

1. Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления?

- 1) $Cm + n \longrightarrow 4n + Mo + Xe$
- 2) $C \longrightarrow Li + Li$
- 3) $Th + n \longrightarrow In + Nb$
- 4) $Cm \longrightarrow Tc + I$

2 Ядро магния ${}_{12}^{21}Mg$ захватило электрон и испустило протон. В результате такой реакции образовалось ядро

- 1) ${}_{10}^{21}Ne$
- 2) ${}_{12}^{20}Mg$
- 3) ${}_{10}^{20}Ne$
- 4) ${}_{14}^{22}Si$

24427B

3 Определите энергию ядерной реакции ${}_{3}^{7}Li + {}_{2}^{4}He \longrightarrow {}_{5}^{10}B + {}_{0}^{1}n$. Энергию считать положительной, если в процессе реакции она выделяется, и отрицательной, если она поглощается.

- 1) $-2,9$ МэВ
- 2) $2,9$ МэВ
- 3) 0 МэВ
- 4) 20530 МэВ

7BVB05

4 Ядро бария ${}_{56}^{143}Ba$ в результате испускания нейтрона, а затем электрона превратилось в ядро

- 1) ${}_{56}^{145}Ba$
- 2) ${}_{57}^{142}La$
- 3) ${}_{58}^{143}Ba$
- 4) ${}_{55}^{144}Cs$

8CB4D1

5 Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта для калия, равна $7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого равна 10^{-18} Дж.

- 1) $2,8 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 2) 0 Дж
- 3) $1,72 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 4) $7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж

BC99F9

6 Внешний фотоэффект – это явление

- 1) почернения фотоэмульсии под действием света
- 2) вылета электронов с поверхности вещества под действием света
- 3) свечения некоторых веществ в темноте
- 4) излучения нагретого твердого тела

BA6EB0

7 Отношение импульсов двух фотонов $p_1/p_2 = 2$. Отношение длин волн этих фотонов λ_1/λ_2 равно

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

584897

8 Если A – работа выхода, h – постоянная Планка, то длина волны света $\lambda_{кр}$, соответствующая красной границе фотоэффекта, определяется соотношением

- 1) A/h
- 2) h/A
- 3) $h \cdot c / A$
- 4) $h \cdot A / c$

A53EA7

9 Энергия фотона, поглощенного при фотоэффекте, равна E . Кинетическая энергия электрона, вылетевшего с поверхности металла под действием этого фотона,

- 1) больше E
- 2) меньше E
- 3) равна E
- 4) может быть больше или меньше E при разных условиях

C6C2D1

10 Как изменится минимальная частота света, при которой возникает внешний фотоэффект, если пластинке сообщить отрицательный заряд?

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится
- 4) увеличится или уменьшится в зависимости от рода вещества

DB6D99

11 В реакции радиоактивного превращения ядра К в Са вылетает одна частица с массой покоя, не равной нулю. Это

- 1) нейтрон
- 2) позитрон
- 3) протон
- 4) электрон

A4C034

12 Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяцу. За какое время число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза ?

- 1) 3 месяца
- 2) 4 месяца
- 3) 5 месяцев
- 4) 6 месяцев

3C26C3

13 Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода I, период полураспада которого 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

- 1) $\sim 2,5 \cdot 10^7$
- 2) $\sim 5 \cdot 10^7$
- 3) $\sim 7,5 \cdot 10^7$
- 4) $\sim 10^8$

506EB7

14 Излучение фотонов происходит при переходе из возбужденных состояний с энергиями $E_1 > E_2 > E_3$ в основное состояние. Для частот соответствующих фотонов ν_1, ν_2, ν_3 справедливо соотношение

- 1) $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$
- 2) $\nu_2 < \nu_1 < \nu_3$
- 3) $\nu_2 < \nu_3 < \nu_1$
- 4) $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$

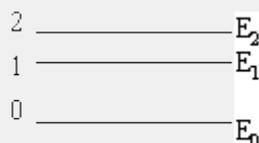
7314F9

16 Атом находится в состоянии с энергией $E_1 < 0$. Минимальная энергия, необходимая для отрыва электрона от атома, равна

- 1) 0
- 2) E_1
- 3) $-E_1$
- 4) $-E_1/2$

87C925

17 Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находящиеся во втором возбужденном состоянии?



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

DCE39F

18 Ядро изотопа урана U после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа U. Какие это были распады?

- 1) один α и два β
- 2) один α и один β
- 3) два α и один β
- 4) такое превращение невозможно

365954

19 Укажите второй продукт ядерной реакции ${}_4^9\text{Be} + {}_2^4\text{He} \longrightarrow {}_6^{12}\text{C} + ?$

- 1) n
- 2) ${}_2^4\text{He}$
- 3) ${}_{-1}e$
- 4) γ

EFA737

20 Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Каков период полураспада этого элемента?

- 1) 32 дня
- 2) 16 дней
- 3) 4 дня
- 4) 2 дня

5912AA

21 В планетарной модели атома принимается, что число

- 1) электронов на орбитах равно числу протонов в ядре
- 2) протонов равно числу нейтронов в ядре
- 3) электронов на орбитах равно сумме чисел протонов и нейтронов в ядре
- 4) нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбитах и протонов в ядре

22 Период полураспада ядер атомов некоторого вещества составляет 17 с. Это означает, что

- 1) за 17 с атомный номер каждого атома уменьшится вдвое
- 2) один атом распадается каждые 17 с
- 3) половина изначально имевшихся атомов распадется за 17 с
- 4) все изначально имевшиеся атомы распадутся через 34 с

ED9247

23 Планетарная модель атома обоснована опытами по

- 1) растворению и плавлению твердых тел
- 2) ионизации газа
- 3) химическому получению новых веществ
- 4) рассеянию α -частиц

FD4549

24 Ядро состоит из

- 1) нейтронов и электронов
- 2) протонов и нейтронов
- 3) протонов и электронов
- 4) нейтронов

0DB863

25 В результате деления тяжелого атомного ядра происходит

- 1) разделение ядра на меньшее ядро и α -частицу
- 2) разделение ядра на два соразмерных по массе ядра и испускание нейтронов
- 3) разделение ядра на отдельные протоны и нейтроны
- 4) испускание ядром одного или нескольких нейтронов

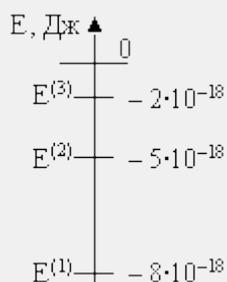
66A1CC

26 Планетарная модель атома обоснована

- 1) расчетами движения небесных тел
- 2) опытами по электризации
- 3) опытами по рассеянию α -частиц
- 4) фотографиями атомов в микроскопе

964633

27 Предположим, что энергия атомов газа может принимать только те значения, которые указаны на схеме. Атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(3)}$. Фотоны какой энергии может поглощать данный газ?



- 1) любой в пределах от $2 \cdot 10^{-18}$ Дж до $8 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 2) любой, но меньшей $2 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 3) только $2 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 4) любой, большей или равной $2 \cdot 10^{-18}$ Дж

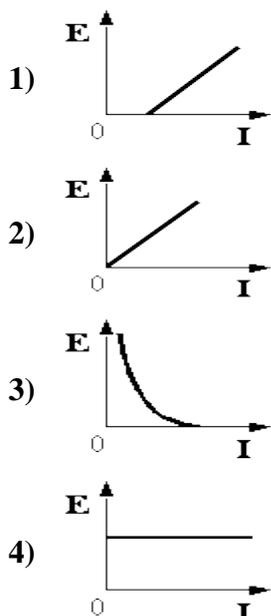
FABF0B

28 α -излучение – это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны

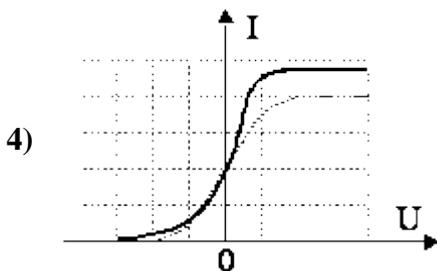
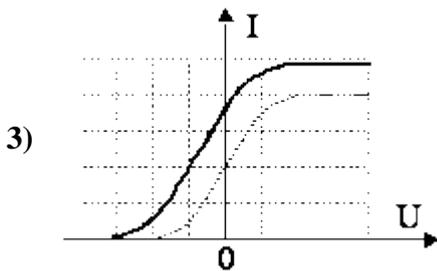
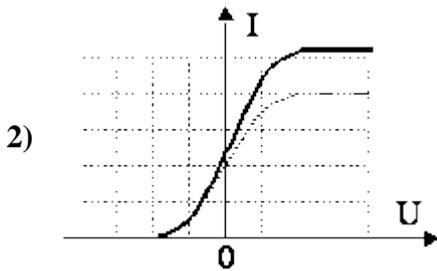
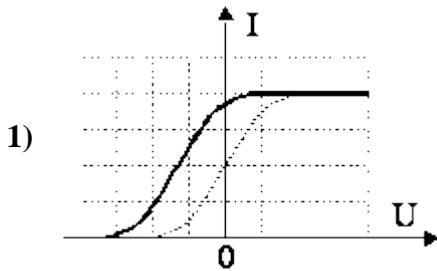
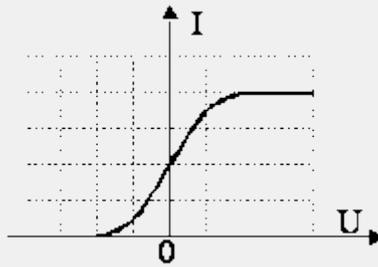
134CA7

29 Четырех учеников попросили нарисовать общий вид графика зависимости максимальной кинетической энергии электронов, вылетевших из пластины в результате фотоэффекта, от интенсивности I падающего света. Какой рисунок выполнен правильно?



2E6B6A

30 Фотоэлемент освещают светом с определенной частотой и интенсивностью. На рисунке справа представлен график зависимости силы фототока в этом фотоэлементе от приложенного к нему напряжения. В случае увеличения частоты без изменения интенсивности падающего света график изменится. На каком из приведенных рисунков правильно отмечено изменение графика?



31 При испускании фотона с энергией 6 эВ заряд атома

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается на $9,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) увеличивается на $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 4) уменьшается на $9,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

32 Свет с частотой $4 \cdot 10^{15}$ Гц состоит из фотонов с электрическим зарядом, равным

- 1) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 2) $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) 0 Кл
- 4) $6,4 \cdot 10^{-4}$ Кл

9F77A1

33 На рисунке приведены фотографии спектра поглощения неизвестного газа и спектров поглощения известных газов. По анализу спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит



- 1) водород (H) , гелий (He) и натрий (Na)
- 2) только натрий (Na) и водород (H)
- 3) только натрий (Na) и гелий (He)
- 4) только водород (H) и гелий (He)

705AD3

34 Излучение лазера – это

- 1) тепловое излучение
- 2) вынужденное излучение
- 3) спонтанное (самопроизвольное) излучение
- 4) люминесценция

6E10EB

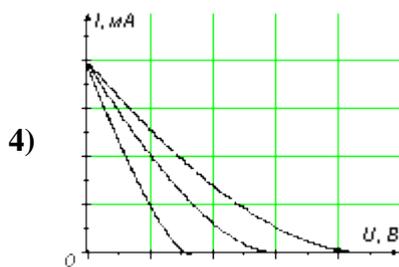
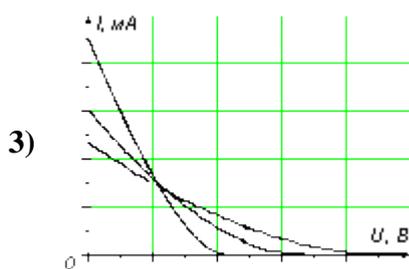
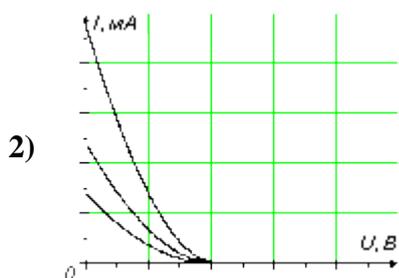
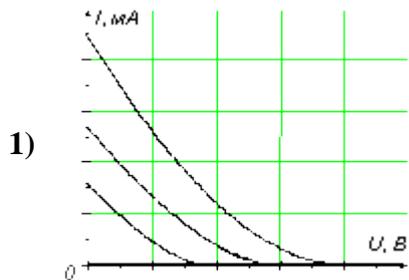
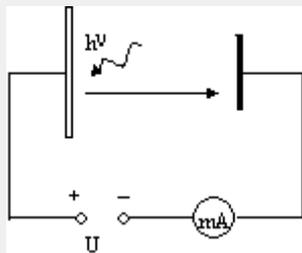
35 Какова энергия фотона, соответствующего длине световой волны $\lambda = 6$ мкм?

- 1) $3,3 \cdot 10^{-40}$ Дж
- 2) $4,0 \cdot 10^{-39}$ Дж
- 3) $3,3 \cdot 10^{-20}$ Дж
- 4) $4,0 \cdot 10^{-19}$ Дж



A92AB1

36 Было проведено три эксперимента по измерению зависимости фототока от приложенного напряжения между фотокатодом и анодом. В этих экспериментах металлическая пластинка фотокатода освещалась монохроматическим светом одной и той же частоты, но разной интенсивности. На каком из рисунков правильно отражены результаты этих экспериментов?



140FB7

37 Металлическую пластину освещали монохроматическим светом одинаковой интенсивности: сначала красным, потом зеленым, затем синим. В каком случае максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов была наибольшей?

- 1) при освещении красным светом
- 2) при освещении зеленым светом
- 3) при освещении синим светом
- 4) во всех случаях одинаковой

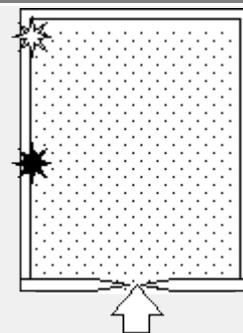
38 Удельные энергии связи нуклонов в ядрах плутония ${}_{94}^{240}\text{Pu}$, кюрия ${}_{96}^{245}\text{Cm}$ и америция ${}_{95}^{246}\text{Am}$ равны соответственно 0,21; 0,22 и 0,23 МэВ/нуклон. Из какого ядра труднее выбить нейтрон?

