

**ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА  
ОЛИМПИАДЫ «Я – БАКАЛАВР»  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-11 КЛАССОВ  
2021/2022 учебный год**

**ФИЗИКА**

**10 КЛАСС**

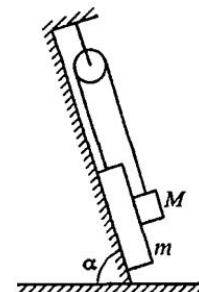
1. Маленький шарик, брошенный под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с, упруго ударяется о вертикальную стену, находящуюся на расстоянии  $L = 4$  м от места броска. Плоскость стены перпендикулярна плоскости траектории шарика.

- 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>.

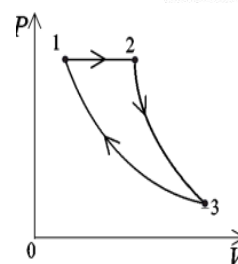
2. Однородный парафиновый брусок в форме цилиндра площадью поперечного сечения  $10^{-1}$  м<sup>2</sup> плавает на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей: бензина плотностью  $\rho_b = 700$  кг/м<sup>3</sup> и воды плотностью  $\rho_w = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность парафина  $\rho_n = 900$  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. 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.



4. На рисунке представлен циклический процесс, происходящий с одним молем одноатомного водорода. Этот цикл состоит из изобарного и адиабатического расширения, а также изотермического сжатия. Работа газа при изобарном расширении в  $n=2$  раза больше, чем работа над газом при его сжатии. Найти: КПД цикла.

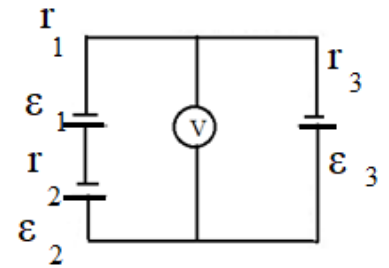


5. В большую стальную ванну было набрано  $V = 70$  л воды при температуре  $t_1 = 70^\circ\text{C}$  и такой же объем воды при комнатной температуре  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ . В результате этого температура воды в ванне оказалась равной  $t_3 = 40^\circ\text{C}$ . Для понижения температуры в ванну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

ведра  $V_0=10$  л. Потерями в окружающую среду пренебречь. Какая температура воды установилась в результате?

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

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



7. На рисунке представлена электрическая схема, которая состоит из последовательно включенных сопротивления  $R=10$  Ом, идеального источника тока с электродвижущей силой  $\varepsilon = 1$  В, полупроводникового диода, а также двух параллельных металлических шин, по которым без трения может скользить под действием силы  $F=1$  Н. проводящий стержень. Шины отстоят друг от друга на расстояние  $l=1$  м. Система находится в вертикальном магнитном поле с индуктивностью  $B=1$  Тл. Электрическим сопротивлением стержня и рельсов пренебречь, явлением самоиндукции пренебречь.



- 1) Каков характер движения стержня из состояния покоя.
- 2) Чему равна установившаяся скорость движения?

8. Электрическая цепь, составленная из двух одинаковых конденсаторов емкостью  $C=C_1=C_2=1$  мкФ и катушки индуктивностью  $L$ , представлена на рисунке. При разомкнутом ключе напряжение на первом конденсаторе равно  $U_1=100$  В. Второй конденсатор не заряжен. Максимальное значение силы тока через катушку индуктивности после замыкания ключа  $I_m=0,1$  А. Сопротивлением катушки и подводящих проводов можно пренебречь. Чему равна индуктивность  $L$  катушки?

