

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ № 50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

Экзаменационный материал
по учебной дисциплине ОДП. 11 Физика
профессия 08.01.07 Мастер общестроительных работ
2 семестр

Москва 2020

УТВЕРЖДАЮ

Председатель предметной цикловой
комиссии преподавателей
общеобразовательных, гуманитарных и
естественнонаучных учебных
дисциплин, физического воспитания и
обеспечения безопасности
жизнедеятельности

Л.В.Борзенкова _____

протокол от _____ № _____

Составители: Б.Б. Чернов, преподаватель физики ГБПОУ ПК № 50 имени дважды Героя
Социалистического Труда Н. А. Злобина.

Пояснительная записка

Экзаменационный материал составлен по дисциплине Физика согласно рабочему учебному плану для профессии **08.01.07 Мастер общестроительных работ** и предназначен для проведения промежуточной аттестации для группы МОС-103 1 курс, 2 семестр.

К экзамену допускаются студенты, после сдачи всех лабораторных работ.

Основные цели:

1. Теоретическую цель, включающую ответы на вопросы, соответствующие второму и третьему уровням усвоения знаний – БАЗОВОМУ.

алгоритмическая деятельность памяти: цель и ситуация заданы и требуется применить ранее усвоенный материал по памяти.

это эвристическая деятельность не по готовому алгоритму, а по заданному и преобразованному в ходе самостоятельного решения ответа, на поставленные вопросы, и решению задач.

2. Практическую цель, позволяющую вспомнить и воспроизвести основные вопросы по изученным темам.

Задачи экзамена:

Проверка уровня усвоения обучающимися основных тем.

Экзамен по темам:

1. Механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

2. Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

3. Электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток).

Знать/Понимать:

- смысл физических понятий
- смысл физических величин
- смысл физических законов, принципов, постулатов

Уметь:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и

теорий и позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости
- измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей
- применять полученные знания для решения физических задач

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

«5» - отметка «Отлично» предполагает грамотное, логическое изложение ответа, высказывание и обоснование своих суждений, качественное внешнее оформление практического задания.

«4» - отметка «Хорошо» предполагает освоение учебного материала, ориентирование в изученном материале, грамотное изложение ответа, но содержание, форма ответа и оформление практического задания имеют отдельные неточности.

«3» - отметка «Удовлетворительно» предполагает знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение его неполно, непоследовательно, студент допускает ошибки в определении понятий и в оформлении практического задания, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

«2» - отметка «Неудовлетворительно» ставится при полном незнании материала и отсутствии самостоятельных и практических работ.

Экзаменационная работа состоит из одной части, включающей 3 задания базового уровня сложности. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Количество вариантов согласно количеству обучающихся в группе. Каждый студент получает справочный материал.

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 1</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории.
2. Практическое задание по теме «Электростатика» на расчет напряженности электрического поля.
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств. Задание по определению условий безопасного использования электрических устройств. (Короткое замыкание).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов/

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 2</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Механическое движение и его виды. Относительность движения. Система отсчета. Скорость. Прямолинейное равномерное движение.
2. Задача по теме «Электростатика». Определение емкости батареи конденсаторов.
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств. Задание на определение условий безопасного использования электрических устройств. (Электрическая дуга).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов/

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 13</u> по <u>ОДП.11 Физика</u> Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
---	---

1. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
2. Практическое задание по теме «Кинематика». Расчет ускорения при прямолинейном равноускоренном движении.
3. Текст по теме «Электродинамика», содержащий информацию об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Задание на определение степени воздействия электромагнитных полей на человека и обеспечение экологической безопасности. (Магнитобезопасность).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 14</u> по <u>ОДП.11 Физика</u> Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
---	---

1. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
2. Практическое задание по теме «Постоянный электрический ток».
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на определение условий безопасного использования электрических устройств. (Молнии).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 15</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « » _____ 2019 г.
---	---

1. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
2. Экспериментальное задание по теме «Динамика». Расчет силы трения скольжения.
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе. Задания на понимание определения явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (Вулканы).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 16</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « » _____ 2019 г.
---	---

1. Двигатели внутреннего сгорания. КПД тепловых двигателей. Охрана окружающей среды.
2. Практическое задание по теме «Молекулярная физика». Применение уравнения состояния идеального газа.
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (Огни святого Эльма).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 21</u> по <u>ОДП.11 Физика</u> Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
---	---

1. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Расчет затраченной электроэнергии.
2. Практическое задание по теме «Постоянный электрический ток». Исследование графика зависимости силы тока от напряжения.
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задания на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (Пузыри).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 22</u> по <u>ОДП.11 Физика</u> Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
---	---

1. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
2. Практическое задание по теме «Основы термодинамики». Определение работы идеального газа.
3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание использования законов механики в технике. Задания на понимание основных принципов, лежащих в основе описанного устройства. (Гидравлический удар на службе человека).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 23</u> по <u>ОДП.11 Физика</u> Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
---	---

1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Силы в магнитном поле (сила Ампера и сила Лоренца).
 2. Задача по теме «Основы термодинамики» на расчет КПД теплового двигателя.
 3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (Броуновское движение).
- Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 24</u> по <u>ОДП.11 Физика</u> Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
---	---

1. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
 2. Задача по теме «Динамика» на определение веса тела, движущегося с ускорением.
 3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (О природе теплоты).
- Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 25</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Закон электролиза. Применение электролиза.
2. Задача по теме «Законы механики Ньютона».
3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание опыта. Задание на формулировку гипотезы опыта, условий его проведения и выводов. (Нет веса?).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 26</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Электрический ток в газах. Виды газовых разрядов. Их наблюдение в природе и использование в технике.
2. Практическое задание по теме «Постоянный электрический ток».
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (Туман).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 27</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.
2. Задача по теме «Молекулярная физика» на расчет изменения давления газа при изменении температуры и объема.
3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание опыта. Задание на формулировку гипотезы опыта, условий его проведения и выводов. (Нет веса?).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 28</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Изопроцессы.
2. Практическое задание по теме «Законы постоянного тока». Последовательное соединение резисторов.
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, используемых в технике. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков. (Пьезоэлектричество).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 29</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Ускорение. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
2. Задача по теме «Кинематика» на расчет пути, пройденного движущимся телом.
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний. (Огни святого Эльма).

Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

<u>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ</u> <u>БИЛЕТ № 30</u> по ОДП.11 Физика Профессии: <u>08.01.07 Мастер общестроительных работ</u>	СОГЛАСОВАНО Председатель предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, гуманитарных и естественнонаучных учебных дисциплин, физического воспитания и обеспечения безопасности жизнедеятельности _____ / Л. В. Борзенкова/ « ____ » _____ 2019 г.
--	---

1. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
2. Задача по теме «Динамика» на определение веса тела, движущегося с ускорением.
3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание использования законов механики в технике. Задания на понимание основных принципов, лежащих в основе описанного устройства. (Гидравлический удар на службе человека).

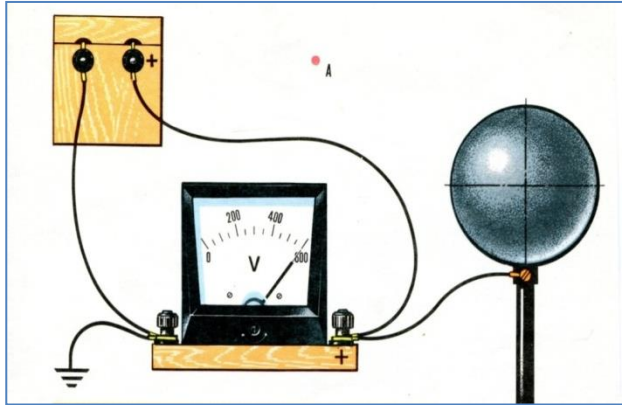
Преподаватель _____ /Б. Б. Чернов /

Задание 2 Практические задания и задачи

Билет №1

2. Практическое задание по теме «Электростатика» на расчет напряженности электрического поля.

На изолирующем штативе находится сплошной металлический заряженный шар. Вольтметр показывает потенциал на поверхности шара: $\varphi_r = 600 \text{ В}$.

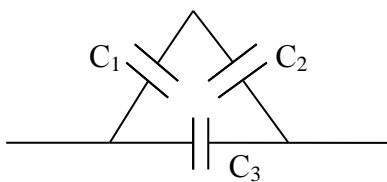


1. Каковы значения потенциала и напряженности электрического поля в центре шара? $\varphi_0 = \underline{\hspace{2cm}}$, $E_0 = \underline{\hspace{2cm}}$
 2. Вычислите напряженность электрического поля у поверхности шара, если его радиус $r = 2,5 \text{ см}$: $E_r = \underline{\hspace{2cm}}$
 3. Определите напряженность электрического поля в точке А, удаленной от поверхности шара на расстояние $d = 5 \text{ см}$:
 $E_A = \underline{\hspace{2cm}}$
-

Билет №2

2. Задача по теме «Электростатика». Определение электроемкости батареи конденсаторов.

Три конденсатора электроемкостью 600 мкФ каждый соединены по схеме, изображенной на рисунке. Вычислите электроемкость батареи конденсаторов. ($C_{\text{общ.}} = ?$)



Билет №3

2. Практическое задание по теме «Законы постоянного тока» на расчет электрических цепей.

Двум ученикам выдали по четыре одинаковых резистора сопротивлением 2 Ом каждый, соединительные провода, источник постоянного напряжения $U = 5$ В и очень хороший амперметр. Первый ученик собрал цепь, изображённую на рисунке 1, второй ученик собрал цепь, изображённую на рисунке 2. Определите разность показаний амперметров второго и первого учеников.

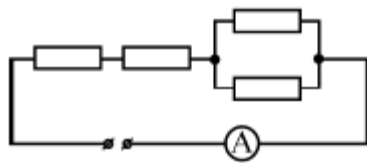


Рис. 1

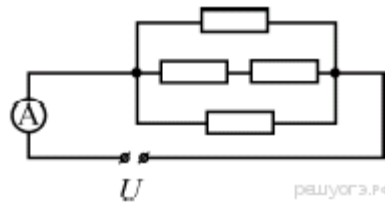


Рис. 2

Билет №4

2. Задача по теме «Молекулярная физика» на расчет изменения давления газа при изменении температуры и объема.

Какое давление рабочей смеси установилось в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания, если к концу такта сжатия температура повысилась с 47°C до 367°C , а объем уменьшился с 1,8 л до 0,3 л? Первоначальное давление было 100 кПа.

Билет №5

2. Задача по теме «Законы постоянного тока» на расчет электрических цепей.

Цепь состоит из трех последовательно соединенных резисторов, подключенных к источнику с напряжением 24 В. Сопротивление первого резистора 4 Ом, второго 6 Ом. Напряжение на концах третьего резистора 4 В. Найдите силу тока в цепи, сопротивление третьего резистора и напряжения на первом и втором резисторах.

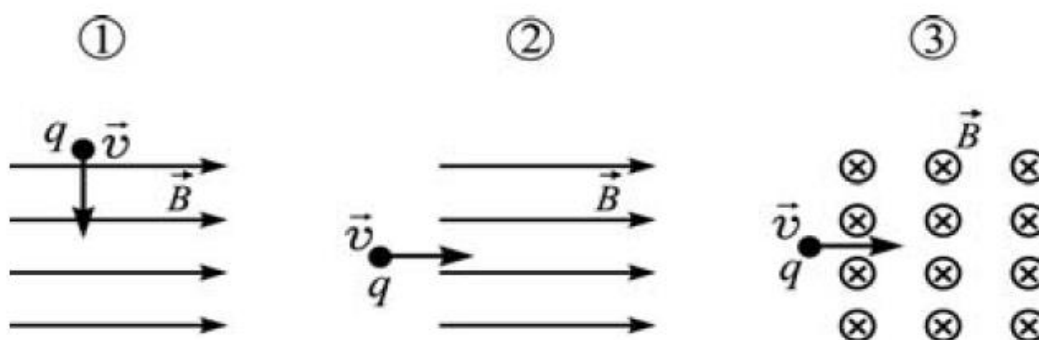
Билет №6

2. Практическое задание по теме «Магнитное поле» на применение правила левой руки.