- 1) из ядра ${}_{95}^{246}\text{Am}$
- 2) из ядра ${}_{94}^{240}\text{Pu}$
- 3) из ядра ${}_{96}^{245}\text{Cm}$
- 4) все ядра одинаково устойчивы



E77FF4

38 Неизвестная частица, являющаяся продуктом некоторой ядерной реакции, влетает в камеру с магнитным полем, направленным перпендикулярно направлению её движения (перпендикулярно плоскости рисунка). Белой звездочкой на рисунке показано место, где частица ударила в экран. Черной звездочкой показано место, в которое на экран попадают протоны ${}^1_1\text{p}$ с той же энергией. Неизвестная частица скорее всего, является

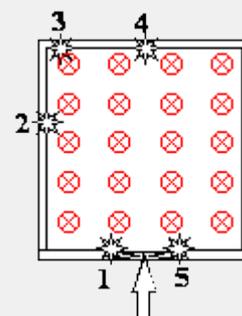


- 1) электроном ${}_{-1}^0\text{e}$
- 2) нейтроном ${}^1_0\text{n}$
- 3) α – частицей ${}^4_2\text{He}$
- 4) позитроном ${}_{+1}^0\text{e}$



EF75D9

39 В камере прибора создано магнитное поле (см. рисунок), направленное перпендикулярно плоскости рисунка от нас. В прибор влетают с одинаковыми скоростями разные частицы, являющиеся продуктами различных ядерных реакций (электроны ${}_{-1}^0\text{e}$, позитроны ${}_{+1}^0\text{e}$, протоны ${}^1_1\text{p}$, нейтроны ${}^1_0\text{n}$, α -частицы ${}^4_2\text{He}$ и γ -кванты). На экране соответствует попаданию в него позитрона вспышка



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 4



8131C1

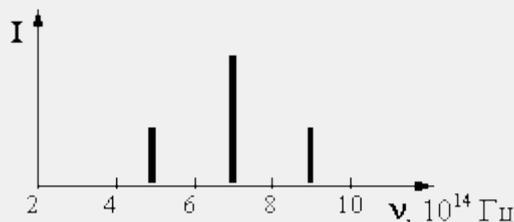
40 Нагретый газ углерод ${}^{15}_6\text{C}$ излучает свет. Этот изотоп испытывает полураспада 2,5 с. Как изменится спектр излучения всего газа за 5 с?

β -распад с периодом

- 1) спектр углерода исчезнет и заменится спектром азота ${}^{15}_7\text{N}$
- 2) спектр станет ярче из-за выделяющейся энергии
- 3) спектр сдвинется из-за уменьшения числа атомов углерода
- 4) спектр углерода станет менее ярким, и добавятся линии азота ${}^{15}_7\text{N}$

D149E7

41 На металлическую пластинку с работой выхода $A = 2,0$ эВ падает излучение, имеющее три частоты различной интенсивности (см. рисунок). Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов.



- 1) 0,06 эВ
- 2) 0,9 эВ
- 3) 1,7 эВ
- 4) 6,7 эВ

3110B4

42 Радиоактивный изотоп имеет период полураспада 2 мин. Сколько ядер из 1000 ядер этого изотопа испытает радиоактивный распад за 2 мин?

- 1) точно 500 ядер
- 2) 500 или немного меньше ядер
- 3) 500 или немного больше ядер
- 4) около 500 ядер, может быть, немного больше или немного меньше

83B069

43 При облучении нейтронами ядра урана 235 делятся на

- 1) 2 сравнимых по массе осколка деления и нейтроны
- 2) альфа- и бета-частицы
- 3) нейтроны и протоны
- 4) нейтроны, протоны и электроны



2FE0FE

44 Фотоны с энергией 2,1 эВ вызывают фотоэффект с поверхности цезия, для которого работа выхода равна 1,9 эВ. Чтобы максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в 2 раза, нужно увеличить энергию фотона на

- 1) 0,1 эВ
- 2) 0,2 эВ
- 3) 0,3 эВ
- 4) 0,4 эВ

0606D2

45 В опыте Резерфорда α -частицы рассеиваются

- 1) электростатическим полем ядра атома
- 2) электронной оболочкой атомов мишени
- 3) гравитационным полем ядра атома
- 4) поверхностью мишени

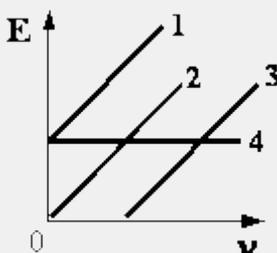
5B3DFD

46 Работа выхода из материала 1 больше, чем работа выхода из материала 2. Максимальная длина волны, при которой может наблюдаться фотоэффект на материале 1, равна λ_1 ; максимальная длина волны, при которой может наблюдаться фотоэффект на материале 2, равна λ_2 . На основании законов фотоэффекта можно утверждать, что

- 1) $\lambda_1 < \lambda_2$
- 2) $\lambda_1 = \lambda_2$
- 3) $\lambda_1 > \lambda_2$
- 4) λ_1 может быть как больше, так и меньше λ_2

4C37BF

47 Какой график соответствует зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов E от частоты ν падающих на вещество фотонов при фотоэффекте (см. рисунок)?



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



778513

48 При самопроизвольном распаде ядра энергия

- 1) не выделяется и не поглощается
- 2) поглощается
- 3) сначала поглощается, а потом выделяется
- 4) выделяется

AA12F3

49 В опыте Резерфорда бóльшая часть α -частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий, потому что

- 1) ядро атома имеет положительный заряд
- 2) электроны имеют отрицательный заряд
- 3) ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры
- 4) α -частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу

861E7A

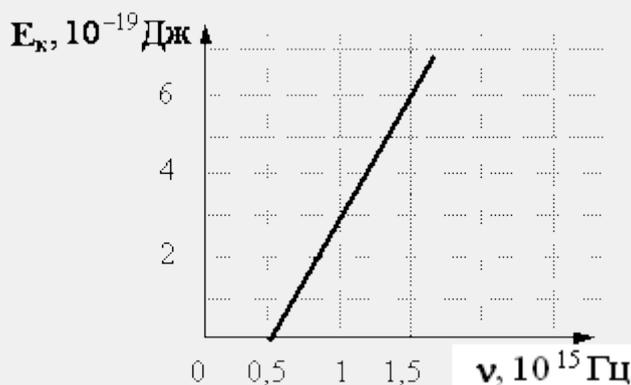
50 Как изменится минимальная частота, при которой возникает фотоэффект, если пластинке сообщить положительный заряд?

- 1) не изменится
- 2) Увеличится
- 3) Уменьшится
- 4) увеличится или уменьшится в зависимости от рода вещества

18BBC5

51 Слой оксида кальция облучается светом и испускает электроны. На рисунке показан график изменения максимальной энергии фотоэлектронов в зависимости от частоты падающего света.

Какова работа выхода фотоэлектронов из оксида кальция?



- 1) 0,7 эВ
- 2) 1,4 эВ
- 3) 1,9 эВ
- 4) 2,8 эВ



394128

52 Работа выхода для материала пластины равна 2 эВ. Пластина освещается монохроматическим светом. Какова энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ?

- 1) 0,5 эВ
- 2) 1,5 эВ
- 3) 2 эВ
- 4) 3,5 эВ



2BBA2E

53 Интенсивность света, падающего на фотокатод, уменьшилась в 10 раз. При этом уменьшилась(-ось)

- 1) максимальная скорость фотоэлектронов
- 2) максимальная энергия фотоэлектронов
- 3) число фотоэлектронов
- 4) максимальный импульс фотоэлектронов



31B9C7

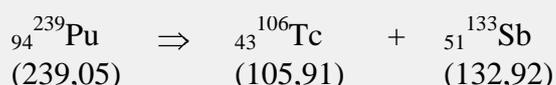
54 Энергия фотонов, падающих на фотокатод, в 4 раза больше работы выхода из материала фотокатода. Каково отношение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов к работе выхода?

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



60CC5C

55 Ниже записана ядерная реакция, а в скобках указаны атомные массы участвующих в ней частиц. Поглощается или выделяется энергия при этой реакции?



- 1) выделяется
- 2) поглощается
- 3) не поглощается и не выделяется
- 4) недостаточно данных для ответа



EA34C5

56 На неподвижную пластину из никеля падает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной кинетической энергией 3 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?

- 1) 11 эВ
- 2) 5 эВ
- 3) 3 эВ
- 4) 8 эВ



7FAA11

57 При фотоэффекте работа выхода электрона из металла зависит от

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) химической природы металла
- 4) кинетической энергии вырываемых электронов

06A4AA

58 При фотоэффекте число электронов, выбиваемых из металла за единицу времени, **не зависит** от

- А. частоты падающего света.
- Б. интенсивности падающего света.
- В. работы выхода электронов из металла.

Какие утверждения правильные?

- 1) А и В
- 2) А, Б, В
- 3) Б и В
- 4) А и Б

E3EE2E

59 Как изменяется полная энергия нескольких свободных покоящихся протонов и нейтронов в результате соединения их в атомное ядро?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) увеличивается, если образуется радиоактивное ядро;
уменьшается, если образуется стабильное ядро



92D7E4

60 Как изменяется полная энергия двух ядер дейтерия H , при соединении их в ядро гелия He ?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) увеличивается или уменьшается в зависимости от начального расстояния между ядрами дейтерия

2428B0

61 От чего зависит максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте?

- А. от частоты падающего света.
- Б. от интенсивности падающего света.
- В. от работы выхода электронов из металла.

Правильными являются ответы:

- 1) только Б
- 2) А и Б
- 3) А и В
- 4) А, Б и В

DA30C3

62 Радиоактивный изотоп урана U после одного α -распада и двух β -распадов превращается в изотоп

- 1) протактиния Pa
- 2) тория Th
- 3) урана U
- 4) радия Ra

3D4684

63 Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте, **не зависит** от

- А. частоты падающего света.
- Б. интенсивности падающего света.
- В. площади освещаемой поверхности.

Какие утверждения правильны?

- 1) Б и В
- 2) А и Б
- 3) А и В
- 4) Б и В

64 При фотоэффекте работа выхода электрона из металла (красная граница фотоэффекта) **не зависит** от

- А. частоты падающего света.
- Б. интенсивности падающего света.
- В. химического состава металла.

Какие утверждения правильны?

- 1) А, Б, В
- 2) Б и В
- 3) А и Б
- 4) А и В



2DA82D

65 Изотоп ксенона Хе после спонтанного α -распада превратился в изотоп

- 1) Те
- 2) Sn
- 3) Cs
- 4) Хе



AB4176

66 Оцените максимальную скорость электронов, выбиваемых из металла светом длиной волны 300 нм, если работа выхода $A_{\text{вых}} = 3 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- 1) 889 м/с
- 2) 8 км/с
- 3) $3 \cdot 10^8$ м/с
- 4) 889 км/с



093A39

67 Ядро ${}_{93}^{237}\text{Np}$, испытав серию α - и β -распадов, превратилось в ядро ${}_{83}^{213}\text{Bi}$. Определите число α -распадов.

- 1) 6
- 2) 2
- 3) 24
- 4) 4



68 При увеличении угла падения α на плоский фотокатод монохроматического излучения с неизменной длиной волны λ максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) возрастает
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) возрастает при $\lambda > 500$ нм и уменьшается при $\lambda < 500$ нм



69 Частота красного света в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Импульс фотона красного света по отношению к импульсу фотона фиолетового света

- 1) больше в 4 раза
- 2) меньше в 4 раза
- 3) больше в 2 раза
- 4) меньше в 2 раза



70 Два источника света излучают волны, длины которых $\lambda_1 = 3,75 \cdot 10^{-7}$ м и $\lambda_2 = 7,5 \cdot 10^{-7}$ м. Чему равно отношение импульсов P_1/P_2 фотонов, излучаемых первым и вторым источниками?

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



71 Сколько α - и β -распадов должно произойти при радиоактивном распаде ядра урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ и конечном превращении его в ядро свинца ${}_{82}^{198}\text{Pb}$?

- 1) 8 α - и 10 β -распадов
- 2) 10 α - и 8 β -распадов
- 3) 10 α - и 10 β -распадов
- 4) 10 α -и 9 β -распадов



72 При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит освобождение фотоэлектронов. Как изменится максимальная энергия вылетевших фотоэлектронов при уменьшении частоты падающего света в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится более чем в 2 раза
- 4) уменьшится менее чем в 2 раза

0BBD6C

73 Вылетающие при фотоэффекте электроны задерживаются напряжением U_3 . Максимальная скорость электронов (e – элементарный электрический заряд, m – масса электрона) равна

- 1) mU_3/e
- 2) eU_3/m
- 3) $\sqrt{eU_3/m}$
- 4) $\sqrt{2eU_3/m}$

BC2A2B

74 Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра ${}_{37}^{18}\text{Ar}$?

	p – число протонов	n – число нейтронов
1)	18	19
2)	18	37
3)	37	18
4)	37	55

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



5B70EA

75 Между источником радиоактивного излучения и детектором помещен лист фанеры толщиной 25 мм. Какое излучение может пройти через него?

- 1) α и β
- 2) только β
- 3) α и γ
- 4) только γ



F8476C

76 Детектор радиоактивных излучений помещен в закрытую картонную коробку с толщиной стенок ~ 1 мм. Какие излучения он может зарегистрировать?

