

Předpony fyzikálních jednotek

Metodika popisuje aktivitu, jejímž cílem je představit žákům 6. třídy všechny předpony používané u fyzikálních jednotek a nabídnout tabulku, která jim může pomoci s jejich převody.

Žáci znají některé jednotky fyzikálních veličin z 1. stupně, nemají ale zafixovaný význam jednotlivých předpon. Stejně tak žáci znají různé grafické znázornění převodů – schody, obloučky,... Převody jednotek jim ale často dělají velký problém i na konci 2. stupně. Navíc často slyší, že „je to vždy stejné, stačí, když se to naučí u jedné veličiny“. Toto tvrzení ale z pohledu žáků šesté třídy není pravda: seznamují se postupně typicky s jednotkami délky (kde se používají jen některé jednotky, nesetkají se s předponami deka a hekto), obsahu (kde přibude hektar a ar), objemu (kde se poprvé setkají s předponou hekto-), hmotnosti (první setkání s předponou deka-), času (kde se s předponami nesetkají), atd.

V popisované metodice se žáci nejdříve seznamují se samotnými předponami, jejich významem a převody (nenavázanými na žádnou konkrétní jednotku), teprve poté je aplikují na jednotky jednotlivých veličin. S tímto přístupem jsou pro ně předpony opravdu „vždy stejné“. Současně metodika ukazuje převodní tabulku, která žákům může pomoci mezi jednotlivými předponami převádět.

Aktivita je určena na 2 vyučovací hodiny, časově navazuje na odvození jednotek délky (dle metodiky Heuréky po historii měření Země a vzniku metru).

Pomůcky:

do dvojice: táč, zásoba korálků (příp. fazolí, nebo jiných drobných předmětů, potřeba je alespoň 1000 kusů)

Pro každého žáka: nůžky, nakopírované písmeno F (v příloze), pastelky

1. část – „překladový slovník“

Učitel se žáků zeptá, jaké jednotky délky znají (je vhodné zavést jednotky od kilometru po milimetr, není potřeba v této fázi zavádět větší ani menší). V diskuzi se žáky je seřadí od největší po nejmenší.

Učitel poté žákům ukáže, že každá jednotka má dvě části – samotnou jednotku a předponu, která definuje, jak velká část dané jednotky to je. Každá předpona se píše i svou jednoznačnou značkou. Je vhodné žákům „překlad“ napsat slovně, (desetinným číslem) a případně i zlomkem, dochází tím k propojování různých způsobů zápisu čísel. Žáci tak dostanou „překladový slovníček“, který ale učitel doplní i o chybějící jednotky řady: deka = deset, hekto = sto. Celý slovníček tak vypadá následovně:

kilo = tisíc	k	1000	
hekto = sto	h	100	
deka = deset	da	10	
bez předpony		1	
deci = desetina	d	0,1	1/10
centi = setina	c	0,01	1/100

mili = tisícina	m	0,001	1/1000
-----------------	---	-------	--------

Následně mohou žáci vymýšlet „nesmyslné“ výroky, případně „překládat“ věty diktované učitelem: V penálu je jedna dekapastelka, z peněženky vyndáme hektokorunu, spolužák se rozdělil o svou mandarinku a každému dal jednu decimandarinku, atd. Cílem této aktivity je zafixovat předpony a jejich význam. Aktivita nemusí trvat dlouho, žáci budou s předponami pracovat i dál (stačí např. 5 výroků...).

2. část – gradovaná práce s předponami

V následující aktivitě si žáci upevní předpony a jejich význam. Na úvod aktivity je potřeba, aby učitel žákům řekl její cíl a zdůvodnil, proč je pro ně užitečné plnit zdánlivě nesmyslné úkoly.

Aktivita má tři části s tím, že kdo splní jednu část, nechá si ji od učitele zkontrolovat a vezme si další část. Zadání jednotlivých úkolů je v příloze tohoto textu. V prvních dvou úrovních by žáci měli pracovat ve dvojicích (ve druhé části má ale každý žák své písmeno). Ve třetí úrovni vznikne přirozeně skupina nejrychlejších, kteří začnou počítat kilokorálek. Další žáci se k nim přidávají tak, jak dokončují předchozí úkoly.

V první části žáci pracují s předponami deka a hekto a počítají korálky na táč. V druhé části žáci pracují s předponami deci a centi, jejich „objektem“ je písmeno F rozdělené na 100 čtverečků. Třetí část se týká předpon mili a kilo, žáci pracují s písmenem a korálky.

Učitel by měl mít vyplněné zadání tak, aby mu to umožňovalo rychlou kontrolu žákovských řešení (a tedy měl časovou kapacitu pomoci žákům, kteří pomoc potřebují).

Na konci aktivity je potřeba, aby učitel se žáky shrnul výsledky doplněné do pracovních listů (a samozřejmě žáky odměnil desetinou dekabonbónu 😊).

3. část – propojení s reálnými jednotkami, převody jednotek

V následující hodině je potřeba, aby se učitel se žáky vrátil zpět k jednotkám délky. Žáci by si měli zažít, že decimetr je desetina metru (stejně jako je decipísmeno desetina písmene), centimetr je setina metru, atd. V této části je vhodné pracovat i s nezvyklými jednotkami: dekametr je deset metrů, hektometr je sto metrů¹.

