

B N1

- 1) $L = nh$ 4
- 2) $E = hv = hcR(1/n_1^2 - 1/n_2^2)$ 4
- 3) 5
- 4) 5
- 5) $E = hv = hcR(1/4 - 1/n^2)$ 0.75 $n_2 = \infty$, $n_1 = 4$
- 6) 10%
- 7) 0.082
- 8) $27.25 \cdot 10^5$
- 9) $W_i = h^2/2I \cdot (J+1) \cdot J$ $E_1 = W_i + W_{(i+1)} = h^2/I \cdot (J+1)$ $E_2 = h^2/i \cdot J$ $E = h^2/I$ $I = h^2/E = 1922$ вариант 2
- 10) 1 2 5
- 11) $\sigma = 60 \cdot e^{(-E_a/kT)}$ 2
- 12) $E = hv = hc/\lambda = 0.625$
- 13) 82
- 14) $P(t) = 2^{-(t/T)}$ 0.875

B N2

- 1) 4
- 2) 2 3
- 3) 1 2 4
- 4) 4
- 5) 6
- 6) 0.75
- 7) 1912.5 нм
- 8) $5 \cdot 10^{-4}$
- 9)
- 10) 2 3 4
- 11) 4
- 12) 0.518
- 13) 206
- 14) 7.16

В N3

1. В чем недостаточность планетарной модели атома Резерфорда? :” Модель атома Резерфорда неустойчива.”
2. Если из частоты пятой линии серии Бальмера вычесть частоту третьей линии серии Бреккетта, то получится :” частота второй линии серии Бальмера.”
3. Исходя из схемы энергетических уровней атома водорода, определите его энергию ионизации из первого возбужденного состояния. :” +1,5 эВ”
4. Сравните длины волн первой линии серии Пашена (λ_1), второй линии серии Бальмера (λ_2) и третьей линии серии Лаймана (λ_3) в спектре испускания атома водорода. :” $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ”
5. Смысл n-ой (n=2 первое возбужденное) стационарной боровской орбиты радиуса R с точки зрения теории корпускулярно-волнового дуализма заключается в том, что дебройлевская длина волны электрона :” образует стоячую волну с числом узлов $2n$.”=6
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l. Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от $1/3l$ до $1/2l$, если энергия частицы соответствует второму возбужденному состоянию. :” $\omega = 1/6$ ”
7. 0.17 А
8. $T=R/3^2$
- 9.
10. Рост сопротивления металлов при нагревании в теории Друде объясняется:” ... уменьшением подвижности электронов.”
11. 3
12. Укажите основную причину возникновения внешней контактной разности потенциалов.:” Разность работ выхода.”
13. 82
14. 22.44

В N4

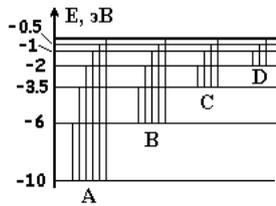
1. 4
2. Из представленного списка выберите спектральную линию с минимальной длиной волны.
:" Вторая линия серии Лаймана"
3. Электронная пушка" создает параллельный пучок электронов одинаковой скорости. Как изменится длина волны де-Бройля электронов при увеличении ускоряющего напряжения (U) в два раза? : " Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз."
4. Атом водорода переведен в третье возбужденное состояние. Какое максимальное число спектральных линий может наблюдаться в спектре испускания при его релаксации? : "6"
5. Сравните первый (U_1) и второй (U_2) потенциалы возбуждения атома водорода и его потенциал ионизации U_0 . : " $U_0 > U_2 > U_1$ "
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l в третьем возбужденном состоянии. Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от $0,625l$ до $0,75l$. : " $\omega = 0,125$ "
- 7.
- 8.
- 9.
10. Теория Друде НЕ смогла объяснить:" ... температурный рост проводимости полупроводников.";" ... диэлектрические свойства алмаза и металлические - графита."
11. Укажите основную причину возникновения внутренней контактной разности потенциалов.:" Разность энергий Ферми.";" Разность концентрации основных носителей заряда."
12. Укажите правильное расположение уровня Ферми в различных полупроводниках.:" А - донорный; В - беспримесный; С - акцепторный;"
13. Определите массовое число ядра, которое получается из тория после трех α - и двух β^- -превращений.:"220;"
14. Определите энергию связи (δE), приходящуюся на нуклон изотопа Li^6 , если его масса $\rightarrow 6,0151e$. Табличные значения масс протона $\rightarrow 1,00783e$ и нейтрона $\rightarrow 1,00867e$ ($e = 931,5$ МэВ).:" $\delta E = 5,34$ МэВ;"