Заряженная частица влетает со скоростью в область однородного магнитного поля. На частицу не будет действовать сила Лоренца

- 1) только в случае 1,
- 2) только в случае 2,
- 3) только в случае 3,
- 4) в любом случае, изображенном на рисунках.

Ответ обоснуйте.



Билет №7

2. Практическое задание по теме «Свойства паров». Определение влажности воздуха.

В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 18°C находится $1,12 \cdot 10^{-2}$ кг водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

- 1) 100% 2) 73% 3) 65% 4) 42%

Ответ обоснуйте расчетом: $\varphi =$ _____

Билет №8

2. Практическое задание по теме «Кинематика». Виды механического движения.

Четыре тела двигались по оси X. В таблице представлена зависимость их координат от времени. У какого из тел скорость могла быть постоянна и отлична от нуля? Охарактеризуйте движение каждого тела.

t, c	0	1	2	3	4	5
$x_1 м$	6	4	2	0	-2	-4
$x_2 м$	3	3	3	3	3	3
$x_3 м$	0	1	4	9	16	25
$x_4 м$	0	2	0	-2	0	2

Билет №9

2. Задача по теме «Закон сохранения энергии в механике».

Найдите потенциальную и кинетическую энергию тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности Земли. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .

Билет №10

2. Экспериментальное задание по теме «Молекулярная физика». Оценка массы воздуха в классе.

Указания к работе:

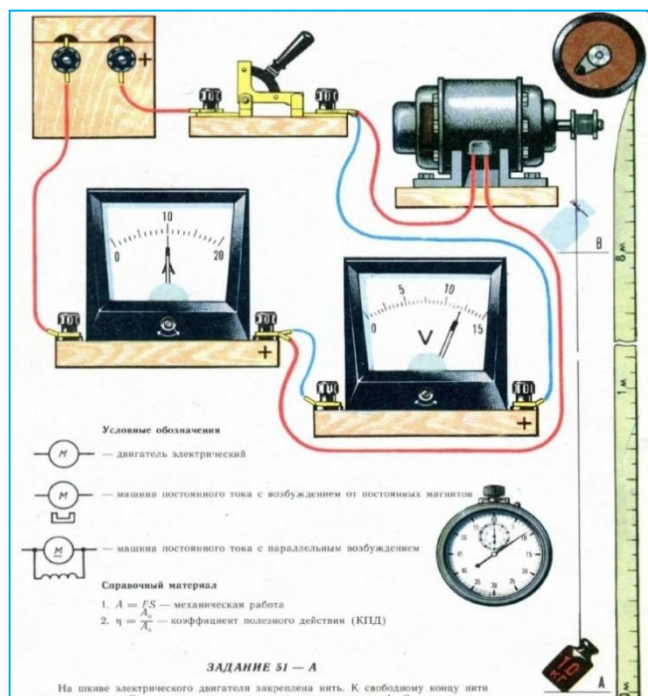
1. Запишите уравнение состояния идеального газа.
2. Из уравнения состояния идеального газа получите выражение для расчета массы воздуха. Формулу запишите. $m = \underline{\hspace{2cm}}$
3. Произведите вычисления, используя следующие данные: атмосферное давление, объем класса, температура воздуха соответственно равны 10^5 Па , 225 м^3 , 22°C ; молярная масса воздуха $0,029 \text{ кг/моль}$; универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/К}\cdot\text{моль}$. Результат вычислений округлите до целого числа.

Билет №11

2. Практическое задание по теме «Законы постоянного тока». Расчет КПД электродвигателя.

С помощью электродвигателя поднимают гирию на некоторую высоту.

Рассчитайте полезную работу, затраченную работу и КПД двигателя ($A_{\text{пол}}$, $A_{\text{затр}}$, $\eta = ?$).



Билет №12

2. Практическое задание по теме «Законы постоянного тока». Последовательное соединение резисторов.

1) Используя источник тока, вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 , и R_2 , соберите экспериментальную установку для проверки правил расчета напряжения, сопротивления и силы тока при последовательном соединении двух проводников.

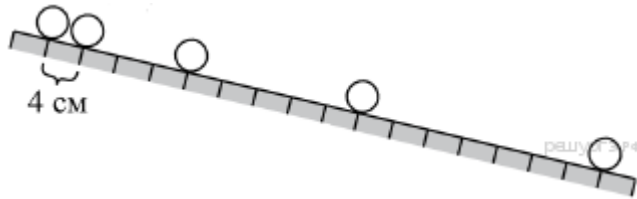
В ответе:

- 2) Нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 3) Измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на контактах двух резисторов при их последовательном соединении;
- 4) Амперметром измерьте силу тока на трех участках цепи: между резисторами, между резистором 1 и положительным полюсом выпрямителя, резистором 2 и отрицательным полюсом.
- 5) Вычислите сопротивления первого, второго резисторов и их общее сопротивление по закону Ома. Сделайте вывод.

Билет №13

2. Практическое задание по теме «Кинематика». Расчет ускорения при прямолинейном равноускоренном движении.

Шарик скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Начальное положение шарика и его положения через каждую секунду от начала движения показаны на рисунке. Ответ обоснуйте.



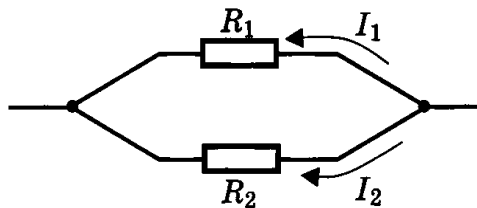
Ускорение шарика равно:

- 1) $0,08 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 3) $0,04 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
2) $0,8 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$ 4) $0,4 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$

Билет №14

2. Практическое задание по теме «Постоянный электрический ток».

Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке. Значения силы тока в резисторах $I_1 = 0,8 \text{ А}$, $I_2 = 0,4 \text{ А}$. Для сопротивлений резисторов справедливо соотношение



- 1) $R_1 = \frac{1}{2}R_2$ 2) $R_1 = 2R_2$ 3) $R_1 = \frac{1}{4}R_2$ 4) $R_1 = 4R_2$

Ответ обоснуйте

Билет №15

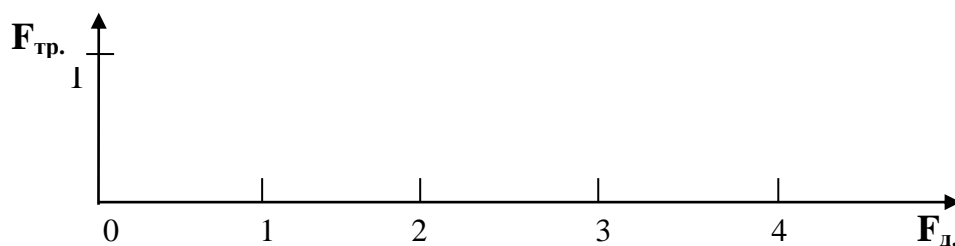
2. Экспериментальное задание по теме «Динамика». Расчет силы трения скольжения.

При выполнении лабораторной работы с помощью динамометра определили вес деревянного бруска P_0 , бруска вместе с одним грузом (P_0+P), бруска с двумя грузами (P_0+2P), бруска с тремя грузами (P_0+3P). Результаты занесли таблицу.

Динамометром, равномерно тянув брусок по линейке, измерили силу тяги F_d ($F_d = F_{тр.}$). Опыт повторили, нагрузив брусок одним, потом двумя и тремя грузами. Результаты занесли таблицу.

	P_0	(P_0+P)	(P_0+2P)	(P_0+3P)
F_d .	0,8 Н	1,8 Н	2,8 Н	3,9 Н
$F_{тр.}$	0,2 Н	0,4 Н	0,6 Н	0,9 Н
μ				

1. Определите коэффициент трения скольжения между бруском и линейкой
2. Постройте график зависимости $F_{тр.}(F_d)$, используя данные таблицы, соблюдая масштаб.



Билет №16

2. Практическое задание по теме «Молекулярная физика». Применение уравнения состояния идеального газа.

Газ в цилиндре переводится из состояния А в состояние В так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния идеального газа, приведены в таблице:

	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние А	1,0	4	
состояние В	1,5	8	900

Выберите число, которое следует внести в свободную клетку таблицы.

- 1) 300 2) 450 3) 600 4) 900

Ответ обоснуйте расчетом.

Билет №17

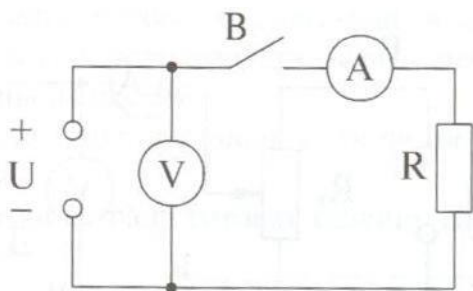
2. Экспериментальное задание по теме «Постоянный ток». Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Указания к работе:

1. Вспомните закон Ома для полной цепи:

$$E = IR + I r \quad (1),$$

где E - ЭДС источника, r - его внутреннее сопротивление, I - сила тока в цепи, R - сопротивление внешней цепи.



2. Соберите схему экспериментальной установки.

3. Измерьте напряжение при разомкнутом ключе U_1 . Его можно считать равным ЭДС источника E .

4. Замкните ключ, измерьте силу тока в цепи I и падение напряжения на резисторе R : $U_2 = IR$ (2).

5. На основании равенств (1) и (2) можно утверждать, что $r = (U_1 - U_2)/I$ (3).

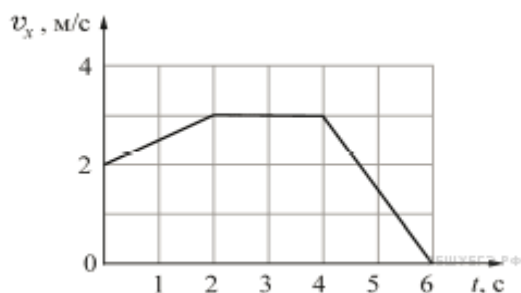
утверждать, что

Рассчитайте внутреннее сопротивление источника тока. Данные измерений и вычислений представьте в виде таблицы:

$U_1, \text{В}$	$U_2, \text{В}$	$I, \text{А}$	$E, \text{В}$	$r, \text{Ом}$

Билет №18

2. Задача по теме «Кинематика» на расчет пути, пройденного движущимся телом.



Точечное тело движется вдоль горизонтальной оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Определите путь, пройденный телом, за интервал времени от 0 с до 4 с. Ответ выразите в метрах.

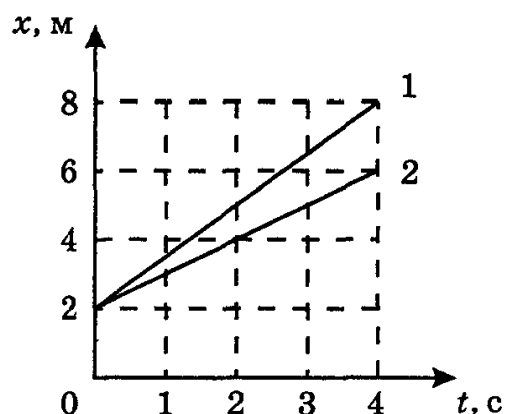
Ответ: $S = \underline{\hspace{2cm}}$

Билет №19

2. Практическое задание по теме «Кинематика». Прямолинейное равномерное движение.

На рис. изображены графики координаты двух тел. Скорость первого тела больше скорости второго тела

- 1) в 1,5 раза 2) в 2 раза
3) в 2,5 раза 4) в 3 раза



Ответ обоснуйте расчетами: $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$, $v_1/v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$.

Билет №20

2. Задача по теме «Электростатика» на применение закона Кулона.

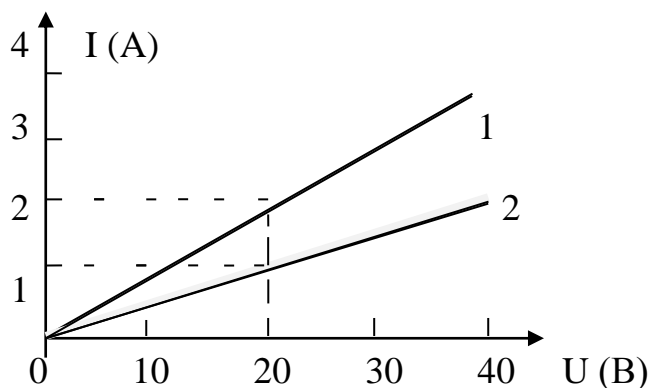
С какой силой взаимодействуют два заряда $q_1 = 1$ мкКл и $q_2 = 4$ мкКл в воздухе, находящиеся на расстоянии $r = 20$ см друг от друга?

