

Изучение квантовой физики и астрономии в 9 классе по УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской и В.М. Чаругина

Учитель физики ГБОУ школа №1130 ЗАО и Ресурсного
центра «Предуниверсарий МГМУ им. И.М. Сеченова»
Заслуженный учитель РФ Ратбиль Е.Э.

Вселенная

(8 часов)



Сатурн



Основное в 6 главе



Рис. 209

401*. В начале XVII в. немецкий учёный Кеплер, изучая движение планет, открыл, что все планеты обращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов которых находится Солнце (первый закон Кеплера). Ближайшая к Солнцу точка орбиты (точка *B* на рис. 56) называется *перигелием*, а наиболее удалённая (точка *A*) — *афелием*. Линия *AB* — большая ось эллипса, а величина $a = AB/2$ — большая полуось орбиты, точка *O* — центр эллипса. Обычно в справочниках приводят значения больших полуосей планет. В какой точке орбиты планета получает от Солнца больше энергии?

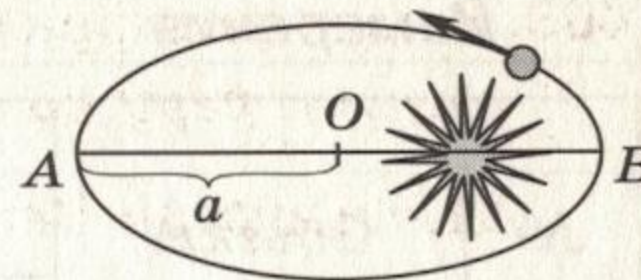


Рис. 56

М 402. *Экспериментальное задание.* Нарисуйте эллиптическую орбиту планеты. Используйте для этого плоскую доску, лист бумаги, две кнопки, остро заточенный карандаш, нитку длиной 10 см, связанную концами, и линейку.

Закрепите две кнопки на расстоянии 3 см друг от друга, накиньте петельку из нитки на обе кнопки и, натягивая нить карандашом, проведите замкнутую кривую — эллипс (рис. 57). Точки, в которых закреплены кнопки, — два фокуса эллипса. Найдите по рисунку значение большой полуоси эллипса (в см).

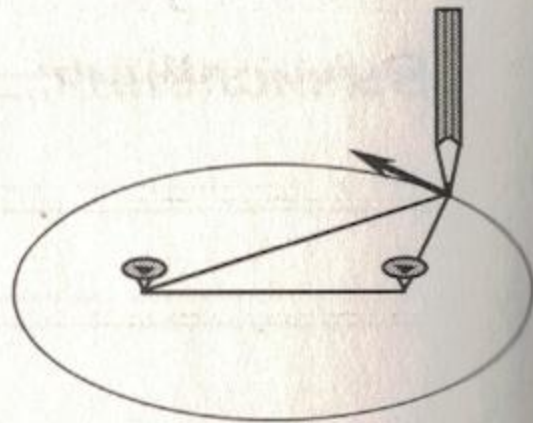


Рис. 57

Нарисуйте в одном из фокусов Солнце. Отметьте положение перигелия и афелия. В какой точке орбиты планета будет ближе всего к Солнцу?

405. Экспериментальное задание. Определите по фотографии Юпитера (см. рис. на форзаце VI учебника) размер Большого Красного Пятна (гигантский вихрь) и сравните его с размерами Земли. Для этого, принимая видимый радиус Юпитера равным 71 400 км, определите масштаб фотографии, разделив диаметр планеты на измеренный диаметр (в мм). Затем измерьте (в мм) диаметр Большого Красного Пятна и умножьте его на масштаб фотографии.

406*. В 1618 г. Кеплер открыл закономерность движения планет, известную как третий закон Кеплера, который связывает расстояния планет до Солнца — a и периоды их обращения вокруг Солнца — T .

1. Заполните таблицу 38.

Таблица 38

Планета	a , а. е.	T , годы	a^2	a^3	T^2	T^3
Меркурий	0,39	0,24				
Венера	0,72	0,62				
Земля	1	1				

Окончание таблицы

Планета	a , а. е.	T , годы	a^2	a^3	T^2	T^3
Марс	1,52	1,88				
Юпитер	5,2	11,86				
Плутон		248				

2. Сравните значения в колонках и найдите связь между a и T .

