

## **Занятия 10-11**

*Тема: Задачи на работу.*

### Опорные сведения

Эти задачи довольно близки к задачам на движение, аналогом является объем выполняемой работы: площадь поля, вместимость резервуара и т.д., а аналогом скорости движения – производительность труда.

### **Задача 1.**

Один землекоп может выполнить ров за 10 часов, а второй за 15 часов. За сколько часов они смогут выполнить ров, если будут работать вместе?

Решение:

	Время	Работа	Производительность
1 землекоп	10ч	1	$1/10$
2 землекоп	15ч	1	$1/15$

1)  $1/10 + 1/15 = 3/30 + 2/30 = 5/30 = 1/6$  – совместная производительность

2)  $1 : 1/6 = 6$  (часов) совместное время

Ответ: 6 часов.

## Задача 2.

Два фермера, работая вместе, могут вспахать поле за 25ч. Производительности труда первого и второго фермеров относятся как 2:5. Фермеры планируют работать поочерёдно. Сколько времени должен проработать второй фермер, чтобы это поле было вспахано за 45,5ч?

Решение:

Пусть  $y$  ч должен работать первый фермер за это время он выполнит  $2/175 y$  части работы когда второй фермер должен работать  $(45,5-y)$  ч и за это время он выполнит  $5/175(45,5-y)$  части работы.

Тогда  $2/175y - 5/175(45,5-y) = 1$ ,  $|\cdot 175$

$$2y + 5(45,5 - y) = 175,$$

$$2y - 5y + 227,5 = 175,$$

$$-3y = -52,5,$$

$$y = 17,5,$$

$$45,5 - 17,5 = 28 \text{ ч.}$$

Ответ: 28ч.

### **Задача 3.**

Два плотника, работая вместе, могут выполнить задание за 36ч.

Производительности труда первого и второго плотников относятся как 3:4.

Плотники договорились работать поочерёдно. Какую часть этого задания должен выполнить второй плотник, чтобы всё задание было выполнено за 69,3 ч?

Решение.

	Работа	Время(Совместное)	Производительность
Первый плотник	1	36ч	3х
Второй плотник	1		4х

Пусть  $x$  – коэффициент пропорциональности тогда  $3x, 4x$  соответствующая производительность каждого из плотников  $3x+4x$  – совместная производительность. С другой стороны т.к. работая вместе 36ч оба плотника выполнят весь объём работы то  $1/36$  это совместная производительность.

Значит  $7x=1/36,$   
 $x=1/(36 \cdot 7),$   
 $x=1/252.$

Поэтому производительность первого плотника  $3/252$  а второго плотника  $4/252$ . Пусть  $y$  часов отработал первый плотник работая поочерёдно и выполнил  $3/252$  части работы, тогда второй плотник должен работать  $69,3-y$  часов и выполнит  $4/252(69,3-y)$  части работы за  $69,3$  часа они выполнят

$$\begin{aligned}3y/252+4(69,3-y)/252 &= 1, \\3y+4(69,3-y) &= 252, \\3y-4y+272,2 &= 252, \\-y &= -25,2, \\y &= 25,2.\end{aligned}$$

Второй плотник должен выполнить

$$4/252 \cdot (69,3-25,2) = 4/252 \cdot 44,1 = 1/83 \cdot 44,1 = 0,7 \text{ части работы.}$$

Ответ: 0,7 части.

#### **Задача 4.**

Отец с сыном должны вскопать огород. Производительность труда у отца в два раза больше, чем у сына. Работая вместе, они могут вскопать весь огород за 4 часа. Однако вместе они проработали только один час, потом некоторое время работал один сын, а заканчивал работу уже один отец. Сколько часов в общей сложности проработал на огороде отец, если вся работа на огороде была выполнена за 7 часов.

Решение.

	Работа	Время (общее)	Производительность
Отец	1	4ч	$3x$
Сын	1		$x$

Пусть  $x$  коэффициент пропорциональности тогда  $x$  и  $3x$  производительности труда сына и отца соответственно.  $x+3x=4x$  – совместная производительность. С другой стороны, работая вместе 4 часа отец и сын выполнят весь объем работы, значит  $1/4$  совместная производительность.

$$4x=1/4$$

$$x=1/16$$

значит  $1/16$  и  $3/16$  производительности сына и отца. За 1 час совместной работы они выполнят  $1/16+3/16=4/16=1/4$  часть работы.

