

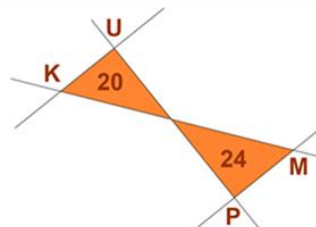
Ko merske predpone postanejo zares del matematike

Natalija Podjavoršek

OŠ Frana Alberhta, Kamnik

Laško, 11. in 12. november 2024

6. konferenca o učenju
in poučevanju matematike
KUPM 2024



ZRSŠ
ZAVOD
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ŠOLSTVO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE

I FEEL
SLOVENIA



Sofinancira
Evropska unija

UČENJE SKRIVNEGA JEZIKA

KILO je tisoč,

HEKTO je sto,

DEKA deset prijaznih deklet.

DEKA, HEKTO, KILO, MEGA, GIGA so
Merske predpone možgane „kravžljajo“.

KDAJ?

GIGA			MEGA			KILO	HEKTO	DEKA	
			1000000			1000	100	10	
10^9			10^6			10^3	10^2	10^1	
G			M			k	h	da	

IGRA S KARTAMI

– sestavi pravilne četverke/peterke



Vsak od učencev dobi svojo karto. Naloga učencev je, da se v tišini čim hitreje razporedijo v prave skupine (merska predpona, kratica, vrednost desetiške potence, desetiška potenca in če je potrebno še nekaj konkretnih enot)

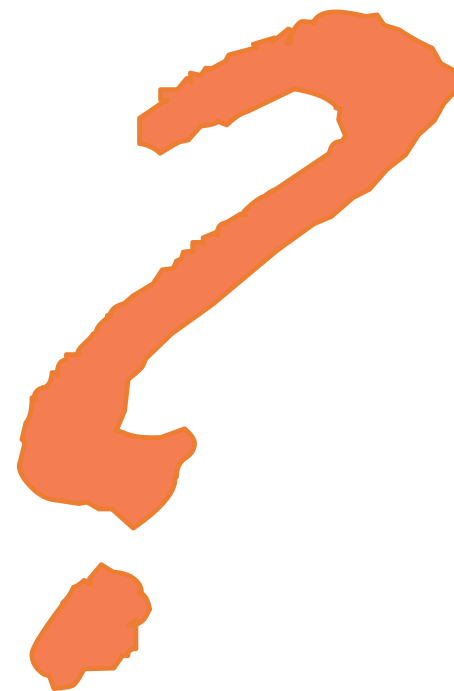
- napisi merskih predpon (DEKA, HEKTO, KILO, MEGA, GIGA, TERA),
- vrednosti potenc števila deset (10, 100, 1000, 1000000, 1000000000, 10000000000),
- potence števila 10 (10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^6 , 10^9 , 10^{12})
- kratice za merske predpone (da, h, k, M, G, T)
- Primeri enot iz življenja: 50 dag moke, 3 hL vina, 5 km dolga pot, slika z 2 MB podatkov, zunanji disk s kapaciteto 5 TB, delovni spomin računalnika 5 GB



$$h \cdot da = k$$

$$M : k = k$$

$$k : da = ?$$



RAČUNI S SKRIVNIMI BESEDAMI:

$$3 \cdot \textit{hekto} + 2 \cdot \textit{deka} =$$

$$5 \cdot \textit{mega} + 1 \cdot \textit{deka} =$$

$$2 \cdot \textit{kilo} + 2 \cdot \textit{hekto} =$$

$$1 \cdot \textit{tera} + 4 \cdot \textit{mega} =$$

RAČUNI S SKRIVNIMI BESEDAMI:

$$3 \cdot \textit{hekto} + 2 \cdot \textit{deka} = 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 = 320$$

$$5 \cdot \textit{mega} + 1 \cdot \textit{deka} = 5 \cdot 1000000 + 2 \cdot 10$$

$$2 \cdot \textit{kilo} + 2 \cdot \textit{hekto} = 2 \cdot 1000 + 2 \cdot 100$$

$$1 \cdot \textit{tera} + 4 \cdot \textit{mega} = 3 \cdot 10000000000000 + 4 \cdot 1000000$$

RAČUNI S SKRIVNIMI BESEDAMI:

$$5 \cdot h + 2 \cdot da =$$

$$4 \cdot M + 1 \cdot h =$$

$$2 \cdot k + 2 \cdot da =$$

$$1 \cdot G + 4 \cdot h =$$

RAČUNI S SKRIVNIMI BESEDAMI:

deka · deka =

deka · hekto =

kilo : hekto =

kilo : deka =

RAČUNI S SKRIVNIMI BESEDAMI:

$$da \cdot h =$$

$$k \cdot M =$$

$$G : M =$$

$$T : G =$$

ŠTEVILSKI IZRAZI

$$(h + h + k : da - h : da) \cdot (h + da \cdot da) =$$

PRETVARJANJE V ENOTE BREZ PREDPONE S POMOČJO RAČUNANJA S POTENCAMI

MENJALNICA "PRI MERSKI ENOTI"

Današnji tečaj:

$$1 \text{ dan} = 24 \text{ h}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l} = 100 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

BREZ PROVIZIJE!

$$3 \text{ hL} =$$

$$3 \text{ dag} =$$

$$3 \text{ kV} =$$

$$3 \text{ MB} =$$

PRETVARJANJE V ENOTE BREZ PREDPONE S POMOČJO RAČUNANJA S POTENCAMI

MENJALNICA "PRI MERSKI ENOTI"

Današnji tečaj:

$$1 \text{ dan} = 24 \text{ h}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l} = 100 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

BREZ PROVIZIJE!