3. По полученной связи рассчитайте расстояние до карликовой планеты Плутон.

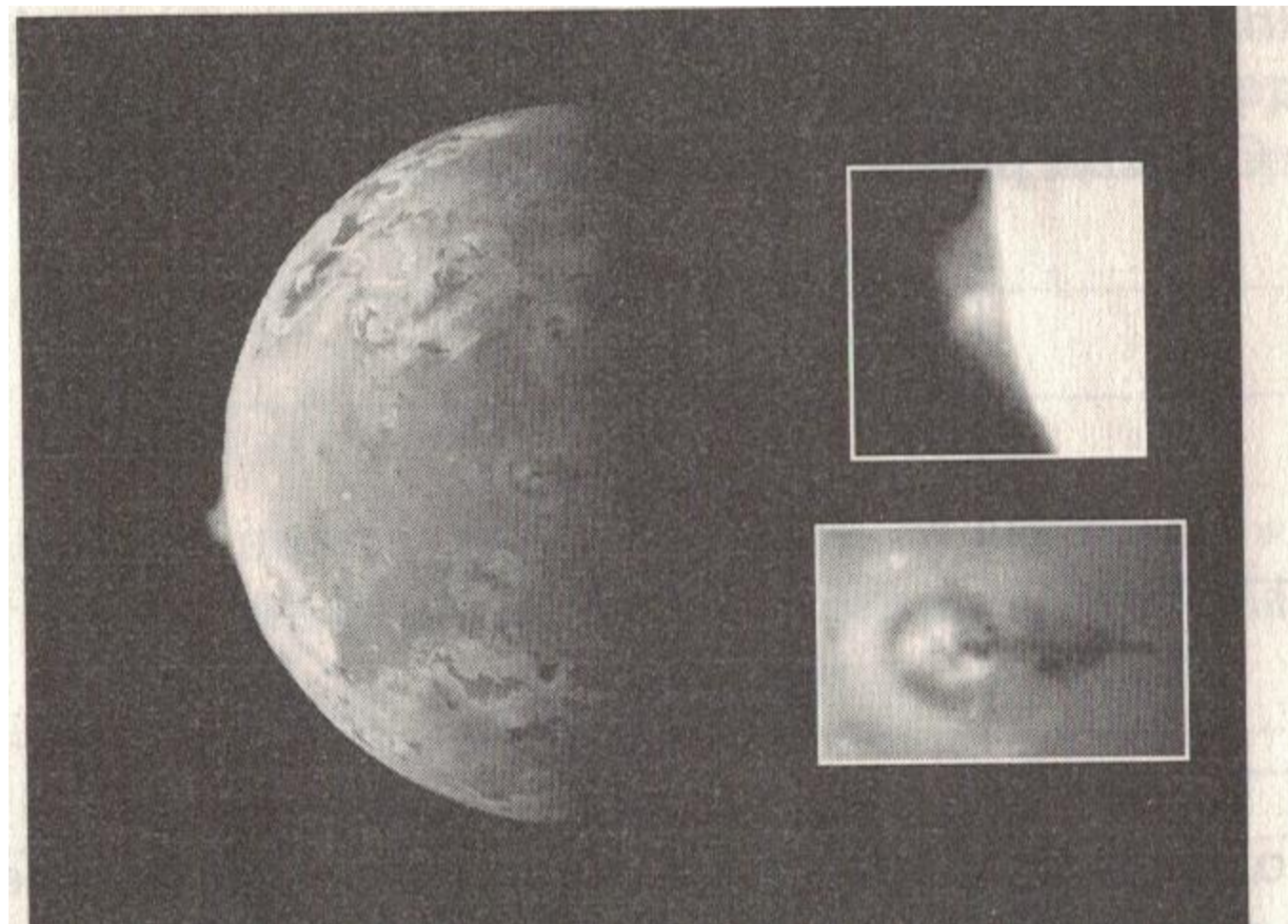
«Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио»

Сформулируйте цель работы; определите, какие приборы и материалы нужны для её выполнения; составьте план работы; выполните необходимые измерения и вычисления; сделайте вывод.

