**Механика**

***9.*** Диск массой m1 = 5кг и R = 15 см, вращающийся с частотой n = 10 об/мин, приводится в сцепление с неподвижным диском массой m2 = 10 кг такого же радиуса. Определить энергию, которая пойдет на нагревание дисков, если после их сцепления скольжение отсутствует.

**Молекулярная физика**

***9.*** Масса m = 0,5 г азота изотермически расширяется при температуре t =-23 °С, причем его давление изменяется от р1=250 кПа до р2=100 кПа. Найдите работу А, совершенную газом при расширении.

**Электростатика и постоянный ток**

Определить напряжение на зажимах реостата, если Е1=8 В. r1 =1Ом, Е2 = 4 В, r2=0,5 Ом, R3=5 Ом (см. рисунок).

ε1 r1

ε2r2

R

**Электромагнетизм**

 ***9***. Изолированный металлический диск радиусом R = 0,25 м вращается с частотой 1000 оборотов в минуту. Найти разность потенциалов между центром и краем диска, возникающую а) в отсутствие магнитных полей; б) при наличии однородного перпендикулярного диска магнитного поля с индукцией В = 10 мТл.

 **Оптика**

 ***9.*** Импульс излучения, состоящий из 5•104 квантов света с длиной волны 0,3 мкм, падает на фоточувствительную поверхность со спектральной чувствительностью 4,5 мА/Вт. Найти число электронов, освобождаемых этим импульсом.

**Элементы атомной ядерной физики**

 ***9***. При взрыве водородной бомбы протекает термоядерная реакция образования гелия из дейтерия и трития. Напишите ядерную реакцию. Найдите энергию, выделяющуюся при образовании 1 г гелия.

**Основные законы и формулы**

|  |
| --- |
| **Механика** |
| Скорость мгновенная |  |
| Ускорение:мгновенное |  |
| тангенциальное |  |
| нормальное |  |
| полное |  |
| Скорость угловая |  |
| Ускорение угловое |  |
| Связь между линейными и угловыми величинами, характеризующими движение точки по окружности |  |
| Второй закон Ньютона для поступательного движения |  |
| Количество движения материальной точки массой m, движущейся со скоростью v |  |
| Закон сохранения количества движения для изолированной системы |  |
| Сила трения (скольжения) |  (здесь Fn – сила нормального давления) |
| Скорости шаров массами m1 и m2 после абсолютно упругого центрального удара |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Скорости шаров массами m1 и m2 после абсолютно неупругого удара |  |
| Работа переменной силы на пути S |  |
| Мощность |  |
| Сила упругости |  |
| Сила гравитационного взаимодействия |  |
| Потенциальная энергия: |  |
| упругодеформированного тела (работа упругой силы)  |  |
| гравитационного взаимодействия тела, находящегося в однородном поле тяжести | (g – ускорение свободного падения) |
| Кинетическая энергия тела |  |
| Закон сохранения механической энергии |  |
| Напряженность гравитационного поля Земли |  |
| Потенциал гравитационного поля Земли |  |
| Момент инерции материальной точки |  |
| Момент силы относительно оси вращения |  |
| Основное уравнение динамики вращательного движения |  |
| То же при J = const |  |
| Закон сохранения момента количества движения для изолированной системы |  |
| Кинетическая энергия вращающегося тела  |  |
| Количество вещества |  |
| **Молекулярная физика** |
| Уравнение Клапейрона - Менделеева (уравнение состояния идеального газа) |  |
| Закон Дальтона |  |
| Уравнение молекулярно-кинетической теории газов |  |
| Средняя кинетическая энергия молекулы |  |
| Внутренняя энергия идеального газа |  |
| Скорости молекул: |  |
| средняя квадратичная |  |
| средняя арифметическая |  |
| наиболее вероятная |  |
| Средняя длина свободного пробега молекулы |  |
| Среднее число соударений молекулы за 1 с |  |
| Распределение молекул в потенциальном поле сил (распределение Больцмана) |  |
| Уравнение диффузии (закон Фика) |  |
| Сила внутреннего трения в жидкости и газе |  |
| Уравнение теплопроводности |  |
| Коэффициент диффузии |  |
| Коэффициент внутреннего трения (динамическая вязкость) |  |
| Коэффициент теплопроводности |  |
| Теплоемкость молярная: |  |
| изохорная |  |
| изобарная |  |
| Первое начало термодинамики |  |
| Работа расширения газа при: |  |
| изобарном процессе |  |
| изотермическом процессе |  |
| адиабатном процессе |  |
| Уравнения Пуассона, связывающие параметры идеального газа при адиабатном процессе |  |
| Коэффициент полезного действия цикла Карно |  |
| Изменение энтропии |  |
| Уравнение Ван-дер-Ваальса |  |
| Критические параметры |  |
| Собственный объем молекулы |  |

