



# РЕШЕНИЕ ПРОТИШОВ

*Математику нельзя изучать,  
наблюдая, как это делает сосед!*

*Нивен. А.*

## №99609.

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 400 метрам, за 1 минуту. Найдите длину поезда в метрах.



$$l = 400 \text{ м} = 0,4 \text{ км}, t = 1 \text{ мин} = \frac{1}{60} \text{ ч}$$

$$S = 60 \cdot \frac{1}{60} = 1 \text{ км}, l \text{ поезда равна: } 1 - 0,4 = 0,6 \text{ км} = 600 \text{ м}$$

**Ответ: 600 м.**

**№ 99608.**

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 36 секунд. Найти длину поезда в метрах.



$$S = v \cdot t$$

$$t = 36 \text{ сек} = \frac{36}{3600} \text{ ч} = \frac{1}{100} \text{ ч}$$

$$S = 80 \cdot \frac{1}{100} = 0,8 \text{ км} = 800 \text{ м}$$

**Ответ: 800 м**

## № 99607.

Первые 190 км автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 180 км – со скоростью 90 км/ч, а затем 170 км – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость всего автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

### Решение.

1. Ищем время на каждом участке пути.
2. Ищем общее время.
3. Ищем общий путь.
4. Ищем среднюю скорость по формуле

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{общий}}}{t_{\text{общее}}}$$

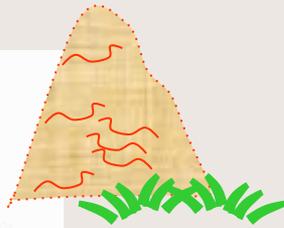
$$t_1 = \frac{190}{50} = \frac{19}{5} \text{ ч}, t_2 = \frac{180}{90} = 2 \text{ ч}, t_3 = \frac{170}{100} = \frac{17}{10} \text{ ч}$$

$$t_{\text{об}} = \frac{19}{5} + 2 + \frac{17}{10} = 3,8 + 2 + 1,7 = 7,5 \text{ ч}$$

$$s_{\text{общ}} = 190 + 180 + 170 = 540 \text{ км}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{540}{7,5} = 72 \text{ км/ч}$$

**Ответ: 72 км/ч**



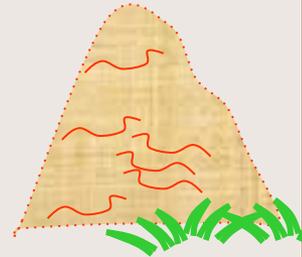
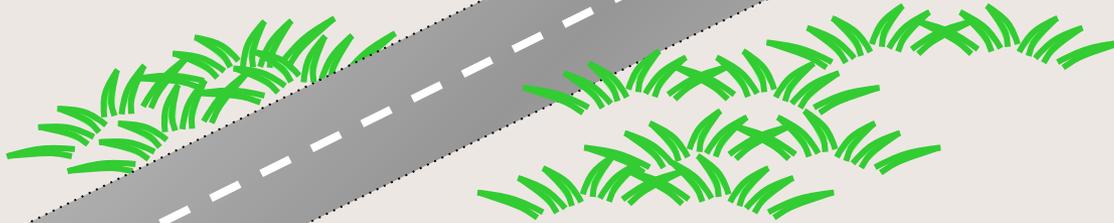
$v=50 \text{ км/ч}$

$S=190 \text{ км}$



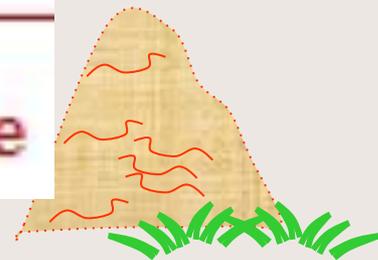
$S=180 \text{ км}$

$v=90 \text{ км/ч}$



$$v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{общий}}}{t_{\text{общее}}}$$

$S=170 \text{ км,}$   
 $v=100 \text{ км/ч}$



**№ 99604.**

Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 20 км/ч. Обрато он летел на спортивном самолете со скоростью 480 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

$v=480$  км/ч



$v=20$  км/ч



Решение.