- 1) α и β
- 2) α и γ
- 3) β и γ
- 4) α , β , γ

7956EC

77 Поверхность металла освещают светом, длина волны которого меньше длины волны λ , соответствующей красной границе фотоэффекта для данного вещества. При увеличении интенсивности света

- 1) фотоэффект не будет происходить при любой интенсивности света
- 2) будет увеличиваться количество фотоэлектронов
- 3) будет увеличиваться энергия фотоэлектронов
- 4) будет увеличиваться как энергия, так и количество фотоэлектронов

E37A87

78 Частота красного света примерно в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Энергия фотона красного света по отношению к энергии фотона фиолетового света

- 1) больше в 4 раза
- 2) больше в 2 раза
- 3) меньше в 4 раза
- 4) меньше в 2 раза



938311

79 Торий ${}_{90}^{232}\text{Th}$, испытав 2 электронных β -распада и 1 α -распад, превращается в элемент

- 1) ${}_{94}^{236}\text{Pu}$
- 2) ${}_{90}^{228}\text{Th}$
- 3) ${}_{86}^{228}\text{Rn}$
- 4) ${}_{86}^{234}\text{Rn}$



24DCD5

80 Электрон внешней оболочки атома сначала переходит из стационарного состояния с энергией E_1 в стационарное состояние с энергией E_2 , поглощая фотон частотой ν_1 . Затем он переходит из состояния E_2 в стационарное состояние с энергией E_3 , поглощая фотон частотой $\nu_2 > \nu_1$. Что происходит при переходе электрона из состояния E_3 в состояние E_1 ?

- 1) излучение света частотой $\nu_2 - \nu_1$
- 2) поглощение света частотой $\nu_2 - \nu_1$
- 3) излучение света частотой $\nu_2 + \nu_1$
- 4) поглощение света частотой $\nu_2 + \nu_1$

776CE3

81 Ядро изотопа ${}_{84}^{216}\text{Po}$ образовалось после α -распада из ядра

- 1) ${}_{80}^{214}\text{Hg}$
- 2) ${}_{82}^{212}\text{Pb}$
- 3) ${}_{86}^{220}\text{Rn}$
- 4) ${}_{86}^{218}\text{Rn}$

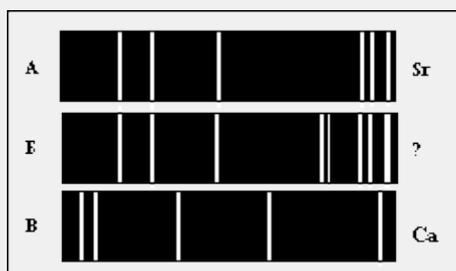
51E983

82 Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадется за время, равное половине периода полураспада?

- 1) 0,71
- 2) 0,50
- 3) 0,29
- 4) 0,14

5E015F

83 На рисунках А, Б, В приведены спектры излучения паров стронция, неизвестного образца и кальция. Можно утверждать, что в образце



- 1) не содержится ни стронция, ни кальция
- 2) содержится кальций, но нет стронция
- 3) содержатся и стронций, и кальций
- 4) содержится стронций, но нет кальция



EA7377

84 На рисунке приведен спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения паров известных металлов. По виду спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы



- 1) только стронция (Sr) и кальция (Ca)
- 2) только натрия (Na) и стронция (Sr)
- 3) только стронция (Sr), кальция (Ca) и натрия (Na)
- 4) стронция (Sr), кальция (Ca), натрия (Na) и другого вещества



838C74

85 В результате реакции ядра Al и α -частицы ${}^4_2\text{He}$ появился протон ${}^1_1\text{H}$ и ядро

- 1) Si
- 2) S
- 3) Si
- 4) Cl



23D432

86 При бомбардировке изотопа бора ${}^{10}_5\text{B}$ нейтронами ${}^1_0\text{n}$ образуются α -частица ${}^4_2\text{He}$ и ядро

- 1) ${}^6_3\text{Li}$
- 2) ${}^7_4\text{Be}$
- 3) ${}^7_3\text{Li}$
- 4) ${}^6_2\text{He}$



983630

87 α -частица столкнулась с ядром азота N. При этом образовались ядро водорода и ядро

- 1) кислорода с массовым числом 17
- 2) азота с массовым числом 14
- 3) кислорода с массовым числом 16
- 4) фтора с массовым числом 19



A130D9

88 α -частица столкнулась с ядром азота N. В результате образовались ядро кислорода O и

- 1) ядро водорода
- 2) электрон
- 3) α -частица
- 4) ядро азота

D5D17A

89 При распаде ядра изотопа лития Li образовались два одинаковых ядра и β -частица. Два одинаковых ядра – это ядра

- 1) водорода
- 2) гелия
- 3) бора
- 4) дейтерия

1CF84B

90 Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Отношение частоты света первого пучка к частоте второго равно

- 1) 1
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 2
- 4) $1/2$

B984A4

91 Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Отношение периода колебаний электрического поля в первом пучке света к периоду колебаний этого поля во втором пучке равно

- 1) 1
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 2
- 4) $1/2$

8CC797

92 Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше модуля импульса фотона во втором пучке. Отношение длины волны в первом пучке света к длине волны во втором пучке равно

- 1) 1
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 2
- 4) $1/2$



DC6EB8

93 Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны $\lambda_{кр} = 600$ нм. Какова длина волны света, выбивающего из него фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода?

- 1) 300 нм
- 2) 400 нм
- 3) 900 нм
- 4) 1200 нм



038D82

94 Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны $\lambda_{кр} = 600$ нм. Какова длина волны света, выбивающего из него фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 3 раза меньше энергии падающих фотонов?

- 1) 133 нм
- 2) 300 нм
- 3) 400 нм
- 4) 1200 нм



2BB96F

95 Работа выхода электронов для исследуемого металла равна 3 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих из металлической пластинки под действием света, длина волны которого составляет 23 длины волны, соответствующей красной границе фотоэффекта для этого металла?

- 1) 23 эВ
- 2) 1 эВ
- 3) 32 эВ
- 4) 2 эВ



ABFBC9

96 Энергия фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией E_0 в возбужденное состояние с энергией E_1 , равна (h – постоянная Планка)

- 1) $E_1 - E_0$
- 2) $E_1 + E_0/h$
- 3) $E_1 - E_0/h$
- 4) $E_1 + E_0$



8ADA85

97 Фотокатод облучают светом с длиной волны $\lambda = 300$ нм. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_0 = 450$ нм. Какое напряжение U нужно создать между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?



5D6DB9

98 Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_0 = 450$ нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,4$ В. Определите длину волны λ .



BA3ED7

99 При облучении катода светом с длиной волны $\lambda = 300$ нм фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,4$ В. Определите красную границу фотоэффекта λ_0 для вещества фотокатода.



2BD5FC

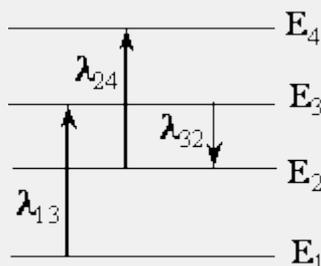
100 Энергия фотона, соответствующая электромагнитной волне длиной λ , пропорциональна

- 1) $1/\lambda^2$
- 2) λ^2
- 3) λ
- 4) $1/\lambda$



817AEA

101 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 выразите в нм, и округлите до целых.



DCF6FF

105 Покоящийся атом поглотил фотон с энергией $1,2 \cdot 10^{-17}$ Дж. При этом импульс атома

- 1) не изменился
- 2) стал равным $1,2 \cdot 10^{-17}$ кг·м/с
- 3) стал равным $4 \cdot 10^{-26}$ кг·м/с
- 4) стал равным $3,6 \cdot 10^{-9}$ кг·м/с



D6AB77

106 Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 25%
- 2) 50%
- 3) 75%
- 4) 0%

1FAA2B

107 Период полураспада радона 3,8 дня. Через какое время масса радона уменьшится в 64 раза?

- 1) 19 дней
- 2) 38 дней
- 3) 3,8 дня
- 4) 22,8 дня

98B19A

108 Наблюдение за препаратом актиния массой 1 г показало, что период полураспада ядер атомов актиния ${}^{89}_{227}\text{Ac}$ составляет 21,6 года. Это означает, что

- 1) за 21,6 года массовое число каждого атома уменьшится вдвое
- 2) один атом актиния распадается каждые 21,6 года
- 3) половина изначально имевшихся атомов актиния распадается за 21,6 года
- 4) все изначально имевшиеся атомы актиния распадутся за 43,2 года

109 Электромагнитное излучение с длиной волны $3,3 \cdot 10^{-7}$ м используется для нагревания воды массой 1 кг. Сколько времени потребуется для нагревания воды на 10°C , если источник за 1 с излучает 10^{20} фотонов? Считать, что излучение полностью поглощается водой.



63F984

115 Период полураспада изотопа натрия Na равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?

- 1) 13 г
- 2) 26 г
- 3) 39 г
- 4) 52 г



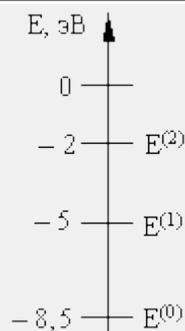
DEE035

116 Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. Через какой период времени распадется 75% ядер висмута в исследуемом образце?

- 1) 19 мин
- 2) 38 мин
- 3) 28,5 мин
- 4) 9,5 мин



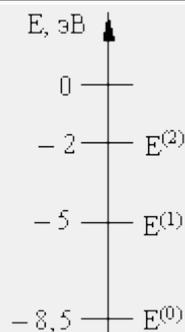
E78B69



117 Предположим, что схема энергетических уровней атомов некоего вещества имеет вид, показанный на рисунке, и атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(1)}$. Электрон, движущийся с кинетической энергией 1,5 эВ, столкнулся с одним из таких атомов и отскочил, приобретя некоторую дополнительную энергию. Определите импульс электрона после столкновения, считая, что до столкновения атом покоился. Возможностью испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь.



A1DD97



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



7B418F

119 В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом частоты $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту уменьшили в 2 раза, одновременно увеличив в 1,5 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с,

- 1) увеличилось в 1,5 раза
- 2) стало равным нулю
- 3) уменьшилось в 2 раза
- 4) уменьшилось более чем в 2 раза



084FD1

120 В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом частоты $3 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту увеличили в 2 раза, оставив неизменным число фотонов, падающих на пластину за 1 с. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с,

- 1) не изменилось
- 2) стало не равным нулю
- 3) увеличилось в 2 раза
- 4) увеличилось менее чем в 2 раза



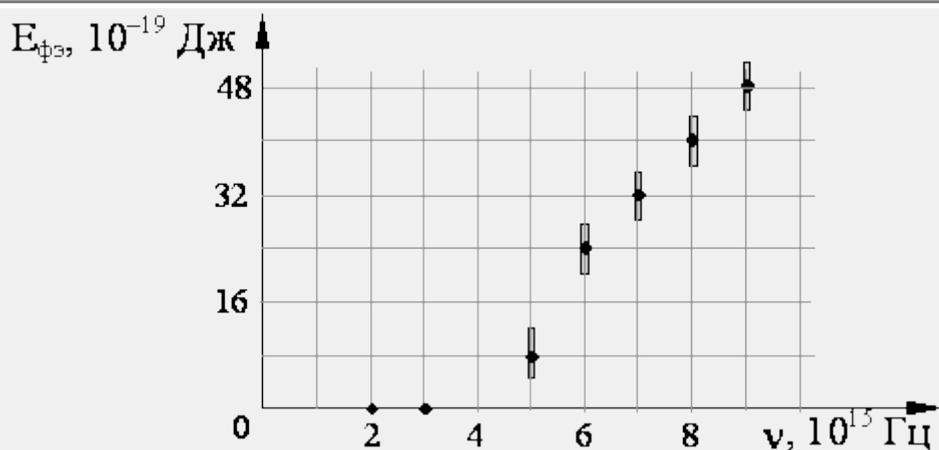
FB24DA

121 В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом частоты $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту уменьшили в 2 раза, одновременно увеличив в 1,5 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. В результате этого максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) увеличилась в 1,5 раза
- 2) стала равной нулю
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) уменьшилась более чем в 2 раза



9221E0



122 При изучении явления фотоэффекта исследовалась зависимость энергии $E_{фэ}$ вылетающих из освещенной пластины фотоэлектронов от частоты ν падающего света. Погрешности измерения частоты света и энергии фотоэлектронов составляли соответственно $5 \cdot 10^{13}$ Гц и $4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Результаты измерений с учетом их погрешности представлены на рисунке. Согласно этим измерениям, постоянная Планка приблизительно равна

- 1) $2 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 2) $5,0 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 3) $6,9 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 4) $9 \cdot 10^{-34}$ Дж·с



A9DEFE

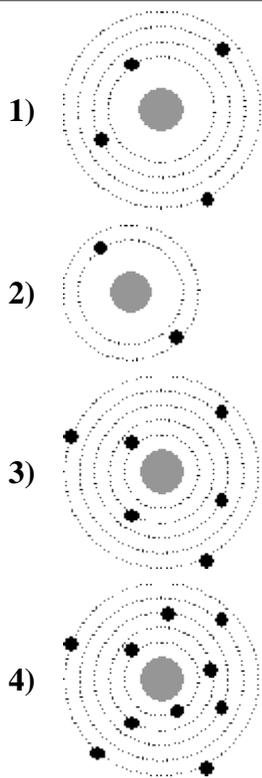
123 Гамма-излучение – это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны



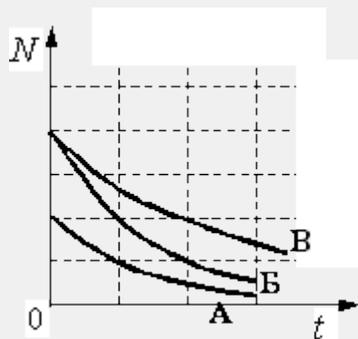
A95A28

124 На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому ${}^6_4\text{Be}$ соответствует схема



59E457

125 На рисунке приведена зависимость от времени числа нераспавшихся ядер в процессе радиоактивного распада для трех изотопов. Для какого из них период полураспада наибольший?

