

При выполнении задания необходимо соблюдать следующие правила:

- условия задач своего варианта необходимо переписывать полностью, а заданные физические величины выписывать столбиком отдельно. Следует установить, все ли данные, нужные для решения задач, приведены; недостающие данные можно найти в таблицах, помещённых в файле “Практические занятия”. При этом все величины следует выразить в международной системе единиц СИ.
- для пояснения решения задач, где это необходимо, сделать чертежи;
- решение задач, используемые законы, формулы, буквенные обозначения необходимо пояснить;
- при получении расчетной формулы, которая нужна для решения конкретной задачи, приводить её вывод;
- решать задачи рекомендуется сначала в общем виде, т.е. только в буквенных обозначениях, и лишь в расчетную формулу подставлять заданные числовые значения в СИ;
- проверить единицы полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить её правильность;
- константы физических величин и другие справочные данные выбираются из таблиц;
- при вычислениях точность расчета определяется числом значащих цифр исходных данных;

Номер варианта определяется по сумме двух последних цифр ID номера студента.

ВАРИАНТ	НОМЕРА ЗАДАЧ		
	1 задача	2 задача	3 задача
0	1	20	39
1	2	21	40
2	3	22	41
3	4	23	42
4	5	24	43
5	6	25	44
6	7	26	45
7	8	27	46
8	9	28	47
9	10	29	46
10	11	30	45
11	12	31	44
12	13	32	43
13	14	33	42
14	15	34	41
15	16	35	40
16	17	36	39
17	18	37	38
18	19	38	37

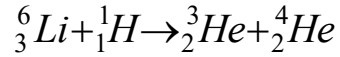
Задачи по разделам атомной и ядерной физики

- 1 Определите в боровской модели атома длину волны света, испускаемого атомом водорода при переходе с энергетического уровня $n=6$ на энергетический уровень $m=2$.
- 2 Вычислите энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.
- 3 Определите частоту f вращения электрона на второй орбите атома водорода.
- 4 При переходе электрона в атоме водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны зеленой линии спектра водорода. Определите длину волны этой линии.
- 5 Электрон в атоме водорода может находиться на круговых орбитах радиусами $0,5 \cdot 10^{-8}$ см и $2 \cdot 10^{-10}$ м. Как относятся угловые скорости вращения электрона на этих орбитах?
- 6 Определить скорость v электрона на второй орбите атома водорода.
- 7 При переходе электрона в атоме водорода из возбужденного состояния в основное радиус орбиты электрона уменьшился в 16 раз. Определить длину волны излученного фотона.
- 8 Определить потенциальную энергию электрона, находящегося на первой орбите атома водорода.
- 9 Вычислить период обращения электрона на первой боровской орбите в атоме водорода.
- 10 На сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $\lambda=486$ нм?
- 11 Вычислить энергию ε фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
- 12 Атом водорода в основном состоянии поглотил квант света с длиной волны $\lambda=121,5$ нм. Определить радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

13 Определить наименьшую ε_{\min} и наибольшую ε_{\max} энергии фотона в ультрафиолетовой серии спектра водорода (серии Лаймана).

14 Определить длину волны λ , соответствующую третьей спектральной линии в серии Бальмера.

15 Вычислите энергетический эффект реакции



16 Определите удельную энергию связи ядра ${}^6_6\text{C}^{12}$.

17 Энергия связи ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определите массу нейтрального атома m_a , имеющего это ядро.

18 Найдите продукт реакции при бомбардировке ядер изотопа магния ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ α -частицами, если известно, что при этом вылетает нейтрон.

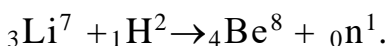
19 Какую энергию необходимо затратить, чтобы разрушить ядро изотопа гелия ${}^4_2\text{He}$, удалив образующие его частицы на такое расстояние друг от друга, при котором ядерными силами взаимодействия можно пренебречь, не сообщая частицам кинетической энергии.

20 Какой изотоп образуется из ${}^{239}_{92}\text{U}$ после двух β -распадов и одного α -распада?

21 Какой изотоп образуется из радиоактивного изотопа ${}^8_3\text{Li}$ после одного β -распада и одного α -распада?

22 Найти энергию, освобождающуюся при ядерной реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$.

23 Найти энергию, выделяющуюся при реакции



24 Найти энергию, поглощенную при реакции ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^{17}_8\text{O}$.

25 Найти энергию, выделяющуюся при реакции ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$.

26 Найти энергию, выделяющуюся при реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^3 + {}_0\text{n}^1$.

27 На фотографии, полученной с помощью камеры Вильсона, ширина следа электрона составляет $0,8 \cdot 10^{-3}$ м. Найти неопределенность в его скорости.

28 Средняя кинетическая энергия электрона в невозбужденном атоме водорода 13,6 эВ. Используя соотношение неопределенностей, найти наименьшую погрешность, с которой можно вычислить координату электрона в атоме.

29 Исходя из соотношения неопределенностей, оценить размеры ядра атома, считая, что минимальная энергия нуклона в ядре 8 МэВ.

30 Атом испустил фотон с длиной волны 0,550 мкм. Продолжительность излучения 10 нс. Определить наибольшую погрешность, с которой может быть измерена длина волны излучения.

31 Определить первый потенциал возбуждения атома водорода.

32 Фотон с энергией 15,5 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома?

33 Определить минимальную длину волны в ультрафиолетовой серии водорода.

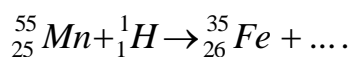
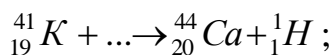
34 Вычислить энергию фотона, соответствующего первой линии в видимой серии водорода.

35 Вычислить энергию связи ядра алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$.

36 Найти удельную энергию связи нуклонов в ядре дейтерия ${}_1^2\text{H}$, ядре кислорода ${}_8^{16}\text{O}$ и ядре полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$.

37 Вычислить энергию, необходимую для разделения ядра лития ${}_3^7\text{Li}$ на нейтроны и протоны.

38 Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:



39 Каков состав ядер атомов бериллия, углерода, натрия, олова, фермия?

40 Какова активность радиоактивного распада, если за 100с происходит $5 \cdot 10^4$ распада ядер атомов?

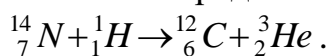
41 Через сколько времени распадется 60% радиоактивного полония, если его период полураспада 138 суток?

42 Имеется 7г радиоактивного кобальта. Сколько граммов кобальта распадается за 216 суток, если его период полураспада 72 суток?

43 Какая энергия выделится при образовании ядра изотопа 3_2He из свободных нуклонов?

44 Определить удельную энергию связи в ядре атома изотопа ${}^{238}_{92}U$.

45 Определите энергетический выход ядерной реакции



46 Радиоактивный изотоп фосфора ${}^{30}_{15}P$ получают, облучая изотопы ${}^{27}_{13}Al$ α -частицами. Записать реакцию получения изотопа фосфора.

47 Вычислите энергию ядерной реакции ${}^2_1H(\alpha, \gamma){}^4_2He$.