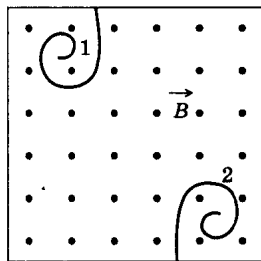


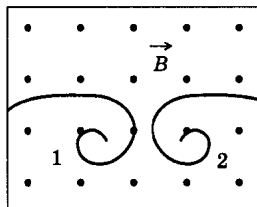
Физика атомного ядра

1. /5.3.1/ В камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле таким образом, что вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас, были сфотографированы треки 2-х частиц. Какой из треков может принадлежать протону?

- 1) только 1-й
- 2) только 2-й
- 3) 1-й и 2-й
- 4) ни один из приведенных

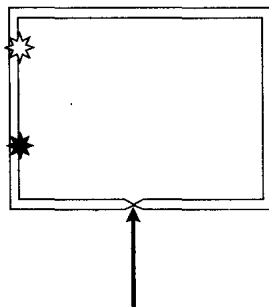


2. /5.3.1/ В камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле таким образом, что вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас, были сфотографированы треки двух частиц. Какие из треков могут принадлежать электрону?



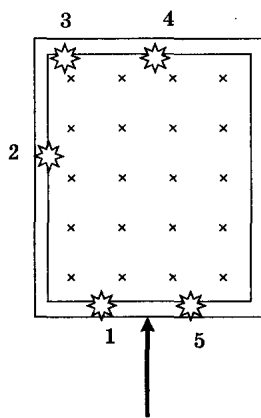
- 1) только 1-й
2) только 2-й
3) 1-й и 2-й
4) ни один из приведенных

/5.3.1/ Известная частица, являющаяся продуктом некоторой ядерной реакции, влетает в камеру с магнитным полем, направленным перпендикулярно направлению ее движения (перпендикулярно плоскости рисунка). Белой звездочкой на рисунке показано место, где частица ударилась в экран. Черной звездочкой показано место, в котором на экран попадают протоны 1_1p с той же энергией. Известная частица, скорее всего, является



- 1) электроном ${}^0_{-1}e$
2) нейтроном 1_0n
3) α -частицей 4_2He
4) позитроном ${}^0_{+1}e$

/5.3.1/ 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 ${}^0_{-1}e$, позитроны ${}^0_{+1}e$, протоны 1_1p , нейтроны 1_0n , α -частицы 4_2He и γ -кванты). На экране попаданию в него позитрона соответствует вспышка



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

/5.3.2/ Торий ${}^{232}_{90}Th$, испытав два электронных β -распада и один α -распад, превращается в элемент

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

/5.3.2/ Ядро изотопа урана ${}^{238}_{92}U$ после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа ${}^{234}_{92}U$. 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

7. /5.3.2/ α -излучение – это

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

8. /5.3.2/ Радиоактивный изотоп урана $^{238}_{92}\text{U}$ после одного α -распада и двух β -распадов превращается в изотоп

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1) протактиния $^{234}_{91}\text{Pa}$ | 3) урана $^{234}_{92}\text{U}$ |
| 2) тория $^{232}_{90}\text{Th}$ | 4) радия $^{229}_{88}\text{Ra}$ |

9. /5.3.2/ Изотоп ксенона $^{112}_{54}\text{Xe}$ после спонтанного α -распада превратился в изотоп

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) $^{108}_{52}\text{Te}$ | 3) $^{112}_{55}\text{Cs}$ |
| 2) $^{110}_{50}\text{Sn}$ | 4) $^{113}_{54}\text{Xe}$ |

10. /5.3.2/ Ядро изотопа $^{216}_{84}\text{Po}$ образовалось после α -распада из ядра

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1) $^{214}_{80}\text{Hg}$ | 2) $^{212}_{84}\text{Pb}$ | 3) $^{220}_{86}\text{Rn}$ | 4) $^{218}_{86}\text{Rn}$ |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

11. /5.3.4/ 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 |
|-----------------------|-------------------|------------------------|--------------------|

12. /5.3.4/ 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 |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|

13. /5.3.5/ 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 |
|-------------|-------------|--------------|--------------|