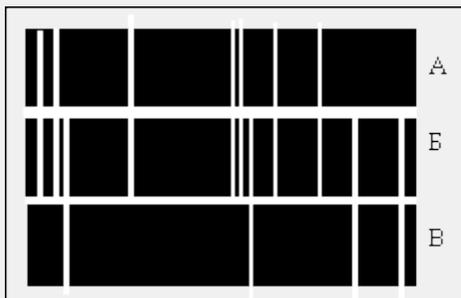


- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) у всех одинаков



94816D

126 На рисунках А, Б, В приведены спектры излучения газов А и В и газовой смеси Б. На основании анализа этих участков спектров можно сказать, что смесь газов содержит

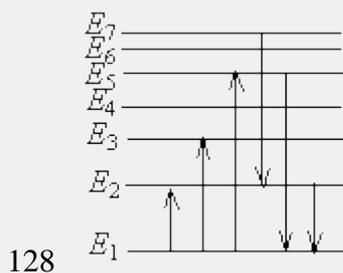


- 1) только газы А и В
- 2) газы А, В и другие
- 3) газ А и другой неизвестный газ
- 4) газ В и другой неизвестный газ



153CD7

127 На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается поглощением кванта минимальной частоты?

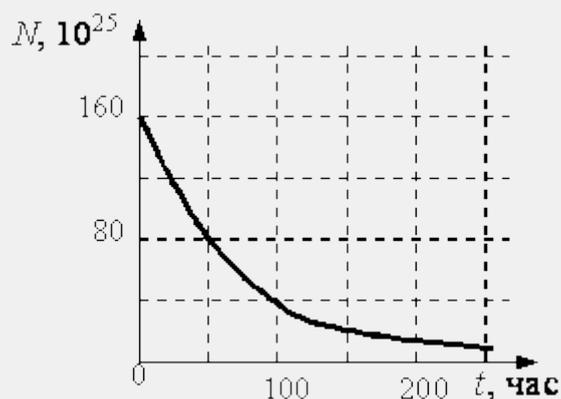


- 1) с уровня 1 на уровень 5
- 2) с уровня 1 на уровень 2
- 3) с уровня 5 на уровень 1
- 4) с уровня 2 на уровень 1



EF3E8B

129 Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия ${}_{68}^{172}\text{Er}$ от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?



- 1) 25 часов
- 2) 50 часов
- 3) 100 часов
- 4) 200 часов



EA12DC

130 Образец, содержащий радий, за 1 с испускает $3,7 \cdot 10^{10}$ α -частиц. За 1 ч выделяется энергия 100 Дж. Каков средний импульс α -частиц? Масса α -частиц равна $6,7 \cdot 10^{-27}$ кг. Энергией отдачи ядер, γ -излучением и релятивистским эффектами пренебречь.



517253

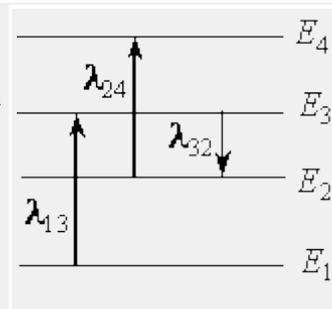
131 Ядро изотопа тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ претерпевает α -распад, затем два электронных β -распада и еще один α -распад. После этих превращений получится ядро

- 1) франция ${}_{87}^{223}\text{Fr}$
- 2) радона ${}_{86}^{222}\text{Rn}$
- 3) полония ${}_{84}^{209}\text{Po}$
- 4) радия ${}_{88}^{224}\text{Ra}$



30691B

132 На рисунке изображены энергетические уровни атома и указаны длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходах с одного уровня на другой. Экспериментально установлено, что минимальная длина волны для фотонов, излучаемых при переходах между этими уровнями, равна $\lambda_0 = 250$ нм. Какова величина λ_{13} , если $\lambda_{32} = 545$ нм, $\lambda_{24} = 400$ нм?



3D65C0

133 Металлическую пластину освещают светом с энергией фотонов 6,2 эВ. Работа выхода для металла пластины равна 2,5 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

- 1) 3,7 эВ
- 2) 2,5 эВ
- 3) 6,2 эВ
- 4) 8,7 эВ



1D4C6D

134 В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода 3,5 эВ и стали освещать ее светом частоты $3 \cdot 10^{15}$ Гц. Затем частоту падающей на пластину световой волны увеличили в 2 раза, оставив неизменной интенсивность светового пучка. В результате этого максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) не изменилась, т.к. фотоэлектронов не будет
- 2) увеличилась более чем в 2 раза
- 3) увеличилась в 2 раза
- 4) увеличилась менее чем в 2 раза



61A33E

135 Радиоактивный свинец ${}_{82}^{212}\text{Pb}$ испытал один α -распад и два β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
- 2) полония ${}_{84}^{212}\text{Po}$
- 3) висмута ${}_{83}^{212}\text{Bi}$
- 4) таллия ${}_{81}^{208}\text{Tl}$

717E97

136 Длина волны рентгеновского излучения равна 10^{-10} м. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения превосходит энергию фотона видимого света длиной волны $4 \cdot 10^{-7}$ м?

- 1) 25
- 2) 40
- 3) 2500
- 4) 4000



F6EA32

137 В результате реакции синтеза ядра дейтерия с ядром X_Z образуется ядро бора и нейтрон в соответствии с реакцией: ${}^2_1\text{H} + {}^X_Z \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$. Каковы массовое число X и заряд Y (в единицах элементарного заряда) ядра, вступившего в реакцию с дейтерием?

1)	X = 11 Y = 5
2)	X = 10 Y = 5
3)	X = 9 Y = 4
4)	X = 10 Y = 4



70F5BA

138 В результате столкновения ядра урана с частицей произошло деление ядра урана, сопровождающееся излучением γ -кванта в соответствии с уравнением ${}^Y_Z + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{94}_{36}\text{Kr} + {}^{139}_{56}\text{Ba} + 3{}^1_0\text{n} + 5\gamma$. Ядро урана столкнулось с

- 1) протоном
- 2) электроном
- 3) нейтроном
- 4) α -частицей



C85B02

139 В образце, содержащем изотоп нептуния ${}_{93}^{237}\text{Np}$, происходят реакции превращения его в уран
 ${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Pa} \rightarrow {}_{92}^{233}\text{U}$.

При этом регистрируются следующие виды радиоактивного излучения:

- 1) только α -частицы
- 2) только β -частицы
- 3) и α -, и β -частицы одновременно
- 4) только γ -частицы



9D407F

На рисунке показан график изменения массы находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени.



Период полураспада этого изотопа равен

- 1) 1 мес.
- 2) 2 мес.
- 3) 4 мес.
- 4) 8 мес.



4AF031

141 Работа выхода электрона из металла $A_{\text{вых}} = 3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Найдите максимальную длину волны λ излучения, которым могут выбиваться электроны.

- 1) 660 нм
- 2) 66 нм
- 3) 6,6 нм
- 4) 6600 нм



F80F1B

142 Препарат, активность которого равна $1,7 \times 10^{12}$ частиц в секунду, помещен в калориметр, заполненный водой при 293 К. Сколько времени потребуется, чтобы довести до кипения 10 г воды, если известно, что данный препарат испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ, причем энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию? Теплоемкостью препарата, калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.



7026B8

143 Энергия фотона, поглощенного при фотоэффекте, равна E . Кинетическая энергия электрона, вылетевшего с поверхности металла под действием этого фотона,

- 1) больше E
- 2) равна E
- 3) меньше E
- 4) может быть больше или меньше E при разных условиях



6F3455

144 π_0 -мезон массой $2,4 \times 10^{-28}$ кг распадается на два γ -кванта. Найдите модуль импульса одного из образовавшихся γ -квантов в системе отсчета, где первичный π_0 -мезон покоится.



7640D4

145 Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны $\lambda_1 = 300$ нм, другой – с длиной волны $\lambda_2 = 700$ нм. Отношение импульсов p_1/p_2 фотонов, излучаемых лазерами, равно

- 1) $7/3$
- 2) $3/7$
- 3) $\sqrt{7/3}$
- 4) $\sqrt{3/7}$



7C6B5A

146 Атом натрия ${}_{11}^{23}\text{Na}$ содержит

- 1) 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона
- 2) 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов
- 3) 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов
- 4) 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов



65498F

147 Явление интерференции электронов можно объяснить, используя представление об электронах как о потоке частиц, обладающих

- 1) электрическим зарядом
- 2) малой массой
- 3) малыми размерами
- 4) волновыми свойствами



6D40E4

148 Какие заряд Z и массовое число A будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа ${}_{84}^{215}\text{Po}$ после одного α -распада и одного электронного β -распада?

- | | |
|----|-----------------------|
| 1) | $A = 213$
$Z = 82$ |
| 2) | $A = 211$
$Z = 83$ |
| 3) | $A = 219$
$Z = 86$ |
| 4) | $A = 212$
$Z = 83$ |



6FAD23

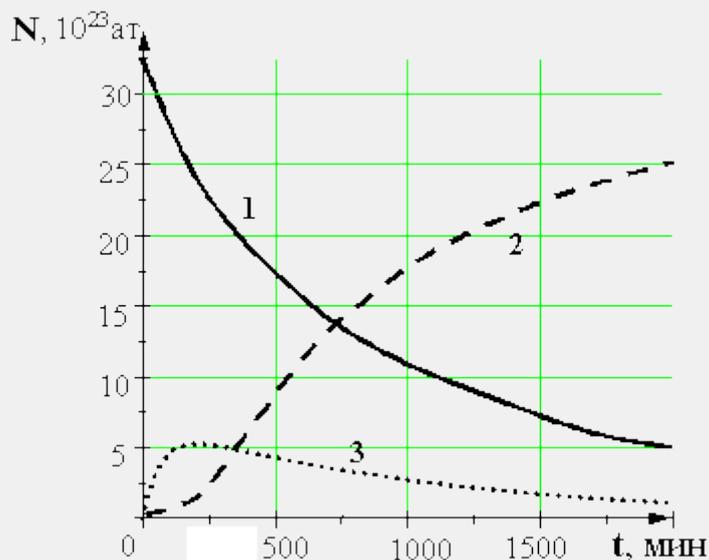
149 Какое из трех типов излучений (α -, β - или γ -излучение) обладает наибольшей проникающей способностью?

- 1) α -излучение
- 2) β -излучение
- 3) γ -излучение
- 4) все примерно в одинаковой степени



1A2549

150 Платина ${}_{78}^{200}\text{Pt}$ в результате одного β^- -распада переходит в радиоактивный изотоп золота ${}_{79}^{200}\text{Au}$, который затем превращается в стабильный изотоп ртути ${}_{80}^{200}\text{Hg}$. На рисунках приведены графики изменения числа атомов с течением времени. Какой из графиков может относиться к изотопу ${}_{79}^{200}\text{Au}$?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) ни один из графиков



26A8E5

151 Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. При захвате электрона некоторые характеристики атомного ядра изменяются. Как ведут себя перечисленные ниже характеристики атомного ядра при захвате ядром электрона?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ</u>	
А)	массовое число ядра	1)	не изменяется
Б)	заряд ядра	2)	увеличивается
		3)	уменьшается

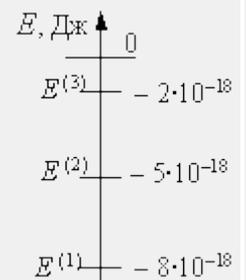
8A09FC

152 В сосуде находится разреженный атомарный водород. Атом водорода в основном состоянии ($E_1 = -13,6$ эВ) поглощает фотон и ионизуется. Электрон, вылетевший из атома в результате ионизации, движется вдали от ядра со скоростью $v = 1000$ км/с. Какова частота поглощенного фотона? Энергией теплового движения атомов водорода пренебречь.



3A5E4C

153 На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов разреженного газа. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(3)}$. Возможно испускание газом фотонов с энергией



- 1) только $2 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 2) только $3 \cdot 10^{-18}$ и $6 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 3) только $2 \cdot 10^{-18}$, $5 \cdot 10^{-18}$ и $8 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 4) любой от $2 \cdot 10^{-18}$ до $8 \cdot 10^{-18}$ Дж

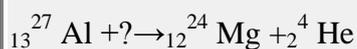


0DEFAP

154 Ядро аргона ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ содержит

- 1) 18 протонов и 40 нейтронов
- 2) 18 протонов и 22 нейтрона
- 3) 40 протонов и 22 нейтрона
- 4) 40 протонов и 18 нейтронов

155 Какая частица вызывает следующую ядерную реакцию:



- 1) ${}_{2}^{4}\text{He}$
- 2) ${}_0^1\text{n}$
- 3) ${}_1^1\text{H}$
- 4) γ

96FA58

156 Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

- 1) 30 эВ
- 2) 15 эВ
- 3) 10 эВ
- 4) 5 эВ



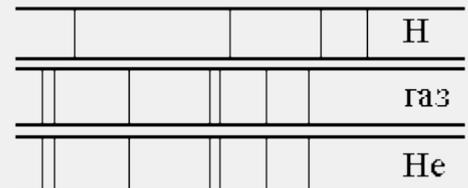
A7ECCE

157 Препарат активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещен в медный контейнер массой 0,5 кг. На сколько повысилась температура контейнера за 1 ч, если известно, что данное радиоактивное вещество испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ? Считать, что энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию контейнера. Теплоемкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.



8903DB

158 На рисунке приведены фрагмент спектра поглощения неизвестного разреженного атомарного газа (в середине), спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу). По анализу спектра можно заключить, что в химический состав газа входят атомы



- 1) только водорода
- 2) водорода и гелия
- 3) только гелия
- 4) водорода, гелия и еще какого-то вещества



918855

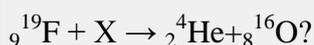
159 Период полураспада радиоактивного изотопа кальция ${}_{20}^{45}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов ${}_{20}^{45}\text{Ca}$, то примерно сколько их будет через 328 суток?

- 1) $2 \cdot 10^{24}$
- 2) $1 \cdot 10^{24}$
- 3) $1 \cdot 10^6$
- 4) 0



F25D24

160 Какая частица X участвует в реакции



- 1) Протон
- 2) Нейтрон
- 3) Электрон
- 4) α -частица



0C7005

161 В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка облучалась светом с длинами волн соответственно $\lambda_1 = 350$ нм и $\lambda_2 = 540$ нм. В этих опытах максимальные скорости фотоэлектронов отличались в $v_1/v_2 = 2$ раза. Какова работа выхода металла, из которого изготовлена пластинка?



40081B

162 Какие утверждения соответствуют планетарной модели атома?