$$3 \text{ hL} = 3 \cdot 10^2 \text{ L} = 3 \cdot 100 \text{ L} = 300 \text{ L}$$

$$3 \text{ dag} = 3 \cdot 10^1 \text{ g} = 3 \cdot 10 \text{ g} = 30 \text{ g}$$

$$3 \text{ kV} = 3 \cdot 10^3 \text{ V} = 3 \cdot 1000 \text{ V} = 3000 \text{ V}$$

$$3 \text{ MB} = 3 \cdot 10^6 \text{ B} = 3 \cdot 1000000 \text{ B}$$

S POMOČJO PREDPON ZAPIŠEMO MANJŠA MERSKA ŠTEVILA

$$400 \text{ L} = 4 \cdot 100 \text{ L} = 4 \text{ hL}$$

$$1500 \text{ g} = 1,5 \cdot 1000 \text{ g} = 1,5 \text{ kg}$$

$$4000000 \text{ B} = 4 \cdot 10^6 \text{ B} = 4 \text{ MB}$$

Osnovna šola – Matematika – Drugo vzgojno–izobraževalno obdobje

Algebrski izrazi

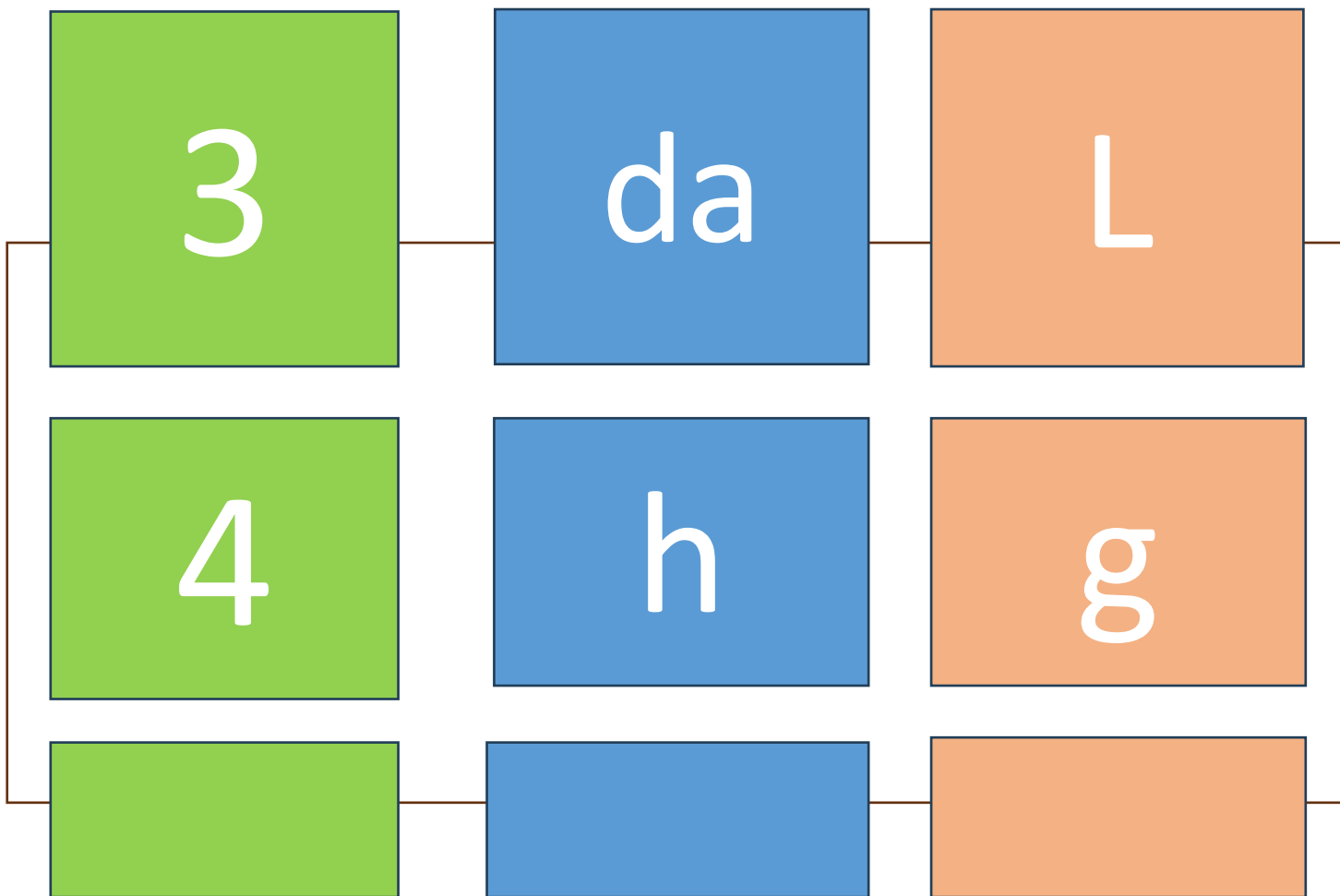
Ime skupine ciljev ⓘ

Algebrski izrazi

Cilji ⓘ

Cilj
spoznava in uporablja pojem spremenljivka v različnih kontekstih,
preiskuje slikovne vzorce in številski zaporedja z naravnimi števili,
razvija zmožnost posploševanja slikovnih vzorcev in številskih zaporedij na n-ti korak.
razvija zmožnost sklepnega računanja

SPREMENIMO MERSKO ŠTEVILO, PREDPONO, ENOTO



UČENJE SKRIVNEGA JEZIKA – II.del

DECI desetina,

Stotina CENTI je

MILI tisočina, milijoninka MIKRO le.

