



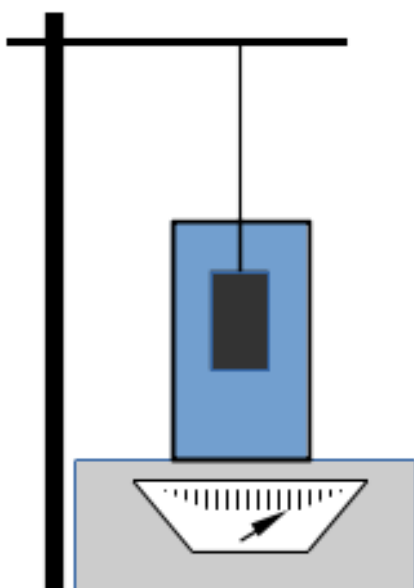
**Комплекс предметов «химия, физика, математика, биология»
для школьников 5 – 9 классов (заключительный этап)
Физика. Вариант IV**

Задача 1. Новый сплав (5 баллов)

В результате исследований был получен новый сплав и определена его удельная теплоёмкость $c = 700$ Дж/(кг·К). Далее берут кусочек сплава массой $m_b = 0.1$ кг и опускают в горячую воду, которую предварительно нагревали на электроплитке мощностью $P = 700$ Вт в течение $\tau = 5$ мин. До эксперимента вода и сплав находятся при комнатной температуре $t_k = 25^\circ\text{C}$. КПД электроплитки $\eta = 20\%$. Удельная теплоёмкость воды $c_v = 4200$ Дж/(кг·К). Масса воды $m_v = 0.2$ кг.

1. До какой температуры t_v нагреется вода? **(2 балла)**
2. Найти температуру t_0 , до которой нагреется кусочек сплава. **(3 балла)**

Задача 2. Весы (5 баллов)



Сосуд с водой стоит на стрелочных весах. Под воду целиком погружен брусок, подвешенный на резинке. Её перерезают, и брусок опускается на дно. Объем бруска $V_1 = 0.1$ дм³, плотность бруска $\rho_{бр} = 5$ г/см³, плотность воды $\rho_v = 1$ г/см³. Объем воды в сосуде $V_2 = 1.0$ дм³

1. Что покажут весы до перерезания резинки? **(2 балла)**
2. На сколько изменятся показания весов после того, как брусок опустится на дно и стрелка весов придет в равновесие? **(3 балла)**

Задача 3. Многожильный провод (5 баллов)

Юный экспериментатор Петр разрезал медный многожильный провод с сопротивлением $R = 12$ Ом на две равные по длине части. Потом одну из частей распустил на две одинаковые по числу медных жил. Одну тонкую часть Петр спаял параллельно с более толстой, а оставшуюся припаял последовательно.

1. Нарисуйте электрическую схему нового соединения частей провода. (1 балл)
2. Какое сопротивление получилось у нового провода? (3 балла)
3. Можно ли было добиться такого изменения сопротивления, взяв золотой провод той же толщины? Удельное сопротивление золота $\rho_{Au} = 2.4 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, удельное сопротивление меди $\rho_{Cu} = 1.7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. (1 балл)

Задача 4. Шарик в сосуде (10 баллов)

Сосуд сферической формы радиусом $R = 1$ м обрезали сверху, как показано на рисунке. Расстояние от центра сферы до плоскости среза равно $R/\sqrt{2}$. На дно сосуда поместили небольшой шарик. Внутренняя поверхность сосуда обработана таким образом, что трение между шариком и стенками сосуда пренебрежимо мало.

1. Под каким углом к горизонту шарик вылетит из сосуда, если ему сообщить достаточную начальную скорость V_0 (см. рисунок)? (2 балла)
2. Найдите минимальное значение начальной скорости V_0 в нижней точке (см. рисунок), при которой шарик достигнет плоскости среза. (3 балла)
3. При какой максимальной начальной скорости V_0 в нижней точке шарик, вылетев из верхней части сосуда, приземлится в него обратно? (5 баллов)

