**Кванты. Фотоэффект. Часть С.**

1. Для разгона космических аппаратов и коррекции их орбит предложено использовать солнечный парус — скрепленный с аппаратом легкий экран большой площади из тонкой пленки, которая зеркально отражает солнечный свет. Какой должна быть площадь паруса S, чтобы аппарат массой m = 500 кг (включая массу паруса) имел ускорение 10-4g? Мощность солнечного излучения, падающего на 1 м2 поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, составляет W = 370 Вт/м2.

2. Для разгона космических аппаратов и коррекции их орбит предложено использовать солнечный парус — скрепленный с аппаратом легкий экран большой площади из тонкой пленки, которая зеркально отражает солнечный свет. Рассчитайте массу космического аппарата, снабженного парусом в форме квадрата размерами 100 м x 100м, которому давление солнечных лучей сообщает ускорение 10-4g. Мощность W солнечного излучения, падающего на 1 м2 поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, составляет 1370 Вт/м2.

3. Фотокатод облучают светом с длиной волны λ = 300 нм. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода λ0 = 450 нм. Какое напряжение U нужно создать между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?

4. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода λ0 = 450 нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом U = 1,4 В. Определите длину волны λ.

5. При облучении катода светом с длиной волны λ = 300 нм фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом U = 1,4 В. Определите красную границу фотоэффекта λ0 для вещества фотокатода.

6. Фотокатод, покрытый кальцием (работа выхода А = 4,42·10-19 Дж), освещается светом с длиной волны λ = 300 нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле с индукцией В = 8,3·10-4 Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля. Рассчитайте максимальный радиус окружности R, по которой движутся электроны?

7. Фотокатод, покрытый кальцием, освещается светом с длиной волны λ = 225 нм. Работа выхода электронов из кальция А = 4,42·10-19 Дж. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции и движутся по окружности максимального радиуса R = 5 мм. Вычислите модуль индукции магнитного поля В?

8. Фотокатод, покрытый кальцием (работа выхода А = 4,42·10-19 Дж), освещается светом с частотой ν = 2·1015 Гц. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции и движутся по окружности максимального радиуса R = 5 мм. Вычислите модуль индукции магнитного поля В?

9. Какие максимальные скорость и импульс получат электроны, вырванные из натрия излучением с длиной волны 66 нм, если работа выхода составляет 4·10-19 Дж?

10. Фотоны, имеющие энергию 5 эВ, выбивают электроны с поверхности металла. Работа выхода электронов из металла равна 4,7 эВ. Какой импульс приобретает электрон при вылете с поверхности металла?

11. Чему равна скорость электронов, выбиваемых из металлической пластины, если при задерживающем напряжении U = 3 В фотоэффект прекращается?

12. Какова максимальная скорость электронов, выбиваемых из металлической пластины светом с длиной волны λ = 3 ·10-7 м, если красная граница фотоэффекта 540 нм?

13. При какой температуре газа средняя энергия теплового движения атомов одноатомного газа будет равна энергии электронов, выбиваемых из металлической пластинки с работой выхода Авых = 2 эВ при облучении монохроматическим светом с длиной волны 300 нм?

14. В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключен конденсатор емкостью С = 8000 пФ. При длительном освещении катода светом фототок, возникший вначале, прекращается, а на конденсаторе появляется заряд q = 11·10-9 Кл. Работа выхода электронов из кальция А = 4,42·10-19 Дж. Определите длину волны λ света, освещающего катод.

15. При облучении катода светом с частотой ν = 1,0·1015Гц фототок прекращается при приложении между анодом и катодом напряжения U = 1,4 В. Чему равна частотная красная граница фотоэффекта ν0 для вещества фотокатода?

16. В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключен конденсатор емкостью С. При длительном освещении катода светом с длиной волны λ = 300 нм фототок, возникший вначале, прекращается, а на конденсаторе появляется заряд q = 11·10-9 Кл. Работа выхода электронов из кальция А = 4,42·10-19 Дж. Определите емкость конденсатора С.

17. Электромагнитное излучение с длиной волны 3,3·10-7 м используется для нагревания воды массой 1 кг. На сколько градусов можно нагреть воду за 700 с, если источник излучает 1020 фотонов за 1 с? Считать, что излучение полностью поглощается водой. **Ответ: 10 °С**.

