

**ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА  
ОЛИМПИАДЫ «Я – БАКАЛАВР»  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-11 КЛАССОВ**

**ФИЗИКА**

**КЛАСС 10**

1. Маленький шарик, брошенный под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с, упруго ударяется о вертикальную стену, находящуюся на расстоянии  $L = 4$  м от места броска. Плоскость стены перпендикулярна плоскости траектории шарика.

- 1) Найдите расстояние (по горизонтали) от места броска, до места, на котором шарик поднимется на максимальную высоту.
- 2) На каком расстоянии от места броска шарик упадет на горизонтальную поверхность земли? Ускорение свободного падения принять равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

2. Однородный парафиновый брусок в форме цилиндра площадью поперечного сечения  $10^{-1}$  м<sup>2</sup> плавает на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей: бензина плотностью  $\rho_b = 700$  кг/м<sup>3</sup> и воды плотностью  $\rho_w = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность парафина  $\rho_n = 900$  кг/м<sup>3</sup>. Период его малых вертикальных колебаний  $T = 0,6$  с. Пренебрегая сопротивлением жидкостей, определите:

- 1) Массу бруска.
- 2) Какая часть объема бруска находится в бензине?

3. Теплоизолированный баллон, разделен перегородкой. В одной части баллона находится кислород, в другой азот. Объем баллона  $V$ . Кислород взят в количестве  $\nu$  при температуре  $T_1$ , а азот взят в количестве  $2\nu$  при температуре  $\frac{4}{3}T_1$  и другом давлении. После того как перегородка убирается газы перемешиваются.

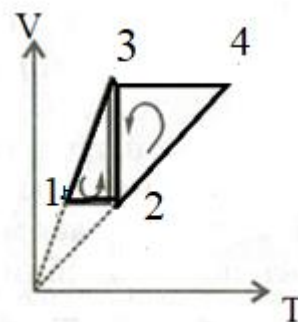
- 1) Какая температура  $T_2$ , установится в смеси?
- 2) Найти давление  $P$  в смеси.

4. В большую стальную ванну было набрано  $V = 70$  л воды при температуре  $t_1 = 70^\circ\text{C}$  и такой же объем воды при комнатной температуре  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ . В результате этого температура воды в ванне оказалась равной  $t_3 = 40^\circ\text{C}$ . Для понижения температуры в ванну добавили  $N = 20$  ведер воды при температуре  $t_4 = 20^\circ$ . Объем ведра  $V_0 = 10$  л. Потерями в окружающую среду пренебречь.

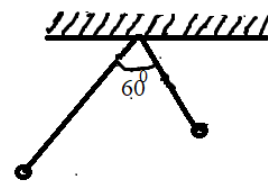
- 1) Какая температура воды установилась в результате?

5. На рисунке изображены два замкнутых процесса, происходящих с идеальным газом: 1-2-3-1 и 3-2-4-3.

1) В каком из них газ совершает большую работу?

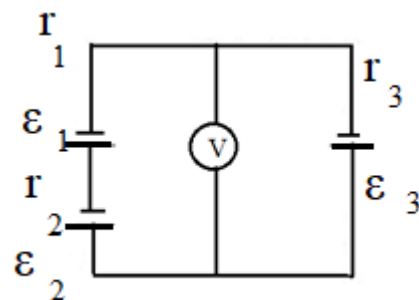


6. Определите модуль силы электростатического поля отталкивания двух маленьких заряженных шариков одинаковой массы  $m$ . Один из них висит на нити длиной  $L$ , другой на нити  $2L$ . Угол между нитями равен  $60^\circ$ .



7. Три источника э.д.с. соединены последовательно. Определить показания вольтметра, если величина э.д.с. и внутреннее сопротивление источников связаны соотношением

$$\frac{\varepsilon_1}{r_1} = \frac{\varepsilon_2}{r_2} = \frac{\varepsilon_3}{r_3}.$$



8. К концам троса, перекинутого через блок, привязаны бруски с массами  $m$  и  $M = 5m$ , находящиеся на гладкой наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  (см. рисунок,  $\sin \alpha = 0,191$ ). При каком минимальном значении коэффициента трения  $\mu$  между брусками они будут покоиться.

