

- Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda_1 = 300$  нм, другой — с длиной волны  $\lambda_2 = 700$  нм. Каково отношение импульсов  $\frac{p_1}{p_2}$  фотонов, излучаемых лазерами? (Ответ округлите до десятых.)
- Длина волны рентгеновского излучения равна  $10^{-10}$  м. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения превосходит энергию фотона видимого света длиной волны  $4 \cdot 10^{-7}$  м?
- Атом испустил фотон с энергией  $6 \cdot 10^{-18}$  Дж. На сколько уменьшится импульс атома? (Ответ дайте в  $10^{-26}$  кг · м/с.)
- Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Каково отношение частоты света первого пучка к частоте второго?
- Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше модуля импульса фотона во втором пучке. Каково отношение длины волны в первом пучке света к длине волны во втором пучке?
- Покоящийся атом поглотил фотон с энергией  $1,2 \cdot 10^{-17}$  Дж. Чему равен импульс атома после поглощения? (Ответ дайте в  $10^{-26}$  кг · м/с.)
- Энергия  $E_1$  фотона в первом пучке монохроматического света в 2 раза меньше энергии  $E_2$  фотона во втором пучке. Каково отношение длин волн света в первом и втором пучках  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ ?
- Энергия фотона в рентгеновском дефектоскопе в 2 раза больше энергии фотона в рентгеновском медицинском аппарате. Каково отношение частоты электромагнитных колебаний в первом пучке рентгеновских лучей к частоте во втором пучке?
- Модуль импульса фотона в рентгеновском дефектоскопе 2 раза больше модуля импульса фотона в рентгеновском медицинском аппарате. Каково отношение энергии фотона в первом пучке рентгеновских лучей к энергии фотона во втором пучке?
- Энергия фотона в рентгеновском медицинском аппарате в 2 раза меньше энергии фотона в рентгеновском дефектоскопе. Каково отношение частоты электромагнитных колебаний в первом пучке рентгеновских лучей к частоте во втором пучке?
- Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda_1 = 700$  нм, другой — с длиной волны  $\lambda_2 = 350$  нм. Чему равно отношение импульсов  $\frac{p_1}{p_2}$  фотонов, излучаемых лазерами?
- В вакууме распространяются два параллельных пучка света. Свет первого пучка характеризуется длиной волны 300 нм, а свет второго пучка — частотой  $0,5 \cdot 10^{15}$  Гц. Во сколько раз отличается энергия фотона из первого пучка от энергии фотона из второго пучка? Скорость света принять равной  $3 \cdot 10^8$  м/с.
- Современная зеленая лазерная указка обеспечивает генерацию лазерного луча площадью поперечного сечения  $1 \text{ мм}^2$  и мощностью 0,3 Вт. Какая энергия запасена в одном кубическом сантиметре этого луча? Ответ выразите в нДж.
- Зеленый свет ( $\lambda = 550$  нм) переходит из воздуха в стекло с показателем преломления 1,5. Определите отношение энергии фотона в воздухе к его энергии в стекле.
- В вакууме распространяются две монохроматические электромагнитные волны. Энергия фотона первой волны в 2 раза больше энергии фотона второй волны. Определите отношение  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  длин этих электромагнитных волн.

**16.** Модуль импульса первого фотона равен  $1,32 \cdot 10^{-28}$  кг·м/с, что на  $9,48 \cdot 10^{-28}$  кг·м/с меньше, чем модуль импульса второго фотона. Найдите отношение энергий  $E_2/E_1$  второго и первого фотонов. Ответ округлите до десятых долей.

**17.** Два источника излучают свет с частотами  $v_1$  и  $v_2$ . Найдите отношение  $\frac{v_1}{v_2}$ , если отношение импульсов фотонов этих излучений  $\frac{p_1}{p_2} = 2$ .

**18.** Длина световой волны равна 410 нм. Какой энергией обладает фотон этой волны? Ответ выразите в электрон-вольтах и округлите до целого числа.

**19.** Дифракционная решетка имеет 500 штрихов на 1 мм длины. На нее падает поток фотонов, частота которых равна  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Во сколько раз длина волны излучения этого фотона меньше расстояния между соседними штрихами дифракционной решетки?