Цель работы: _____

Приборы и материалы: _____

Порядок выполнения работы: _____



Измерения

D , км	g , м/с ²	h , мм	h , км	v , м/с	$h_{\oplus}$, км

Вычисления: _____

Вывод: _____



Лабораторная работа

«Определение размеров лунных кратеров»

Сформулируйте цель работы; определите, какие приборы и материалы нужны для её выполнения; составьте план работы; выполните необходимые измерения и вычисления; сделайте вывод.

Цель работы: _____

Приборы и материалы: _____

Порядок выполнения работы: _____



Рис. 55

Измерения

№	Объект	Измеренные размеры, мм		Линейный размер, км	
		макс.	мин.	макс.	мин.
1	Море Дождей				
2	Море Ясности				
3	Горы Апеннины				
4	Кратер Тихо				
5	Кратер Платон				

Вычисления: _____

Вывод: _____

Планеты



Тренировочный тест 5

Вселенная

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

Вариант 1

1. Астрономия изучает
 - 1) фотосинтез у растений
 - 2) древнегреческую мифологию
 - 3) небесные тела
 - 4) рельеф земной поверхности
2. К зодиакальным созвездиям не относятся
 - 1) Телец и Скорпион
 - 2) Овен и Близнецы
 - 3) Орион и Лира
 - 4) Лев и Стрелец
3. Световой год — это
 - 1) путь, проходимый Землёй за год
 - 2) период обращения Земли вокруг Солнца
 - 3) расстояние от Солнца до ближайшей звезды α Центавра
 - 4) путь, проходимый светом за 1 год
4. Какое небесное тело имеет наибольшую плотность?
 - 1) туманность Северная Америка
 - 2) Меркурий
 - 3) Солнце
 - 4) нейтронная звезда

13. Вселенная

ВАРИАНТ 1

Выберите правильный ответ

1. Согласно геоцентрической системе мира центром Вселенной является
 - 1) Солнце
 - 2) Земля
 - 3) Марс
 - 4) Юпитер
2. Какие из перечисленных ниже планет относятся к внешним?
А. Венера; Б. Марс; В. Юпитер.
Правильным является ответ
 - 1) А, Б и В
 - 2) только А
 - 3) Б и В
 - 4) А и Б
3. Какие из перечисленных ниже планет относятся к планетам земной группы?
А. Меркурий; Б. Уран; В. Венера.
Правильным является ответ
 - 1) только А
 - 2) только В
 - 3) Б и В
 - 4) А и В
4. Что называется сидерическим месяцем?
 - 1) период обращения Земли вокруг Солнца
 - 2) период обращения Луны вокруг Земли
 - 3) промежуток времени между двумя последовательными новолуниями
 - 4) промежуток времени между полнолунием и новолунием
5. Тело космического происхождения, упавшее на поверхность планеты, называется
 - 1) астероидом
 - 2) кометой
 - 3) метеором
 - 4) метеоритом

Дайте ответы на вопросы

6. Как называется фаза Луны, в которой к Земле обращена её неосвещённая сторона?
7. Как называется точка орбиты планеты, наиболее удалённая от Солнца?

