

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.  
2022-23 учебный год. 8 класс. Максимальный балл – 40.**

**Задача №1**

Зимой в Простоквашино кот Матроскин и пес Шарик решили устроить соревнования на лыжах, чтобы выяснить, кто из них быстрее. Своим тренером выбрали дядю Федора, который в качестве подготовки разрешил стартовать им с разных стартовых линий, расстояние между которыми  $L_1 = 150$  м. Матроскин и Шарик стартовали одновременно и в одном направлении. Определите скорость равномерного движения Матроскина, начавшего бежать впереди, если скорость равномерного движения Шарика  $v_{\text{Ш}} = 6,8$  м/с, а спустя промежуток времени  $\Delta t = 10$  мин после старта расстояние между ними стало  $L_2 = 810$  м.

**Задача №2**

Восьмиклассник в школе получил задание – провести исследование по теме «Тепловые явления». Дома папа помог ему найти термос, термометр и несколько небольших одинаковых каменных кубиков.

Для проведения исследования восьмиклассник поместил несколько кубиков в морозилку, а один под горячую воду, которая вытекала из крана. В термос он налил 110 грамм воды при комнатной температуре. По индикатору на холодильнике он знал, что все тела в морозильнике охлаждаются до  $t_1 = -4^\circ\text{C}$ , а температуру воды, налитой в термос, он измерил термометром и получил значение  $t_0 = 22^\circ\text{C}$ .

Затем, он одновременно опустил в термос кубик из морозильника и кубик, нагретый горячей водой. Закрыв крышку, и подождал, пока установится тепловое равновесие. После этого снова измерил температуру воды и обнаружил, что она осталась прежней.

**Вопрос №1.** Определите температуру  $t_2$  второго кубика, до которой он нагрелся в горячей воде.

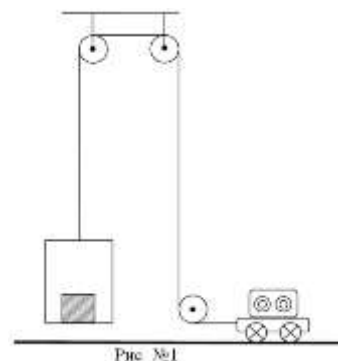
**Вопрос №2.** Если, не вынимая первые два кубика из термоса, опустить туда ещё два кубика, взятые из морозильника, то температура воды в термосе понизится до  $t_3 = 20^\circ\text{C}$ . Определите теплоёмкость одного кубика.

Теплоёмкостью тела называют произведение удельной теплоёмкости вещества, из которого оно изготовлено, на его массу. Удельная теплоёмкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг · °C).

**Вопрос №3.** Сколько ещё кубиков, взятых из морозильника, нужно было бы бросить восьмикласснику в воду, чтобы охладить её до  $0^\circ\text{C}$ ? Кубики, опущенные в воду в предыдущих опытах, не вынимаются. Вода из термоса не выливается.

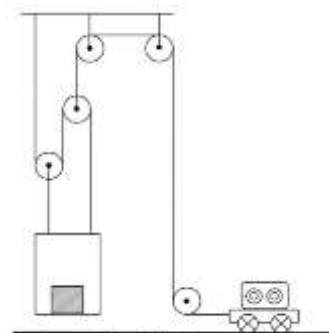
**Задача №3**

Робот Вася (модель ВАС-022) поднимает грузы. Он равномерно перемещается по полу и тянет трос, который через систему трёх неподвижных блоков поднимает платформу с грузом массой  $m$  на высоту  $h = 1$  м. Там груз быстро забирает другой робот и Вася опускает платформу обратно (см. рис. №1). Программа Васи настроена следующим образом: когда он едет влево (платформа опускается) его скорость всегда постоянна и равна  $u_0 = 10$  см/с, а когда он едет вправо (платформа поднимается) его скорость зависит от силы натяжения троса  $T$  следующим образом:  $v = u_0 \cdot \frac{A}{T}$ , где  $A$  – некоторая константа, причем численно  $A = mg$ .



**Вопрос №1.** Чему равно время одного цикла движения Васи  $t_0$  (время, которое тратится на однократное поднятие и опускание платформы)?

**Вопрос №2.** Инженер Виктор Павлович решил усовершенствовать процесс и добавил в систему два одинаковых подвижных блока (см. рис. №2). Чему равен выигрыш в силе получившейся конструкции? Массой подвижных блоков можно пренебречь. Нити, прикрепленные к контейнеру, всегда вертикальны. В процессе движения блоки не касаются друг друга.



**Вопрос №3.** Чему стало равно время одного цикла движения Васи  $t_1$  после внесения изменений в конструкцию?

#### Задача №4

Оборудование: лист А4 в клетку, небольшая гайка, ножницы (выдаются по требованию).

Известно, что размер клетки на листе равен 1 сантиметрыси. Сокращенное наименование единицы длины сантиметрысь – ср. Известно, что поверхностная плотность (отношение массы к площади поверхности) выданного вам листа равна  $\rho = 35 \frac{\text{лига}}{\text{ср}^2}$ , где лига – единица измерения массы.

С помощью предложенного оборудования определите:

- 1) площадь выданного вам листа в  $\text{ср}^2$ ;
- 2) массу выданного вам листа в лигах;
- 3) массу выданной вам гайки в лигах.

Опишите выполненные вами эксперименты, приведите результаты измерений, необходимые расчетные формулы.

С выданным листом вы можете делать все что хотите, можете делать на нем пометки, сгибать и резать его, но помните, что лист вам выдан только один. Ножницы вы можете попросить у дежурного по аудитории. Сразу после использования ножницы необходимо вернуть, так как они являются общими на несколько участников.

Оценка погрешности в данной работе не требуется.

*Подсказка:* кажется, что среди выданного вам оборудования нет рычага, но вот если присмотреться повнимательней, то его можно найти.

**ВАЖНО!!!** При выполнении любой экспериментальной задачи можно использовать только оборудование, указанное в задаче, а также руки и стол в качестве рабочей поверхности. Если вы используете оборудование, не указанное в условии, то решение задачи оценивается в ноль баллов.