Электрическая постоянная $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².

Билет №21

2. Практическое задание по теме «Постоянный электрический ток». Исследование графика зависимости силы тока от напряжения.

По графику зависимости силы тока в проводнике от напряжения определите, чему равна сила тока при напряжении 20 (В) в каждом из проводников. Чем отличаются эти проводники? Рассчитайте R_1 и R_2 .

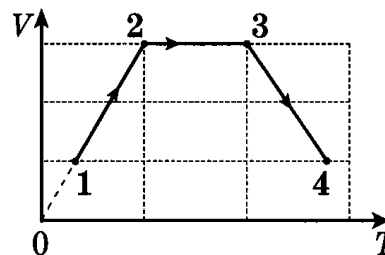


Билет №22

2. Практическое задание по теме «Основы термодинамики». Определение работы идеального газа.

Газ последовательно перешел из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояния 3 и 4. Работа газа равна нулю.

- 1) на участке 1–2
- 2) на участке 2–3
- 3) на участке 3–4
- 4) на участках 1–2 и 3–4



Ответ обоснуйте.

Билет №23

2. Задача по теме «Основы термодинамики» на расчет КПД теплового двигателя.

Котел современной тепловой станции работает при температуре 550°C . Отработанное тепло может отводиться к озеру или реке при температуре 20°C . Каков был бы КПД такой станции, если бы она работала по идеальному циклу?

Билет №24

Задача по теме «Динамика» на определение веса тела, движущегося с ускорением.

Ракета на старте с поверхности Земли движется вертикально вверх с ускорением 20 м/с^2 . Каков вес космонавта массой 80 кг ? Какую перегрузку он испытывает?

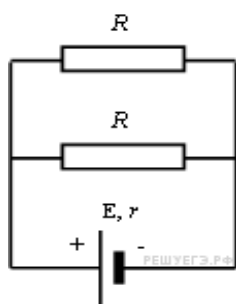
Билет №25

2. Задача по теме «Законы механики Ньютона».

Через какое время после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с , если коэффициент трения при аварийном торможении равен $0,4$.

Билет №26

2. Практическое задание по теме «Постоянный электрический ток».



К источнику тока присоединены два одинаковых резистора, соединенных параллельно.

Как изменятся общее сопротивление цепи (R_0), сила тока в цепи (I) и напряжение (U) на клеммах источника тока, если удалить один из резисторов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

R_0	I	U
-------	-----	-----

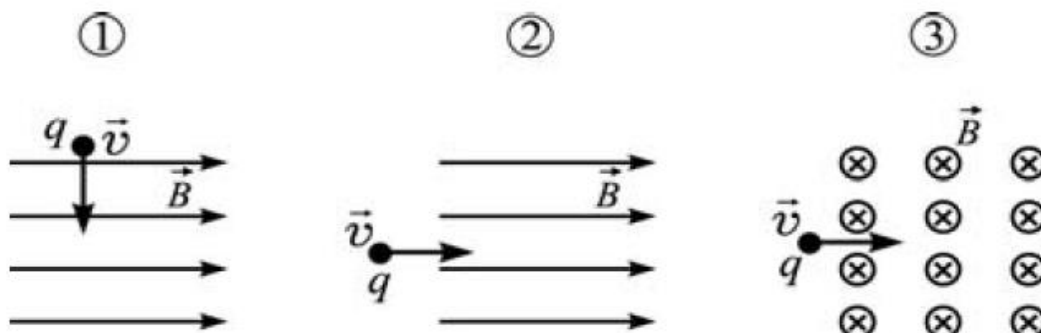
Билет №27

2. Практическое задание по теме «Магнитное поле» на применение правила левой руки.

Заряженная частица влетает со скоростью в область однородного магнитного поля. На частицу не будет действовать сила Лоренца

- 2) только в случае 1,
- 3) только в случае 2,
- 4) только в случае 3,
- 5) в любом случае, изображенном на рисунках.

Ответ обоснуйте.



Билет №28

2. Практическое задание по теме «Законы постоянного тока».

Последовательное соединение резисторов.

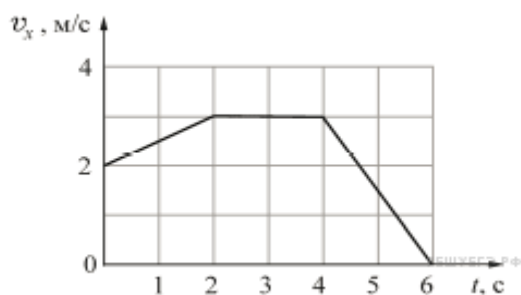
- 1) Используя источник тока, вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 , соберите экспериментальную установку для проверки правил расчета напряжения, сопротивления и силы тока при последовательном соединении двух проводников.

В ответе:

- 2) Нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 3) Измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на контактах двух резисторов при их последовательном соединении;
- 4) Амперметром измерьте силу тока на трех участках цепи: между резисторами, между резистором 1 и положительным полюсом выпрямителя, резистором 2 и отрицательным полюсом.
- 5) Вычислите сопротивления первого, второго резисторов и их общее сопротивление по закону Ома. Сделайте вывод.

Билет №29

2. Задача по теме «Кинематика» на расчет пути, пройденного движущимся телом.



Точечное тело движется вдоль горизонтальной оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Определите путь, пройденный телом, за интервал времени от 0 с до 4 с. Ответ выразите в метрах.

Ответ: $S = \underline{\hspace{2cm}}$

Билет №30

Задача по теме «Динамика» на определение веса тела, движущегося с ускорением.

Ракета на старте с поверхности Земли движется вертикально вверх с ускорением 20 м/с^2 . Каков вес космонавта массой 80 кг ? Какую перегрузку он испытывает?

3 задание

БИЛЕТ №1

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств. Задание на определение условий безопасного использования электрических устройств.

Короткое замыкание. Плавкие предохранители.

Любое электрическое устройство рассчитывают на определенную силу тока. Во время эксплуатации прибора, если произойдет увеличение силы тока больше допустимого значения, может возникнуть короткое замыкание. Возрастание силы тока в цепи может произойти при соединении оголенных проводов, при ремонте электрических цепей под током. В любом случае короткое замыкание возникает тогда, когда соединяются концы участков цепи проводником, сопротивление которого мало по сравнению с сопротивлением самого участка цепи. При коротком замыкании резко возрастает сила тока в электрической цепи, что может стать причиной пожара. Чтобы этого не случилось, применяют плавкие, предохранители. Плавкие предохранители при возникновении короткого замыкания отключают электрическую цепь.

Главная часть предохранителя - свинцовая проволока, находящаяся в фарфоровой пробке. В зависимости от толщины проволоки, она выдерживает ту или иную силу тока, например, 10А. Если сила тока превысит допустимое значение, проволока в пробке расплавится, и электрическая цепь разомкнется. Если перегоревшую проволоку заменить, то плавкий предохранитель можно использовать снова.

По своей конструкции предохранители могут быть резьбового типа (пробочные) или трубчатые. Для нормальных предохранителей, кроме пробок с плавкими вставками выпускаются пробочные автоматы, которые ввертываются в то же основание вместо пробок. При перегрузке и коротких замыканиях в линии автомат отключает линию своими контактами. Цепь восстанавливается нажатием на кнопку. Другая кнопка служит, для отключения цепи (вместо выключателя).

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Почему в плавких предохранителях применяют именно свинцовую проволоку?
2. Где в квартире устанавливают предохранители?
3. Имеют ли автономные электрические устройства, например телевизоры, предохранители?
4. Существуют ли другие конструкции предохранителей?

БИЛЕТ №2

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств. Задание на определение условий безопасного использования электрических устройств.

Электрическая дуга.

Электрическая дуга — это один из видов газового разряда. Получить её можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных стержня заострёнными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда угли приводят в соприкосновение, а затем слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами угли раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через неё проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является всё время положительным (анод), а другой — отрицательным (катод). Между электродами находится столб раскалённого газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, стораёт быстрее, и в нём образуется углубление — положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до 4 000 °С.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного (2 000—2 500 °С). При горении дуги в газе при высоком давлении (около $2 \cdot 10^6$ Па) температуру кратера удалось довести до 5 900 °С, т. е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идёт разряд, имеет ещё более высокую температуру — до 6 000—7 000 °С. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение. Дуга горит при напряжении на её электродах 40 В. Сила тока в дуге значительна (50 – 100 А), а сопротивление невелико; следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое количество испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накалённом состоянии самим током, проходящим через дугу.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Может ли расплавиться кусок олова в столбе дугового разряда? Ответ поясните.
2. При каких условиях возникает дуговой разряд?
3. Где технически используют дуговой разряд?

4. Каковы меры безопасности при использовании дугового разряда?

БИЛЕТ №3

3. Текст по разделу «Молекулярная физика» с описанием различных физических явлений или процессов. Задания на понимание физических терминов, определения явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Охлаждающие смеси.

Возьмём в руки кусок сахара и коснёмся им поверхности кипятка. Кипяток втянется в сахар и дойдёт до наших пальцев. Однако мы не почувствуем ожога, как почувствовали бы, если бы вместо сахара был кусок ваты. Это наблюдение показывает, что растворение сахара сопровождается охлаждением раствора. Если бы мы хотели сохранить температуру раствора неизменной, то должны были бы подводить к раствору энергию. Отсюда следует, что при растворении сахара внутренняя энергия системы сахар-вода увеличивается.

То же самое происходит при растворении большинства других кристаллических веществ. Во всех подобных случаях внутренняя энергия раствора больше, чем внутренняя энергия кристалла и растворителя при той же температуре, взятых в отдельности.

В примере с сахаром необходимое для его растворения количество теплоты отдаёт кипяток, охлаждение которого заметно даже по непосредственному ощущению.

Если растворение происходит в воде при комнатной температуре, то температура получившейся смеси в некоторых случаях может оказаться даже ниже 0°C , хотя смесь и остаётся жидкой, поскольку температура застывания раствора может быть значительно ниже нуля. Этот эффект используют для получения сильно охлажденных смесей из снега и различных солей.

Снег, начиная таять при 0°C , превращается в воду, в которой растворяется соль; несмотря на понижение температуры, сопровождающее растворение, получившаяся смесь не затвердевает. Снег, смешанный с этим раствором, продолжает таять, забирая энергию от раствора и, соответственно, охлаждая его. Процесс может продолжаться до тех пор, пока не будет достигнута температура замерзания полученного раствора. Смесь снега и поваренной соли в отношении 2:1 позволяет, таким образом, получить охлаждение до -21°C , смесь снега с хлористым кальцием (CaCl_2) в отношении 7:10 — до -50°C .

Ответьте на вопросы к тексту.

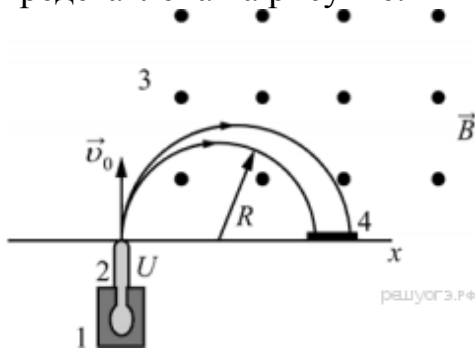
1. Назовите физические явления, о которых идет речь в данном тексте.
2. С выделением или поглощением энергии происходит растворение веществ в воде? Почему?
3. Во что лучше поместить ёмкость с мороженым при его приготовлении для наилучшего охлаждения: в чистый лёд или смесь льда и соли? Ответ поясните.

БИЛЕТ №4

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств.

Масс-спектрограф.

Масс-спектрограф - это прибор для разделения ионов по величине отношения их заряда к массе. В самой простой модификации схема прибора представлена на рисунке.



