

**Демонстрационный вариант
Физика (работа за 2 полугодие)
11 класс**

Продолжительность работы: 45 минут

1

Найдите длину волны света, энергия кванта которого равна $2,75 \cdot 10^{-19}$ Дж. Постоянную Планка считайте равной $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

Ответ: _____ нм.

2

Красная граница фотоэффекта для некоторого материала равна 120 нм. Рассчитайте работу выхода электрона из этого материала. Постоянную Планка считайте равной $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

Ответ: _____ 10^{-19} Дж.

3

Электрон переходит с одной стационарной орбиты с энергией $-8,3$ эВ на другую орбиту с энергией $-10,6$ эВ. Поглощается или испускается при этом квант света, и чему равна его энергия?

- 1) поглощается, $3,68 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 2) испускается, $3,68 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 3) испускается, $2,3 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 4) поглощается, $2,3 \cdot 10^{-19}$ Дж

4

Для ядра изотопа ${}_{30}^{68}\text{Zn}$ определите:

А. количество нуклонов.

Ответ: _____.

Б. количество нейтронов.

Ответ: _____.

5

Для ядра атома

 ${}_{5}^{11}\text{B}$ ($m_p = 1,0073 \text{ а.е.м.}$, $m_n = 1,0087 \text{ а.е.м.}$, $m_{\text{ядра}} = 11,0093 \text{ а.е.м.}$) определите:**А.** дефект массы в а.е.м.

Ответ: _____.

Б. энергию связи ядра в МэВ (ответ округлить до целых).

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между уравнением ядерной реакции и неизвестным элементом в записи этой реакции: к каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

| РЕАКЦИЯ | ЭЛЕМЕНТ |
|---|---------------|
| А) $? + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_5^9\text{B} + {}_0^1\text{n}$ | 1) бор-10 |
| Б) ${}_3^7\text{Li} + {}_2^4\text{He} \rightarrow ? + {}_0^1\text{n}$ | 2) бор-11 |
| В) $? + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^3\text{He}$ | 3) бериллий-9 |
| | 4) литий-7 |
| | 5) литий-6 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| | А | Б | В |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ответ: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

7

Соотнесите описание ядерной реакции и её уравнение: к каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) ядро элемента бомбардируется электроном
 Б) в результате реакции образуется нейтрон

РЕАКЦИЯ

- 1) ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$
 2) ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{a} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
 3) ${}^{22}_{11}\text{Na} + ? \rightarrow {}^{22}_{10}\text{Ne}$
 4) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + ?$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| | А | Б |
|---------------|----------------------|----------------------|
| Ответ: | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

8

Критическая масса образца плутония-240 равна 36,9 кг. Плотность такого плутония $19,84 \text{ г/см}^3$. Образец выполнен в форме прямоугольного параллелепипеда, два ребра которого 6 и 9 см. Определите минимальный размер третьего ребра плутониевого образца, способного самопроизвольно взорваться. Ответ запишите в сантиметрах с точностью до десятых.

Ответ: _____ см.

Справочные материалы

Десятичные приставки

| Наименование | Обозначение | Множитель | Наименование | Обозначение | Множитель |
|--------------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------|
| гига | Г | 10^9 | санти | с | 10^{-2} |
| мега | М | 10^6 | милли | м | 10^{-3} |
| кило | к | 10^3 | микро | мк | 10^{-6} |
| гекто | г | 10^2 | нано | н | 10^{-9} |
| деци | д | 10^{-1} | пико | п | 10^{-12} |

Константы

число π

$$\pi = 3,14$$

ускорение свободного падения на Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

гравитационная постоянная

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$$

постоянная Больцмана

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

постоянная Авогадро

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

модуль заряда электрона

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

постоянная Планка

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Соотношения между различными единицами

температура

$$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$$

атомная единица массы

$$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

1 атомная единица массы эквивалентна

$$931,5 \text{ МэВ}$$

1 электронвольт

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

1 астрономическая единица

$$1 \text{ а.е.} \approx 150\,000\,000 \text{ км}$$

1 световой год

$$1 \text{ св. год} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$$

1 парсек

$$1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. года}$$

Масса частиц

| | |
|-----------|--|
| электрона | $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$ |
| протона | $1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$ |
| нейтрона | $1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$ |

Плотность

| | | | |
|-------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| воды | 1000 кг/м ³ | подсолнечного масла | 900 кг/м ³ |
| древесины (сосна) | 400 кг/м ³ | алюминия | 2700 кг/м ³ |
| керосина | 800 кг/м ³ | железа | 7800 кг/м ³ |
| | | ртути | 13 600 кг/м ³ |

Удельная теплоёмкость

| | | | |
|--------|---|----------|---------------|
| воды | $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$ | алюминия | 900 Дж/(кг·К) |
| льда | $2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$ | меди | 380 Дж/(кг·К) |
| железа | 460 Дж/(кг·К) | чугуна | 500 Дж/(кг·К) |
| свинца | 130 Дж/(кг·К) | | |

Удельная теплота

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| парообразования воды | $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ |
| плавления свинца | $2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$ |
| плавления льда | $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ |

Нормальные условия: давление – 10^5 Па , температура – $0 \text{ }^\circ\text{C}$

Молярная масса

| | | | |
|----------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| азота | $28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ | гелия | $4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ |
| аргона | $40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ | кислорода | $32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ |
| водорода | $2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ | лития | $6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ |
| воздуха | $29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ | неона | $20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ |
| воды | $18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ | углекислого газа | $44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ |

Ответы на задания

| № задания | Балл | Ответ |
|------------------|-------------|--------------|
| 1 | 1 | 720 |
| 2 | 1 | 16,5 |
| 3 | 1 | 2 |
| 4 | 1 | 68;38 |
| 5 | 2 | 0,0794;74 |
| 6 | 1 | 315 |
| 7 | 1 | 32 |
| 8 | 1 | 34,4 |