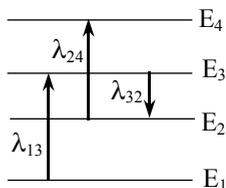


**C5** На рисунке изображены энергетические уровни атома и указаны длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходах с одного уровня на другой. Какова длина волны для фотонов, излучаемых при переходе с уровня  $E_4$  на уровень  $E_1$ , если  $\lambda_{13} = 400$  нм,  $\lambda_{24} = 500$  нм,  $\lambda_{32} = 600$  нм?



**Ответ:**

Образец возможного решения (рисунок не обязателен)

Частота фотона, испускаемого атомом при переходе с одного уровня энергии на другой, пропорциональна разности энергий этих уровней. Поэтому имеем:

$$v_{41} = v_{31} + v_{43}, \quad v_{43} = v_{42} - v_{32}. \quad \text{Отсюда: } v_{41} = v_{31} + v_{42} - v_{32}.$$

$$\text{Имеем: } v_{31} = \frac{c}{\lambda_{31}} = \frac{3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-7}} = 0,75 \cdot 10^{15} (\text{Гц}),$$

$$v_{42} = \frac{c}{\lambda_{42}} = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{-7}} = 0,6 \cdot 10^{15} (\text{Гц}), \quad v_{32} = \frac{c}{\lambda_{32}} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-7}} = 0,5 \cdot 10^{15} (\text{Гц}).$$

Поэтому  $v_{41} = 0,85 \cdot 10^{15}$  Гц,

$$\lambda_{41} = \frac{c}{v_{41}} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,85 \cdot 10^{15}} \approx 350 (\text{нм}).$$

— В решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях, и отсутствуют какие-либо числовые расчеты. ИЛИ — Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

Критерии оценки выполнения задания

Баллы

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

3

— верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном решении — постулат Бора, выражение для энергии фотона и связи частоты с длиной волны).

— проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).

— Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.

2

ИЛИ

— Правильно записаны необходимые формулы, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

ИЛИ

— В математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.