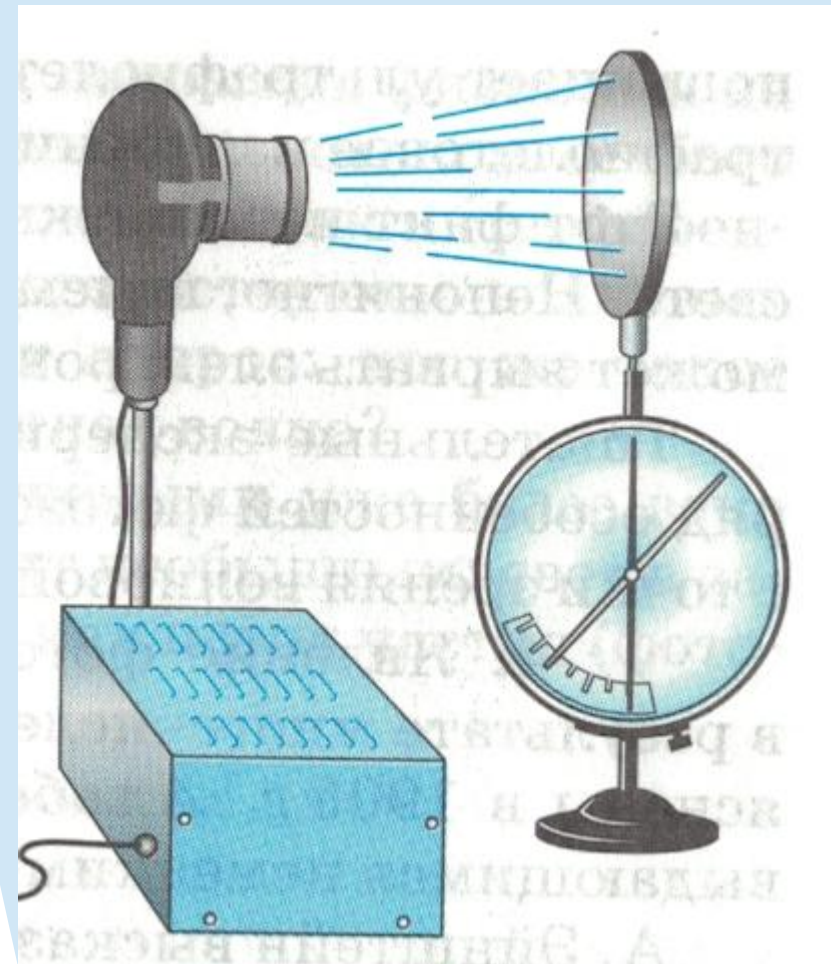


корпорация
российский
учебник



Элементы квантовой физики

(9часов)



Фотоэффект*

289. Почему не происходит фотоэффекта, если на пути светового пучка поставить стеклянную пластину?

290. На основании многочисленных опытов А. Г. Столетов установил, что число электронов, вырывааемых с отрицательно заряженной пластины, прямо пропорционально световому потоку, падающему на эту пластину. Противоречит ли этот вывод волновой теории света? Ответ поясните.

291. Как вы считаете, в чём значение гипотез Планка и Эйнштейна для дальнейшего развития науки?

292. Проанализируйте таблицу 34 и сделайте вывод о зависимости энергии фотона от частоты электромагнитного излучения

Таблица 34

<i>Вид излучения</i>	<i>Частота волны, Гц</i>	<i>Энергия фотона</i>
Радиоволны	$10^4—10^9$	$10^{-29}—10^{-24}$
Инфракрасное	10^{12}	10^{-21}
Видимое	10^{14}	10^{-19}
Ультрафиолетовое	10^{15}	10^{-18}
Рентгеновское	10^{18}	10^{-15}
Гамма-излучение	10^{20}	10^{-13}

Вывод: _____

Строение атома

293. Объясните явление электризации, используя модель атома Томсона.

294. Назовите явления, которые можно объяснить, используя каждую из известных вам моделей строения атома.

295. Как вы можете объяснить тот факт, что в опыте Резерфорда большинство α -частиц не отклонялось от своего первоначального направления?

296. Если вместо золотой фольги, которую использовал в опыте Резерфорд, взять фольгу из меди, изменится ли число отклонений α -частиц? Ответ поясните.

Спектры испускания и поглощения

298. На рисунке 51 приведены спектры поглощения: неизвестного газа (рис. 51, а), паров лития (рис. 51, б) и стронция (рис. 51, в). Что можно сказать о химическом составе газа?

а)

				Газ
--	--	--	--	-----

б)

			Li
--	--	--	----

в)

		Sr
--	--	----

299. При каком условии можно получить сплошной спектр испускания какого-либо вещества?

300. Выскажите свои предположения о характере спектра и ния: а) лампы накаливания; б) лампы дневного света.