В N5

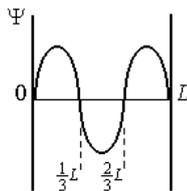
1. Выберите правильное описание изменений спектральных термов с увеличением их порядковых номеров. :” Уменьшаясь по модулю, остаются положительными.”
2. Для какого из стационарных состояний полная энергия электрона в атоме водорода равна половине его потенциальной энергии? :” Для любого.”
3. В спектре поглощения холодного водорода наблюдаются только линии серии :” Лаймана”
4. 10
5. Выберите верное условие для дебройлевской длины волны электрона λ_e , находящегося на четвертой боровской орбите радиусом R. :” $\lambda_e = \pi R/2$ ”
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l в третьем возбужденном состоянии. Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от 0,25l до 0,625l. :” $\omega = 0,375$ ”
- 7.
- 8.
- 9.
10. Эффект Холла заключается в появлении в проводнике с током:” ...дополнительной поперечной ЭДС при наложении внешнего магнитного поля.”
11. Уровень Ферми при легировании собственного полупроводника донорной примесью:” Поднимается ближе ко дну зоны проводимости”
12. 6
13. Определите зарядовое число изотопа, который получается из тория после трех α - и двух β^- -превращений:” 86;”
14. Какое из предложенных выражений, описывающих превращения нуклонов в ядре, соответствует так называемому β^- -распаду: 2

В N6

1. Чем в теории Бора объясняется нарушение законов классической электродинамики: отсутствие излучения при ускоренном движении электрона вокруг ядра? :” Ничем. Это отсутствие просто постулируется.”
2. Протон (p) и α -частица движутся с одинаковыми импульсами. Выберите правильное значение для отношения их длин волн де-Бройля (λ_p/λ_α). :” $\lambda_p/\lambda_\alpha = 1$ ”
3. Выберите атомы являющиеся водородоподобными. :” Дейтерий.”;” Трехкратно ионизованный бериллий.”



4. Если из частоты четвертой линии серии Лаймана вычесть частоту третьей линии серии Бальмера, то получится :” частота первой линии серии Лаймана.”
5. Атом водорода переведен во второе возбужденное состояние. Какое максимальное число спектральных линий может наблюдаться в спектре испускания при его релаксации? :”3”



6. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерной потенциальной ямы шириной l с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $\Omega = \int_a^b \omega dx$, где ω - плотность вероятности, определяемая пси - функцией. Если пси - функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружения электрона на участке $\frac{1}{6}L < x < L$ равна:” $\Omega = 5/6$ ”

7. $E = pv - L(\text{коэф лангранжа}) dx * dp = (E - L)/(v * \text{лямбда})$

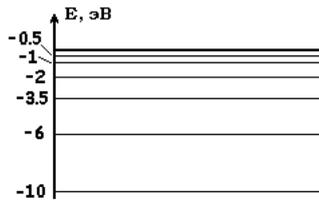
8.

9.

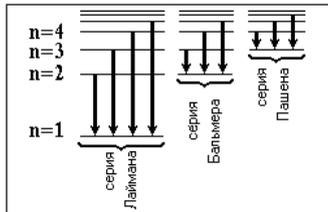
10. В результате эффекта Холла:” ... появляется дополнительная поперечная ЭДС.”
11. Как объяснить тот факт, что чистый беспримесный полупроводник (например, четырехвалентный кремний) с идеальной кристаллической структурой обнаруживает электронный характер проводимости?:” Подвижность электрона больше подвижности дырки”
12. Укажите основные причины возникновения Термо ЭДС в полупроводниках:” температурная зависимость концентрации основных носителей заряда.”
13. В одной из ядерных реакций ядро бора, поглощая некоторую частицу, распадается на ядро лития и α - частицу. Какую частицу поглощает ядро бора:” нейтрон;”
14. Определите энергию связи (δE), приходящуюся на нуклон изотопа Li^7 , если его масса $\rightarrow 7,0160e$. Табличные значения масс протона $\rightarrow 1,00783e$ и нейтрона $\rightarrow 1,00867e$ ($e = 931,5$ МэВ):” $\delta E = 5,6$ МэВ;”

