

**Олимпиада школьников «Ломоносов» по физике 2023/2024 уч. год.**

**Заключительный этап.**

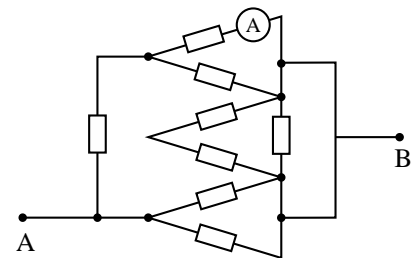
**7-9 классы**

**1.1. Задача** Камень бросают вертикально вверх с поверхности земли. Некоторый начальный участок пути, начинающийся на поверхности земли, он пролетел за время  $t_1 = 1$  с, а следующий такой же по величине участок пути он пролетает за время  $t_2 = 3$  с. Найдите полное время полета камня до соударения с землей. Сопротивлением воздуха пренебречь. Считать, что в указанные интервалы времени камень все еще двигался вверх.

**1.2. Задача** Металлическая однородная прямая призма массой  $m = 1$  кг в основании имеет правильный шестиугольник. Если положить призму на горизонтальную поверхность основанием, то она будет оказывать давление  $p_1 = 6\sqrt{3}$  кПа, а если боковой гранью, то давление будет  $p_2 = 4080$  Па. Определите плотность материала призмы. Ускорение свободного падения примите равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**1.3. Задача.** Пригласив внуков на чаепитие на своем приусадебном участке, бабушка налила кипяток массой  $m_b = 250$  г при температуре  $t_b = 100^\circ\text{C}$  в свою любимую фарфоровую чашку в горошек с начальной температурой  $t_\phi = 35^\circ\text{C}$ . Сразу же после этого она опустила в чашку с кипятком серебряную ложку массой  $m_c = 80$  г, а затем долила  $m_3 = 50$  г заварки чая, имеющих температуру  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ , в результате чего в чашке установилась температура  $t_k = 80^\circ\text{C}$ . Найдите массу любимой фарфоровой чашки бабушки  $m_\phi$ . Считать, что серебряная ложка полностью погрузилась в кипяток, удельная теплоемкость заварки чая равна удельной теплоемкости воды. Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельные теплоемкости воды, фарфора и серебра равны  $c_b = 4200$  Дж/кг · °С,  $c_\phi = 800$  Дж/кг · °С и  $c_c = 250$  Дж/кг · °С соответственно.

**1.4. Задача.** В схеме, представленной на рисунке, к клеммам А и В подключен идеальный источник напряжения  $U_0 = 6$  В. Найти силу тока, протекающего через идеальный амперметр, если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны  $R = 125$  Ом. Сопротивлением проводов можно пренебречь.



**1.5. Задача.** На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из пяти одинаковых резисторов с сопротивлениями  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R = 12$  Ом, и двух плавких предохранителей  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ . На клеммы А и В подано напряжение, возрастающее от времени по закону  $U(t) = a \cdot t$ , где  $a = 1$  В/мин. Предохранители рассчитаны на номинальный ток  $I_\Pi = 1$  А (при токе, меньшем  $I_\Pi$ , сопротивление предохранителя пренебрежимо мало, а при большем или равном  $I_\Pi$  становится бесконечно большим). Определите через какое время перегорят предохранители в этой цепи.

