



Metodika

Vlákno vzdělávací oblasti	Číslo a proměnná
Diagnostika/Rozvoj	Umím přímou úměrnost. Umím poměr. Umím převody jednotek obsahu. Počítám se zlomky a s desetinnými čísly.
Úroveň	6
Časová dotace	45 min
Forma aktivity	Individuální nebo ve dvojici
Predispozice	Znalost přímé úměrnosti – rovnice, graf a koeficient
Pomůcky	Tabulky MFChT pro ZŠ
Místo	Ve třídě
Klíčová slova	Přímá úměrnost, graf, rovnice, koeficient, přímá úměrnost ve fyzice – hustota, rovnoměrný přímočarý pohyb, Pascalův zákon, hydraulická zařízení

Stručná charakteristika metodiky

Jedná se o nenáročné úlohy jak na pomůcky, tak na čas. Zábavnou formou žáky seznamuje s aplikací již známých teoretických znalostí z jiného předmětu, zde konkrétně z fyziky. Metodika byla zpracována v souladu s Bloomovou taxonomií, tj., úlohy jsou seřazeny od nejjednodušších po nejtěžší a od kontroly znalostí, přes porozumění až k aplikaci.

PRACOVNÍ LIST

1. Zopakujeme si teorii

- Přímá úměrnost je taková závislost jedné proměnné na druhé, pro kterou platí:
 - kolikrát se zvětší hodnota jedné veličiny, tolikrát se zvětší i hodnota druhé veličiny
 - kolikrát se zmenší hodnota jedné veličiny, tolikrát se zmenší i hodnota druhé veličiny
- První veličinu (proměnou) většinou označujeme x a druhou y a říkáme: proměnná y je přímo úměrná proměnné x .
- Pro přímou úměrnost tedy také platí: podíl y a x , odpovídajících hodnot, je vždy stejný, nazýváme jej koeficient přímé úměrnosti a označujeme ho písmenem k , $k = \frac{y}{x}$.

Odtud plyne rovnice přímé úměrnosti $y = k \cdot x$.
- Grafem přímé úměrnosti je vždy přímka jdoucí počátkem.

2. Zatím nepočítáme, jen uvažujeme a rozhodujeme

Rozhodni, zda platí:

- Počet ryb v rybníce je přímo úměrný velikosti rybníka.
- Obvod čtverce je přímo úměrný délce jeho strany (*zde se zkus zamyslet, jestli toto tvrzení můžeme zobecnit pro obvod každého pravidelného obrazce, tj. pravidelné obrazce mají všechny strany stejně dlouhé a jejich obvod je přímo úměrný délce této strany*).
- Cena, kterou zaplatíme za pastelky, je přímo úměrná jejich počtu.
- Doba, za kterou se zoře pole, je přímo úměrná počtu orajících traktorů.
- Hmotnost chleba je přímo úměrná hmotnosti spotřebované mouky.
- Počet sklizených hektarů je přímo úměrný počtu dní sklizně.

3. Začneme jednoduchým nákupem v obchodě s potravinami

Na fotografii jsou nakoupené potraviny včetně ceny, kterou jsme za ně zaplatili. Dále je na obrázku vidět cena, kterou bychom zaplatili za 1 kilogram a množství nakoupené zeleniny.



a) Urči koeficient přímé úměrnosti pro danou zeleninu, vyjadřující cenu a množství nakoupené zeleniny:

Citrony $k = \dots$

Zázvor $k = \dots$

Banány $k = \dots$

Rajčata $k = \dots$

b) Zapiš rovnici $y = k \cdot x$ přímé úměrnosti pro danou zeleninu, vyjadřující cenu a množství nakoupené zeleniny:

Citrony $y =$

Zázvor $y =$

Banány $y =$

Rajčata $y =$

c) Doplň tabulku tak, aby v tabulce byly ceny pro dané množství jednotlivých druhů zeleniny:

množství	1 kg	2 kg	3 kg	5 kg	10 kg	100 kg
citrony						
zázvor						
banány						
rajčata						

d) Podle údajů o hmotnosti nakoupené potraviny ověř, že jsme zaplatili správnou cenu:

	Cena za 1 kg (koeficient k)	Nakoupené množství v kg (x)	Cena, kterou jsme zaplatili v Kč ($y = k \cdot x$)
citrony			
zázvor			
banány			
rajčata			

4. Budeme pokračovat praktickými ukázkami z fyziky

1. Urči, co je koeficientem u těchto příkladů přímých úměrností ve fyzice:

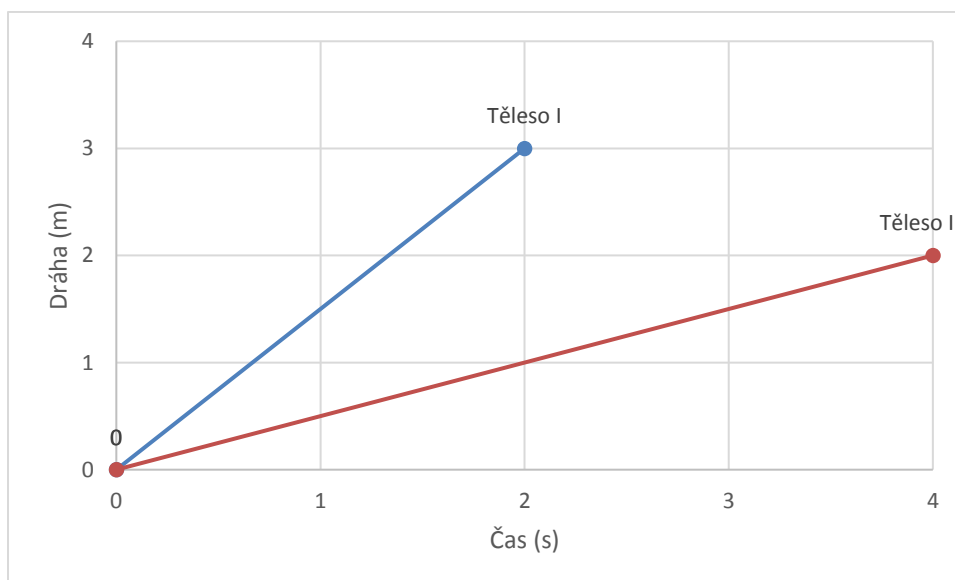
a) hmotnost kapaliny a její objem

Zde můžeš použít tabulky MFChT s hustotami kapalin a doplnit následující tabulku:

kapalina	Hustota ρ (kg/m ³)	0,001 m ³	1 m ³	10 m ³
voda	1000	1 kg	1 000 kg	10 000 kg
olej				
nafta				

b) ujetá vzdálenost autem a čas potřebný k ujetí této vzdálenosti u rovnoměrného přímočarého pohybu

Zde můžeš v úvaze pokračovat. Na obrázku je graf vyjadřující závislost ujeté vzdálenosti na čase 2 těles s různými rychlostmi při rovnoměrném přímočarém pohybu. Urči, které těleso se pohybovalo s větší rychlostí, a odhadni, kam zakreslit přímku pro těleso, jehož velikost rychlosti, která je větší než rychlost tělesa II a menší než rychlost tělesa I.