В N7

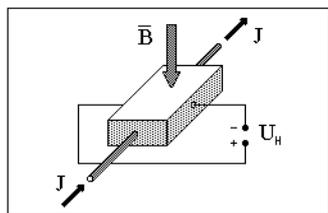
1. Имеются ли среди постулатов Бора утверждения о существовании стационарных состояний (А), скачкообразном изменении энергии при переходе между стационарными состояниями (В) и о квантовом характере теплового излучения нагретых тел (С)? :”
Имеются утверждения А и В.”
2. Определите кинетическую энергию (W) электрона, дебройлевская длина волны которого равна 1А. :” $W \approx 150 \text{ эВ}$ ”
3. Выберите из предложенных известных значений длин волн подходящие для вычисления энергии ионизации атома водорода из основного состояния :” длины волн первой линии серии Лаймана и границы серии Бальмера.”



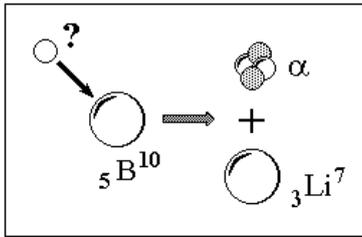
4. На рисунке представлена гипотетическая схема энергетических уровней атома. Каково максимальное число спектральных линий (разных длин волн), наблюдаемых в спектре испускания в диапазоне от 1,25 эВ до 5,25 эВ? :”5”



5. На рисунке изображена схема энергетических уровней атома водорода. Во сколько раз энергия излучения второй линии (E_2) серии Лаймана больше энергии кванта первой линии (E_1) этой серии? :” $E_2 / E_1 \approx 1,18$ ”
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l в четвертом возбужденном состоянии. Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от $0,3l$ до $0,7l$. :” $\omega = 2/5$ ”
- 7.
8. $T=R/n^2 \quad n_2=R/T$
- 9.



10. Образец, через который пропускается ток, помещен в магнитное поле с индукцией B . По знаку возникающей при этом холловской разности потенциалов (U_H), определите класс материала из которого изготовлен образец.:” Полупроводник р-типа;”
11. Выберите примерное значение ширины запрещенной зоны в собственных полупроводниках:”1.0 эВ;”
12. Область твердого тела где аходяться электроны проводимости

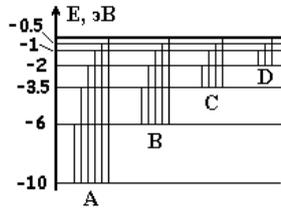


13. В одной из ядерных реакций ядро бора, поглощая некоторую частицу, распадается на ядро лития и α - частицу. Какую частицу поглощает ядро бора:” нейтрон;”
14. Определите энергию связи (δE) нейтрона в ядре Ne^{21} , если табличные значения масс $\text{Ne}^{21} \rightarrow 21,00018e$, $\text{Ne}^{20} \rightarrow 19,99881e$ и нейтрона $\rightarrow 1,00867e$ ($e = 931,5$ МэВ):” $\delta E = 6,8$ МэВ;”

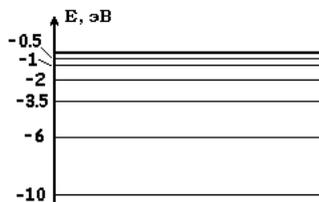
B N8

1 $T_n = -\frac{E_n}{ch}$	2 $T_n = \frac{E_n}{ch}$	3 $T_n = -\frac{h}{c} E_n$
4 $T_n = -chE_n$	5 $T_n = chE_n$	

1. Выберите выражение, связывающее спектральный терм T_n и энергию соответствующего атомарного уровня E_n : "1"



2. На рисунке представлена гипотетическая схема энергетических уровней атома. Выберите выражения с помощью которых нельзя определить частоту второй линии серии A. : " $\nu_{A5} - \nu_{D2}$ "; " $\nu_{A2} + \nu_{C3} - \nu_{D2}$ "



3. На рисунке представлена гипотетическая схема энергетических уровней атома. Каково максимальное число спектральных линий (разных длин волн), наблюдаемых в спектре испускания в диапазоне от 3,75 эВ до 5,25 эВ? : "2"

