

--	--	--

Простая задача 1 (1(2) балла).

Найти отношение чисел атомов водорода в состояниях $1s$ и $3p$ при температуре $T = 2720$ К.

Простая задача 2 (1(2) балла).

Оценить разность масс Δm атома водорода в состояниях $3s$ и $1s$. Энергия основного состояния атома водорода равна $-13,6$ эВ. Ответ приведите либо в «а.е.м.», либо в «кг».

Простая задача 3 (2 балла).

Считая известными массы частиц и ядра, определить энергию связи кислорода ${}^{16}_8\text{O}$.

Простая задача 4 (1 балла).

Макросистема состоит из двух невзаимодействующих подсистем со статистическими весами Ω_1 и Ω_2 . Найти энтропию этой системы.

Простая задача 4.5 (2 балла).

Как и во сколько раз в идеальном газе изменится коэффициент вязкости η , если его давление возрастёт в n раз при изотермическом процессе?

Сложная задача 5 (3 балла).

Найти кинетическую энергию π^- -мезон, возникающего при распаде остановившегося Σ^- -гиперона ($\Sigma^- \rightarrow n + \pi^-$). Проверить реакцию на законы сохранения. Массы частиц $m_{\Sigma^-} = 1197,3$ МэВ/ c^2 , $m_n = 939,57$ МэВ/ c^2 , $m_{\pi^-} = 139,6$ МэВ/ c^2 .

Сложная задача 6 (3 балла).

Найти пороговую энергию антинейтрино в реакции $\bar{\nu} + p \rightarrow n + e^+$. Массы частиц $m_{\bar{\nu}} \approx 0,0$ МэВ/ c^2 , $m_p = 938,28$ МэВ/ c^2 , $m_n = 939,57$ МэВ/ c^2 , $m_e = 0,51100$ МэВ/ c^2 .

Некоторые константы, которые могут понадобиться при решении задач КР-2

(Примечание: если при решении какой-то задачи необходимая по Вашему мнению константа отсутствует в приведённом списке или в условии задачи, то, с большой вероятностью, в Вашем решении присутствует ошибка.)

Постоянная Больцмана: $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

Связь [а.е.м.] с [МэВ/ c^2]: $1 \text{ а.е.м.} = 931,5 \text{ МэВ}/c^2$.

Массы и дефекты масс некоторых элементарных частиц:

$$m_p = 1,007276 \text{ а.е.м.} = 938,28 \text{ МэВ}/c^2; \Delta_p = 0,007276 \text{ а.е.м.};$$

$$m_n = 1,008665 \text{ а.е.м.} = 939,57 \text{ МэВ}/c^2; \Delta_n = 0,008665 \text{ а.е.м.};$$

$$m_e = 0,00054858 \text{ а.е.м.} = 0,51100 \text{ МэВ}/c^2.$$

Массы и дефекты масс некоторых нейтральных атомов:

$$m_{1H}^{(am)} = 1,00783 \text{ а.е.м.}, \Delta_{1H} = 0,00783 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{2H}^{(am)} = 2,01410 \text{ а.е.м.}, \Delta_{2H} = 0,01410 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{3H}^{(am)} = 3,01605 \text{ а.е.м.}, \Delta_{3H} = 0,01605 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{3He}^{(am)} = 3,01603 \text{ а.е.м.}, \Delta_{3He} = 0,01603 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{4He}^{(am)} = 4,00260 \text{ а.е.м.}, \Delta_{4He} = 0,00260 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{6Li}^{(am)} = 6,015123 \text{ а.е.м.}, \Delta_{6Li} = 0,015123 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{12C}^{(am)} = 12,00000 \text{ а.е.м.}, \Delta_{12C} = 0,00000 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{8O}^{(am)} = 15,99492 \text{ а.е.м.}, \Delta_{8O} = -0,00508 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{10Ne}^{(am)} = 19,99244 \text{ а.е.м.}, \Delta_{10Ne} = -0,00756 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{32Ge}^{(am)} = 73,92118 \text{ а.е.м.}, \Delta_{32Ge} = -0,07882 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{32Ge}^{(am)} = 71,92208 \text{ а.е.м.}, \Delta_{32Ge} = -0,07792 \text{ а.е.м.};$$

$$m_{92U}^{(am)} = 238,05079 \text{ а.е.м.}, \Delta_{92U} = 0,05079 \text{ а.е.м.}.$$