18. При исследовании структуры мономолекулярного слоя вещества пучок электронов, имеющих одинаковую скорость, направляется перпендикулярно исследуемому слою. В результате дифракции на молекулах, образовавших периодическую решетку, часть электронов отклоняется на определенные углы, образуя дифракционные максимумы. Под каким углом к первоначальному направлению распространяются отклонившиеся электроны, образующие первый дифракционный максимум, если кинетическая энергия электрона равна 54 эВ, а период молекулярной решетки составляет 0,215 нм? **Ответ: sin α ≈ 0,77; α ≈ 50°.**

19. При исследовании структуры мономолекулярного слоя вещества пучок электронов, имеющих одинаковую скорость, направляется перпендикулярно исследуемому слою. В результате дифракции на молекулах, образовавших периодическую решетку, часть электронов отклоняется на определенные углы, образуя дифракционные максимумы. Какую энергию имеют падающие электроны, если первый дифракционный максимум соответствует отклонению электронов на угол α = 50° от первоначального направления, а период молекулярной решетки составляет 0,215 нм? (См. рис. к зад. 25). **Ответ: ≈ 55 эВ**.

20. При исследовании структуры кристаллической решетки пучок электронов, имеющих одинаковую скорость, направляется перпендикулярно поверхности кристалла вдоль оси Oz, как показано на рисунке. После взаимодействия с кристаллом отраженные от первого слоя электроны движутся в определенных направлениях, образуя дифракционные максимумы. В плоскости Ozx имеется такой максимум первого порядка. С какой скоростью движутся электроны, если первый дифракционный максимум соответствует отклонению электронов на угол α = 50° от первоначального направления, а период молекулярной решетки составляет 0,215 нм?**Ответ: ≈ 4,4·106 м/c.**

21. В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключен конденсатор емкостью 8000 пФ. При длительном освещении катода светом с частотой 1015 Гц фототок между электродами, возникший вначале, прекращается. Работа выхода электронов из кальция 4,42·10-19 Дж. Какой заряд при этом оказывается на обкладке конденсатора, подключенной к освещаемому электроду? Емкостью системы электродов пренебречь.**Ответ: ≈ 11 нКл.**

22. В вакууме находятся два электрода, к которым подключен конденсатор емкостью 4000 пФ. При длительном освещении одного электрода светом длиной волны 300 нм фототок между электродами, возникший вначале, прекращается, а на пластине конденсатора, подключенной к освещаемому электроду, появляется заряд 5,5 нКл. Какова работа выхода электронов из вещества фотокатода? Емкостью системы электродов пренебречь. **Ответ: ≈ 4,4·10-19 Дж.**

23. Электрон, выбиваемый из металлической пластинки с работой выхода 2 эВ излучением с длиной волны 300 нм, попадает в однородное магнитное поле с индукцией 10-3 Тл. Вектор его скорости направлен перпендикулярно линиям индукции. С каким максимальным ускорением будет двигаться электрон в магнитном поле? **Ответ: ≈ 1,52·1014 м/c2.**

24. Фотокатод, покрытый кальцием, освещается светом с длиной волны 225 нм. Работа выхода электронов из кальция 4,42·10-19 Дж. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по окружностям с максимальным радиусом 5 мм. Каков модуль индукции магнитного поля? **Ответ: ≈ 1,1·10-3 Тл.**

25. Фотокатод, покрытый кальцием (работа выхода 4,42·10-19 Дж.), освещается светом с частотой 2·1015 Гц. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по окружностям с максимальным радиусом 5 мм. Каков модуль индукции магнитного поля? **Ответ: ≈ 1,6·10-3 Тл.**

26. Электроны, вылетевшие под действием света с катода фотоэлемента горизонтально в северном направлении, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок). Электрическое поле направлено горизонтально на запад, а магнитное — вертикально вверх. Какой должна быть частота падающего света, чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей действующая на них сила была направлена на запад? Работа выхода для вещества катода 2,39 эВ, напряженность электрического поля 300 В/м, индукция магнитного поля 10-3 Тл. **Ответ: ν < ν0 ≈ 6,3·1014 Гц.**

27. Электроны, вылетевшие с катода фотоэлемента горизонтально в северном направлении, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок к предыдущей задаче). Электрическое поле направлено горизонтально на запад, а магнитное — вертикально вверх. Какой должна быть работа выхода, чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей действующая на них сила была направлена на запад? Частота света 6,5·1014 Гц, напряженность электрического поля 300 В/м, индукция магнитного поля 10-3 Тл. **Ответ: А < A0 ≈ 2,4 эВ.**