14. /5.3.5/ Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода $^{128}_{53}\text{I}$, период полураспада которого 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

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

15. /5.3.5/ 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
16. /5.3.5/ 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) около половины изначально имевшихся атомов распадется за 17 с
4) все изначально имевшиеся атомы распадутся через 34 с
17. /5.3.5/ 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
18. /5.3.5/ 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
19. /5.3.5/ Нагретый газ углерод $^{15}_6\text{C}$ излучает свет. Этот изотоп испытывает β -распад с периодом полураспада 2,5 с. Как изменится спектр излучения всего газа за 5 с?
- 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 $^{15}_7\text{N}$
20. /5.3.5/ Период полураспада радона 3,8 дня. Через какое время масса радона уменьшится в 64 раза?
- 1) 19 дней 3) 3,8 дня
2) 38 дней 4) 22,8 дня

21. /5.3.5/ Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

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

22. /5.3.5/ Наблюдение за препаратом актиния массой 1 г показало, что период полураспада ядер атомов актиния $^{227}_{89}\text{Ac}$ 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

23. /5.3.5/ Период полураспада изотопа натрия $^{22}_{11}\text{Na}$ 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

24. /5.3.5/ 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

25. /5.3.6/ 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

26. /5.3.6/ Ядро состоит из

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

27. /5.3.7/ В результате реакции ядра ${}_{13}^{27}\text{Al}$ и α -частицы ${}_{2}^4\text{He}$ появился протон ${}_{1}^1\text{H}$ и ядро
- 1) ${}_{14}^{30}\text{Si}$ 2) ${}_{16}^{32}\text{S}$ 3) ${}_{14}^{28}\text{Si}$ 4) ${}_{17}^{35}\text{Cl}$
28. /5.3.7/ При бомбардировке изотопа бора ${}_{5}^{10}\text{B}$ нейтронами ${}_{0}^1n$ образуются α -частица ${}_{2}^4\text{He}$ и ядро
- 1) ${}_{3}^6\text{Li}$ 2) ${}_{4}^7\text{Be}$ 3) ${}_{3}^7\text{Li}$ 4) ${}_{2}^6\text{He}$
29. /5.3.8/ Ядро магния ${}_{12}^{20}\text{Mg}$ захватило электрон и испустило протон. В результате такой реакции образовалось ядро
- 1) ${}_{10}^{21}\text{Ne}$ 2) ${}_{12}^{20}\text{Mg}$ 3) ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ 4) ${}_{14}^{22}\text{Si}$
30. /5.3.8/ Ядро бария ${}_{56}^{143}\text{Ba}$ в результате испускания нейтрона, а затем электрона превратилось в ядро
- 1) ${}_{56}^{145}\text{Ba}$ 2) ${}_{57}^{142}\text{La}$ 3) ${}_{58}^{143}\text{Ba}$ 4) ${}_{55}^{144}\text{Cs}$
31. /5.3.8/ В реакции радиоактивного превращения ядра ${}_{19}^{40}\text{K}$ в ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ вылетает одна частица с массой покоя, не равной нулю. Это
- 1) нейтрон 2) позитрон 3) протон 4) электрон
32. /5.3.8/ 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
33. /5.3.8/ Укажите второй продукт ядерной реакции ${}_{4}^9\text{Be} + {}_{2}^4\text{He} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + ?$
- 1) n 2) ${}_{2}^4\text{He}$ 3) e^{-1} 4) γ
34. /5.3.8/ 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

