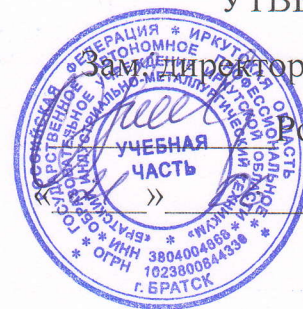


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Братский индустриально-металлургический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ОМР
Рогова О.Е.

2021 г.



Контрольно-оценочные средства для проведения экзамена
по УД Физика

Организация разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Братский индустриально-металлургический техникум» (ГАПОУ БРИМТ).

Разработчик: Хамицкая В.И. преподаватель ГАПОУ БРИМТ

протокол № 10 « 18 » 06 _____ 2021г.

Председатель ПЦК Бахарев _____ Бахарева Е В.



Билет №1.

1. Качественная задача по теме «Законы сохранения в механике»

Железнодорожная платформа, движущаяся с некоторой скоростью, сталкивается с другой платформой и останавливается. Буферная пружина между платформами сжимается. Какие преобразования энергии происходят в этом процессе?

2. 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 котором 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 10 А. Если сила тока превысит допустимое значение, проволока в пробке расплавится, и электрическая цепь разомкнется. Если перегоревшую проволоку заменить, то плавкий предохранитель можно использовать снова.

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

1. Экспериментальное задание по теме «Элементы электростатики»: наблюдение явления электризации тел

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

Изучение космических лучей

В 1896 г. французский физик А. Беккерель открыл ионизирующее действие быстрых заряженных частиц на эмульсию фотопластинки. Фотоэмульсия содержит большое количество микроскопических кристалликов бромида серебра. Быстрая заряженная частица, пронизывая кристаллик, открывает электроны от отдельных атомов брома. Цепочка таких кристалликов образует скрытое изображение, проявлении в этих кристалликах восстанавливается металлическое серебро и цепочка зерен серебра образует след частицы.

Эти опыты Беккереля легли в основу создания метода изучения космических лучей и ядерных процессов, разработанных Л.С. Мысовским, А.П. Ждановым и др. Наблюдения показали, что α -частицы, попадая в эмульсию фотопластинки под острым углом к ее поверхности, оставляют в ней характерный след, становящийся видимым в становящийся видимым в микроскоп после проявления. Пробег α -частицы в фотоэмульсии вследствие большой плотности среды составляет несколько десятков микрометров. У обычных фотопластинок слой светочувствительной эмульсии имеет толщину всего около 20 мкм. Для ядерных исследований толщиной светочувствительного слоя (до 600 и даже 1000 мкм) и применяют мелкозернистые эмульсии, позволяющие запечатать след протонов.

Изучение следов космических с помощью ракет на высоту 100 км, не оставляет сомнения в том, что *первичными частицами космического излучения являются главным образом протоны и в меньшем количестве альфа-частицы и ядра других более тяжелых элементов.*

Интенсивность первичных космических лучей равна примерно $100\ 000\text{ МэВ/мин}$ на 1 см^2 в единице телесного угла.

По порядку величины энергия, переносимая на Землю космическим излучением, примерно равна энергии, получаемой Землей от звезд.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Можно ли для регистрации космических лучей использовать фотопластинки, применяемые при обычном фотографировании?
2. Как, изучая трек частиц, определить массу частиц?
3. Как, изучая трек частиц, можно определить энергию частиц?
4. Каковы преимущества метода фотоэмульсий перед другими методами исследования частиц?

Билет №3

1. Экспериментальное задание по теме «Оптика»: наблюдение изменения энергии отражённого и преломлённого лучей света

2. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание использования законов МКТ и термодинамики в технике. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства.

Тепловая машина

В современной технике механическую энергию в основном получают за счет внутренней энергии топлива. Устройства, в которых происходит преобразование внутренней энергии в механическую, получили название тепловых двигателей. Если в цилиндре есть поршень, который может свободно перемещаться, то можно заставить перемещаться этот поршень за счет расширения газа, т. е. газ совершает работу. В этом случае газ называют рабочим телом. Что бы двигатель работал непрерывно, необходимо, чтобы поршень после расширения газа каждый раз возвращался в исходное положение, сжимая газ до первоначального положения. Сжатие газа может происходить только под действием внешней силы, которая при этом совершает работу. После этого вновь могут происходить процессы расширения и сжатия газа. Следовательно, работа двигателя должна состоять из периодически повторяющихся процессов расширения и сжатия.

Рассмотрим принцип работы поршневого двигателя. В таком двигателе рабочим телом является газ, который давит на поршень, вследствие чего поршень перемещается. При расширении газа возникает движение поршня, которое передается валу двигателя с укрепленным на нем маховиком. Для сжатия газа поршень должен переместиться под действием внешней силы в противоположном направлении. Это движение совершается за счет кинетической энергии, запасенной маховиком в процессе расширения газа. Если работа сжатия газа меньше работы расширения газа, то мы получим полезную работу, т.е. каждому значению объема газа при сжатии должно соответствовать меньшее давление, чем при расширении. Давление газа при одном и том же объеме тем меньше, чем ниже его температура.

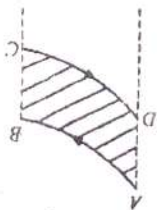


рис.3

Поэтому газ перед сжатием должен быть охлажден. Для этого его необходимо привести в контакт с телом, имеющим более низкую температуру. Это тело называют холодильником.

Нагреватель, рабочее тело и холодильник – основные части теплового двигателя. на рис.3 в координатных осях pV графически представлен процесс расширения газа (линия АВ) и сжатия до первоначального объема (линия CD).

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Чему численно равна площадь фигуры АBEF?
2. Чему численно равна площадь фигуры DCEF?
3. Чему численно равна площадь фигуры FBСD?
4. Может ли коэффициент полезного действия тепловой машины быть больше единицы? Ответ обоснуйте.

Билет № 4

1. Экспериментальное задание по теме «Молекулярная физика»: наблюдение изменения давления воздуха при изменении температуры и объема

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

Молния

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 и находящимся на некотором расстоянии друг от друга, подключим батарею конденсаторов (рис. 6). Начнем заряжать конденсаторы от электрической машины.

По мере заряжения конденсаторов увеличивается разность потенциалов между электродами, а следовательно, будет увеличиваться напряженность поля в газе.

Пока напряженность поля невелика, между шариками нельзя заметить никаких изменений. Однако при достаточной напряженности поля

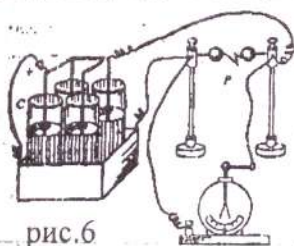


рис. 6

(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.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Зачем в описанном опыте применяли батарею конденсаторов?
2. К какому виду разрядов можно отнести молнию?
3. Когда между облаками проскакивает молния?
4. Может ли возникнуть молния между облаками и Землей? Объясните.