28. Электроны, вылетевшие с катода фотоэлемента горизонтально в северном направлении, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок к задаче 37). Электрическое поле направлено горизонтально на запад, а магнитное — вертикально вверх. Какой должна быть работа выхода, чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей действующая на них сила была направлена на восток? Частота света 6,2·1014 Гц, напряженность электрического поля 300 В/м, индукция магнитного поля 10-3 Тл.**Ответ: А > A0 ≈ 2,3 эВ.**

29. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка облучалась светом с длинами волн соответственно λ1 = 350 нм и λ2 = 540 нм. Каким было отношение максимальных скоростей v1/v2 фотоэлектронов в этих опытах, если работа выхода с поверхности металла Авых = 1.9 эВ?

30. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка, для которой работа выхода с поверхности металла Авых= 1,9 эВ. облучатась светом с длинами волн соответственно λ1 и λ2. Какой была длина волны в первом опыте λ1, если во втором она составляла λ2 = 540 нм, а отношение максимальных скоростей фотоэлектронов v1/v2 = 2?

31. В установке по наблюдению фотоэффекта свет от точечного источника S, пройдя через собирающую линзу, падает на фотокатод параллельным пучком. В схему внесли изменение: на место первоначальной линзы поставили собирающую линзу того же диаметра, но с меньшим фокусным расстоянием. Источник света переместили вдоль главной оптической оси линзы так, что на фотокатод свет снова стал падать параллельным пучком. Как изменился при этом (уменьшился или увеличился) фототок насыщения? Объясните, почему изменяется фототок насыщения, и укажите, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

32. В установке по наблюдению фотоэффекта свет от точечного источника S, пройдя через собирающую линзу, падает на фотокатод параллельным пучком. В схему внесли изменение: на место первоначальной линзы поставили другую того же диаметра, но с большим фокусным расстоянием. Источник света переместили вдоль главной оптической оси линзы так, что на фотокатод свет снова стал падать параллельным пучком. Как изменился при этом (уменьшился или увеличился) фототок насыщения? Объясните, почему изменяется фототок насыщения, и укажите, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

33. Точечный источник мощностью Р = 1 мВт излучает монохроматический свет с длиной волны λ = 600 нм равномерно во всех направлениях (такой источник называется изотропным). На каком расстоянии r от него концентрация фотонов (то есть число фотонов в единице объема) равна n = 2·105 м-3? Объем сферического слоя радиусом r и толщиной Δr равен 4πr2Δr.

34. Точечный источник излучает монохроматический свет с длиной волны λ = 600 нм равномерно во всех направлениях (такой источник называется изотропным). На расстоянии r = 1 м от него концентрация фотонов (то есть число фотонов в единице объема) равна n = 2·105 м-3? Чему равна мощность этого источника? Объем сферического слоя радиусом r и толщиной Δr равен 4πr2Δr.
35. Согласно гипотезе де Бройля, все частицы обладают волновыми свойствами. Длина волны для частицы массой m, имеющей скорость v, составляет λ = h/mv, где h = 6,6·10-34 Дж·с — постоянная Планка. Для того, чтобы можно было применять модель идеального газа, среднее расстояние *1* между молекулами газа должно быть, в частности, гораздо больше λ. При какой температуре T для инертного газа гелия λ ≈ *l*, если концентрация его молекул равна n = 2,7·1025 м−3? Масса молекулы гелия равна m = 6.6·10-24г.

36. Согласно гипотезе де Бройля, все частицы обладают волновыми свойствами. Длина волны для частицы массой m, имеющей скорость v, составляет λ = h/mv, где h = 6,6·10-34 Дж·с — постоянная Планка. Для того, чтобы можно было применять модель идеального газа, среднее расстояние *l*между молекулами газа должно быть, в частности, гораздо больше λ. При какой температуре T для инертного газа гелия λ ≈5*l*, если концентрация его молекул равна n = 1,3·1025 м−3? Масса молекулы гелия равна m = 6.6·10-24г.

37. При исследовании спектра ртути с помощью дифракционной решётки и гониометра (прибора для точного измерения углов дифракции света) было обнаружено, что в спектре 3-го порядка вблизи двойной жёлтой линии ртути со средней длиной волны λ1 = 578 нм видна сине-фиолетовая линия 4-го порядка. Оцените её длину волны λ2.

