

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2018-19 учебный год. 9 класс. Максимальный балл – 50.**

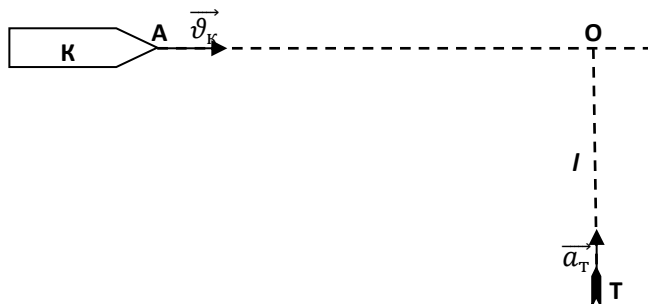
Задача №1.

Военный корабль – крейсер (K) движется прямолинейно вдоль прямой AO с постоянной скоростью $v_k = 25,2$ км/ч. На расстоянии $l = 400$ м от точки O его поджидает подводная лодка (см. рисунок), которая выпускает торпеду в момент времени, когда расстояние от носа корабля до точки O равно S . Торпеда стартует с нулевой скоростью и движется с постоянным ускорением $a_t = 0,5$ м/с² в сторону точки O . Длина крейсера $L = 150$ м.

Вопрос №1: Чему равно расстояние S , если в случае продолжения движения корабля с прежней скоростью торпеда попадет точно в центр его борта?

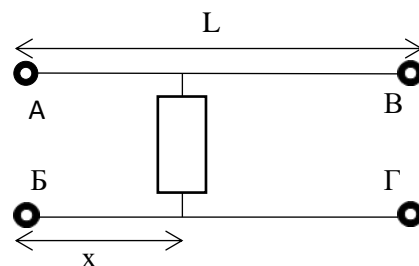
К счастью, капитан крейсера заметил движущуюся торпеду, когда расстояние от носа корабля до точки O было равно $X = 100$ м. Корабль может либо разогнаться с ускорением $a_1 = 0,5$ м/с², либо тормозить с ускорением $a_2 = 0,23$ м/с².

Вопрос №2: Какую команду должен отдать капитан (разогнаться или тормозить), чтобы избежать столкновения с торпедой?



Задача №2

Пенсионер Иван Петрович сам решил сделать электрическую проводку в своем дачном домике. Он проложил двухпроводную линию длиной $L = 4$ м от автоматического выключателя до светильника, но из-за плохого зрения некачественно прикрепил провод к стене в результате чего на некотором неизвестном расстоянии x от начала линии он пробил изоляцию. В месте пробоя изоляции между проводами появилось некоторое конечное сопротивление (см. рис).



Для поиска места пробоя он провел три измерения:

- сопротивление между концами А и Б $R_1 = 0,40$ Ом при разомкнутых концах В и Г;
- сопротивление между концами А и Б $R_2 = 0,36$ Ом при коротко замкнутых концах В и Г;

- сопротивление между концами В и Г $R_3 = 1,00$ Ом при разомкнутых концах А и Б.

1) Найдите это некоторое сопротивление R_0 в точке пробоя линии;

2) На каком расстоянии x от начала линии находится точка пробоя изоляции?

Задача №3

В озеро Тургояк впадают 2 реки – Бобровка и Пугачевка. Вода в Бобровке течет при температуре $t_1 = 18$ °С, а в Пугачевке при температуре $t_2 = 8$ °С. При температуре окружающей среды равной $t_{01} = 22$ °С, температура в озере постоянна и равна $t_3 = 16$ °С, а при температуре окружающей среды $t_{02} = 24$ °С, температура в озере равна $t_4 = 17$ °С. Количество воды, поступающей из рек в озеро постоянно.

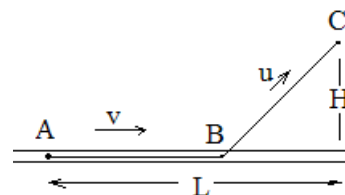
Определите, во сколько раз масса воды, вливаемой в озеро в минуту из реки Пугачевка больше массы воды, вливаемой из реки Бобровка?

Теория: Количество тепла, отдаваемое окружающей средой воде в озере, равно $Q = \beta \cdot \Delta T \cdot \tau$, где β – постоянный коэффициент, ΔT – разница температур между окружающей средой и озером, τ – время теплообмена.

Задача №4

Известно, что свет всегда «спешит», т.е. выбирает такую траекторию, на прохождение которой требуется минимальное время (принцип Ферма). Из-за этого при переходе из одной среды (где его скорость v_1) в другую (где скорость v_2) лучи «преломляются» по закону $\frac{\sin \alpha}{v_1} = \frac{\sin \beta}{v_2}$, где α и β – углы падения и преломления луча.

Вы находитесь на дороге (в точке А на рисунке) по которой вы можете передвигаться со скоростью v . А попасть вам надо в точку С, которая находится в поле на расстоянии H от дороги и на расстоянии L вдоль дороги. По полю вы можете двигаться со скоростью u ($u < v$). И вы спешите! То есть хотите оказаться в точке С как можно быстрее. Какое расстояние (АВ) нужно пройти по дороге до места, где нужно сойти с дороги и далее двигаться по полю?



Задача №5

С помощью предложенного оборудования определите плотность выданной жидкости.

Оборудование: сосуд с жидкостью; миллиметровка (размер клеточки на ней ровно 1 мм x 1 мм); набор из нескольких грузиков известной массы (массу грузика вам сообщит организатор в аудитории); пластмассовая капсула; салфетки для поддержания рабочего места в чистоте.