4. Смысл n-ой стационарной боровской орбиты радиуса R с точки зрения теории корпускулярно-волнового дуализма заключается в том, что дебройлевская длина волны электрона : " образует стоячую волну с числом узлов $2n$." =4
5. Соотношения неопределенностей Гейзенберга связывают произведения неопределенностей двух физических величин (координата-импульс; энергия-время) : " с постоянной Планка."
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l во втором возбужденном состоянии. Определить вероятность(ω) пребывания частицы в интервале от $1/3l$ до $2/3l$. : " $\omega = 1/3$ "
7. $E = \rho v - L$ (коэф лангранжа) $dx * dp = (E - L) / (v * \text{лямбда})$
- 8.
- 9.
10. Эффект Холла в полупроводниках позволяет экспериментально определить(ОНЗ - основные носители заряда): " ... подвижность ОНЗ."; " ... знак ОНЗ."
11. Уровень Ферми при легировании собственного полупроводника донорной примесью: " Поднимается ближе ко дну зоны проводимости"

12.
$$\sigma = \frac{1}{\rho} = q(N_n \mu_n + N_p \mu_p)$$
 всегда электроно дырочный

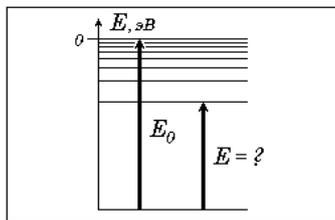
13. Сколько свободных нейтронов получится в реакции синтеза α -частицы из дейтерия и трития? 1

14. $1-1/16$

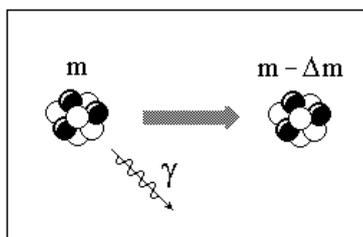
В N9

<p>1</p> $\lambda = \frac{1}{ch} (E_n - E_m)$	<p>4</p> $\lambda = \frac{1}{ch(E_n - E_m)}$
<p>2</p> $\lambda = ch(E_n - E_m)$	<p>5</p> $\lambda = \frac{ch}{(E_n - E_m)}$
<p>3</p> $\lambda = (E_n - E_m)$	

1. Выберите формулу, правильно выражающую связь между разностью энергий боровских стационарных состояний $E_n - E_m$ и длиной волны света, излучаемого при переходе между ними. :”5”
2. Как связаны между собой: теоретическое значение постоянной Ридберга, рассчитанное из условия неподвижности атомного ядра и ее экспериментальное значение? :” всегда больше ее экспериментального значения.”
3. Электрон, протон и α -частица разгоняются одной и той же разностью потенциалов. Сравните их де-Бройлевские длины волн $\lambda_e, \lambda_p, \lambda_\alpha$ соответственно :” $\lambda_\alpha < \lambda_p < \lambda_e$ ”



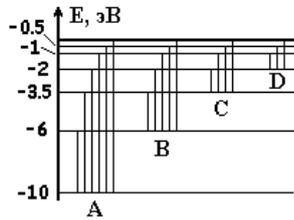
4. Энергия ионизации атома водорода из основного состояния равна E_0 . Какую минимальную энергию нужно затратить, чтобы электрон перешел из основного в первое возбужденное состояние? :” $E = 0,75 E_0$ ”
5. На рисунке изображен гипотетический спектр. Выберите вариант возможного выделения спектральных линий одной серии. :” GKMNO”
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l в четвертом возбужденном состоянии. Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от $0,3l$ до $0,8l$. :” $\omega = 1/2$ ”
7. $\Delta x = ct$ $\Delta w = h/\Delta t$ $\Delta x = 3m$ $\Delta w = 6,58 \cdot 10^{-3}$
- 8.
9. $W_j = h/2I \cdot (j+1)j$ $\Delta E = hw_1 - hw_2 = 0,55 \cdot 10$ ответ 2
10. Энергетический спектр твердых тел состоит из отдельных квазисплошных зон, состоящих из огромного числа разрешенных состояний. Для каких твердых тел характерно наличие запрещенной зоны? :” Для диэлектриков и полупроводников.”
11. Укажите способы экспериментального определения ширины запрещенной зоны в собственных полупроводниках. Температурная зависимость электропроводности+?
12. В связанном состоянии



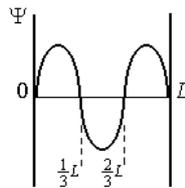
13. На сколько единиц изменяется зарядовое число ядра в процессе γ -распада? :” Зарядовое число не изменяется;”
14. Определите энергию связи (δE) нейтрона в ядре Ne^{21} , если табличные значения масс $Ne^{21} \rightarrow 21,00018e$, $Ne^{20} \rightarrow 19,99881e$ и нейтрона $\rightarrow 1,00867e$ ($e = 931,5$ МэВ):” $\delta E = 6,8$ МэВ;”

B N10

1. Частота (волновое число) каждой спектральной линии выражается через :” разность двух спектральных термов.”