Пусть  $S$  – путь в одну сторону, тогда  
весь путь  $2S$ .

Время на яхте:

$$t_1 = \frac{S}{20} \text{ ч.}$$

Время на самолете:

$$t_2 = \frac{S}{480} \text{ ч.}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{общ}}}{t_{\text{общ}}}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{2S}{\frac{S}{20} + \frac{S}{480}} = \frac{2S}{\frac{25S}{480}} = \frac{2S \cdot 480}{25S} = 38,4 \text{ км/ч}$$

Ответ: 38,4 км/ч

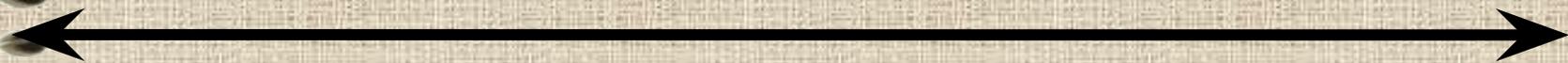
**№ 99602.**

**Расстояние между пристанями А и В равно 120 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошел 24 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.**

**п. В**

**120 км**

**п. А**



**через 1 час**



**Решение.**

$$t_{\text{плота}} = 24:2 = 12 \text{ ч}, t_{\text{яхты}} = 12 - 1 = 11 \text{ ч}$$

$$v_{\text{яхты соб.}} = x \text{ км/ч}$$

$$t_{\text{по теч}} = \frac{120}{x+2}, t_{\text{пр. теч.}} = \frac{120}{x-2},$$

$$\frac{120}{x+2} + \frac{120}{x-2} = 11$$

$$x=22 \text{ км/ч.}$$

**Ответ: 22 км/ч**

**№ 99598.**

**Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 14 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 80 км/ч, и через 40 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.**



## Решение.

$v_2 = x \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ,  $t_2 > t_1$  на 40 мин, то есть на  $\frac{2}{3}$  ч второй отставал