Žáci z prvního stupně znají různé metody na převody jednotek. Doporučujeme jim nechat vybrat, která metoda jim pro převody vyhovuje, navíc jim nabídnout i následující tabulku (využívající právě toho, že jsou předpony „všechny“ a není díra mezi kilometrem a metrem). Ukázka použití tabulky:

- 5 km na m (viz 2. řádek tabulky): 5 napíšeme do sloupečku km, dopisujeme do každého sloupečku po jedné nule tak dlouho, až dojdeme k metru.

¹ Pro žáky může být zajímavé se dozvědět, že v různých zemích se používají různé předpony – např. v Belgii běžně používají i dekametr a hektometr, v Irsku naopak dle mé zkušenosti nepoužívají předponu deci. Hektometr se používá i u nás, ač se tak neoznačuje – po sto metrech jsou značky na železnici.

- 3 mm na dam (viz 3. řádek tabulky): 3 napíšeme do sloupečku mm, dopisujeme nuly tak dlouho, než dojdeme do sloupečku dam, za krajní nulu přidáme desetinnou čárku.

U čísel složených z více cifer si je potřeba uvědomit, která cifra označuje jednotky:

- 7,8 km má 7 celých kilometrů a 8 hektometrů (viz 4. řádek tabulky)
- 542 m má 2 metry, 4 dekametry a 5 hektometrů (viz 5. řádek tabulky)
- 645 km má 5 celých kilometrů, ale protože km je na kraji tabulky, není problém napsat celé číslo do jednoho sloupečku

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
5	0	0	0			
		0,	0	0	0	3
7	8					
	5	4	2			
645						

Je potřeba, aby si žáci následně vyřešili několik příkladů, na kterých si vyberou metodu, která jim vyhovuje. Stejně tak je potřeba, aby žáci jednotky používali při měření a přirozeně převáděli jednotky u svých změřených hodnot. V této fázi lze postupně ustupovat od praktického používání dam a hm, ale pro převody pomocí tabulky je samozřejmě potřeba je používat stále.

Poznámky k dalším jednotkám

U jednotek plochy žáci zcela přirozeně zavedou dam^2 a hm^2 . Učitel jen doplní, že dam^2 se označuje jako ar, hm^2 se zkráceně označuje jako hektar. Tabulku lze použít obdobně jako u délky, pouze do každého sloupečku se dopisují dvě nuly, protože mezi každými sousedními jednotkami je převod 100. Je ale potřeba dobře rozmyslet, jak do tabulky psát víceciferná čísla – osvědčilo se nechat žáky systém vymyslet u čísel, kde vědí výsledek.

U jednotek objemu jsou pro žáky přirozenější ty, které jsou odvozeny od litru – je potřeba, aby se seznámili s celou řadou a uvědomili si, že litr má stejný objem jako dm^3 , ml jako cm^3 (dl a cl jsou tak vmáčknuté mezi dm^3 a cm^3). V tabulce se do každého sloupečku píší tři nuly, opět je potřeba spolu se žáky rozmyslet, jak psát čísla s více ciframi.

Realizace byla v roce 2022 podpořena MŠMT v rámci opatření na podporu studijních programů, zaměřených na přípravu budoucích učitelů na pedagogických i nepedagogických fakultách veřejných vysokých škol.

Příloha: Pracovní listy pro práci s předponami

Úroveň 1

- 1) Do levého horního rohu tácu dejte na hromádku jeden dekaokorálek.
- 2) Do pravého horního rohu tácu dejte čtvrtinu hektokorálku. Kolik je to dekaokorálků?
- 3) Doprostřed tácu poskládejte smailíka ze tří dekaokorálků. Jak velkou část hektokorálku jste na smailíka použili?
- 4) Sečtěte korálky na tácu: 1 dekaokorálek + čtvrtina hektokorálku + 3 dekaokorálky =

Napište si shrnutí:

1 dekaokorálek má korálků.

1 hektokorálek má..... dekaokorálků.

1 hektokorálek má korálků.

Úroveň 2

- 1) Vystříhni si jedno písmeno
- 2) Červeně vybarvi jedno centipísmeno (čtverečky pomůžou)...
- 3) Zeleně vyznač jedno decipísmeno. Kolik decipísmen je v celém písmenu?
- 4) Vystříhni polovinu decipísmene tak, abys nestříhal(a) do ničeho vybarveného. Kolik centipísmen jsi vystříhl(a)?
- 5) Udělej modrý puntík do čtyř centipísmen (ne do odstřížené části). Zapiš, jak velká část písmene má modrý puntík.
- 6) Kolik centipísmen zbylo na celém písmenu nepoužitých? Kolik je to decipísmen?

Napiš si shrnutí:

1 písmeno mádecipísmen.

1 decipísmeno má.....centipísmen.

1 písmeno mácentipísmen.

Úroveň 3

- 1) Přibližně vyznačte jedno milipísmeno.
- 2) Spojte se s dalšími skupinami a do připravené nádoby nasypete jeden kilokorálek.

Napište si shrnutí:

Jedno milipísmeno jecentipísmene,decipísmene,.....písmene.

Jeden kilokorálek je.....korálků.

A na závěr si každý člen skupiny přijde pro desetinu dekaokorálku 😊

