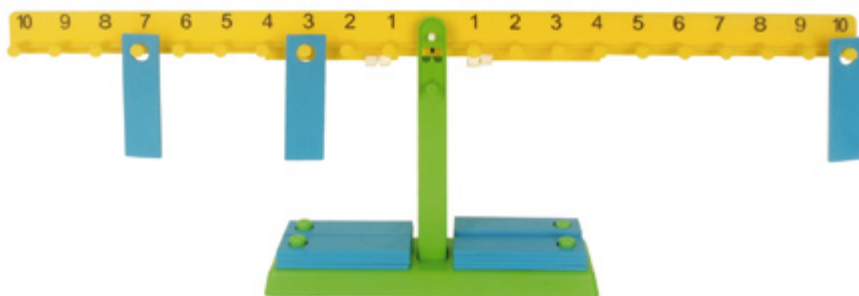


Matematická váha – učitelská

Návod k použití

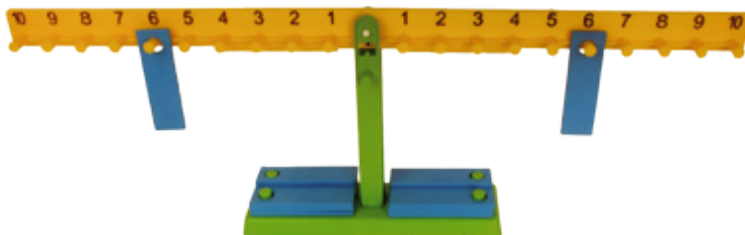


Matematická váha je vhodná pro výuku:

- sčítání – pořadí čísel, komutativnost operace
- odčítání
- násobení – tabulky, komutativnost operace
- dělení
- zlomků – stejné zlomky, desetinné zlomky, desetinná čísla, procenta
- rovnic

Úvod

- Dřív než žáci začnou pracovat s matematickou váhou, musí se s ní důkladně seznámit.
- Princip váhy – jakmile zavěsíme závaží na levé rameno na kolík s číslem 6, váhu vyrovnáme umístěním závaží na pravém rameni na kolík se stejným číslem.



- Oba kolíky označené číslem 6 jsou i stejně vzdálené od osy nebo bodu připojení matematické váhy (od středu váhy). Závaží mají stejnou hmotnost.
- Jaké jsou další možnosti vyrovnění váhy, když ponecháme závaží na levém rameni na kolíku s číslem 6? Návrhy naznačte matematickými zápisy, například $4 + 2 = 6$, $5 + 1 = 6$. Každý návrh si ověřte na matematické váze.
- Vytvořte matematické zápisy i jiným způsobem (opačné pořadí čísel), například $1 + 5 = 6$. Tímto zápisem zdůrazníme komutativnost sčítání.
- Umístěte závaží na levé rameno váhy na kolík s číslem 5. Váhu uveďte do rovnováhy umístěním závaží na pravém rameni na kolíky s čísly 2 a 3. Následně zapište: $5 = 2 + 3$.
- Rovná se znamená „je“ – dva číselné zápisy vyjadřují stejné množství, číslo.

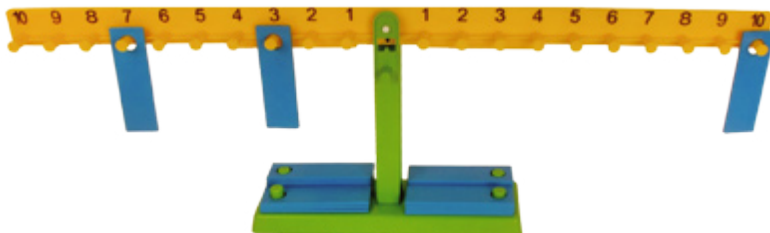
Větší než / menší než

- Umístěte závaží na kolík s číslem 5 na levé straně váhy a druhé závaží na kolík s číslem 2 na pravé straně. Váha jasně ukazuje, které číslo je větší, které menší. Zapište: $5 > 2$ a $2 < 5$.