$$\frac{14}{80 - x} = \frac{2}{3}$$

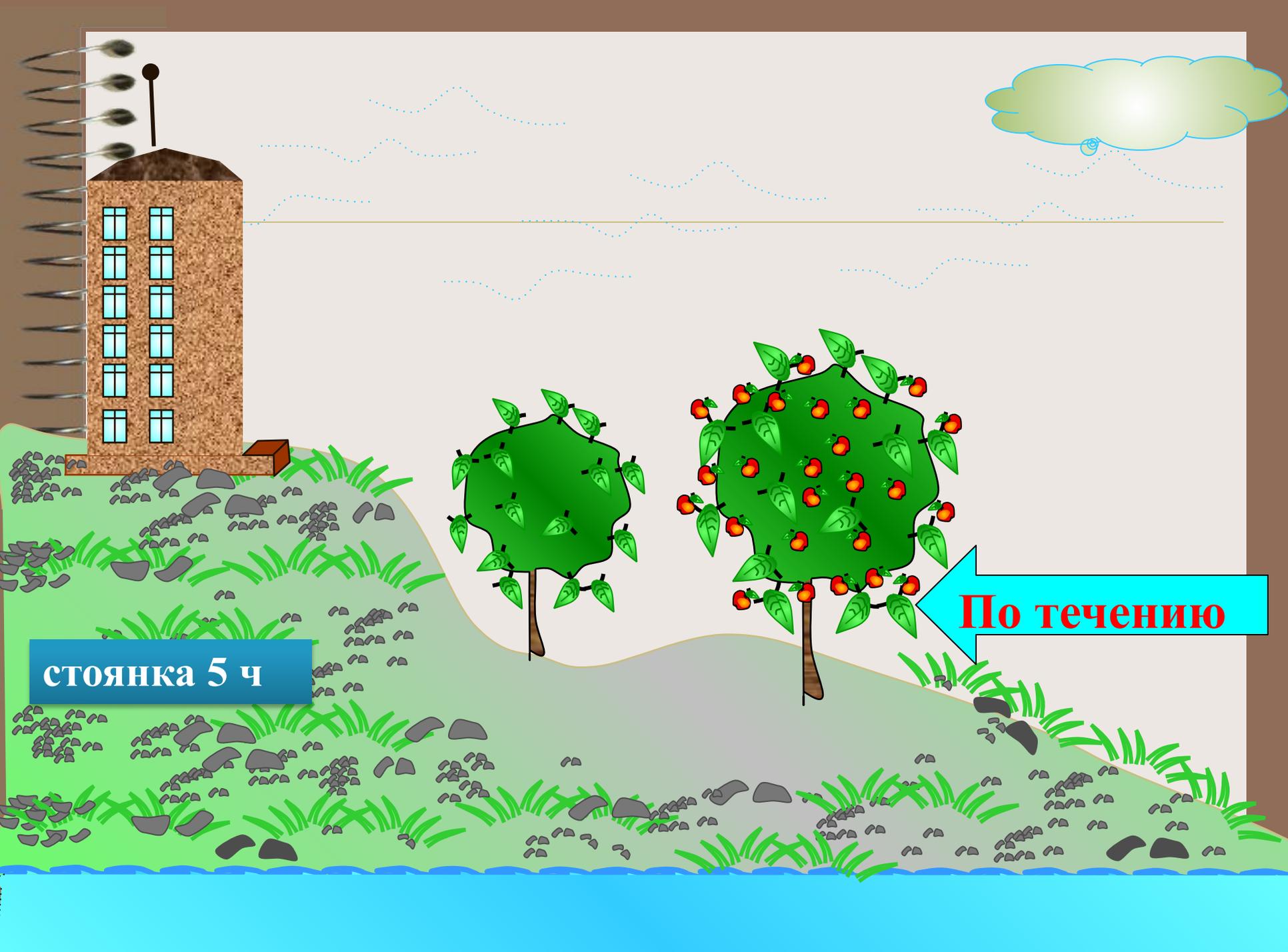
$$160 - 2x = 42,$$

$$x = 59$$

**Ответ: 59 км/ч**

**№ 99601.**

**Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 25 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в исходный пункт он возвращается через 30 часов после отплытия из него. Сколько км прошел теплоход за весь рейс?**



стоянка 5 ч

По течению

## Решение.

$$v_{\text{соб}} = 25 \text{ км/ч} \quad v_{\text{по теч}} = 25 + 3 = 28 \text{ км/ч}$$

$$v_{\text{пр.теч.}} = 25 - 3 = 22 \text{ км/ч}$$

Пусть  $S$  – расстояние в один конец, тогда весь путь  $2S$ .

$$t_{\text{всего пути}} = 30 - 5 = 25 \text{ ч}$$

$$\frac{S}{28} + \frac{S}{22} = 25$$

$$\frac{11S + 14S}{308} = 25$$

$$\frac{25S}{308} = 25$$

$S=308$  км, значит  $2S=616$  км.

**Ответ: 616 км**

**№ 99599.**

**Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист, а через 30 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 30 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 30 км. Ответ дайте в км/ч.**

Путь мотоциклиста и путь велосипедиста равны, велосипедист проехал 40 мин, мотоциклист проехал 10 мин.

Через 30 мин

Догнал через 10 мин



30 мин

**Решение.**  $t_{\text{вел}} = (30 + 10)\text{мин} = 40\text{ мин} = \frac{40}{60}\text{ч} = \frac{2}{3}\text{ч}$

Так как мотоциклист догнал велосипедиста через 10 минут, то их пути равны.

