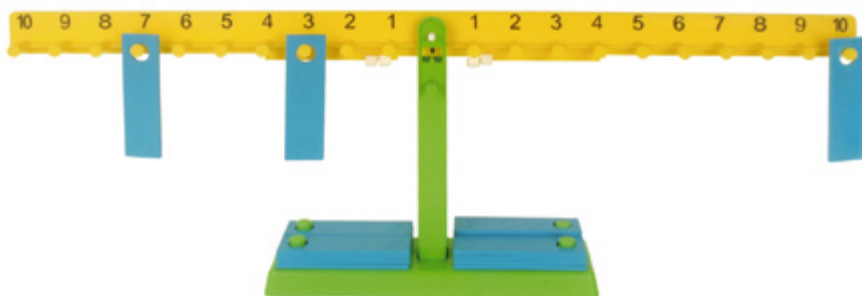


Matematická váha – učiteľská

Návod na použitie

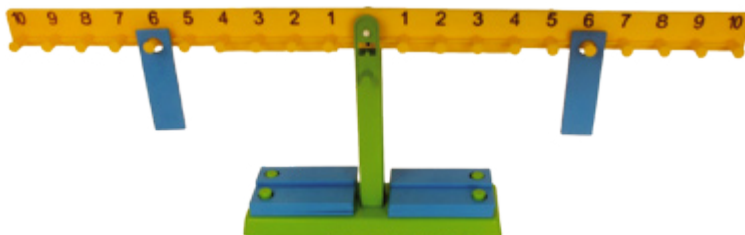


Matematická váha je vhodná na výučbu:

- sčítania – poradie čísel, komutatívnosť operácie
- odčítania
- násobenia – tabuľky, komutatívnosť operácie
- delenia
- zlomkov – rovnaké zlomky, desatinné zlomky, desatinné čísla, percentá
- rovníc

Úvod

- Prv ako začnú žiaci pracovať s matematickou váhou, musia sa s ňou dôkladne oboznámiť.
- Princíp váhy – ak zavesíme závažie na ľavé rameno na kolík s číslom 6, váhu vyrovnáme umiestnením závažia na pravom ramene na kolík s rovnakým číslom.



- Oba kolíky označené číslom 6 sú rovnako vzdialené od osi alebo bodu pripojenia matematickej váhy (od stredu váhy). Závažia majú rovnakú hmotnosť.
- Aké sú ďalšie možnosti vyrovnania váhy, ak ponecháme závažie na ľavom ramene na kolíku s číslom 6? Návrhy zaznačte matematickými zápismi, napríklad $4 + 2 = 6$, $5 + 1 = 6$. Každý návrh si overte na matematickej váhe.
- Vytvorte matematické zápisy aj iným spôsobom (opačné poradie čísel), napríklad $1 + 5 = 6$. Týmto zápisom zdôrazníte komutatívnosť sčítania.
- Umiestnite závažie na ľavé rameno váhy na kolík s číslom 5. Váhu uveďte do rovnováhy umiestnením závaží na pravom ramene na kolíky s číslami 2 a 3. Následne zapíšte: $5 = 2 + 3$.
- Rovná sa znamená „je“ – dva číselné zápisy vyjadrujú rovnaké množstvo, číslo.

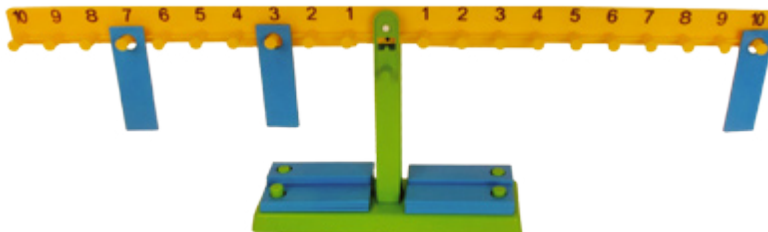
Väčšie ako / menšie ako

- Umiestnite závažie na kolík s číslom 5 na ľavej strane váhy a druhé závažie na kolík s číslom 2 na pravej strane. Váha jasne ukazuje, ktoré číslo je väčšie, ktoré menšie. Zapíšte: $5 > 2$ a $2 < 5$.