Билет № 5

1. Качественная задача по теме «Электростатика»

Как направлен вектор напряженности электростатического поля, созданного двумя одинаковыми по модулю, но противоположными по знаку зарядами в точке A , одинаково удаленной от зарядов (рис. 7).

Как направлен вектор напряженности электростатического поля, созданного двумя одинаковыми отрицательными зарядами, в точке B , одинаково удаленной от зарядов (рис. 8).

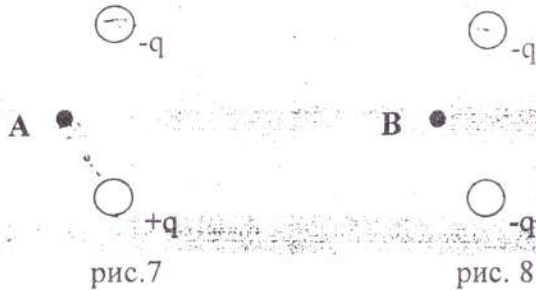


рис. 7

рис. 8

2. Текст по теме «Ядерная физика», содержащий информацию о влиянии радиации на живые организмы или воздействия ядерной энергетики на окружающую среду. Задание на понимание основных принципов радиационной безопасности

Экологические последствия на Чернобыльской АЭС

Авария на Чернобыльской АЭС является не только крупной по своим масштабам, но и классической по опасным экологическим последствиям. Первичное парогазовое облако, образовавшееся в результате разрушения реактора, содержало всю гамму радионуклидов, накопившихся в реакторе за время его работы, а также компоненты ядерного топлива. Облако содержало большое количество образовавшихся биологически опасных изотопов плутония и других актинидов (нептуний-237, америций-242, -245, кюрий-242, -244 и другие), опасных газообразных изотопов (ксенон-133, криптон-85, йод-131, -132). При подъеме этого облака и его движении образовались два радиоактивных следа: западный и северный.

Безусловно, что радиационному воздействию за счет прохождения первичного парогазового облака подверглись люди и окружающая среда. Причем на малых расстояниях от аварийного облака доза облучения на его следе была весьма значительна, о чем свидетельствует гибель хвойных пород леса на западном следе облака. В дальнейшем значительные выбросы радионуклидов продолжались еще 9 суток. Все эти выбросы радионуклидов при меняющихся в этот период метеорологических условиях и вызвали в целом неравномерное радиоактивное загрязнение огромных территорий. Значимые с точки зрения экологических последствий для населения и территорий выпадения радионуклидов были ограничены расстоянием 100-200 км от аварийного энергоблока. На дальних расстояниях преобладала конденсация компонента выпадения, характерной особенностью которой является преимущественный вклад цезия-137 в суммарную активность загрязнения объектов окружающей среды после распада короткоживущих радионуклидов. В развитии радиационной обстановки после аварии на Чернобыльской АЭС принято выделять два основных периода: период «йодовой

опасности» и «цезиевый» период, который наступил спустя два месяца после аварии. В «йодовом периоде», кроме внешнего облучения, за счет которого формировалось до 45% дозы за первый год, основные проблемы были связаны со снижением уровней внутреннего облучения, которое определялось в основном употреблением молока — главного «поставщика» радионуклида йода в организм человека, и листовых овощей. Для примера отметим, что корова ежедневно съедает на пастбище корм с площади около 150 м² и является идеальным концентратом радиоактивности в молоке.

«Цезиевый период», наступивший в конце июня 1986 г., будет продолжаться длительное время, и цезий будет являться основной причиной радиационного воздействия на население и окружающую среду. Как известно, период полураспада цезия-137 составляет 300 лет.

Анализ чернобыльской аварии убедительно подтверждает, что радиоактивное загрязнение окружающей среды является наиболее важным экологическим последствием радиационных аварий с выбросами радионуклидов, основным фактором, оказывающим влияние на состояние здоровья и условия жизнедеятельности людей на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Ответьте на вопросы к тексту;

1. Когда произошла авария на Чернобыльской АЭС?
2. Какие наиболее опасные изотопы актинидов?
3. Что значит принцип обоснования обеспечения радиационной безопасности?
4. Что значит принцип аварийной оптимизации обеспечения радиационной безопасности?

Билет № 6

1. Экспериментальное задание по теме «Магнитное поле»: наблюдение взаимодействия постоянного магнита и катушки с током (или обнаружение магнитного поля проводника с током при помощи магнитной стрелки)

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

Огонь из «ничего»

Возьмем толстостенный сосуд, сделанный из оргстекла (рис. 10). 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. Нагревание воздуха при быстром сжатии нашло применение



рис. 10

в двигателях Дизеля. 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 больший коэффициент полезного действия, чем обычные, но более сложны в изготовлении и эксплуатации. Сейчас все большее

количество автомобилей снабжается двигателями рис 10 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: карбюраторный двигатель внутреннего сгорания или двигатель Дизеля более экологичный?
4. Почему у двигателей Дизеля больше КПД, чем у карбюраторных двигателей?

Билет № 7

1. Качественная задача по разделу «Молекулярная физика»

На рис. 7.5 представлен график изменения давления в зависимости от температуры для некоторой массы идеального газа. Как при этом изменялся объем газа?

Соединим начало координат с несколькими точками на графике. Проведенные прямые являются изохорами. Выделим прямую 1-2. Очевидно, что при температуре T_2 объем V_2 больше, чем V_1 , т.е. объем газа в этом процессе увеличивался.

2. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание использования законов электродинамики в технике. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства

Какое хочу, такое и получу

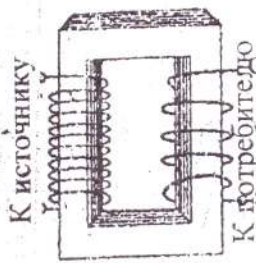


Рис. 11

При практическом использовании энергии электрического тока очень часто возникает необходимость изменять напряжение, даваемое каким-либо генератором. В одних случаях нужны напряжения в тысячи или даже сотни тысяч вольт, в других необходимы напряжения в несколько вольт или несколько десятков вольт. Осуществить такого рода преобразования можно в устройствах, которые называют трансформаторами. В основе работы трансформатора лежит явление электромагнитной индукции. Трансформатор состоит из двух обмоток, надетых на магнитомягкий стальной сердечник. Сердечник собран из пластин. Одна из обмоток, называемая первичной, подключается к источнику переменного тока. Вторая обмотка, к которой подсоединяют «нагрузку», называют вторичной (рис. 11).

Для трансформаторов, работающих на холостом ходу, справедливо соотношение

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1} = K, ..$$

где U_1 и U_2 – напряжения на первичной и вторичной обмотках трансформатора. Величину K называют коэффициентом трансформации. Трансформатор преобразует переменный электрический ток таким образом, что произведение силы тока на напряжение приблизительно одинаково в первичной и вторичной обмотках.

