

Варіанті модульної контрольної роботи №2 з курсу «ФІЗИКА ЯДРА ТА ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАТИНОК»

Варіант 1

1. Знайти період напіврозпаду радіоізотопа, активність якого зменшується на 20% за час $t=4$ роки.
2. Знайти масу ${}_{90}\text{Th}^{232}$, що утворюється з 1 кг ${}_{92}\text{U}^{236}$ за час $t=10^7$ років. Період напіврозпаду ${}_{92}\text{U}^{236}$ $2,4 \cdot 10^7$ років.
3. Знайти число компонент надтонкої структури, якщо спін ядра $I=3/2$, а механічний момент електронної оболонки $J=5/2$. За яких значень J (при даному I), надтонке розщеплення матиме 2 компоненти?
4. Визначити дивність нейтрального ϕ -мезона, для якого ізоспін $T=0$.
5. З'ясувати дозволені чи заборонені реакції: $e^- + \bar{\nu}_e \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$, $n + \phi \rightarrow \pi^0 + p$

Варіант 2

1. Знайти період напіврозпаду радіоізотопа, активність якого через $t=5$ років становить 35% початкової.
2. Знайти масу ${}_{82}\text{Pb}^{208}$, що утворюється з 1 кг ${}_{90}\text{Th}^{232}$ за час $t=2 \cdot 10^{10}$ років. Період напіврозпаду ${}_{90}\text{Th}^{232}$ $1,4 \cdot 10^{10}$ років.
3. Знайти число компонент надтонкої структури, якщо спін ядра $I=7/2$, а механічний момент електронної оболонки $J=3/2$. За яких значень J (при даному I), надтонке розщеплення матиме 8 компонент?
4. Визначити дивність ρ^+ , ρ^- , ρ^0 мезонів, для яких ізоспін $T=1$.
5. З'ясувати дозволені чи заборонені реакції: $e^- + \mu^+ \rightarrow \bar{\nu}_e + \nu_\mu$, $n + \rho^+ \rightarrow p + \pi^0$

Варіант 3

1. Знайти період напіврозпаду радіоізотопа, активність якого через $t=6$ років у 3 рази менша від початкової.
2. Знайти масу ${}_{90}\text{Th}^{234}$, що утворюється з 1 кг ${}_{92}\text{U}^{238}$ за час $t=10^9$ років. Період напіврозпаду ${}_{92}\text{U}^{238}$ $4,56 \cdot 10^9$ років.
3. Знайти число компонент надтонкої структури, якщо спін ядра $I=3$, а механічний момент електронної оболонки $J=2$. За яких значень J (при даному I), надтонке розщеплення матиме 7 компонент?
4. Визначити дивність нейтрального ω -мезона, для якого ізоспін $T=0$.
5. З'ясувати дозволені чи заборонені реакції: $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu + \gamma$, $n + \omega \rightarrow p + \pi^-$

Варіант 4

1. Скільки відсотків ядер радіоізотопа з періодом напіврозпаду 200 років розпадеться за час $t=40$ років?
2. Знайти масу ${}_{82}\text{Pb}^{207}$, що утворюється з 1 кг ${}_{92}\text{U}^{235}$ за час $t=2 \cdot 10^9$ років. Період напіврозпаду ${}_{92}\text{U}^{235}$ $7 \cdot 10^8$ років.
3. Знайти число компонент надтонкої структури, якщо спін ядра $I=5/2$, а механічний момент електронної оболонки $J=3$. За яких значень J (при даному I), надтонке розщеплення матиме 5 компонент?
4. Визначити дивність нейтрального f_0 -мезона, для якого ізоспін $T=0$.
5. З'ясувати дозволені чи заборонені реакції: $\mu^- + \nu_\mu \rightarrow e^- + \nu_e$, $p + f_0 \rightarrow \pi^0 + \pi^+$

Варіант 5

1. У скільки разів зменшиться активність радіоізотопа з періодом напіврозпаду 250 діб за час $t=70$ діб?
2. Знайти масу ${}_{82}\text{Pb}^{209}$, що утворюється з 1 кг ${}_{93}\text{Np}^{237}$ за час $t=5 \cdot 10^5$ років. Період напіврозпаду ${}_{93}\text{Np}^{237}$ $2,2 \cdot 10^6$ років.
3. Знайти число компонент надтонкої структури, якщо спін ядра $I=5/2$, а механічний момент електронної оболонки $J=3/2$. За яких значень J (при даному I), надтонке розщеплення матиме 6 компонент?
4. Визначити дивність ρ^+ , ρ^- , ρ^0 мезонів, для яких ізоспін $T=1$.
5. З'ясувати дозволені чи заборонені реакції: $e^- + e^+ \rightarrow \nu_\mu + \bar{\nu}_\mu$, $p + \rho^- \rightarrow n + \pi^0$