|  |
| --- |
| **Электростатика и постоянный ток** |
| Закон Кулона |  |
| Напряженность электрического поля |  |
| Напряженность поля: |  |
| точечного заряда |  |
| бесконечно длинной заряженной нити |  |
| равномерно заряженной плоскости |  |
| Напряженность поля, создаваемого металлической заряженной сферой радиусом R на расстоянии r от ее центра: |  |
| на поверхности сферы (r = R) |  |
| вне сферы (r > R.) |  |
| Смещение электрическое |  |
| Поток напряженности электрического поля |  |
| Работа перемещений заряда в электрическом поле из точки M в точку N |  |
| Потенциал поля, создаваемого точечным зарядом |  |
| Потенциал электрического поля металлической полой сферы радиусом R на расстоянии r от центра сферы: |  |
| на поверхности и внутри сферы (r < R) |  |
| вне сферы (r > R.) |  |
| Связь потенциала с напряженностью поля |  |
| Электроемкость: |  |
| уединенного проводника |  |
| плоского конденсатора |  |
| слоистого конденсатора |  |
| Электроемкость батареи параллельно соединенных конденсаторов |  |
| Формула для определения электроемкости батареи последовательно соединенных конденсаторов |  |
| Энергия поля: |  |
| заряженного проводника |  |
| заряженного конденсатора |  |
| поляризованного диэлектрика |  |
| Объемная плотность энергии электрического поля |  |
| Сила тока |  |
| Плотность тока в металле |  |
| Закон Ома для замкнутой (полной) цепи |  |
| Закон Ома в дифференциальной форме |  |
| Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме |  |
| Закон Джоуля-Ленца |  |
| Термоэлектродвижущая сила |  |
| Сопротивление однородного проводника |  |
| Удельная проводимость |  |
| Зависимость удельного сопротивления от температуры |  |
| Работа тока |  |
| Полная мощность, выделяющаяся в цепи |  |
| Объединенный закон электролиза (объединенный закон Фарадея) |  |
| Коэффициент полезного действия источника тока |  |
| Плотность тока в газе при отсутствии насыщения |  |
| Удельная проводимость собственных полупроводников |  |
| Удельная проводимость электролитов |  |
|  |  |
| **Электромагнетизм** |
| Закон Ампера |  |
| Механический момент, действующий на контур с током, помещенный в магнитное поле |  |
| Магнитный момент контура с током |  |
| Связь магнитной индукции с напряженностью магнитного поля |  |
| Закон Био-Савара-Лапласа |  |
| Магнитная индукция в центре кругового тока |  |
| Магнитная индукция: |  |
| поля, созданного бесконечно длинным прямым проводником с током |  |
| поля, созданного отрезком проводника с током |  |
| поля бесконечно длинного соленоида и тороида |  |
| Сила взаимодействия двух прямолинейных бесконечно длинных параллельных проводников с током |  |
| Вектор Пойнтинга |  |
| Напряженность магнитного поля, создаваемого движущимся зарядом |  |
| Сила Лоренца |  |
| Магнитный поток однородного магнитного поля |  |
| Работа по перемещению контура с током в магнитном поле |  |
| Основной закон электромагнитной индукции |  |
| Потокосцепление |  |
| Потокосцепление соленоида |  |
| Электродвижущая сила самоиндукции |  |
| Индуктивность соленоида |  |
| Заряд, протекающий по замкнутому контуру при возникновении в нем индукционного тока |  |
| Мгновенное значение силы тока в цепи, обладающей сопротивлением R и индуктивностью L |  |
| Энергия магнитного поля |  |
| Объемная плотность энергии магнитного поля |  |
| Намагниченность |  |
| Магнитная восприимчивость среды |  |
| Период электромагнитных колебаний в контуре (формула Томсона) |  |
| Длина волны |  |
| Скорость распространения электромагнитных волн в среде |  |
| Уравнение гармонического колебания |  |
| Полная энергия при гармоническом колебании |  |
| Уравнение бегущей волны |  |

|  |
| --- |
| **Оптика** |
| Показатель преломления среды (абсолютный) |  |
| Оптическая длина пути луча |  |
| Оптическая разность хода двух световых волн |  |
| Условие максимума интенсивности света при интерференции |  |
| Условие минимума интенсивности света при интерференции |  |
| Линейное и угловое расстояние между соседними интерференционными полосами на экране, расположенном параллельно двум когерентным источникам света |  |
| Оптическая разность хода световых волн в тонких пленках в отраженном и проходящем свете (показатель преломления пленки больше показателя преломления окружающей среды) |  |
| Радиус темных колец Ньютона в отраженном свете |  |
| Радиус светлых колец Ньютона в отраженном свете |  |
| Условие дифракционных максимумов от одной щели |  |
| Условие дифракционных минимумов от одной щели |  |
| Условие главных максимумов дифракционной решетки |  |
| Формула Вульфа-Брегга для дифракционных рентгеновских лучей |  |
| Разрешающая сила дифракционной решетки |  |
| Формула Френеля для отраженного естественного света от диэлектриков |  |
| Степень поляризации света |  |
| Закон Брюстера |  |
| Закон Малюса |  |
| Разность хода лучей, проходящих пластинку исландского шпата (или кварца), вырезанную параллельно оптической оси, в случае нормального падения света |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Угол поворота плоскости поляризации монохроматического света при прохождении через оптически активное вещество: |  |
| кристаллы |  |
| растворы |  |
| Закон Стефана-Больцмана |  |
| Закон смещения Вина |  |
| Связь между энергетической светимостью и энергетической яркостью для абсолютно черного тела |  |
| Энергия фотона |  |
| Масса фотона |  |
| Импульс фотона |  |
| Давление света при нормальном падении на поверхность с коэффициентом отражения p |  |
| Закон Бугера |  |
| Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта: |  |
| при T < 5 кэВ |  |
| при T > 5 кэВ |  |
| Красная граница фотоэффекта |  |
| **Элементы атомной и ядерной физики** |
| Длина волны де Бройля |  |
| Одномерное уравнение Шредингера для стационарных состояний |  |
| Плотность вероятности |  |
| Вероятность обнаружения частицы (в интервале от x1 до x2) |  |
| Соотношения неопределенности Гейзенберга для координаты-импульса и энергии времени |  |
| Стационарное уравнение Шредингера |  |
| Импульс релятивистской частицы и его связь с кинетической энергией |  |
| Коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра |  |
| Формула Мозли |  |
| Закон поглощения излучения веществом (формула Бугера) |  |
| Закон радиоактивного распада |  |
| Дефект массы ядра |  |
| Энергия связи ядра |  |