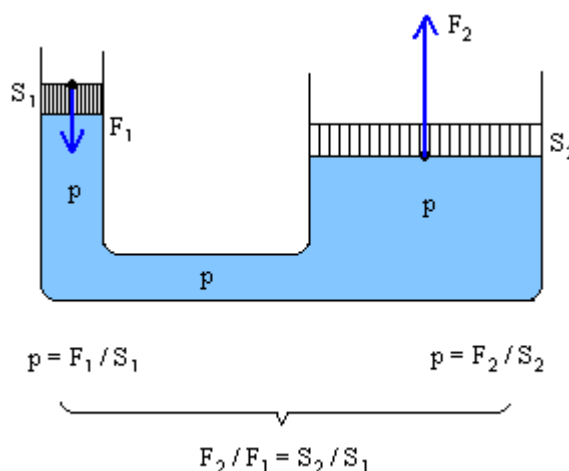
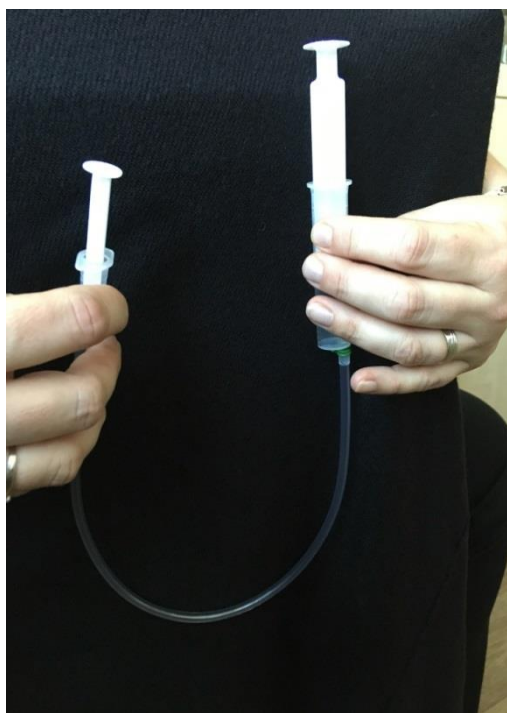
c) gravitační síla, kterou Země působí na těleso v gravitačním poli a hmotnost tělesa

Zde můžeš vyhledat další gravitační konstanty např. na Měsíci $g = 1,6 \text{ N/kg}$, další planety....

2. **Příkladem přímé úměrnosti je důležitý zákon hydromechaniky tzv. Pascalův zákon:**

„Tlak vyvolaný vnější silou, která působí na kapalinu v uzavřené nádobě, je ve všech místech stejný.“

Přenosu tlaku v kapalině podle Pascalova zákona využívá hydraulické zařízení. Jednoduchý model hydraulického zařízení, vyrobený ze dvou injekčních stříkaček s různými průměry pístů vidíme na fotografii:



Zdroj: <http://www.fyzika007.cz/mechanika/pascaluav-zakon>

Z Pascalova zákona plyne: $F = p \cdot S$, kde koeficientem přímé úměrnosti je hodnota vyvolaného tlaku p .

Dále pro oba písty platí: $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$, kde S_1 a S_2 jsou plochy pístů, F_1 je síla, kterou působíme na píst 1 a F_2 je tlaková síla, kterou kapalina působí na píst 2.

A odtud plyne: $S_1 : S_2 = F_1 : F_2$, tzn. kolikrát je obsah plochy velkého pístu větší než obsah plochy malého pístu, tolikrát větší síla působí na velký píst než na malý píst.

a) *Nejdříve vzorová úloha:* Obsah malého pístu hydraulického lisu je 20 cm^2 a působí na něj vnější tlaková síla 100 N . Obsah velkého pístu je 600 cm^2 . Urči tlakovou sílu, kterou působí kapalina na velký píst. (3 kN)

$$S_1 : S_2 = F_1 : F_2$$

$$20 : 600 = 100 : F_2$$

Odtud plyne, že plocha velkého pístu je 30x větší než plocha malého pístu ($600 : 20 = 30$) a proto síla F_2 je 30x větší než síla F_1 ($100 \cdot 30 = 3\,000$), tedy $F_2 = 3\,000\text{ N}$.

