

ПОДГОТОВКА к ЕГЭ

**Квантовая
физика
(продолжение)**

**ПРОВЕРЬ
СЕБЯ**

Вопрос 1

1. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда $q_п$. Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

1. Не изменится.
2. Увеличится в 2 раза.
3. Уменьшится в 2 раза.
4. Ответ неоднозначен.

Вопрос 2

Как изменится напряжённость электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза?

1. Не изменится
2. Уменьшится в 4 раза
3. Увеличится в 4 раза
4. Увеличится в 2 раза

Вопрос 3

Как изменится ёмкость конденсатора, если в

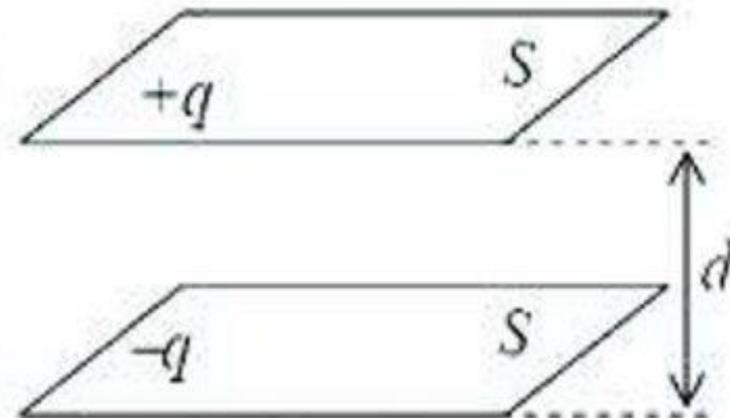
2 раза увеличить напряжение на его пластинках, оставив неизменным заряд?

1. Не изменится.
2. Увеличится в 2 раза.
3. Уменьшится в 2 раза.
4. Ответ неоднозначен.

Вопрос 4

Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если расстояние между его пластинами увеличить в 2 раза?

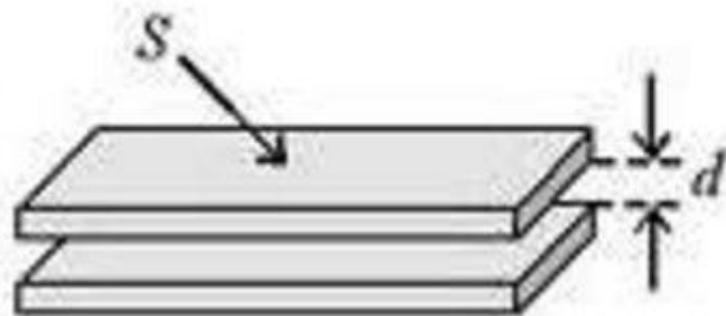
1. Уменьшится в 2 раза
2. Уменьшится в 4 раза
3. Увеличится в 4 раза
4. Увеличится в 2 раза



Вопрос 5

Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если площадь его пластин увеличить в два раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?

1. Не изменится
2. Уменьшится в 4 раза
3. Увеличится в 4 раза
4. Увеличится в 2 раза



Вопрос 6

Как изменится сопротивление проводника при увеличении в нём силы тока в 2 раза?

1. Не изменится.
2. Увеличится в 2 раза.
3. Уменьшится в 2 раза.
4. Ответ неоднозначен.

Вопрос 7

Если напряжение между концами проводника и его длину увеличить в 3 раза, то сила тока, идущего через проводник:

- 1) уменьшится в 3 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 3 раза
- 4) уменьшится в 9 раз

ОТВЕТЫ

1) 1

2) 3

3) 1

4) 1

5) 3

6) 1

7) 2

ПОЯСНЕНИЯ

Вопрос 1
ответ 1)

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad \left. \begin{array}{l} \text{напряженность} \\ \text{силовое} \\ \text{характеристика} \\ \text{эл. поля} \end{array} \right\} \text{не} \\ q_n - \text{пробный заряд} \quad \left. \vphantom{\frac{\vec{F}}{q}} \right\} \text{зависит}$$

Вопрос 2
ответ 3)

$$E = k \frac{|q|}{\epsilon r^2} \quad \left. \begin{array}{l} \text{модуль} \\ \text{напряженности} \\ \text{поля точечного} \\ \text{зарядка} \end{array} \right\}$$

если $q \uparrow$ в 4 раза $\Rightarrow E \uparrow$ в 4 раза

Важно: с потенциалом так же

$$\varphi = \frac{W_n}{q} \quad \left. \begin{array}{l} \text{не зависит от} \\ \text{величины} \\ \text{пробного заряда} \end{array} \right\}$$

