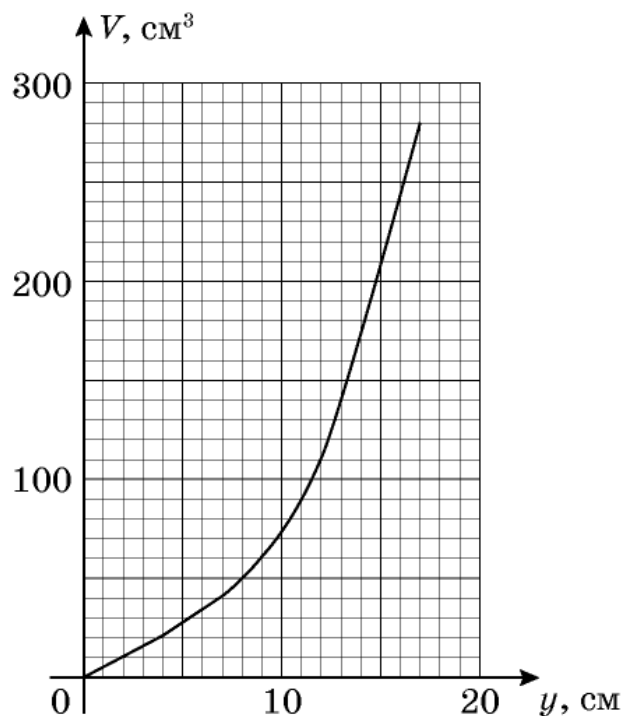
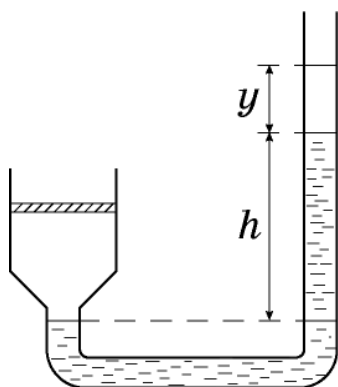


9 класс

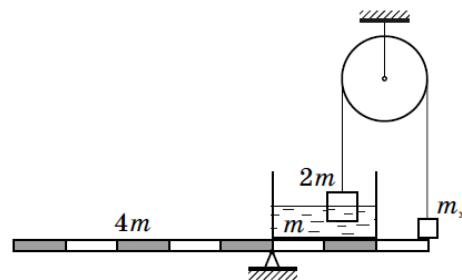
**Задача 1. Безопасная дистанция.** По прямому участку дороги с одинаковой скоростью  $v$  друг за другом едут две машины, одна из которых при торможении может двигаться с предельным ускорением  $a_1$ , а другая с  $a_2$ . Если с постоянным ускорением до полной остановки начинает тормозить водитель передней машины, то водитель задней реагирует и нажимает на педаль тормоза не сразу, а с задержкой  $\tau = 0,3$  с. В зависимости от того, какая из машин едет впереди, безопасные дистанции, исключающие столкновение между ними, оказываются равными  $L_1 = 6$  м или  $L_2 = 9$  м. Определите, с какой скоростью едут машины. Оцените разность ускорений  $\Delta a$  машин, если известно, что сами ускорения примерно равны  $5 \text{ м/с}^2$ .

**Задача 2. Масса поршня.** Цилиндрический сосуд с поршнем соединен коническим переходником с трубкой постоянного сечения. Разность уровней воды в правом и левом колене  $h = 20$  см. В трубку медленно наливают воду, измеряя объём  $V$  добавленной воды и подъём уровня  $y$  в правом колене. С помощью графика зависимости  $V$  от  $y$  найдите массу поршня и объём конической части сосуда. Трение между поршнем и цилиндром не учитывайте. Плотность воды  $\rho = 1,0 \text{ г/см}^3$ ,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

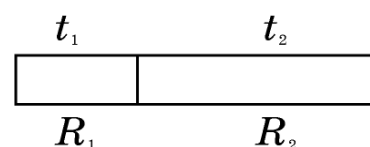


18 января, на портале <http://abitu.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач теоретического тура. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 11.00; 8 класс – 12.00; 9 класс – 13.00; 10 класс – 14.30; 11 класс – 16.00. Для участия в разборе необходимо зарегистрироваться на портале <http://abitu.net/vseros>

**Задача 3. Жидкое равновесие.** Прямоугольный легкий сосуд с жидкостью массой  $m$  помещен на однородный рычаг массой  $4m$ . В жидкость опущено тело массой  $2m$  (с плотностью меньшей, чем плотность жидкости), удерживаемое нитью, перекинутой через блок (см. рисунок). Какой массы  $m_x$  груз необходимо прикрепить к противоположному концу нити и разместить на краю рычага, чтобы система осталась в равновесии? Трения в осях рычага и блока нет. Необходимые расстояния можно взять из рисунка.

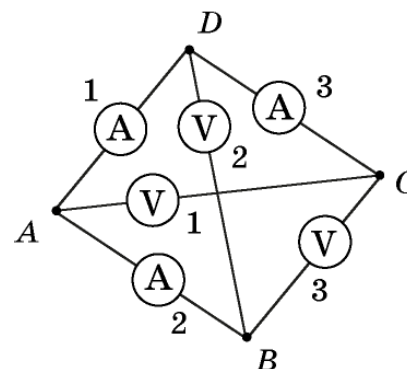


**Задача 4. Электротермодинамика.** Два цилиндрических проводника разной длины, но одинакового диаметра, изготовлены из меди. Их сопротивления и температуры (в градусах Цельсия) соответственно равны:  $R_1, R_2, t_1, t_2$ . Проводники соединяют плоскими гранями. Каким окажется сопротивление составного проводника после того, как температуры его частей выровняются? Теплообменом с окружающей средой и тепловым расширением меди пренебречь.



*Примечание:* сопротивление проводника при температуре  $t$  равно:  $R = R_0(1 + \beta(t - t_0))$ , где  $R_0$  – сопротивление проводника при  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ;  $\beta$  – температурный коэффициент сопротивления, причём  $\beta t \ll 1$ .

**Задача 5. Электрический тетраэдр.** В ребра тетраэдра  $ABCD$  включены три амперметра с внутренним сопротивлением  $R_A = 0,1$  Ом и три вольтметра с внутренним сопротивлением  $R_V = 10$  кОм. Определите показания всех приборов при подключении источника с напряжением  $U_0 = 1,5$  В.



- а) к точкам  $A$  и  $D$ ;
- б) к точкам  $B$  и  $C$ .