35. /5.3.8/ α -частица столкнулась с ядром азота ${}^{14}_7\text{N}$. 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
36. /5.3.8/ α -частица столкнулась с ядром азота ${}^{14}_7\text{N}$. В результате образовались ядро кислорода ${}^{17}_8\text{O}$ и
- 1) ядро водорода
 - 2) электрон
 - 3) α -частица
 - 4) ядро азота
37. /5.3.8/ При распаде ядра изотопа лития ${}^8_3\text{Li}$ образовались два одинаковых ядра и β -частица. Два одинаковых ядра – это ядра
- 1) водорода
 - 2) гелия
 - 3) бора
 - 4) дейтерия
38. /5.3.8/ Ядро ${}^{238}_{92}\text{U}$ претерпело ряд α - и β -распадов. В результате образовалось ядро ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Определите число α -распадов.
- 1) 32
 - 2) 10
 - 3) 8
 - 4) 5
39. /5.3.8/ В результате серии радиоактивных распадов уран ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в свинец ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Какое количество α - и β -распадов он испытывает при этом?
- 1) 8α и 6β
 - 2) 6α и 8β
 - 3) 10α и 5β
 - 4) 5α и 10β
40. /5.3.9/ Удельные энергии связи нуклонов в ядрах плутония ${}^{240}_{94}\text{Pu}$, кюрия ${}^{245}_{96}\text{Cm}$ и америция ${}^{246}_{95}\text{Am}$ равны соответственно 0,21; 0,22 и 0,23 МэВ/нуклон. Из какого ядра труднее выбить нейтрон?
- 1) из ядра ${}^{240}_{94}\text{Pu}$
 - 2) из ядра ${}^{245}_{96}\text{Cm}$
 - 3) из ядра ${}^{246}_{95}\text{Am}$
 - 4) все ядра одинаково устойчивы
41. /5.3.9/ 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

42. /5.3.9/ Как изменяется полная энергия двух ядер дейтерия ${}^2_1\text{H}$ при соединении их в ядро гелия ${}^4_2\text{He}$?
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется
 - 4) увеличивается или уменьшается в зависимости от начального расстояния между ядрами дейтерия
43. /5.3.9/ Ядерная реакция ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sc} + 2{}^1_0\text{n}$ идет с большим выделением энергии. Эта энергия выделяется в основном в виде
- 1) энергии α -частиц
 - 2) энергии γ -квантов
 - 3) энергии β -частиц
 - 4) кинетической энергии ядер-осколков
44. /5.3.9/ Определите энергию ядерной реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$. 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
45. /5.3.9/ Ниже записана ядерная реакция, а в скобках указаны атомные массы участвующих в ней частиц. Поглощается или выделяется энергия при этой реакции?
- $${}^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{106}_{43}\text{Tc} + {}^{138}_{51}\text{Sb}$$
- (239,05) (105,91) (132,92)
- 1) выделяется
 - 2) поглощается
 - 3) не поглощается и не выделяется
 - 4) сначала поглощается, потом выделяется
46. /5.3.9/ При самопроизвольном распаде ядра энергия
- 1) не выделяется и не поглощается
 - 2) поглощается
 - 3) сначала поглощается, а потом выделяется
 - 4) выделяется

47. /5.3.10/ 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

48. /5.3.10/ Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления?

- 1) ${}_{96}^{243}\text{Cm} + {}_0^1n \rightarrow 4{}_0^1n + {}_{42}^{108}\text{Mo} + {}_{54}^{132}\text{Xe}$
- 2) ${}_{6}^{12}\text{C} \rightarrow {}_3^6\text{Li} + {}_3^6\text{Li}$
- 3) ${}_{90}^{227}\text{Th} + {}_0^1n \rightarrow {}_{49}^{129}\text{In} + {}_{41}^{99}\text{Nb}$
- 4) ${}_{96}^{243}\text{Cm} \rightarrow {}_{43}^{108}\text{Tc} + {}_{53}^{141}\text{I}$

49. /5.3.10/ 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

50. /5.3.11/ Какое уравнение противоречит закону сохранения массового числа в ядерных реакциях?

- 1) ${}_{7}^{12}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + {}_1^0e$
- 2) ${}_{3}^6\text{Li} + {}_1^1p \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^3\text{He}$
- 3) ${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow {}_{7}^{10}\text{N} + {}_{-1}^0e$
- 4) ${}_{4}^9\text{Be} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_{5}^{10}\text{B} + {}_0^1n$

51. /5.3.11/ Какое уравнение противоречит закону сохранения заряда в ядерных реакциях?

- 1) ${}_{7}^{12}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + {}_1^0e$
- 2) ${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow {}_{7}^{11}\text{N} + {}_{-1}^0e$
- 3) ${}_{3}^6\text{Li} + {}_1^1p \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^3\text{He}$
- 4) ${}_{4}^9\text{Be} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_{7}^{10}\text{N} + {}_0^1n$

52. /5.3.11/ Какое уравнение противоречит закону сохранения заряда в ядерных реакциях?