38. При исследовании спектра ртути с помощью дифракционной решётки и гониометра (прибора для точного измерения углов дифракции света) было обнаружено, что в спектре 4-го порядка вблизи сине-фиолетовой линии ртути со средней длиной волны λ1 = 436 нм двойная жёлтая линия 3-го порядка. Оцените её длину волны λ2.

39. Наше Солнце теряет за счёт излучения света массу, примерно равную 1,39·105 миллиардов тонн в год. Найдите солнечную постоянную для Венеры, то есть среднюю энергию, попадающую за 1 секунду на 1м2 поверхности, перпендикулярной направлению солнечных лучей, около Венеры вне ее атмосферы. Известно, что средний радиус орбиты Венеры составляет 0,72 от среднего радиуса орбиты Земли, который примерно равен 150 миллионам километров. Ответ выразите в кВт/м2.
40. Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода), помещенной в сосуд, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем напряженностью Е. Пролетев путь S = 5·10-4 м, он приобретает скорость v = 3·106 м/с. Какова напряженность электрического поля? Релятивистские эффекты не учитывать.

41. Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода), помещенной в сосуд, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем напряженностью E = 5·104 В/м. Какой путь пролетел в этом электрическом поле электрон, если он приобрел скорость v = 3·106 м/с? Релятивистские эффекты не учитывать.

42. При облучении металлической пластинки квантами света с энергией 3 эВ из нее выбиваются электроны, которые проходят ускоряющую разность потенциалов ΔU = 5 В. Какова работа выхода Aвых, если максимальная энергия ускоренных электронов Ее равна удвоенной энергии фотонов, выбивающих их из металла?

43. При облучении металлической пластинки квантами света с энергией 3 эВ из нее выбиваются электроны, которые проходят ускоряющую разность потенциалов U. Работа выхода электронов из металла Aвых = 2 эВ. Определите ускоряющую разность потенциалов U, если максимальная энергия ускоренных электронов Ее равна удвоенной энергии фотонов, выбивающих их из металла.

44. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода λ0 = 290 нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом U = 1,5 В. Определите длину волны λ.
45. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода λ0 = 290 нм. Фотокатод облучают светом с длиной волны λ= 220 нм. При каком напряжении между анодом и катодом фототок прекращается?

46. Фотокатод облучают светом с длиной волны 300 нм. Красная граница фотоэффекта фотокатода 450 нм. Вычислите запирающее напряжение U между анодом и катодом.

47. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка облучалась светом с длинами волн соответственно λ1 = 350 нм и λ2 = 540 нм. В этих опытах максимальные скорости фотоэлектронов отличались в v1/v2 = 2 раза. Какова работа выхода с поверхности металла?

48. Источник в монохроматическом пучке параллельных лучей за время Δt = 5·10-4 c излучает N = 5·1014 фотонов. Лучи падают по нормали на площадку S = 0,7 м2 и создают давление p = 1,5·10-5 Па. При этом 40% фотонов отражается, а 60% поглощается. Определите длину волны излучения.

49. Для измерения величины постоянной Планка h в своё время использовался следующий опыт. В вакуумный фотоэлемент помещался катод из какого-либо металла, окружённый металлическим анодом. Катод облучали светом определённой длины волны (и частоты) и измеряли задерживающее напряжение между катодом и анодом, при котором ток в цепи с фотоэлементом прекращался. Оказалось, что при длине волны света, падающего на фотокатод, равной λ1 = 250 нм, задерживающее напряжение было равно U 1 = 2,82 В, а при освещении светом с частотой ν = 1,5·1015 Гц оно равнялось U 2 = 4,04 В. Найдите по этим данным величину постоянной Планка.

50. Металлическая пластина облучается светом частотой ν = 1,6·1015 Гц. Работа выхода электронов из данного металла равна 3,7 эВ. Вылетающие из пластины фотоэлектроны попадают в однородное электрическое поле на-пряжённостью 130 В/м, причём вектор напряжённости E направлен к пластине перпендикулярно её поверхности. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов на расстоянии 10 см от пластины?

51. Металлическая пластина облучается светом. Работа выхода электронов из данного металла равна 3,7 эВ. Вылетающие из пластины фотоэлектроны попадают в однородное электрическое поле напряжённостью 130 В/м. Вектор напряжённости E поля направлен к пластине перпендикулярно её поверхности. Измерения показали, что на расстоянии 10 см от пластины максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 15,9 эВ. Определите частоту падающего на пластину света.