Электрическая энергия – самая универсальная и удобная форма энергии для передачи на большие расстояния. Удвоение потребления электроэнергии происходит в среднем за 10 лет. Это означает, что роль трансформаторов как повышающих, так и понижающих будет возрастать.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
2. Может ли трансформатор работать от постоянного тока?
3. Каковы потери передаваемой мощности в трансформаторах?
4. Почему сердечник трансформатора набирается из пластин?

Билет № 8

1. Экспериментальное задание по теме «Элементы термодинамики»: построение графика зависимости температуры от времени остывания воды

2. 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 очень 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. 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. Подобное свечение получило название огней святого Эльма

Ответьте на вопросы к тексту и выполните задание:

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. На каком физическом приборе можно получить огни святого Эльма?

Продемонстрируйте.

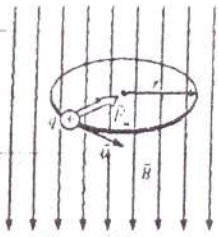


Рис. 12

1. Качественная задача по теме «Магнитное поле»

В однородное магнитное поле с индукцией B со скоростью v влетает частица массой m и зарядом q перпендикулярно линиям магнитной индукции. Как будет двигаться эта частица в магнитном поле?

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

От Галилея до современности

Маятник обладает удивительным свойством – оно казалось удивительным Галилею, измерявшему время по числу биений пульса, оно кажется таким же и современному человеку, пользующемуся секундомером. Заключается оно в том, что колебания маятника и с малой амплитудой и с большой амплитудой совершаются практически за одно и то же время. Если сначала колебания происходят с очень большим отклонением, скажем на 80° от вертикали, то при затухании колебаний до $60...40...20^\circ$ период уменьшится лишь на несколько процентов; а при уменьшении отклонений от 20° до едва заметного период изменяется меньше чем на 1%. При отклонениях меньше 5° период остается неизменным с точностью до 0,05%.

Это свойство маятника оказалось не только удивительным, но и полезным. Галилей предложил использовать маятник в качестве регулятора в часах. Лишь столетие спустя после Галилея часы с маятниковым регулятором вошли в обиход. Однако мореплаватели нуждались в точных часах для измерения долготы на море. Была объявлена премия за создание морских часов, которые позволяли бы измерять время с достаточной точностью. Премию получил Гариссон за хронометр, в котором для регулирования хода использовалось маховое колесо (баланс) и специальная пружина.

✦ Свойство независимости периода колебаний маятника от амплитуды называется **изохронностью**.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Одинакова ли скорость движения маятника?
2. Постоянно ли ускорение при движении маятника?
3. От чего зависит период колебаний?
4. В чем заключается свойство изохронности?

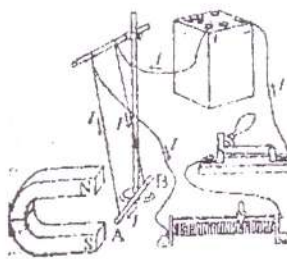
Билет № 10

1. Экспериментальное задание по теме «Динамика»: проверка зависимости периода колебания маятника от длины нити (или независимости периода от массы груза)

В вашем распоряжении имеется штатив с закрепленной лашкой, к которой привязана нить длиной 1 м (на конце нити закреплен металлический шарик), секундомер, сантиметровая лента. Период колебаний математического маятника определяется по формуле $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

2. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание использования законов электродинамики в технике. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства

Действие магнитного поля на проводник с током



Воспользуемся магнитным полем дугообразного магнита, а электрическую цепь соберем согласно рис. 13.

Проводник AB представляет собою прямолинейный участок цепи, находящийся в магнитном поле дугообразного магнита.

При пропускании электрического тока наблюдается отклонение проводника с током в магнитном поле. Меняя направление тока,

можно наблюдать изменение направления отклонения проводника с током в магнитном поле.

В 1820 г. французский физик Ампер экспериментально установил, от каких физических величин зависит эта сила.

Сила, с которой магнитное поле действует на помещенный в него отрезок проводника с током, равна произведению силы тока, модуля вектора магнитной индукции, длины отрезка проводника и синуса угла между направлениями тока и магнитной индукции:

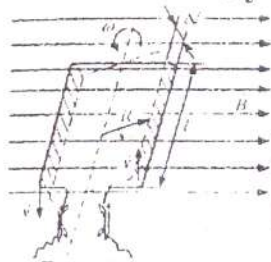


Рис. 14

$$F = IB\Delta l \sin \alpha.$$

Существует правило, по которому определяется направление силы Ампера. Если в магнитном поле будет находиться рамка с током, то на нее действует пара сил, которая создает вращающий момент для рамки (рис. 14):

$$M = ISB \sin \alpha.$$

Поворот рамки с током в магнитном поле используют в электроизмерительных приборах магнитоэлектрической системы, например в амперметрах. В магнитном поле между постоянным магнитом и цилиндром из мягкого железа располагается катушка, способная вращаться вокруг горизонтальной оси. При такой конструкции вращающий момент, действующий на катушку, максимален. Вращающий момент пропорционален силе измеряемого тока и числу витков в катушке. Измеряемая сила тока прямо пропорциональна углу отклонения стрелки.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Почему магнитное поле действует на проводник с током, находящийся в этом магнитном поле?
2. Сформулируйте правило для определения направления силы Ампера.
3. В каких единицах измеряют магнитную индукцию?
4. Возможно ли использовать поворот рамки с током в магнитном поле в приборах для измерения напряжения в электрической цепи? Как называют такие приборы?

Билет № 11

1. Экспериментальное задание по теме «Электромагнитная индукция»: наблюдение явления электромагнитной индукции

2. Текст по разделу «Квантовая физика и элементы астрофизики», содержащий описание использования законов квантовой, атомной или ядерной физики в технике. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства

Пока еще недоступная энергии

При слиянии легких ядер выделяется энергия. Как научиться управлять этой энергией? Задача состоит в том, чтобы, преодолев электрическое отталкивание, сблизить легкие ядра на достаточно близкие расстояния друг от друга, где уже начинают действовать между ними ядерные силы притяжения. Если бы можно было заставить два протона и два нейтрона объединиться в ядро атома гелия – или же четыре протона с соответствующими превращениями, – то при этом выделилась бы огромная энергия. Заставить сблизиться ядра можно с помощью нагрева до высоких температур, когда в результате обычных столкновений ядра смогут сблизиться на столь малые расстояния, чтобы ядерные силы вступили в реакцию, и произошел синтез. Начавшись, процесс синтеза, по-видимому, сможет дать такое количество теплоты, которое нужно для поддержания высокой температуры, необходимой для дальнейших слияний ядер. Этот многостадийный процесс «горения» водорода, в результате которого происходит синтез ядер гелия, является источником непрерывного потока солнечной радиации. Проблема использования синтеза ядер в мирных целях, например для производства электрической энергии, упирается в очень трудную проблему **удержания** реакции. Газ должен быть раскален до температуры порядка $50\,000\,000^\circ\text{C}$, и любая твердая оболочка, соприкоснувшись с ним, обратится в пар. Если к тому же при синтезе выделяется полезное тепло, то задача удержания реакции еще более усложняется.