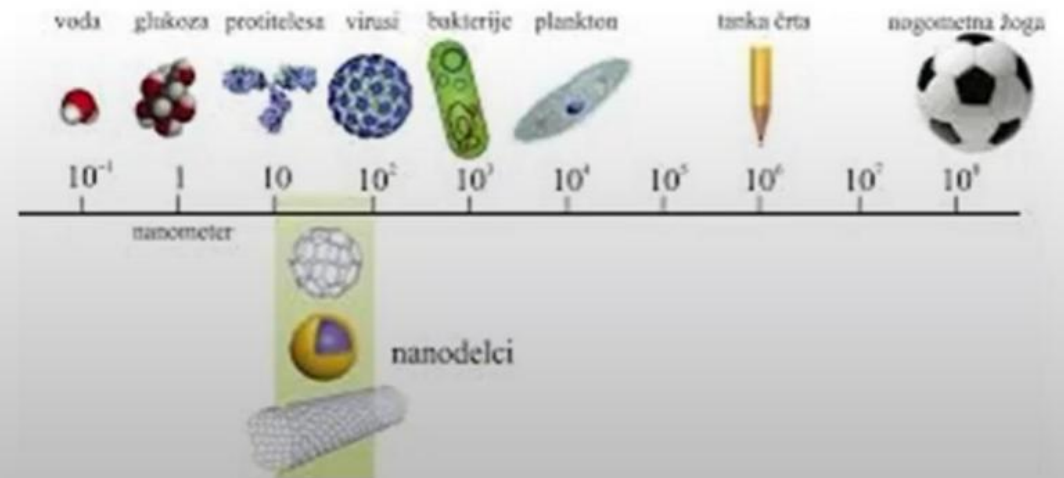
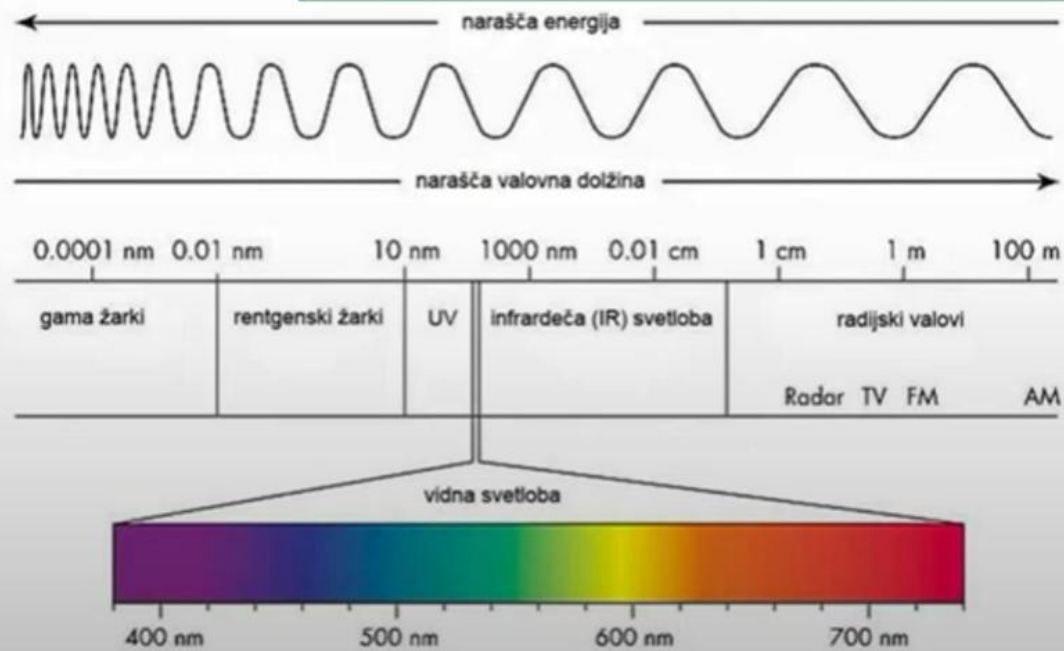
DECI, CENTI, MILI, MIKRO, NANO so merske predpone možgane „kravžljajo“.

KDAJ?

DECI	CENTI	MILI
$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
0,1	0,01	0,001
d	c	m