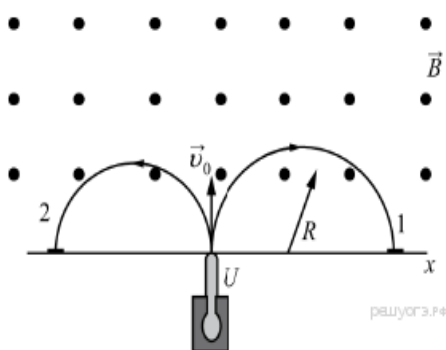
Исследуемый образец специальными методами (испарением, электронным ударом) переводится в газообразное состояние, затем образовавшийся газ ионизируется в источнике 1. Затем ионы ускоряются электрическим полем и формируются в узкий пучок в ускоряющем устройстве 2, после чего через узкую входную щель попадают в камеру 3, в которой создано однородное магнитное поле. Магнитное поле изменяет траекторию движения частиц. Под действием силы Лоренца ионы начинают двигаться по дуге окружности и попадают на экран 4, где регистрируется место их попадания. Методы регистрации могут быть различными: фотографические, электронные и т. д. Радиус траектории определяется по формуле: $R = \sqrt{2Um/B^2 q}$

где U - напряжение ускоряющего электрического поля; B - индукция магнитного поля; m и q - масса и заряд частицы.

Так как радиус траектории зависит от массы и заряда иона, то разные ионы попадают на экран на различном расстоянии от источника, что и позволяет их разделять и анализировать состав образца.

В настоящее время разработаны многочисленные типы масс-спектрометров, принцип работы которых отличаются от рассмотренного выше. Изготавливаются, например, динамические масс-спектрометры, в которых массы исследуемых ионов определяются по времени пролёта от источника до регистрирующего устройства.

Ответьте на вопросы к тексту.



1. Расскажите о назначении масс-спектрографа.

2. Какова роль электрического и магнитного полей в данном устройстве?

3. В магнитное поле спектрографа влетели с одинаковой скоростью две заряженные частицы. Какая из частиц (1 или 2) имеет положительный заряд?

Ответ поясните.

БИЛЕТ №5

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений, используемых в технике. Задание на понимание определения явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Флотация.

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например, крупницы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупницы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупницы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупницы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупницы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупницей полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупницы стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупницы.

Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупницы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Можно ли, используя флотацию, сделать так, чтобы пустая порода всплывала вверх, а крупницы руды оседали на дно? Ответ поясните.
2. Объясните физическую основу явления смачивания.
3. Приведите другие примеры наблюдения явления смачивания в природе.
4. Приведите примеры использования явления смачивания в быту, технике.

БИЛЕТ № 6

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Молния.

Красивое и небезопасное явление природы — молния — представляет собой искровой разряд в атмосфере.

Уже в середине XVIII в. исследователи обратили внимание на внешнее сходство молнии с электрической искрой. Высказывалось предположение, что грозовые облака несут в себе большие электрические заряды и молния есть гигантская искра, ничем, кроме размеров, не отличающаяся от искры между шарами электрофорной машины. На это указывал М. В. Ломоносов, занимавшийся изучением атмосферного электричества.

Ломоносов построил «громовую машину» — конденсатор, находившийся в его лаборатории и заряжавшийся атмосферным электричеством посредством провода, конец которого был выведен из помещения и поднят на высоком шесте. Во время грозы из конденсатора можно было извлекать искры. Таким образом, было показано, что грозовые облака действительно несут на себе огромный электрический заряд.

Разные части грозового облака несут заряды разных знаков. Чаще всего нижняя часть облака (обращенная к Земле) бывает заряжена отрицательно, а верхняя — положительно. Поэтому если два облака сближаются разноименно заряженными частями, то между ними проскакивает молния.

Однако грозовой разряд может произойти и иначе. Проходя над Землей, грозовое облако создаёт на её поверхности большой индуцированный заряд, и поэтому облако и поверхность Земли образуют две обкладки большого конденсатора. Напряжение между облаком и Землей достигает нескольких миллионов вольт, и в воздухе возникает сильное электрическое поле. В результате может произойти пробой, т.е. молния, которая ударит в землю. При этом молния иногда поражает людей, дома, деревья.

Гром, возникающий после молнии, имеет такое же происхождение, что и треск при проскакивании искры. Он появляется из-за того, что воздух внутри канала молнии сильно разогревается и расширяется, отчего и возникают звуковые волны. Эти волны, отражаясь от облаков, гор и других объектов, создают длительное многократное эхо, поэтому и слышны громовые раскаты.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Может ли произойти разряд (молния) между двумя одинаковыми шарами, несущими равный одноименный заряд? Ответ поясните.
2. Можно ли определить расстояние до грозового фронта по звуку грома?
3. Расскажите о мерах безопасности во время грозы на улице, в доме.
4. Безопасны ли молнии для полетов самолетов, космических ракет во время их запуска?

БИЛЕТ № 7

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе. Задания на понимание определения явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Полярные сияния.

Полярное сияние — одно из самых красивых явлений в природе. Формы полярного сияния очень разнообразны: то это своеобразные светлые столбы, то изумрудно-зелёные с красной бахромой пылающие длинные ленты, расходящиеся многочисленные лучи-стрелы, а то и просто бесформенные светлые, иногда цветные пятна на небе.

Причудливый свет на небе сверкает, как пламя, охватывая порой больше чем полнеба. Эта фантастическая игра природных сил длится несколько часов, то угасая, то разгораясь.

Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, откуда и происходит это название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Например, в 1938 году полярное сияние наблюдалось на южном берегу Крыма, что объясняется увеличением мощности возбудителя свечения — солнечного ветра.

Начало изучению полярных сияний положил великий русский учёный М. В. Ломоносов, высказавший гипотезу о том, что причиной этого явления служат электрические разряды в разреженном воздухе.

Опыты подтвердили научное предположение учёного.

Полярные сияния — это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстро движущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Именно в этих зонах и наблюдается наибольшая активность полярных сияний.

Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, молекулы азота — в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую, часто меняющуюся окраску. Такие процессы могут происходить только в верхних слоях атмосферы, потому что, во-первых, в нижних плотных слоях столкновения атомов и молекул воздуха друг с другом сразу отнимают у них энергию, получаемую от солнечных частиц, а во-вторых, сами космические частицы не могут проникнуть глубоко в земную атмосферу.

Полярные сияния происходят чаще и бывают ярче в годы максимума солнечной активности, а также в дни появления на Солнце мощных вспышек и других форм усиления солнечной активности, так как с её повышением усиливается интенсивность солнечного ветра, который является причиной возникновения полярных сияний.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Какое явление называют полярным сиянием?
2. Чем определяется цвет полярного сияния?
3. Можно ли утверждать, что Земля — единственная планета Солнечной системы, где возможны полярные сияния? Ответ поясните.
4. Ниже приведена сравнительная таблица данных для планет земной группы. На какой(-их) планете(-ах) можно наблюдать полярные сияния той же природы, что и на Земле? Ответ поясните.

Планета	Масса, относительно земной массы	Радиус орбиты, относительно радиуса земной орбиты	Наличие атмосферы	Наличие магнитного поля	Наличие спутников
Меркурий	0,06	0,38	отсутствует	слабое	нет
Венера	0,82	0,72	плотная	отсутствует	нет
Марс	0,11	1,52	разреженная	слабое	есть

БИЛЕТ № 8

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических процессов, используемых в промышленности. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков.

Электроочистка.

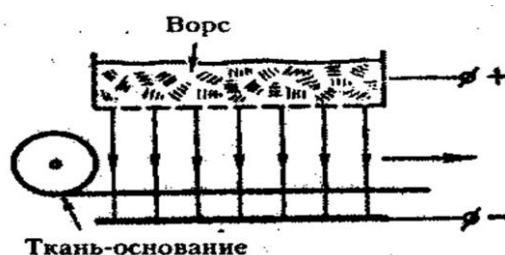
Советские инженеры сконструировали электрические пылеуловители, которые теперь применяются в метро для очистки воздуха от пыли, на предприятиях для очистки топочных и других промышленных газов от взвешенных частиц. Извлечённые из дыма и газов вещества используются вторично как промышленное сырьё. Электрофильтр представляет собой вертикальный металлический цилиндр, по оси которого натянута проволока. На проволоку подается отрицательный потенциал, а на цилиндр - положительный (разность потенциалов около 17 кВ). Взвешенные в газе частицы заряжаются за счёт осаждающихся на них ионов и перемещаются к стенкам цилиндра, где и улавливаются.

Электроворсование.

Ворсование материалов в электростатическом поле - экономичный и производительный способ получения заменителей бархата, сукна, замши и т.п.; особенно широко он применяется для изготовления изделий из искусственных волокон, ковров, одеял, штор.

Способ состоит в следующем: мелкие обрезки волокон шерсти или хлопка продуваются через заряженную металлическую сетку. Двигаясь вдоль силовых линий электрического поля; они попадают на предварительно обработанную клеем поверхность трикотажного полотна или ткани, протягиваемую вдоль второго электрода, равномерно распределяются по ней и после высушивания создают ворс.

Аналогично можно наносить на любую поверхность волокна звуко- и теплоизолирующих веществ, делать кровельные и гидроизоляционные материалы, толь, рубероид, линолеум, шифер.



Ответьте на вопросы к тексту.

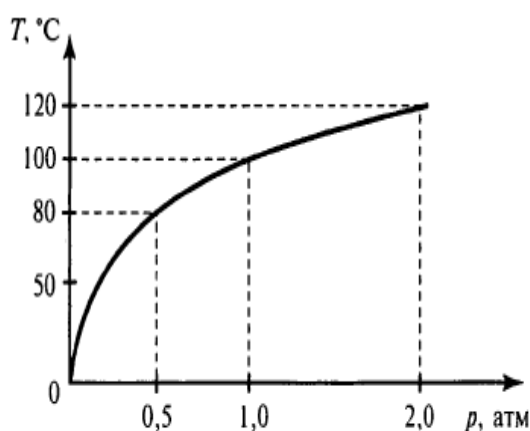
1. Какие физические явления лежат в основе названных технологических процессов?
2. Какие основные принципы лежат в основе электроочистки?
3. Какие основные принципы лежат в основе электроворсования?
4. В чем преимущество этих технологических процессов?

БИЛЕТ №9

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе. Задание на понимание определения явления или его признаков, на объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Гейзеры.

Гейзеры – это горячие источники, которые время от времени начинают бить из земли, выбрасывая пар и кипящую воду. Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима теплота, поступающая от вулканов. Чтобы понять физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления
(1 атм $\approx 10^5$ Па).

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растет. Одновременно возрастает и давление — оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той или иной глубине. Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошел в трубку и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть воды вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и вода немедленно закипает.

При кипении образуется пар, который еще выше поднимает воду, заставляя ее выливаться в бассейн. Давление на нижние слои воды уменьшается, так что закипает вся оставшаяся в трубке вода. В этот момент образуется большое количество пара; расширяясь, он с огромной скоростью устремляется вверх, выбрасывая остатки воды из трубки — происходит извержение гейзера.

Но вот весь пар вышел, трубка постепенно вновь заполняется охлажденной водой. Время от времени внизу слышатся взрывы — это в трубку из боковых протоков попадают порции пара. Однако очередной выброс воды начнется только тогда, когда вода в трубке нагреется до температуры, близкой к температуре кипения.

Ответьте на вопросы к тексту.

Вопросы к тексту «Гейзеры».

1. Что такое гейзеры?
2. Назовите известные вам местоположения гейзеров.
3. В каком агрегатном состоянии находится вода при температуре $110\text{ }^{\circ}\text{C}$?
4. Закипит ли вода, находящаяся при температуре $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, если внешнее давление понижается от 10^5 Па до $5\cdot 10^4\text{ Па}$? Ответ поясните.

БИЛЕТ № 10

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, используемых в технике. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков.

Пьезоэлектричество.

