

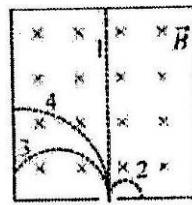
Ход урока

Нет ничего кроме атомов и пустоты. Все прочее – впечатления. Демокрит (1)

Разбор и анализ тренировочных вариантов ЕГЭ по физике проводят выпускники в группах таким образом, чтобы в каждой группе учащихся присутствовали обучающиеся из разных школ (или разных классов – параллели, или 9 и 11 кл.). Каждое задание представлено на карточке, карточку – задание группы обучающихся, договариваясь между собой, выбирает самостоятельно. Наметив ход решения задачи, решив её в своей группе, обучающиеся выходят и объясняют решение задачи перед всей аудиторией учащихся на интерактивной доске. При этом обучающиеся задают друг другу вопросы, получая на них ответы в той или иной степени их удовлетворяющие. Примеры карточек-заданий и их вероятных решений:

- Часть «1» - базовый уровень:

A18 В камере Вильсона создано однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости рисунка и направленное «от нас». В камеру влетают с одинаковой скоростью электрон, протон, нейtron, α -частица. Трек, соответствующий электрону, отмечен цифрой



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

[1]

Решение: применение правила левой руки.

Трек, соответствующий электрону ${}_{-1}^0 e$, отмечен цифрой 2 (отрицательно заряженная элементарная частица); 3 – это протон ${}_1^1 p$; 4 – это α – частица ${}_{+2}^4 He$, которая более тяжёлая, чем протон; 1 – это нейтрон ${}_0^1 n$, не реагирует на магнитное поле.

Ответ: 2.

A19 На рисунке схематически показан процесс радиоактивного распада ядра тория ${}_{90}^{232} Th$ с образованием ряда промежуточных ядер. Можно утверждать, что



- 1) заряд каждого следующего ядра ряда не может быть больше, чем у предыдущего
- 2) заряд каждого следующего ядра ряда строго меньше, чем у предыдущего
- 3) каждое следующее ядро ряда имеет массовое число меньше предыдущего
- 4) массовое число ядра в приведённом ряду не может возрастать

[2]

Решение: применение основных характеристик атомных ядер.

На рисунке показан процесс радиоактивного распада ядра тория ${}_{90}^{232} Th$ с образованием ряда промежуточных ядер.

- Z – зарядовое число: 90; 88; 89; 90; 88; 86 – меняется.
- M – массовое число: 232; 228; 228; 228; 224; 220 – уменьшается.

Ответ: массовое число ядра в приведённом ряду не может возрастать.

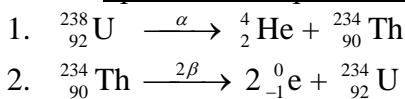
Ответ: 4.

A18. Ядро урана $^{238}_{92}\text{U}$ после α -распада и двух β -распадов превращается в ядро

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1) кюрия $^{247}_{96}\text{Cm}$ | 3) плутония $^{244}_{94}\text{Pu}$ |
| 2) урана $^{234}_{92}\text{U}$ | 4) тория $^{232}_{90}\text{Th}$ |

[3]

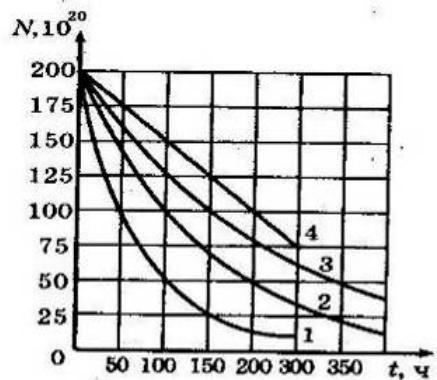
Решение: применение правил смещения радиоактивных распадов Содди.



Ответ: 2.

A19. Период полураспада ядер эрбия $^{172}_{68}\text{Er}$ равен 50 часам. К какой из графиков характеризует распад этих ядер?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)



[4]

Решение: графическая задача с использованием закона радиоактивного распада.

$$N = N_0 \times 2^{-\frac{t}{T}}$$

Пусть $t = 100$ ч, $N_0 = 10^{20}$, тогда $N \approx 50 \times 10^{20}$.

