



**Олимпиада школьников
«НАСЛЕДНИКИ ЛЕВШИ» — 2012/13
по физике**



Отборочный этап

10 класс

1. На концах гладкой непроводящей трубки длиной $2a$ закреплены положительные заряды одинаковой величины $+Q$. На расстоянии b ($b < a$) от середины трубки помещают заряд $+q$ и отпускают его без начальной скорости. Определить ускорение и скорость заряда q в момент времени, когда он проходит через середину трубки. Масса заряда m .
2. Часы с маятником спешат на поверхности Земли на $\Delta t = 1,5$ минуты в сутки. На какой высоте над поверхностью Земли они будут идти верно? Радиус Земли $R = 6350$ км.
3. Два тела массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг брошены одновременно с поверхности земли под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту каждое. Тела брошены с одинаковыми начальными скоростями 10 м/с так, что их движение оказалось во взаимно перпендикулярных плоскостях. В наивысшей точке подъема тела абсолютно не упруго столкнулись между собой. Найти количество тепла, выделившееся при столкновении.
4. По наклонной плоскости пустили катиться снизу вверх шарик. На расстоянии $\ell = 30$ см от начала бруска шарик побывал дважды: через $t_1 = 1$ с и $t_2 = 2$ с после начала движения. Определить начальную скорость и ускорение шарика, считая его постоянным.
5. Резиновый шар объемом $V_1 = 6$ л, наполненный идеальным газом при температуре $t = 17^\circ\text{C}$, находится в воде на глубине $h = 10$ м. Давление внутри шара равно внешнему давлению. Плотность оболочки шара равна плотности воды. К шару прикреплен груз объемом $V = 5$ л и плотностью $\rho = 1598 \text{ кг/м}^3$. На сколько градусов Цельсия нужно повысить температуру внутри шара, чтобы шар начал подниматься вверх? Принять, что $g = 10 \text{ м/с}^2$, молярная масса газа $\mu = 0,0415 \text{ кг/моль}$, универсальная газовая постоянная $R = 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$, атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па.

Ответы

1	2	3	4	5
$a=0; v = 2b \sqrt{\frac{qQ}{a(a^2 - b^2)}}$	6,4 км	30 Дж	$a=0,3$ м/с, $V_0 = 0,45$ м/с	на 10°C