

Олимпиада им. Дж. К. Максвелла

7 класс, региональный этап, 2019/20 год

ЗАДАЧА 1. Две балконные двери шириной a_1 и a_2 начинают передвигать к противоположным стенам со скоростями v_1 и v_2 соответственно (рис. 1). На рис. 3 изображён качественный график зависимости величины области пересечения дверей l (рис. 2) от времени t . С помощью графика найдите численные значения величин a_1 , a_2 , v_1 и v_2 .

Примечание: касаясь противоположной стены, дверь останавливается. График построен без соблюдения масштаба. $l_0 = 1,8$ м, $t_1 = 6$ с, $t_2 = 15$ с, $t_0 = 30$ с.

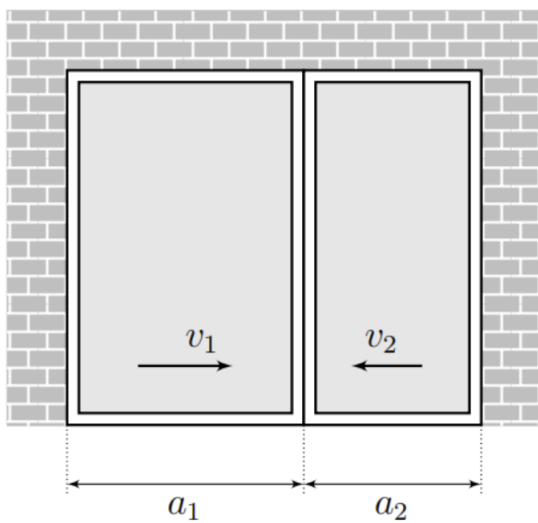


рис.1

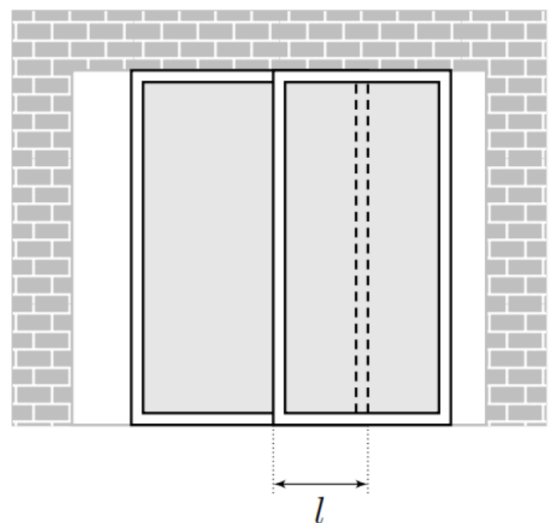


рис.2

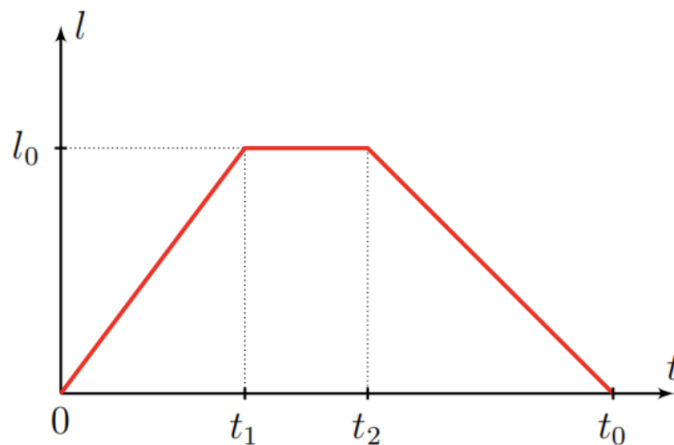
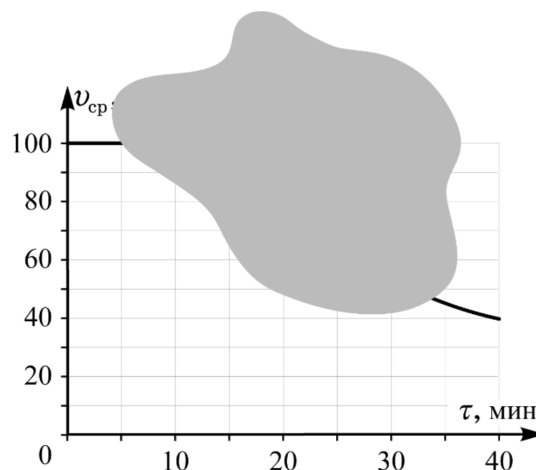