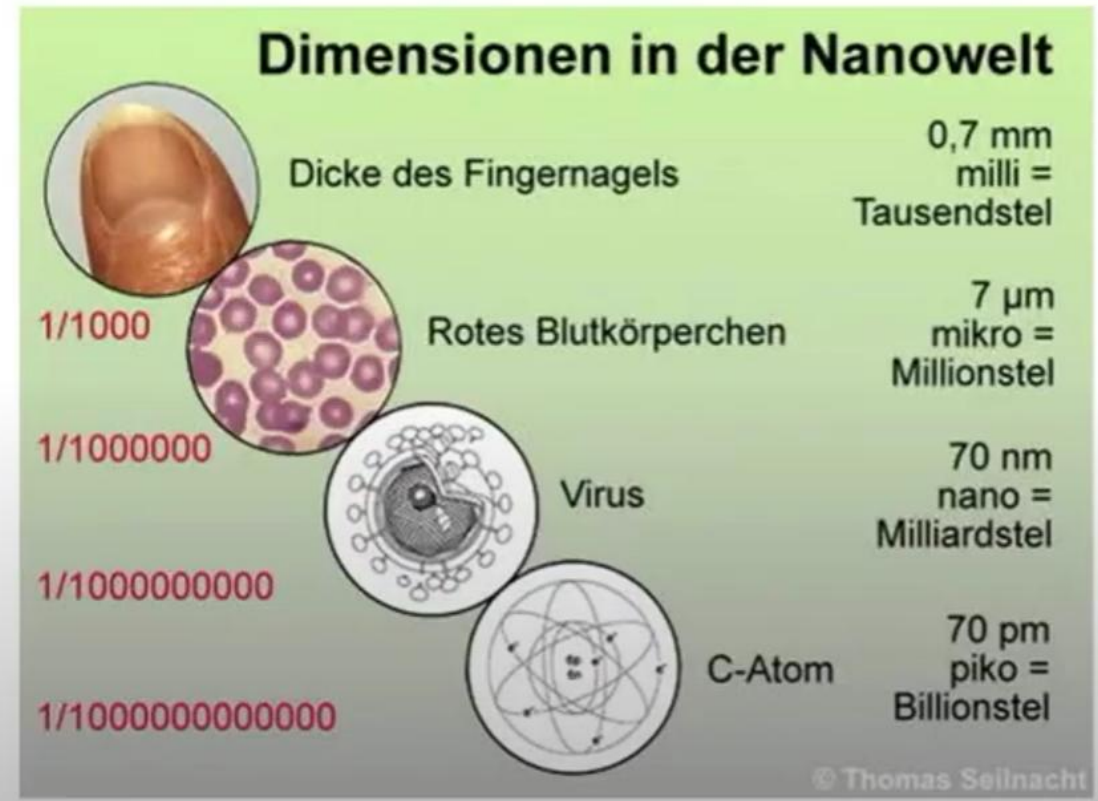
NANO = 10^{-9}

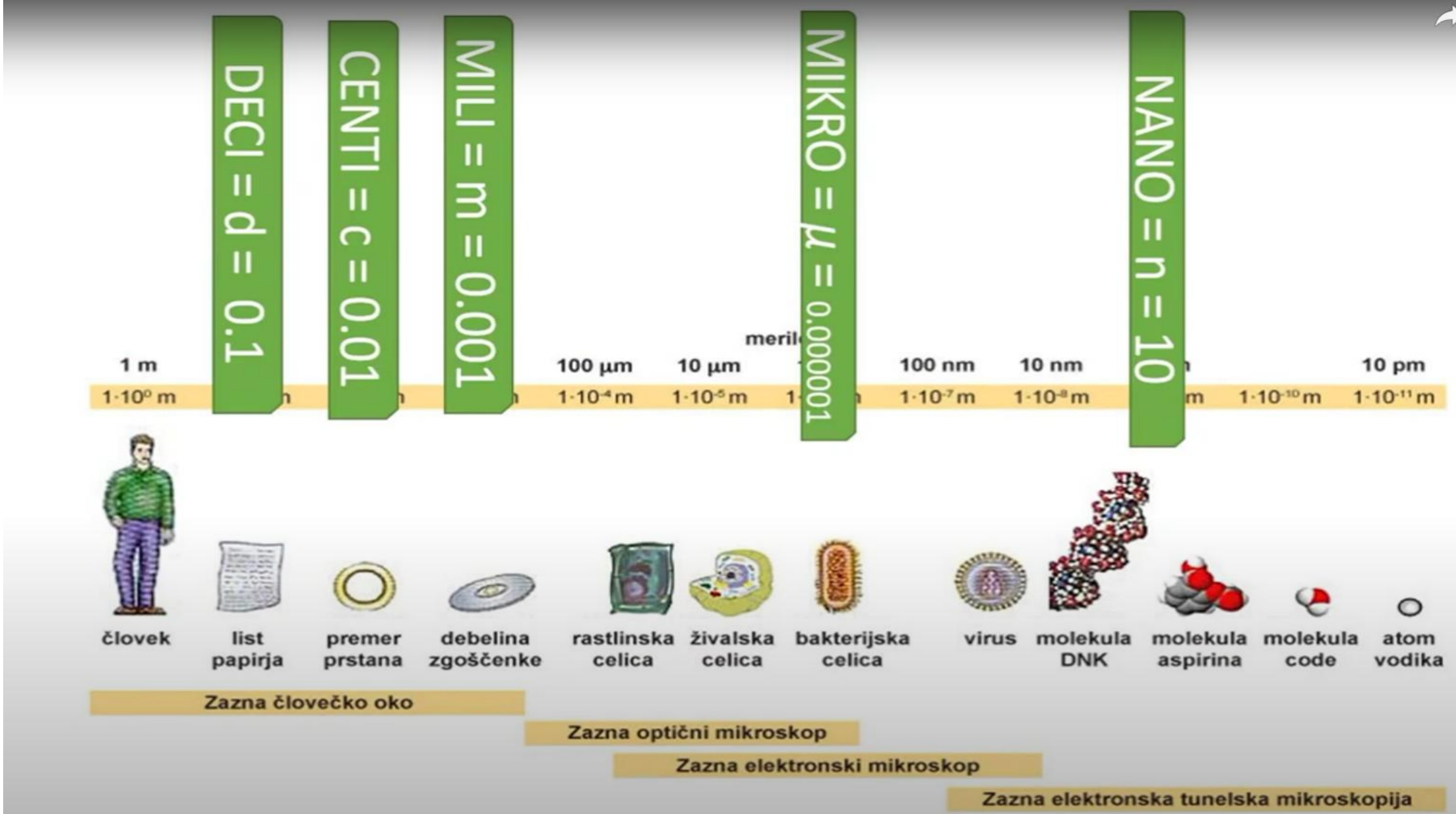
nm = 0.000 000 001 m



PIKO = NANO:1000 = 10^{-9}

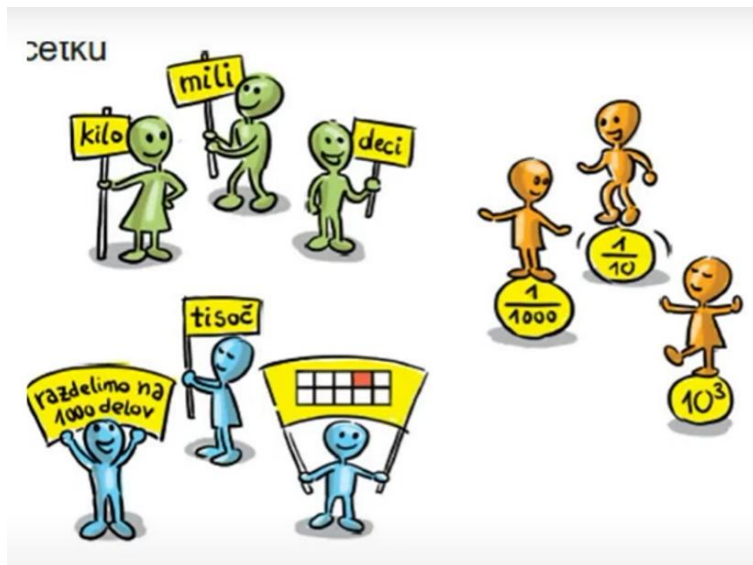
pm = 0.1 m





IGRA S KARTAMI

– sestavi pravilne četverke



Vsak od učencev dobi svojo karto. Naloga učencev je, da se v tišini čim hitreje razporedijo v prave skupine (merska predpona, kratica, vrednost desetiške potence, desetiška potenca in če je potrebno še nekaj konkretnih enot)

- napisi merskih predpon (DEKA, HEKTO, KILO, MILI, DECI, CENTI),
- vrednosti potenc števila deset in desetiški ulomki (10 , 100 , 1000 , $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ in $\frac{1}{1000}$),
- potence števila in decimalna števila (10^1 , 10^2 , 10^3 , 0.1 , 0.01 , 0.001)
- kratice za merske predpone (da, h, k, d, c, m)

PRETVARJANJE V ENOTE BREZ PREDPONE S POMOČJO RAČUNANJA Z DECIMALNIMI ŠTEVILI

MENJALNICA "PRI MERSKI ENOTI"

Današnji tečaj:

$$1 \text{ dan} = 24 \text{ h}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l} = 100 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

BREZ PROVIZIJE!

$$5 \text{ dL} =$$

$$14 \text{ mg} =$$

$$30 \text{ cm} =$$

PRETVARJANJE V ENOTE BREZ PREDPONE S POMOČJO RAČUNANJA Z DECIMALNIMI ŠTEVILI

MENJALNICA "PRI MERSKI ENOTI"

Današnji tečaj:

1 dan = 24 h

1 kg = 1 000 g

1 hl = 100 l = 100 dm³ = 0,1 m³

1 min = 60 s

BREZ PROVIZIJE!