$x$  км/ч – скорость вел.,  $y$  км/ч – скорость мот.

$$S_{\text{вел}} = \frac{2}{3} \cdot x, S_{\text{мот}} = \frac{1}{6} y, S_{\text{вел}} = S_{\text{мот}}, \frac{2}{3} x = \frac{1}{6} y$$

$$4x = y - \text{скорость мотоциклиста}$$

Длина трассы 30 км, т.к. мотоциклист догнал второй раз велосипедиста, то они за 30 мин прошли  $S$  км, тогда путь мотоциклиста за 0,5 ч –  $(S+30)$ , а у велосипедиста  $S$  км.

$$\frac{S + 30}{4x} = \frac{S}{x}$$

$$Sx + 30x = 4Sx$$

$$35x = 30x$$

$$5 = 10$$

**Значит путь мотоциклиста  
равен  $30+10=40$  км .**

$$v(\text{мот})=40:0,5=80 \text{ км/ч}$$

**Ответ: 80 км/ч**

**№ 99596.**

**Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 14 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 21 км/ч больше скорости другого?**

**Один из них проехал на половину круга больше, то есть на 7 км больше.**

**Через сколько минут они  
Поравняются в первый раз?**



**Решение.**  $v_1 = y, v_2 = y + 21$

Один из них проехал на половину круга больше, то есть

$$S_1 = 14 \text{ км}, S_2 = 14 + 7 = 21 \text{ км}$$

$$t_1 = \frac{14}{y} \text{ ч}, t_2 = \frac{21}{y + 21} \text{ ч}$$

так как  $t_1 = t_2$ , то  $\frac{14}{y} = \frac{21}{y + 21}$

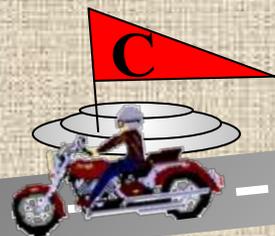
$$21y = 14y + 14 \cdot 21,$$

$$y = 42, \quad \text{значит } t = \frac{14}{42} = \frac{1}{3} \text{ ч} = 20 \text{ мин}$$

**Ответ: 20 минут**

**№ 99594.**

Расстояние между городами А и В равно 150 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 30 минут следом за ним со скоростью 90 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он вернулся в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С. Ответ дайте в километрах. **150 км**



## Решение.

$x$  км/ч – скорость автомобиля,  $y$  – расстояние от А до С.

Время мотоциклиста от А до С:  $\frac{y}{90}$  ч

Расстояние от С до В равно:  $150 - y$  (км)

Время автомобиля от С до В равно:  $\frac{150 - y}{x}$  ч

Так как они одновременно прибыли в город А и город В, то они затратили одно и то же время, то есть получаем уравнение.

$$\frac{150 - y}{x} = \frac{y}{90}$$

По условию мотоциклист выехал из А позже автомобилиста на 30 мин, значит от А до С разница во времени равна у них 0,5 часа.

$$\frac{y}{x} = \frac{y}{90} + \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{150 - y}{x} = \frac{y}{90} \\ \frac{y}{x} = \frac{y}{90} + \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{(150 - y) \cdot 90}{y} \\ \frac{y^2}{(150 - y) \cdot 90} = \frac{y + 45}{90} \end{cases}$$

