

## 5. ОПТИКА

### 3. КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА

85. Определить наибольшую длину волны света, при которой может происходить фотоэффект для платины. **( $2,34 \cdot 10^{-7}$  м)**
86. Определить наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия, при освещении его светом с длиной волны 400 нм. **( $6,5 \cdot 10^5$  м/с)**
87. Наибольшая длина волны света, при которой может наблюдаться фотоэффект для калия, равна  $6,2 \cdot 10^{-5}$  см. Найти работу выхода электронов из калия. **( $3,2 \cdot 10^{-19}$  Дж)**
88. Наибольшая длина волны света, при которой происходит фотоэффект для вольфрама, равна 0,275 мкм. Найти работу выхода электронов из вольфрама; наибольшую скорость электронов, вырываемых из вольфрама светом с длиной волны, равной 0,18 мкм; наибольшую энергию этих электронов. **( $9,1 \cdot 10^5$  м/с;  $3,8 \cdot 10^{-19}$  Дж)**
89. Энергия фотона равна кинетической энергии электрона, имевшего начальную скорость  $10^6$  м/с и ускоренного разностью потенциалов 4 В. Найти длину волны фотона. **( $1,8 \cdot 10^{-7}$ )**
90. В явлении фотоэффекта электроны, вырываемые с поверхности металла излучением частотой  $2 \cdot 10^{15}$  Гц, полностью задерживаются тормозящим полем при разности потенциалов 7 В, а при частоте  $4 \cdot 10^{15}$  Гц — при разности потенциалов 15 В. По этим данным вычислить постоянную Планка. **( $6,4 \cdot 10^{-34}$  Дж\*с)**
91. Сколько фотонов попадает за 1 с на сетчатку глаза человека, если глаз воспринимает свет с длиной волны 0,5 мкм при мощности светового потока  $2 \cdot 10^{-17}$  Вт? **(50)**
92. Капля воды объемом 0,2 мл нагревается светом с длиной волны 0,75 мкм, поглощая каждую секунду 1010 фотонов. Определить скорость нагревания воды. **( $3,15 \cdot 10^{-9}$  К/с)**
93. Найти давление света на стенки электрической лампы мощностью 100 Вт. Колба лампы — сферический сосуд радиусом 5 см, стенки которого отражают 10% падающего на них света. Считать, что вся потребляемая лампой мощность идет на излучение. **(12 мкПа)**
94. Пучок света с длиной волны 0,49 мкм, падая перпендикулярно поверхности, производит на нее давление 5 мкПа. Сколько фотонов падает каждую секунду на  $1 \text{ м}^2$  этой поверхности? Коэффициент отражения света от данной поверхности 0,25. **( $2,9 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ )**
95. На поверхность площадью  $100 \text{ см}^2$  ежеминутно падает 63 Дж световой энергии. Найти световое давление в случаях, когда поверхность полностью отражает и полностью поглощает все излучение. **( $3,5 \cdot 10^{-7}$  Па)**
96. Почему проявление фотографических снимков производится при красном освещении?
97. На какую поверхность, черную или белую, свет производит большее давление?

98. Определить энергию фотона, если соответствующая ему длина волны равна  $16 \cdot 10^{-13}$  м. **( $1,15 \cdot 10^{-13}$  Дж)**

99. Определить работу выхода электронов с поверхности цинка, если на него падает свет длиной волны 300 нм. **( $6,55 \cdot 10^{-19}$  Дж)**

100. Найти красную границу фотоэффекта для лития. **( $5,8 \cdot 10^{14}$  Гц)**

101. Красная граница фотоэффекта для калия соответствует длине волны 0,577 мкм. При какой разности потенциалов между электродами прекратится эмиссия электронов с поверхности калия, если катод освещать излучением с длиной волны 0,4 мкм? **(0,95 В)**

102. Определить красную границу фотоэффекта для цезия, если при освещении его излучением с длиной волны 0,36 мкм задерживающий потенциал равен 1,47 В. **( $4,76 \cdot 10^{14}$  Гц)**

103. Какая часть энергии фотона, вызывающего фотоэффект, расходуется на работу выхода, если наибольшая скорость электронов, вырванных с поверхности цинка, составляет  $10^6$  м/с? Красная граница фотоэффекта для цинка соответствует длине волны  $29 \cdot 10^{-8}$  м. **(60%)**

104. На поверхность металла падает поток излучения с длиной волны 0,36 мкм, мощность которого 5 мВт. Определить силу фототока насыщения, если 5% всех падающих фотонов выбивают из металла электроны. **( $7,27 \cdot 10^{-18}$  А)**

105. На зеркальную поверхность площадью  $10 \text{ см}^2$  под углом  $45^\circ$  падает поток фотонов интенсивностью  $10^{18}$  фотон/с с длиной волны падающего света 400 нм. Определить давление света на поверхности, если коэффициент отражения от поверхности 0,75. **(2,03 мкПа)**

106. Поток излучения мощностью 1 мВт падает перпендикулярно на  $1 \text{ см}^2$  поверхности. Определить давление света, если коэффициент отражения 0,8. **( $6 \cdot 10^{-11}$  Па)**

107. Найти световое давление солнечного излучения на  $1 \text{ м}^2$  земной поверхности, перпендикулярной направлению излучения, если солнечная постоянная  $8,38 \text{ кДж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ . Коэффициентом отражения света от земной поверхности пренебречь. **(4,6 мкПа)**

108. Параллельные лучи длиной волны 0,5 мкм падают нормально на зачерненную поверхность, производя давление  $10^{-9} \text{ Н}/\text{см}^2$ . Определить число фотонов, заключенных в  $1 \text{ м}^3$  падающего светового потока. **( $2,52 \cdot 10^{13} \text{ м}^{-3}$ )**