2. На рисунке представлена гипотетическая схема энергетических уровней атома. Выберите выражения с помощью которых нельзя определить частоту второй линии серии В. :” $\nu_{A4} - \nu_{D1} - \nu_{C1}$ ”; ” $\nu_{A1} - \nu_{D1}$ ”
3. В любой спектральной серии имеется первая линия λ_1 и граница серии $\lambda_{гр}$. Выберите правильное утверждение о свойствах линий одной спектральной серии. :” $\lambda_1 > \lambda_{гр}$; линии гуще вблизи $\lambda_{гр}$.”
4. Протон (p) и α -частица движутся с одинаковыми импульсами. Выберите правильное значение для отношения их длин волн де-Бройля (λ_p/λ_α). :” $\lambda_p/\lambda_\alpha = 1$ ”
5. Выберите верное условие для дебройлевской длины волны электрона λ_e , находящегося на второй боровской орбите радиусом R. :” $\lambda_e = \pi R$;”



6. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерной потенциальной ямы шириной l с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $\Omega = \int_a^b \omega dx$, где ω - плотность вероятности, определяемая пси - функцией. Если пси - функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружения электрона на участке $2/3 L < x < 5/6 L$:” $\Omega = 1/6$ ”
7. Нельзя так как если мы точно знаем одну то вторую определить невозможно
8. $N_2 = R/T$
- 9.
10. Выберите единицу измерения подвижности носителей тока μ . $M^2 \setminus BC$
11. Выберите правильные утверждения об уровне Ферми в собственных полупроводниках.:” Находится посередине запрещенной зоны”
12. Для энергии активации наклон участка 3
13. На сколько единиц уменьшается зарядовое число ядра в процессе β^- -распада?:” Увеличивается на 1 единицу;”
14. $2N_1 = 2^{(-1)}$ $N_1 = 1/4$ $N_0 = 3/4$ $N_0/N_2 = 1.5$

В N11

1. $L = nh$
2. Выберите атомы, которые не являются водородоподобными. :” Гелий.”;” Однократно ионизованный тритий.”
3. Исходя из схемы энергетических уровней атома водорода, определите его энергию ионизации из первого возбужденного состояния. :” +1,5 эВ”
4. Атом водорода переведен в третье возбужденное состояние. Какое максимальное число спектральных линий может наблюдаться в спектре испускания при его релаксации? :”6”
5. Выберите верное условие для дебройлевской длины волны электрона λ_e , находящегося на четвертой боровской орбите радиусом R. :” $\lambda_e = \pi R/2$ ”
6. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерной потенциальной ямы шириной l с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $\Omega = \int_a^b \omega dx$, где ω - плотность вероятности, определяемая пси - функцией. Если пси - функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружения электрона на участке $1/6 L < x < L$ равна:” $\Omega = 5/6$ ”
- 7.
- 8.
- 9.
10. По графику $E = E(a)$ потенциальной энергии от расстояния между атомами выберите типы кристаллических веществ, которые могут формироваться в положениях А и В.:” А - металл, В – полупроводник”
11. Уровень Ферми при легировании собственного полупроводника донорной примесью:” Поднимается ближе ко дну зоны проводимости”
12. Длинноволновый край полосы поглощения чистого германия лежит вблизи длины волны $\lambda = 1,98 \text{ мкм}$. Какова (в эВ) ширина запрещенной зоны германия.:” $\Delta E \approx 0,625 \text{ эВ}$;”
13. На сколько единиц уменьшается массовое число ядра в процессе β^- - распада?:” Массовое число не изменяется;”
14. 2

