1\*. Параллельный пучок света (λ = 450 нм) нормально падает на дифракционную решетку. Линза расположена непосредственно за решеткой и проецирует спектр на экран, удаленный от нее на 0,5 м. В дифракционном спектре расстояние между максимумами первого порядка равно 12 см. Определить постоянную дифракционной решетки *d*, общее число *N* максимумов в спектре, угол ϕ отклонения лучей, соответствующих последнему дифракционному максимуму.

2\*. При прохождении естественного света через два николя, коэффициент пропускания света *τ* в каждом из которых равен 0,85, интенсивность света уменьшается в 5 раз. Определить угол α между плоскостями пропускания николей.

3\*. Трубку длиной *d* = 0,1 м с оптически активной жидкостью поместили в сахариметр между двумя скрещенными николями. В результате поле зрения стало максимально светлым. Определить удельное вращение [*α*] жидкости, если ее плотность *ρ* = 0,3⋅103 кг/м3.

4. На корпусе космической лаборатории, летящей вокруг Солнца по круговой орбите радиусом *R*, равным среднему расстоянию от Земли до Солнца *R*С-З = 1,49⋅1011 м, установлено устройство, моделирующее абсолютно черное тело. Наружная поверхность оболочки этого устройства отражает идеально, а отверстие в ней все время обращено к Солнцу. Пренебрегая теплообменом через крепление устройства, определить равновесную температуру, которая установится внутри него. Температуру солнечной поверхности принять равной 5800 К, а радиус Солнца *R*С = 6,95⋅108 м.

5. Потенциал ионизации атома водорода ϕi = 13,6 В. Определить, сколько линий серии Бальмера попадают в видимую часть спектра (0,4-0,8 мкм).

6. Найти длину волны де Бройля λВ для молекулы водорода, движущейся при температуре 20 oС с наиболее вероятной скоростью.

7. Какую ускоряющую разность потенциалов *U* должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля λВ была равна 0,1 нм?

8. Счетчик α-частиц, установленный к камере Резерфорда с радиоактивным источником, в начале измерений регистрировал 6000 α-частиц в минуту. Через 4 часа измерений счетчик регистрировал 1800 α-частиц в минуту. Определить период полураспада Т1/2 радиоактивного изотопа и среднее время его жизни.

\***Примечание.** При переходе от энергетических единиц к фотометрическим единицам обычно используется соотношение 1 Вт = 683 лм.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  *L* = 10 см  *D* = 0,01 мм  *λ* *=* 0,6 мкм  *i =* 0o | В единицах СИ:  *L =* 0,1 м  *D =* 1⋅10-5 м  *λ* = 6⋅10-7 м | 1 2  1 2  Δdk  dk+1  dk  **α** ***D***    ***L*** k **b** k+1  *Рис. 5.1* |
| Найти: *b* | |

Решение. Стеклянные пластинки образуют в данном случае воздушный клин с малым углом *α* (рис. 5.1).