В настоящее время ведутся исследования по удержанию реагирующих веществ с помощью электромагнитного поля. Можно подвешивать в воздухе магнит с помощью других магнитов, хотя такое равновесное положение и является неустойчивым. Если пропускать ток достаточно большой силы через газ, то образуются потоки электронов и положительных ионов, движущихся навстречу друг другу. Под действием магнитного поля, которое окружает ток, такой поток движущихся зарядов будет сжиматься в узкий шнур. В этом заключается так называемый пинч-эффект. Пинч-эффект и силы, создаваемые магнитными полями, меняющимися по определенному закону, можно использовать для удержания плазмы – смеси быстро движущихся ядер и электронов в «магнитной бутылке», где происходит реакция синтеза.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Что означает слово синтез?
2. Всегда ли при ядерной реакции выделяется энергия?
3. Что такое плазма?
4. Каковы проблемы управления термоядерным синтезом?

Билет № 12

1. Качественная задача по теме «Строение атомного ядра»

Сколько протонов Z и сколько нейтронов N в ядре изотопа урана ${}^{235}_{92}\text{U}$.

2. Текст по разделу «Электродинамика»; содержащий описание опыта. Задание на определение (или формулировку) гипотезы опыта, условий его проведения и выводов

Разделение атомов в газовом разряде

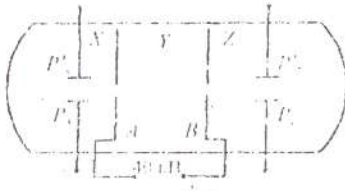


Рис. 16

На рис. 16 представлена разрядная стеклянная трубка, в которую впаяны два электрода A и B в виде металлических пластин, между которыми подается высокое напряжение порядка 40 000 В для создания сильного поля в области Y между электродами. Трубка наполнена газом при пониженном давлении. По обе стороны электродов впаяны по две, параллельные между собой, пластины, к которым подается постоянное напряжение.

Предполагается, что во внешних областях X и Z горизонтальное электрическое поле отсутствует. В области Y находится небольшое количество газа, в котором образуются электроны и положительные ионы. Большинство электронов, увлекаемые полем, ударяется в пластину B , но некоторые проходят через отверстие, образуя пучок в области Z . Вертикальное электрическое поле, создаваемое пластинами P_1 и P_2 отклоняет этот пучок вниз. В области Z действует и магнитное поле, перпендикулярное плоскости страницы; это поле также отклоняет пучок электронов вниз. Эти поля действуют и на положительные ионы, проходящие через отверстие в пластине A в область X . Наличие магнитного поля в области X приводит к тому, что в пучке движущихся зарядов происходит разделение зарядов. Отклонения зарядов будут пропорциональны значениям e , m , U .

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Между пластинами P_x и P'_x действует такое же электрическое поле, как между пластинами P_z и P'_z ? В каком направлении будут отклоняться положительные ионы электрическим полем?
2. В области X действует такое же магнитное поле, как и в области Z ? Куда это поле будет отклонять положительные ионы – вверх или вниз? Почему?
3. По какой траектории будут двигаться отклоняющиеся частицы?
4. По какой формуле можно рассчитать радиус кривизны траекторий частиц?

Билет № 13

1. Экспериментальное задание по разделу «Молекулярная физика»: измерение влажности воздуха при помощи термометра

2. Текст по разделу «Механика», содержащий информацию, например, о мерах безопасности при использовании транспортных средств или шумовом загрязнении окружающей среды. Задание на понимание основных принципов, обеспечивающих безопасность использования механических устройств, или выявление мер по снижению шумового воздействия на человека

Шумовое загрязнение среды

Остановитесь и прислушайтесь: по улице с шумом проносятся многотонные МАЗы и ЗИЛы, хлопают двери парадных на мощных стальных пружинах, со двора несутся крики детворы, до глубокой ночи бренчат гитары, оглушают магнитофоны и телевизоры, заводские цеха встречают нас грохотом станков и других машин... Картина вроде обыденная. Но нормально ли это?

Наш век стал очень шумным. Трудно сейчас назвать область техники, производства и быта, где в звуковом спектре не присутствовал бы шум, т.е. мешающая и раздражающая нас смесь звуков. За определенный комфорт, удобства связи и передвижения, благоустройство быта и совершенствование производства современному человеку приходится слушать не скрип телег, а вой автомобилем, лязг трамваев, рев реактивных самолетов. Внедрение в промышленность новых технологических процессов, рост мощности и быстроходности транспорта, механизация производственных процессов привели к тому, что человек в производстве и быту постоянно подвергается воздействию шума высоких уровней.

Шумом является всякий нежелательный для человека звук. При нормальных физических условиях скорость звука в воздухе 344 м/с. Звуковое поле — это область пространства, в которой распространяются звуковые волны. При распространении звуковой волны происходит перенос энергии. Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления, децибелах (дБ), это давление воспринимается не беспрельдно. Шум в 20-30 дБ практически безвреден для человека и составляет естественный звуковой фон, без которого невозможна жизнь. Допустимая граница поднимается примерно до 80 дБ. Шум в 130 дБ уже вызывает у человека болевое ощущение, а достигнув 150 дБ, становится для него переносимым. Недаром в средние века существовала казнь «под колокол»: колокольный звон убивал человека. На многих оживленных магистралях даже ночью шум не бывает ниже 70 дБ, в то время как по санитарным нормам он не должен превышать 40 дБ.

Шум, даже когда он не велик, создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Отсутствие необходимой тишины, особенно в ночное время, приводит к преждевременной усталости, стойкой бессоннице и атеросклерозу. Под воздействием шума 85-90 дБ снижается слуховая чувствительность на высоких частотах. Недомогание, головокружение, тошнота, чрезмерная раздражительность — все это результат пребывания в шумных условиях. В настоящее время воздействие звука, шума на функции организма изучает наука **аудиология**. Было установлено, что шумы природного происхождения (шум морского

прибоя, листвы, дождя и др.) благотворно влияют на организм, успокаивают его, нормализуют сон. В 1980 г. был принят закон «Об охране атмосферного воздуха», в котором в статье 12 отмечается, что «в целях борьбы с производственными и иными шумами должны, в частности, осуществляться: внедрение малозумных технологических процессов, улучшение планировки и застройки городов и других населенных пунктов, организационные мероприятия по предупреждению и снижению бытовых шумов».