В 1880 году французские учёные — братья Пьер и Поль Кюри — исследовали свойства кристаллов. Они заметили, что если кристалл кварца сжать с двух сторон, то на его гранях, перпендикулярных направлению сжатия, возникают электрические заряды: на одной грани положительные, на другой — отрицательные. Таким же свойством обладают кристаллы турмалина, сегнетовой соли, даже сахара. Заряды на гранях кристалла возникают и при его растяжении. Причем если при сжатии на грани накапливался положительный заряд, то при растяжении на этой грани будет накапливаться отрицательный заряд, и наоборот. Это явление было названо пьезоэлектричеством (от греческого слова «пьеzo» — давлению). Кристалл с таким свойством называют пьезоэлектриком.

В дальнейшем братья Кюри обнаружили, что пьезоэлектрический эффект обратим: если на гранях кристалла создать разноимённые электрические заряды, он либо сожмётся, либо растянется в зависимости от того, к какой грани приложен положительный и к какой — отрицательный заряд.

На явлении пьезоэлектричества основано действие широко распространённых пьезоэлектрических зажигалок. Основной частью такой зажигалки является пьезоэлемент — керамический пьезоэлектрический цилиндр с металлическими электродами на основаниях. При помощи механического устройства производится кратковременный удар по пьезоэлементу. При этом на двух его сторонах, расположенных перпендикулярно направлению действия деформирующей силы, появляются разноимённые электрические заряды. Напряжение между этими сторонами может достигать нескольких тысяч вольт. По изолированным проводам напряжение подводится к двум электродам, расположенным в наконечнике зажигалки на расстоянии 3-4 мм друг от друга. Возникающий между электродами искровой разряд поджигает смесь газа и воздуха.

Несмотря на очень большие напряжения (-10 кВ), опыты с пьезозажигалкой совершенно безопасны, так как даже при коротком замыкании сила тока оказывается такой же ничтожно малой и безопасной для здоровья человека, как при электростатических разрядах при снятии шерстяной или синтетической одежды в сухую погоду.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Поясните. Пьезоэлектричество — эффект продуцирования веществом (кристаллом) электрической силы при изменении формы.
2. Какой пьезоэффект называется прямым? Обратным?
3. Где (кроме зажигалок) технически используется пьезоэлектричество?

БИЛЕТ № 11

3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе, используемых в технике. Задание на понимание физических основ этого явления.

Реактивное движение.

Реактивным называется движение, которое происходит под действием силы реакции, действующей на движущееся тело со стороны струи вещества, выбрасываемого из двигателя. Пояснить принцип реактивного движения можно на примере движения ракеты.

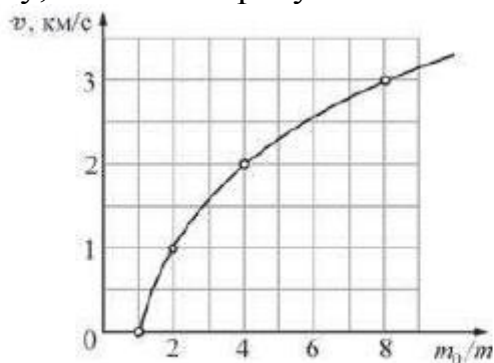
Пусть в двигателе, установленном на ракете, происходит сгорание топлива и продукты горения (горячие газы) под высоким давлением выбрасываются из сопла двигателя. На каждую порцию газов, выброшенных из сопла, со стороны двигателя действует некоторая сила, которая приводит эту порцию газов в движение. В соответствии с третьим законом Ньютона, на двигатель со стороны выбрасываемых газов действует сила, такая же по модулю и противоположная по направлению. Эта сила называется реактивной. Под её действием ракета приобретает ускорение и разгоняется в направлении, противоположном направлению выбрасывания газов. Модуль F реактивной силы может быть вычислен при помощи простой формулы: $F = \mu \cdot u$, где u — модуль скорости истечения газов из сопла двигателя относительно ракеты, а μ — скорость расхода топлива (масса вещества, выбрасываемого двигателем в единицу времени, измеряется в кг/с). Направлена реактивная сила всегда в направлении, противоположном направлению истечения газовой струи. Реактивное движение также можно объяснить и при помощи закона сохранения импульса.

Принцип реактивного движения широко используется в технике. Помимо ракет реактивные двигатели приводят в движение самолёты и водные катера. На основании этого принципа конструируют различные приспособления — поливальные устройства с вертушками, называемыми «сегнеровым» колесом, игрушки и т. п.

Реактивное движение встречается и в живой природе. Некоторые морские организмы (кальмары, каракатицы) двигаются, выбрасывая предварительно засосанные внутрь себя порции воды. В качестве любопытного примера из мира растений можно привести так называемый «бешеный огурец». После созревания семян из плода этого растения под большим давлением выбрасывается жидкость, в результате чего огурец отлетает на некоторое расстояние от места своего произрастания.

При реактивном движении ракеты её масса непрерывно уменьшается из-за сгорания топлива и выбрасывания наружу продуктов сгорания. По этой причине модуль ускорения ракеты всё время изменяется, а скорость ракеты нелинейно зависит от массы сгоревшего топлива. Впервые задача об отыскании модуля конечной скорости v ракеты, масса которой изменилась от значения m_0 до величины m , была решена русским учёным, пионером

космонавтики К. Э. Циолковским. График зависимости, иллюстрирующей полученную им формулу, показан на рисунке.



Зависимость модуля конечной скорости v ракеты от изменения её массы

Из графика видно, что полученная Циолковским закономерность может быть кратко сформулирована следующим образом: если скорость истечения газов из сопла двигателя постоянна, то при уменьшении массы ракеты в геометрической прогрессии модуль скорости ракеты возрастает в арифметической прогрессии. Иными словами, при уменьшении массы ракеты в 2 раза модуль скорости ракеты увеличивается на 1 км/с. При уменьшении массы ракеты в 4 раза модуль скорости ракеты возрастёт ещё на 1 км/с. Из-за такой закономерности разгон ракеты до высокой скорости требует очень большого расхода топлива.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Какое движение называют реактивным?
2. Основываясь на законе сохранения импульса, объясните, почему воздушный шарик движется противоположно струе выходящего из него сжатого воздуха.
3. Ракетный двигатель выбрасывает из сопла газы со скоростью 3 км/с относительно ракеты. Можно ли при помощи этого двигателя разогнать ракету до скорости 8 км/с относительно стартового стола?

Ответ поясните.

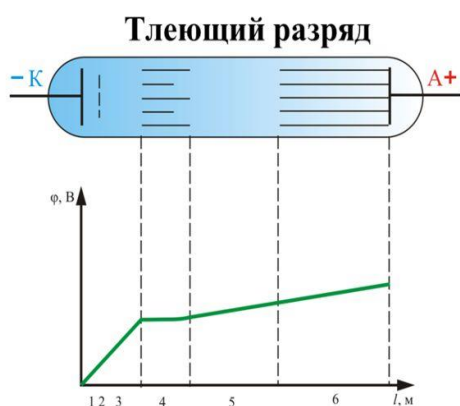
БИЛЕТ № 12

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений, используемых в технике. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Тлеющий разряд.

Кто из нас не любовался огнями ночного города? Красные, зеленые, огни в рекламных трубках. Как они создаются?

Если из трубок, которым можно придать разную форму, откачать воздух до давления порядка десятых и сотых долей миллиметров ртутного столба и на впаянные в трубку электроды подать напряжение порядка нескольких сотен вольт, то в трубке возникает свечение. Это свечение получило название тлеющего разряда.



1. Астосово темное пространство;
2. Катодная светящаяся пленка;
3. Катодное темное пространство;
4. Тлеющее свечение;
5. Фарадеево темное пространство;
6. Положительный столб.

При тлеющем разряде почти вся трубка, за исключением небольшого участка возле катода, заполнена однородным свечением, называемым положительным столбом. Когда мы соединяем электроды трубки с источником высокого напряжения, то свободные положительные ионы, имеющиеся в газе, устремляются к катоду. При определенном разрежении, когда длина свободного пробега значительна скорость положительных ионов достигает такого значения, что с поверхности

катода вырываются электроны, устремляющиеся к аноду. При своем движении электроны, сталкиваясь с нейтральными молекулами газа, возбуждают свечение газа и частично его ионизацию.

Если трубка наполнена неонам, возникает красное свечение, аргоном — синевато-зеленое свечение. В лампах дневного света используют разряд в парах ртути. Однако это далеко не все возможные области применения тлеющего разряда. Есть такие отрасли, как лазерная техника и плазмохимия. Кроме того, благодаря применению тлеющего разряда проводится упрочнение поверхности инструмента для повышения его износостойкости, твердости, сопротивления кавитации.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Для чего понижается давление в газоразрядных трубках?
2. От чего зависит цвет свечения?
3. Почему при возникшем тлеющем разряде не вся трубка заполнена положительным столбом?
4. Где применяют трубки с тлеющим разрядом?

БИЛЕТ № 13

3. Текст по теме «Электродинамика», содержащий информацию об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Задание на определение степени воздействия электромагнитных полей на человека и обеспечение экологической безопасности.

Магнитобезопасность.

Электромагнитные поля окружают нас буквально всюду: дома, в поезде метро, в салоне троллейбуса или трамвая. Тронулся за стеной лифт, загудел компрессор холодильника, щёлкнуло реле обогревателя - всё это означает, что возникло электромагнитное поле. А его магнитная составляющая, как стало известно в последние десятилетия, легко проникает через любые преграды, в том числе и внутрь нашего тела. Практически в каждой квартире имеются сегодня электробытовые приборы - телевизоры, холодильники, электроутюги, стиральные машины и т.п. Все они в работающем состоянии окружены магнитным полем. При работе с бытовыми приборами главное значение имеет не столько величина магнитного поля прибора, сколько расстояние до него (обратно пропорционально квадрату этого расстояния падает интенсивность магнитного поля), а также время работы с ним.

Человеческий организм всегда реагирует на электромагнитное поле. Однако для того, чтобы эта реакция переросла в патологию и привела к заболеванию, необходимо, чтобы совпал ряд условий, в том числе достаточно высокие уровень поля и продолжительность облучения.

Статистические исследования, проведённые в Швеции, США, Канаде, Франции, Дании и Финляндии, показали, что увеличение индукции магнитного поля от 0,1 мкТл до 4 мкТл в несколько раз повышает риск развития лейкемии у детей, а там, где значение этой индукции составляет 0,3 мкТл и выше, онкологические заболевания встречаются в 2 раза чаще. Сегодня принято считать, что магнитное поле промышленной частоты может быть опасным для здоровья человека, если происходит продолжительное облучение (регулярно, не менее 8 ч в сутки, в течение нескольких лет) с уровнем выше 0,2 мкТл. Данные о средних уровнях магнитного поля промышленной частоты на расстоянии 0,3 м приведены в таблице:

Электрические приборы	Величина индукции магнитного поля - В
пылесос	до 2 мкТл
дрель	2 – 5 мкТл
утюг	0,3 мкТл
миксер	0,2 – 2 мкТл
телевизор	до 2 мкТл
стиральная машина	0,2 мкТл
микроволновая печь	4 – 12 мкТл
электрическая плита	до 4,2 мкТл

Ответьте на вопросы к тексту.

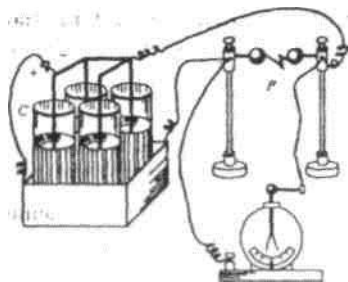
Вопросы к тексту «Магнитобезопасность».

1. Почему электробытовые приборы в работающем состоянии окружены магнитными полями?
2. Как вы понимаете используемое в тексте словосочетание «магнитное поле промышленной частоты»?
3. Какие из представленных в таблице бытовых приборов могут создавать опасные для человека магнитные поля? Почему в тексте подписи к этой таблице указано расстояние 0,3 м?
4. Почему для определения безопасного уровня магнитного поля использовались именно статистические исследования?

БИЛЕТ № 14

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на определение условий безопасного использования электрических устройств.

Молнии.



Наблюдали ли вы молнию? Красивое и небезопасное явление природы? Уже в середине XIII в. ученые обратили внимание на внешнее сходство молнии и электрической искры. Высказывалось предположение, что молния - это электрическая искра. Когда же она возникает? Соберем установку: к двум шарикам, закрепленным на изолирующих штативах, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, подключим батарею конденсаторов. Начнем заряжать конденсаторы от электрической машины.

По мере заряжения конденсаторов увеличивается разность потенциалов между электродами, и, следовательно, будет увеличиваться напряженность поля в газе. Пока напряженность поля невелика, между шариками нельзя заметить никаких изменений. Однако при достаточной напряженности поля (30 000 В/см) между электродами появляется электрическая искра, имеющая вид ярко светящегося извилистого канала, соединяющего оба электрода. Газ вблизи искры нагревается до высокой температуры и расширяется, отчего возникают звуковые волны, и мы слышим характерный треск.

Опыты с атмосферным электричеством, проводимые М.В. Ломоносовым и Франклином независимо друг от друга, доказали, что грозовые облака несут в себе большие электрические заряды и что молния — это гигантская искра, ничем (кроме размеров) не отличающаяся от искры между шариками. Сила тока в молнии достигает 500000 ампер, а разность потенциалов между облаком и Землей – 1 млрд. вольт.

Ответьте на вопросы к тексту.

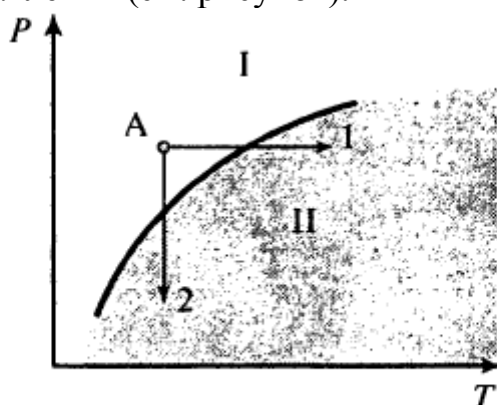
1. Зачем в описанном опыте применяли батарею конденсаторов?
2. К какому виду разрядов можно отнести молнию?
3. Расскажите о мерах безопасности во время грозы на улице, в доме.
4. Безопасны ли молнии для полетов самолетов, космических ракет во время их запуска?

БИЛЕТ №15

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе. Задание на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Вулканы.

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном состоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рисунок).



Кривая плавления (P — давление, T — температура)

Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (например, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, то есть в магму.

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана? В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось. Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?
2. Какая сила заставляет расплавленную вспенившуюся магму подниматься вверх?
3. В каких агрегатных состояниях находится вещество астеносферы в областях I и II на диаграмме (см. рисунок)?
4. На глубине 200 м ниже уровня моря вода содержит примерно 1,5% растворенного в ней воздуха. Возможно ли извлечь воздух из воды? Ответ поясните.

БИЛЕТ № 16

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Огни святого Эльма.

В природе наблюдается интересное явление. Иногда в тропическую ночь на мачтах и реях кораблей появляются кисточки холодного пламени. Эти огни известны давно. Их видели Колумб и Магеллан, о них писал даже Юлий Цезарь, который однажды видел такое свечение на копьях своих солдат во время ночного похода через горы. Подобное свечение получило название огней святого Эльма.

Чаще всего огни святого Эльма можно увидеть в горных местностях, иногда встречается оно в степной зоне или на море. В наших широтах блуждающие огоньки появляются крайне редко – это связано с физической природой феномена, для появления которого требуются особые обстоятельства.

Гипотеза о том, что огни святого Эльма связаны с атмосферным электричеством, появилась еще в восемнадцатом столетии: ее высказал знаменитый исследователь Бенджамин Франклин, который одним из первых начал ставить опыты для изучения электрических разрядов. Однако полностью описать физическую природу явления ученые смогли только в двадцатом веке.

Появление свечения связано с наличием в воздухе большого количества ионизированных частиц. Обычно их присутствие в воздушной массе крайне незначительно, однако во время грозы их число резко возрастает – до такой степени, что они могут генерировать довольно сильное электромагнитное поле.

Столкновение иона с обычной молекулой газа приводит к появлению заряда и у той частицы, которая до этого была нейтральной. Напряжение поля стремительно растет, и процесс ионизации в этом случае напоминает сход снежной лавины. Это явление названо ударной ионизацией и подробно описано Н. Тесла. На определенном этапе столкновения частиц приводят к образованию свечения в местах, где поле имеет особенно высокую напряженность.

Как правило, это происходит вокруг острых выступающих предметов, которыми чаще всего оказываются мачты кораблей, шпили башен или верхушки высоких деревьев. Эти места служат своеобразными громоотводами, по которым атмосферное электричество «стекает» в землю, сопровождая процесс характерным потрескиванием и запахом озона. Появление разрядов атмосферного электричества способно вывести из строя электронику: мобильные телефоны, компьютеры и другую аппаратуру. Поэтому не стоит сожалеть об отсутствии огней святого Эльма – хотя они очень красивы, обычным людям созерцание этой красоты может обойтись довольно дорого.

Не составляет большого труда самим получить такое свечение. Если хорошо натереть лист оргстекла сухой тканью и после этого к листу поднести полураскрытые ножницы остриями к листу, то в затемненной комнате можно увидеть, как на остриях ножниц появляются дрожащие пучки нитей, светящиеся лиловатым пламенем. В тишине можно услышать легкое шипение или жужжание. Если вместо ножниц к листу оргстекла поднести спичку, то она не зажжется, хотя огонь будет плясать прямо на головке спички. Возникшее свечение холодное. Такое же свечение часто появлялось на шпиле церкви святого Эльма в одном из городов Франции и считалось доброй приметой.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Какое физическое явление лежит в основе появления огней святого Эльма?
2. Почему не возникает такого свечения на плоской металлической крыше?
3. Опасно ли находиться вблизи возникших огней святого Эльма на корабле?
4. Как можно получить огни святого Эльма?

БИЛЕТ №17

3. Текст по теме «Тепловые двигатели», содержащий информацию о воздействии тепловых двигателей на окружающую среду. Задание на понимание основных факторов, вызывающих загрязнение, и выявление мер по снижению воздействия тепловых двигателей на природу.

«Грязный» транспорт.

Число автомобилей на дорогах растет. Все возрастающая интенсивность движения приводит к увеличению вредных выбросов, что негативно отражается на качестве воздуха: 1 т бензина, сгорая, выделяет 500-800 кг вредных веществ. В атмосферу ежегодно выбрасывается порядка 5 млрд. т CO₂. В состав выхлопных газов входит 1 200 компонентов, в том числе оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, альдегиды, оксиды металлов (наиболее вредный - оксид свинца), сажа и пр.

Молекулы оксида углерода способны поглощать инфракрасное излучение, поэтому увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере изменяет ее прозрачность. Инфракрасное излучение, испускаемое земной поверхностью, все в большей мере поглощается в атмосфере. Дальнейшее увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере может привести к так называемому «парниковому эффекту». Ежегодно температура атмосферы Земли повышается на 0,05 °С. При сжигании топлива уменьшается содержание кислорода в воздухе. Более половины всех загрязнений атмосферы создает транспорт. Кроме оксида углерода и соединений азота при работе двигателей сгорания ежегодно в атмосферу выбрасывается 2-3 млн. т свинца. Содержание серы в топливе напрямую влияет на выделение в окружающую среду диоксида серы. Диоксид серы вызывает образование сульфатных частиц, которые оказывают целый ряд негативных последствий на здоровье человека. Диоксид серы также может превращаться в высоко-коррозионную серную кислоту («кислотный дождь»), которая, среди прочего, способна повреждать даже здания. Так как автомобильные двигатели играют решающую роль в загрязнении окружающей среды в городах, то проблема их усовершенствования является одной из наиболее важных научно-технических задач. Один из путей уменьшения загрязнения атмосферы - использование дизелей вместо карбюраторных бензиновых двигателей, так как в дизельное топливо не добавляют свинец.

В перспективе и другие способы уменьшения загрязнения окружающей среды, например, применение электродвигателей на транспорте или двигателей, в которых топливом является водород, создание автомобилей, работающих на солнечной энергии.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Какие еще тепловые двигатели, кроме двигателей внутреннего сгорания, оказывают отрицательное влияние на окружающую среду?
2. К каким последствиям приводят широкое применение тепловых машин в энергетике и транспорте?
3. К чему может привести повышение температуры Земли?

4. Что предпринимается для охраны природы?

БИЛЕТ №18

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание опыта. Задание на формулировку гипотезы опыта, условий его проведения и выводов.

Огонь из «ничего».



Рис. 1

Возьмем толстостенный сосуд, сделанный из оргстекла (рис. 1). Сосуд имеет диаметр порядка 40 мм и высоту около 160 мм. Вблизи дна сосуда имеется плотно закрывающееся отверстие. Внутри сосуда может перемещаться хорошо пригнанный к стенкам поршень с ручкой. Положим на дно цилиндра смоченный эфиром кусочек ваты и быстро опустим поршень вниз. Сквозь стенки прозрачного сосуда мы видим ярко вспыхнувшее пламя. Такая установка называется «Воздушное огниво». Процесс, происходящий при быстром сжатии газа. Называют *адиабатным*.

В теплоизолированной системе изменение внутренней энергии происходит только за счет совершения работы над газом.

Нагревание воздуха при быстром сжатии нашло применение в двигателях Дизеля. Это поршневой двигатель внутреннего сгорания, работающий по принципу самовоспламенения распылённого топлива от воздействия, разогретого при сжатии воздуха. Применяется в основном на судах, тепловозах, автобусах и грузовых автомобилях, тракторах, дизельных электростанциях, а к концу XX века был распространен и на легковых автомобилях. Первый двигатель с воспламенением от сжатия был построен Рудольфом Дизелем в 1897 году.

В цилиндр двигателя засасывается атмосферный воздух, и в тот момент, когда наступает его максимальное сжатие, туда впрыскивается жидкое топливо. К этому моменту температура воздуха так велика, что горючее самовоспламеняется. Двигатели Дизеля имеют большой коэффициент полезного действия (40-50%), чем обычные, но более сложны в изготовлении и эксплуатации. По сравнению с бензиновыми двигателями в выхлопных газах дизельного двигателя меньше окиси углерода (СО). Основные токсичные газы, которые присутствуют в выхлопе в заметных количествах — это углеводороды (НС или СН), оксиды (окислы) азота (NO_x) и сажа (или её производные) в форме чёрного дыма. Больше всего загрязняют атмосферу в России двигатели грузовиков и автобусов, которые часто являются старыми и неотрегулированными. Сейчас все большее количество автомобилей снабжается двигателями Дизеля.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Почему опыт не удастся, если воздух в цилиндре сжимать медленно?
2. Почему для проведения опыта берется именно эфир?
3. Какой из двигателей внутреннего сгорания карбюраторный или двигатель Дизеля более экологичный?
4. Почему у двигателей Дизеля больше КПД, чем у карбюраторных двигателей?

БИЛЕТ №19

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Способности живых существ защищаться от холода.

Реакции животных на разный тепловой режим жизнеобеспечения разнообразны. И все они направлены на регулирование уровня теплопередачи. Животные с высоким уровнем обменных процессов, птицы и млекопитающие, поддерживают постоянную температуру тела даже при значительных колебаниях температуры внешней среды. Тепло выделяется при биохимических реакциях внутри организма. Снижению теплопотерь способствуют опушение, оперение, шерстяной покров, жировые отложения, темный окрас покрова.

Обратите внимание на птиц. Мелкие пташки — воробьи, синицы, снегири — зимой похожи на пушистые комочки с торчащими острыми клювиками. Они распушили свое оперение и окружили себя неподвижным слоем плохо проводящего тепло воздуха. Мудрая природа распорядилась так, что относительная длина перьев у маленьких птиц больше, чем у крупных. Маленькие птицы теряют больше тепла, им нужна лучшая защита от холода. Теплопроизводительная способность живого существа зависит от объема тела, а потери тепла — от площади их поверхности. У мелких животных и детенышей соотношение потерь тепла к его притоку больше, чем у крупных, т.е. они поставлены в худшие условия. Дети должны замерзать быстрее, чем взрослые, но их спасает большая подвижность.

Человек, находясь вне жилища, защищается от холода аналогично: с помощью хорошей одежды, высококалорийного питания и двигательной активности.

Вопросы и задания.

