

## 7 КЛАСС ЗАДАЧИ И ПРИМЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

### 1. Коробочка мёда.

Мёд продается в коробочках, имеющих форму куба.



В маленькой коробочке содержится 2 килограмма мёда. Сколько мёда во второй коробочке, если её сторона в два раза больше, чем сторона маленькой коробочки?

**Решение.**

Приступил к решению задачи, выполнил рисунок, записал основные формулы (1 балл)  
Объем ищем по формуле:

$$V_1 = a \cdot b \cdot c = a^3 \quad (2 \text{ балла})$$

Для большого куба:

$$V_2 = (2a)^3 = 8a^3. \quad (2 \text{ балла})$$

Значит, объем второй коробки в 8 раз больше. (2 балла)

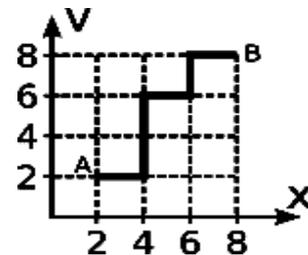
Формула массы  $m = \rho \cdot v$  (2 балла)

Во второй коробке 16 кг мёда. (1 балла)

**Всего за задачу 10 баллов**

### 2. Часовой.

Часовой, охраняющий секретную территорию, все время двигается, чтобы не замёрзнуть. График зависимости его скорости  $V$  от пройденного расстояния  $X$  приведен на рисунке. Какое время требуется часовому, чтобы от точки А ( $x_1 = 2$  км) дойти до точки В ( $x_2 = 8$  км)?



**Решение.**

Приступил к решению задачи, выполнил рисунок, записал основные формулы (1 балл)  
Время движения часового складывается из времени, которое он тратит на прохождение трёх промежутков: от 2 км до 4 км, от 4 км до 6 км, от 6 км до 8 км. (2 балла)

На каждом из этих промежутков скорость часового постоянна. (2 балла)

Следовательно, можно вычислить время движения на каждом из этих участков:

$$t = S / v$$

$$t_1 = (4 \text{ км} - 2 \text{ км}) / 2 \text{ км/ч} = 1 \text{ ч},$$

$$t_2 = (6 \text{ км} - 4 \text{ км}) / 6 \text{ км/ч} = 20 \text{ мин},$$

$$t_3 = (8 \text{ км} - 6 \text{ км}) / 8 \text{ км/ч} = 15 \text{ мин.} \quad (4 \text{ балла})$$

Таким образом, складывая полученные результаты, получаем:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 = 1 \text{ ч } 35 \text{ мин.} \quad (1 \text{ балла})$$

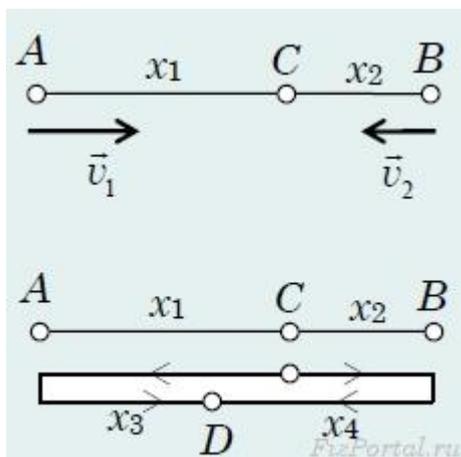
Всего за задачу 10 баллов

### 3. Веловстречи.

Два велосипедиста одновременно выехали из пунктов **A** и **B** навстречу друг другу и встретились через **1 час**. После встречи они продолжили свое движение в прежнем направлении. Доехав до пунктов **B** и **A** соответственно, они сразу развернулись и поехали обратно. Через какое время, после первой встречи, они опять поравняются друг с другом.

**Решение.**

Приступил к решению задачи, выполнил рисунок, записал основные формулы (1 балл)



Расстояние между пунктами **A** и **B** обозначим как сумму **AC + CB**

$$S = v_1 + v_2. \text{ (2 балла)}$$

Время до первой встречи найдем перейдя в систему отсчета, связанную с одним из велосипедистов

$$t = S / (v_1 + v_2). \text{ (2 балла)}$$

После первой встречи велосипедисты разъехались, доехав до конечных пунктов, развернулись и вновь встретились в п. **D**. При этом они проехали расстояние до встречи

$$x_2 + x_4 + x_1 + x_3 = S + S = 2S. \text{ (2 балла)}$$

Время до новой встречи

$$t_1 = 2S / (v_1 + v_2) = 2t. \text{ (2 балла)}$$

После первой встречи велосипедисты встретятся через **2 ч** (1 балл)

Всего за задачу 10 баллов

### 4. Жеребьевка.

Перед спортивным соревнованием проводилась жеребьевка, определяющая порядок игр между участниками. В стеклянной чаше лежало несколько одинаковых непрозрачных пластмассовых шаров, один из которых публично извлекается представителем спортивной команды. Каждый шар свинчивается из двух половинок, внутри пустой и там лежит записка.

Выяснилось, что жеребьевка проведена нечестно: один из шаров был помечен. На следующий день внимательно изучили видеозапись жеребьевки и сами шары, но не обнаружили ничего подозрительного. Как именно мог быть помечен шар (чтобы никаких следов потом не осталось)?

## **Решение.**

1) Один из вариантов: перед жеребьевкой «нужный» шар подержать в холодильнике. Холодный шар легко найти рукой и «выбрать» во время жеребьевки.

Условие задачи достаточно прочно «закрывает» все прочие варианты.

Так, если какой-то шар сделать более шершавым, чем остальные (или нанести механические или цветные отметки на поверхность) – это бы выяснилось при последующем изучении шаров.

Расположить шары в чаше определенным образом, в принципе, можно. С другой стороны, перед тем как тянуть жребий, их наверняка перемешали.

Положить внутрь что-нибудь гроыхающее тоже нельзя: в условии ясно сказано, что шар внутри пустой, и кроме записки там ничего нет (а если бы и было – это было бы заметно на видеосъемке и вызвало бы подозрения).

2) В принципе, допустимый вариант: в одном из шаров зажать записку за края между свинчивающимися половинками (чтобы она не «болталась» внутри), а в остальные шары записки просто положить. И в процессе жеребьевки все шары невзначай потрясти, и выбрать тот шар, в котором ничего не болтается.

3) Можно один из шаров завинтить не до конца. Тогда тот, кто тянет жребий, должен незаметно пробовать «дозавинчивать» каждый шар, и «случайно» вытянуть тот, который «дозавинтится».

4) Можно на «нужный» шар натянуть сеточку из очень тонкой нити, которая чувствуется на ощупь, но не видна на видеосъемке. При развинчивании шара сеточка порвется, и никаких следов на этом шаре не останется.

Возможно, участники нашей олимпиады придумают ещё какие-нибудь варианты...

**Всего за задачу 10 баллов**