↓
энергетическая
характеристика
эл. поля

$$\varphi = k \frac{q}{\epsilon r} \quad \left. \begin{array}{l} \text{потенциал} \\ \text{поля точечного} \\ \text{зарядка} \end{array} \right\}$$

ПОЯСНЕНИЯ

Вопрос 4
ответ 1)

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

если $d \uparrow$ в 2 раза, $\Rightarrow C \downarrow$ в 2 раза

Вопрос 5
ответ 3)

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \text{ - площадь одной пластины}$$

если $S \uparrow$ в 2 раза $\Rightarrow 2S$
 $d \downarrow$ в 2 раза $\Rightarrow \frac{d}{2}$ } $\Rightarrow C = \frac{\epsilon \epsilon_0 \cdot 2S}{\frac{d}{2}}$
 $C = \frac{4 \epsilon \epsilon_0 S}{d}$

ПОЯСНЕНИЯ

Вопрос 6

ответ 1)

$$R = \frac{U}{I}$$

сократив-е чисел
не получится

от увеличения
коэффициента, сила
тока

Вопрос 7

ответ 2)

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

если $l \uparrow$ в 3 раза $\Rightarrow 3l$, тогда
 $R \uparrow$ в 3 раза

закон Ома

$$\underline{I} = \frac{U}{R}$$

если $U \uparrow$ в 3 раза $\Rightarrow 3U$, тогда

$$\underline{I} = \frac{3U}{R} \Rightarrow \underline{I} = \frac{U}{R}$$

ВСЕ ЗАДАНИЯ

М. Ю. Демидова, В. А. Грибов,
А. И. Гиголо

ФИЗИКА

ЕГЭ **1000**

ЗАДАЧ



**С ОТВЕТАМИ
И РЕШЕНИЯМИ**

- Все темы ЕГЭ
- Решения и комментарии
- Ответы

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

Демидова № 47 стр 228

1. Препарат активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещен в медный контейнер массой 0,5 кг. За какое время температура контейнера повышается на 1 К, если известно, что данное радиоактивное вещество испускает α - частицы энергией 5,3 МэВ? Считать, что энергия всех α - частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Теплоёмкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Дано

$$A = 1,7 \cdot 10^{11} \frac{\text{частиц}}{\text{с}}$$

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$\Delta T = 1 \text{ К}$$

$$E_{\alpha} = 5,3 \text{ МэВ}$$

$$C_{\text{медь}} = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг К}}$$

$\Delta t = ?$

СИ

$$(\text{с}^{-1})$$

$$5,3 \cdot 10^6$$

$$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

$$= 8,48 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$$

Анализ - Решение

1. Известно по условию, что энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию

Тогда за время Δt в препарате выделяется количество теплоты

$$Q = A \cdot E_{\alpha} \cdot \Delta t \quad (1), \text{ где}$$

A - активность препарата - число элементарных радиоактивных распадов в единицу времени

2. С другой стороны, изменение температуры контейнера

$$Q = c m \Delta T \quad (2), \text{ т.е.}$$

выделившееся количество теплоты идёт на изменение температуры контейнера

3. Левые зазоры (1) и (2)
равны \Rightarrow равны
правые зазоры

$$A E_{\alpha} \Delta t = C_{\text{стерж}} m \Delta T$$

$$\Delta t = \frac{C_{\text{стерж}} m \Delta T}{A E_{\alpha}}$$

4.
$$\Delta t = \frac{380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 1 \text{ К}}{1,7 \cdot 10^{11} \text{ с}^{-1} \cdot 8,48 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}}$$

$$\Delta t = \frac{190 \text{ с}}{14,416 \cdot 10^{-2}} \approx 1318 \text{ с} \approx 22 \text{ мин}$$