В N12

1. Кулоновские силы 4
2. 15
3. $\lambda = h/p = h(2mqE)^{1/2}$ 4
4. 9
5. $1/\lambda = R(1 - 1/n^2)$
6. 0.4
- 7.
8. $T = R/n^2$ 0.67 1
9. $l = h/w = 1.92$ 3
10. $E_1 < E_2 < E_3$ 2
11. 2
12. $h\nu = qU + E$; $E = E_3 - hc/\lambda_{\text{кр}}$ 0.525
13. 5 распад альфа
14. $N = N_0 e^{-(t/T)}$ $T = 4$ дня

B N14

1. Выберите правильное описание изменений спектральных термов с увеличением их порядковых номеров. :” Уменьшаясь по модулю, остаются положительными.”
2. Как связаны между собой: теоретическое значение постоянной Ридберга, рассчитанное из условия неподвижности атомного ядра и ее экспериментальное значение? :” всегда больше ее экспериментального значения.”
3. Определите кинетическую энергию (W) электрона, дебройлевская длина волны которого равна 1Å . :” $W \approx 150 \text{ эВ}$ ”
4. В любой спектральной серии имеется первая линия λ_1 и граница серии $\lambda_{\text{гр}}$. Выберите правильное утверждение о свойствах линий одной спектральной серии. :” $\lambda_1 > \lambda_{\text{гр}}$; линии гуще вблизи $\lambda_{\text{гр}}$.”
5. Сравните первый (U_1) и второй (U_2) потенциалы возбуждения атома водорода и его потенциал ионизации U_0 . :” $U_0 > U_2 > U_1$ ”
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l . Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от $0,3l$ до $0,4l$, если энергия частицы соответствует четвертому возбужденному состоянию.:” $\omega=0,10$ ”
- 7.
- 8.
- 9.
10. Выберите правильные утверждения о числе носителей заряда в собственных полупроводниках.:” Число электронов в зоне проводимости равно числу дырок в валентной зоне
11. Красная граница фотоэффекта цезиевого фотокатода соответствует энергии $1,9 \text{ эВ}$. Красная граница собственной фотопроводимости отвечает длине волны $\delta_{\text{кр}}$. :” $E \approx 0,525 \text{ эВ}$,”
12. Укажите основную причину возникновения внутренней контактной разности потенциалов.:” Разность энергий Ферми.”;” Разность концентрации основных носителей заряда.”
13. Определите массовое число ядра, которое получается из урана после восьми α - и шести β^- - распадов:”206;”
14. Определите энергию связи (δE), приходящуюся на нуклон изотопа Li^6 , если его масса $\rightarrow 6,0151e$. Табличные значения масс протона $\rightarrow 1,00783e$ и нейтрона $\rightarrow 1,00867e$ ($e = 931,5 \text{ МэВ}$):” $\delta E = 5,34 \text{ МэВ}$,”

B N15

1. $E \cdot n^2$
2. На рисунке представлена гипотетическая схема энергетических уровней атома. Выберите выражения с помощью которых нельзя определить частоту второй линии серии В. :” $\nu_{A4} - \nu_{D1} - \nu_{C1}$ ”;” $\nu_{A1} - \nu_{D1}$ ”
3. В спектре поглощения холодного водорода наблюдаются только линии серии :” Лаймана”
4. $N=4$
5. Энергия ионизации атома водорода из первого возбужденного состояния равна E_0 . Какую минимальную энергию нужно затратить, чтобы электрон перешел из первого возбужденного в третье возбужденное состояние? :” $E = 0,75 E_0$ ”
6. Частица находится в потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками шириной l . Определить вероятность (ω) пребывания частицы в интервале от $1/3l$ до $1/2l$, если энергия частицы соответствует второму возбужденному состоянию. :” $\omega = 1/6$ ”
7. $E = \rho v - L(\text{коэф лангранжа}) dx \cdot dp = (E - L)/(v \cdot \text{лямбда})$
- 8.
- 9.
10. Эффект Холла в полупроводниках позволяет экспериментально определить(ОНЗ - основные носители заряда):” ... подвижность ОНЗ.”;” ... знак ОНЗ.”
11. Уровень Ферми при легировании собственного полупроводника донорной примесью:” Поднимается ближе ко дну зоны проводимости”
12.
$$\sigma = \frac{1}{\rho} = q(N_n \mu_n + N_p \mu_p)$$
 Всегда электроннодырочный
13. Сколько свободных нейтронов получится в реакции синтеза α -частицы из дейтерия и трития? 1
14. $N = n_0 2^{-(t/T)}$ $T=4$ дня $1-2^{(-4)}$