

**Тема:**

**«Особенности систематизированной работы  
по обучению учащихся решению задач  
повышенной (различной) сложности»**

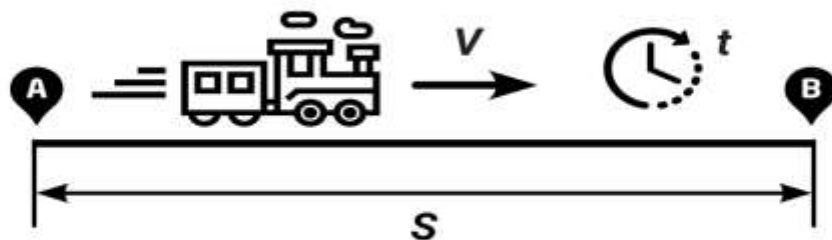
**Учитель - Копылова Светлана Геннадьевна  
МАОУ СОШ № 96**

**Задание №9 по профильной математике и  
задание №20 по базовой математике  
это текстовая задача.**

**Проверяет умения использовать  
приобретенные знания в практической деятельности  
и повседневной жизни,  
умение строить и исследовать  
простейшие математические модели**

**Учитель - Копылова Светлана Геннадьевна  
МАОУ СОШ № 96**

## Правила решения задач на движение



1. Основная формула:  $S = v \cdot t$

(Расстояние = Скорость · Время)

2. В качестве переменных лучше всего выбирать скорости.
3. Составляем таблицу: скорость, время, расстояние. Записываем в таблицу все известные величины.
4. Составляем уравнение.
5. Решаем уравнение. Или сразу подбираем целый положительный корень.

Средняя скорость находится по формуле:

$$V_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{общ}}}{t_{\text{общ}}} = \frac{S_1 + S_2}{\frac{S_1}{v} + \frac{S_2}{v}}$$

1

(Демо-версия ЕГЭ-2022)

Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью 70 км/ч по прямому шоссе, обгоняет другой автомобиль, движущийся в ту же сторону с постоянной скоростью 40 км/ч. Каким будет расстояние (в километрах) между этими автомобилями через 15 минут после обгона?

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I авт.	$40 \times \frac{1}{4}$	40	$\frac{1}{4}$
II авт.	$70 \times \frac{1}{4}$	70	$\frac{1}{4}$

$$t = 15' = \frac{15}{60} \text{ ч} = \frac{1}{4} \text{ ч}$$

Решение:

$$S = Vt$$

$$1) \quad 70 \times \frac{1}{4} - 40 \times \frac{1}{4} = (70 - 40) \times \frac{1}{4} = \frac{30}{4} = \frac{15}{2} = \boxed{7,5}$$

2

Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 0,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 225 метрам?

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I	$(x+0,5)t$	$x+0,5$	$t$
II	$xt$	$x$	$t$

$$225\text{м} = 0,225\text{км}$$

Решение:

$$(x+0,5)t - xt = 0,225$$

$$xt+0,5t-xt = 0,225$$

$$t=0,45\text{ч} = 0,45 \times 60' \text{мин} = 27'$$

3

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 104 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 5 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 5 часов. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
$A \rightarrow B$	104	$x$	$\frac{104}{x}$
$B \rightarrow A$	104	$x+5$	$\frac{104}{x+5}$

стоял 5 ч.

$t_{туда} = t_{обратно}$

Решение:

$$\frac{104^{x+5}}{x} - \frac{104^x}{x+5} = 5^{x(x+5)}$$

$$104(x+5) - 104x = 5x(x+5)$$

$$\cancel{104x} + 104 \times 5 - \cancel{104x} = 5x^2 + 25x$$

$$5x^2 + 25x - 104 \times 5 = 0 \quad | \div 5$$

$$x^2 + 5x - 104 = 0$$

$$x_1 + x_2 = -5 \quad \Rightarrow \quad x_1 = -13$$

$$x_1 \times x_2 = -104 \quad x_2 = 8$$

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
по т.р.	$x$	$15+3=18$	$\frac{x}{18}$
Против т.р.	$x$	$15-3=12$	$\frac{x}{12}$

$V_{т.р.} = 3 км/ч$   
 $V_{соб} = 15 км/ч$

Стоит 5 часов  
 Весь путь 25 часов  
 $25 - 5 = 20$   
 Найти  $2x$

Решение:

$$\frac{x}{18} + \frac{x}{12} = 20$$

$$x \left( \frac{1^2}{18} + \frac{1^3}{12} \right) = 20$$

$$x \times \frac{5}{36} = 20$$

$$x = \frac{20 \times 36}{5} = 144$$

$$2 \times 144 = \boxed{288}$$

4

Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 15 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 теплоход возвращается через 25 часов после отплытия из него. Сколько километров проходит теплоход за весь рейс?

