

BÀI 3: ĐẠI LƯỢNG TỈ LỆ NGHỊCH

A. Lý thuyết

1. Định nghĩa tỉ lệ nghịch

+ Nếu đại lượng y liên hệ với đại lượng x theo công thức $y = \frac{a}{x}$ hay $x \cdot y = a$ (với a là hằng số khác 0)

thì ta nói y tỉ lệ nghịch với x theo hệ số tỉ lệ a

+ Khi đại lượng y tỉ lệ nghịch với đại lượng x thì x cũng tỉ lệ nghịch với y và ta nói hai đại lượng đó tỉ lệ nghịch với nhau

Ví dụ : Nếu $y = \frac{3}{x}$ hay $x \cdot y = 3$ thì y tỉ lệ nghịch với x theo hệ số tỉ lệ là 3

2. Tính chất

Nếu hai đại lượng tỉ lệ nghịch với nhau thì:

+ Tích hai giá trị tương ứng của chúng luôn luôn không đổi

+ Tỉ số hai giá trị bất kì của đại lượng này bằng nghịch đảo của tỉ số hai giá trị tương ứng của đại lượng kia

Nếu hai đại lượng y và x tỉ lệ nghịch với nhau theo hệ số tỉ lệ a thì :

$$x_1 y_1 = x_2 y_2 = x_3 y_3 = \dots = a$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_2}{y_1}; \frac{x_1}{x_3} = \frac{y_3}{y_1}; \dots$$

B. Bài tập vận dụng:

Bài 12 (trang 58 SGK Toán 7 Tập 1): Cho biết hai đại lượng x và y tỉ lệ nghịch với nhau và khi $x = 8$ thì $y = 15$.

a) Tìm hệ số tỉ lệ.

b) Hãy biểu diễn y theo x .

c) Tính giá trị của y khi $x = 6$ và $x = 10$.

Gợi ý hướng dẫn:

a) x và y là hai đại lượng tỉ lệ nghịch theo tỉ số a

Khi đó ta có $y = \frac{a}{x}$ hay $x \cdot y = a$.

Theo đề bài $x = 8$ thì $y = 15$ nên $a = x \cdot y = 8 \cdot 15 = 120$

Vậy y và x tỉ lệ nghịch theo hệ số 120.

b) Biểu diễn y theo x như sau: $y = \frac{120}{x}$

c) Khi $x = 6$ thì $y = \frac{120}{6} = 20$

Khi $x = 10$ thì $y = \frac{120}{10} = 12$

Bài 13 (trang 58 SGK Toán 7 Tập 1): Cho biết x và y là hai đại lượng tỉ lệ nghịch. Điền số thích hợp vào ô trống trong bảng sau :

x	0,5	-1,2			4	6
y			3	-2	1,5	

Gợi ý hướng dẫn:

Gọi hệ số tỉ lệ của x và y là a, nghĩa là $y = \frac{a}{x}$ hay $x.y = a$.

Ta có x = 4 thì y = 1,5 nên suy ra $a = x.y = 4.1,5 = 6$.

Vậy $x.y = 6$.

Vậy ta có bảng sau :

x	0,5	-1,2	2	-3	4	6
y	12	-5	3	-2	1,5	1

Bài 14 (trang 58 SGK Toán 7 Tập 1): Cho biết 35 công nhân xây một ngôi nhà hết 168 ngày. Hỏi 28 công nhân xây một ngôi bao nhiêu ngày? (Giả sử năng suất làm việc của mỗi công nhân là như nhau)

Gợi ý hướng dẫn:

Gọi số ngày do 28 công nhân xây xong ngôi nhà là x (ngày) ($x > 0$)

Vì năng suất làm việc của mỗi người là như nhau nên số công nhân và số ngày xây xong ngôi nhà là hai đại lượng tỉ lệ nghịch.

Theo tính chất của hai đại lượng tỉ lệ nghịch ta có:

$$35.168 = x.28$$

$$\Rightarrow x = \frac{35.168}{28} = 210$$

Vậy 28 công nhân xây ngôi nhà đó trong 210 ngày.