Пусть  $y$  часов работал один сын и выполнил  $1/16$  работы. Заканчивал работу отец пришлось работать 6-у часов и выполнил  $3/16(6-y)$  части работы. За 1 час совместной работы и 7 часов поочерёдной работы отец и сын вскопали весь огород т.е.

$$1/4+1/16 \cdot y+3/16(6-y)=1, \quad | \cdot 16$$

$$4+y+3(6-y)=16,$$

$$4+y+18-3y=16,$$

$$-2y=16-22,$$

$$-2y=-6,$$

$$y=3.$$

Значит отец работал  $6-y=6-3=3$  часа работал один и один час вместе с сыном, т.е. в общей сложности 4 часа.

Ответ: 4 часа.

### **Задача 5.**

Бак заполняют порошком за 2 часа 30 минут с помощью трёх насосов, работающих вместе. Производительности насосов относятся 3:5:8. Сколько процентов объёма будет заполнено за 1 час 18 минут совместной работы второго и третьего насосов?

Решение.

	Работа	Производительность	СР	СВ
СП				
1-ый насос	1	3х		
2-ой насос	1	5х	1	2,5г
3-ий насос	1	8х		

Т.к.  $A=t \cdot П$

$t=A:П$

совместное время  $1 \cdot (3х+5х+8х)$  , а это 2,5

ч.

$$1/16х=2,5$$

$$х=1/40$$

Производительность 1-го насоса -  $1/40 \cdot 3 = 3/40$ ,

2-го насоса -  $1/40 \cdot 5 = 1/8$ ,

3-го насоса -  $1/40 \cdot 8 = 1/5$ .

Совместная производительность 2 – ого и 3 – его насосов:

$$1/5 + 1/8 = 13/40$$

$$\frac{13}{40} \cdot 1 \frac{18}{60} = 0,4225 \text{ (части) бака.}$$

За 1 час 18 мин эти два насоса заполнят

Выразим это число в процентах:

$$0,4225 \cdot 100\% = 42,25\% \text{ объёма бака}$$

Ответ: 42,25%.

### **Задача 6.**

Для выполнения заказа первый рабочий должен сделать 660 деталей, а второй 620 деталей. При этом первый должен делать по 2 детали в день больше второго и закончить работу на 1 день раньше второго. Сколько деталей в день должен делать второй рабочий, что бы заказ был в срок?

Решение:

Пусть  $x$  деталей в день изготавливал второй рабочий, тогда первый рабочий  $(x+2)$  деталей в день. 660 деталей первый рабочий выполнил за  $660/(x+2)$  дней, а 620 деталей второй рабочий за  $620/x$  дней. Первый рабочий работал на 1 день меньше поэтому

$$620/x - 660/(x+2) = 1,$$

$$620(x+2) - 660x = x(x+2),$$

$$620(x+2) - 660x = x^2 + 2x,$$

$$620x + 1240 - 660x = x^2 + 2x,$$

$$x^2 + 2x + 40x - 1240 = 0,$$

$$x^2 + 42x - 1240 = 0,$$

$$D = 42^2 + 4 \cdot 1240 = 1764 + 7960 = 6724 = 82^2,$$

$$x_1 = \frac{-42 + 82}{2} = 20$$

$$x_2 = \frac{-42 - 82}{2} = -62 \quad \text{— не удов. услов. задачи.}$$

Значит второй рабочий должен был делать 20 деталей в день.

Ответ: 20 деталей.

### Анализ решений:

При решении задач применяли метод преобразования задачи, метод разбиения объект задачи на части и метод разбиения условий задачи на части.

### Задачи для самостоятельного решения:

1. Два экскаватора, работая одновременно, выполняют некоторый объем земляных работ за 3 ч 45 мин. Один экскаватор, работая отдельно, может выполнить этот объем работ на 4 ч быстрее, чем другой. Сколько времени требуется каждому экскаватору в отдельности в отдельности для выполнения того же объема земляных работ?
2. Один комбайнер может убрать урожай пшеницы с участка на 24 ч быстрее, чем другой. При совместной же работе они закончат уборку урожая за 35 ч. Сколько времени потребуется каждому комбайнеру, чтобы одному убрать урожай?
3. Одна из дорожных бригад может заасфальтировать некоторый участок дороги на 4 ч быстрее, чем другая. За сколько часов может заасфальтировать участок каждая бригада, если известно, что за 24 ч совместной работы они заасфальтировали 5 таких участков?