

**Всероссийская олимпиада школьников**  
**II (муниципальный) этап**  
**Физика**  
**9 класс**

Общее время выполнения работы – **3 часа 30 минут**.

Максимальное количество баллов - **50**

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

**ЗАДАЧА № 1. "Студенты" (10 баллов)**

Живущие в соседних комнатах общежития два студента А и В, решили сэкономить, соединив потолочные светильники последовательно. Они уговорились, что в своих комнатах установят лампочки по 100 Вт и будут оплачивать равные доли счёта за электричество. Но каждый решил получить лучшее освещение за счёт другого: студент А вкрутил лампочку в 200 Вт, а студент В – лампочку в 50 Вт. Кто выиграл в освещённости комнаты, а кто – в оплате? Считать время работы ламп одинаковым, сопротивление ламп постоянным.

**ЗАДАЧА № 2. "Ворота" (10 баллов)**

Узнав о готовящемся нападении неприятеля, решётку ворот замка начали опускать с постоянной скоростью  $u = 0,2$  м/с. Мальчик, игравший на расстоянии  $l = 20$  м от ворот, в тот же момент бросился бежать к воротам. Сначала он двигался равноускоренно, а затем, набрав максимальную скорость  $v_0 = 2,5$  м/с, равномерно. С каким минимальным ускорением  $a_{\min}$  мог разогнаться мальчик, чтобы успеть пробежать под решёткой в полный рост, если в начальный момент времени нижний край решётки находился на расстоянии  $H = 3$  м от поверхности земли? Рост мальчика  $h = 100$  см.

**ЗАДАЧА 3. "Сколько льда" (10 баллов)**

В калориметре находилось  $m_1 = 400$  г воды при температуре  $t_1 = 5$  °С. К ней долили ещё  $m_2 = 200$  г воды при температуре  $t_2 = 10$  °С и положили  $m_3 = 400$  г льда при температуре  $t_3 = -$  Удельная теплоёмкость воды и льда, соответственно  $c_{\text{в}} = 4,2$  Дж/г °С,  $c_{\text{л}} = 2,1$  Дж/г °С, удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  Дж/г. Теплоёмкостью калориметра пренебречь.

**ЗАДАЧА 4. "Барон и ядро" (10 баллов)**

Одно из ядер барона Мюнхгаузена, выпущенное при испытаниях с вершины холма со скоростью  $V_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту, во время полета разорвалось на две одинаковые части. При этом Мюнхгаузен заметил, что сразу после разрыва одна из них полетела горизонтально, а другая – вертикально. Помогите барону определить – на какой высоте (относительно вершины холма) произошел разрыв, если сразу после разрыва скорости частей ядра были равны по величине? Сопротивлением воздуха пренебречь.

**ЗАДАЧА 5. "Свечка" (10 баллов)**

Парафиновая свечка горит так, что ее длина уменьшается со скоростью  $u = 5 \cdot 10^{-5}$  м/с, а испаряющийся парафин полностью сгорает, не стекая вниз. Свечка плавает в широком сосуде с водой. Ее слегка поддерживают в вертикальном положении, чтобы она не опрокидывалась. С какой скоростью  $v$  свечка движется относительно сосуда во время сгорания? Плотность воды  $\rho_w = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность парафина  $\rho_n = 900$  кг/м<sup>3</sup>.