

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике 2020-2021 г.
11 класс**

Задача 1

В тумане корабли, чтобы не столкнуться, подают сигнал другим кораблям гудком. Два корабля идут навстречу друг другу в проливе. Первый идёт со скоростью v_1 , а второй со скоростью $v_2 = 36$ км/ч. В какой-то момент времени первый корабль издаёт гудок. В это время между кораблями по радару было расстояние равное 4262 м. Капитан второго корабля, услышав сигнал, тут же ответил своим сигналом. Капитан первого корабля услышал ответный гудок второго корабля через время t . В это время между кораблями по радару было расстояние равное 3902 м. Скорость звука $v_{зв} = 340$ м/с, и не зависит от скорости источника, посылающего сигнал. Найти скорость первого корабля v_1 и полное время сигнала t .

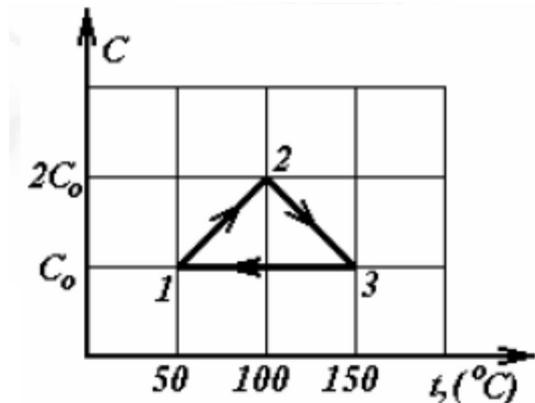
Задача 2

На легкой пружине, установленной вертикально, сверху лежит прикрепленная к ней гиря. Деформация пружины при этом составляет $x = 5$ см. Экспериментатор стал гирю медленно приподнимать вверх. Спустя некоторое время деформация пружины выросла вдвое. При этом была совершена работа $A = 11$ Дж. Найти коэффициент жесткости пружины k .

(10 баллов)

Задача 3

Идеальный одноатомный газ количеством вещества $\nu = 1$ моль совершает процесс $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$, показанный на рисунке, где C - теплоемкость газа. $C_0 = \frac{3}{2}R$, t - температура по шкале Цельсия. Какое количество теплоты Q получил от нагревателя газ? Какая работа A совершена газом за весь процесс? Чему равен КПД «цикла»?



Найдите КПД цикла Карно, максимальная и минимальная температуры которого совпадают с соответствующими температурами данного процесса. Сравните и объясните полученные значения КПД. Универсальная газовая постоянная: $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$.

(10 баллов)

Задача 4

К батарейке присоединили первую лампочку сопротивлением $R_1 = 3$ Ом. Затем, отсоединив первую лампочку, к батарейке присоединили вторую лампочку сопротивлением $R_2 = 12$ Ом. В обоих случаях мощность, выделяющаяся на

лампочках, оказалась одинаковой. Найдите КПД батарейки при присоединении второй лампочки.

(10 баллов)

Задача 5

Металлический шар заряжен положительным зарядом с поверхностной плотностью σ . Шар окружен концентрической металлической тонкостенной сферической оболочкой, имеющей вдвое больший радиус и такой же по величине электрический заряд. Оболочку заземляют. Определите поверхностную плотность заряда на оболочке после заземления.

(10 баллов)