- 1) Ядро – в центре атома, заряд ядра положителен, электроны – на орбитах вокруг ядра.
- 2) Ядро – в центре атома, заряд ядра отрицателен, электроны – на орбитах вокруг ядра.
- 3) Электроны – в центре атома, ядро обращается вокруг электронов, заряд ядра положителен.
- 4) Электроны – в центре атома, ядро обращается вокруг электронов, заряд ядра отрицателен.



FBD043

163 Период полураспада ядер франция ${}_{87}^{221}\text{Fr}$ составляет 4,8 мин. Это означает, что

- 1) примерно за 4,8 мин атомный номер каждого атома франция уменьшится вдвое
- 2) каждые 4,8 мин распадается одно ядро франция
- 3) все изначально имевшиеся ядра франция распадутся за 9,6 мин
- 4) примерно половина изначально имевшихся ядер франция распадается за 4,8 мин

9B53BB

164 Ядро изотопа тория ${}_{90}^{234}\text{Th}$ претерпевает три последовательных α -распада. В результате получится ядро

- 1) полония ${}_{84}^{222}\text{Po}$
- 2) кюрия ${}_{96}^{246}\text{Cm}$
- 3) платины ${}_{78}^{196}\text{Pt}$
- 4) урана ${}_{92}^{238}\text{U}$

165 В таблице приведены значения максимальной кинетической энергии E_{max} фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ .

λ	λ_0	$1/2\lambda_0$
E_{max}	E_0	$3E_0$

Чему равна работа выхода $A_{\text{вых}}$ фотоэлектронов с поверхности фотокатода?

- 1) $1/2 E_0$
- 2) E_0
- 3) $2E_0$
- 4) $3E_0$

166 Как изменятся заряд и массовое число радиоактивного ядра в результате его β^- -распада?

Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения.

К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ИХ ИЗМЕНЕНИЕ</u>	
А)	заряд	1)	увеличится
Б)	массовое число	2)	не изменится
		3)	уменьшится

4B3E67

167 Для увеличения яркости изображения слабых источников света используется вакуумный прибор – электронно-оптический преобразователь. В этом приборе фотоны, падающие на катод, выбивают из него фотоэлектроны, которые ускоряются разностью потенциалов $\Delta U = 15000$ В и бомбардируют флуоресцирующий экран, рождающий вспышку света при попадании каждого электрона. Длина волны для падающего на катод света $\lambda_1 = 820$ нм, а для света, излучаемого экраном, $\lambda_2 = 410$ нм. Во сколько раз N прибор увеличивает число фотонов, если один фотоэлектрон рождается при падении на катод в среднем $k = 10$ фотонов? Работу выхода электронов $A_{\text{вых}}$ принять равной 1 эВ. Считать, что энергия падающих на экран электронов переходит в энергию света без потерь.

AC7078

168 На рисунке представлен фрагмент периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около которого указывает (в процентах) распространенность изотопа в природе.

2	II	Li литий 3 7 ₉₃ 6 _{7,4}	Be бериллий 4 9 ₁₀₀	5 B бор 11 ₈₀ 10 ₂₀
3	III	Na натрий 11 23 ₁₀₀	Mg магний 12 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	13 Al алюминий 27 ₁₀₀
4	IV	K калий 19 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca кальций 20 40 ₉₇ 44 _{2,1}	Sc скандий 21 45 ₁₀₀
	V	29 Cu медь 63 ₆₉ 65 ₃₁	30 Zn цинк 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	31 Ga галлий 69 ₆₀ 71 ₄₀

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространенного изотопа бора соответственно равно

- 1) 6 протонов, 5 нейтронов
- 2) 10 протонов, 5 нейтронов
- 3) 6 протонов, 11 нейтронов
- 4) 5 протонов, 6 нейтронов

169 β -излучение представляет собой поток

- 1) ядер гелия
- 2) протонов
- 3) фотонов
- 4) электронов



7B5CFC

170 Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6n^2$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попад на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{кр} = 300$ нм. Чему равна максимальная возможная скорость фотоэлектрона?



0C1BB4

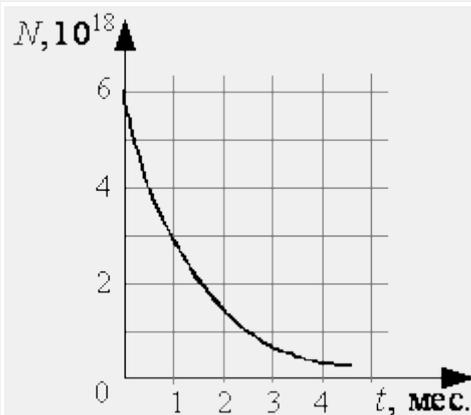
171 Атом бора ${}_5^8\text{B}$ содержит

- 1) 8 протонов, 5 нейтронов и 13 электронов
- 2) 8 протонов, 13 нейтронов и 8 электронов
- 3) 5 протонов, 3 нейтрона и 5 электронов
- 4) 5 протонов, 8 нейтронов и 13 электронов



4BA935

172 Дан график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Период полураспада этого изотопа равен



- 1) 1 месяц
- 2) 2 месяца
- 3) 3 месяца
- 4) 4 месяца

173 Радиоактивный полоний ${}_{84}^{216}\text{Po}$, испытав один α -распад и два β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{212}\text{Pb}$
- 2) полония ${}_{84}^{212}\text{Po}$
- 3) висмута ${}_{83}^{212}\text{Bi}$
- 4) таллия ${}_{81}^{208}\text{Tl}$



7AF1BD

174 В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,5$ эВ и стали освещать ее светом частоты $3 \cdot 10^{15}$ Гц. Затем частоту падающей на пластину световой волны уменьшили в 4 раза, увеличив в 2 раза интенсивность светового пучка. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с,

- 1) осталось приблизительно таким же
- 2) уменьшилось в 2 раза
- 3) оказалось равным нулю
- 4) уменьшилось в 4 раза



48EABF

175 Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_0 = 290$ нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,9$ В. Определите длину волны λ .



2D5B6F

176 Энергия фотона в первом пучке света в 2 раза больше энергии фотона во втором пучке. Отношение длины электромагнитной волны в первом пучке света к длине волны во втором пучке равно

- 1) 1
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 2
- 4) $1/2$



D757D2



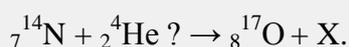
177 На рисунках А, Б и В приведены спектры излучения паров кальция Са, стронция Sr и неизвестного образца. Что можно утверждать о содержании кальция в неизвестном образце?

- 1) кальций может быть, а может и не быть
- 2) в образце нет кальция
- 3) содержатся кальций и еще какой-то элемент
- 4) содержится только кальций



60DEEC

178 Укажите пропущенную частицу X в ядерной реакции



- 1) α -частица
- 2) протон
- 3) нейтрон
- 4) β -частица



1D6657

179 Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$, где $\lambda = 0,05 \text{ с}^{-1}$. Период полураспада ядер равен

- 1) 0,05 с
- 2) 0,12 с
- 3) 20 с
- 4) 10 с



A0F1CB

180 Детектор полностью поглощает падающий на него свет длиной волны $\lambda = 400 \text{ нм}$. Поглощаемая мощность $P = 1,1 \cdot 10^{-14} \text{ Вт}$. За какое время детектор поглотит $N = 4 \cdot 10^5$ фотонов? Ответ округлите до целых.



E95689

181 При облучении металлической пластинки квантами света с энергией 3 эВ из нее выбиваются электроны, которые проходят ускоряющую разность потенциалов $\Delta U=5\text{В}$. Какова работа выхода $A_{\text{вых}}$, если максимальная энергия ускоренных электронов E_e равна удвоенной энергии фотонов, выбивающих их из металла?



763289

182 На рисунках А, Б, В приведены спектры излучения атомарных паров стронция, неизвестного образца и кальция. Можно утверждать, что в образце содержится



- 1) только стронций
- 2) только кальций
- 3) стронций и неизвестное вещество
- 4) стронций и кальций



EDF310

183 Между источником радиоактивного излучения и детектором помещен слой картона толщиной 2 мм. Какое излучение может пройти через него?

- 1) только α
- 2) α и γ
- 3) α и β
- 4) β и γ

184 В результате столкновения ядра урана с частицей произошло деление ядра урана, описываемое реакцией



Ядро урана столкнулось с

- 1) протоном
- 2) электроном
- 3) нейтроном
- 4) α -частицей



53D67F

185 В таблице представлены результаты измерений запирающего напряжения для фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ($\nu_{кр}$ – частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света ν	$2\nu_{кр}$	$3\nu_{кр}$
Запирающее напряжение $U_{зап}$	U_0	–

Какое значение запирающего напряжения пропущено в таблице?

- 1) $1/2U_0$
- 2) U_0
- 3) $3/2U_0$
- 4) $2U_0$



39212D

186 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν – частота фотона, E – энергия фотона, h – постоянная Планка, c – скорость света в вакууме). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ФОРМУЛЫ</u>	
А)	Длина волны	1)	$h \cdot \nu / c$
Б)	Импульс фотона	2)	$h \cdot c / \nu$
		3)	$h \cdot c / E$
		4)	h / ν



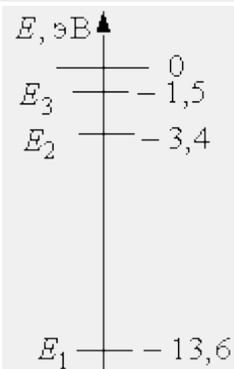
EDF255

187 Источник в монохроматическом пучке параллельных лучей за время $\Delta t = 8 \cdot 10^{-4}$ с излучает $N = 5 \cdot 10^{14}$ фотонов. Лучи падают по нормали на площадку $S = 0,7 \text{ см}^2$ и создают давление $P = 1,5 \cdot 10^{-5}$ Па. При этом 40% фотонов отражается, а 60% поглощается. Определите длину волны излучения.



16F9F4

188 На рисунке представлены несколько самых нижних уровней энергии атома водорода. Может ли атом, находящийся в состоянии E_1 , поглотить фотон с энергией 3,4 эВ?



- 1) да, при этом атом переходит в состояние E_2
- 2) да, при этом атом переходит в состояние E_3
- 3) да, при этом атом ионизуется, распадаясь на протон и электрон
- 4) нет, энергии фотона недостаточно для перехода атома в возбужденное состояние

61C624

189 Ядро атома содержит 16 нейтронов и 15 протонов, вокруг него обращаются 15 электронов. Эта система частиц –

- 1) ион фосфора P
- 2) ион серы S
- 3) атом серы S
- 4) атом фосфора P

42FBDC

190 Из какого ядра после одного α -распада и одного β -распада образуется ядро Bi?

- 1) Po
- 2) Rh
- 3) Hg
- 4) Po

EA6041

191 В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях длины волны падающего монохроматического света ($\lambda_{\text{кр}}$ — длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Длина волны падающего света λ	$0,5\lambda_{\text{кр}}$	$0,25\lambda_{\text{кр}}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{\text{макс}}$	—	E_0

Какое значение энергии пропущено в таблице?

- 1) E_0
- 2) $1/2E_0$
- 3) $1/3E_0$
- 4) $1/4E_0$

192 Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода) сосуда, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем напряженностью $E = 5 \cdot 10^4$ В/м. До какой скорости электрон разгонится в этом поле, пролетев путь $S = 5 \cdot 10^{-4}$ м? Релятивистские эффекты не учитывать.



D3816A

193 Как нужно изменить длину световой волны, чтобы энергия фотона в световом пучке увеличилась в 4 раза?

- 1) увеличить в 4 раза
- 2) увеличить в 2 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) уменьшить в 4 раза



EFC972

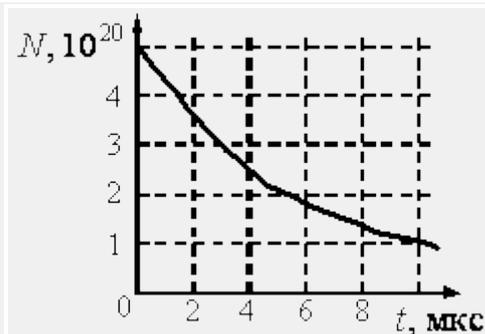
194 Какая доля радиоактивных атомов распадается через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 100%
- 2) 75%
- 3) 50%
- 4) 25%



8FEEF3

195 Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер полония ${}_{84}^{213}\text{Po}$ от времени. Каков период полураспада этого изотопа?



- 1) 8 мкс
- 2) 2 мкс
- 3) 6 мкс
- 4) 4 мкс



986D09

196 Один из способов измерения постоянной Планка основан на определении максимальной кинетической энергии фотоэлектронов с помощью измерения напряжения, задерживающего их. В таблице представлены результаты одного из первых таких опытов.

Задерживающее напряжение U , В	0,4	0,9
Частота света ν , 10^{14} Гц	5,5	6,9

Постоянная Планка по результатам этого эксперимента равна

- 1) $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 2) $5,7 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 3) $6,3 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 4) $6,0 \cdot 10^{-34}$ Дж·с



C12F20

197 Длина волны красного света почти в 2 раза больше длины волны фиолетового света. Энергия фотона красного света по отношению к энергии фотона фиолетового света

- 1) больше в 4 раза
- 2) больше в 2 раза
- 3) меньше в 4 раза
- 4) меньше в 2 раза



F53FD6

198 Каков заряд ядра В (в единицах элементарного заряда)?

- 1) 5
- 2) 11
- 3) 16
- 4) 6



0BA9BA

199 Каков заряд ядра Тl (в единицах элементарного заряда)?

- 1) 134
- 2) 186
- 3) 82
- 4) 52



674129

200 Каков заряд ядра Zn (в единицах элементарного заряда)?

- 1) 98
- 2) 38
- 3) 30
- 4) 68



D07006

201 Каков заряд ядра Ba (в единицах элементарного заряда)?

- 1) 137
- 2) 56
- 3) 193
- 4) 81



1187C0

202 Каков заряд ядра Pb (в единицах элементарного заряда)?