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
туда	390	$x$	$\frac{390}{x}$
обратно	390	$x+3$	$\frac{390}{x+3}$

Решение:

$$\frac{390}{x} - \frac{390}{x+3} = 9$$

$$\frac{130 \overset{x+3}{x+3}}{x} - \frac{130 \overset{x}{x}}{x+3} = 3 \overset{x(x+3)}{x(x+3)}$$

$$130(x+3) - 130x = 3x(x+3)$$

$$\cancel{130x} + 130 \times 3 - \cancel{130x} = 3x^2 + 9x$$

$$3x^2 + 9x - 130 \times 3 = 0 \quad | \div 3$$

$$x^2 + 3x - 130 = 0$$

$$x_1 + x_2 = -3 \quad \Rightarrow \quad x_1 = -13$$

$$x_1 \times x_2 = -130 \quad x_2 = \boxed{10}$$

5

Пристани А и В расположены на озере, расстояние между ними 390 км. Баржа отправилась с постоянной скоростью из А в В. На следующий день после прибытия она отправилась обратно со скоростью на 3 км/ч больше прежней, сделав по пути остановку на 9 часов. В результате она затратила на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость баржи на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.



6

Два велосипедиста одновременно отправились в 240-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 8 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 8 часов раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I	240	$x$	$\frac{240}{x}$
II	240	$x-8$	$\frac{240}{x-8}$

Решение:

$$\frac{240}{x-8} - \frac{240}{x} = 8 \quad | \quad \div 8$$

$$\frac{30^x}{x-8} - \frac{30^{x-8}}{x} = 1 \quad x(x-8)$$

$$30x - 30(x-8) = x(x-8)$$

$$30x - 30x + 240 = x^2 - 8x$$

$$x^2 - 8x - 240 = 0$$

$$x = -12; x = 20$$

7

Автомобиль выехал с постоянной скоростью 75 км/ч из города А в город В, расстояние между которыми равно 275 км. Одновременно с ним из города

С в город В, расстояние между которыми равно 255 км, с постоянной скоростью выехал мотоциклист. По дороге он сделал остановку на 50 минут. В результате автомобиль и мотоцикл прибыли в город В одновременно. Найдите скорость мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
$I_a$	275	75	$\frac{275}{75}$
$I_m$	255	$x$	$\frac{255}{x}$

$$50' = \frac{5}{6} \text{ ч-стоянка м}$$

Решение:

$$\frac{255}{x} + \frac{5}{6} = \frac{11}{3}$$

$$\frac{255}{x} = \frac{17}{6}$$

$$x = \frac{255 \times 6}{17}$$

$$x = 15 \times 6$$

$$x = \boxed{90}$$

8

Из одной точки кольцевой дороги, длина которой равна 22 км, одновременно в одном направлении выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 113 км/ч, и через 30 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I	$\frac{1}{2} \cdot 113$	113	$\frac{1}{2}$
II	$\frac{1}{2} \cdot X$	x	$\frac{1}{2}$

$$30' = \frac{1}{2} \text{ ч}$$

Решение:

Секрет: тот, кто обгоняет,  
Тот обгоняет на круг

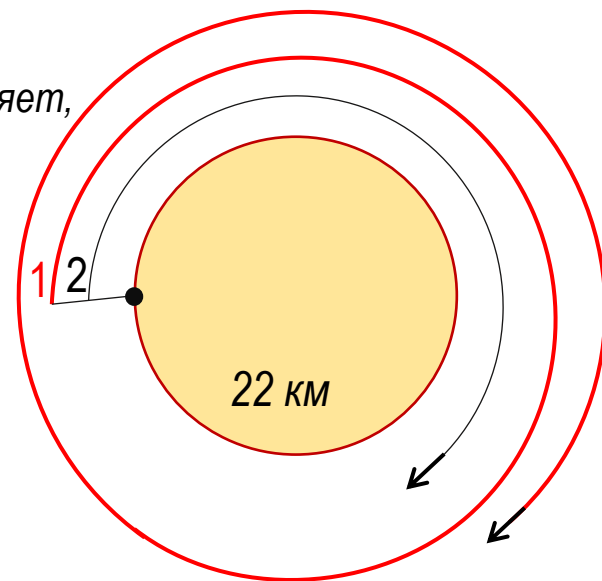
$$S_1 - S_2 = 22$$

$$\frac{113}{2} - \frac{x}{2} = 22 \quad | \times 2$$

$$113 - x = 44$$

$$X = 113 - 44$$

$$X = \boxed{69}$$



9

Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем.

Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I	2	x	$\frac{2}{x}$
II <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	x-13	$\frac{1}{x-13}$
II <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	78	$\frac{1}{78}$

$$V_1 > 48 \text{ км/ч}$$

Решение:

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{x-13} + \frac{1}{78}; \quad \frac{2}{x} - \frac{1}{x-13} = \frac{1}{78}$$

$$156(x-13) - 78x = x^2 - 13x$$

$$156x - 156 \times 13 - 78x = x^2 - 13x$$

$$x^2 - 12x - 78x + 156 \times 13 = 0$$

$$x^2 - 91x + 156 \times 13 = 0$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= 91 \\ x_1 \times x_2 &= 156 \times 13 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} x_1 &= 39 \\ x_2 &= \boxed{52} \end{aligned}$$

# 10

Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 99 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 4 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 22 минуты.

Чему равнялась средняя скорость  $x$  второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обошёл второго на круг через 20 минут? Ответ дайте в км/ч.

$$1080(x+2) - 1080x = x(x+12)$$

$$1080x + 1080 \times 12 - 1080x = x^2 + 12x$$

$$x^2 + 12x - 1080 \times 12 = 0$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= -12 \\ x_1 \times x_2 &= -1080 \times 12 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} x_1 &= \boxed{108} \\ x_2 &= -120 \end{aligned}$$

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I	396	$y$	$\frac{396}{Y}$
II	396	$x$	$\frac{396}{X}$

$$99 \times 4 = 396 \text{ км}$$

$$y > x$$

$$t_1 < t_2$$

$$22' = \frac{22}{60} = \frac{11}{30}$$

$$20' = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{396}{x} - \frac{396}{y} = \frac{11}{30}$$

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
I	$Y \times \frac{1}{3}$	$y$	$\frac{1}{3}$
II	$x \times \frac{1}{3}$	$x$	$\frac{1}{3}$

$$y \times \frac{1}{3} - x \times \frac{1}{3} = 4$$

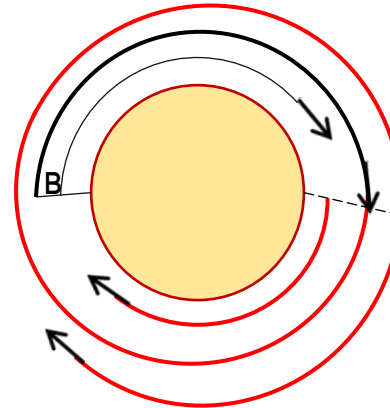
$$\begin{aligned} y - x &= 12 \\ Y &= 12 + x \end{aligned}$$

11

Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист, а через 10 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 2 минуты после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 3 минуты после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 5 км. Ответ дайте в км/ч..

1 обгон

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
в	$\frac{y}{5}$	$y$	$\frac{1}{5}$
М	$\frac{x}{30}$	$x$	$\frac{1}{30}$



$$10' = \frac{1}{6} \text{ ч}$$

$$2' = \frac{1}{30} \text{ ч}$$

$$3' = \frac{1}{20} \text{ ч}$$

$$12' = \frac{12}{60} = \frac{1}{5} \text{ ч}$$

$$SB = SM$$

2 обгон

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
в	$\frac{y}{20}$	$y$	$\frac{1}{20}$
М	$\frac{x}{20}$	$x$	$\frac{1}{20}$

Решение:

$$\frac{y}{5} = \frac{x}{30}$$

$$30y = 5x$$

$$x = 6y$$

$$\frac{x}{20} - \frac{y}{20} = 5$$

$$\frac{6y}{20} - \frac{y}{20} = 5$$

$$5y = 100y = 20 \implies x = 6 \times 20 = \boxed{120}$$

Решение:

$$V_c = 65 \text{ км/ч}$$

$$V = 65 + 35 = 100 \text{ км/ч} - V_{\text{сближения}}$$

$$V_n = 35 \text{ км/ч}$$

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

$$S = Vt; S = 100 \times \frac{1}{100} = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

$$1000 - 700 = \boxed{300} \text{ м}$$

12

По двум параллельным железнодорожным путям друг навстречу другу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 65 км/ч и 35 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 700 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошел мимо пассажирского поезда, равно 36 секундам. Ответ дайте в метрах.

