

Porównywanie dwóch wartości tej samej wielkości fizycznej.

Przypomnienie.

Dane są dwie wartości **A** i **B** pewnej wielkości fizycznej tego samego typu (np. dwie masy, dwie odległości itp.). Niech np. zachodzi zależność: **A > B**.

Przykładowo: **A = 120 kg**, **B = 40 kg**.

- a. Ile razy wartość **A** jest większa od wartości **B**?

Należy podzielić wartość **A** przez wartość **B**.

$$\frac{A}{B} = ? \quad \frac{A}{B} = \frac{120 \text{ kg}}{40 \text{ kg}} = 3 \quad \text{trzy razy większa}$$

- b. Ile razy wartość **B** jest mniejsza od wartości **A**?

Należy podzielić wartość **B** przez wartość **A**.

$$\frac{B}{A} = ? \quad \frac{B}{A} = \frac{40 \text{ kg}}{120 \text{ kg}} = \frac{1}{3} \quad \text{trzy razy mniejsza}$$

- c. O ile wartość **A** jest większa od wartości **B**?

Należy od wartości **A** odjąć wartość **B**.

$$A - B = ? \quad A - B = 120 \text{ kg} - 40 \text{ kg} = 80 \text{ kg} \quad \text{większa o 80 kg}$$

- d. O ile wartość **B** jest mniejsza od wartości **A**?

Należy obliczyć wartość bezwzględną różnicy wartości **A** i wartości **B**.

$$|B - A| = ? \quad |B - A| = |40 \text{ kg} - 120 \text{ kg}| = 80 \text{ kg} \quad \text{mniejsza o 80 kg}$$

- e. Jakim procentem wartości **A** jest wartość **B**?

Należy podzielić wartość **B** przez **A** i pomnożyć przez 100%.

$$\frac{B}{A} \cdot 100\% = ? \quad \frac{B}{A} \cdot 100\% = \frac{40 \text{ kg}}{120 \text{ kg}} \cdot 100\% \cong 33\%$$

- f. Jakim procentem wartości **B** jest wartość **A**?

Należy podzielić wartość **A** przez **B** i pomnożyć przez 100%.

$$\frac{A}{B} \cdot 100\% = ? \quad \frac{A}{B} \cdot 100\% = \frac{120 \text{ kg}}{40 \text{ kg}} \cdot 100\% \cong 300\%$$

g. O ile procent wartość **B** jest mniejsza od wartości **A**?

Należy obliczyć wartość bezwzględną różnicy wartości **B – A** i podzielić przez wartość **A**, po czym pomnożyć przez 100%.

$$\frac{|B - A|}{A} \cdot 100\% = ? \quad \frac{|B - A|}{A} \cdot 100\% = \frac{|40 \text{ kg} - 120 \text{ kg}|}{120 \text{ kg}} \cong 67\%$$

h. O ile procent wartość **A** jest większa od wartości **B**?

Należy obliczyć wartość bezwzględną różnicy wartości **A – B** i podzielić przez wartość **B**, po czym pomnożyć przez 100%.

$$\frac{|A - B|}{B} \cdot 100\% = ? \quad \frac{|A - B|}{B} \cdot 100\% = \frac{|120 \text{ kg} - 40 \text{ kg}|}{40 \text{ kg}} \cdot 100\% = 200\%$$

Przeliczanie jednostek odległości w astronomii

$$1 \text{ j. a. (AU)} \cong 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}, \quad 1 \text{ r. św. (ly)} \cong 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}, \quad 1 \text{ pc (ps)} \cong 3,3 \text{ r. św. (ly)}$$

Wykorzystujemy znajomość działań na potęgach i notację wykładniczą!

