

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

№1. В цилиндрическом сосуде сечением  $S = 225\text{см}^2$  находятся два слоя воды. Верхний, пресный слой воды имеет толщину  $h_0 = 5\text{см}$ . Нижний слой воды – соленый. В сосуд опускают куб с длиной ребра  $a = 10\text{см}$ . Определить высоту сухой части куба при его плавании. Плотность пресной воды  $\rho_1 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ , плотность соленой воды  $\rho_2 = 1,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ , плотность вещества куба равна плотности пресной воды.

№2. После броска баскетболиста мяч, ударившись о щит, упал точно к ногам игрока. Считая, что бросок произведен с высоты  $h = 2\text{м}$  под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, а расстояние (по горизонтали) до щита  $8\text{м}$ , определить начальную скорость мяча. Удар считать абсолютно упругим.

№3. Буксир тянет баржу со скоростью  $9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Натяжение буксировочного троса  $120\text{кН}$ , мощность двигателя  $400\text{кВт}$ . Найдите скорость буксира без баржи при той же мощности двигателя. Сила сопротивления воды прямо пропорциональна скорости.

№4. 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  $m = 8,38\text{ г}$ , поместили на некоторое время в кипящую воду при температуре  $t_1 = 100,0^\circ\text{C}$ , а затем – в воду объемом  $V=30\text{ мл}$ , которая от этого нагрелась на  $\Delta t = 0,8^\circ\text{C}$ . В емкости с водой и кольцом установилась температура  $t_2 = 20,0^\circ\text{C}$ .

Найдите, из золота какой пробы изготовлено это кольцо.

Удельная теплоемкость чистого золота  $c_z = 129\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплоемкость лигатуры в этом сплаве  $c_l = 213\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплоемкость воды  $c_e = 4190\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ . Плотность воды принять равной  $\rho_e = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$ .

№5. 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  $t_1 = 396\text{ с}$ . Средняя скорость второго спортсмена на дистанции  $v_{\text{ср}2} = 22\text{ км}/\text{ч}$ .

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. время в часах, путь – в км, скорость – в км/ч.

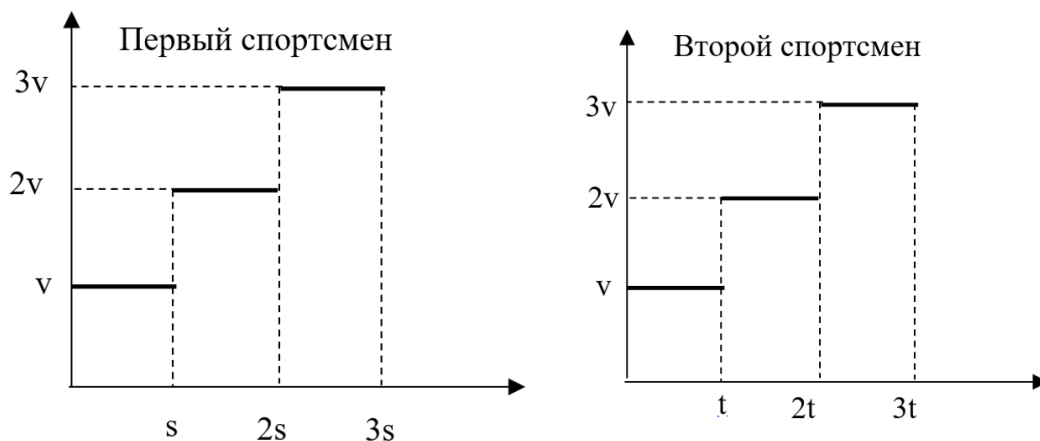


Рисунок 1