$$2y^2 - 105y - 6750 = 0$$

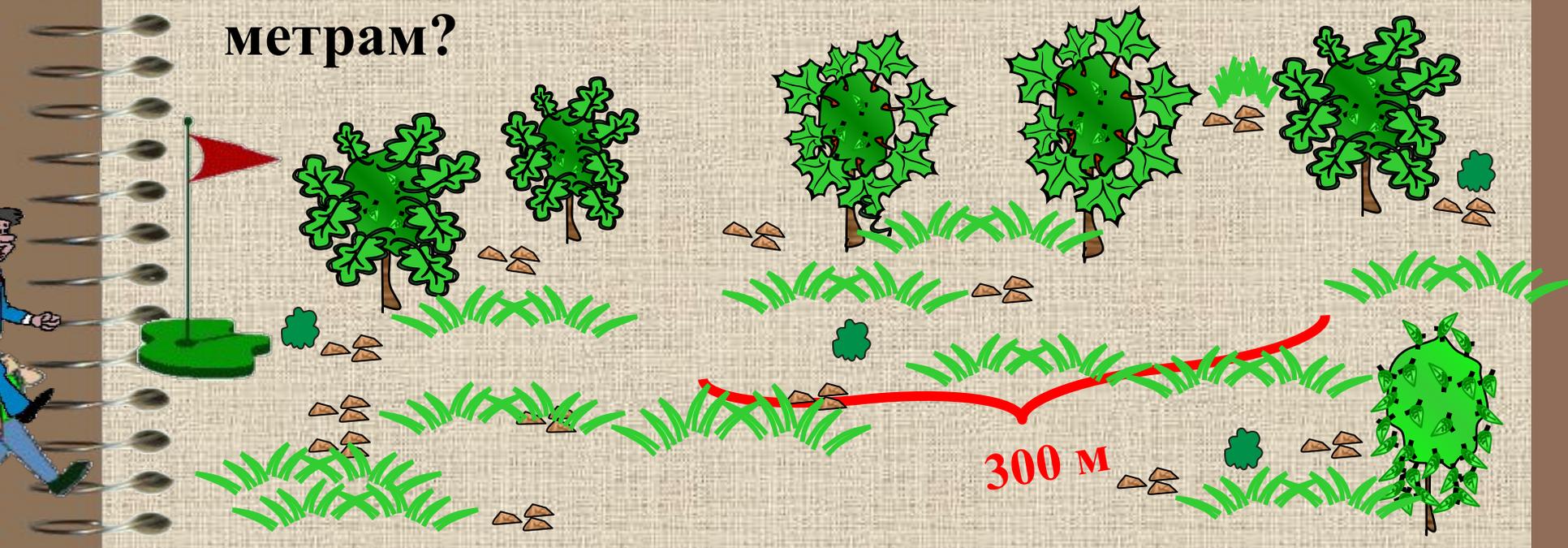
$$D = 11025 + 54000 = 65025 = 255^2$$

$$y = \frac{105 + 255}{4} = 90$$

**Ответ: 90 км**

**№ 99595.**

Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам?



**Решение.**

**Пусть скорость 1-го пешехода  $x$  км/ч, а скорость 2-го**

**$x+1,5$  км/ч. Так как они идут в одном направлении друг**

**за другом, то скорость сближения равна:**

$$(x+1,5)-x=1,5 \text{ км/ч.}$$

$$300 \text{ м}=0,3 \text{ км.}$$

$$t=0,3 : 1,5=0,2 \text{ ч}=12 \text{ мин.}$$

**Ответ: 12 мин**

**№ 99591.**

**Расстояние между городами А и В равно 470 км.**

**Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через 3 часа после этого навстречу ему из города В со скоростью 60 км/ч выехал второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 350 км от города А. Ответ дайте в км/ч.**