а)

Радиоактивность

301. Кратко охарактеризуйте роль учёных в исследовании радиоактивности.

А. Беккерель: _____

П. Кюри и М. Склодовская-Кюри: _____

Э. Резерфорд: _____

302. Закончите фразу.

В состав радиоактивного излучения входят:

α -частицы — _____,

β -частицы — _____,

γ -излучение — _____.

303. Почему все радиоактивные вещества хранят в толстостенных свинцовых сосудах?

304. Объясните механизм образования следа заряженной частицы в камере Вильсона.

305. Можно ли в камере Вильсона наблюдать γ -излучение? Почему?

306. В камеру Вильсона одновременно влетают α -частица и β -частица (рис. 52). Определите, какой частице принадлежит каждый трек, и объясните свой ответ.

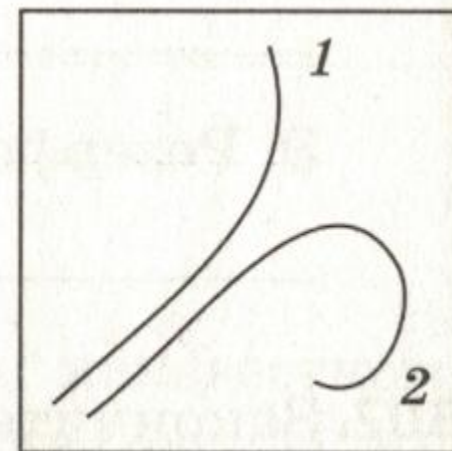


Рис. 52

Состав атомного ядра

307. Какие два опыта послужили основой для создания протонно-нейтронной модели строения ядра?

309. Чему равно число протонов и число нейтронов:

а) в изотопе фтора $^{19}_9\text{F}$:

$Z =$ _____, $N =$ _____;

б) в изотопе алюминия $^{27}_{13}\text{Al}$:

$Z =$ _____, $N =$ _____.

311. Сколько нейтронов содержит ядро атома ${}^{244}_{94}\text{Pu}$?

312. Сколько протонов содержит ядро атома ${}^{108}_{47}\text{Ag}$?

313. Заполните пропуски в предложении.

Если ядро радиоактивного элемента состоит из протонов и 144 нейтронов, то после испускания двух альфа-частиц и одной β -частицы образовавшееся ядро будет

15. Являются ли изотопами одного и того же элемента ядра, зарядовые числа которых 18 и 19, а массовые числа 40?

16. Чем различаются составы ядер трёх изотопов водорода: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ и ${}^3_1\text{H}$?

15. Являются ли изотопами одного и того же элемента ядра, зарядовые числа которых 18 и 19, а массовые числа 40?

16. Чем различаются составы ядер трёх изотопов водорода: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ и ${}^3_1\text{H}$?

Радиоактивные превращения

17. Запишите уравнения и объясните значение символов, входящих в эти уравнения.

Уравнение α -распада: _____,

уравнение β -распада: _____, где

X — _____;

Y — _____;

A — _____;

Z — _____;

e — _____.

318. Почему не меняются химические свойства элемента после испускания ядром γ -кванта?

319. Ядро радона $^{222}_{86}\text{Rn}$ испускает α -частицу. В ядро какого элемента оно при этом превращается?

320. Запишите реакцию α -распада ядра тория $^{232}_{90}\text{Th}$. Ядро какого химического элемента при этом образовалось?

321*. Ядро урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в ядро свинца ${}^{207}_{82}\text{Pb}$. Сколько α - и β -распадов при этом происходит?

322. Период полураспада радиоактивного элемента 1,5 дня. Сколько процентов радиоактивного вещества останется нераспавшимся по истечении 9 дней?

Дано:

Решение:

325*. Для радиоактивных изотопов не существует понятия возраста. Время жизни отдельного атома колеблется от долей секунды до миллиардов лет, т. е. предсказать поведение отдельного атома невозможно. Означает ли это, что установление причинно-следственных связей для процессов такого рода невозможно? Ответ обоснуйте.

326*. Сравните закон радиоактивного распада с законом Кулона. Что между ними общего? Чем они отличаются друг от друга?