52. Металлическая пластина облучается светом частотой ν = 1,6·1015 Гц. Вылетающие из пластины фотоэлектроны попадают в однородное электрическое поле напряжённостью 130 В/м, причём вектор напряжённости Е поля направлен к пластине перпендикулярно её поверхности. Измерения показали, что на расстоянии 10 см от пластины максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 15,9 эВ. Определите работу выхода электронов из данного металла.

53. Металлическая пластина облучается светом частотой ν = 1,6·1015 Гц. Работа выхода электронов из данного металла равна 3,7 эВ. Вылетающие из пластины фотоэлектроны попадают в однородное электрическое поле, вектор напряжённости Е которого направлен к пластине перпендикулярно её поверхности. Измерения показали, что на расстоянии 10 см от пластины максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 15,9 эВ. Чему равен модуль напряжённости электрического поля?

54. Электроны, вылетевшие в положительном направлении оси ОХ под действием света с катода фотоэлемента, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок). Какой должна быть работа выхода A с поверхности фотокатода, чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей, действующая на них сила, была направлена вдоль оси OY в положительном направлении? Частота света 6,5·1014 Гц, напряжённость электрического поля 300 В/м, индукция магнитного поля 10-3 Тл.

55. Электроны, вылетевшие в положительном направлении оси ОХ под действием света с катода фотоэлемента, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок к зад. 54). Какой должна быть частота падающего света , чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей, действующая на них сила, была направлена против оси OY? Работа выхода для вещества катода 2,39 эВ, напряжённость электрического поля 300 В/м, индукция магнитного поля 10-3 Тл.

56. Электроны, вылетевшие в положительном направлении оси ОХ под действием света с катода фотоэлемента, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок к зад. 54). Какой должна быть частота падающего света , чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей, действующая на них сила, была направлена в положительном направлении оси OY? Работа выхода для вещества катода 2,39 эВ, напряжённость электрического поля 300 В/м, индукция магнитного поля 10-3 Тл.

57. Электроны, вылетевшие в положительном направлении оси ОХ под действием света с катода фотоэлемента, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок к зад. 54). Какой должна быть напряжённость электрического поля E, чтобы самые быстрые электроны отклонялись в положительном направлении оси OY? Работа выхода для вещества катода 2,39 эВ, частота света 6,5·1014 Гц, индукция магнитного поля 10-3 Тл.

58. Законы фотоэффекта, как выяснилось недавно, не имеют абсолютного характера. В частности, это касается «красной границы фотоэффекта». Когда появились мощные лазерные источники света, оказалось, что за счёт нелинейных эффектов в среде возможно так называемое многофотонное поглощение света, при котором закон сохранения энергии (формула Эйнштейна для фотоэффекта) имеет вид: Какое минимальное число фотонов рубинового лазера с длиной волны λ = 694,3 нм должно поглотиться, чтобы из вольфрама с работой выхода Авых = 4,5 эВ был выбит один фотоэлектрон?

59. Законы фотоэффекта, как выяснилось недавно, не имеют абсолютного характера. В частности, это касается «красной границы фотоэффекта». Когда появились мощные лазерные источники света, оказалось, что за счёт нелинейных эффектов в среде возможно так называемое многофотонное поглощение света, при котором закон сохранения энергии (формула Эйнштейна для фотоэффекта) имеет вид: Какое минимальное число фотонов рубинового лазера с длиной волны λ = 488,3 нм должно поглотиться, чтобы из платины с работой выхода Авых = 6,3 эВ был выбит один фотоэлектрон?

60. Мощность излучения лазерной указки с длиной волны λ = 600 нм равна P = 2 мВт. Определите число фотонов, излучаемых указкой за 1 с.

61. Мощность излучения лазерной указки с длиной волны λ = 500 нм равна P = 1 мВт. Определите время, за которое лазерная указка излучает N = 5·1015 фотонов.

62. Число фотонов, излучаемых лазерной указкой за t = 5 с, N = 6·1016. Длина волны излучения указки равна λ = 600 нм. Определите мощность P излучения указки.

63. Число фотонов, излучаемых лазерной указкой мощностью P = 2 мВт за 1 с, равно N = 4·1015. Определите длину волны λ излучения лазерной указки.

64. Давление света от Солнца, который падает перпендикулярно на абсолютно чёрную поверхность, на орбите Земли составляет около p = 5·10–6 Па. Оцените концентрацию n фотонов в солнечном излучении, считая, что все они имеют длину волны λ = 500 нм.