1. Назовите отличительную особенность теплопроводности как вида теплопередачи. Почему воздух является плохим проводником тепла?
2. В сильный мороз птицы чаще замерзают на лету, чем сидя на месте. Чем это можно объяснить? Почему в холодную погоду многие животные спят, свернувшись клубком?
3. У человека замерзают быстрее всего конечности, уши и нос, так как эти части тела имеют тонкие стенки. А еще почему?
4. Когда человеку холодно, он начинает дрожать. Какую роль играют эти защитные механизмы для увеличения внутренней энергии человека?

БИЛЕТ №20

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Как разгоняют облака?

Большое научное и практическое значение имеет проблема активных воздействий на атмосферные процессы с целью изменения погоды. Так, рассеяние в облаках некоторых реагентов изменяет развитие грозных облаков и предотвращает выпадения града.

Наиболее плотные облака, защищающие нас от солнечного света и содержащие много влаги, находятся, как правило, на высоте 2—3 км и содержат много мельчайших капелек (10—100 мкм) переохлажденной воды при температуре ниже 10°C. Чтобы уничтожить облако, необходимо вызвать появление крупных капель (более 1 мм) и кристаллов льда в тумане, после чего образовавшиеся крупные капли упадут на землю, и облако исчезнет. Для этого в облаках распыляют микрочастицы, которые служат так называемыми ядрами кристаллизации для образования крупных капель и кристаллов. В качестве таких частиц часто используют йодид серебра, кристаллическая структура которого очень похожа на гексагональную структуру кристаллов льда.

Другой способ осаднения облака — его охлаждение. Для этого над облаком разбрасывают кристаллы «сухого льда» (CO₂), которые, охлаждая облако, вызывают усиленную конденсацию с образованием крупных капель и кристаллов льда.

Можно разбрасывать в облаках микроскопические крупинки гигроскопических солей (NaCl или KCl), которые, попав в облако, будут притягивать к себе влагу и разбухать, становясь зародышами больших капель. Однако этот метод, как и использование цементной пыли для осаднения облаков, считают экологически небезопасным.

Вопросы и задания.

1. Почему для осаднения облака необходимо получение крупных капель и кристаллов?
2. Почему в качестве «затравки» для образования крупных капель воды и кристаллов используют йодид серебра?
3. Каким образом кристаллы «сухого льда» усиливают конденсацию? В чём суть этого явления?
4. Объясните необходимость разумного влияния человека на атмосферные процессы.

БИЛЕТ №21

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Пузыри.

Вам наверняка приходилось наблюдать за пузырями, которые образуются на поверхности пенных растворов при выдувании из трубочки. Какой они формы? Долго ли они живут или быстро исчезают? Большие они или маленькие? Ведь вы наверняка наблюдали, как иголка, скрепка, или лезвие может держаться на поверхности воды. Надо сделать это - только очень осторожно: положить эти предметы строго горизонтально, стоит только, начать опускать эти предметы наклонно, как они сразу идут ко дну. Значит, что-то поддерживает их, но что?

Молекулы, расположенные не очень близко друг к другу, притягиваются. В твердых телах межмолекулярные силы притяжения настолько велики, что надо приложить очень большое усилие для расщепления молекул и разделения твердого предмета на части.

В жидкостях притяжение не настолько сильное, но оно существует и вполне ощутимо. Наблюдая капли росы, вы замечали их округлую форму. А капля воды, растекаясь по ровной поверхности, образует круг, а в центре приподнятый холмик. Несомненно, существует притяжение между молекулами воды, которое заставляет их собираться в единое целое. Силы притяжения сближают молекулы, находящиеся на внешней поверхности, как можно ближе к центру капли. В результате поверхность служит как бы пленкой, стягивающей всю массу жидкости. Говорят, что жидкость обладает поверхностным натяжением.

Пузыри тоже образуются за счет сил поверхностного натяжения. Добавление в воду моющих средств ослабляют силы притяжения. На поверхности такого раствора уже невозможно удержать легкие предметы. Поверхностное натяжение велико в случае с чистой водой. Наружный слой воды давит на воздух и сжимает его. Сжатый воздух пытается прорваться через пленку и прорывает ее в каком-либо слабом месте — пузырь лопается.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Каким образом некоторые насекомые удерживаются на воде и даже используют силы поверхностного натяжения для того, чтобы двигаться?
2. Почему пузырь имеет всегда шарообразную форму?
3. Зависят ли силы поверхностного натяжения от температуры? Как можно измерить силу поверхностного натяжения?
4. Когда человеку холодно, он начинает дрожать. Какую роль играют эти защитные механизмы для увеличения внутренней энергии человека?

БИЛЕТ №22

3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание использования законов механики в технике. Задания на понимание основных принципов, лежащих в основе описанного устройства.

Гидравлический удар на службе человека.

Явление гидравлического удара, заключающегося в резком увеличении давления при внезапном падении скорости потока жидкости, нашло свое воплощение в устройствах, называемыми гидравлическими таранами.

Это, в сущности, насос без двигателя, который, не требуя подключения дополнительного источника энергии, использует только потенциал небольшой плотины или даже просто естественного рельефа реки. Гидротаран способен нагнетать жидкость на высоту в 10 - 20 раз большую, чем высота используемой плотины. Вода от источника самотеком подается по длинному напорному трубопроводу, идущему с небольшим понижением. Под действием нарастающего динамического напора воды закрывается отбойный клапан, расположенный на нижнем конце трубопровода, и вследствие инерции движущейся воды и её несжимаемости, давление здесь резко повышается. Кратковременного повышения давления достаточно для подъема небольшой части воды через напорный клапан на высоту более 50 м. Затем отбойный клапан открывается, и все повторяется сначала.

Гидравлический таран действует только за счет импульса движущегося столба воды, без какого-либо двигателя. Применяется для полива сельхоз культур, для водоснабжения небольших строек, для подачи воды на пастбища, расположенные в 10-20 км от реки и т.д.

Вопросы и задания.

1. Что представляет собой явление гидравлического удара? Каковы условия его возникновения?
2. Назовите причину возникновения повышения давления в нижнем конце трубопровода гидравлического тарана.
3. Чем обусловлена необходимость установления в трубах теплосетей специальных устройств — стабилизаторов давления?
4. Где можно применять гидротаран?

БИЛЕТ № 23

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Броуновское движение.

В своей повседневной жизни мы часто сталкиваемся с явлением диффузии — проникновением молекул одного вещества среди молекул другого (засолка продуктов, окраска тканей и т.д.). Причем чем выше температура веществ, тем процесс диффузии происходит быстрее. В 1827 г. английский ученый Р. Броун впервые наблюдал это явление, рассматривая в микроскоп взвешенные в воде споры плауна. Броуновское движение можно наблюдать и в газе. Вот как описывает броуновское движение немецкий физик Р. Поль. «Немногие явления способны так увлечь наблюдателя, как броуновское движение. Здесь наблюдателю позволено заглянуть за кулисы того, что совершается в природе. Перед ним открывается новый мир — безостановочная сутолока огромного числа частиц. Быстро пролетают в поле зрения микроскопа мельчайшие частицы, почти мгновенно меняя направление движения. Медленнее продвигаются более крупные частицы, но и они постоянно меняют свое направление движения. Большие частицы практически толкуются на месте. Их выступления явно показывают вращение частиц вокруг своей оси, которая постоянно меняет свое направление в пространстве. Нигде нет и следа системы или порядка. Господство слепого случая — вот какое сильное, подавляющее впечатление производит эта картина на наблюдателя».

Броуновским движением является дрожание стрелок чувствительных измерительных приборов, которое происходит из-за теплового движения атомов, деталей приборов и окружающей среды. Молекулярно-кинетическая теория броуновского движения была создана А. Эйнштейном в 1905 г.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Какова причина броуновского движения?
2. Как влияет температура вещества на броуновское движение?
3. Наблюдается ли броуновское движение в твердых телах?
4. Кто окончательно построил теорию броуновского движения и экспериментально ее подтвердил?

БИЛЕТ № 24

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

О природе теплоты.

Задумывались ли над тем, как тепло проникает через твердые тела? Почему испарение приводит к охлаждению?

Молекулы веществ находятся в непрерывном движении, и все время взаимодействуют друг с другом. В жидкостях и газах они способны передвигаться на большие расстояния, причем в газах движение происходит более свободно, чем в жидкостях. В твердом теле молекулы только совершают колебания вблизи определенных мест. Чем быстрее движутся молекулы, тем выше температура тела. При передаче тепла через твердый материал распространяется не вещество, а изменяется интенсивность колебаний молекул. Наблюдали ли вы, что происходит, когда пища в кастрюле, поставленной на газовую плиту, разогревается? Движение молекул горящего газа намного быстрее, чем у предметов с нормальной температурой. Эти быстрые молекулы сталкиваются с молекулами металла у дна кастрюли. И те начинают двигаться гораздо быстрее. Затем, в свою очередь, начинают двигаться быстрее молекулы, расположенные в верхних частях металла и так от молекулы к молекуле быстрое колебательное движение распространяется через металл и достигает содержимого кастрюли.

А почему происходит охлаждение, когда вода или любая другая жидкость испаряется? Жидкости отличаются от твердых тел тем, что молекулы в них могут вырываться из своего окружения и двигаться самостоятельно. Межмолекулярных сил уже не хватает, чтобы удерживать молекулу в одном определенном положении, как это имеет место в твердых телах. Но силы притяжения в жидкости ещё достаточно велики, чтобы удерживать молекулы все вместе в объеме жидкости, налитой в сосуд. Во время своих перемещений по жидкости молекулы соударяются друг с другом. Может случиться, что молекула, находящаяся недалеко от поверхности, получит при соударении настолько большую скорость, что сможет вылететь из жидкости в воздух. Происходит процесс испарения. В жидкости остаются более медленные молекулы, которым соответствует более низкая температура. В результате при испарении жидкость охлаждается.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Что вы чувствуете, когда протираете кожу своей руки спиртом?
2. При одной и той же температуре, когда нам кажется теплее - в сырую погоду или в сухую?
3. Когда быстрее растает кусочек льда — закутанный в теплый шарф или положенный на тарелку?
4. Каков принцип работы холодильника?

БИЛЕТ № 25

3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание опыта. Задание на формулировку гипотезы опыта, условий его проведения и выводов.

Нет веса?

Проведем наблюдения за несколькими опытами.

Опыт № 1. Возьмем литровую пластиковую бутылку, сделаем в ней по вертикали несколько отверстий. Нальем в нее воды. Из отверстий будут бить под разными углами струи воды. В силу того, что давление на разных высотах разное, поэтому и углы разные.

Сбросим наполненную водой бутылку с некоторой высоты, например, можно встать на стул и сбросить бутылку с высоты вытянутой руки. Почему-то струи воды не хотят больше выливаться.

Опыт № 2. Нальем в бутылку с отверстиями снова воду. Подбросим бутылку вверх. Увы! Вода при движении бутылки вверх снова не выливается.

Опыт № 3. Бутылку с отверстиями наполним водой и бросим ее под углом к горизонту, в заранее приготовленное ведро. Вода снова *не хочет выливаться*, через отверстия. (Во всех опытах бутылка, наполненная водой, не закрывается пробкой.)

Во всех трех опытах стало отсутствовать давление верхних слоев воды на нижние слои. Проверим эти наблюдения на следующем опыте.

Опыт № 4. К дощечке прикрепим пружину от школьного динамометра, а к ней гирию порядка 300 г. Отметим фломастером, насколько растянулась пружина. Снова встанем на стул и с высоты вытянутой вверх руки сбросим дощечку вниз. Предварительно попросим товарища последить за поведением пружины. А ведет она себя «странно». Она за время своего падения она *не* растягивается. Значит, грузы не оказывают действия на пружину во время свободного падения.

Ответьте на вопросы к тексту.

1. Что объединяло все эти опыты?
2. Почему при свободном падении отсутствовало давление внутри падающей системы.
3. Как называется состояние свободного падения?
4. Где встречается состояние невесомости?