Sčítání

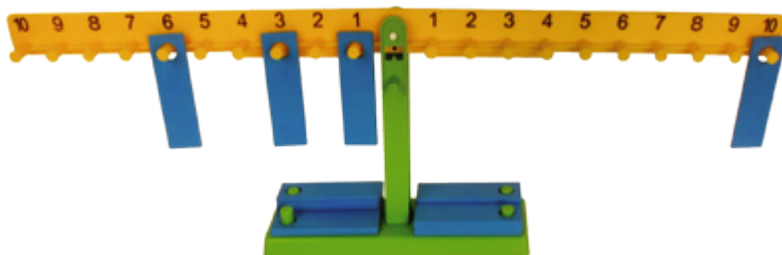
- Hledejte možnosti vyjádření čísla 10. Závaží umístěte na kolík s číslem 10 (pravé rameno). Váhu vyrovnejte umístěním dvou závaží na levém rameni.



- Žáci ještě nemusí znát princip sčítání a můžou jen náhodně umisťovat závaží na kolíky. Zvolte proto systematický přístup. Například jedno závaží umístěte na kolík s číslem 6 na levé rameno a druhé umísťujte na pravé straně, dokud se ramena nevyrovnají. Zapište svoje zjištění.
- Komutativnost sčítání můžete vyzdvihnout tak, že ukážete na zápis $6 + 4 = 4 + 6$ a znázorníte ho na váze. Potom závaží na váze přesuňte tak, abyste poukázali na vztah $10 = 6 + 4$.
- Potom závaží přesuňte na číslo 5 a zeptejte se žáků, kam je třeba umístit druhé závaží, aby byla váha v rovnováze.

Náročnější úloha

- Na pravé straně zavěste na kolík závaží s číslem 10. Na vyrovnání váhy použijte na levé straně víc než dvě závaží. Svoje zjištění zapište, například:
 $1 + 3 + 6 = 10$, $1 + 2 + 3 + 4 = 10$, $2 + 3 + 5 = 10$



Odčítání

- Vztah mezi sčítáním a odčítáním je vysvětlitelný na principu části a celku: část (4) + část (3) = celek (7).

celek (7)	
část (4)	část (3)

- Umístíte závaží na kolík s číslem 4 na levém rameni váhy. Potom umístíte druhé závaží na kolík s číslem 7 na pravém rameni. Na levé rameno přidejte další závaží, abyste dosáhli rovnováhy.

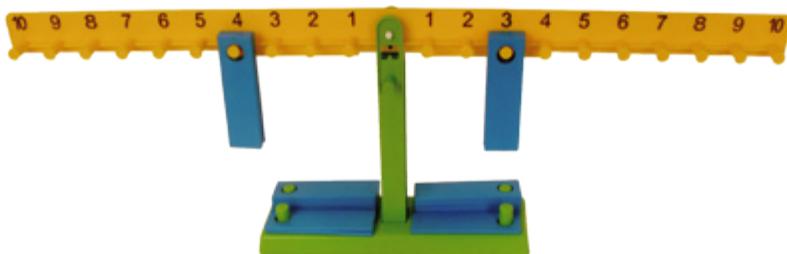


- Poznáme celek, poznáme část – využijeme to na určení části, kterou neznáme.
- Náročnější úloha – příklady s více než dvěma částmi (nebo dvěma sčítanci). Například $7 + 6 + ? = 15$ a varianty tohoto příkladu. Tato cvičení ukazují asociativnost sčítání. Na pořadí, v jakém se čísla přidávají, nezáleží: $(a + b) + c = a + (b + c)$. Například: $(4 + 6) + 8 = 4 + (6 + 8)$.

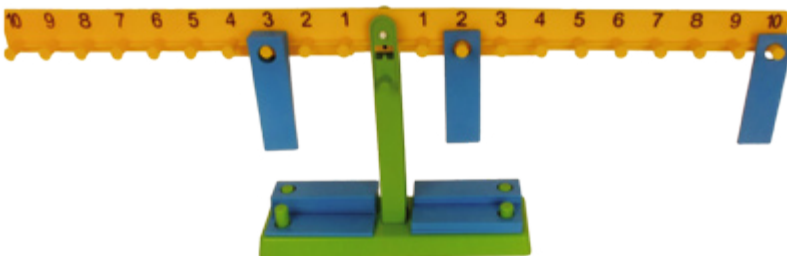


Násobení

- Když žáci pochopí, co je násobení, je důležité, aby rozvíjeli své myšlení víc v násobení než ve sčítání. Používejte raději 3 krát 4 je 12, než 4 plus 4 plus 4 je 12.
- Umístěte 3 závaží na kolík s číslem 4 na levé straně váhy. Potom umístěte 4 závaží na kolík s číslem 3 na pravé straně váhy. Váha bude v rovnováze. Pořadí čísel při násobení nijak neovlivňuje výsledek: $4 \times 3 = 3 \times 4$ – to je komutativnost násobení.