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Какой уровень шума безвреден для человека?
2. Какой допустимый уровень шума для человека?
3. Как называется наука, изучающая воздействие звука и шума на человека?
4. Как влияют сверхдопустимые уровни шумов на человека?

Билет № 14

1. Качественная задача по теме «Строение атома, Фотоэффект»

Катод вакуумного фотоэлемента освещается потоком монохроматического света. Что произойдет с максимальной кинетической энергией фотоэлектронов при увеличении частоты падающего светового излучения?

2. 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 CO_2 . 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 высококоррозионную 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 котором 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 приводит широкое применение тепловых машин в энергетике и транспорте?
3. К чему может привести повышение температуры Земли?
4. Что предпринимается для охраны природы?

Билет № 15

1. Качественная задача по теме «Элементы астрофизики»

Что удерживает Луну и планеты при их движении по орбитам?

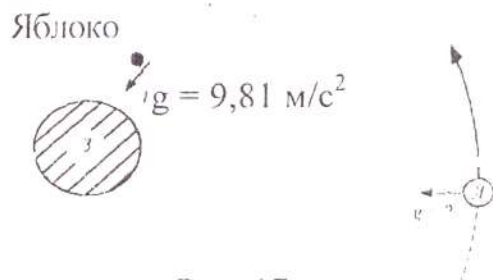


Рис. 17

2. Текст по разделу «Механика», содержащий описание законов механики в технике. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства

Опыт Джоуля

В начале прошлого века английский ученый Д. Джоуль впервые установил закон сохранения энергии. Ему удалось экспериментально доказать, что механическая энергия переходит в тепловую, тепловая в механическую в эквивалентных соотношениях. Баланс сходилась всюду: химическая энергия превращалась в тепловую или сначала в электрическую, а затем в тепловую, электрическая энергия в химическую, а затем в тепловую. Многочисленные опыты проверялись и перепроверялись. Перед вами описание опыта, проведенного Джоулем, по измерению перехода потенциальной энергии силы тяжести в тепловую при падении свинцовой дроби. Горсть свинцовой дроби помещалась в закрытую картонную трубку и быстро переворачивалась так, чтобы дробь пролетела всю высоту трубки. Трубку резко переворачивали подряд порядка 50 раз. После этого дробь высыпали в картонный стаканчик. Ртутным термометром измеряли температуру дроби до и после опыта. При каждом переворачивании трубки дробь приобретает потенциальную энергию за счет переворачивания. При падении дроби ее потенциальная энергия превращается в кинетическую, которая при неупругом ударе о дно картонной трубки переходит в теплоту. Можно рассчитать полную потенциальную энергию и количество теплоты, полученное дробью в конце опыта. Это очень неточный эксперимент и его можно усовершенствовать. В промышленности используют потенциальную энергию поднятого молота при штамповке деталей из металла и пластмасс, а также при ковке деталей на кузнечных молотах.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Почему не обязательно в этом опыте измерять массу дроби?
2. Когда дробь заканчивает свое движение, почему дно трубки должно находиться на твердой поверхности?
3. Почему Джоуль пришел к выводу, что оптимальное число переворотов трубки 50?
4. Как можно усовершенствовать опыт?

Билет № 16

1. Качественная задача по теме «Электромагнитные волны»

На каком физическом явлении основана радиолокация и для каких целей ее применяют?

2. 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 специальных растворов. Какой они формы? Долго они живут или быстро исчезают? Большие они или маленькие?

Ведь вы наверняка наблюдали, как иголка или, например, 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, в первом случае что-то поддерживало 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 деления 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 какое-то 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, например мыла, ослабляют силы притяжения. На поверхности такого раствора уже практически невозможно удержать легкие предметы.

Пусть сначала поверхностное натяжение велико, как в случае чистой водой. Наружный слой воды давит на воздух и сжимает его. Сжатый воздух пытается прорваться через пленку и, в конце концов, прорывает ее в каком-либо слабом месте — пузырь лопается.

Ответьте на вопросы к тексту и выполните задание:

1. Каким образом некоторые насекомые, например *stenus*, 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?
4. Как можно измерить силу поверхностного натяжения?

1. Экспериментальное задание по теме: «Свойства жидкостей и твердых тел»
наблюдение явления подъема жидкости в капилляре.

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

Резонанс

Вы наблюдали, что при вращении велосипедного колеса, начиная с некоторой скорости вращения, невозможно различить спицы колеса. Они стали как бы шире и сливаются воедино. Представим себе, что между двумя брусочками закрепим четыре упругие гибкие пластинки разной длины (пластинки можно нарубить из металлических линеек). На концах пластинок имеются, сделанные из легкой жести, белые флажки. Пластинки могут совершать упругие колебания. Для своих наблюдений прибор укрепим на центробежной машине (рис. 21)

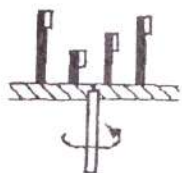


рис. 21

Начнем плавно вращать рукоятку центробежной машины, медленно и равномерно увеличивая скорость. При этом пластинки нашего прибора испытывают периодические толчки, частота которых равна числу оборотов машины. Наблюдаем, что при постепенном увеличении скорости вращения, визуальная ширина закрепленных пластинок поочередно увеличивается. Чем больше частота вращения центробежной машины, тем у более короткой пластинки наступает эффект увеличения полосы флажка, и наоборот. Увеличение ширины полосы флажка можно объяснить тем, что у пластинок наблюдается максимальное отклонение от положения равновесия при определенной частоте вращения центробежной машины. Когда собственная частота пластинки, определяемая ее параметрами, совпадает с частотой вращения центробежной пластины, наступает явление резонанса.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. За счет чего можно добиться гибкости пластинок?
2. Что называется резонансом?
3. Почему в резонанс вступает короткая пластина при большей частоте, а длинная — при меньшей?
4. Приведите примеры полезного применения резонанса.

Билет № 18

1. Качественная задача по теме «Кинематика»

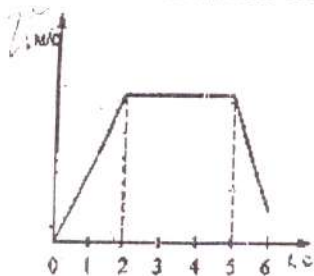


рис. 22

На рис. 22 представлен график зависимости модуля скорости тела от времени его движения. В какой из следующих промежутков времени сумма сил, действующих на тело, была постоянна и не равна нулю?

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

Давление воздуха

Когда мы обращаем внимание на то, что вокруг нас воздух? Тогда, когда мы начинаем быстро двигаться, или тогда, когда нам дует ветер в лицо. Но самый наглядный способ убедиться в наличии воздуха — увидеть, как он давит на находящиеся в нем предметы.

Приготовим емкость с водой. Возьмем стакан, наполненный водой до краев, погрузим его в воду вверх дном. Медленно начнем вытаскивать стакан из воды. Вода поднимается вместе со стаканом, и уровень ее намного выше, чем уровень воды в емкости. Казалось, что воду в стакане ничто не поддерживает. Но тогда бы она вылилась из стакана. Что это за сила, удерживающая воду?

