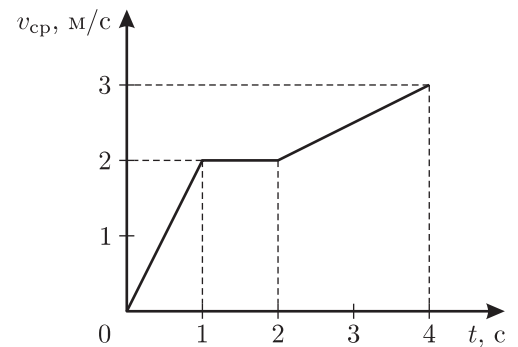




70-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2009 г.)
9 класс, 2 тур

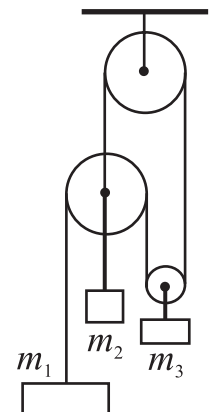
Задача 1

Тело движется по прямой в одном направлении. В каждый момент времени вычисляется средняя скорость движения тела за время от начального до текущего момента. На рисунке приведен график зависимости вычисленной таким образом средней скорости тела v_{cp} от времени t . Постройте график зависимости мгновенной скорости тела от времени.



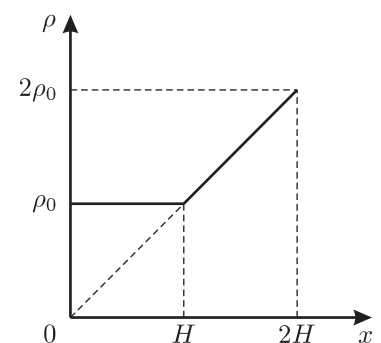
Задача 2

В системе, показанной на рисунке, неподвижный блок прикреплен к потолку комнаты, а все грузы удерживают неподвижными так, чтобы отрезки легкой нерастяжимой нити, не лежащие на блоках, были вертикальны. Грузы массами m_2 и m_3 подвешены к осям блоков на жестких легких стержнях. Все блоки легкие и могут вращаться вокруг своих осей без трения. Определите ускорение груза массой m_2 после одновременного отпуска всех грузов. Ускорение свободного падения равно g .



Задача 3

В широком сосуде глубиной $2H$ находится жидкость, плотность ρ которой зависит от глубины x так, как показано на рисунке (величина ρ_0 известна). В сосуд аккуратно опускают плоскую шайбу высотой $h < H$ и плотностью ρ_1 . Найти, на какую глубину будет погружено нижнее основание шайбы после установления ее равновесия. Считать, что основания шайбы все время остаются горизонтальными, а слои жидкости при погружении шайбы не перемешиваются.



Задача 4

Школьницы Марина и Карина проводили опыты по нагреванию двух одинаковых банок с водой массой $m = 0,5$ кг с помощью двух одинаковых кипятильников. Марина подключила свой кипятильник к источнику напряжения $U_1 = 220$ В, Карина – к источнику напряжения $U_2 = 127$ В. Банка Карины через достаточно большое время нагрелась только до температуры $t_0 = 50$ °С. Нагревшись до температуры $t_0 = 50$ °С за гораздо меньшее время, банка Марины продолжала нагреваться со скоростью $v = 0,1$ °С/сек. Какие мощности P_1 и P_2 развивали кипятильники Марины и Карины при работе? Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°С), теплоемкостями кипятильников и банок можно пренебречь.