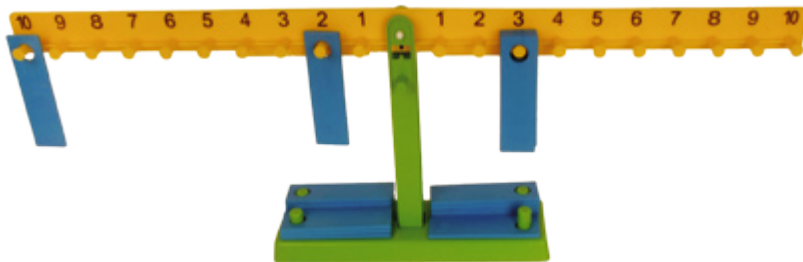


- Umístěte 2 závaží na kolík s číslem 3 na levé straně váhy. Na pravé straně váhy můžete použít jen jedno závaží. Kam ho musíte umístit, aby se vytvořila rovnováha? Bude to: $2 \times 3 = 6$.
- Umístěte 4 závaží na kolík s číslem 3 na levé straně. Váhu vyrovnáte umístěním jednoho závaží na kolík s číslem 10 a druhého na kolík s číslem 2 na pravé straně. Ukažte, že 3 závaží na kolíku s číslem 4 na levé straně ramena se vyrovnají stejným způsobem.



Dělení

- Násobení a dělení spolu souvisejí, nazývají se i inverzní operace.
- Vyřešte, kolikrát se číslo 3 nachází v čísle 12. Na levé rameno umístěte jedno závaží na kolík s číslem 10 a jedno na kolík s číslem 2 (dohromady číslo 12). Zjistěte, kolik závaží musíte umístit na pravé rameno na kolík s číslem 3, aby se váha vyrovnala. Musíte umístit 4 závaží na kolík s číslem 3, aby nastala rovnováha ($12 : 3 = 4$).



Rovnice

- Matematická váha pomáhá ilustrovat rovnost pomocí rovnice – dvě vyjádření vyjadřují totéž. Například: $3 \times 4 = 4 \times 3$, $3 \times 4 = 6 \times 2$, $3 \times 4 = 10 + 2$.
- Při hledání chybějící části při odčítání žáci už řešili rovnice:
 - $4 + ? = 7$ se může zapsat i $4 + y = 7$
 - $? + 4 = 7$ se může zapsat i $x + 4 = 7$
- Přemýšlejte, jak se dá využít matematická váha při řešení rovnic. Například $7 + x + 5 = 22$. Na jedno rameno matematické váhy zavěste závaží vyjadřující číslo 22. Na druhé rameno potom musíte umístit závaží na kolíky s čísly 7 a 5 (v tomto pořadí). Abyste rovnici vyřešili, musíte na levou stranu zavěsit ještě jedno závaží tak, aby se dosáhlo rovnováhy.
- Když bude žákům jasný princip rovnic, můžou řešit i složitější rovnice. Například $4y + 3 = 27$. Na matematické váze nastavíte na jednom rameni číslo 27 a na druhém rameni číslo 3. Rozhodující je nyní otázka, na který kolík musíme zavěsit 4 závaží, aby se ramena vyrovnala.