$$5 \text{ dL} = 5 \cdot 0,1 \text{ L} = 0,5 \text{ L}$$

$$14 \text{ mg} = 14 \cdot 0,001 \text{ g} = 0,014 \text{ g}$$

$$30 \text{ cm} = 30 \cdot 0,01 \text{ m} = 0,3 \text{ m}$$

UREJAJMO PO VELIKOSTI

35 dag, 340 g, 3.2 kg

UREJAJMO PO VELIKOSTI

35 dag, 340 g, 3.2 kg

$$350 \text{ dag} = 35 \cdot 10 \text{ g} = 350 \text{ g}$$

$$3.2 \text{ kg} = 3.2 \cdot 1000 \text{ g} = 3200 \text{ g}$$

ULOMEK KOT DEL CELOTE

$$\frac{3}{4} \text{ od } 1\text{km} =$$

$$\frac{2}{5} \text{ od } 1\text{dag} =$$

$$\frac{4}{25} \text{ od } 1\text{hL} =$$

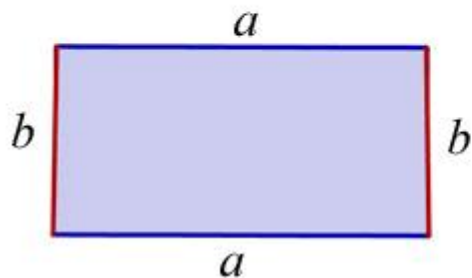
ULOMEK KOT DEL CELOTE

$$\frac{3}{4} \text{ od } km = \frac{3}{4} \text{ od } 1000m =$$

$$\frac{2}{5} \text{ od } dag = \frac{2}{5} \text{ od } 10g =$$

$$\frac{4}{25} \text{ od } hL = \frac{4}{25} \text{ od } 100L =$$

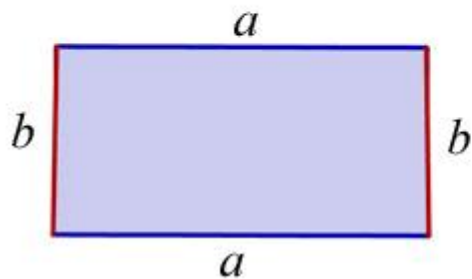
OBSEG IN PLOŠČINA LIKOV



$$a = 4,2m$$

$$b = 12dm$$

RAČUNA OBSEG IN PLOŠČINO S PRETVARJANJEM V ENOTO BREZ PREDPONE



$$a = 4,2m$$
$$b = 12d/m$$

$$b = 12 \cdot 0,1m = 1,2m$$

$$o = 4,2m + 1,2m + 4,2m + 1,2m = 10,8m$$

UREJAJMO PO VELIKOSTI

120 mm, 0.123 m, 12.3 dm, 126 cm

UREJAJMO PO VELIKOSTI

120 mm, 0.123 m, 12.3 dm, 126 cm

$$120\text{ mm} = 120 \cdot \frac{1}{1000} \text{ m} = \frac{120}{1000} \text{ m} = 0,12 \text{ m}$$

$$12.3 \text{ dm} = 12.3 \cdot \frac{1}{10} \text{ m} = \frac{123}{10} \cdot \frac{1}{10} \text{ m} = \frac{123}{100} \text{ m} = 1,23 \text{ m}$$

$$126 \text{ cm} = 126 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} = \frac{126}{100} \text{ m} = 1,26 \text{ m}$$

MERSKE KOLIČINE in SEŠTEVANJE PODOBNIH ČLENOV

$$120\text{mg} + 4\text{dag} + 500\text{ mg} + 0,4\text{ kg} + 2\text{ kg} + 14\text{ dag} =$$

MERSKE KOLIČINE in SEŠTEVANJE PODOBNIH ČLENOV

$$120 \text{ mg} + 4 \text{ dag} + 500 \text{ mg} + 0,4 \text{ kg} + 2 \text{ kg} + 14 \text{ dag} =$$

$$= 620 \text{ mg} + 18 \text{ dag} + 2,4 \text{ kg}$$

ZAKON O RAZČLENJEVANJU

$$2 \cdot (4 \text{ cm} + 2 \text{ dm}) =$$

ZAKON O RAZČLENJEVANJU

$$2 \cdot (4 \text{ cm} + 2 \text{ dm}) = 8 \text{ cm} + 4 \text{ dm} = \dots$$

RAČUNANJE PLOŠČINE PRAVOKOTNIKA

$$4 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} =$$

$$20 \text{ cm} \cdot 4 \text{ dm} =$$

RAČUNANJE PLOŠČINE PRAVOKOTNIKA

$$4 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 4 \cdot 5 \cdot \text{cm} \cdot \text{cm} = 20 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} 20 \text{ cm} \cdot 4 \text{ dm} &= 20 \cdot 4 \cdot \text{cm} \cdot \text{dm} = 80 \cdot \text{cm} \cdot \text{dm} \\ &= 80 \cdot 0,01 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ m} = 0,08 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

RAČUNANJE PLOŠČINE KVADRATA

$$S = (4\text{dm})^2 = 4^2 \cdot \text{dm}^2 = 16 \cdot \text{dm}^2 = 16\text{dm}^2$$

KVADRIRANJE

$$(4 \text{ cm})^2 = 4^2 \cdot \text{cm}^2$$

$$4 \text{ cm}^2 = 4 \cdot \text{cm}^2$$

$$(x y)^2 = x^2 \cdot y^2$$

$$x y^2 = x \cdot y^2$$

KVADRIRANJE IN ENOTE ZA PLOŠČINO

$$\begin{aligned}4km^2 &= 4 \cdot (1000m)^2 = \\ &= 4 \cdot 1000^2 \cdot m^2 = 4\,000\,000\,m^2\end{aligned}$$

$$(3\text{ cm})^2 = 3^2 \cdot cm^2 = 3^2 \cdot (0,01m)^2 =$$



km ²	hm ² ha	dam ² a	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
		1 0 0	0 0			
			1 0 0			



Površina velikega nogometnega igrišča meri 1 ha.

Da postaviš hišo potrebuješ 1 ar zemlje.



