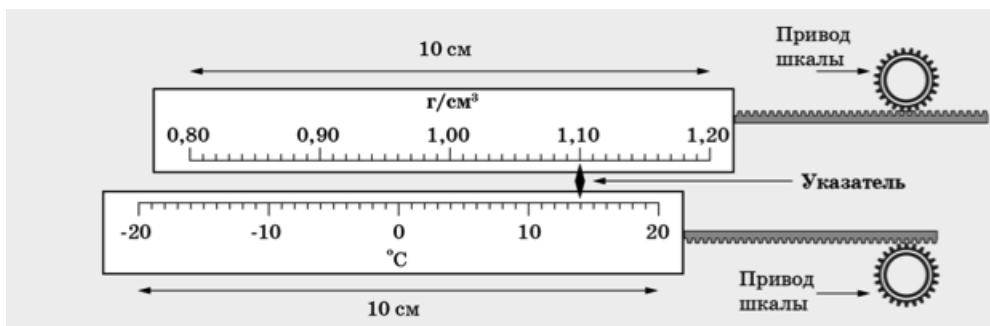


Олимпиада им. Дж. К. Максвелла

7 класс, региональный этап, 2018/19 год

ЗАДАЧА 1. Однажды экспериментатору Глюку понадобилось одновременно измерять температуру и плотность исследуемой жидкости. Он разработал универсальный прибор, в котором указатель неподвижен, а шкалы перемещаются независимо (см. рис.)



Глюк снял показания, которые занёс в таблицу.

Температура, $T, ^\circ\text{C}$	20	18	16	12	8	7	6	4
Плотность, $\rho, \text{г/см}^3$	1,01	1,02	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,20

Известно, что температура жидкости изменялась на одинаковую величину за равные промежутки времени. Длины шкал $L = 10$ см, а весь эксперимент длился $\Delta\tau = 5$ минут.

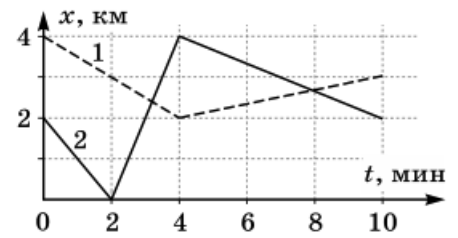
Постройте график полученной зависимости $\rho(T)$ и определите, с какой максимальной скоростью перемещались шкалы друг относительно друга в ходе эксперимента.

3,2 см/мин

ЗАДАЧА 2. От станции Простоквашино до дома, в котором живёт кот Матроскин, расстояние $s = 1,2$ км. Дядя Фёдор с Шариком приехал на станцию Простоквашино и пошёл домой со скоростью $v_\text{ф} = 4$ км/ч, а Шарик побежал со скоростью $v_\text{ш} = 12$ км/ч. Добежав до дома, Шарик повернул обратно навстречу дяде Фёдору, и так бегал вперед и назад между дядей Фёдором и домом вплоть до момента прибытия мальчика домой. Какой путь больше: суммарный путь S_1 , который Шарик пробежал, перемещаясь в сторону дома, или S_2 , который он пробежал, перемещаясь в обратном направлении? На сколько один путь длиннее другого? Определите S_1 и S_2 .

$S_1 = 2,4$ км, $S_2 = 1,2$ км

ЗАДАЧА 3. На рисунке приведены графики зависимости от времени координат двух машин, ехавших по одной прямой дороге. Определите среднюю путевую скорость v_{10} второй машины за 10 минут движения с точки зрения наблюдателя, находящегося в первой. В какие моменты времени движения, кроме конечного, средняя скорость второй машины относительно первой также была равна v_{10} ? Какого максимального значения достигала средняя путевая скорость второй машины в процессе движения?



$$v_{10} = 0,9 \text{ км/мин}; \text{ через } 2,5 \text{ мин после старта}; 1,5 \text{ км/мин}$$

ЗАДАЧА 4. Если в стакан, доверху заполненный жидкостью плотностью $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$, погрузить кубик, то средняя плотность содержимого станет равна $\rho_1 = 1,4 \text{ г/см}^3$, если вместо этого кубика поместить другой кубик такого же объема, то средняя плотность содержимого станет равна $\rho_2 = 1,6 \text{ г/см}^3$. Какой окажется средняя плотность ρ_3 содержимого, если в стакан поместить сразу оба кубика? Внутренний объем стакана в 5 раз больше объема кубика.

$$\rho_3 = 1,8 \text{ г/см}^3 = \rho + \rho_1 + \rho_2 = 1,2 + 1,4 + 1,6$$