Общее: _____

Различное: _____

Ядерные силы

327. Сравните интенсивности взаимодействия нуклонов в ядре и расположите их по мере возрастания.

328. В таблице 35 представлены значения энергии связи ядер различных химических элементов.

Таблица 35

Порядковый номер элемента в таблице Д. И. Менделеева	Название химического элемента	Символ изотопа	Энергия связи ядра, 10^{-19} Дж
1	Водород (дейтерий)	^2H	3,56
2	Гелий	^4He	45,27
3	Литий	^6Li	51,19
6	Углерод	^{12}C	147,46
8	Кислород	^{16}O	202,59
20	Кальций	^{40}Ca	547,29
26	Железо	^{56}Fe	787,62
28	Никель	^{62}Ni	872,43
78	Платина	^{196}Pt	2485,77
92	Уран	^{238}U	2882,76

Назовите наиболее устойчивые ядра. _____

Назовите наименее устойчивые ядра. _____

Какие ядра могут расщепляться, образуя ядра более лёгких элементов? _____

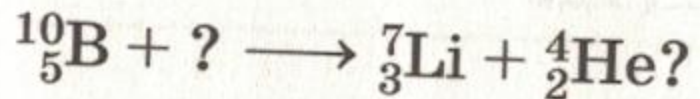
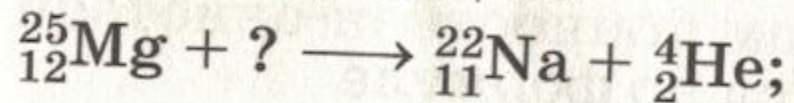
Какие ядра в результате синтеза могут образовывать более тяжёлое ядро? _____

332. Какая частица испускается, если в результате бомбардировки:

а) изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия ${}^9_4\text{Be}$;

б) изотопа азота ${}^{14}_7\text{N}$ нейтронами образуется изотоп бора ${}^{11}_5\text{B}$?

333. Какая бомбардирующая частица применялась в следующей ядерной реакции:



Дефект массы.

Энергетический выход ядерных реакций*

334. Вставьте пропущенные слова.

*Суммы масс, составляющих ядро, _____
_____ всегда _____ массы ядра.*

335. Как вы считаете, не противоречит ли возникновение дефекта массы при образовании ядра из составляющих его нуклонов закону сохранения массы вещества? Почему?

Деление ядер урана. Цепная реакция

339. Почему считается, что эпоха ядерной энергетики началась после опытов по бомбардировке ядер урана?
340. Как вы считаете, не противоречит ли капельная модель ядра протонно-нейтронной модели? Почему?
341. Почему после поглощения нейтронов ядро урана приходит в возбуждённое состояние и начинает деформироваться?
342. Почему именно нейтроны, а не электроны или α -частицы оказываются наиболее эффективными снарядами для осуществления ядерной реакции деления урана?

345. По каким причинам в результате деления ядра ${}^{235}_{92}\text{U}$ высвобождается энергия?

346. В чём состоит отличие при бомбардировке нейтронами двух изотопов урана: ${}^{235}_{92}\text{U}$ и ${}^{238}_{92}\text{U}$?

Вариант 2

1. Какой из видов радиоактивного излучения представляет собой поток отрицательно заряженных частиц?
 - 1) α -излучение
 - 2) β -излучение
 - 3) γ -излучение
 - 4) поток нейтронов
2. Какое из трёх видов излучения — α , β или γ — обладает наибольшей проникающей способностью?
 - 1) α
 - 2) β
 - 3) γ
 - 4) проникающая способность всех видов излучения одинакова
3. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$?
 - 1) 27 протонов и 13 нейтронов
 - 2) 13 протонов и 27 нейтронов
 - 3) 14 протонов и 13 нейтронов
 - 4) 13 протонов и 14 нейтронов
4. В результате бомбардировки изотопа азота ${}_{7}^{14}\text{N}$ α -частицами образуется изотоп кислорода: ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^{4}\text{He} \longrightarrow ? + {}_{8}^{17}\text{O}$. Какая при этом испускается частица?