65. Солнечная постоянная, то есть мощность света, падающего перпендикулярно на единицу площади на уровне орбиты Земли, составляет примерно C = 1,4 кВт/м2. В ряде проектов для межпланетных сообщений предлагается использовать давление этого света, идущего от Солнца. Оцените силу давления света на идеально отражающий «парус» площадью S = 1000 м2, расположенный на орбите Земли перпендикулярно потоку света от Солнца.

66. Катод фотоэлемента с работой выхода 4,42·10-19 Дж освещается светом частотой 1015 Гц Вылетевшие из катода электроны попадают в днородное магнитное поле с индукцией 8,3·10-4 Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля. Чему равен максимальный радиус окружности R, по которой движутся электроны?

67. Фотокатод с работой выхода 4,42·10-19 Дж освещается светом с длиной волны 300 нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле индукцией 7,87·10-4 Тл перпендикулярно вектору индукции. Чему равен максимальный радиус окружности R, по которой движутся электроны?

68. При какой температуре газа средняя энергии теплового движения атомов одноатомного газа будет равна максимальной кинетической энергии электронов, выбиваемых на металлической пластики с работой выхода Ав = 2 эВ при облучении монохроматическим светом с длиной волны 300 нм?

67. На пластинку площадью S = 4 см2, которая отражает 70 % и поглощает 30 % падающего света, падает перпендикулярно свет с длиной волны 600 нм. Мощность светового потока 120 Вт. Какое давление оказывает свет на пластинку?**(Ответ: 1.7 мПа)**

68. Работа выхода электрона из металлической пластины: Aвых = 3,68 • 10-19 Дж. Какова максимальная скорость электронов, выбиваемых из пластины светом с частотой ν = 7 • 1014 Гц? **(Ответ: 4.6·105 м/с)**

69. Красная граница фотоэффекта для калия Авых = 577 нм. Поверхность калия освещается светом длиной волны ν = 400 нм. Вблизи поверхности создано однородное тормозящее поле с напряженностью Е = 50 В/м, направленное перпендикулярно поверхности. Через какое время после вылета из поверхности фотоэлектрон остановится? Считать, что электрон вылетает перпендикулярно поверхности и обладает максимально возможной скоростью. **(Ответ: 6.6·10-8 с)**

70. Работа выхода электрона из .металлической пластины: Aвых = 4,5 • 10-19 Дж. Какова максимальная скорость электронов, выбиваемых из пластины светом с длиной волны λ = 375 нм? **(Ответ: 4.2·105 м/с)**

71. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла λкр = 497 нм. Какова максимальная скорость электронов, выбиваемых из пластины светом с длиной волны λ = 375 нм? **(Ответ: 5.3·105 м/с)**

72. Работа выхода электрона из металлической пластины Aвых = 3,68 • 10-19 Дж. Каков максимальный импульс электронов, выбиваемых из пластины светом с частотой ν = 7 • 1014 Гц? **(Ответ: 4.1·10-25 кг·м/с)**

73. Работа выхода электрона из металлической пластины Aвых = 4,5 • 10-19 Дж. Каков максимальный импульс электронов, выбиваемых из пластины светом с длиной волны λ = 375 нм? **(Ответ: 3.8·10-25 кг·м/с)**

74. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла λкр = 497 нм. Каков максимальный импульс электронов, выбиваемых из пластины светом с длиной волны λ = 375 н? **(Ответ: 4.8·10-25 кг·м/с)**

75. На пластинку, которая отражает 70 % и поглощает 30 % падающего света, каждую секунду перпендикулярно падают N= 3·1020 одинаковых фотонов, которые оказывают на пластинку действие силой F = 0,675 мкН. Определите длину волны падающего света. **(Ответ: 500 нм)**

76. На пластинку площадью S = 4 см2, которая отражает 70 % и поглощает 30 % падающего света, свет падает перпендикулярно. Мощность светового потока 120 Вт. Какое давление оказывает свет на пластинку? **(Ответ: 1.7·10-3 Па)**

77. Красная граница фотоэффекта для калия λкр = 577 нм. Поверхность калия освещается светом длиной волны λ = 400 нм. Вблизи поверхности создано однородное магнитное поле с индукцией В = 5·10-4 Тл, направленное параллельно поверхности. На какое максимальное расстояние от поверхности калия сможет удалиться электрон? Считать, что электрон вылетает перпендикулярно поверхности и обладает максимально возможной скоростью. **(Ответ: 6.56 мм)**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |