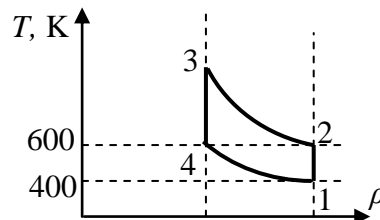


Олимпиада школьников
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»
Отборочный тур 2011/12 г., 10 класс

- Самолет летит горизонтально по прямой со скоростью $u = 250 \text{ м/с}$ на высоте $H = 4.5 \text{ км}$. В тот момент, когда он пролетает точно над зенитным орудием, с самолета сбрасывают чугунное ядро. В этот же момент орудие производит выстрел. В каком направлении должно быть ориентировано орудие, чтобы снаряд попал в ядро? Каково будет время полета ядра и снаряда до встречи в этом случае? На каком минимальном расстоянии друг от друга пролетят ядро и снаряд, если орудие будет ориентировано вертикально? Скорость вылета снаряда $v_0 = 500 \text{ м/с}$, сопротивлением воздуха пренебречь.
- На Большом Адронном Коллайдере при столкновении ускоренных ядер железа произошла реакция:

$${}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^{56}_{26}\text{Fe} \rightarrow {}^{52}_{24}\text{Cr} + X + 2Y + 2 {}^1_1\text{p} + 3 {}^1_0\text{n}.$$
 Спустя очень небольшое время последовал распад $X \rightarrow {}^{28}_{14}\text{Si} + Y + 3 {}^1_0\text{n}$. Какие ядра обозначены символами X и Y ?
- Над некоторым количеством идеального газа производят медленный процесс, график которого в координатах «давление – объем» представляет собой прямую линию, причем в ходе процесса объем газа увеличивается вдвое, а давление – в полтора раза. На сколько процентов отличается от начального объем газа в тот момент, когда его температура в два раза больше начальной?
- Тело в форме половины шара, изготовленное из материала с плотностью ρ , положили плоским срезом на горизонтальное дно стеклянного сосуда. В сосуд долили жидкость с плотностью ρ_0 до уровня вершины тела, причем сделали это настолько аккуратно, что жидкость не проникла под основание тела. Найти силу нормальной реакции дна сосуда, действующую на тело. Каким будет ответ при $\rho = \rho_0$?



Председатель методической комиссии
 академик РАН

Р. И. Илькаев