На несколько сотен километров вверх простирается над нами воздушный океан. Хотя воздух нам кажется совершенно невесомым, он оказывает значительное давление на все предметы, окружающие нас. На каждый квадратный сантиметр он оказывает давление порядка 9,8 Н. Таким образом, воздух давит на поверхность воды в емкости и удерживает столб воды в стакане. Если возьмем трубки высотой 15, 30 см, 3 м, то при повторении опыта мы убедились бы, что и в трубках такой высоты атмосферное давление удерживает столб воды в них. Однако есть предел высоты водяного столба, который может быть удержан атмосферным давлением. Вода, как и воздух, давит на находящиеся в ней тела. На глубине примерно 10 м сила давления воды становится равной 98 Н, что совпадает с нормальным атмосферным давлением. Значит, давление столба воды высотой 10 м (а точнее 10 м 33 см) как раз уравнивает атмосферное давление, которое удерживает воду в сосуде. Таким образом, высота столба воды не может превышать 10 м.

Ответьте на вопросы к тексту и выполните задания:

1. Можно ли давление воздуха измерять высотой столба воды?
2. Изменение атмосферного давления означает вероятное изменение погоды?
3. Почему используют ртутные барометры, а не водяные?
4. Измерьте атмосферное давление в кабинете, в котором сдаете экзамен.

Билет № 19

1. Качественная задача по теме «Законы термодинамики»

Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?

2. Текст по разделу «Квантовая физика и элементы астрофизики» содержащий описание использования законов квантовой, атомной или ядерной физики в технике. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства

Центрифугирование

Разделение изотопов (например, извлечение $Li-6$, $U-235$, D) всегда сопряжено со значительными трудностями, так как изотопы, представляющие собой чуть различающиеся по массе вариации одного элемента, химически ведут себя практически одинаково. Но скорость прохождения некоторых реакций отличается в зависимости от изотопа элемента. Но различия в поведении изотопов настолько малы, что за одну стадию разделения вещество обогащается на сотые доли процента и повторять процесс разделения приходится огромное число раз.

На производительность подобной каскадной системы влияют две причины: степень обогащения на каждой из ступеней и потери искомого изотопа в отходном потоке. Поясним второй фактор. На каждой из стадий обогащения поток разделяется на две части — обогащенную и обедненную нужным изотопом. Поскольку степень обогащения крайне низка, суммарная масса изотопа в отработанной породе может легко превысить его массу обогащенной части. Для исключения такой потери ценного сырья обедненный поток каждой последующей ступени попадает снова на вход предыдущей. Существует несколько методов разделения изотопов. В любом количестве произведенного обогащенного материала зависит от желаемой степени обогащения и обеднения выходных потоков. Если исходное вещество имеется в большом количестве и дешево, то производительность каскада можно увеличить за счет отбрасывания вместе с отходами и большого количества не извлеченного полезного элемента (пример — производство дейтерия из обычной воды). Эффективность различных методов разделения зависит также от свойств исходного вещества. Технология центрифугирования впервые была разработана в Германии во время второй мировой войны и в начале 60-х годов получила промышленное применение. Если газообразную смесь изотопов пропускать через высокоскоростные центрифуги, то при вращении произойдет разделение изотопов по массе: легкие и тяжелые частицы будут вращаться в разных слоях, где их можно будет собрать. Центрифуга одинаково хорошо работает и с легкими и с тяжелыми элементами. Степень разделения пропорциональна квадрату отношения скорости вращения к скорости молекул в газе.

Поэтому желательно, как можно быстрее раскрутить центрифугу. Типичные скорости вращения центрифуг от 250 до 600 м/с. Этот метод имеет уменьшенное энергопотребление, большую легкость в наращивании мощности. В настоящее время газовое центрифугирование — основной метод разделения изотопов.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Где находят применение изотопные технологии?
2. Как используют изотопы в медицине?
3. За счет какого действия происходит разделение изотопов в центрифуге?
4. Какие методы разделения изотопов вы еще знаете?

Билет № 20

1. Экспериментальное задание по теме «Динамика»: построение графика зависимости силы упругости от удлинения (для пружины или резинового образца)

2. 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 толкутся на месте. Их выступы 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?

Кто окончательно построил теорию броуновского движения и экспериментально ее подтвердил?

1. Качественная задача по теме «Строение газов, жидкостей и твердых тел». Чем отличаются агрегатные состояния веществ друг от друга?

2. Текст по теме «Квантовая физика и элементы астрофизики», держащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задание на понимание физических терминов, определение явления, его признаков или явления при помощи имеющихся знаний

Какие они, звезды?

Важнейшим источником информации о большинстве небесных объектов является их излучение. Наиболее ценные и разнообразные сведения о телах позволяет получить спектральный анализ их излучения. Этим методом можно установить качественный и количественный химический состав светила, его температуру, наличие магнитного поля, скорость движения по лучу зрения и многое другое. Спектральный анализ основан на явлении дисперсии света. Известно, что свет распространяется в виде электромагнитных волн. Причем каждому цвету, входящему в спектр света, соответствует определенная длина электромагнитной волны. Длина волны света увеличивается от фиолетовых лучей до красных приблизительно от 0,4 до 5 0,7 мкм. За фиолетовыми лучами в спектре лежат ультрафиолетовые лучи, не видимые глазом, но действующие на фотопластинку. Еще меньшую длину волны имеют рентгеновские лучи. За красными лучами находится область инфракрасных лучей. Они невидимы, но воспринимаются приемниками инфракрасного излучения, например, специальными фотопластинками.

Для получения спектров применяют приборы, называемые спектроскопом и спектрографом. В спектроскопе спектры рассматривают, а спектрографом его фотографируют. Для спектрального анализа различных видов излучения в астрофизике используют и более сложные приборы. Достаточно протяженные плотные газовые массы звезд дают непрерывные сплошные спектры в виде радужных полосок. Каждый газ излучает свет строго определенных длин волн и дает характерный для данного химического элемента линейчатый спектр. Наблюдения показывают, что звезды порой меняют свой блеск. Изменения в состоянии газа дают изменения и в спектре данного газа. По уже составленным таблицам с перечнем линий для каждого газа и с указанием яркости каждой линии определяют количественный и качественный состав небесных светил.

Ответьте на вопросы к тексту

1. Как определяется химический состав звезд?
2. Как определяется качественный состав звезд?
3. Можно ли считать качественный анализ по спектрам излучения точным?
4. Чем отличается спектроскоп от спектрографа?

1. Экспериментальное задание по теме «Постоянный ток»: измерение сопротивления при последовательном и параллельном соединении двух проводников.

