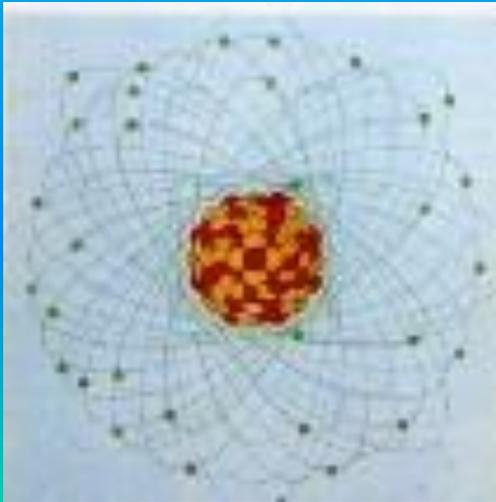


О сколько в мире этих всяких  
Молекул космос проглотил  
А вдруг поток совсем иссяк их?  
Молекул... этих тёмных сил....)))))))))

## Тема урока: Явление радиоактивности

Дома: §48, №233



Предположение о том, что все тела состоят из мельчайших частиц, было высказано древнегреческим философом Демокритом еще 2500 лет назад. Частицы были названы атомами, что означает неделимые. Таким названием Демокрит хотел подчеркнуть, что атом – это мельчайшая, простейшая, не имеющая составных частей и поэтому неделимая частица.

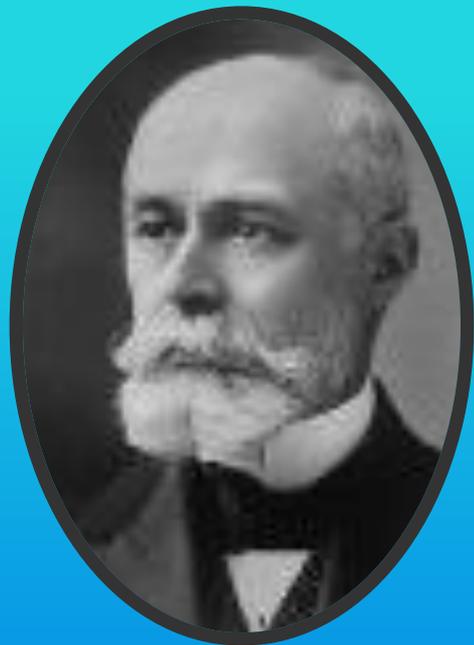


*Информационная справка .*

*Демокрит – годы жизни 460-370 до н.э.*

*Древнегреческий ученый, философ – материалист, главный представитель древней атомистики. Считал, что во Вселенной существует бесконечное множество миров, которые возникают, развиваются и гибнут.*

Наиболее ярким свидетельством сложного строения атомов явилось открытие явления радиоактивности, сделанное французским физиком Анри Беккерелем в 1896г.



*Информационная справка  
Беккерель Антуан Анри французский физик родился 15 декабря 1852 г. Окончил политехническую школу в Париже. Основные работы посвящены радиоактивности и оптике. В 1896г открыл явление радиоактивности. В 1901г обнаружил физиологическое действие радиоактивного излучения. В 1903г Беккерель удостоен Нобелевской премии за открытие естественной радиоактивности урана. Умер 25 августа 1908 г.*

Открытие радиоактивности произошло благодаря счастливой случайности. Беккерель долгое время исследовал свечение веществ, предварительно облученных солнечным светом. К таким веществам принадлежат соли урана, с которыми экспериментировал Беккерель. И вот у него возник вопрос: не появляются ли после облучения солей урана наряду с видимым светом и рентгеновские лучи?

