

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
2020-2021 УЧ. ГОД  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ  
8 КЛАСС**

**1. Два спортсмена.** Два спортсмена пробежали одинаковую дистанцию, но в разном темпе. На рисунке 1 представлены графики их скорости от старта до финиша. Для первого спортсмена график показывает, как менялась скорость в зависимости от пройденного пути, а для второго – в зависимости от времени. Все время движения первого спортсмена

$t_1 = 396$  с. Средняя скорость второго спортсмена на дистанции  $v_{\text{ср}2} = 22$  км/ч.

- 1) Найдите среднюю скорость первого спортсмена.
- 2) Постройте графики скорости от времени для первого спортсмена и скорости от пройденного пути для второго, указав на них время в часах, путь – в км, скорость – в км/ч.

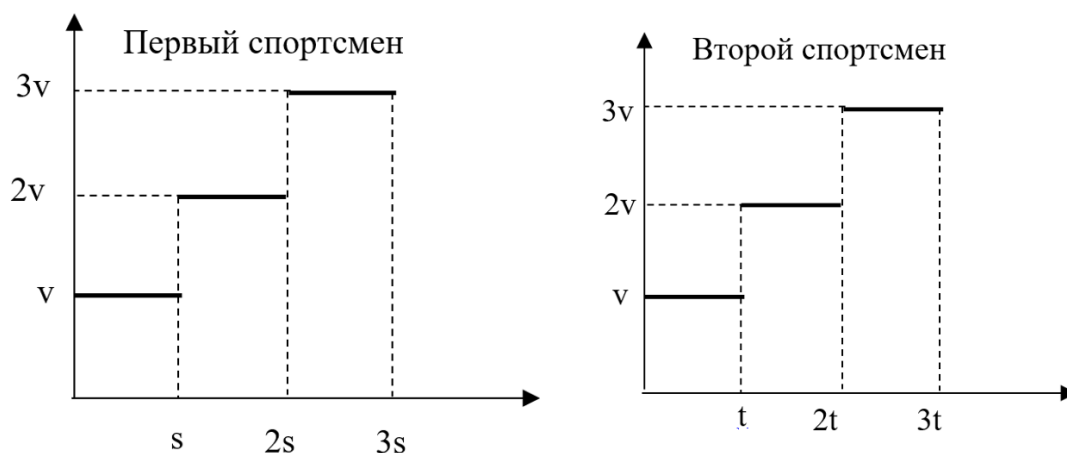


Рисунок 1

**2. Измерение температуры.** Находясь в комнате, восьмиклассник почувствовал, что ему стало холодно, хотя, по показаниям настольных часов с функцией измерения температуры, в помещении было очень тепло (см. рисунок 2). Предположив, что озноб может быть вызван началом заболевания, он решил измерить температуру тела. Взяв из хранившейся здесь же домашней аптечки ртутный медицинский термометр (рисунок 2) и убедившись, что его не надо встряхивать (показание было  $35,0$  °С), школьник начал измерение в момент, когда часы показали время 12:58 (как на рисунке 2). Когда на часах стало 13:08, он вытащил ртутный термометр, посмотрел на результат и вычислил, что длина столбика ртути увеличивалась со средней скоростью  $v = 0,00012$  км/ч. Расстояние от отметки  $35^\circ\text{C}$  до отметки  $42^\circ\text{C}$  на шкале равно 7 см. Масса ртути в термометре 2 г. Удельную теплоемкость ртути считать постоянной и равной

$$c = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

1. Какую температуру тела показал ртутный термометр?
2. Какое количество теплоты было получено ртутью от тела за время измерения?



Рисунок 2

**3. Золотое кольцо.** При изготовлении ювелирных изделий к драгоценным металлам добавляют другие металлы, которые называют лигатурой. На изделиях из таких сплавов ставят клеймо с указанием пробы. Основной метрической системы проб является количество миллиграммов основного благородного металла в 1 грамме. В России для золотых ювелирных сплавов установлены следующие пробы: 999, 958, 750, 585, 500 и 375.

Кольцо из ювелирного золотого сплава массой  $m = 8,38$  г, поместили на некоторое время в кипящую воду при температуре  $t_1 = 100,0$  °С, а затем – в воду объемом  $V=30$  мл, которая от этого нагрелась на  $\Delta t = 0,8$ °С. В емкости с водой и кольцом установилась температура  $t_2 = 20,0$  °С.

Найдите, из золота какой пробы изготовлено это кольцо.

Удельная теплоемкость чистого золота  $c_з = 129$  Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость лигатуры в этом сплаве  $c_л = 213$  Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость воды  $c_в = 4190$  Дж/(кг·°С). Плотность воды принять равной  $\rho_в = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

**4. Полное погружение.** Деревянный брусок плавает в сосуде с водой. Его медленно и аккуратно погружают в воду целиком, а затем извлекают из воды. На рисунке 3 показано, как изменялась со временем архимедова сила, действовавшая на брусок.

1. Определите, сколько времени брусок был полностью погружен в воду.
2. Найдите массу бруска.
3. Найдите объем бруска.
4. Найдите плотность древесины, из которой изготовлен брусок.

Плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Принять, что  $g = 10 \frac{Н}{кг}$ .

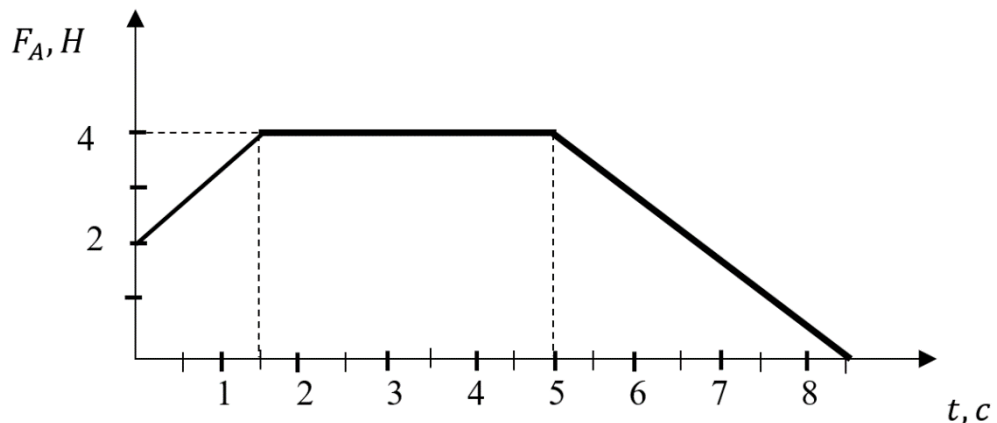


Рисунок 3