KUBIRANJE IN ENOTE ZA PROSTORNINO

$$2 \text{ km}^3 = 2 \cdot (1000\text{m})^3 = \\ = 2 \cdot 1000^3 \cdot \text{m}^3 = 2\,000\,000\,000 \text{ m}^3$$

$$(2 \text{ cm})^3 = 2^3 \cdot \text{cm}^3 = 2^3 \cdot (0,01\text{m})^3 =$$

IZPOSTAVLJAMO SKUPNI FAKTOR PRI SEŠTEVANJU IN ODŠTEVANJU MERSKIH KOLIČIN

$$3 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = \text{cm} (3 + 5 + 2) = 10 \text{ cm}$$

PREMO SORAZMERNJE IN MERSKE PREDPONE

$$\begin{array}{ccc} 2 \text{ m} & \dots\dots\dots & 12 \text{ €} \\ \cdot 500 \swarrow & & \searrow \cdot 500 \\ 1 \text{ km} & \dots\dots\dots & ? \end{array}$$

Handwritten annotations: A red arrow points from 2 m to 1 km with the label ".500". A red box is drawn around the 'k' in 'km', with "1000" written above it. Another red arrow points from 12 € to the question mark with the label ".500".



SORAZMERJE

$$\begin{aligned} 4 \text{ dm} : 2 \text{ cm} &= 4 \cdot \frac{1}{10} \text{ m} : 2 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} = \\ &= \frac{\frac{4}{10} \text{ m}}{\frac{2}{100} \text{ m}} = \frac{4}{10} \cdot \frac{2}{100} = \frac{4 \cdot 2}{10 \cdot 100} = \frac{8}{1000} = \frac{20}{1} = \underline{\underline{20:1}} \end{aligned}$$

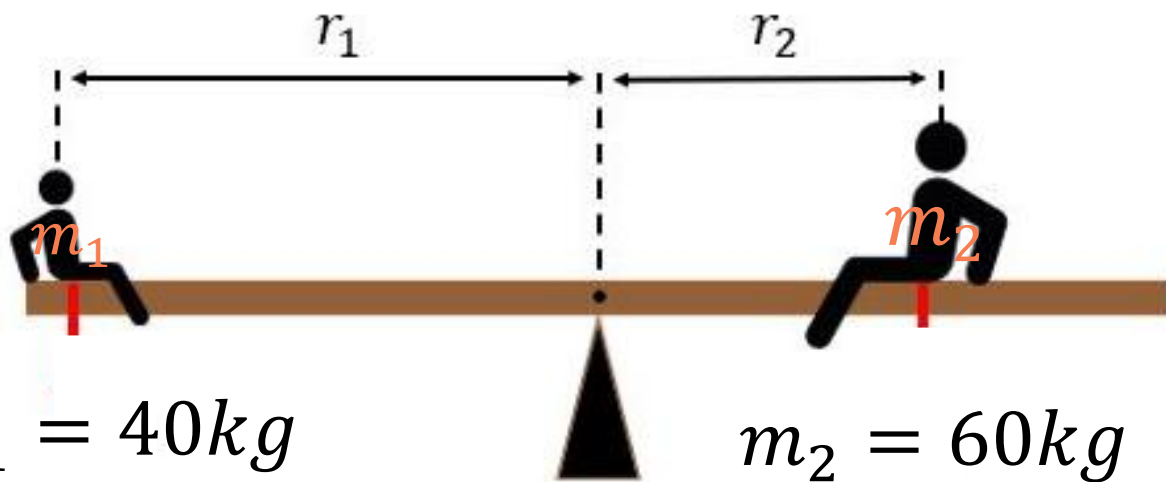
PREMO SORAZMERNJE IN MERSKE PREDPONE

4 dag 0,5 €
2 kg ?

Handwritten notes: $\cdot 50$ (pointing to 4 dag), $\cdot 50$ (pointing to 0,5 €), 200 dag (written below 2 kg)

$$2 \text{ kg} = 2 \cdot 1000 \text{ g} = 2 \cdot 100 \cdot \boxed{10 \text{ g}}^{\text{dag}} = 200 \text{ dag}$$