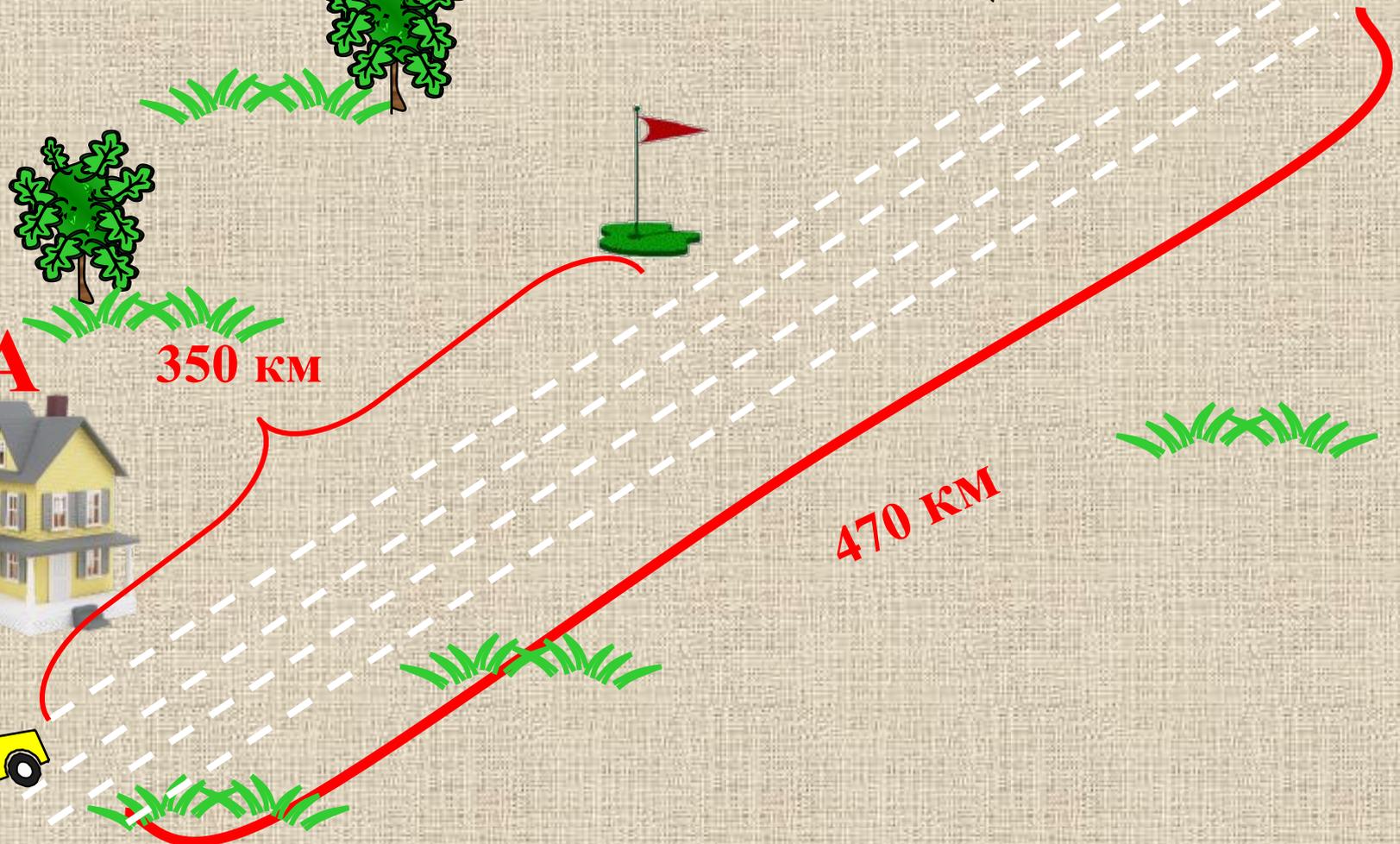
**A**

**350 км**

**B**

**Через 3 часа**

**470 км**



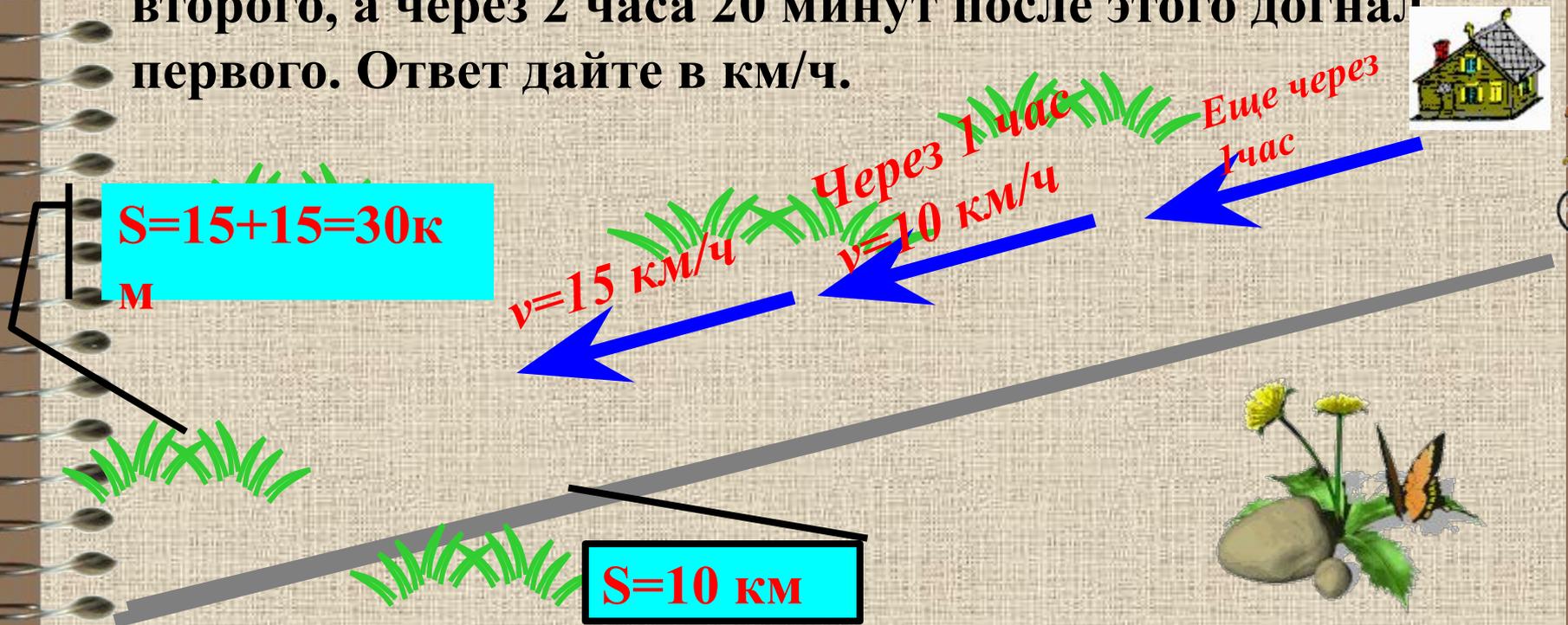
**Решение.**

- 1. Второй автомобиль из города В до места встречи проехал путь, равный:  
 $470-350=120$  км.**
- 2. Значит его время равно:  $120:60=2$  ч.**
- 3. Тогда время первого автомобиля больше на 3 часа по условию, то есть:  
 $2+3=5$  ч.**
- 4. Путь первого автомобиля из города А до места встречи равен 350 км.**
- 5. Скорость первого автомобиля равна:  
 $350:5=70$  км/ч.**

**Ответ. 70 км/ч**

№ 99597.

Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого – третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 20 минут после этого догнал первого. Ответ дайте в км/ч.



Пусть  $x$  время, за которое 3-ий догнал второго, тогда

$$v_3 = \frac{10 + 10x}{x}$$



Через 2 ч 20 мин



$$S_2 = S_3 = 10 + 10x$$

