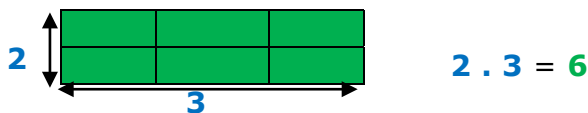


MULTIPLICACIÓN

$a \cdot b = p \rightarrow$ Se lee **a por b** \rightarrow **a** y **b** se llaman factores y **p** se llama **producto**.

Se multiplica $a \cdot b$ y se multiplican los signos.



1) $(-30) \cdot 8 = -240$

4) $(-50) \cdot (-10) = 100$

7) $(-5) \cdot (-6) \cdot (-3) = -90$

2) $4 \cdot (-5) = -20$

5) $(-4) \cdot 5 \cdot (-8) = 160$

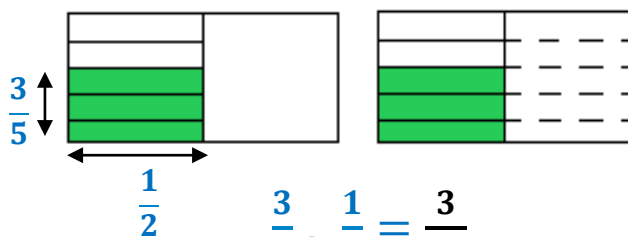
8) $(-4) \cdot (-7) \cdot (-3) \cdot (-1) = 84$

3) $9 \cdot 8 = 72$

6) $7 \cdot 6 \cdot (-5) \cdot 2 = -420$

9) $5 \cdot (-8) \cdot (-9) \cdot 0 \cdot (-3) = 0$

En el siguiente gráfico están representados los $\frac{3}{5}$ de $\frac{1}{2}$



y los $\frac{3}{5}$ de $\frac{1}{2}$ equivalen a $\frac{3}{10}$

Para multiplicar dos o más fracciones se multiplican los numeradores y el producto se escribe en el numerador, y se multiplican los denominadores y el producto se escribe en el denominador.

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{1} = \frac{a \cdot c}{b}$$

1) $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{2} = \frac{3}{8}$

4) $-\frac{6}{7} \cdot \left(-\frac{8}{9}\right) = \frac{48}{63} = \frac{16}{21}$

7) $\frac{7}{90} \cdot (-7) = -\frac{49}{90}$

2) $\frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{12}{25}$

5) $4 \cdot \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$

8) $-\frac{2}{5} \cdot \left(-\frac{7}{13}\right) \cdot \left(-\frac{6}{4}\right) = -\frac{84}{260} = -\frac{42}{130} = -\frac{21}{65}$

3) $-\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = -\frac{3}{10}$

6) $-\frac{5}{7} \cdot 4 = -\frac{20}{7}$

9) $3 \cdot \frac{1}{5} \cdot 4 = \frac{12}{5}$

MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES

EJERCICIOS PROPUESTOS

11) Calcula los siguientes productos, simplifica hasta su mínima expresión.

1) $(-9) \cdot (-8) =$	5) $(-6) \cdot 5 \cdot (-3) \cdot 2 =$	9) $-\frac{4}{32} \cdot \left(-\frac{5}{25}\right) =$
2) $(-7) \cdot 6 =$	6) $10 \cdot (-11) \cdot (-2) \cdot (-3) =$	10) $\frac{6}{24} \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) =$
3) $13 \cdot (-2) =$	7) $\frac{5}{7} \cdot \frac{8}{10} =$	11) $-\frac{3}{5} \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) \cdot \frac{7}{21} \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) =$
4) $15 \cdot 3 =$	8) $-\frac{14}{2} \cdot \frac{3}{27} =$	12) $\frac{13}{26} \cdot (-4) \cdot \left(-\frac{5}{15}\right) =$

12) Sabiendo que $\text{los } \frac{a}{b} \text{ de } \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$,



Ejemplo:

$$\text{los } \frac{5}{2} \text{ de } \frac{3}{10} = \frac{5}{2} \cdot \frac{3}{10} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

Calcula.