ENAČBE – tudi z enotami



$$m_1 = 40kg$$

$$r_1 = 3m$$

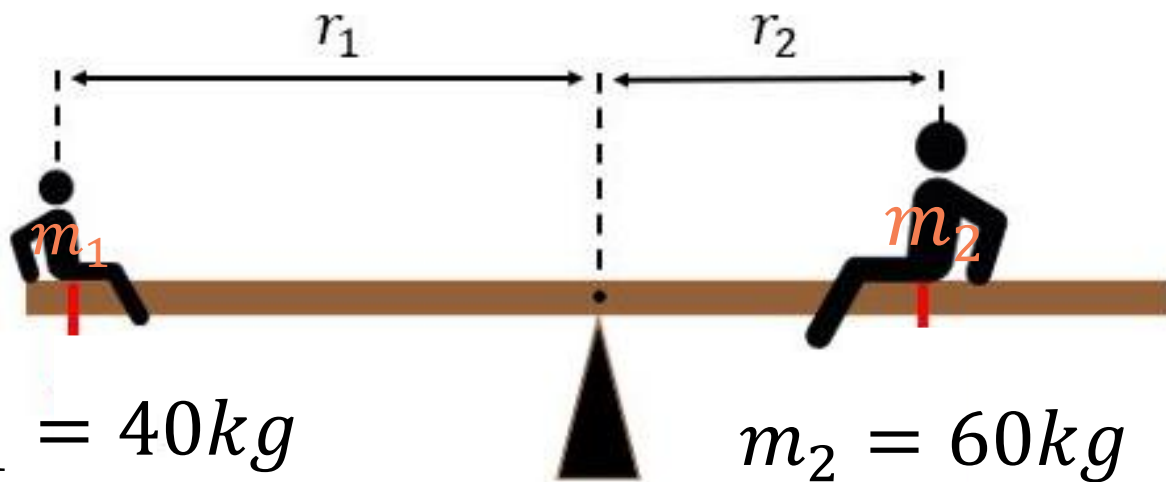
$$m_2 = 60kg$$

$$r_2 = ?$$

$$m_1 \cdot r_1 = m_2 \cdot r_2$$

$$40kg \cdot 3m = 60kg \cdot r_2$$

ENAČBE – tudi z enotami



$$m_1 = 40\text{kg}$$

$$r_1 = 3\text{ m}$$

$$m_2 = 60\text{kg}$$

$$r_2 = ?$$

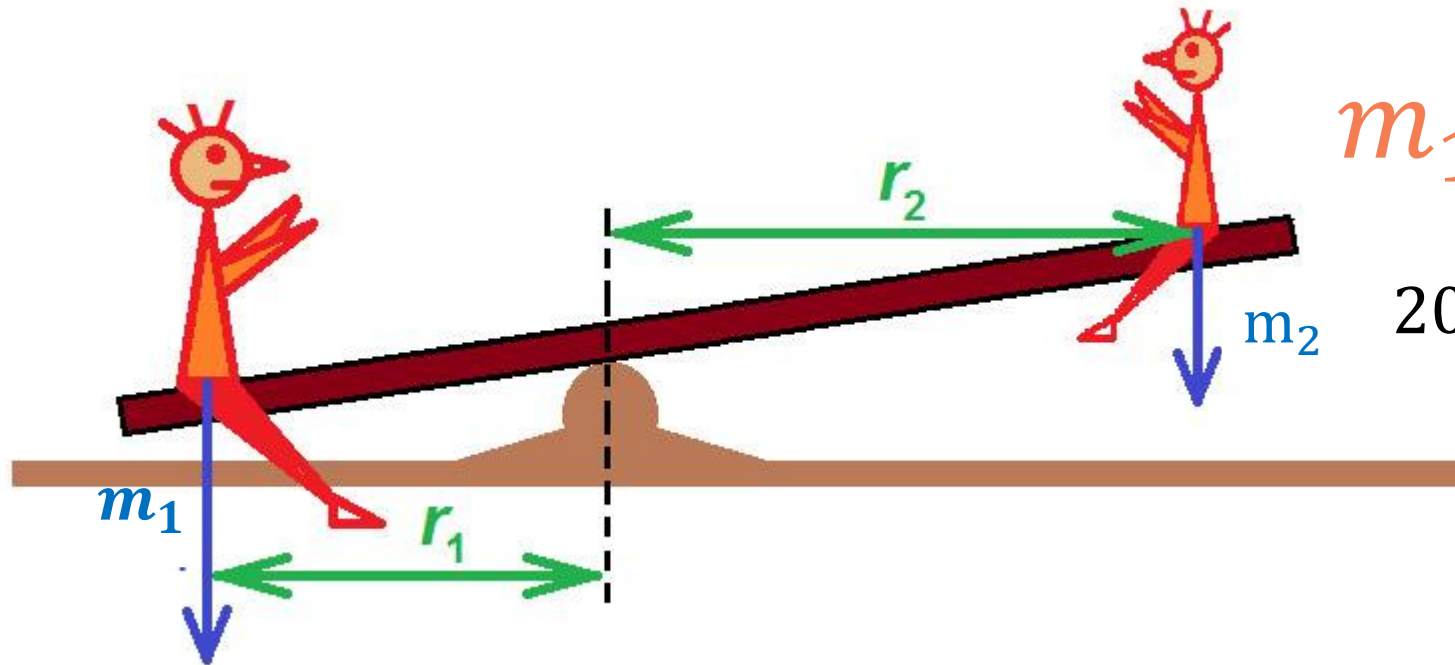
$$m_1 \cdot r_1 = m_2 \cdot r_2$$

$$120\text{ kgm} \\ 40\text{kg} \cdot 3\text{m} = 60\text{kg} \cdot r_2 \quad /: 60\text{ kg}$$

$$\frac{120\text{ kgm}}{60\text{ kg}} = \frac{60\text{ kg} \cdot r_2}{60\text{ kg}}$$

$$\underline{\underline{2\text{ m} = r_2}}$$

ENAČBE – če namesto enote zapišeš X in enoto, bo lažje



$$m_1 \cdot r_1 = m_2 \cdot r_2$$

$$200 \cancel{g} \cdot 45 \text{ cm} = x \cancel{g} \cdot 7 \text{ dm} \quad /:g$$

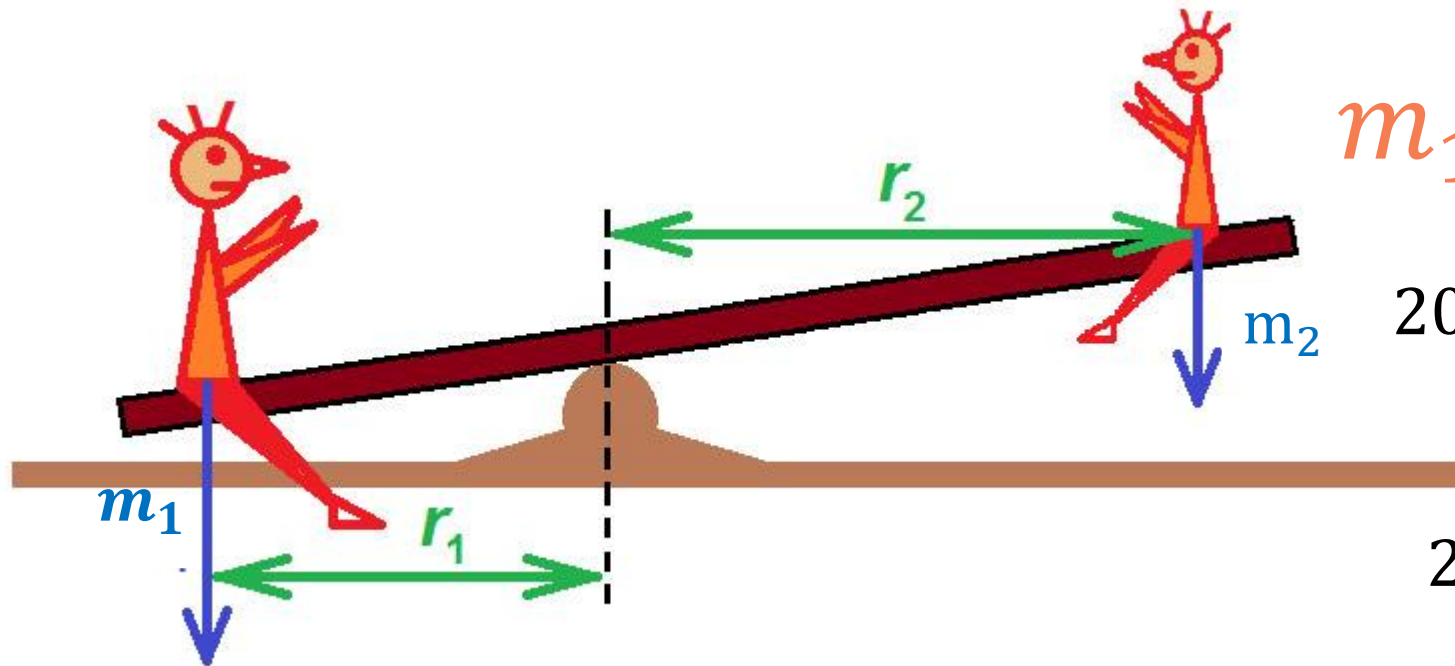
$$m_1 = 200 \text{ g}$$

$$r_1 = 45 \text{ cm}$$

$$m_2 = x \text{ g}$$

$$r_2 = 7 \text{ dm}$$

ENAČBE – če namesto enote zapišeš X in enoto, bo lažje



$$m_1 = 200 \text{ g}$$

$$r_1 = 45 \text{ cm}$$

$$m_2 = x \text{ g}$$

$$r_2 = 7 \text{ dm}$$

$$m_1 \cdot r_1 = m_2 \cdot r_2$$

$$200 \text{ g} \cdot 45 \text{ cm} = x \text{ g} \cdot 7 \text{ dm} \quad /: \text{g}$$