2. Текст по разделу «Механика», 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

Звуки

Задумайтесь о происхождении звуков — вот стукнула дверь, ударили кулаком по столу, проехала машина, стучат каблучки по полу: Звук всегда вызывается каким-либо механическим движением. Доски, стол, стены, большинство других предметов от толчков не приходят в видимое движение, если только они не очень сильны. Но они способны несколько прогибаться, и в результате возникает их легкое движение вперед-назад (вибрация). Хорошо иллюстрирует природу колебаний туго натянутая струна или резиновый шнур. Предположим, что мы оттянули середину струны гитары из нормального положения. Струна натягивается, и, когда мы ее отпустим, она вернется назад, но в момент возвращения в свое нормальное положение она будет двигаться. Продолжая движение, постепенно замедляясь, она остановится, но уже по другую сторону от своего первоначального положения. Теперь струна снова натянута и должна двигаться назад. Со временем, после многих таких колебаний струна вернется в состояние покоя.

Подобным способом происходят колебания твердых упругих предметов, если какой-то участок тела толкнуть и вывести из нормального состояния. Колебания одной части предмета оказывают влияние на остальные части. Колеблющиеся участки тянут и толкают соседние, а те тоже начинают колебаться.

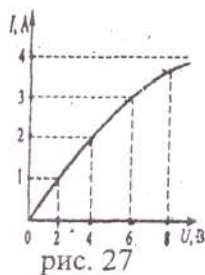
В свою очередь, они приводят в движение окружающие участки и т.д. Таким образом, колебания, созданные в одной точке: передаются другим его точкам по всем направлениям, так что через какое-то время колеблются все точки внутри сферы с центром в источнике колебаний. Так распространяется звуковая волна в твердом материале.

Ответьте на вопросы к тексту и выполните задание:

1. Одинакова ли скорость распространения звука в различных твердых материалах?
2. Только ли в твердых материалах распространяется звук?
3. Можно ли на Земле услышать гул двигателя космического корабля, пролетающего в открытом космосе?
4. Получите звуковые колебания на одном из физических приборов.

I. Качественная задача по теме «Электрический ток»

На рис. 27 представлена зависимость силы тока I от напряжения U на некотором сопротивлении. На каком участке выполняется закон Ома?



2. 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, вроде воды или воздуха, 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 слоях 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 более или менее сами по себе. Межмолекулярных сил уже не хватает, чтобы удерживать молекулу в одном определенном положении, как это имеет место в твердых телах. Но силы притяжения в жидкости еще 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 и выполните задание:

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 № 24

1. Экспериментальное задание по теме «Кинематика» проверка зависимости времени движения шарика по наклонному желобу от угла наклона

2. 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

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. Возникшее таким образом свечение получило название тлеющего разряда.

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 даже при пониженном давлении, 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 частичную его ионизацию.

Если трубка наполнена неоном, возникает красное свечение, аргоном — синеvато-зеленое свечение. В лампах дневного света используют разряд в парах ртути.

Тлеющий разряд получил применение в квантовых генераторах — газовых лазерах.

Ответьте на следующие 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?

1. Экспериментальное задание по теме «Постоянный ток»: построение графика зависимости силы тока от напряжения.
2. Текст до раздела «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 (можно вместо бутылки в этом опыте взять наполненный водой теннисный шарик). 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. Проверим эти наблюдения на следующем опыте.

Опыт № 4. К дощечке прикрепим пружину от школьного динамометра, а к ней гирю 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 во время своего падения *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? Имеет ли оно полезное применение?

1. Качественная задача по теме «Законы динамики».

На рисунке 30 показаны направления скорости и ускорения движущегося тела в некоторый момент времени. Как направлена результирующая сил, действующих на тело?

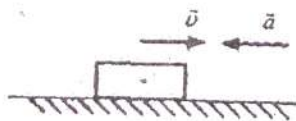


рис. 30

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

Невидимое загрязнение

В последние годы повышенное внимание уделяется вопросам влияния электромагнитных полей на состояние здоровья населения и объекты природной среды. Основным источником электромагнитных полей на Земле является Солнце. Суммарная плотность потока электромагнитной энергии у поверхности Земли составляет $10^{10} - 10^9$ Вт/м² в период мощных солнечных вспышек. Использование; электромагнитной энергии в различных областях человеческой деятельности привело к тому, что к существующим природному электрическому магнитному полям добавились электромагнитные поля искусственного происхождения, уровень которых в несколько десятков раз превышает уровень естественного электромагнитного поля.

В последнее время отмечено резкое увеличение количества и видов новой техники, оборудования и устройств, эксплуатация которых сопровождается излучением электромагнитной энергии в окружающую среду. Это оборудование развивающегося радио- и телевизионного вещания, систем подвижной и персональной радиосвязи, энергетическое оборудование, современная бытовая техника, линии электропередачи.

Являясь биологически активным фактором, электромагнитное поле искусственного происхождения оказывает неблагоприятное воздействие на человека и окружающую природную среду, что и было отмечено в 1989г. Всемирной организацией здравоохранения, включившей этот фактор в число значимых экологических проблем.

Помните, что электромагнитные поля различаются по длине волны и частоте колебаний. Чем короче длина волны, тем больше частота колебаний, и наоборот. Их подразделяют на высокочастотные, ультравысокочастотные и сверхвысокой частоты. Биологическая активность электромагнитных излучений возрастает с уменьшением длины волны, что приводит к большей «агрессивности» действия полей радиочастот по сравнению с полями промышленной частоты.

По предварительным оценкам, в России электромагнитному облучению гигиенически значимых уровней подвергаются приблизительно 70 % общей численности населения, облучаемого вне производственной сферы (проживающие вблизи воздушных линий электропередачи, в домах с электроплитами и т.д.).

Самые опасные — поля СВЧ диапазона, волны миллиметровые, сантиметровые и дециметровые. По санитарным нормам в диапазоне СВЧ при круглосуточном облучении предельно допустимые уровни электромагнитного излучения достигают 5 мкВт/см².

Между интенсивностью электромагнитных полей, продолжительностью их воздействия и состоянием здоровья населения имеется однозначная связь. Она выражается в снижении иммунологической реактивности организма, увеличении общей заболеваемости, распространённости болезней органов дыхания, нервной системы, болезней кожи, разрушении сетчатки глаз, увеличения онкологических заболеваний.

Применение американскими полицейскими радиотелефонов, работающих в СВЧ диапазоне, привело к значительному увеличению числа заболеваний раком мозга.

Размещение садовых и дачных участков вблизи ЛЭП и радарных установок приводит к тому, что электромагнитные поля воздействуют на человека не только снаружи, но и внутри здания.

Дети в возрасте до 15 лет в 2,7 раза чаще страдают злокачественными заболеваниями, подвергаясь действию электромагнитного поля с индукцией свыше 0,2 мкТл.

Регулярная работа с компьютером без применения защитных средств приводит к заболеванию органов зрения, к болезням сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта.