Естественно ученые попытались обнаружить, не обладают ли способностью к самопроизвольному излучению другие химические элементы. В эту работу внесла большой вклад Мария Склодовская-Кюри



*Информационная справка*

*Мария Склодовская-Кюри – польский и французский физик и химик, один из основоположников учения о радиоактивности родилась 7 ноября 1867 в Варшаве. Она первая женщина – профессор Парижского университета. За исследования явления радиоактивности в 1903 г., совместно с А. Беккерелем получила Нобелевскую премию по физике, а в 1911 г. за получение радия в металлическом состоянии – Нобелевскую премию по химии. Умерла от лейкемии 4 июля 1934 г*

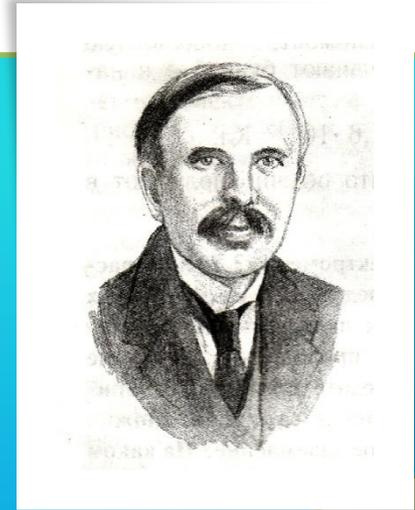
В 1898г М. Склодовская-Кюри и др. ученые обнаружили излучение тория. В дальнейшем главные усилия в поисках новых элементов были предприняты М. Склодовской-Кюри и ее мужем П. Кюри. Систематическое исследование руд, содержащих уран и торий, позволило им выделить новый неизвестный ранее химический элемент – полоний № 84, названный так в честь родины М. Склодовской-Кюри – Польши. Был открыт еще один элемент, дающий интенсивное излучение – радий № 88, т.е. лучистый. Само же явление произвольного излучения было названо супругами Кюри радиоактивностью.



# Впоследствии было установлено, что все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными

2 Li 6,941 Литий	3 Be 9,012 Бериллий	4 B 10,811 Бор	5 C 12,011 Углерод	6 N 14,0067 Азот	7 O 15,999 Кислород	8 F 18,998 Фтор	9 Ne 20,179 Неон	10 Cl 35,453 Хлор	11 Ar 39,948 Аргон	12 K 39,098 Калий	13 Ca 40,08 Кальций	14 Sc 44,956 Скандий	15 Ti 47,90 Титан	16 V 50,942 Ванадий	17 Cr 51,996 Хром	18 Mn 54,938 Марганец	19 Fe 55,847 Железо	20 Co 58,933 Кобальт	21 Ni 58,70 Никель	22 Cu 63,546 Медь	23 Zn 65,38 Цинк	24 Ga 69,72 Галлий	25 Ge 72,59 Германий	26 As 74,921 Мышьяк	27 Se 78,96 Селен	28 Br 79,904 Бром	29 Kr 83,80 Криптон	30 Rb 85,478 Рубидий	31 Sr 87,62 Стронций	32 Y 88,906 Иттрий	33 Zr 91,22 Цирконий	34 Nb 92,906 Нобий	35 Mo 95,94 Молибден	36 Ag 107,868 Серебро	37 Cd 112,41 Кадмий	38 In 114,82 Индий	39 Sn 118,70 Олово	40 Sb 121,75 Сурьма	41 Te 127,60 Теллур	42 Cs 132,905 Цезий	43 Ba 137,33 Барий	44 La 138,905 Лантан	45 Ce 140,12 Церий	46 Pr 140,908 Празеодим	47 Nd 144,24 Неодим	48 Pm [145] Прометий	49 Sm 150,4 Самарий	50 Eu 151,96 Европий	51 Gd 157,25 Гадолиний	52 Tb 158,925 Тербий	53 I 126,904 Йод	54 Xe 131,30 Ксенон	55 Re 186,207 Рений	56 Os 190,2 Осмий	57 Ir 192,22 Иридий	58 Pt 195,09 Платина	59 Au 196,967 Золото	60 Hg 200,59 Ртуть	61 Tl 204,37 Таллий	62 Pb 208,98 Свинец	63 Bi 208,98 Висмут	64 Po [209] Полоний	65 At [210] Астат	66 Rn [222] Радон	67 Fr [223] Франций	68 Ra 226,025 Радий	69 Ac [227] Актиний	70 Th 232,038 Торий	71 Pa [231] Протактиний	72 U 238,0289 Уран	73 Np [237] Нептуний	74 Pu [244] Плутоний	75 Am [243] Америций	76 Cm [247] Кюрий	77 Bk [247] Беркелий	78 At [210] Астат	79 Rn [222] Радон	80 Fr [223] Франций	81 Ra [226] Радий	82 Ac [227] Актиний	83 Th [232] Торий	84 Pa [231] Протактиний	85 U [238] Уран	86 Np [237] Нептуний	87 Pu [244] Плутоний	88 Am [243] Америций	89 Cm [247] Кюрий	90 Bk [247] Беркелий	91 Cf [251] Калифорний	92 Es [254] Эйнштейний	93 Fm [257] Фермий	94 Md [258] Менделеев	95 No [259] Нобелий	96 Lr [262] Луренсвий	97 Dy 162,50 Диспрозий	98 Ho 164,930 Гольмий	99 Er 167,26 Эрбий	100 Tm 168,93 Термий	101 Yb 173,04 Иттербий	102 Lu 174,97 Лютеций	103 Hf 178,49 Гафний	104 Ta 180,948 Тантал	105 W 183,85 Вольфрам	106 Re 186,207 Рений	107 Os 190,2 Осмий	108 Ir 192,22 Иридий	109 Pt 195,09 Платина	110 Au 196,967 Золото	111 Hg 200,59 Ртуть	112 Tl 204,37 Таллий	113 Pb 208,98 Свинец	114 Bi 208,98 Висмут	115 Po [209] Полоний	116 At [210] Астат	117 Rn [222] Радон	118 Fr [223] Франций	119 Ra [226] Радий	120 Ac [227] Актиний	121 Th [232] Торий	122 Pa [231] Протактиний	123 U [238] Уран	124 Np [237] Нептуний	125 Pu [244] Плутоний	126 Am [243] Америций	127 Cm [247] Кюрий	128 Bk [247] Беркелий	129 Cf [251] Калифорний	130 Es [254] Эйнштейний	131 Fm [257] Фермий	132 Md [258] Менделеев	133 No [259] Нобелий	134 Lr [262] Луренсвий
------------------------	---------------------------	----------------------	--------------------------	------------------------	---------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------