Sčítanie

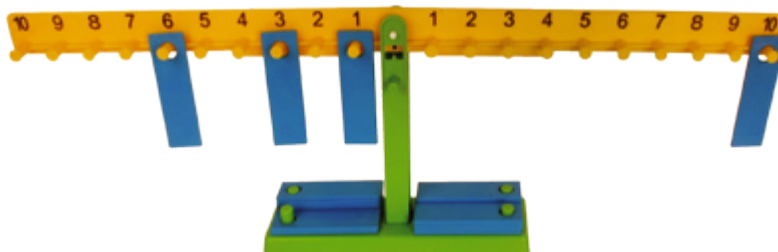
- Hľadajte možnosti vyjadrenia čísla 10. Závažie umiestnite na kolík s číslom 10 (pravé rameno). Váhu vyrovnajte umiestnením dvoch závaží na ľavom ramene.



- Žiaci ešte nemusia poznať princíp sčítania a môžu len náhodne umiestňovať závažia na kolíky. Zvoľte preto systematický prístup. Napríklad jedno závažie umiestnite na kolík s číslom 6 na ľavé rameno a druhé umiestňujte na pravej strane, kým sa ramená nevyrovnejú. Zapište svoje zistenia.
- Komutatívnošť sčítania môžete vyzdvihnúť tak, že poukážete na zápis $6 + 4 = 4 + 6$ a znázorníte ho na váhe. Potom závažia na váhe presuňte tak, aby ste poukázali na vzťah $10 = 6 + 4$.
- Potom závažie presuňte na číslo 5 a opýtajte sa žiakov, kde treba umiestniť druhé závažie, aby bola váha v rovnováhe.

Náročnejšia úloha

- Na pravej strane zaveste závažie na kolík s číslom 10. Na vyrovnanie váhy použite na ľavej strane viac ako dve závažia. Svoje zistenia zapište, napríklad:
 $1 + 3 + 6 = 10$, $1 + 2 + 3 + 4 = 10$, $2 + 3 + 5 = 10$



Odčítanie

- Vzťah medzi sčítaním a odčítaním je vysvetlený na princípe častí a celku: časť (4) + časť (3) = celok (7).

celok (7)	
časť (4)	časť (3)

- Umiestnite závažie na kolík s číslom 4 na ľavom ramene váhy. Potom umiestnite druhé závažie na kolík s číslom 7 na pravom ramene. Na ľavé rameno pridajte ďalšie závažie, aby ste dosiahli rovnováhu.



- Poznáme celok, poznáme časť – využijeme to na určenie časti, ktorú nepoznáme.
- Náročnejšia úloha – príklady s viac ako dvomi časťami (alebo dvomi sčítancami). Napríklad $7 + 6 + ? = 15$ a varianty tohto príkladu. Tieto cvičenia poukazujú na asociatívnosť sčítania. Na poradí, v akom sa čísla pridávajú, nezáleží: $(a + b) + c = a + (b + c)$. Napríklad: $(4 + 6) + 8 = 4 + (6 + 8)$.

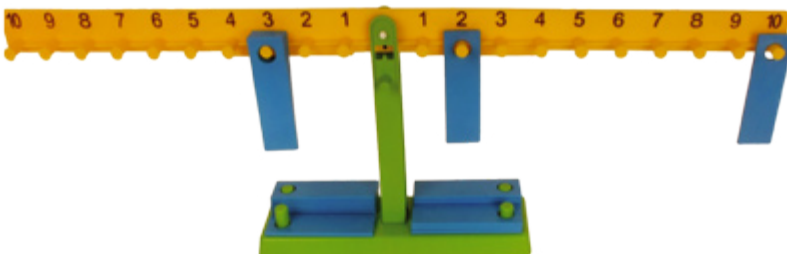


Násobenie

- Keď žiaci pochopia, čo je násobenie, je dôležité, aby rozvíjali svoje myslenie viac v násobení ako v sčítaní. Používajte radšej 3 krát 4 je 12, ako 4 plus 4 plus 4 je 12.
- Umiestnite 3 závažia na kolík s číslom 4 na ľavej strane váhy. Potom umiestnite 4 závažia na kolík s číslom 3 na pravej strane váhy. Váha bude v rovnováhe. Poradie čísel pri násobení nijako neovplyvňuje výsledok: $4 \times 3 = 3 \times 4$ – to je komutativnosť násobenia.