Cách khác:

Gọi số công nhân là y (công nhân); số ngày xây xong ngôi nhà là x (ngày) ($x, y > 0$)

Vì năng suất làm việc của mỗi người là như nhau nên số công nhân và số ngày xây xong ngôi nhà là hai đại lượng tỉ lệ nghịch.

Từ đó ta có: $x.y = a$ ($a \neq 0$)

Theo đề bài:

Khi y = 35 thì x = 168 nên ta có $a = 35.168 = 5880$

$$\text{Do đó } x.y = 5880 \text{ hay } x = \frac{5880}{y}$$

Vậy khi y = 28 thì $x = 5880 : 28 = 210$

Vậy 28 công nhân xây ngôi nhà đó hết 210 ngày.

Bài 15 (trang 58 SGK Toán 7 Tập 1):

- a) Cho biết đội A dùng x máy cày (có cùng năng suất) để cày xong một cánh đồng hết y giờ. Hai đại lượng x và y có tỉ lệ nghịch với nhau không?
- b) Cho biết x là số trang đã đọc xong và y là số trang còn lại chưa đọc của một quyển sách. Hỏi x và y có phải là hai đại lượng tỉ lệ nghịch không?
- c) Cho biết a (m) là chu vi của bánh xe, b là số vòng quay được của bánh xe trên đoạn đường xe lăn từ A đến B. Hỏi a và b có phải là hai đại lượng tỉ lệ nghịch không?

Gợi ý hướng dẫn:

- a) Tích xy là hằng số (diện tích cánh đồng) nên x và y tỉ lệ nghịch với nhau
- b) **Tổng** $x + y$ là hằng số (tổng số trang của quyển sách) nên x và y không tỉ lệ nghịch với nhau.
- c) Tích ab là hằng số (chiều dài đoạn đường từ A đến B) nên a và b tỉ lệ nghịch với nhau.

BÀI 4: MỘT SỐ BÀI TOÁN VỀ ĐẠI LƯỢNG TỈ LỆ NGHỊCH

1. Bài toán 1:

Một ô tô đi từ A đến B hết 6 giờ. Hỏi ô tô đó đi từ A đến B hết bao nhiêu giờ nếu nó đi với vận tốc mới bằng 1,2 vận tốc cũ?

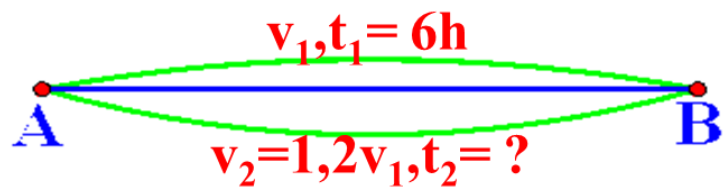
Tóm tắt:

Vận tốc cũ: v_1 .

Thời gian cũ: $t_1 = 6h$.

Vận tốc mới: $v_2 = 1,2 v_1$.

Thời gian mới: $t_2 = ?$



Vận tốc(km/h)	v_1	$v_2 = 1,2 v_1$
Thời gian(h)	$t_1 = 6h$	$t_2 = ?$

Giải:

Gọi vận tốc cũ và vận tốc mới của ô tô lần lượt là v_1, v_2 (km/h)
Thời gian tương ứng của ô tô đi từ A đến B lần lượt là t_1, t_2 (h)

Ta có: $t_1 = 6\text{h}$, $v_2 = 1,2v_1$ hay $\frac{v_2}{v_1} = 1,2$.

Do vận tốc và thời gian của một chuyển động đều trên cùng một quãng đường là hai đại lượng tỉ lệ nghịch nên ta có:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{t_1}{t_2} \text{ hay } 1,2 = \frac{6}{t_2}$$

$$\text{Vậy } t_2 = \frac{6}{1,2} = 5$$

Trả lời: Nếu đi với vận tốc mới thì ô tô đó đi từ A đến B hết 5 giờ.