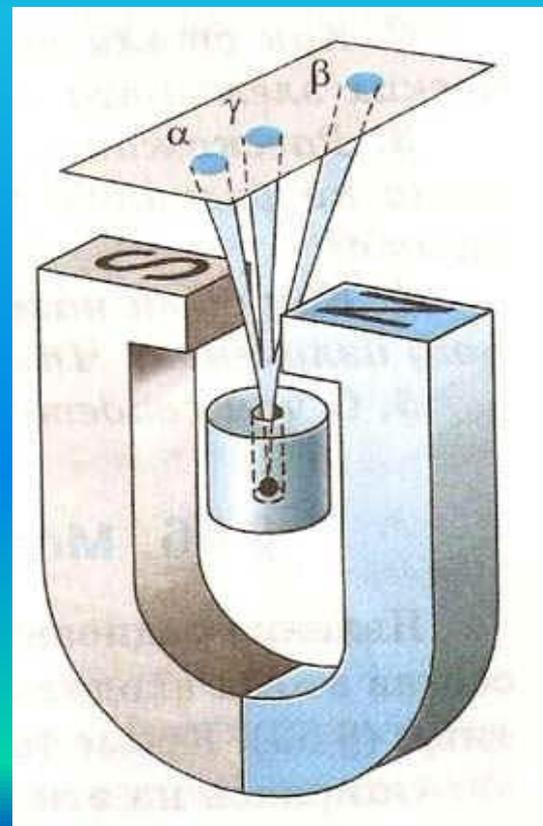
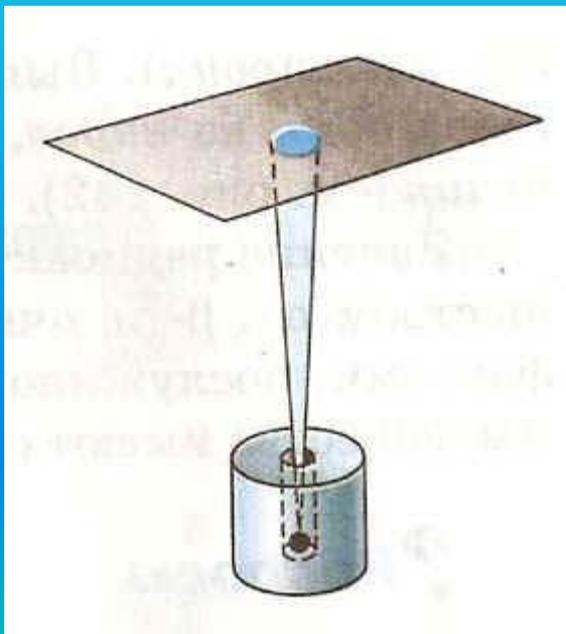
В 1899 году под руководством английского ученого Э. Резерфорда, был проведен опыт, позволивший обнаружить сложный состав радиоактивного излучения.