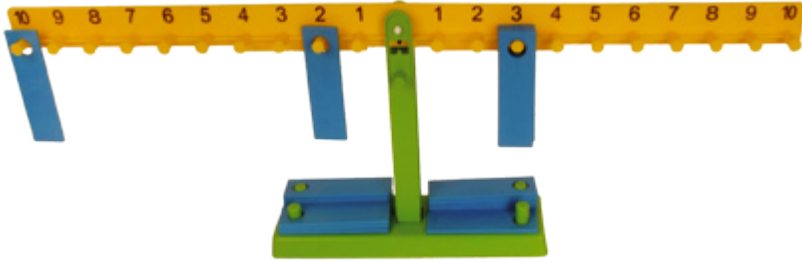


- Umiestnite 2 závažia na kolík s číslom 3 na ľavej strane váhy. Na pravej strane môžete použiť iba jedno závažie. Kam ho musíte umiestniť, aby sa vytvorila rovnováha? Bude to: $2 \times 3 = 6$.
- Umiestnite 4 závažia na kolík s číslom 3 na ľavej strane. Váhu vyrovnáte umiestnením jedného závažia na kolík s číslom 10 a druhého na kolík s číslom 2 na pravej strane. Ukážte, že 3 závažia na kolíku s číslom 4 na ľavej strane ramena sa vyrovnajú rovnakým spôsobom.



Delenie

- Násobenie a delenie spolu súvisia, nazývajú sa aj inverzné operácie.
- Vyriešte, koľkokrát sa číslo 3 nachádza v čísle 12. Na ľavé rameno umiestnite jedno závažia na kolík s číslom 10 a jedno na kolík s číslom 2 (dokopy číslo 12). Zistite, koľko závaží musíte umiestniť na pravé rameno na kolík s číslom 3, aby sa váha vyrovnala. Musíte umiestniť 4 závažia na kolík s číslom 3, aby nastala rovnováha ($12 \div 3 = 4$).



Rovnice

- Matematická váha pomáha ilustrovať rovnosť pomocou rovnice – dve vyjadrenia vyjadrujú to isté. Napríklad: $3 \times 4 = 4 \times 3$, $3 \times 4 = 6 \times 2$, $3 \times 4 = 10 + 2$.
- Pri hľadaní chýbajúcej časti pri odčítaní žiaci už riešili rovnice:
 - $4 + ? = 7$ sa môže zapísať aj $4 + y = 7$
 - $? + 4 = 7$ sa môže zapísať aj $x + 4 = 7$
- Porozmýšľajte, ako sa dá využiť matematická váha pri riešení rovníc. Napríklad $7 + x + 5 = 22$. Na jedno rameno matematickej váhy zaveste závažia vyjadrujúce číslo 22. Na druhé rameno potom musíte umiestniť závažia na kolíky s číslami 7 a 5 (v tomto poradí). Aby ste rovnicu vyriešili, musíte na ľavú stranu zavesiť ešte jedno závažie tak, aby sa dosiahla rovnováha.
- Keď bude žiakom jasný princíp rovníc, môžu riešiť aj zložitejšie rovnice. Napríklad $4y + 3 = 27$. Na matematickej váhe nastavíte na jednom ramene číslo 27 a na druhom ramene číslo 3. Rozhodujúca je teraz otázka, na ktorý kolík musíme zavesiť 4 závažia, aby sa ramená vyrovnali.

Neoznačená strana

- Zadná strana matematickej váhy je bez čísel. Môžu sa tam dopisovať zmývatelnou fixkou. To vytvára priestor aj pre ďalšie možnosti, napríklad písanie zlomkov alebo desatinných čísel.
- Na ramená váh vyznačte štvrtiny a rozličné zlomkové otázky, ktoré sa dajú vyriešiť pomocou váh. Nasledovné problémy sú vyriešené pomocou matematickej váhy označenej v štvrtinách:

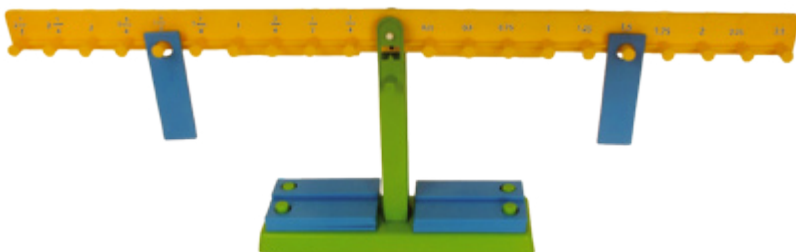
- $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ (sčítanie)

- $2 \frac{1}{2} - \frac{3}{4}$ (odčítanie)

- $3 \times \frac{3}{4}$ (násobenie)

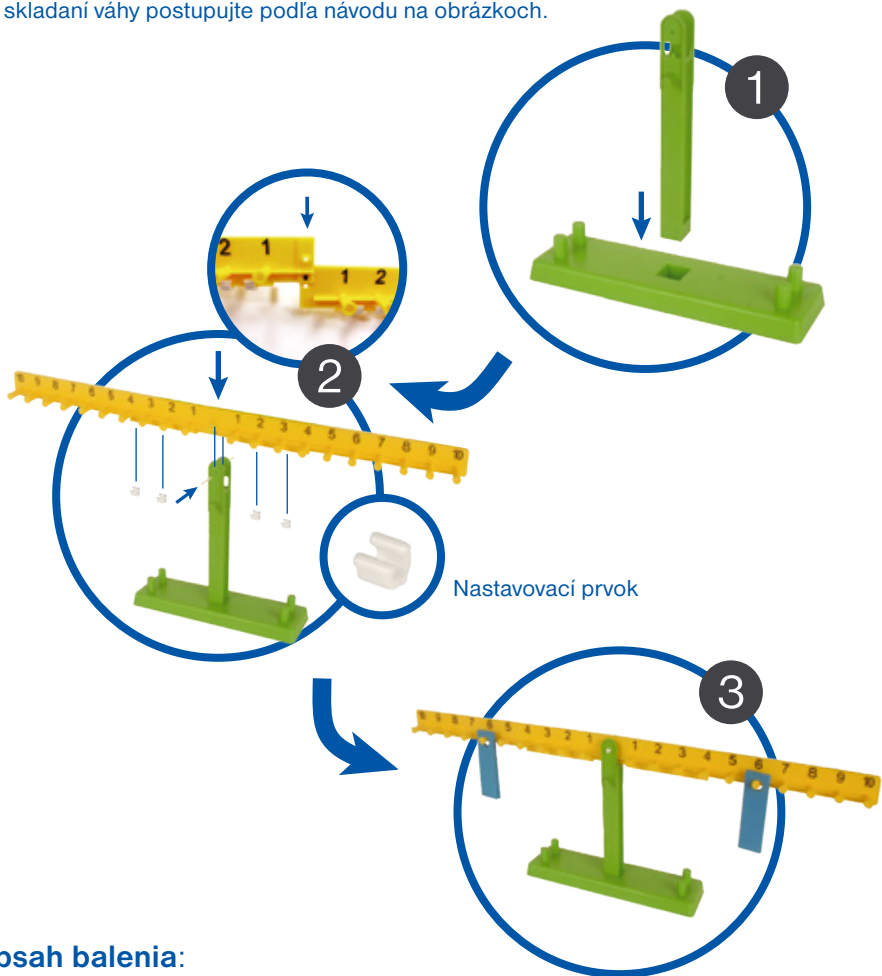
- $1 \frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$ (delenie)

- Potenciál neoznačenej strany váhy je obrovský. Napríklad jedna strana ramena môže byť označená zlomkami, ako je to na obrázku. Druhá strana môže byť zasa označená desatinnými číslami 0,25 - 0,5 - 0,75 - 1 - 1,25 atď.



Návod na zloženie matematickej váhy

Pri skladaní váhy postupujte podľa návodu na obrázkoch.



Obsah balenia:

- 1 matematická váha s dvoma ramenami
- 20 závesných závaží po 10 g
- návod na použitie



STIEFEL EUROCARD s.r.o.
Ružinovská 1/A, 821 02 Bratislava
tel.: 02/ 4342 8904
e-mail: stiefel@stiefel-eurocart.sk
www.stiefel-eurocart.sk

© Edx Education, Written by Dr Paul Swan
Slovak edition © STIEFEL EUROCARD s.r.o.