Neoznačená strana

- Zadní strana matematické váhy je bez čísel. Můžou se tam dopisovat smývatelnou fixkou. To vytváří prostor i pro další možnosti, například psaní zlomků nebo desetinných čísel.
- Na ramena vah vyznačte čtvrtiny a rozličné zlomkové otázky, které se dají vyřešit pomocí vah. Následující problémy jsou vyřešeny pomocí matematické váhy označené ve čtvrtinách:

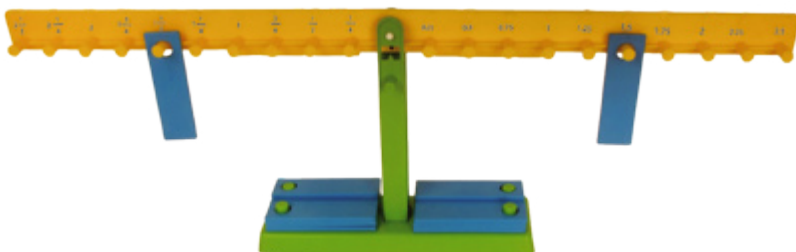
– $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ (sčítání)

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

– $3 \times \frac{3}{4}$ (násobení)

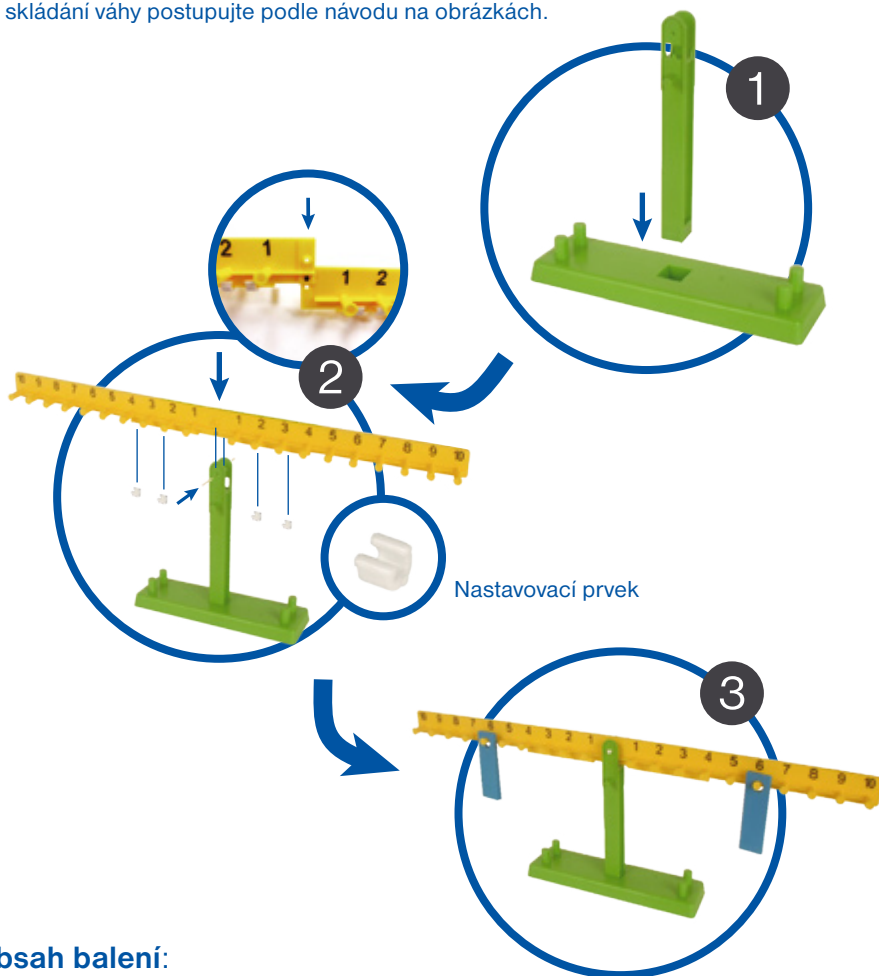
– $1\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$ (dělení)

- Potenciál neoznačené strany váhy je obrovský. Například jedna strana ramena může být označena zlomky, jako je to na obrázku. Druhá strana může být zase označena desetinnými čísly 0,25 – 0,5 – 0,75 – 1 – 1,25 atd.



Návod na složení matematické váhy

Při skládání váhy postupujte podle návodu na obrázcích.



Obsah balení:

- 1 matematická váha s dvěma rameny
- 20 závěsných závaží po 10 g
- návod k použití



STIEFEL EUROCARD s.r.o.
Smetanovo nábřeží 454/6 682 01 Vyškov
tel.: 517 348 083, fax: 517 346 283
e-mail: stiefel@stiefel-eurocart.cz
www.stiefel-eurocart.cz

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