Решение:

$$V_n = 50 \text{ км/ч}$$

$$V = 50 - 40 = 10 \text{ км/ч}$$

$$V_m = 40 \text{ км/ч}$$

$$t = 6 \text{ мин} = \frac{6}{60} \text{ ч} = \frac{1}{10} \text{ ч}$$

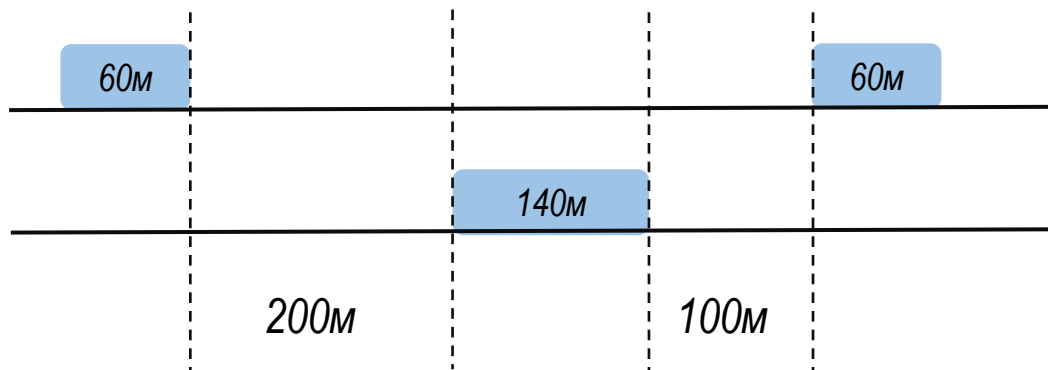
$$S = 10 \times \frac{1}{10} = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

$$1000 - 800 = \boxed{200} \text{ м}$$

13

По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарный поезда, скорости которых равны соответственно 50 км/ч и 40 км/ч. Длина товарного поезда равна 800 метрам. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно 6 минутам. Ответ дайте в метрах.





Решение:

Пусть  $V_1=0$  км/ч, он не движется  
 II прошёл расстояние за 15 минут  
 $200+140+10+60=500$ м

$$\frac{500}{15} \text{ м/мин} = \frac{100}{3} \text{ м/мин} = \frac{100 \times 60}{3 \times 1000} = \boxed{2}$$

14

По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 140 метров, второй — длиной 60 метров. Сначала второй сухогруз отстает от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 200 метров. Через 15 минут после этого уже первый сухогруз отстает от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 100 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше скорости второго?

15

Первые два часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующий час – со скоростью 100 км/ч, а затем два часа – со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$t_{\text{всё}} = 2 + 1 + 2 = 5 \text{ ч}$$

$$S_1 = 2 \times 50 = 100 \text{ км}$$

$$S_2 = 1 \times 100 = 100 \text{ км}$$

$$S_3 = 2 \times 75 = 150 \text{ км}$$

$$S_{\text{весь}} = 350 \text{ км}$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{350}{5} = \boxed{70} \text{ км/ч}$$

16

Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 22км/ч. Через час после него со скоростью 12км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час – третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 8 часов после этого догнал первого.

$$11(x-12) - 3(x-22) = 2(x-12)(x-22)$$

$$11x - 132 - 3x + 66 = 2x^2 - 44x + 528 - 24x$$

$$8x - 66 = 2x^2 - 68x + 528$$

$$2x^2 - 68x - 8x + 528 + 66 = 0$$

$$2x^2 - 76x + 594 = 0$$

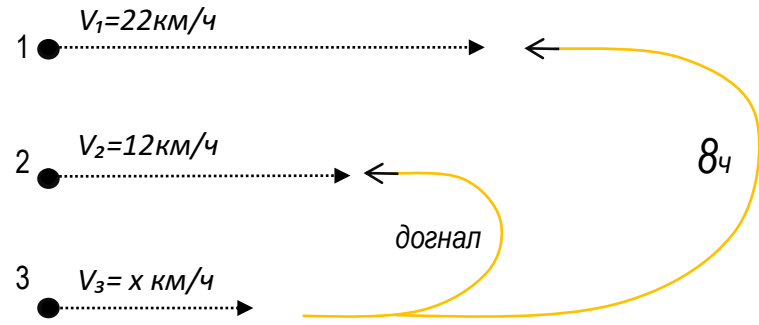
$$x^2 - 38x + 297 = 0$$

$$D_1 = 361 - 297 = 64 = 8^2$$

$$x_{12} = 19 \pm 8$$

$$x_1 = 27$$

$$x_2 = 11 \text{ (п.к.)}$$



I случай:  $(x-12)$  - скорость догона III и II  
 12 км - расстояние между III и II  
 $\frac{12}{x-12}$  ч - время догона

II случай:  $(x-22)$  - скорость догона III и I  
 $2 \times 22 = 44$  км - расстояние между III и I  
 $\frac{44}{x-22}$  ч - время догона

Решение:

	$S_{(км)}$	$V_{(км/ч)}$	$t_{(ч)}$
III догоняет II	12	$x-12$	$\frac{12}{x-12}$
III догоняет I	44	$x-22$	$\frac{44}{x-22}$

$$\frac{44}{x-22} - \frac{12}{x-12} = 8$$

$$\frac{11}{x-22} - \frac{3}{x-12} = 2$$