Ответ: 1.

- Часть «2» - повышенный уровень:

A25 В пробирке содержатся атомы радиоактивных изотопов кислорода и азота. Период полураспада ядер кислорода 124 с, период полураспада ядер азота 10 мин. Через 30 мин. число атомов кислорода и азота сравнялось. Во сколько раз вначале число атомов кислорода превышало число атомов азота?

- 1) ≈ 2930 раз
- 2) $\approx 1,2$ раза
- 3) $\approx 4,8$ раза
- 4) $\approx 14,5$ раза

[5]

Решение: применение статистического закона радиоактивного распада.

$$N = N_0 \times 2^{-\frac{t}{T}}$$

Ответ: 1.

- Часть «З» - высокий уровень.

C6

Радиоактивные источники излучения могут использоваться в космосе для обогрева оборудования космических аппаратов. Например, на советских «Луноходах» были установлены тепловыделяющие капсулы на основе полония-210. Реакция распада этого изотопа имеет вид: $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + \alpha$, где получающиеся α -частицы обладают кинетической энергией $E = 5,3 \text{ МэВ}$. Сколько атомов полония должно распасться в тепловыделяющей капсule, чтобы с её помощью можно было вскипятить стакан воды объёмом $V = 250 \text{ мл}$? Начальная температура воды 20°C , теплоёмкостью стакана и капсулы, а также потерями теплоты можно пренебречь.

[6]

Решение: применение закона сохранения энергии, комбинированная задача.

$$E_{1\alpha} \times N_\alpha = Q_{\text{нагревание}} (\text{воды}),$$

$$\text{где } Q_{\text{нагревание}} = C \times M \times (t_2 - t_1) = C \times \rho \times V \times (t_2 - t_1)$$

$$5,3 \times 10^6 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж} \times N_\alpha = -4200 \frac{\Delta E}{\kappa \times C^0} \times 250 \times 10^{-6} \text{ м}^3 \times 1000 \frac{\kappa \times C^0}{M^3} \times 80^\circ \text{C}$$

$$N_\alpha = 4200 \frac{\Delta E}{\kappa \times C^0} \times 250 \times 10^{-6} \text{ м}^3 \times 1000 \frac{\kappa \times C^0}{M^3} \times 80^\circ \text{C} / 5,3 \times 10^6 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$$

$$N_\alpha = 1 \times 10^{17}$$

$$\text{Ответ: } 1 \times 10^{17}$$

Каждой команде обучающихся можно предложить придумать свою задачу для соседней команды, по аналогии с разобранными и решенными задачами, задачу на любой уровень: базовый, повышенный или высокий. Предложить решить придуманную задачу другой команде учащихся.

Этап рефлексии:

- обучающиеся обсуждают в команде свою роль при разборе и решении карточек - заданий;
- выясняют, что ещё может быть не совсем понятным в данной теме физики;
- анализируют совместную деятельность ребят в команде и всех ученических групп в целом;
- предполагают: какими ещё могут быть задачи в теме «Физика атома» на ЕГЭ;
- высказывают своё мнение о состоявшемся уроке



(8)

Сводная таблица:

№ задачи	уровень сложности задачи	приёмы и методы решения задач
1	базовый	применение правила левой руки, комбинированная задача
2		применение основных характеристик атомных ядер
3		применение правил смещения радиоактивных распадов Содди
4		графическая задача с использованием закона радиоактивного распада,

		комбинированная задача
5	повышенный	применение статистического закона радиоактивного распада
6	высокий	применение закона сохранения энергии, комбинированная задача

Литература

1. Классический курс «Физика». 11 кл: учебник для общеобразовательных орг.: базовый и углублённый уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М/Чаругин/ – 10-е изд., - М.: Просвещение. 2022. – 432 с.
2. Автор-составитель Грибов В.А. ЕГЭ-2013: Физика: самое полное издание типовых вариантов заданий //М.: Астрель, 2013. – 186, - с. 43.

Сайты:

1. <https://phys-ege.sdamgia.ru/>
2. citaty.su
3. <https://yandex.ru/images?lr=213>