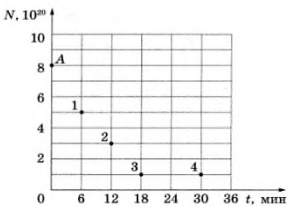


Предмет	Физика, ЕГЭ 2023
Задание №	18
Тема	Основы специальной теории относительности. Квантовая физика
Уровень сложности	Базовый

Задание проверяет умение использовать при описании физических процессов и явлений величины и законы. Оценивается в 1 балл. Задание строится на материале разделов «Основы специальной теории относительности» и «Квантовая физика».

Рассмотрим примеры заданий, которые могут встретиться в экзаменационной работе.

<p>Ядро платины $^{174}_{78}\text{Pt}$ испытывает α-распад, при этом образуются α-частица и ядро химического элемента ^A_ZX. Определите заряд Z (в единицах элементарного заряда) ядра X. Ответ: <u>76</u>.</p>	<p>Внимательно прочитайте условие задания. Альфа-распад: $^{174}_{78}\text{Pt} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{174-4}_{78-2}\text{X}$ Условное обозначение элемента ^A_ZX, где A – массовое число, Z – зарядовое число. Видим, что $Z = 78 - 2 = 76$.</p>																																				
<p>На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <table><tr><td>2</td><td>II</td><td>Li литий 7₉₃</td><td>3</td><td>Be бериллий 9₁₀₀</td><td>4</td><td>B бор 11₈₀</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>III</td><td>Na натрий 23₁₀₀</td><td></td><td>Mg магний 24₇₉</td><td>12</td><td>Al алюминий 27₁₀₀</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>IV</td><td>K калий 39₉₃</td><td>19</td><td>Ca кальций 40₉₇</td><td>20</td><td>Sc скандий 45₁₀₀</td><td>21</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>V</td><td>Cu медь 63₆₉</td><td>29</td><td>Zn цинк 64₄₉</td><td>30</td><td>Ga галлий 69₆₀</td><td>31</td><td></td></tr></table> <p>Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость соответствующего изотопа в природе. Определите число протонов в ядре стабильного изотопа бериллия. Ответ: <u>4</u>.</p>	2	II	Li литий 7 ₉₃	3	Be бериллий 9 ₁₀₀	4	B бор 11 ₈₀	5		3	III	Na натрий 23 ₁₀₀		Mg магний 24 ₇₉	12	Al алюминий 27 ₁₀₀				IV	K калий 39 ₉₃	19	Ca кальций 40 ₉₇	20	Sc скандий 45 ₁₀₀	21		4	V	Cu медь 63 ₆₉	29	Zn цинк 64 ₄₉	30	Ga галлий 69 ₆₀	31		<p>Внимательно прочитайте условие задания. Выберем из фрагмента таблицы необходимый элемент и распишем его состав: $^A_Z\text{X} = ^9_4\text{Be}$, где A – массовое число, Z – зарядовое число. $A = 9$, $Z = 4$. Рассмотрим эту ситуацию несколько шире, чем предложено в задании. Мы знаем, что массовое число будет определять количество нуклонов в ядре атома. То есть в ядре атома бериллия будет 9 нуклонов. Число протонов в ядре атома бериллия равняется зарядовому числу, то есть 4 протона в ядре этого элемента. Определим число нейтронов в ядре этого: $N = A - Z$, где N – число нейтронов в ядре. Для данной задачи $N = 9 - 4 = 5$.</p>
2	II	Li литий 7 ₉₃	3	Be бериллий 9 ₁₀₀	4	B бор 11 ₈₀	5																														
3	III	Na натрий 23 ₁₀₀		Mg магний 24 ₇₉	12	Al алюминий 27 ₁₀₀																															
	IV	K калий 39 ₉₃	19	Ca кальций 40 ₉₇	20	Sc скандий 45 ₁₀₀	21																														
4	V	Cu медь 63 ₆₉	29	Zn цинк 64 ₄₉	30	Ga галлий 69 ₆₀	31																														
<p>Ядра хрома $^{56}_{24}\text{Cr}$ испытывают $^{56}_{24}\text{Cr}$-распад с периодом полураспада 6 мин. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер этого</p> 	<p>Электронный бета-распад: $^{56}_{24}\text{Cr} \rightarrow ^{56}_{24+1}\text{X} + ^0_{-1}e + \tilde{\nu}_e$. Закон радиоактивного распада $N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$. Период полураспада – это время, в течение которого количество первоначально имевшихся ядер уменьшилось примерно в 2 раза. Для $^{56}_{24}\text{Cr}$ $T = 6$ мин и $N_0 = 8 \cdot 10^{20}$ ядер. Через $t = T = 6$ мин ядер хрома останется</p>																																				

<p>изотопа хрома. Через какую из точек (1, 2, 3 или 4), кроме точки A, пройдёт график зависимости от времени числа ещё не распавшихся ядер хрома? Ответ: через точку ____3____.</p>	<p>$N_2 = 4 \cdot 10^{20}$ штук. Через $t = 2T = 12$ мин ядер хрома останется $N_2 = 2 \cdot 10^{20}$ штук. Через $t = 3T = 18$ мин ядер хрома останется $N_3 = 1 \cdot 10^{20}$ штук. Как видим из графика, только т. 3 отвечает условию задачи.</p>
<p>Период полураспада изотопа магния $^{28}_{12}\text{Mg}$ составляет 21 ч. За сколько часов первоначальное большое число атомов этого изотопа уменьшится в 4 раза? Ответ: за ____42____ ч.</p>	<p>Закон радиоактивного распада $N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$. Решаем задачу на применение уравнения показательной функции: $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^2} = 2^{-\frac{t}{T}} \cdot 2^{-2} = 2^{-\frac{t}{21}} \cdot t = 21 \cdot 2 = 42 \text{ ч.}$</p>