*Информационная справка*

*Эрнест Резерфорд английский физик, родился 30 августа 1871 г. в Новой Зеландии. Его исследования посвящены радиоактивности, атомной и ядерной физике. Своими фундаментальными открытиями в этих областях Резерфорд заложил основы современного учения о радиоактивности и теории строения атома. Умер 19 октября 1937 г.*

В результате опыта, проведенного под руководством английского физика Эрнеста Резерфорда, было обнаружено, что радиоактивное излучение радия неоднородно, т.е. оно имеет сложный состав. Рассмотрим, как проводился этот опыт



## β-распад

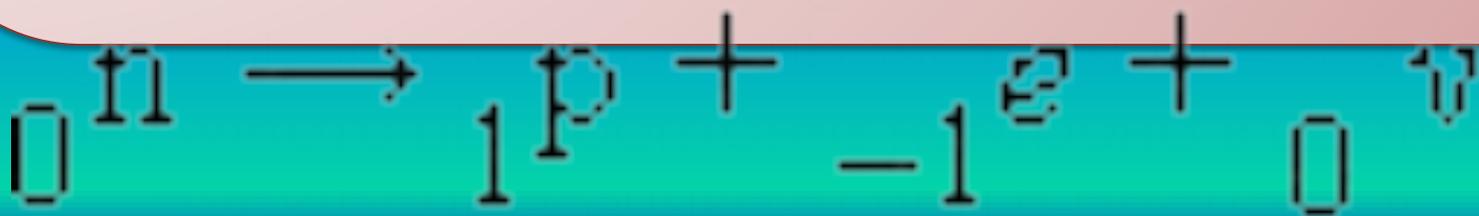
Электроны возникают при β-распаде в результате превращения нейтрона в протон.

Этот процесс может происходить не только внутри ядра, но и со свободными нейтронами.

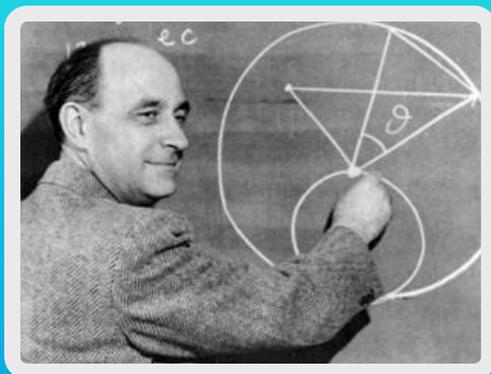
Среднее время жизни свободного нейтрона составляет около 15 минут. При распаде

нейтрон превращается в протон и электрон

вещества, полностью поглощающего все бета-частицы. Например, от потока бета-частиц с максимальной энергией частиц, равной 2 МэВ, полностью защищает слой алюминия толщиной 3,5 мм.



Квантовую теорию  $\beta$ -распада в 1934 г. разработал итальянский физик Энрико Ферми.



