

## Решения задач с листика от 26.01.2018

**Задача 2.1 (6 – 8 класс)** Дома медвежонок отсутствовал 3 часа 30 минут (  $14:05 - 10:35 = 3:30$ ), а значит вся дорога заняла 30 минут. Таким образом, дорога в одну сторону занимает 15 минут, а так как Винни пришел к Кролику в 10:10, то значит вышел из дома в 9:55, хотя его часы показывали 10:35. Тогда медвежонок сделал вывод, что чего часы спешат на 40 минут, а значит их нужно было перевести на 40 минут назад:  $14:05 - 0:40 = 13:25$

**Задача 2.2 (6 – 8 класс)** Школьники сближаются со скоростью  $v_{сб} = (5 + 5) \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а значит они встретятся лбами (и убьют муху) через 2 часа. А так как муха все время двигалась со скоростью 10 км/ч, то она успеет пролететь **20 км**.

**Задача 2.3 (6 – 8 класс)** Расход кислорода пропорционален объем тела, то есть длине в третьей степени, а воздухозабор пропорционален площади, то есть длине в квадрате. Если вы обозначим линейный размер стрекозы за  $l$ , а концентрацию кислорода за  $n$ , то потребление кислорода пропорционально  $l^2 n$ , а одновременно с этим потребление пропорционально  $l^3$ . Тогда получаем, что  $l^2 n \sim l^3$ , а значит  $l \sim n$ . Тогда длина современных стрекоз может достигать  $65 \cdot \frac{21}{35} = 39$  см. Это немного больше, чем в реальности, из-за наличия дополнительных факторов.

**Задача 2.4 (7 – 8 класс)** Первую и третью часть пути расстояние между Попугаем у кончиком хвоста удава уменьшалось со скоростью  $v_1 = v_{п} - u$ , где  $v_{п}$  – скорость Попугая относительно земли. Из графика  $v_1 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Тогда скорость попугая  $v_{п} = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Относительно удава Попугай тоже двигается со скоростью  $v_{п} = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  и бежит по Удаву 10 секунд. Тогда длина Удава  $L_0 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10\text{с} = 30$  м, а в Попугаях  $N = \frac{30 \text{ м}}{0,2 \text{ м}} = 150$  Попугаев.

Относительно земли Попугай сместится на длину Удава плюс расстояние, которое преодолет за 10 секунд Удав:  $L = 30 + 20 = 50$  м

**Задача 2.5 (7 – 8 класс)** Средняя плотность варенных макарон равна  $\rho_1 = \frac{M}{V}$ , где  $M = m_c + m_B$  – масса варенных макарон, равная сумме масс сухих макарон  $m_c$  и впитавшейся воды  $m_B$ ,  $V$  – их объем, равный сумме объемов сухих макарон  $V_c = \frac{m_c}{\rho_M}$  и впитавшейся воды  $V_B = \frac{m_B}{\rho_B}$ . Поставляя, получаем равенство:  $\rho_1 = \frac{m_c + m_B}{\frac{m_c}{\rho_M} + \frac{m_B}{\rho_B}}$ . Из этого равенства можно найти  $m_B$ :

$$m_B = m_c \frac{\rho_B(\rho_M - \rho_1)}{\rho_M(\rho_1 - \rho_B)} \approx 0,77 \text{ кг}$$

Впитавшаяся часть воды  $\alpha = \frac{0,77}{2} \approx 0,39$ .

**Задача 2.6 (8 класс)** Из симметрии можно сказать, что температуры точек 1, 2 и 3 равны температурам точек 1', 2' и 3' соответственно. Стрелками мы показали направление передачи тепла, оно совпадает с направлением убывания температуры.

Из того, что в шарах не накапливается тепло следует, что  $T_2 - T_3 = T_3 - T_2 = \Delta_1$ , аналогично:  $T_2 - T_3 = T_1 - T_4 = \Delta_2$ . Тогда:  $T_2 - T_x = \Delta_1 - \Delta_2$ , а  $T_4 - T_x = 2\Delta_1$

Тогда разность температур между нагревателем и холодильником с  $3\Delta_1 - \Delta_2 = 35$ , а разницу температур между точкой 2 и холодильником можно записать двумя способами  $4\Delta_2 = \Delta_1 - \Delta_2$ . Запишем в виде системы:

$$\begin{cases} 3\Delta_1 - \Delta_2 = 35 \\ 4\Delta_2 = \Delta_1 - \Delta_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15\Delta_2 - \Delta_2 = 35 \\ \Delta_1 = 5\Delta_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta_2 = 2,5 \\ \Delta_1 = 5\Delta_2 = 12,5 \end{cases}$$

А искомая разность температур  $T_A - T_B = \Delta_1 + \Delta_2 = 15^\circ\text{C}$

