1. Велосипедное колесо радиусом 30 см вращается с постоянным угловым ускорением 0,3 р/ . Определить угловую скорость и полное ускорение для точек, лежащих на ободе колеса, через 10 с после начала движения. Найти полное число оборотов колеса.
2. Ракета, масса которой вместе с топливом равна 500 г, взлетает вертикально и достигает максимальной высоты 200 м. Масса топлива 100 г. Найти скорость истечения газов из сопла ракеты, предполагая, что сгорание топлива происходит мгновенно.
3. Искусственный спутник Земли массой 1200 кг был переведен с круговой орбиты высотой 300 км над поверхностью Земли на орбиту высотой 600 км. Определить величину необходимого импульса силы тяги для выполнения данного перехода.
4. На пружину жесткостью 800 Н/м подвесили груз массой 200 г. Затем пружину с грузом растянули и отпустили без начальной скорости. Определить максимальную скорость и максимальное ускорение груза. Записать кинетическое уравнение движение груза.
5. В газоразрядной трубке объемом 200 находится смесь гелия и неона. Давление смеси при температуре 20 равно 22 мм рт. ст. Определить массу гелия и неона, если число атомов гелия в 10 раз больше числа атомов неона.
6. Оценить число молекул воздуха, попадающих на 1 см стены комнаты за 1 с при температуре 27 и давлении 10 Па.
7. Двигатель расходует 20 л бензина на 100 км пути при скорости автомобиля 50км/ч. Определить секундный расход воды для охлаждения двигателя, если на ее нагревание на 60 затрачивается 30% энергии, выделившийся при сгорании бензина.
8. Идеальная тепловая машина, работающая по обратному циклу Карно, использует воду при С в качестве нагревателя и воду при С в качестве холодильника. Сколько воды превратится в лед в нагревателе при испарении 500 г воды в холодильнике?
9. Два точечных электрических заряда Кл и 2,4 Кл находятся в трансформаторном масле на расстоянии 16 см друг от друга. Где между ними следует поместить третий заряд Кл, чтобы он под действием электрических сил оставался в равновесии?
10. Шар радиусом 5 см, заряженный до потенциала 100 кВ, соединили проволокой с незаряженным шаром, радиус которого 6 см. Найти заряд каждого шара и их потенциалы.
11. Участок цепи состоит из параллельно соединенных резисторов сопротивлением 10 Ом и 5 Ом и включенного последовательно с ними резистора 6,7 Ом. Найти силу тока в резисторе 5 Ом, если падение напряжения на всем участке цепи равно 12 В. Найти количество теплоты, выделяющееся на этом резисторе за 1 мин.
12. Работа по разделению заряда, совершаемая в батарее за 2 мин, равна 2,4 Дж. Найти внутреннее сопротивление батареи, если она поддерживает напряжение 12 В на лампе мощностью 15 Вт.
13. Найти напряжённость магнитного поля в центре равностороннего треугольника со стороной 10 см, обтекаемого током 5 А.
14. Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов 15 кВ, влетает в область, занятую скрещёнными электрическим и магнитным полями, где он движется равномерно и прямолинейно. Скорость иона перпендикулярна векторам магнитной индукции и электрической напряжённости. Величины полей составляют 10 мТл и 17 кВ/м. Определить удельный заряд q/m иона.
15. Круговой контур радиусом 2,5 см помещён в однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл. Сопротивление контура 0,8 Ом. Нормаль к контуру и линии магнитной индукции по направлению совпадают. Определить количество электричества, протекающее через контур, если его повернуть в магнитном поле на 90 градусов.
16. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 2 нФ и катушки, намотанной из медной проволоки диаметром 0,5 мм в пять слоёв. Длина катушки 10 см, диаметр катушки 1 см. Определить длину волны, на которой излучает энергию данный контур, и логарифмический декремент колебаний контура.
17. Проволока диаметром 0,01 мм лежит между двумя стеклянными плоскопараллельными пластинами параллельно линии соприкосновения пластин, вследствие чего в отраженном свете наблюдается интерференционная картина с расстоянием между соседними полосами 1,5 мм. Найти длину волны падающего монохроматического света, если проволока находится на расстоянии 7,5 мм от линии соприкосновения пластин.
18. На стеклянный клин с малым углом (показатель преломления 1,5) нормально к его грани падает параллельный пучок лучей монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм. Число возникающих при этом интерференционных полос, находящихся на отрезок клина длиной 0,1 м, равно 10. Определить угол клина.
19. На расстоянии 2 м от точечного монохроматического источника света с длиной волны 500 нм находится экран. Посредине между источником и экраном находится диафрагма с отверстием радиусом 1мм. Затем диафрагму перемещают к экрану до расстояния 0,5 м. Сколько раз при ее перемещении будет наблюдаться темное пятно в центре дифракционной картины?
20. На поверхность дифракционной решетки нормально к ее поверхности падает монохроматический свет. Постоянная дифракционная решетка в 4,6 раза больше длины световой волны. Найти общее число дифракционных максимумов, которые теоретически можно наблюдать в данном случае.
21. Найти угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность проходящего через них естественного света уменьшается в 4 раза.
22. Параллельный пучок света переходит из глицерина в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол между падающим и преломленным пучками.
23. Стальной шарик диаметром 0,5 см нагрет до температуры 1400 К. Определить время, в течение которого шарика за счет лучеиспускания охладится до температуры 900 К.
24. Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке равен 0,3 мм, длина спирали 5 см. При включении лампочки в цепь напряжением 127 В через лампочку течет ток 0,31 А. Найти температуру лампочки. Считать, что при установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате лучеиспускания. Отношение энергетических светимостей вольфрама и АЧТ считать для этой температуры равным 0,31.
25. Пучок ультрафиолетовых лучей с длиной волны 0,33 Вт падает на фотокатод. Определить силу фототока, если фотоэффект вызывает 3 % падающих фотонов.
26. Рубиновый лазер излучает в импульсе длительностью 0,1 мс энергию 10 Дж в виде узкого пучка монохроматического света. Найти среднее за время импульса давление такого пучка света, если его сфокусировать в пятнышко диаметром 10 мкм на поверхность, перпендикулярную пучку, с коэффициентом отражения 0,5.
27. Какая доля энергии фотона приходится при эффекте Комптона на электрон отдачи, если рассеяние фотона происходит на угол 120 градусов? Энергия фотона до рассеяния равна 0,51 МэВ.
28. На сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 435 нм.
29. Альфа-частица движется по окружности радиусом 0,83 см в однородном магнитном поле напряжённостью 250 А/м. Найти длину волны де Бройля для этой частицы.
30. При переходе атома из возбуждённого состояния в основное состояние излучается квант с длиной волны 5000 А. Среднее время пребывания атома в возбуждённом состоянии равно 10 с. Пользуясь соотношением неопределённостей, определить ширину излучаемой линии.
31. Определить количество теплоты, выделяющейся при распаде радона активностью 3,7\*10 Бк за 20 минут. Кинетическая энергия вылетающей из радона альфа-частицы равна 5,5 МэВ.
32. На сколько процентов уменьшится активность изотопа иридия за 15 суток?