2. Bài toán 2:

Bốn đội máy cày có 36 máy (có cùng năng suất) làm việc trên bốn cánh đồng có diện tích bằng nhau. Đội thứ nhất hoàn thành công việc trong 4 ngày, đội thứ hai trong 6 ngày, đội thứ ba trong 10 ngày, đội thứ tư trong 12 ngày. Hỏi mỗi đội có mấy máy?

Tóm tắt:

Bốn đội có 36 máy cày (cùng năng suất, công việc bằng nhau).

Đội 1 HTC.V trong 4 ngày.

Đội 2 HTC.V trong 6 ngày.

Đội 3 HTC.V trong 10 ngày.

Đội 4 HTC.V trong 12 ngày.

Hỏi mỗi đội có bao nhiêu máy?

Số máy	x_1	x_2	x_3	x_4
Số ngày HTC.V	4	6	10	12

Giải: Gọi số máy của bốn đội lần lượt là x_1, x_2, x_3, x_4 .

$$\text{Ta có: } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 36.$$

Vì số máy tỉ lệ nghịch với số ngày hoàn thành công việc nên ta có: $4x_1 = 6x_2 = 10x_3 = 12x_4$.

$$\text{Hay } \frac{x_1}{\frac{1}{4}} = \frac{x_2}{\frac{1}{6}} = \frac{x_3}{\frac{1}{10}} = \frac{x_4}{\frac{1}{12}}$$

Theo tính chất của dãy tỉ số bằng nhau, ta có:

$$\frac{x_1}{\frac{1}{4}} = \frac{x_2}{\frac{1}{6}} = \frac{x_3}{\frac{1}{10}} = \frac{x_4}{\frac{1}{12}} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{12}} = \frac{36}{\frac{36}{60}} = 60$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy: } x_1 &= \frac{1}{4} \cdot 60 = 15 & x_3 &= \frac{1}{10} \cdot 60 = 6 \\ x_2 &= \frac{1}{6} \cdot 60 = 10 & x_4 &= \frac{1}{12} \cdot 60 = 5 \end{aligned}$$

Trả lời: Số máy của bốn đội lần lượt là 15, 10, 6, 5.

*** Bài tập vận dụng:**

Bài 16 (trang 60 SGK Toán 7 Tập 1):

Hai đại lượng x và y có tỉ lệ nghịch với nhau hay không, nếu:

a)

x	1	2	4	5	8
y	120	60	30	24	15

b)

x	2	3	4	5	6
y	30	20	15	12,5	10

Gợi ý hướng dẫn:

a) Ta có $1 \cdot 120 = 2 \cdot 60 = 4 \cdot 30 = 5 \cdot 24 = 8 \cdot 15 = 120$.

Nên x và y là đại lượng tỉ lệ nghịch với nhau.

b) Vì $5 \cdot 12,5 \neq 6 \cdot 10$ nên x và y không tỉ lệ nghịch với nhau.

Bài 23 (trang 62 SGK Toán 7 Tập 1): Hai bánh xe nối với nhau bởi một dây tời. Bánh xe lớn có bán kính 25cm, bánh xe nhỏ có bán kính 10cm. Một phút bánh xe lớn quay được 60 vòng. Hỏi một phút bánh xe nhỏ quay được bao nhiêu vòng?

Gợi ý hướng dẫn:

Bánh xe lớn có bán kính $r_1 = 25\text{cm}$, vận tốc quay = 60 vòng/phút.

Bánh xe nhỏ có bán kính $r_2 = 10\text{cm}$, vận tốc quay = x vòng/phút.

Vì hai bánh xe nối nhau bằng dây tời nên vận tốc quay tỉ lệ nghịch với chu vi hay vận tốc quay tỉ lệ nghịch với bán kính.

Theo tính chất ta có: $25.60 = 10.x$

$$\Rightarrow x = \frac{25.60}{10} = 150 \text{ (vòng/phút)}.$$

Vậy bánh xe nhỏ quay với vận tốc 150 vòng / phút.

BTVN: bài 17, 18, 19, 21 trang 61 SGK Toán 7 tập 1