### Историческая справка

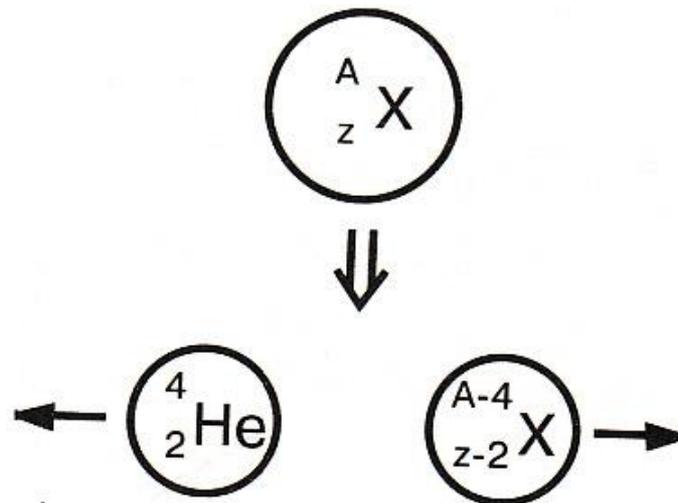
**Энри́ко Фёрми** (*Enrico Fermi*, в профессиональной речи физиков: **Ферми́**; родился 29 сентября 1901 в Риме; умер 28 ноября 1954 в Чикаго) — выдающийся итальянский физик, внёсший большой вклад в развитие современной теоретической и экспериментальной физики, один из основоположников квантовой физики.

# **α-распад**

α-частица – ядро атома гелия.

Альфа-частицы, обладающие значительно большей массой, чем бета-частицы, при столкновениях с электронами атомных оболочек испытывают очень небольшие отклонения от первоначального направления движения и движутся почти прямолинейно.

## **Схема α - распада**



Основы квантовой теории альфа-распада были разработаны в 1928 г. двадцатичетырёхлетним русским физиком Георгием Гамовым, переехавшим через 6 лет в США.