1) α -частица ${}_{2}^{4}\text{He}$	3) протон ${}_{1}^{1}\text{p}$
2) электрон ${}_{-1}^{0}\text{e}$	4) нейтрон ${}_{0}^{1}\text{n}$

ВАРИАНТ 3

Выберите правильный ответ

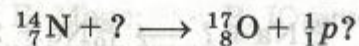
1. Произошла следующая ядерная реакция:



Чему равны массовое и зарядовое числа ядра магния?

- 1) $Z = 11, A = 26$
- 2) $Z = 14, A = 27$
- 3) $Z = 12, A = 27$
- 4) $Z = 12, A = 26$

2. Какая частица взаимодействует с ядром азота в следующей реакции:



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

3. В результате бомбардировки изотопа лития ${}_{3}^6\text{Li}$ протонами образуется ядро гелия ${}_{2}^3\text{He}$. Какая частица при этом испускается?

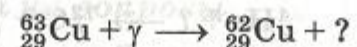
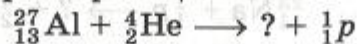
- 1) α -частица
- 2) протон
- 3) нейтрон
- 4) электрон

4. Что называется критической массой в урановом реакторе?

- 1) максимальная масса урана, при которой цепная реакция происходит без взрыва
- 2) минимальная масса урана, необходимая для осуществления цепной реакции
- 3) дополнительная масса, необходимая для остановки цепной реакции
- 4) любая масса урана

Решите задачу

5. Допишите ядерные реакции:

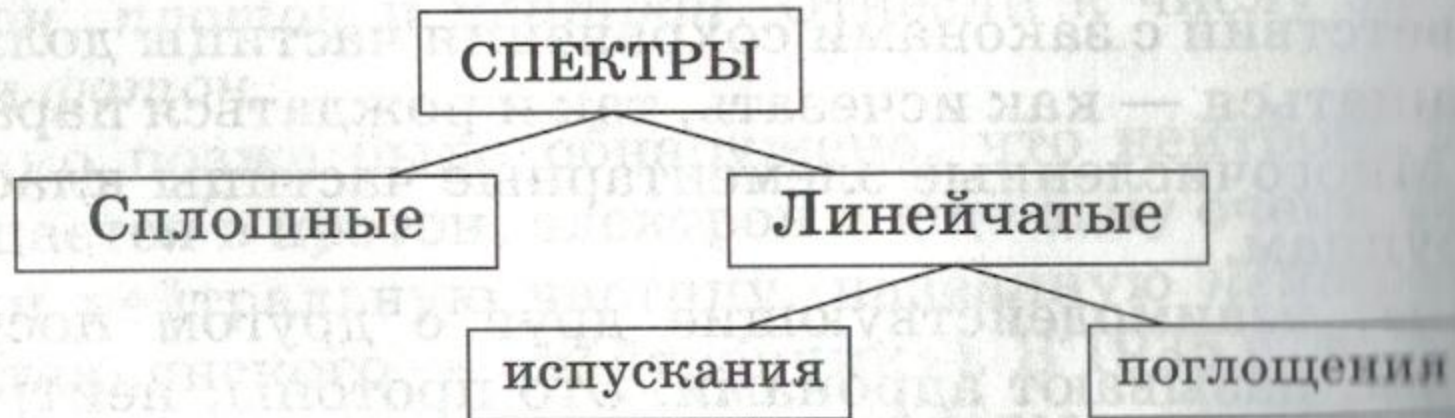


5

Основное в главе

1. Квантовые явления — принципиально новая группа явлений природы, которые не могут быть объяснены с позиций классической физики: фотоэффект*; явление радиоактивности; ядерные реакции.

2. Существуют разные виды спектров.



250

3. Во всех ядерных реакциях (табл. 22) выполняются законы сохранения зарядового и массового чисел.