1) $\text{Los } \frac{3}{4} \text{ de } \frac{1}{2} =$	4) $\text{Los } \frac{3}{4} \text{ de } \frac{1}{2} \text{ de una docena de naranjas} =$
2) $\text{Los } \frac{3}{4} \text{ de } \frac{3}{5} \text{ de } \frac{10}{27} =$	5) $\text{Los } \frac{3}{5} \text{ de } \frac{3}{2} \text{ de una hora} =$
3) $\text{Los } \frac{4}{5} \text{ de } \frac{1}{3} \text{ de } 30 =$	6) $\text{Los } \frac{2}{5} \text{ de } \frac{1}{3} \text{ de } \frac{1}{2} \text{ de un año} =$

PROPIEDADES DE LA MULTIPLICACIÓN

Conjunto numérico	Conmutativa	Asociativa	Existencia del elemento neutro	Existencia del elemento Inverso	Existencia del Factor Nulo
N	$\forall a, b \in \mathbb{N} :$ $ab = ba$	$\forall a, b, c \in \mathbb{N} :$ $(ab)c = a(bc)$	$\forall a \in \mathbb{N} :$ $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$	No hay	$\forall a \in \mathbb{N}$ $a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$
Z	$\forall a, b \in \mathbb{Z} :$ $ab = ba$	$\forall a, b, c \in \mathbb{Z} :$ $(ab)c = a(bc)$	$\forall a \in \mathbb{Z} :$ $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$	No hay	$\forall a \in \mathbb{Z}$ $a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$
Q	$\forall \frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in \mathbb{Q} :$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{c}{d} \cdot \frac{a}{b}$	$\forall \frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f} \in \mathbb{Q} :$ $\left(\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}\right) \cdot \frac{e}{f} = \frac{a}{b} \cdot \left(\frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f}\right)$	$\forall \frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{c} = \frac{c}{c} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$ siendo $\frac{c}{c} = 1$ con $c \neq 0$	$\forall \frac{a}{b} \in \mathbb{Q} \exists \frac{b}{a} /$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = \frac{b}{a} \cdot \frac{a}{b} = 1$ <i>¿cuál es el inverso de $\frac{a}{b}$? es $\frac{b}{a}$</i> <i>Simbólicamente se pregunta así:</i> $\left(\frac{a}{b}\right)^{-1} = \frac{b}{a}$ $a^{-1} = \frac{1}{a}$	$\forall \frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$ $\frac{a}{b} \cdot \frac{0}{c} = \frac{0}{c} \cdot \frac{a}{b} = 0$ siendo $\frac{0}{c} = 0$ con $c \neq 0$

Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la suma.

$$1.) \quad a(b+c) = ab + ac$$

$$2.) \quad (b+c) \cdot a = ba + ca$$

$$3.) \quad (a+b) \cdot (c+d) = ac + ad + bc + bd$$

$$4.) \quad \frac{a}{b} \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f} \right) = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} + \frac{a}{b} \cdot \frac{e}{f}$$

$$5.) \quad \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f} \right) \cdot \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \cdot \frac{a}{b} + \frac{e}{f} \cdot \frac{a}{b}$$

$$5.) \quad \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d} \right) \cdot \left(\frac{e}{f} + \frac{g}{h} \right) = \frac{a}{b} \cdot \frac{e}{f} + \frac{a}{b} \cdot \frac{g}{h} + \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} + \frac{c}{d} \cdot \frac{g}{h}$$

13) Completa las siguientes proposiciones e indica la propiedad aplicada.

