

Дорогие ребята!

Поздравляем Вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике! Выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

На выполнение заданий отводится 3 часа 50 минут.

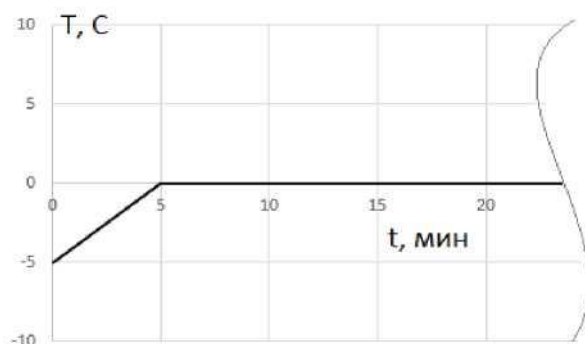
Успеха Вам в работе!

Задача 1. Испытания.

При испытании квадрокоптеров была составлена такая программа патрулирования: два коптера одновременно вылетают из одной точки на базе, первый в течение 6 минут летит на север, а второй - на юг, затем коптеры разворачиваются, первый летит на юг, второй - на север, пока они не встречаются. Собственная скорость каждого коптера 10 км/ч. К сожалению, разработчики не учли наличие ветра, а коптеры не умеют корректировать курс с учётом ветра. Скорость ветра 1 км/ч. На каком расстоянии x от точки старта встретятся коптеры, если ветер дует с юга на север? Если ветер дует с запада на восток?

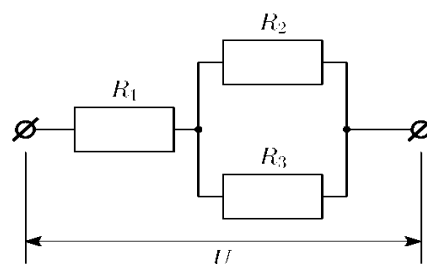
Задача 2. Испорченный график.

Переливая воду из одного стакана в другой, ее разлили так, что пострадал график зависимости температуры замороженной в тонкостенном пластиковом стаканчике воды от времени. Помогите восстановить график: Сколько длится прямая, параллельная оси времени? За какое время температура жидкой воды достигнет $+1^\circ\text{C}$? Теплоёмкость льда $2,7\text{ кДж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ и воды $4,2\text{ кДж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплота кристаллизации воды $0,33\text{ МДж/кг}$.



Задача 3. Неизвестные резисторы.

Рассчитайте сопротивления резисторов R_1 , R_2 и R_3 , если известно, что во всей цепи выделяется мощность $P = 4\text{ Вт}$ при подаче на цепь напряжения $U = 4\text{ В}$, при этом на первом и втором резисторах выделяются мощности $P_1 = 1\text{ Вт}$ и $P_2 = 2\text{ Вт}$, соответственно.



Задача 4. Рыбалка в пруду.

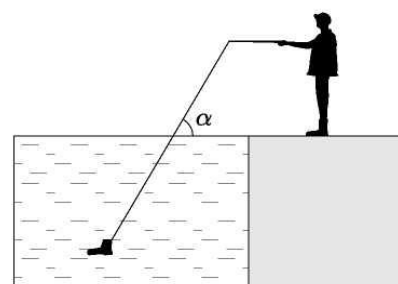
Рыбак ловил рыбу в пруду, как вдруг зацепился крючком за старый ботинок, лежащий на дне. Он стал вытаскивать ботинок, при этом сохраняя угол между леской и горизонтом постоянным и равным 60° , для чего рыбаку пришлось идти от края берега. Масса ботинка 170 г, он занимает объём 100 см^3 , сила натяжения лески постоянна и равна 2 Н. В какой-то момент ботинок стал подниматься с постоянной скоростью v .

Определите:

- 1) скорость подъёма ботинка,
- 2) угол, под которым эта скорость направлена к горизонту,
- 3) скорость, с которой рыбак идёт по берегу.

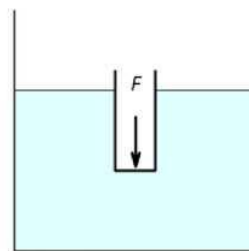
Учтите, что на движущиеся в воде предметы действует сила сопротивления, направленная противоположно скорости и по величине равная $F_{\text{сопр}} = k \cdot v$, для данного ботинка

$k = 1,79\text{ кг/с}$. Плотность воды считать равной 1000 кг/м^3 , а ускорение свободного падения 10 м/с^2 .



Задача 5. Потерянные данные.

В цилиндрическом стакане с водой плавает тонкостенный металлический напёрсток высотой 15 мм. Если топить напёрсток, измеряя динамометром зависимость силы F от перемещения h дна напёрстка относительно стакана, то можно построить график (см график), но часть величин стерлась с графика.



Помогите восстановить данные:

- 1) максимальную силу, приложенную к напёрстку
- 2) после какого перемещения напёрсток утонул
- 3) массу напёрстка
- 4) диаметр напёрстка
- 5) диаметр стакана

Плотность металла напёрстка считайте много больше плотности воды, равной 1 г/см^3 ,
 $g = 10 \text{ м/с}^2$.