Таблица 22

Название	Физический смысл	Пример
Радиоактивный распад	Преобразование радиоактивного ядра в новое ядро, сопровождающееся:	
α-распад	испусканием α-частицы (ядра гелия)	${}^{226}_{88}\text{Ra} \longrightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$
β-распад	испусканием β-частицы (электрона)	${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}e$
Ядерная реакция	Преобразование исходного атомного ядра при взаимодействии с какой-либо частицей в другое ядро, отличное от исходного	${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \longrightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1p$
Цепная реакция деления тяжёлых ядер	Процесс распада массивного ядра на две приблизительно равные части, сопровождающийся вылетом других частиц	${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0n \longrightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0n$
Термоядерная реакция	Синтез лёгких ядер	${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n$

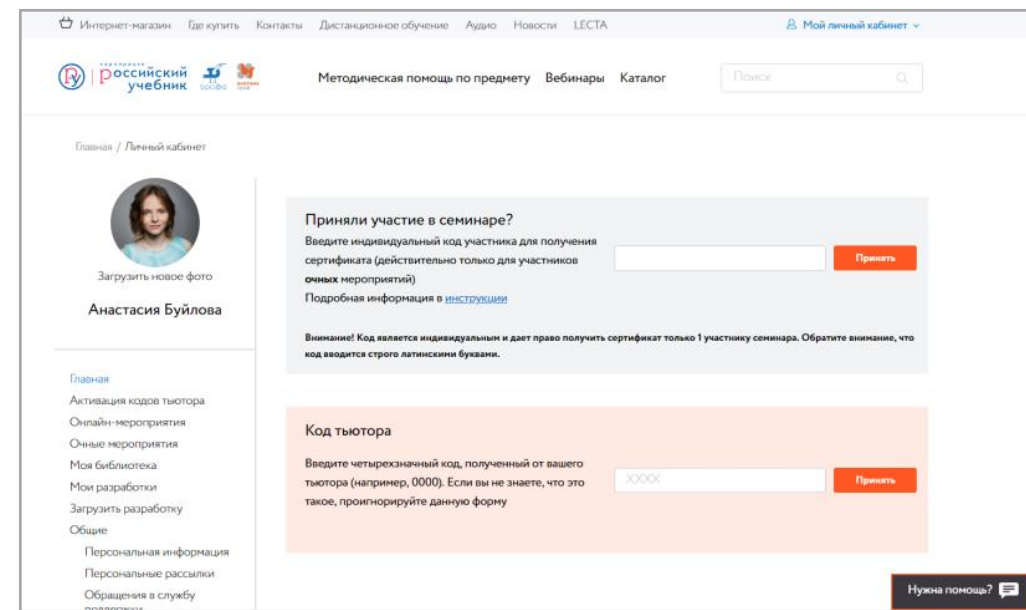
Таблица 23

Название	Символ		Заряд ($q_e = 1$)	Масса ($m_e = 1$)	Стабильность
	Частица	Античастица			
Фотон	γ		0	0	Стабилен
Электрон	e^-	e^+	-1, +1	1	Стабилен
Протон	p	$\bar{p}$	+1, -1	1836	Стабилен
Нейтрон	n	$\bar{n}$	0	1839	Время жизни — 10^3 с
Нейтрино	ν	$\bar{\nu}$	0	0	Стабильно

951

РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ НА САЙТЕ ROSUSCHEBNIK.RU И ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ПРЕИМУЩЕСТВАМИ ЛИЧНОГО КАБИНЕТА

- Регистрируйтесь на очные и онлайн-мероприятия
- Получайте сертификаты за участие в вебинарах и конференциях
- Пользуйтесь цифровой образовательной платформой LECTA
- Учитесь на курсах повышения квалификации
- Скачивайте рабочие программы, сценарии уроков и внеклассных мероприятий, готовые презентации и многое другое
- Создавайте собственные подборки интересных материалов
- Участвуйте в конкурсах, акциях и спецпроектах
- Становитесь членом экспертного сообщества
- Сохраняйте архив обращений в службу техподдержки
- Управляйте новостными рассылками



rosuchebnik.ru, росучебник.рф

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2
+7 (495) 795 05 35, 795 05 45, info@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)
metod@rosuchebnik.ru

Хотите купить?



Официальный интернет-магазин
учебной литературы book24.ru



ЛЕКТА

Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik