \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 6 \times 10^{-7} )$  м.

Следовательно, длина волны света равна 600 нм.

**2. Решение:**

Используем закон Снеллиуса:  $(n_1 \times \sin(\theta_1) = n_2 \times \sin(\theta_2))$ , где  $(n_1)$  и  $(n_2)$  - показатели преломления сред,  $(\theta_1)$  и  $(\theta_2)$  - углы падения и преломления соответственно.

Подставляем значения:  $(\theta_1 = 30)$  градусов,  $(n_1 = 1)$  (воздух),  $(n_2 = 1.5)$  (стекло).

$$(1 \times \sin(30^\circ) = 1.5 \times \sin(\theta_2)).$$

$$(\sin(\theta_2) = \frac{1}{1.5} \times \sin(30^\circ)).$$

$$(\theta_2 = \arcsin\left(\frac{1}{1.5} \times \sin(30^\circ)\right)).$$

Следовательно, угол преломления равен приблизительно 19.47 градусов.

**3. Решение:**

Освещенность  $(E)$  определяется как отношение светового потока  $(\Phi)$  к площади поверхности  $(A)$ :  $(E = \frac{\Phi}{A})$ .

Подставляем значения:  $(\Phi = 1000)$  люмен,  $(A = 2)$  м<sup>2</sup>.

$$(E = \frac{1000}{2} = 500) \text{ люмен/м}^2.$$

Следовательно, освещенность равна 500 люмен/м<sup>2</sup>.

**4. Решение:**

Угловой размер можно найти, используя формулу:  $(\theta = 2 \cdot \arctan\left(\frac{D}{2 \cdot R}\right))$ , где  $(D)$  - диаметр объекта,  $(R)$  - расстояние от наблюдателя до объекта.

Подставляем значения:  $(D = 1.4 \cdot 10^6)$  км,  $(R = 150 \cdot 10^6)$  км.

$$(\theta = 2 \cdot \arctan\left(\frac{1.4 \cdot 10^6}{2 \cdot 150 \cdot 10^6}\right)).$$

Следовательно, угловой размер Солнца равен примерно 0.00933 радиан или примерно 0.535 градусов.

**5. Решение:**

Используем закон преломления для угла смещения изображения:  $(\tan(\delta) = \frac{n_2 \sin(\theta_1 - \delta)}{n_1})$ , где  $(n_1)$  и  $(n_2)$  - показатели преломления,  $(\theta_1)$  - угол падения света,  $(\delta)$  - угол смещения изображения.

Подставляем значения:  $(n_1 = 1)$  (воздух),  $(n_2 = 1.5)$ ,  $(\theta_1 = 45)$  градусов.

$$(\tan(\delta) = \frac{1.5 \times \sin(45 - \delta)}{1}).$$

**Атомная физика:**

**1. Решение:**

Энергия фотона связана с его длиной волны формулой Планка:  $( E = \frac{hc}{\lambda} )$ , где  $( h )$  - постоянная Планка,  $( c )$  - скорость света,  $( \lambda )$  - длина волны.

Подставляем значения:  $( \lambda = 500 )$  нм =  $( 500 \times 10^{-9} )$  м.

$( E = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} )$ .

Получаем энергию фотона света.

**2. Решение:**

Связь частоты и длины волны равна  $( c = \lambda f )$ , где  $( c )$  - скорость света,  $( \lambda )$  - длина волны,  $( f )$  - частота.

Подставляем значения:  $( \lambda = 600 \times 10^{-9} )$  м.

$( f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} )$ .

Получаем частоту излучения.

**3. Решение:**

Энергия кинетическая электрона связана с его скоростью формулой  $( E_k = \frac{1}{2} m v^2 )$ , где  $( m )$  - масса электрона,  $( v )$  - скорость.

Подставляем значения:  $( v = 2 \times 10^5 )$  м/с.

$( E_k = \frac{1}{2} \times m \times (2 \times 10^5)^2 )$ .

Получаем энергию электрона.

**4. Решение:**

Связь энергии фотона с его длиной волны:  $( E = \frac{hc}{\lambda} )$ , где  $( h )$  - постоянная Планка,  $( c )$  - скорость света,  $( \lambda )$  - длина волны.

Подставляем значения:  $( E = 4 )$  эВ =  $( 4 \times 1.6 \times 10^{-19} )$  Дж.

$( \lambda = \frac{hc}{E} )$ .

Найдем длину волны излучения.

**5. Решение:**

Энергия возбуждения атома водорода связана с переходом между уровнями энергии формулой Бальмера:  $( E = \frac{13.6}{n_1^2} - \frac{13.6}{n_2^2} )$ , где  $( n_1 )$  и  $( n_2 )$  - уровни энергии.

Подставляем значения:  $( n_1 = 1 )$ ,  $( n_2 = 3 )$ .

$( E = \frac{13.6}{1^2} - \frac{13.6}{3^2} )$ .

Получаем энергию возбуждения атома водорода