

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2022-2023 учебный год
9 класс**

Задача 1. Жук-навозник на своем пути нашел игральную кость, представляющую собой куб со стороной 2 см. Решив ее перевернуть, жук приложил свои усилия в верхнее ребро кости, за счет чего смог перевернуть кость. Какую минимальную силу необходимо приложить жуку для переворачивания кубика? Плотность кости считать равной 1500 кг/м^3 .

Задача 2. В калориметре с теплоемкостью $C = 160 \text{ Дж/С}$ находится вода объемом 200 мл и маленькая спираль сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$. На спираль подается напряжение с батарейки емкость $q = 500 \text{ мА*ч}$, характеризующей заряд, который она способна прокачать через себя. Найдите на сколько изменилась температура воды в калориметре после того как батарейка полностью разрядилась, если напряжение на спирали на протяжении всей работы батарейки оставалось постоянным, а ток в цепи не изменялся и составлял 1 А. Удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг С)}$.

Задача 3. Межзвездный зонд стартует с базы, расположенной вдали от массивных гравитационных объектов. На первом участке после старта $t_0 = 10$ секунд зонд движется с постоянным ускорением $a_0 = 5 \text{ м/с}^2$, а дальше включается так называемый экспоненциально-рывковый режим, в котором ускорение зонда пропорционально его скорости. Коэффициент пропорциональности $b = a/v = 3 \text{ с}^{-1}$. На каком расстоянии от базы окажется зонд, когда его скорость v станет 200 м/с ? Ответ выразить в метрах.

Задача 4. Экспериментатор Глюк решил узнать внутреннее сопротивление батарейки. Для этого он измерил напряжение на ней при различных силах тока в цепи:

$I, \text{ А}$	0,037	0,032	0,025	0,021	0,020	0,015
$U, \text{ В}$	1,55	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61

Постройте вольт-амперную характеристику батарейки.

Найдите какое максимальное напряжение U_{max} может быть на батарейке

Какой максимальный ток $I_{\text{кз}}$ может выдать батарейка.

Какое внутреннее сопротивление батарейки r , если $I_{\text{кз}} = U_{\text{max}}/r$.