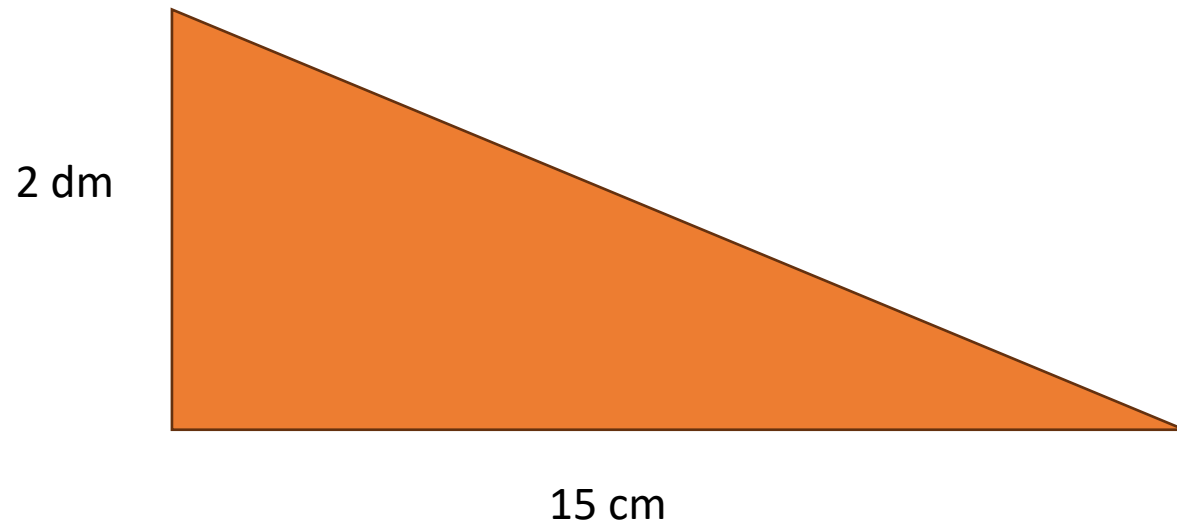
$$200 \cdot 45 \text{ cm} = x \cdot 7 \text{ dm}$$

$$9000 \overset{\cdot 0,01}{\boxed{\text{cm}}} = 7x \overset{\cdot 0,1}{\boxed{\text{dm}}}$$

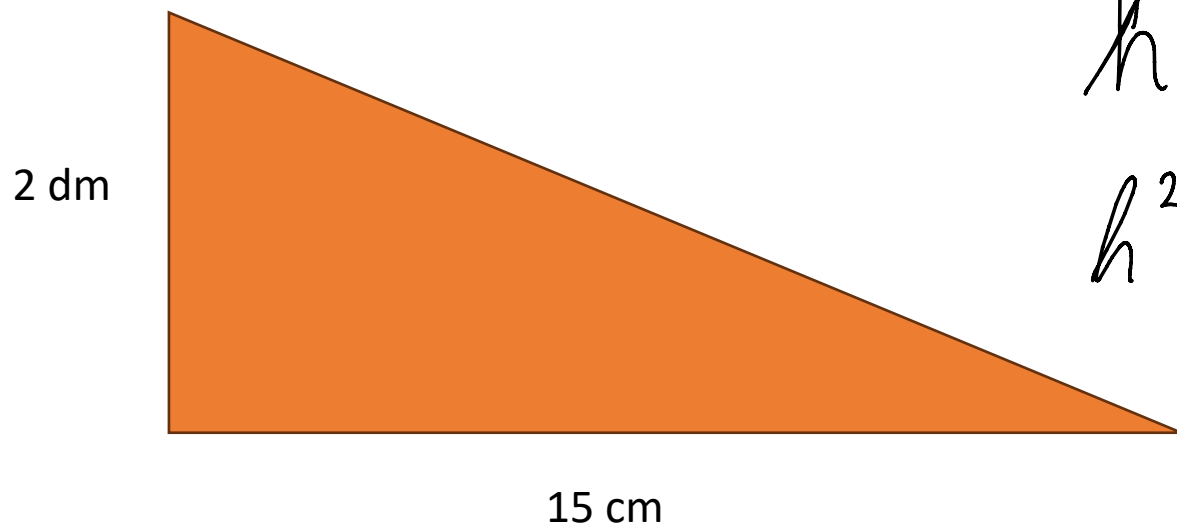
$$90 \text{ m} = 0,7x \text{ m} \quad /: \text{m}$$

$$\frac{90}{0,7} = \frac{0,7x}{0,7} \quad /: 0,7$$

PITAGOROV IZREK



PITAGOROV IZREK



$$h^2 = (2 \text{ dm})^2 + (15 \text{ cm})^2$$

$$h^2 = (2 \cdot 0,1 \text{ m})^2 + (15 \cdot 0,01 \text{ m})^2$$

$$h^2 = 4 \cdot 0,01 \text{ m}^2 + 225 \cdot 0,0001 \text{ m}^2$$

$$h^2 = 0,04 \text{ m}^2 + 0,0225 \text{ m}^2$$

$$h^2 = (0,04 + 0,0225) \text{ m}^2$$

TELESA





**MERSKE
PREDPONE
v pesmi**

VIRI:

- [Fizika v šoli, Pretvarjanje enot – ali res mora biti tako težko? Natalija Podjavoršek 2018, https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2022/02/FizikaVSoli_st2_2018_NR.pdf](https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2022/02/FizikaVSoli_st2_2018_NR.pdf)