рис.3

$$v_1 = 0,3 \text{ м/с}, v_2 = 0,2 \text{ м/с}, a_1 = 1,8 \text{ м}, a_2 = 1,8 \text{ м}$$

ЗАДАЧА 2. В выходной день Алиса с подружками пошла в кафе «Шоколадница». Шли они с постоянной скоростью. Придя в кафе, Алиса построила график зависимости своей средней скорости от времени, включая время, когда она пила кофе. Перед уходом Алиса решила порадовать своих подписчиков в Instagram новой публикацией. Потянувшись за телефоном, девочка случайно пролила остатки кофе на график.



Определите:

1. Сколько времени Алиса пила кофе в кафе?
2. В каких единицах измерения изображена скорость на графике, если путь до кофейни $S = 1,6$ км?

1) 24 мин; 2) 1 км/мин

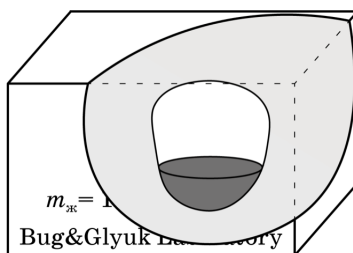
ЗАДАЧА 3. Дионисий нашёл в лаборатории своего дедушки 5 внешне одинаковых тел. Мальчик вычислил среднюю плотность каждого из них. Оказалось, что они разные. В прилагаемой к телам записке упоминалось, что они содержат одинаковые полости, частично заполненные жидкостью. Масса m жидкости была написана на каждом теле. Также из записки следовало, что одно из тел отличается размером полости (бракованное). Результаты измерения средней плотности и масс налитой жидкости приведены в таблице.

№ тела	1	2	3	4	5
m , г	10	30	60	70	100
$\rho_{\text{ср}}$ г/см ³	0,9	1,3	1,9	2,5	2,7

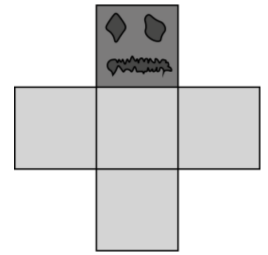
Определите:

1. номер бракованного тела;
2. объём тела V_k ;
3. массу m_k небракованного тела без налитой жидкости.

1) №4; 2) $V_k = 50 \text{ см}^3$; 3) $m_k = 35 \text{ г}$



ЗАДАЧА 4. Пока внук хозяйничал в лаборатории, экспериментатор Глюк решил поиграть в его компьютерную игру. В ней он из 5 кубических блоков собрал фигуру, причём 4 блока были изготовлены из одного материала (см. рис.). Предположив, что плотности материалов ему известны, Глюк высчитал, что средняя плотность этой фигуры $\rho_1 = 6,5 \text{ г/см}^3$. Внезапно в игре неизвестное существо подбежало и украло один из блоков. Глюк пересчитал среднюю плотность, и у него получилось $\rho_2 = 6,125 \text{ г/см}^3$. Но тут неизвестное существо опять похитило блок. Средняя плотность опять изменилась. Глюку надоело наблюдать за воровством блоков, и он выключил игру.



Определите:

1. плотность (по мнению Глюка) ρ_A верхнего кубика;
2. плотность (по мнению Глюка) ρ_B нижних кубиков;
3. среднюю плотность фигуры после второго похищения.

$$\rho_1 = 6,5 \text{ г/см}^3; \rho_2 = 6,125 \text{ г/см}^3; \rho_A = ?; \rho_B = ?$$