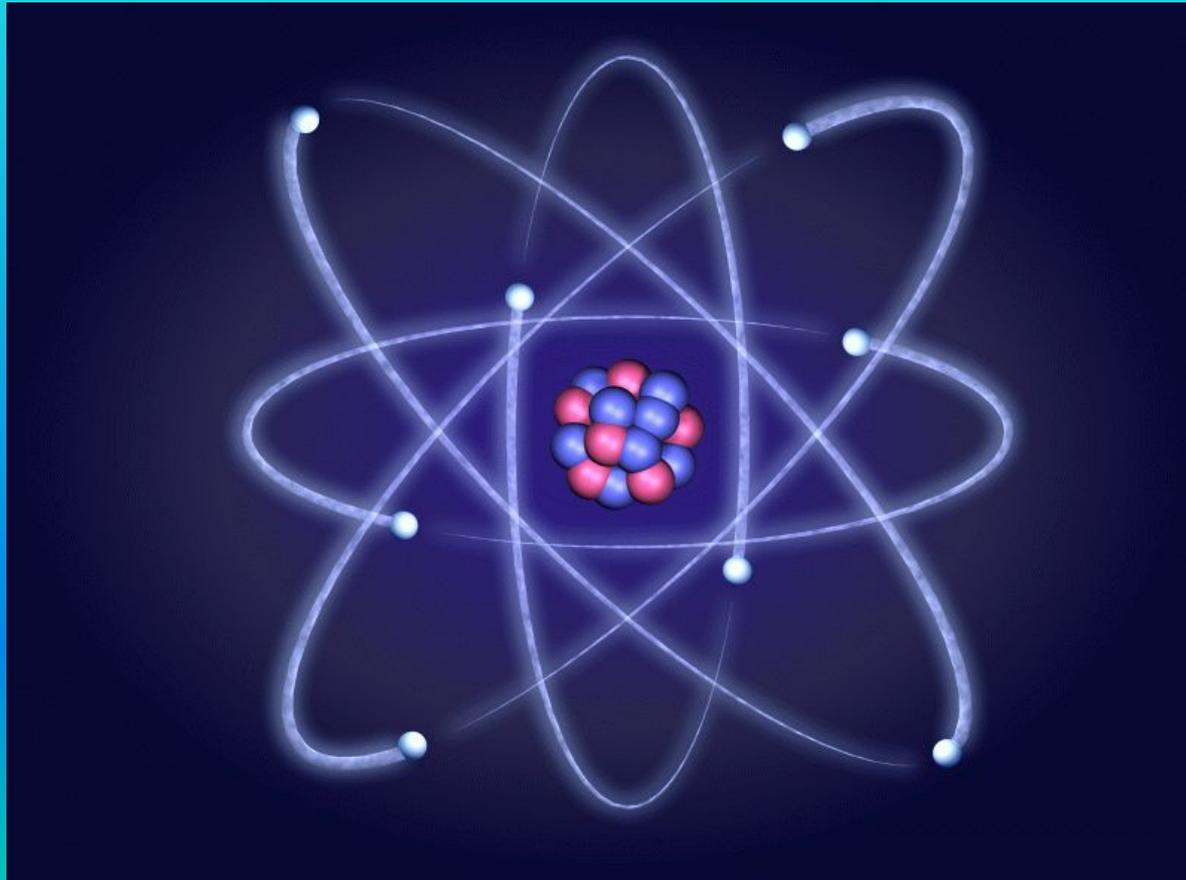


Антонович , также известен как Джордж (4 марта 1904 — 19 августа 1968) — физик и астрофизик, написавший большую часть своих работ в США. Родился в Одессе 4 марта 1904 года. [Подробнее](#)