- 1) 289
- 2) 207
- 3) 125
- 4) 82



4BDFD5

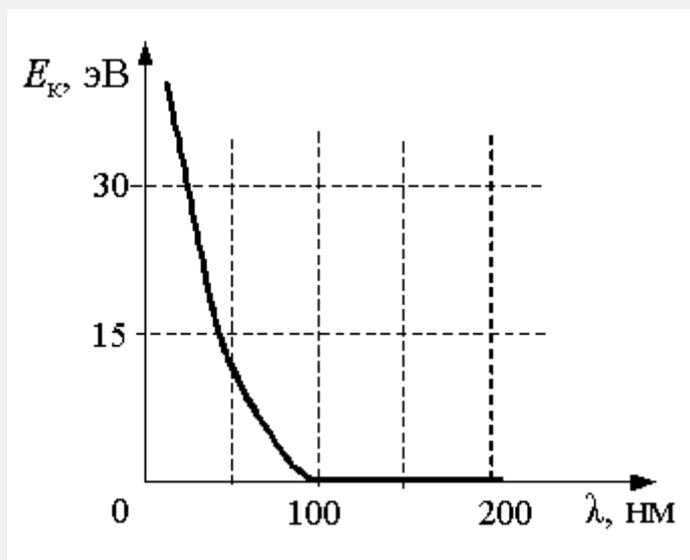
203 Какая частица X образуется в реакции $\text{Li} + \text{He} \rightarrow \text{B} + \text{X}$?

- 1) протон
- 2) нейтрон
- 3) электрон
- 4) α -частица



BCB2E7

204 На графике показана зависимость максимальной кинетической энергии электронов, выбитых из металла при фотоэффекте, от длины волны падающего света. Кинетическая энергия фотоэлектронов больше нуля, но не превышает 15 эВ, если металл освещается светом с длиной волны



- 1) 25 нм
- 2) 50 нм
- 3) 150 нм
- 4) 200 нм



EE8ECC

205 Монохроматический свет с энергией фотонов $E_{\text{ф}}$ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжение, при котором фототок прекращается, равно $U_{\text{зап}}$. Как изменится длина волны λ падающего света, модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$ и длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов $E_{\text{ф}}$ увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина волны λ падающего света	Модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$	«Красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}}$



F3A695

206 Покоящийся атом водорода в основном состоянии ($E_1 = -13,6$ эВ) поглощает в вакууме фотон с длиной волны $\lambda = 80$ нм. С какой скоростью движется вдали от ядра электрон, вылетевший из атома в результате ионизации? Кинетической энергией образовавшегося иона пренебречь.



1EF4D5

207 Два источника излучают пучки монохроматического света с длинами волн $\lambda_1 = 500$ нм и $\lambda_2 = 700$ нм. Отношение энергий фотонов в этих пучках E_1/E_2 равно

- 1) 0,7
- 2) 1,0
- 3) 1,4
- 4) 2,5



C86642

208 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 _{7,4}	3	Be БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	4	5	B БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀
3	III	Na НАТРИЙ 23 ₁₀₀	11	Mg МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	12	13	Al АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀
4	IV	K КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	19	Ca КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44 _{2,1}	20	21	Sc СКАНДИЙ 45 ₁₀₀
	V	29 Cu МЕДЬ 63 ₆₉ 65 ₃₁	30	Zn ЦИНК 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	30	31	Ga ГАЛЛИЙ 69 ₆₀ 71 ₄₀

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа меди равно

- 1) 36 протонов, 29 нейтронов
- 2) 29 протонов, 34 нейтрона
- 3) 31 протон, 33 нейтрона
- 4) 29 протонов, 63 нейтрона



0A3D2C

209 Ядро какого элемента образуется после двух последовательных α -распадов из ядра No?

- 1) Fm
- 2) Cf
- 3) Cf
- 4) Cm



EDC1F8

210 В таблице приведены значения максимальной кинетической энергии E_{max} фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ .

λ	λ_0	?
E_{max}	E_0	$7E_0$

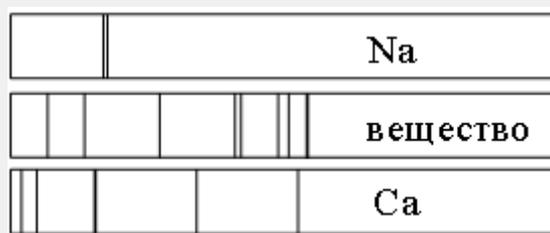
Работа выхода $A_{вых}$ фотоэлектронов с поверхности фотокатода равна $2E_0$. Чему равно пропущенное в таблице значение λ ?

- 1) $1/7\lambda_0$
- 2) $1/6\lambda_0$
- 3) $1/5\lambda_0$
- 4) $1/3\lambda_0$



3F9336

211 На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу). Проанализировав спектры, можно утверждать, что неизвестное вещество



- 1) содержит атомы кальция (Ca)
- 2) содержит атомы натрия (Na)
- 3) содержит атомы кальция (Ca) и натрия (Na)
- 4) не содержит атомов кальция (Ca) и натрия (Na)

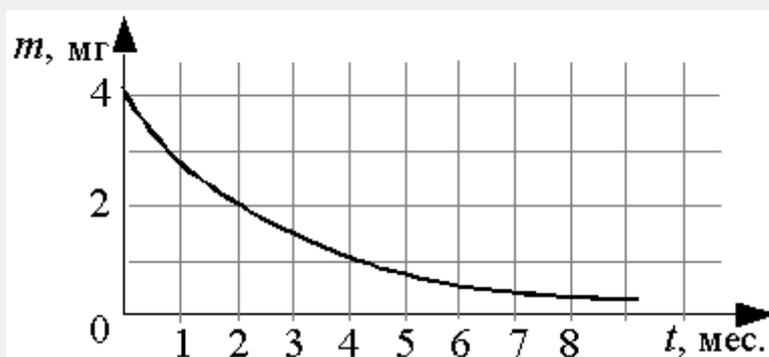
522049

212 Ядро мышьяка As состоит из

- 1) 33 нейтронов и 34 протонов
- 2) 33 протонов и 34 нейтронов
- 3) 33 протонов и 67 нейтронов
- 4) 67 протонов и 34 электронов

154A24

213 В пробирке находится образец вещества, содержащего некоторое количество радиоактивного изотопа. На рисунке показан график изменения массы находящегося в образце радиоактивного изотопа с течением времени. Период полураспада этого изотопа равен



- 1) 1 мес.
- 2) 2 мес.
- 3) 4 мес.
- 4) 8 мес.

CE838F

214 Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта для алюминия, равна $4,5 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого равна 10^{-18} Дж.

- 1) $3,5 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 2) 0
- 3) $1,45 \cdot 10^{-18}$ Дж
- 4) $5,5 \cdot 10^{-19}$ Дж

6DA102

215 Препарат с активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещён в металлический 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, причём практически вся энергия α -частиц переходит во внутреннюю энергию контейнера. Найдите удельную теплоёмкость металла контейнера. Теплоёмкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.



C551AF

216 Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны $\lambda_1 = 700$ нм, другой – с длиной волны $\lambda_2 = 350$ нм. Отношение импульсов p_1/p_2 фотонов, излучаемых лазерами, равно

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 1/2
- 4) $\sqrt{2}$

55629F

217 Найдите работу выхода электронов из освещённой пластины, если запирающее напряжение U , при котором прекращается фототок, составляет 3 В, а длина волны света, падающего на фотокатод, $3 \cdot 10^{-7}$ м.

- 1) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 2) $1,8 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 3) $5 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 4) $11 \cdot 10^{-19}$ Дж

4B2F6A

218 В массивном образце, содержащем радий, за 1 с испускается $3,7 \cdot 10^{10}$ α -частиц, движущихся со скоростью $1,5 \cdot 10^7$ м/с. Найдите энергию, выделяющуюся за 1 ч. Масса α -частицы равна $6,7 \cdot 10^{-27}$ кг. Энергией отдачи ядер, γ -излучением и релятивистскими эффектами пренебречь.

0FD4B9

219 В образце имеется $2 \cdot 10^{10}$ ядер радиоактивного изотопа цезия Cs, имеющего период полураспада 26 лет. Через сколько лет останутся нераспавшимися $0,25 \cdot 10^{10}$ ядер данного изотопа?

- 1) 26 лет
- 2) 52 года
- 3) 78 лет
- 4) 104 года

3A6681

220 Радиоактивный изотоп натрия Na в результате β^- -распада превращается в ядро

- 1) магния Mg
- 2) алюминия Al
- 3) неона Ne
- 4) кислорода O



81DC49

221 На металлическую пластинку падает электромагнитное излучение, выбивающее электроны из пластинки. Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетевших из пластинки в результате фотоэффекта, составляет 6 эВ, а энергия падающих фотонов в 3 раза больше работы выхода из металла. Чему равна работа выхода электронов из металла?

- 1) 2 эВ
- 2) 3 эВ
- 3) 6 эВ
- 4) 9 эВ

57E5CA

222 Как изменятся при α -распаде следующие характеристики атомного ядра: массовое число ядра, заряд ядра, число протонов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Массовое число ядра	Заряд ядра	Число протонов в ядре

FB4633

223 Свободный пион (π^0 -мезон) с энергией покоя 135 МэВ движется со скоростью V , которая значительно меньше скорости света. В результате его распада образовались два γ -кванта, причём один из них распространяется в направлении движения пиона, а другой – в противоположном направлении. Энергия одного кванта на 10% больше, чем другого. Чему равна скорость пиона до распада?



F3F56F

224 Атом бериллия Ве содержит

- 1) 4 протона, 9 нейтронов и 4 электрона
- 2) 4 протона, 5 нейтронов и 4 электрона
- 3) 9 протонов, 4 нейтрона и 9 электронов
- 4) 9 протонов, 13 нейтронов и 4 электрона



98A554

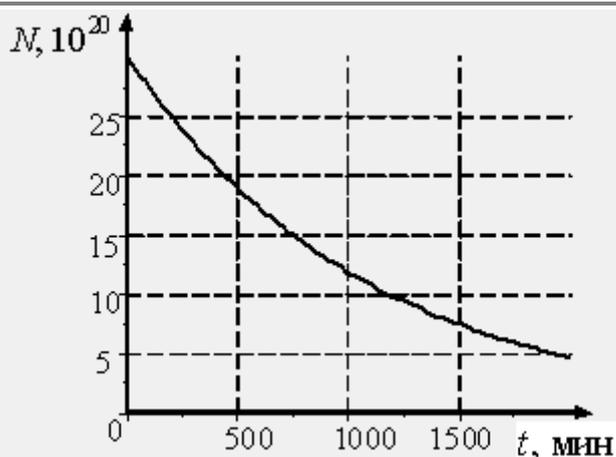
225 Какое из перечисленных излучений не отклоняется в электрическом и магнитном полях?

- 1) α -частицы
- 2) поток протонов
- 3) β -частицы
- 4) γ -излучение



B6BCAF

226 Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер висмута $B83203i$ от времени. Каков период полураспада этого изотопа?



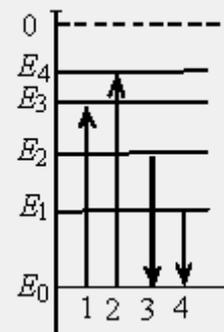
- 1) 500 мин
- 2) 750 мин
- 3) 1000 мин
- 4) 1200 мин



8708AF

227 На рисунке изображена упрощённая диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами поглощения света наибольшей длины волны и испускания света наибольшей длины волны и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

- | |
|---|
| А) поглощение света наибольшей длины волны |
| Б) излучение света наибольшей длины волны |

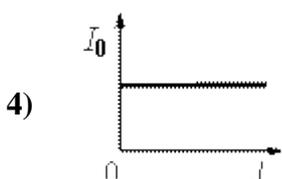
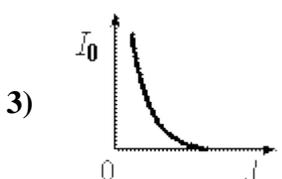
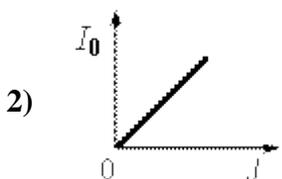
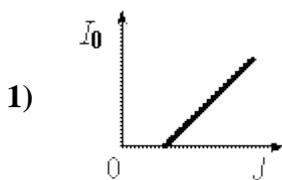
- | | |
|-----------|---|
| 1) | 1 |
| 2) | 2 |
| 3) | 3 |
| 4) | 4 |

228 При увеличении в 2 раза частоты света, падающего на поверхность металла, задерживающее напряжение для фотоэлектронов увеличилось в 3 раза. Первоначальная частота падающего света была равна $0,75 \cdot 10^{15}$ Гц. Какова длина волны, соответствующая «красной границе» фотоэффекта для этого металла?



C8B145

229 Четырёх учеников попросили нарисовать общий вид графика зависимости фототока насыщения I_0 от интенсивности J падающего света. Какой из приведённых рисунков выполнен правильно?



D99EAB

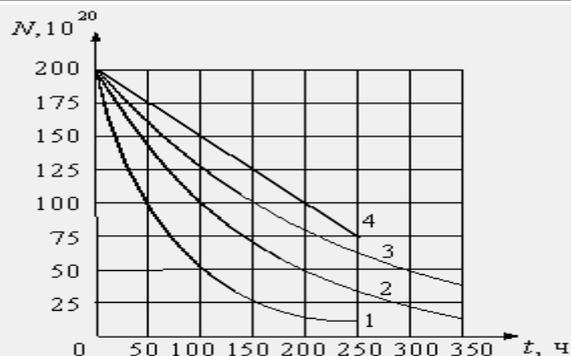
230 Ядро урана U после α -распада и двух электронных β -распадов превращается в ядро

- 1) урана U
- 2) плутония Pu
- 3) тория Th
- 4) кюрия Cm



E20455

231 Период полураспада ядер эрбия $E68172g$ равен 50 часам. Какой из графиков характеризует распад этих ядер?



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

232 В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ($\nu_{кр}$ – частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света ν	$2\nu_{кр}$	$3\nu_{кр}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{макс}$	E_0	–

Какое значение энергии пропущено в таблице?