БИЛЕТ №26

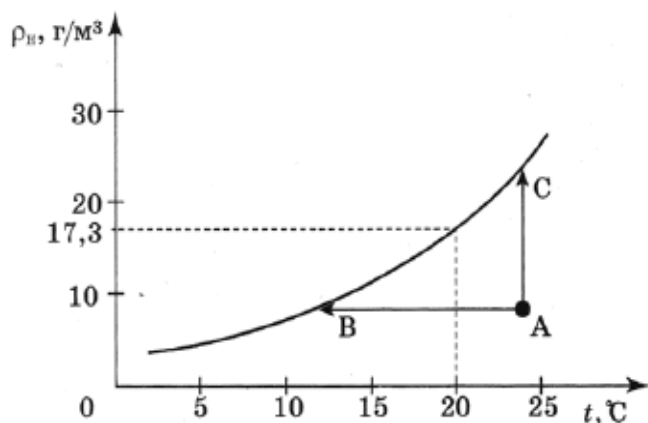
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Туман.

При определённых условиях водяные пары, находящиеся в воздухе, частично конденсируются, в результате чего и возникают водяные капельки тумана. Капельки воды имеют диаметр от 0,5 до 100 мкм.

Возьмём сосуд, наполовину заполним водой и закроем крышкой. Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, выскакивают из воды и образуют пар над поверхностью воды. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это конденсация пара. В конце концов, при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние термодинамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Если температуру повысить, то скорость испарения увеличивается, и равновесие устанавливается при большей плотности водяного пара. Таким образом, плотность насыщенного пара возрастает с увеличением температуры (см. рисунок).



Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Для возникновения тумана необходимо, чтобы пар стал не просто насыщенным, а пересыщенным. Водяной пар становится насыщенным (и пересыщенным) при достаточном охлаждении (процесс AB) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс AC). Соответственно выпадающий туман называют туманом охлаждения и туманом испарения.

Второе условие, необходимое для образования тумана, — это наличие ядер (центров) конденсации. Роль ядер могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Чем больше загрязнённость воздуха, тем большей плотностью отличаются туманы.

Ответьте на вопросы к тексту.

Вопросы к тексту «Туман».

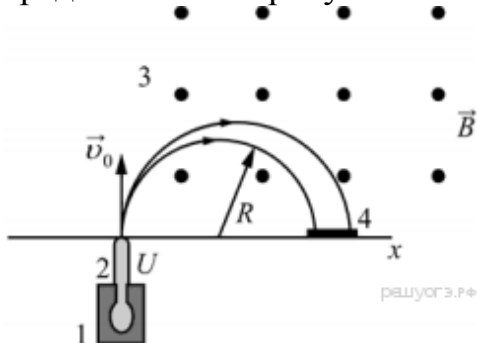
1. Можно ли наблюдать туман, если известно, что температура и давление воздуха не изменились? Ответ поясните.
2. Верно ли утверждение: городские туманы, по сравнению с туманами в горных районах, отличаются более высокой плотностью?
3. Верно ли утверждение: плотность насыщенного пара не зависит от температуры?
4. Опасен ли туман для автомобилистов, мореплавания и авиации?

БИЛЕТ №27

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств.

Масс-спектрограф.

Масс-спектрограф - это прибор для разделения ионов по величине отношения их заряда к массе. В самой простой модификации схема прибора представлена на рисунке.

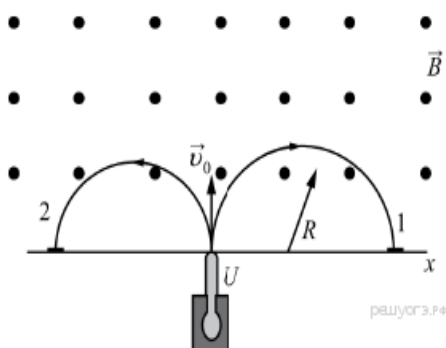


Исследуемый образец специальными методами (испарением, электронным ударом) переводится в газообразное состояние, затем образовавшийся газ ионизируется в источнике 1. Затем ионы ускоряются электрическим полем и формируются в узкий пучок в ускоряющем устройстве 2, после чего через узкую входную щель попадают в камеру 3, в которой создано однородное магнитное поле. Магнитное поле изменяет траекторию движения частиц. Под действием силы Лоренца ионы начинают двигаться по дуге окружности и попадают на экран 4, где регистрируется место их попадания. Методы регистрации могут быть различными: фотографические, электронные и т. д. Радиус траектории определяется по формуле: $R = \sqrt{2Um/B^2 q}$ где U - напряжение ускоряющего электрического поля; B - индукция магнитного поля; m и q - масса и заряд частицы.

Так как радиус траектории зависит от массы и заряда иона, то разные ионы попадают на экран на различном расстоянии от источника, что и позволяет их разделять и анализировать состав образца.

В настоящее время разработаны многочисленные типы масс-спектрометров, принцип работы которых отличаются от рассмотренного выше. Изготавливаются, например, динамические масс-спектрометры, в которых массы исследуемых ионов определяются по времени пролёта от источника до регистрирующего устройства.

Ответьте на вопросы к тексту.



2. Расскажите о назначении масс-спектрографа.

2. Какова роль электрического и магнитного полей в данном устройстве?

3. В магнитное поле спектрографа влетели с одинаковой скоростью две заряженные частицы. Какая из частиц (1 или 2) имеет положительный заряд?

Ответ поясните.

БИЛЕТ № 28

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, используемых в технике. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков.

Пьезоэлектричество.

В 1880 году французские учёные — братья Пьер и Поль Кюри — исследовали свойства кристаллов. Они заметили, что если кристалл кварца сжать с двух сторон, то на его гранях, перпендикулярных направлению сжатия, возникают электрические заряды: на одной грани положительные, на другой — отрицательные. Таким же свойством обладают кристаллы турмалина, сегнетовой соли, даже сахара. Заряды на гранях кристалла возникают и при его растяжении. Причем если при сжатии на грани накапливался положительный заряд, то при растяжении на этой грани будет накапливаться отрицательный заряд, и наоборот. Это явление было названо пьезоэлектричеством (от греческого слова «пьеzo» — давя). Кристалл с таким свойством называют пьезоэлектриком.

В дальнейшем братья Кюри обнаружили, что пьезоэлектрический эффект обратим: если на гранях кристалла создать разноимённые электрические заряды, он либо сожмётся, либо растянется в зависимости от того, к какой грани приложен положительный и к какой — отрицательный заряд.

На явлении пьезоэлектричества основано действие широко распространённых пьезоэлектрических зажигалок. Основной частью такой зажигалки является пьезоэлемент — керамический пьезоэлектрический цилиндр с металлическими электродами на основаниях. При помощи механического устройства производится кратковременный удар по пьезоэлементу. При этом на двух его сторонах, расположенных перпендикулярно направлению действия деформирующей силы, появляются разноимённые электрические заряды. Напряжение между этими сторонами может достигать нескольких тысяч вольт. По изолированным проводам напряжение подводится к двум электродам, расположенным в наконечнике зажигалки на расстоянии 3-4 мм друг от друга. Возникающий между электродами искровой разряд поджигает смесь газа и воздуха.

Несмотря на очень большие напряжения (-10 кВ), опыты с пьезозажигалкой совершенно безопасны, так как даже при коротком замыкании сила тока оказывается такой же ничтожно малой и безопасной для здоровья человека, как при электростатических разрядах при снятии шерстяной или синтетической одежды в сухую погоду.

Ответьте на вопросы к тексту.

4. Поясните. Пьезоэлектричество — эффект продуцирования веществом (кристаллом) электрической силы при изменении формы.
5. Какой пьезоэффект называется прямым? Обратным?
6. Где (кроме зажигалок) технически используется пьезоэлектричество?

БИЛЕТ № 29

3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Огни святого Эльма.

В природе наблюдается интересное явление. Иногда в тропическую ночь на мачтах и реях кораблей появляются кисточки холодного пламени. Эти огни известны давно. Их видели Колумб и Магеллан, о них писал даже Юлий Цезарь, который однажды видел такое свечение на копьях своих солдат во время ночного похода через горы. Подобное свечение получило название огней святого Эльма.

Чаще всего огни святого Эльма можно увидеть в горных местностях, иногда встречается оно в степной зоне или на море. В наших широтах блуждающие огоньки появляются крайне редко – это связано с физической природой феномена, для появления которого требуются особые обстоятельства.

Гипотеза о том, что огни святого Эльма связаны с атмосферным электричеством, появилась еще в восемнадцатом столетии: ее высказал знаменитый исследователь Бенджамин Франклин, который одним из первых начал ставить опыты для изучения электрических разрядов. Однако полностью описать физическую природу явления ученые смогли только в двадцатом веке.

Появление свечения связано с наличием в воздухе большого количества ионизированных частиц. Обычно их присутствие в воздушной массе крайне незначительно, однако во время грозы их число резко возрастает – до такой степени, что они могут генерировать довольно сильное электромагнитное поле.

Столкновение иона с обычной молекулой газа приводит к появлению заряда и у той частицы, которая до этого была нейтральной. Напряжение поля стремительно растет, и процесс ионизации в этом случае напоминает сход снежной лавины. Это явление названо ударной ионизацией и подробно описано Н. Тесла. На определенном этапе столкновения частиц приводят к образованию свечения в местах, где поле имеет особенно высокую напряженность.

Как правило, это происходит вокруг острых выступающих предметов, которыми чаще всего оказываются мачты кораблей, шпили башен или верхушки высоких деревьев. Эти места служат своеобразными громоотводами, по которым атмосферное электричество «стекает» в землю, сопровождая процесс характерным потрескиванием и запахом озона. Появление разрядов атмосферного электричества способно вывести из строя электронику: мобильные телефоны, компьютеры и другую аппаратуру. Поэтому не стоит сожалеть об отсутствии огней святого Эльма – хотя они очень красивы, обычным людям созерцание этой красоты может обойтись довольно дорого.

Не составляет большого труда самим получить такое свечение. Если хорошо натереть лист оргстекла сухой тканью и после этого к листу поднести полураскрытые ножницы остриями к листу, то в затемненной комнате можно увидеть, как на остриях ножниц появляются дрожащие пучки нитей, светящиеся лиловатым пламенем. В тишине можно услышать легкое шипение или жужжание. Если вместо ножниц к листу оргстекла поднести спичку, то она не зажжется, хотя огонь будет плясать прямо на головке спички. Возникшее свечение холодное. Такое же свечение часто появлялось на шпиле церкви святого Эльма в одном из городов Франции и считалось доброй приметой.

Ответьте на вопросы к тексту.

5. Какое физическое явление лежит в основе появления огней святого Эльма?
6. Почему не возникает такого свечения на плоской металлической крыше?
7. Опасно ли находиться вблизи возникших огней святого Эльма на корабле?
8. Как можно получить огни святого Эльма?

3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание использования законов механики в технике. Задания на понимание основных принципов, лежащих в основе описанного устройства.

Гидравлический удар на службе человека.

Явление гидравлического удара, заключающегося в резком увеличении давления при внезапном падении скорости потока жидкости, нашло свое воплощение в устройствах, называемыми гидравлическими таранами.

Это, в сущности, насос без двигателя, который, не требуя подключения дополнительного источника энергии, использует только потенциал небольшой плотины или даже просто естественного рельефа реки. Гидротаран способен нагнетать жидкость на высоту в 10 - 20 раз большую, чем высота используемой плотины. Вода от источника самотеком подается по длинному напорному трубопроводу, идущему с небольшим понижением. Под действием нарастающего динамического напора воды закрывается отбойный клапан, расположенный на нижнем конце трубопровода, и вследствие инерции движущейся воды и её несжимаемости, давление здесь резко повышается. Кратковременного повышения давления достаточно для подъема небольшой части воды через напорный клапан на высоту более 50 м. Затем отбойный клапан открывается, и все повторяется сначала.

Гидравлический таран действует только за счет импульса движущегося столба воды, без какого-либо двигателя. Применяется для полива сельхоз культур, для водоснабжения небольших строек, для подачи воды на пастбища, расположенные в 10-20 км от реки и т.д.

Вопросы и задания.

5. Что представляет собой явление гидравлического удара? Каковы условия его возникновения?
6. Назовите причину возникновения повышения давления в нижнем конце трубопровода гидравлического тарана.
7. Чем обусловлена необходимость установления в трубах теплосетей специальных устройств — стабилизаторов давления?
8. Где можно применять гидротаран?