- 1) $-8 \cdot (-16) = \underline{\hspace{2cm}} \cdot (-8)$ -----
- 2) $-85 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 0$ -----
- 3) $(-15 \cdot 9) \cdot \underline{\hspace{2cm}} = (-15) \cdot [9 \cdot (-18)]$ -----
- 4) $8 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 8$ -----
- 5) $\underline{\hspace{2cm}} \cdot (-99) = -99$ -----
- 6) $(-8+9) \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 16-18 = -2$ -----
- 7) $-14 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 17 \cdot \underline{\hspace{2cm}}$ -----
- 8) $a \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \cdot a = 0$ -----
- 9) $b \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \cdot b = b$ -----
- 10) $-15 \cdot (-8 + \underline{\hspace{2cm}}) = \underline{\hspace{2cm}} + 30$ -----
- 11) $[\underline{\hspace{2cm}} \cdot (-5)] \cdot (-70) = 82 \cdot [\underline{\hspace{2cm}} \cdot (-70)]$ -----
- 12) $-8 \cdot (9-5) = (-8 \cdot \underline{\hspace{2cm}}) + (-8 \cdot \underline{\hspace{2cm}})$ -----
- 13) $-8 \cdot [9 \cdot \underline{\hspace{2cm}}] = [-8 \cdot 9] \cdot (-2)$ -----
- 14) $1 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = -9 \cdot 1 = -9$ -----

EJERCICIOS RESUELTOS

$$a \cdot b \cdot c = [a \cdot b] \cdot c = a \cdot [b \cdot c]$$

Propiedad
asociativa de
la
multiplicación

$$1) -\frac{5}{3} \cdot \left(\frac{5}{8} \cdot \frac{10}{4}\right) = -\frac{5}{3} \cdot \frac{50}{32} = -\frac{250}{96} = -\frac{125}{48}$$

$$2) \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{6}{5} = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3}\right) \cdot \left(\frac{5}{4} \cdot \frac{6}{5}\right) = \frac{4}{6} \cdot \frac{30}{20} = \frac{120}{120}$$

$$3) -9 \cdot (-5 \cdot 6) = -9 \cdot (-30) = 270$$

$$4) [50 \cdot (-3)] \cdot (-2) = (-150) \cdot (-2) = 300$$

propiedad
distributiva
de la
multiplicación
respecto a la
suma

$$1) \frac{3}{5} \cdot \left(\frac{7}{9} + \frac{10}{21}\right) = \frac{21^7}{45^{15}} + \frac{30^{10^2}}{105^{38^7}} = \frac{7}{15} + \frac{2}{7} = \frac{49+30}{105} = \frac{79}{105}$$

$$2) \left(\frac{1}{2} + \frac{4}{3} - \frac{5}{4}\right) \cdot \left(-\frac{6}{5}\right) = -\frac{6^8}{10^5} - \frac{24^8}{15^8} + \frac{30^3}{20^2} = -\frac{3}{5} - \frac{8}{5} + \frac{3}{2} = \frac{-6-16+15}{10} = -\frac{7}{10}$$

$$3) \left(-\frac{3}{10} + \frac{5}{6}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3}\right) =$$

Se multiplican las fracciones y sus respectivos signos.

$$-\frac{3}{20} + \frac{1}{30} + \frac{5}{12} - \frac{10^5}{18^9} = -\frac{3}{20} + \frac{1}{5} + \frac{5}{12} - \frac{5}{9} =$$

$$\frac{-27+36+75-100}{180} = -\frac{16}{180} = -\frac{8}{90} = -\frac{4}{45}$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

14) Aplica la propiedad distributiva en los casos posibles y efectúa la suma algebraica.

$$1) -\frac{3}{4} \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{4}{9}\right) =$$

$$2) -\frac{3}{4} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{9}\right) =$$

$$3) -\left(\frac{3}{5} + 2\right) \cdot \left(-\frac{5}{3} + \frac{10}{9}\right) =$$

$$4) \left(\frac{3}{5} \cdot 2\right) \cdot \left(-\frac{5}{3} \cdot \frac{10}{9}\right) =$$

$$5) \left(\frac{3}{5} + \frac{7}{8} - \frac{2}{12}\right) \cdot \frac{2}{3} =$$

$$6) \left[\frac{3}{5} \cdot \frac{7}{8} \cdot \left(-\frac{2}{12}\right)\right] \cdot \frac{2}{3} =$$

$$7) -\frac{3}{5} \left(\frac{4}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{5}{2} + \frac{5}{6}\right) =$$