Ответ: $\Delta t \approx 22 \text{ мин}$

Самостоятельно

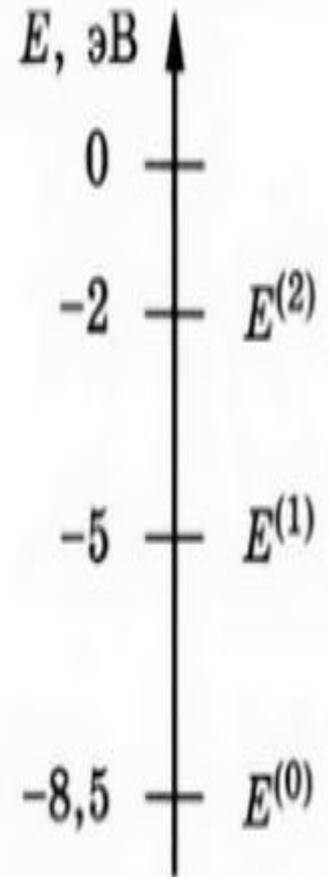
Демидова № 48 стр 229

Радиоактивный препарат помещен в медный контейнер массой 0,5 кг. За 2 ч температура контейнера повысилась на 5,2 К. Известно, что данный препарат испускает α -частицы с энергией 5,3 МэВ, причем энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Найдите активность препарата A , то есть количество α -частиц, рождающихся в нем за 1 с. Теплоемкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

ОТВЕТ: $A \approx 1,7 \cdot 10^{11} \text{ с}^{-1}$

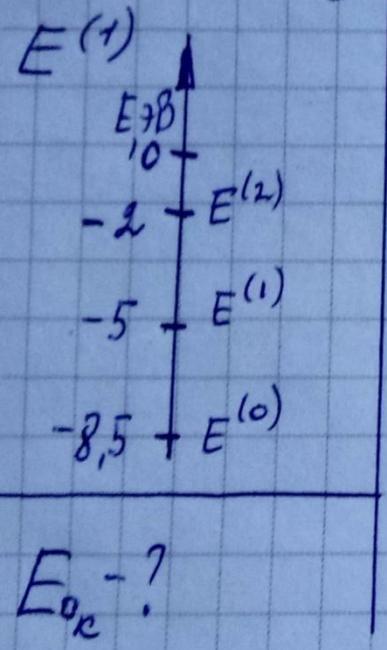
Демидова № 49 стр 229

Предположим, что схема нижних энергетических уровней атомов некоего элемента имеет вид, показанный на рисунке, и атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(1)}$. Электрон в результате столкновения с одним из таких атомов приобрёл некоторую дополнительную энергию. Импульс электрона после столкновения с покоящимся атомом оказался равным $p_1 = 1,2 \cdot 10^{-24}$ кг · м/с. Определите кинетическую энергию E_0 электрона до столкновения. Возможностью испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь.



Дано

$$\rho = 1,2 \cdot 10^{-24} \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



Анализ - Решение

1. Если при столкновении с атомом электрон приобрел энергию, то атом перейдет в состояние $E^{(0)}$, следовательно, кинетическая энергия электрона стала равна

$$E_k = E_{0k} + 3,5 \text{ эВ}, \text{ где}$$

E_{0k} - энергия электрона до столкновения

2. $E_{0k} = E_k - 3,5 \text{ эВ}$

3. Импульс $p = mv$.

Свяжем импульс с кинетической энергией.

3. Шингурово $p = mv$.

Сведем шингурово с клеточеской энергией.

Возведем $p = mv$ в квадрат $E_k = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow 2E_k = mv^2$

$$p^2 = m^2 v^2$$

$$p^2 = m \cdot mv^2$$

$$p^2 = m \cdot 2E_k \Rightarrow E_k = \frac{p^2}{2m}$$

4. $E_{ок} = \frac{p^2}{2m} - 3,5 \text{ (эВ)} \rightarrow \text{в Дие!}$

$$E_{ок} = \frac{(1,2 \cdot 10^{-24} \text{ кг} \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} - 3,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ (Дие)} =$$

$$= \frac{1,44 \cdot 10^{-48} \text{ кг}^2 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{18,2 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} - 5,6 \cdot 10^{-19} \text{ (H.M)} \quad \text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} = \text{кг} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} \text{ Дие}$$

$$= 0,079 \cdot 10^{-17} \text{ (кг} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}) \text{ Дие} - 5,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дие} =$$

$$= (7,9 \cdot 10^{-19} - 5,6 \cdot 10^{-19}) \text{ Дие} = 2,3 \cdot 10^{-19} \text{ Дие}$$

Самостоятельно

Демидова № 50 стр 230

Задание Предположим, что схема нижних энергетических уровней атомов некоего элемента имеет вид, показанный на рисунке, и атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(1)}$. Электрон, столкнувшись с одним из таких атомов, в результате столкновения получил некоторую дополнительную энергию. Кинетическая энергия электрона до столкновения равнялась $2,3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите импульс электрона после столкновения с атомом. Возможностью испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь, до столкновения атом считать неподвижными.

Ответ: $p \approx 1,2 \cdot 10^{-24}$ кг·м/с.

