

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и теоретической физики

Дисциплина: Физика атомного ядра и элементарных частиц

Контрольная работа № 1

Тема: «Ядерные модели. Радиоактивные распады»

(пример контрольной работы)

Составил ассистент  
кафедры ОТФ СамГУ  
Филиппов Ю.П.

СамГУ-Самара

2005 год

---

### Вариант № 1

1. Найти энергию, необходимую для разделения ядра  ${}^A_Z A_1$  на  $\alpha$  - частицу и ядро  ${}^{A-4}_{Z-2} A_2$ , если известно, что энергии связи ядер  ${}^A_Z A_1$ ,  ${}^{A-4}_{Z-2} A_2$  и  ${}^4_2 He$  равны 137.92, 102.46, 28.32 МэВ.
2. Найти магнитные моменты протона и нейтрона, находящихся в состояниях  $D_{\frac{5}{2}}$ ,  $F_{\frac{7}{2}}$ .
3. Какую массу имел бы  ${}^{230}Th$ , образующийся в результате  $\alpha$  - распада урана  ${}^{234}U$ , взятого в количестве 1 моля, за период равный  $10^5$  лет, если бы  ${}^{230}Th$  был стабильным.

---

### Вариант № 2

1. Вычислить с помощью формулы Бете-Вейцеккера
  - а) энергию связи ядра  ${}^{90}Sr$ ;
  - б) удельную энергию связи ядра  ${}^{33}S$ .
2. В модели оболочек найти спин, четность ядер  ${}^{29}Si$ ,  ${}^{13}C$ ,  ${}^3H$ ,  ${}^{11}B$ .
3. При  $\beta$  - распаде изотопа  $B_1$  образуется  $\beta$  - активный изотоп  $B_2$ . Их периоды полураспада равны соответственно 34 и 9.4 ч. Найти отношение максимальной активности второго изотопа к первоначальной активности препарата, а также соответствующий данной ситуации момент времени (в часах), если в начальный момент препарат содержал только первый изотоп.

---

### Вариант № 3

1. Найти энергию, необходимую для разделения ядра  ${}^A_Z B_1$  на  $\alpha$  - частицу и ядро  ${}^{A-4}_{Z-2} B_2$ , если известно, что энергии связи ядер  ${}^A_Z B_1$ ,  ${}^{A-4}_{Z-2} B_2$  и  ${}^4_2 He$  равны 156.67, 114.64, 28.32 МэВ.
2. В модели оболочек найти спин, четность и магнитный момент для основных состояний ядер  ${}^{15}N$ ,  ${}^{15}O$ .
3. Какую массу имел бы  ${}^{234}Th$ , образующийся в результате  $\alpha$  - распада урана  ${}^{238}U$ , взятого в количестве 1 моля, за период равный  $2 \cdot 10^8$  лет, если бы  ${}^{234}Th$  был стабильным.

---

### Вариант № 4

1. Вычислить с помощью формулы Бете-Вейцеккера
    - а) энергию связи ядра  ${}^{65}Cu$ ;
    - б) удельную энергию связи ядра  ${}^{235}U$ .
  2. Найти магнитные моменты протона и нейтрона, находящихся в состояниях  $D_{\frac{3}{2}}$ ,  $F_{\frac{5}{2}}$ .
  3. При  $\beta$  - распаде изотопа  $A_1$  образуется  $\beta$  - активный изотоп  $A_2$ . Их периоды полураспада равны соответственно 24 и 4.2 ч. Найти отношение максимальной активности второго изотопа к первоначальной активности препарата, а также соответствующий для данной ситуации момент времени (в часах), если в начальный момент препарат содержал только первый изотоп.
- 

Составитель: ассистент кафедры ОТФ \_\_\_\_\_ Ю.П. Филиппов.