- 1) $2/3 E_0$
- 2) $2E_0$
- 3) $3E_0$
- 4) $4E_0$

1F0AC2

233 В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ($\nu_{кр}$ – частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света ν	$2\nu_{кр}$	$3\nu_{кр}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{макс}$	–	E_0

Какое значение энергии пропущено в таблице?

- 1) $1/3 E_0$
- 2) $1/2 E_0$
- 3) $2/3 E_0$
- 4) $3/2 E_0$



CA44CC

234 Пациенту ввели внутривенно дозу раствора, содержащего изотоп Na. Активность 1 см³ этого раствора $a_0 = 2000$ распадов в секунду. Период полураспада изотопа Na равен $T = 15,3$ ч. Через $t = 3$ ч 50 мин активность 1 см³ крови пациента стала $a = 0,28$ распадов в секунду. Каков объём введённого раствора, если общий объём крови пациента $V = 6$ л? Переходом ядер изотопа Na из крови в другие ткани организма пренебречь.



A9CF23

235 Опыты Э. Резерфорда по рассеянию α -частиц показали, что

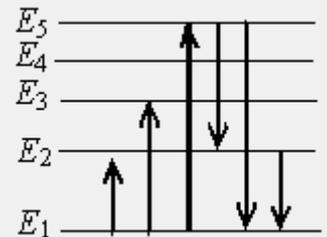
- А. почти вся масса атома сосредоточена в ядре.
- Б. ядро имеет положительный заряд.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

C7BDCD

236 На рисунке представлен фрагмент диаграммы энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается излучением фотона с максимальной энергией?



- 1) с уровня 1 на уровень 5
- 2) с уровня 5 на уровень 2
- 3) с уровня 5 на уровень 1
- 4) с уровня 2 на уровень 1

453DB1

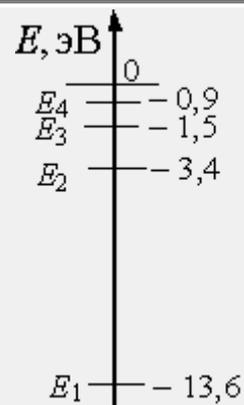
237 75% первоначально имевшихся ядер радиоактивного изотопа распалось за 1 час. Каков период полураспада этого изотопа?

- 1) 15 мин
- 2) 30 мин
- 3) 45 мин
- 4) 1 час



106869

238 На рисунке представлены четыре нижних уровня энергии атома водорода. Какому переходу соответствует поглощение атомом фотона с энергией 12,1 эВ?



- 1) $E_3 \rightarrow E_1$
- 2) $E_1 \rightarrow E_3$
- 3) $E_3 \rightarrow E_2$
- 4) $E_1 \rightarrow E_4$



2248BA

239 Период полураспада ядер изотопа составляет 2,4 с. Это означает, что

- 1) примерно за 2,4 с атомный номер каждого атома изотопа уменьшится вдвое
- 2) примерно половина исходного большого количества ядер изотопа распадается за 2,4 с
- 3) примерно за 4,8 с атомный номер каждого атома изотопа уменьшится вдвое
- 4) все изначально имеющиеся ядра изотопа распадутся за 4,8 с



8000C3

240 Ядро полония Po образовалось после двух последовательных α -распадов. Ядро полония получилось из ядра

- 1) радия Ra
- 2) радона Rn
- 3) полония Po
- 4) франция Fr

2E6D8E

241 Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6n^2$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$ При переходе из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Поток таких фотонов падает на поверхность фотокатода. Запирающее напряжение для фотоэлектронов, вылетающих с поверхности фотокатода, $U_{\text{зап}} = 6,1$ В. Какова частота света $\nu_{\text{кр}}$, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода?



6C384A

242 В таблице приведены значения энергии для второго и четвертого энергетических уровней атома водорода.

Номер уровня	Энергия, 10^{-19} Дж
2	- 5,45
4	- 1,36

Какова энергия фотона, излучаемого атомом при переходе с четвертого уровня на второй?

- 1) $5,45 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 2) $1,36 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 3) $6,81 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 4) $4,09 \cdot 10^{-19}$ Дж



3D7CAF

243 Ядро скандия ${}_{21}^{45}\text{Sc}$ содержит

- 1) 21 протон и 45 нейтронов
- 2) 24 протона и 21 нейтрон
- 3) 21 протон и 24 нейтрона
- 4) 45 протонов и 21 нейтрон



0B1781

244 В результате столкновения ядра бора ${}_{5}^{11}\text{B}$ и α -частицы образуются нейтрон и ядро

- 1) B
- 2) C
- 3) N
- 4) N



381A93

245 При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался красный светофильтр, а во второй – жёлтый. В каждом опыте измеряли напряжение запираения.

Как изменяются длина световой волны, напряжение запираения и кинетическая энергия фотоэлектронов? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина световой волны	Напряжение запираения	Кинетическая энергия фотоэлектронов

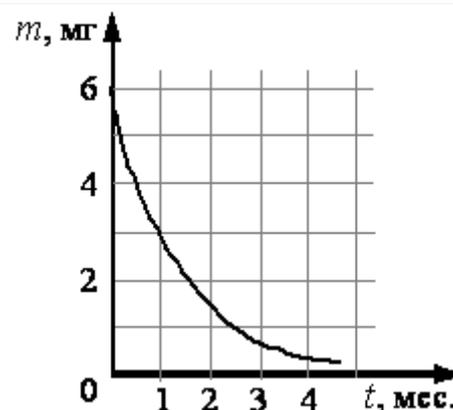
1B4696

246 В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать её светом частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту света увеличили в 2 раза, одновременно увеличив в 1,5 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. При этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) увеличилась в 1,5 раза
- 2) увеличилась в 2 раза
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) не определена, так как фотоэффекта не будет

6EA6E8

247 На рисунке показан график изменения массы находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Период полураспада этого изотопа равен



- 1) 1 мес.
- 2) 2 мес.
- 3) 3 мес.
- 4) 4 мес.

248 Какое уравнение **противоречит** закону сохранения электрического заряда в ядерных реакциях?

- 1) $\text{Be} + e \rightarrow \text{Li} + \nu_e$
- 2) $\text{Be} + \text{H} \rightarrow \text{N} + n$
- 3) $\text{Li} + p \rightarrow \text{He} + \text{He}$
- 4) $\text{Li} \rightarrow \text{Be} + e + \bar{\nu}_e$

BDA92F

249 В сосуде объёмом $V = 0,02 \text{ м}^3$ с жёсткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью s , заткнутое пробкой. Максимальная сила трения покоя F пробки о края отверстия равна 100 Н. Пробка выскакивает, если газу передать количество теплоты не менее 15 кДж. Определите значение s , полагая газ идеальным.

35E078

250 Электрон, имеющий импульс $p = 2 \cdot 10^{-24} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, сталкивается с покоящимся протоном, образуя атом водорода в состоянии с энергией E_n ($n = 2$).

В процессе образования атома излучается фотон. Найдите частоту ν этого фотона, пренебрегая кинетической энергией атома. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой

$$E_n = -13,6n^2 \text{ эВ, где } n = 1, 2, 3, \dots$$

2157AB

251 Разреженный межзвёздный газ имеет линейчатый спектр излучения с определённым набором длин волн. В спектре излучения звёзд, окружённых этим газом, наблюдаются линии поглощения с тем же набором длин волн. Это совпадение длин волн объясняется тем, что

- 1) температура межзвёздного газа в обоих случаях одна и та же
- 2) концентрация частиц межзвёздного газа и газа в облаке, окружающем звезду, одна и та же
- 3) химический состав звёзд и межзвёздного газа одинаков
- 4) длины волн излучаемых и поглощаемых фотонов определяются одним и тем же условием:
 $hc\lambda_{mn} = |E_n - E_m|$

93F536

252 Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра ${}_{49}^{115}\text{In}$?

№	p – число протонов	n – число нейтронов
1	49	66
2	49	115
3	115	49
4	115	164

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

253 Каково массовое число ядра X в реакции ${}_{95}^{241}\text{Am} + {}_2^4\text{He} \rightarrow X + 2 {}_0^1\text{n}$?

- 1) 244
- 2) 243
- 3) 97
- 4) 95

E2B551

254 Каково массовое число ядра X в реакции $U+N \rightarrow X+6n$?

- 1) 93
- 2) 99
- 3) 246
- 4) 251

B56AFC

255 Каково массовое число ядра X в реакции деления урана

$n+U \rightarrow Ba+X+3n$?

- 1) 92
- 2) 99
- 3) 246
- 4) 251

21A7AA

256 В таблице представлены результаты измерений фототока в зависимости от разности потенциалов между анодом и катодом на установке по изучению фотоэффекта. Точность измерения силы тока равна 5 мкА, разности потенциалов 0,1 В. Работа выхода фотоэлектронов с поверхности фотокатода равна 2,4 эВ. Фотокатод освещается монохроматическим светом.

$\varphi_a - \varphi_k, \text{ В}$	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	+0,5	+1,0
$I, \text{ мкА}$	0	0	10	40	80	110

Энергия фотонов, падающих на фотокатод,

- 1) превышает 1,8 эВ
- 2) превышает 2,8 эВ
- 3) равна $(1,4 \pm 0,1)$ эВ
- 4) не превосходит 2,0 эВ

257 Большое число N радиоактивных ядер Hg распадается, образуя стабильные дочерние ядра Tl. Период полураспада равен 46,6 суток. Какое количество исходных ядер останется через 139,8 суток, а дочерних появится за 93,2 суток после начала наблюдений?

Установите соответствие между величинами и их значениями.

К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ИХ ЗНАЧЕНИЯ</u>	
А)	количество ядер Hg через 139,8 суток	1)	$N/8$
Б)	количество ядер Tl через 93,2 суток	2)	$N/4$
		3)	$3N/4$
		4)	$7N/8$



F620AE

258 Большое число N радиоактивных ядер Tb распадается, образуя стабильные дочерние ядра Dy. Период полураспада равен 6,9 суток. Какое количество исходных ядер останется через 20,7 суток, а дочерних появится за 27,6 суток после начала наблюдений?

Установите соответствие между величинами и их значениями.

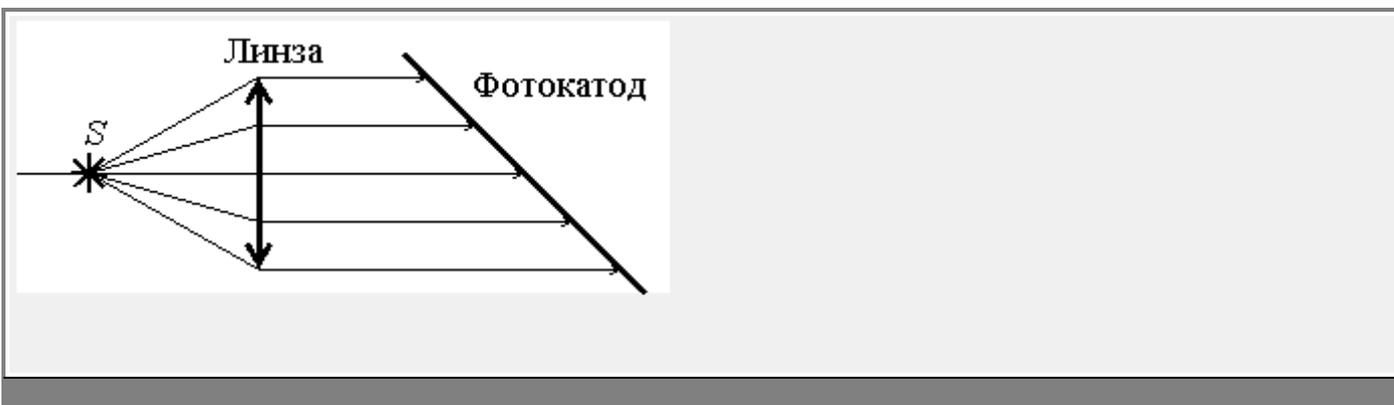
К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ИХ ЗНАЧЕНИЯ</u>	
А)	количество ядер Tb через 20,7 суток	1)	$N/16$
Б)	количество ядер Dy через 27,6 суток	2)	$N/8$
		3)	$7N/8$
		4)	$15N/16$



08388E

259 В установке по наблюдению фотоэффекта свет от точечного источника S , пройдя через собирающую линзу, падает на фотокатод параллельным пучком. В схему внесли изменение: на место первоначальной линзы поставили другую того же диаметра, но с бóльшим фокусным расстоянием. Источник света переместили вдоль главной оптической оси линзы так, что на фотокатод свет снова стал падать параллельным пучком. Как изменился при этом (уменьшился или увеличился) фототок насыщения? Объясните, почему изменяется фототок насыщения, и укажите, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



A96BAE

260 Покоящийся атом излучает фотон с энергией $16,32 \cdot 10^{-19}$ Дж в результате перехода электрона из возбуждённого состояния в основное. Атом в результате отдачи начинает двигаться поступательно в противоположном направлении с кинетической энергией $8,81 \cdot 10^{-27}$ Дж. Найдите массу атома. Скорость атома считать малой по сравнению со скоростью света.

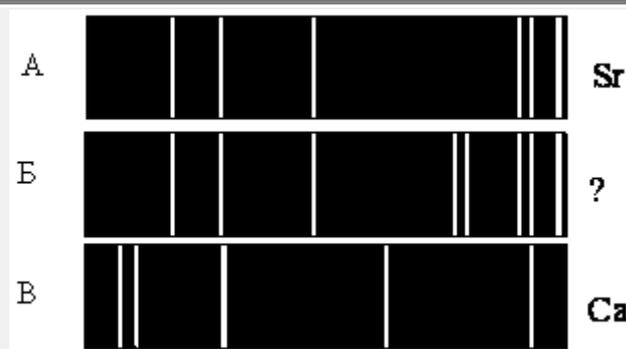
9D4D7C

261 Энергия фотона в рентгеновском дефектоскопе в 2 раза больше энергии фотона в рентгеновском медицинском аппарате. Отношение частоты электромагнитных колебаний в первом пучке рентгеновских лучей к частоте во втором пучке равно

- 1) 1
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 2
- 4) $1/2$

041788

262 На рисунках А, Б и В приведены спектры излучения паров кальция Ca, стронция Sr и неизвестного образца.