A. Odległość **d** między dwoma ciałami niebieskimi wynosi **Z kilometrów**. Przelicz na **ly, j.a., pc**.

$$d = \frac{Z \text{ km}}{9,5 \cdot 10^{12} \frac{\text{km}}{\text{ly}}} = W \text{ ly}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ ly} - 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km} \\ d - Z \text{ km} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{Z \text{ km} \cdot 1 \text{ ly}}{9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}} = W \text{ ly}$$

$$d = \frac{W \text{ ly}}{3,3 \frac{\text{ly}}{\text{pc}}} = T \text{ pc}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ pc} - 3,3 \text{ ly} \\ d - W \text{ ly} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{W \text{ ly} \cdot 1 \text{ pc}}{3,3 \text{ ly}} = T \text{ pc}$$

$$d = \frac{Z \text{ km}}{1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{km}}{\text{j. a.}}} = V \text{ j. a.}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ j. a.} - 1,5 \cdot 10^8 \text{ km} \\ d - Z \text{ km} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{Z \text{ km} \cdot 1 \text{ j. a.}}{1,5 \cdot 10^8 \text{ km}} = V \text{ j. a.}$$

B. Odległość d między dwoma ciałami niebieskimi wynosi W lat świetlnych. Przelicz na km , j. a. , pc .

$$d = \frac{W \text{ ly}}{3,3 \frac{\text{ly}}{\text{pc}}} = T \text{ pc}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ pc} - 3,3 \text{ ly} \\ d - W \text{ ly} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{W \text{ ly} \cdot 1 \text{ pc}}{3,3 \text{ ly}} = T \text{ pc}$$

$$d = W \text{ ly} \cdot 9,5 \cdot 10^{12} \frac{\text{km}}{\text{ly}} = Z \text{ km}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km} - 1 \text{ ly} \\ d - W \text{ ly} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{W \text{ ly} \cdot 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}}{1 \text{ ly}} = Z \text{ km}$$

$$d = \frac{Z \text{ km}}{1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{km}}{\text{j. a.}}} = V \text{ j. a.}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ j. a.} - 1,5 \cdot 10^8 \text{ km} \\ d - Z \text{ km} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{Z \text{ km} \cdot 1 \text{ j. a.}}{1,5 \cdot 10^8 \text{ km}} = V \text{ j. a.}$$

C. Odległość d między dwoma ciałami niebieskimi wynosi V astronomicznych jednostek odległości. Przelicz na km , ly , pc .

$$d = V \text{ j. a.} \cdot 1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{km}}{\text{j. a.}} = Z \text{ km}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1,5 \cdot 10^8 \text{ km} - 1 \text{ j. a.} \\ d - V \text{ j. a.} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{V \text{ j. a.} \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}}{1 \text{ j. a.}} = Z \text{ km}$$

$$d = \frac{Z \text{ km}}{9,5 \cdot 10^{12} \frac{\text{km}}{\text{ly}}} = W \text{ ly}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ ly} - 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km} \\ d - Z \text{ km} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{Z \text{ km} \cdot 1 \text{ ly}}{9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}} = W \text{ ly}$$

$$d = \frac{W \text{ ly}}{3,3 \frac{\text{ly}}{\text{pc}}} = T \text{ pc}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ pc} - 3,3 \text{ ly} \\ d - W \text{ ly} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{W \text{ ly} \cdot 1 \text{ pc}}{3,3 \text{ ly}} = T \text{ pc}$$

D. Odległość d między dwoma ciałami niebieskimi wynosi T parseków. Przelicz na km , ly , $j.a.$.

$$d = T \text{ pc} \cdot 3,3 \cdot \frac{\text{ly}}{\text{pc}} = W \text{ ly}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 3,3 \text{ ly} - 1 \text{ pc} \\ d - T \text{ pc} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{T \text{ pc} \cdot 3,3 \text{ ly}}{1 \text{ pc}} = W \text{ ly}$$

$$d = W \text{ ly} \cdot 9,5 \cdot 10^{12} \frac{\text{km}}{\text{ly}} = Z \text{ km}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km} - 1 \text{ ly} \\ d - W \text{ ly} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{W \text{ ly} \cdot 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}}{1 \text{ ly}} = Z \text{ km}$$

$$d = \frac{Z \text{ km}}{1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{km}}{\text{j. a.}}} = V \text{ j. a.}$$

lub układamy proporcję:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ j. a.} - 1,5 \cdot 10^8 \text{ km} \\ d - Z \text{ km} \end{array} \right\} \Rightarrow d = \frac{Z \text{ km} \cdot 1 \text{ j. a.}}{1,5 \cdot 10^8 \text{ km}} = V \text{ j. a.}$$