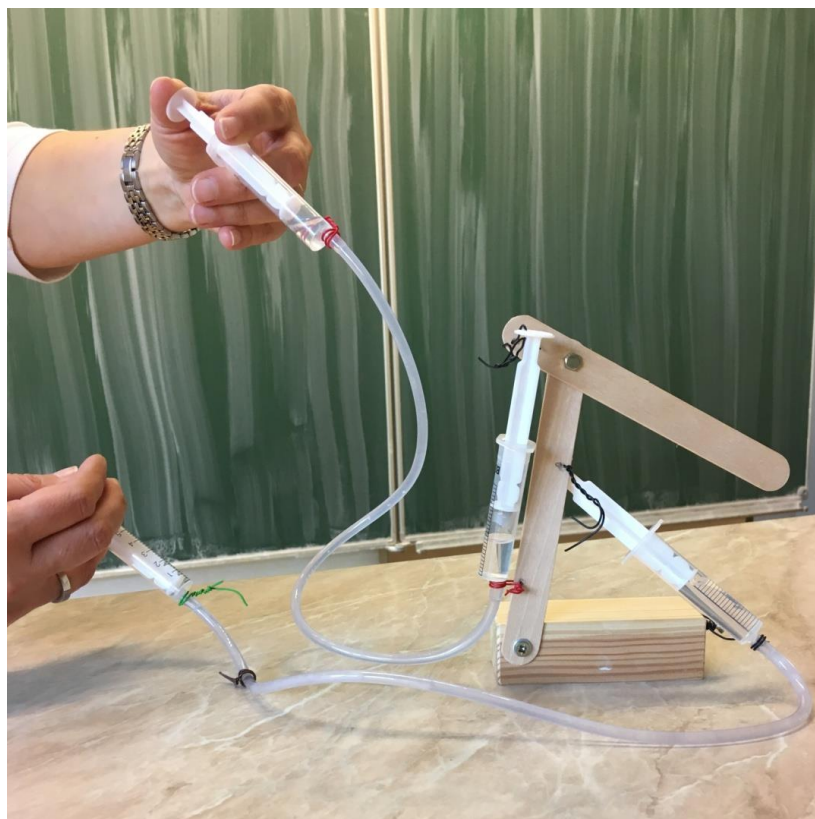
Dále je možné určit hodnotu tlaku v kapalině: $p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{100}{0,002} = 50\,000\text{ Pa}$.

Hodnota tlaku je zároveň koeficientem přímé úměrnosti: $F = 50\,000 \cdot S$

b) *Teď již samostatně:* doplň tabulku různých hydraulických lisů – je důležité zdůraznit, že pokud počítáme s poměrem, je nutné počítat se správnými – stejnými jednotkami.

Hydraulický lis č.	S1	S2	F1	F2	Tlak p (koeficient)
1	10 cm ²	20 dm ²	15 N		
2		400 cm ²	150 N	2000 N	
3	2,5 cm ²		300 N	4500 N	

Na další fotografii je vidět model bagru, který využívá 2 hydraulických zařízení k pohybu rypadla:



Formulace výstupů

Prosím formulujte výstupy směrem k žákovi:

- Poznám, zda daná závislost představuje přímou úměrnost.
- Umím přímou úměrnost popsat slovně, tabulkou, grafem nebo rovnicí.
- Zním rovnici přímé úměrnosti, chápu správně význam jednotlivých proměnných v rovnici přímé úměrnosti.
- Ze zadání přímé úměrnosti umím určit koeficient.

Hodnocení výstupů

Prosím popište, jak se projevuje naplnění výstupu:

Žák naplňuje jen dílčí výstupy:

- Žák stanoví poměr za zadaných údajů.
- Žák nevyužívá samostatně daný poměr v reálných situacích, pouze s dopomocí, nápovědou, konkrétním příkladem.
- Žák má problémy určit, zda se jedná o přímou úměrnost, pokud je zadána slovně nebo tabulkou.
- Žák dovede zapsat rovnici pro výpočet přímé úměrnosti, je-li zadána tabulkou nebo grafem, ale pro sestavení rovnice v reálné jednoduché situaci potřebuje dopomoc, nápovědu, není schopen samostatně v reálných situacích určit koeficient.
- Žák není schopen samostatně matematizovat jednoduché reálné situace.

Žák naplňuje výstupy s omezením:

- Žák stanoví poměr za zadaných údajů.
- Žák využívá daný poměr v reálných situacích.
- Žák dovede zapsat rovnici pro výpočet přímé úměrnosti, je-li zadána tabulkou nebo grafem, ale pro sestavení rovnice v reálné jednoduché situaci potřebuje dopomoc, nápovědu, není schopen samostatně v reálných situacích určit koeficient.
- Žák není schopen samostatně matematizovat jednoduché reálné situace.

Žák naplňuje výstupy standardně:

- Žák stanoví poměr za zadaných údajů.
- Žák využívá daný poměr v reálných situacích.
- Žák řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem.
- Žák dovede zapsat rovnici pro výpočet přímé úměrnosti a je schopen ji použít v praxi.
- Žák umí sestavit graf přímé úměrnosti, sestavit tabulku přímé úměrnosti.
- Žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných.