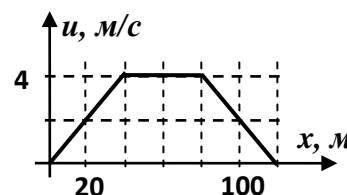
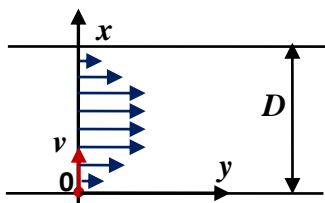


**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» ПО ФИЗИКЕ.**  
**2016/17 учебный год, ЗАДАНИЕ ЗАОЧНОГО ТУРА. 7, 8 и 9 классы.**

**Часть II.**

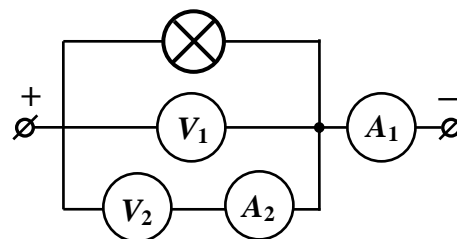
1. («Параллелепипед») Герметичная емкость, имеющая форму прямоугольного параллелепипеда, снабжена на каждой из внутренних граней маленьким датчиком давления, сигнал которого передается наружу. В емкость налили  $m = 240$  г воды и расположили вдоль вертикали своей самой длинной стороной. Датчик на нижней грани показал, что давление столба воды составило  $p_1 = 294$  Па. Затем емкость по очереди расположили вдоль вертикали другими сторонами, и обнаружили, что соответствующие давления равны  $p_2 = 245$  Па и  $p_3 = 196$  Па. Сколько еще воды можно долить в емкость до ее заполнения? Плотность воды  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>, для лучшей точности вычислений ускорение свободного падения следует считать равным  $g \approx 9,8$  м/с<sup>2</sup>.

2. («Переправа») Моторная лодка переправляется через прямолинейный участок канала шириной  $D = 120$  м. Рулевой держит направление движения относительно воды строго перпендикулярно руслу канала с постоянной скоростью  $v = 5$  м/с. Скорость течения воды в канале не



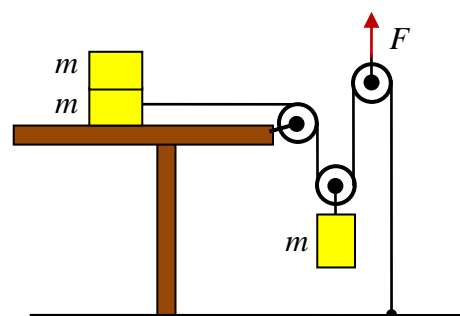
одинакова: в средней части потока она максимальна ( $u_m = 4$  м/с), а к берегам спадает до нуля. График зависимости скорости течения от координаты  $x$ , отсчитываемой от одного берега до другого поперек течения (см. рисунок слева), показан на рисунке справа. Найдите расстояние, на которую снесет лодку по течению (ось  $y$  на рисунке справа) за время переправы.

3. («Замените вольтметры!») Однажды некий любознательный школьник собрал схему из лампочки, двух одинаковых вольтметров и двух одинаковых амперметров. Приборы оказались довольно точными, но их внутренние сопротивления были далеки от идеальных. После подключения схемы к источнику постоянного напряжения лампочка загорелась, и показания приборов были следующими: вольтметры показывали напряжения  $U_1 = (76,00 \pm 0,05)$  В и  $U_2 = (75,60 \pm 0,05)$  В, а амперметры – токи  $I_1 = (262,0 \pm 0,5)$  мА и  $I_2 = (36,0 \pm 0,5)$  мА. Какими станут показания приборов, если вольтметры заменить на новые – с такой же точностью измерений, но с внутренним сопротивлением, в 800 раз больше, чем у старых? Укажите точность, с которой Вы можете предсказать их показания. Считать, что напряжение источника при замене вольтметров практически не изменится.



4. («Тянем-потянем») На горизонтальном столе сложили «стопкой» два одинаковых груза массой  $m = 500$  г. Нижний груз легкой почти нерастяжимой нитью соединили с

полом, перекинув нить через три блока (см. рисунок). Все три блока очень легкие и вращаются без трения, и нить по ним не скользит. К нижнему подвижному блоку прикрепили еще один груз – такой же массы, и натянули нить, прикладывая направленную вверх силу  $F$  к оси верхнего подвижного блока. Сначала системе не позволяю двигаться (удерживая нижний из грузов, лежащих на столе и висящий груз), затем грузы отпускают, продолжая тянуть верхний блок с той же силой  $F$ . Наблюдения показали, что при величине этой силы  $F_1 = 3\text{ Н}$  верхний блок начинает двигаться вниз с ускорением  $a_1 = (4,0 \pm 0,1)\text{ м/с}^2$ , при  $F_2 = 6\text{ Н}$  – вверх с ускорением  $a_2 = (2,5 \pm 0,1)\text{ м/с}^2$ , а при  $F_3 = 9\text{ Н}$  – вверх с ускорением  $a_3 = (9,5 \pm 0,1)\text{ м/с}^2$ . Силы и массы грузов определены с очень высокой точностью. Из приведенных данных определите коэффициенты трения  $\mu_1$  (между нижним грузом и поверхностью стола) и  $\mu_2$  (между верхним и нижним грузами). В ответе укажите точность, с которой Вы нашли эти величины.



**ВНИМАНИЕ!** При отправке файлов с решением задач второй части заполните шаблон EXCEL с краткими ответами всех задач по следующей форме:

№ задачи	КРАТКИЙ ОТВЕТ
1	численный ответ для массы воды в граммах
2	численный ответ для величины «сноса» в метрах
3	численные ответы для $U'_1$ , $U'_2$ , $I'_1$ , $I'_2$ (в Вольтах и миллиамперах) в десятичной форме, с указанием точности
4	численный ответ для $\mu_1$ и $\mu_2$ с указанием погрешности.

**Используйте только шаблон файла EXCEL с сайта олимпиады!**

Необходимо учесть, что ответ без решения, содержащего все необходимые рассуждения и вычисления, не будет засчитан!