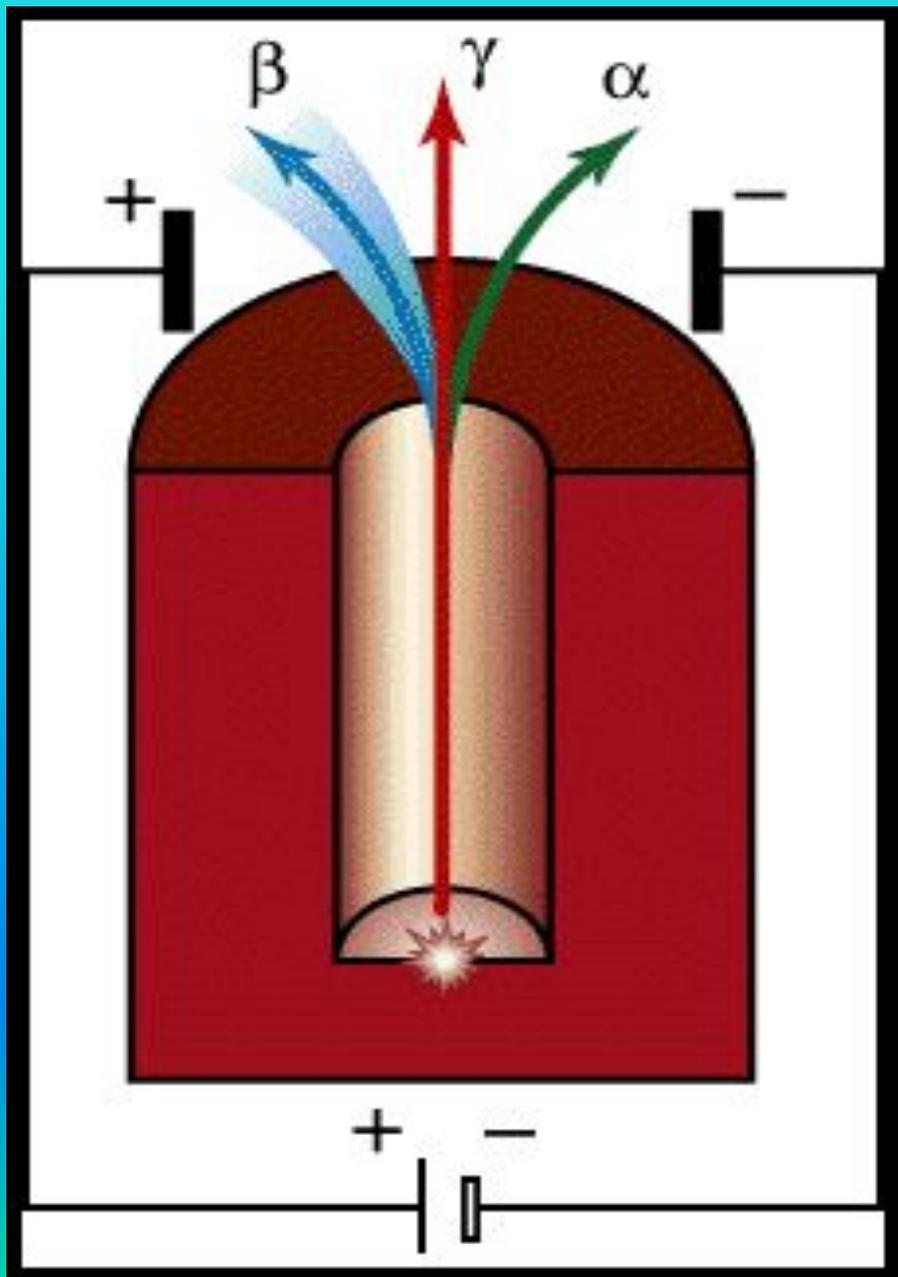
# γ-излучение

Гамма-кванты не обладают электрическими зарядами и потому свободно проходят сквозь большинство встречающихся на их пути атомов. Но и для них вещество не является совершенно прозрачным. Пути пробега гамма-квантов в воздухе измеряются сотнями метров, в твердом веществе — десятками сантиметров и даже метрами. Гамма-кванты, как и заряженные частицы, взаимодействуют в основном с электронными оболочками атомов. При прохождении вблизи атомного ядра гамма-квант может превратиться в пару частиц электрон — позитрон.

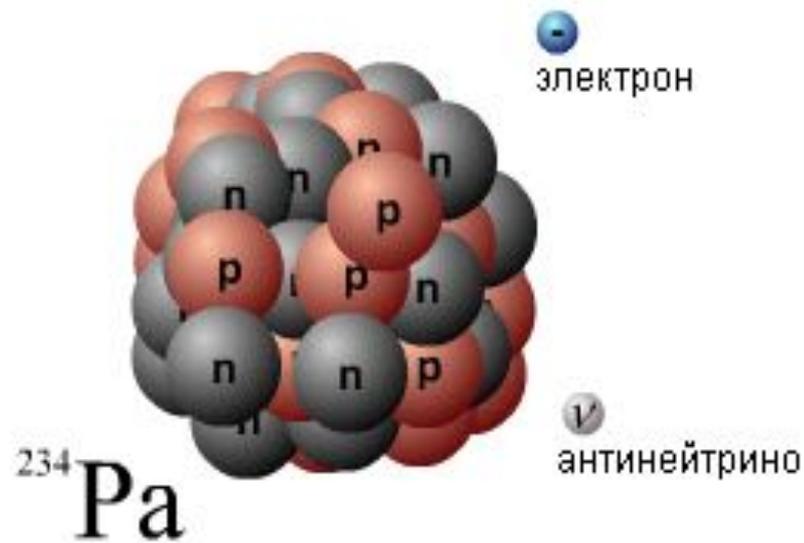
# Вопросы для закрепления



Что называют  
радиоактивностью?



