

**Физико-математическая Олимпиада РГРТУ**  
**среди школьников и абитуриентов,**  
**посвященная 110-летию со дня рождения академика И.К. Кикоина**  
**Физика. Демонстрационный вариант.**

1. Тело брошено с начальной скоростью  $V_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту. Вычислить кинетическую энергию тела  $E_k$  спустя время  $t$  после начала движения. Масса тела  $m$ . Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Тонкостенный стакан массы  $M = 50$  г ставят вверх дном на поверхность воды и медленно опускают его в глубь так, что он все время сохраняет вертикальное положение. На какой минимальной глубине  $h$  должно оказаться дно стакана, чтобы он не всплыл? Высота стакана  $H = 10$  см, площадь его дна  $S = 20$  см<sup>2</sup>. Давлением водяного пара в стакане пренебречь. Атмосферное давление  $P_0 = 1,0 \cdot 10^5$  Па. Процесс считайте изотермическим. Плотность воды принять равной  $\rho_0 = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

3. Три одинаковых одноименно заряженных тела, заряд каждого из которых равен  $q$ , а масса -  $m$ , соединены невесомыми нерастяжимыми и непроводящими нитями длины  $l$  так, что нити образуют равносторонний треугольник. Одну из нитей пережигают. Найти максимальные скорости тел.

4. В сосуде объема  $V = 10$  л находится гелий под давлением  $p_1 = 1,0 \cdot 10^5$  Па. Стенки сосуда могут выдерживать давление  $p_2 = 1,0 \cdot 10^6$  Па. Какое максимальное количество теплоты  $\Delta Q$  можно сообщить газу в этом сосуде? Молярная масса гелия  $\mu = 4$  г/моль.

5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный пар. При изотермическом вдвигании в сосуд поршня выделилось количества теплоты  $Q$ . Найти совершенную при этом работу. Молярная масса равна  $\mu$ , удельная теплота парообразования  $\lambda$ .