**20.** Частоты фотонов двух пучков света связаны равенством  $v_2 = 2v_1$ . Определите отношение модулей импульсов фотонов  $\frac{p_2}{p_1}$ .

**21.** Модуль импульса фотона красного света в 2 раза меньше модуля импульса фотона фиолетового света. Найдите отношение длины волны фотона фиолетового цвета к длине волны фотона красного цвета.

**22.** Сколько миллиардов фотонов с частотой  $10^{20}$  Гц должна поглотить пылинка массой 22 мкг для того, чтобы приобрести скорость 1 мм/с? Один миллиард равен  $10^9$ .

**23.** В вакууме длина волны света от первого источника в 2 раза меньше, чем длина волны света от второго источника. Определите отношение импульсов фотонов  $\frac{p_1}{p_2}$ , испускаемых этими источниками.

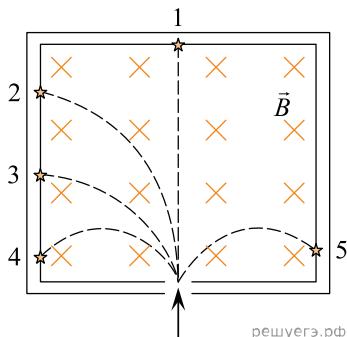
**24.** Длина волны первого фотона равна  $\lambda_1$ . Длина волны второго фотона на половину от  $\lambda_1$  больше длины волны первого фотона. Чему равно отношение импульсов  $p_1/p_2$  этих фотонов?

**25.** Медленные (нерелятивистские) электроны с энергией 150 эВ испытывают дифракцию на некоторой атомной структуре. Расстояние между соседними атомами этой структуры  $d = 0,2$  нм. Во сколько раз  $d$  превышает длину волны электрона? Ответ округлите до целого числа.

**26.** Частота красного света в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Во сколько раз импульс фотона красного света меньше импульса фотона фиолетового света? *Ответ запишите в разах.*

**27.** Длина волны красного света примерно в 2 раза больше длины волны фиолетового света. Во сколько раз модуль импульса фотона фиолетового света больше модуля импульса фотона красного света?

28. На рисунке изображены треки  $\alpha$ -частицы, электрона, позитрона, нейтрона и протона, движущихся в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рисунка. Скорости всех частиц в момент их попадания в поле одинаковые. Определите массовое и зарядовое число частицы, которая обозначена номером 1.



решуегэ.рф

Массовое число	Зарядовое число

29. Энергия первого фотона равна  $10^{-20}$  Дж, а длина волны второго фотона  $\lambda = 0,5$  мкм. Во сколько раз энергия второго фотона превышает энергию первого фотона? *Ответ округлите до десятых долей.*

30. Модуль импульса первого фотона равен  $10^{-28}$  кг · м/с, а длина волны второго фотона  $\lambda = 0,6$  мкм. Во сколько раз модуль импульса второго фотона превышает модуль импульса первого фотона? *Ответ округлите до целого числа.*

31. Длина волны рентгеновского излучения равна 0,1 нм. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения превосходит энергию одного фотона видимого света с длиной волны 500 нм?

32. Энергия фотона в рентгеновском дефектоскопе в 2 раза больше энергии фотона в рентгеновском медицинском аппарате. Определите отношение частоты электромагнитного рентгеновского излучения в дефектоскопе к частоте электромагнитного рентгеновского излучения в медицинском аппарате.

33. Энергия фотона в рентгеновском дефектоскопе в 2 раза больше энергии фотона в рентгеновском медицинском аппарате. Определите отношение длины волны электромагнитного рентгеновского излучения в дефектоскопе к длине волны электромагнитного рентгеновского излучения в медицинском аппарате.

34. При перестройке работы лазера мощность испускаемого им светового пучка уменьшилась в 3 раза, а энергия каждого испускаемого фотона возросла в 2 раза. Во сколько раз увеличилась при этом частота испускаемого лазером света?

Ответ: увеличилась в  раз(а).