**Радиоактивность** – это самопроизвольное превращение одних ядер в другие, сопровождаемое испусканием различных частиц.

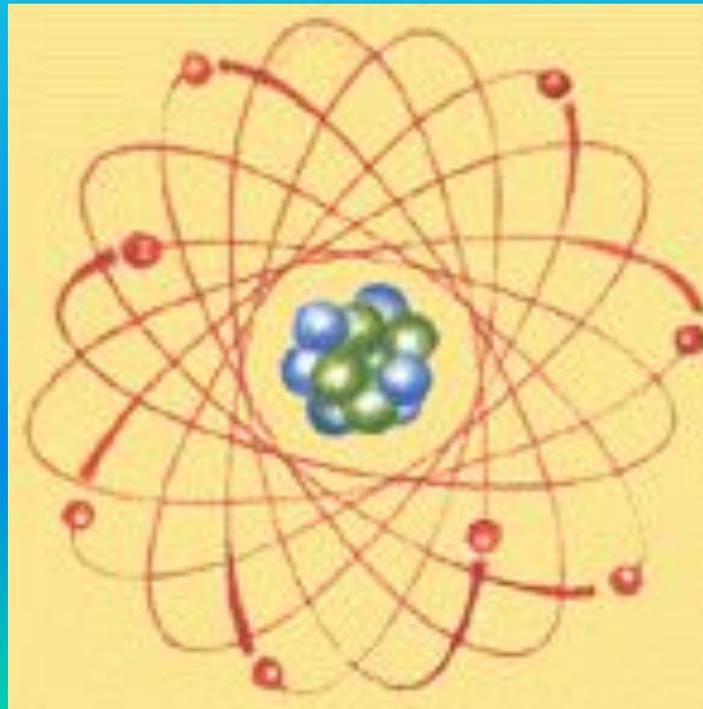


Каковы свойства и природа  
различных  
видов радиоактивного  
излучения?

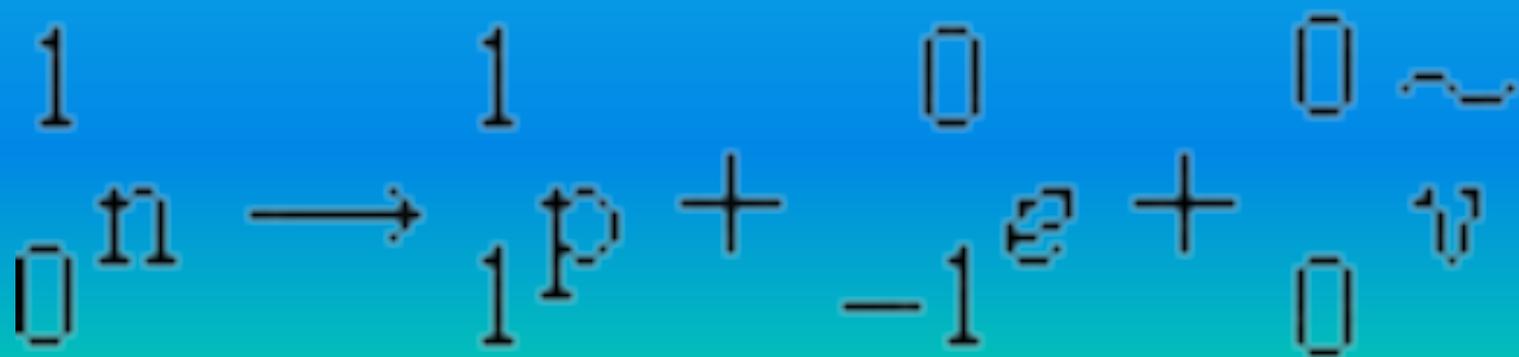
# Свойства радиоактивных излучений

Вид излучения	Природа излучения	Проникающая способность
Альфа-излучение	Ядра атомов гелия	Слой бумаги толщиной 0.1 мм непрозрачен
Бетта-излучение	Испускаются электроны и позитроны. В этих реакциях образуется <i>нейтрино</i>	Задерживает алюминиевая пластина толщиной в несколько мм
Гамма-излучение	Коротковолновое электромагнитное излучение	Проникающая способность больше, чем у рентгеновского излучения

При бета-распаде из ядра вылетает электрон. Внутри ядер электроны существовать не могут .  
Объясни этот парадокс.



Электроны возникают при  $\beta$ -распаде в результате превращения нейтрона в протон. Этот процесс может происходить не только внутри ядра, но и со свободными нейтронами. Среднее время жизни свободного нейтрона составляет около 15 минут. При распаде нейтрон превращается в протон и электрон



и подобна часть единому и  
единое части  
ибо оно есть они а они есть оно  
и всё есть во всём подобно  
матрёшке  
и молекула во вселенной  
и вселенная в молекуле  
и образуют они музыку сфер  
или иначе  
**ХРАМ МИРА**