Не до конца изучено воздействие ЭМП на сельскохозяйственные объекты.

Недооценка электромагнитных полей как загрязнителя окружающей природной среды привела к ухудшению экологической ситуации в стране. *Необходимо научно обосновать нормативные оценки степени загрязнения окружающей среды электромагнитными полями.*

Чтобы в дальнейшем обеспечить экологическую безопасность и защитить население и природную среду от повреждающего действия ЭМП, необходимо детальное нормирование уровня электромагнитных полей различных диапазонов в жилых помещениях, общественных зданиях и на прилегающих к источникам ЭМП территориях.

Ответьте на вопросы к тексту:

1. Что значит магнитное поле промышленной частоты?
2. Какие из бытовых приборов создают наиболее опасные электромагнитные поля?
3. Почему магнитные поля создаются лишь *работающими* приборами и установками?
4. Каковы предельно допустимые нормы электромагнитного излучения?

Билет № 1

1. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процесс познания. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории.
2. Качественные задачи по теме «Законы сохранения в механике».
3. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств. Задания на определение условий безопасного использования электрических устройств.

Билет № 2

1. Механическое движение и его виды. Относительность движения. Система отчета. Скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение.
2. Экспериментальное задание по теме «Элементы электростатики»: наблюдение явления электризации тел.
3. Текст по разделу «Квантовая физика и элементы астрофизики», содержащие описание опыта, условий его проведения и выводов.

Билет № 3

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
2. Экспериментальное задание по теме «Оптика»: наблюдения изменения энергии отраженного и преломленного световых пучков.
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание использования законов МКТ и термодинамики в технике. Задания на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства.

Билет № 4

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе и технике.
2. Экспериментальное задание по теме «Молекулярная физика»: наблюдение изменения давления воздуха при изменении температуры и объема.
3. Текст по разделу «Электродинамика», 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.

Билет № 5

1. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость.
2. Качественные задачи по теме «Электростатика».
3. Текст по теме «Ядерная физика», содержащий информацию о влиянии радиации на живые организмы или воздействия ядерной энергетике на окружающую среду. Задания на понимание основных принципов радиационной безопасности.

Билет № 6

1. Силы трения скольжения. Сила упругости. Закон Гука.
2. Экспериментальное задание по теме «Магнитное поле»: наблюдение взаимодействия постоянного магнита и катушки с током (или обнаружение магнитного поля проводника с током при помощи магнитной стрелки).
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание опыта. Задания на определение (или формулировку) гипотезы опыта, условий его проведения и выводов.

Билет № 13

1. Взаимодействие заряженных тел. Закон кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле.
2. Экспериментальное задание по разделу «Молекулярная физика»: измерение влажности воздуха при помощи психрометра.
3. Текст по разделу «Механика», содержащий информацию, например, о мерах безопасности при использовании транспортных средств или шумовом загрязнении окружающей среды. Задания на понимание основных принципов, обеспечивающих безопасность использования механических устройств, или выявление мер по снижению шумового воздействия на человека.

Билет № 14

1. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
2. Качественные задачи по теме «Строение атома. Фотоэффект».
3. Текст по теме «Тепловые двигатели», содержащий информацию о воздействии тепловых двигателей на окружающую среду. Задания на понимание основных факторов, вызывающих загрязнение, и выявление мер по снижению воздействия тепловых двигателей на природу.

Билет № 15

1. Электрический ток. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи.
2. Качественные задачи по теме «Элементы астрофизики».
3. Тексты по разделу «Механика», содержащий описание использования законов механики в технике. Задания на понимание основных принципов, лежащих в основе работы описанного устройства.

Билет № 16

1. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрический заряд и опыты, иллюстрирующие это действие. Магнитная индукция.
2. Качественные задачи по теме «Электромагнитные волны».
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений и процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задания на понимание физических терминов, определение явления или его признаков, объяснение явления при помощи имеющихся знаний.

Билет № 17

1. Полупроводники. Полупроводниковые приборы.
2. Экспериментальное задание по теме «Свойства жидкостей и твердых тел»: наблюдение явления подъема жидкости в капилляре.
3. Текст по разделу «Механика», 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.

Билет № 18

1. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
2. Качественные задачи по теме «Кинематика».
3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание опыта. Задания на определение (или формулировку) гипотезы опыта, условий его проведения и выводов.

Билет № 24

1. Состав ядра атома. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра атома. Ядерные реакции. Ядерная энергетика.
2. Экспериментальное задание по теме «Кинематика»: проверка зависимости времени движения шарика по наклонному желобу от угла наклона желоба (2-3 опыта).
3. Текст по разделу «Электродинамика», 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.

Билет № 25

1. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы.
2. Экспериментальное задание по теме «Постоянный ток»: построение графика зависимости силы тока от напряжения.
3. Текст по разделу «Механика», содержащий описание опыта. Задание на определение (или формулировку) гипотезы опыта, условий его проведения и выводов.

Билет № 26

1. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Галактика.
2. Качественные задачи по теме «Законы динамики».
3. Текст по теме «Электромагнитные поля», содержащий информацию об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Задание на определения степени воздействия электромагнитных полей на человека и обеспечение экологической безопасности.

Билет № 1

1. Мальчик бросает камень один раз с палубы теплохода, другой раз с легкой надувной резиновой лодки. В каком случае камень улетает на большее расстояние?
2. Почему, направив поток воздуха из воздушного шарика вертикально вниз, шарик можно привести в движение? Что произойдет, если весь воздух выйдет из шарика?

Билет № 5

1. Почему кусочки бумаги сначала притягиваются к наэлектризованной палочке, а затем от нее отталкиваются?
2. Можно ли на концах стеклянной палочки получить два одновременно существующих разноименных заряда?

Билет № 7

1. Кальмар (морское животное) при отражении нападения на него выбрасывает темно-синюю защитную жидкость. Почему через некоторое время пространство, заполненное этой жидкостью, даже в спокойной воде становится прозрачным?
2. В горячей воде сахар растворяется быстрее, чем в холодной. Почему?

Билет № 9

1. Можно ли изготовить магнит, имеющий один полюс?
2. Полосовой магнит разделили на две разные части и получили два магнита. Будут ли эти магниты оказывать такое же действие, как и целый магнит, из которого они получены?

Билет № 12

1. Почему радиоактивные препараты хранятся в толстостенных свинцовых контейнерах?
2. Чем можно объяснить потерю энергии α -частицами при движении в воздухе?

Билет № 14

1. Почему опыт Резерфорда проводится с золотой фольгой, а не с другими металлами, например алюминием?
2. Как влияет заряд ядра атома-мишени в опыте Резерфорда на угол отклонения α -частиц?

Билет № 16

1. Почему радиоприемник в автомашине плохо работает, когда она проезжает под эстакадой или под мостом?
2. Почему башни телецентров строят очень высокими?