$$S_1 = 30 + 15x$$



$$S_1 - S_3 = 30 + 15x - 10 - 10x = 20 + 5x$$



**Решение.**

**Пусть  $x$  – время за которое третий догнал второго.**

$$S_2 = S_3 = 10 + 10x, v_3 = \frac{10 + 10x}{x}, S_1 = 30 + 15x$$

$$S_1 - S_3 = 30 + 15x - 10 - 10x = 20 + 5x, v_{\text{относит}} = v_3 - v_1,$$

$$v_{\text{относит}} = \frac{10 + 10x}{x} - 15 = \frac{10 - 5x}{x}$$

$$\frac{10 - 5x}{x} \cdot \frac{7}{3} = 20 + 5x,$$

$$70 - 35x = 60x + 15x^2,$$

$$3x^2 + 19x - 14 = 0,$$

$$D = 529 = 23^2, x = \frac{-19 \pm 23}{6} = \frac{2}{3}$$

$$v_3 = \frac{10 - 10 \cdot \frac{2}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{50 \cdot 3}{3 \cdot 2} = 25 \text{ км/ч}$$

**Ответ: 25 км/ч.**

# Использованные ресурсы:

1. <http://le-savchen.ucoz.ru/index/0-67>

Я рисую в PowerPoint

2. Открытый банк заданий по математике  
ЕГЭ 2012-2013 <http://mathege.ru>