Можно утверждать, что в неизвестном образце

- 1) не содержится стронция
- 2) не содержится кальция
- 3) содержатся кальций и ещё какие-то элементы
- 4) содержится только кальций



92D7C3

263 Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow \text{X} + {}_{56}^{139}\text{Ba} + 3{}_0^1\text{n} + 7\gamma$. При этом образовалось ядро химического элемента X. Какое ядро образовалось?

- 1) ${}_{42}^{88}\text{Mo}$
- 2) ${}_{42}^{94}\text{Mo}$
- 3) ${}_{36}^{94}\text{Kr}$
- 4) ${}_{36}^{88}\text{Kr}$



814BE7

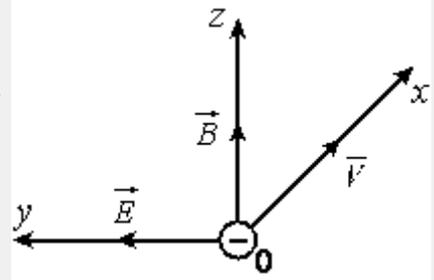
264 В сосуде находится разреженный атомарный водород. Атом водорода в основном состоянии ($E_1 = -13,6$ эВ) поглощает фотон и ионизуется. Электрон, вылетевший из атома в результате ионизации, движется вдали от ядра со скоростью 1000 км/с. Какова длина волны поглощённого фотона? Энергией теплового движения атомов водорода пренебречь.

- 1) 46 нм
- 2) 64 нм
- 3) 75 нм
- 4) 91 нм



FD3897

265 Электроны, вылетевшие в положительном направлении оси Ox под действием света с катода фотоэлемента, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок). Какой должна быть частота падающего света ν , чтобы в момент попадания самых быстрых электронов в область полей действующая на них сила была направлена против оси Oy ? Работа выхода для вещества катода 2,39 эВ, напряжённость электрического поля $3 \cdot 10^2$ В/м, индукция магнитного поля 10^{-3} Тл.



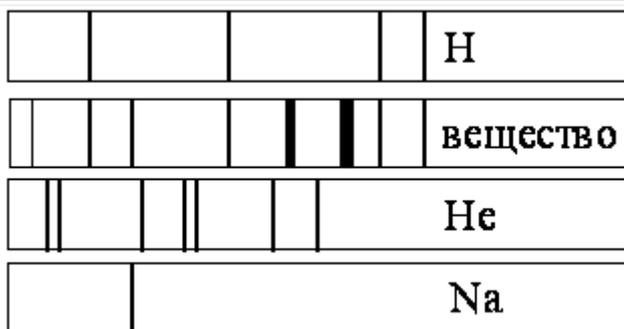
C0FC8A

266 Какое представление о строении атома соответствует модели атома Резерфорда?

- | | |
|----|--|
| 1) | Ядро – в центре атома, заряд ядра положителен, бóльшая часть массы атома сосредоточена в электронах. |
| 2) | Ядро – в центре атома, заряд ядра отрицателен, бóльшая часть массы атома сосредоточена в электронной оболочке. |
| 3) | Ядро – в центре атома, заряд ядра положителен, бóльшая часть массы атома сосредоточена в ядре. |
| 4) | Ядро – в центре атома, заряд ядра отрицателен, бóльшая часть массы атома сосредоточена в ядре. |



267 На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества и спектры поглощения атомарных паров известных элементов. Проанализировав спектры, можно утверждать, что неизвестное вещество содержит



- 1) натрий (Na) , водород (H) и другие элементы, но не гелий (He)
- 2) только натрий (Na) и водород (H)
- 3) водород (H) , гелий (He) и натрий (Na)
- 4) только водород (H) и гелий (He)



268 Реакция деления урана тепловыми нейтронами происходит в соответствии с уравнением ${}_0^1n+{}_{92}^{233}\text{U} \rightarrow \text{X}+{}_{52}^{131}\text{Te}+5{}_0^1n+6\gamma$. При этом образуется ядро химического элемента X. Что это за ядро?

- 1) ${}_{40}^{92}\text{Zr}$
- 2) ${}_{46}^{98}\text{Pd}$
- 3) ${}_{40}^{98}\text{Zr}$
- 4) ${}_{38}^{98}\text{Sr}$

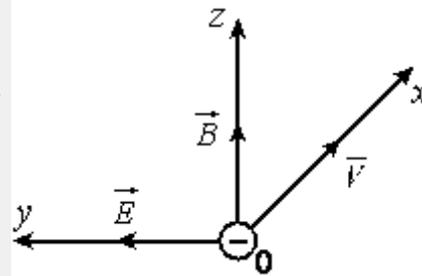


269 В сосуде находится разреженный атомарный водород. Атом водорода в основном состоянии ($E_1 = -13,6$ эВ) поглощает фотон и ионизируется. Электрон, вылетевший из атома в результате ионизации, движется вдали от ядра со скоростью $v = 1000$ км/с. Какова энергия поглощённого фотона? Энергией теплового движения атомов водорода пренебречь.

- 1) 13,6 эВ
- 2) 16,4 эВ
- 3) 19,3 эВ
- 4) 27,2 эВ



270 Электроны, вылетевшие в положительном направлении оси Ox с катода фотоэлемента под действием света, попадают в электрическое и магнитное поля (см. рисунок). Какой должна быть напряжённость электрического поля E , чтобы самые быстрые электроны отклонялись в положительном направлении оси Oy ? Работа выхода для вещества катода $2,39$ эВ, частота света $6,4 \cdot 10^{14}$ Гц, индукция магнитного поля 10^{-3} Тл.



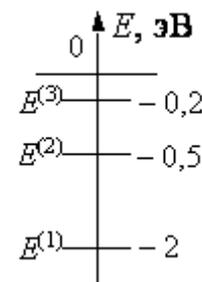
91B40E

271 Какое представление о строении атома соответствует модели атома Резерфорда?

- 1) Ядро – в центре атома, электроны – на орбитах вокруг ядра, заряд электронов положителен.
- 2) Ядро – в центре атома, электроны – на орбитах вокруг ядра, заряд электронов отрицателен.
- 3) Положительный заряд равномерно распределён по атому, электроны в атоме совершают колебания.
- 4) Положительный заряд равномерно распределён по атому, а электроны движутся в атоме по разным орбитам.

C9941A

272 Схема низших энергетических уровней атома имеет вид, изображённый на рисунке. В начальный момент времени атом находится в состоянии с энергией $E^{(2)}$. Согласно постулатам Бора атом может излучать фотоны с энергией



- 1) только 0,5 эВ
- 2) только 1,5 эВ
- 3) любой, меньшей 0,5 эВ
- 4) любой в пределах от 0,5 до 2 эВ

1C7CF5

273 Период полураспада ядер атомов радия Ra составляет 1,5 ч. Это означает, что в препарате радия Ra начальной массой 1 г

- 1) за 1,5 ч массовое число каждого ядра радия уменьшится вдвое
- 2) за 3 часа распадётся 13 изначально имевшихся большого числа ядер радия
- 3) примерно половина изначально имевшихся ядер радия распадётся через 1,5 ч
- 4) все изначально имевшиеся ядра радия распадутся через 3 ч



0EA6FD

274 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν – частота фотона, h – постоянная Планка, p – импульс фотона). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ФОРМУЛЫ</u>	
А)	длина волны фотона	1)	p/h
Б)	энергия фотона	2)	h/p
		3)	$h \cdot \nu$
		4)	ν/h



09EB03

275 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν – частота фотона, c – скорость света в вакууме, h – постоянная Планка). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</u>		<u>ФОРМУЛЫ</u>	
А)	длина волны фотона	1)	$h\nu/c$
Б)	импульс фотона	2)	h/c
		3)	c/ν
		4)	$c\nu$



35FF12

276 Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6n^2$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попадая на поверхность фотокатода, этот фотон выбивает фотоэлектрон. Частота света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\nu_{кр} = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона?



8338DF

277 Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6n^2$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попадая на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{кр} = 300$ нм. Чему равна максимально возможная кинетическая энергия фотоэлектрона?



EBBFA1

278 Какое представление о строении атома верно?

Большая часть массы атома сосредоточена

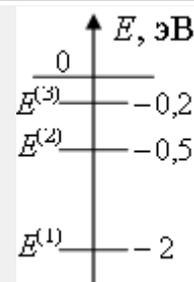
- 1) в ядре, заряд электронов положителен
- 2) в ядре, заряд ядра отрицателен
- 3) в электронах, заряд электронов отрицателен
- 4) в ядре, заряд электронов отрицателен



AD1FDC

279 Схема низших энергетических уровней атомов разреженного атомарного газа имеет вид, изображённый на рисунке.

В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(2)}$. Согласно постулатам Бора данный газ может излучать фотоны с энергией



- 1) 0,3 эВ, 0,5 эВ и 1,5 эВ
- 2) только 0,3 эВ
- 3) только 1,5 эВ
- 4) любой в пределах от 0 до 0,5 эВ



EF0D77

280 Период полураспада ядер изотопа неона Ne составляет 1,2 с. Это означает, что в препарате Ne начальной массой 1 г

- 1) все изначально имеющиеся ядра изотопа неона Ne распадаются за 2,4 с
- 2) примерно половина изначально имевшихся ядер Ne распадается за 1,2 с
- 3) каждое ядро Ne наполовину распадётся за 1,2 с
- 4) для полного распада каждого ядра Ne требуется 1,2 с

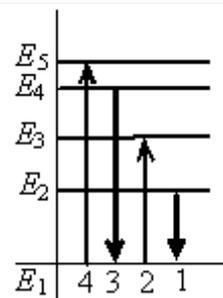


071A57



588B87

282 На рисунке изображена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, который соответствует излучению фотона с наименьшей энергией?



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



934A1F

283 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3 ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 _{7,4}	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	5	B БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀
3	III	Na 11 НАТРИЙ 23 ₁₀₀	Mg 12 МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	13	Al АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀
4	IV	K 19 КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44 _{2,1}	21	Sc СКАНДИЙ 45 ₁₀₀
	V	29 Cu МЕДЬ 63 ₆₉ 65 ₃₁	30 Zn ЦИНК 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	31	Ga ГАЛЛИЙ 69 ₆₀ 71 ₄₀

284 Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа магния.

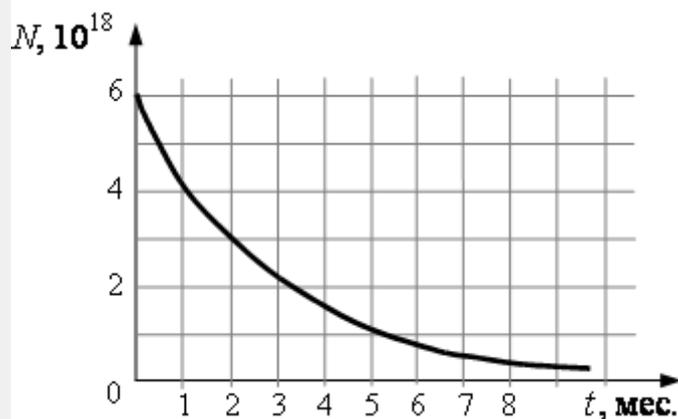
- 1) 24 протона, 12 нейтронов
- 2) 12 протонов, 24 нейтрона
- 3) 12 протонов, 13 нейтронов
- 4) 12 протонов, 12 нейтронов



00420E

285 На рисунке представлен график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени.

Каков период полураспада этого изотопа?



- 1) 1 месяц
- 2) 2 месяца
- 3) 4 месяца
- 4) 8 месяцев



4D8071

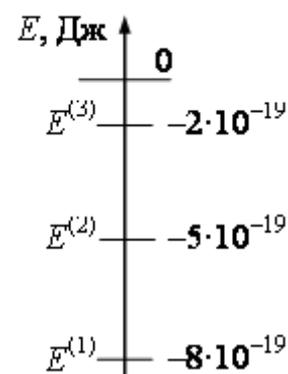
286 Поток фотонов выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых 10 эВ. Энергия фотонов в 3 раза больше работы выхода фотоэлектронов. Какова энергия фотонов?

- 1) 15 эВ
- 2) 5 эВ
- 3) 10 эВ
- 4) 30 эВ



8E8AC8

287 На рисунке изображена схема низших энергетических уровней атома. В начальный момент времени атом находится в состоянии с энергией $E^{(2)}$. Согласно постулатам Бора данный атом может излучать фотоны с энергией



- 1) $1 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 2) $3 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 3) $5 \cdot 10^{-19}$ Дж
- 4) $6 \cdot 10^{-19}$ Дж

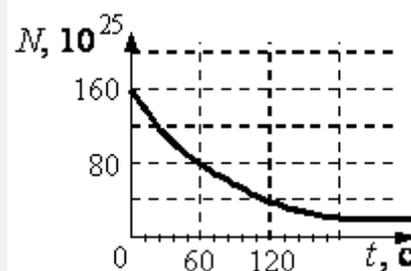
288 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3 ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 _{7,4}	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	5 БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀	B
3	III	Na 11 НАТРИЙ 23 ₁₀₀	Mg 12 МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	13 АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀	Al
4	IV	K 19 КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44 _{2,1}	21 СКАНДИЙ 45 ₁₀₀	Sc
	V	29 МЕДЬ 63 ₈₉ 65 ₃₁	Cu	30 ЦИНК 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	Zn
		31 ГАЛЛИЙ 69 ₈₀ 71 ₄₀	Ga		

289 Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа галлия соответственно равно

- 1) 38 протонов, 31 нейтрон
- 2) 69 протонов, 31 нейтрон
- 3) 38 протонов, 60 нейтронов
- 4) 31 протон, 38 нейтронов

290 На рисунке приведён график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия Eg от времени. Каков период полураспада этого изотопа?



- 1) 25 с
- 2) 60 с
- 3) 120 с
- 4) 160 с

291 Поток фотонов выбивает из металла с работой выхода 5 эВ фотоэлектроны. Энергия фотонов в 1,5 раза больше максимальной кинетической энергии фотоэлектронов. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

- 1) 30 эВ
- 2) 15 эВ
- 3) 10 эВ
- 4) 5 эВ

