

## 1.2.7 Měření času II

**Předpoklady:** 010205

**Pomůcky:** kyvadlo, stopky

**Pedagogická poznámka:** Převádění v úvodu hodiny není nutné. Pokud se dohání kyvadlo z minulé hodiny, vynechávám ho.

**Př. 1:** Převed' na jednotku v závorce.

a) 15 min [s]

b) 2 dny [min]

c) 55000s [h]

d) 7200 min [den]

e) 7000 min [s]

f) 1200 min [h]

a) 15 min = 900 s

b) 2 dny = 2880 min

c) 55000 s = 15,3 h

d) 7200 min = 5 dní

e) 7000 min = 420000 s

f) 1200 min = 20 h

**Pedagogická poznámka:** Následující část hodiny samozřejmě probíhá jako diskuse mezi dětmi. Kontrolu doby kyvu úmyslně nechávám stranou, kvůli experimentální kontrole ve škole. Děti si kyvadla přinesou z domova, přidělávají si je na drátěný košík pod lavicí. Často se objevují názory, že by perioda kyvadla měla záviset na hmotnosti nebo počáteční výchylce, vždy je rozebíráme, abychom došli k tomu, že zmiňovaný efekt (třeba větší přitahování) sice existuje, ale je vyvážený jiným efektem (větší setrvačnost). Považuji to za důležité, přirozeně žáci uvažují jen jeden z efektů (ten, který je napadl) a nesnaží se najít další (který má také vliv a mohl by vyrušit ten první).

Co jsme zjistili, při výrobě kyvadla? Na co musíme dát pozor? Na čem záleží, jak rychle se kyvadlo kývá?

Záleží na délce kyvadla (délce provázku). Delší kyvadlo kývá pomaleji.

Nezáleží na:

- hmotnosti předmětu (těžší předmět si ve více přitahuje Země, ale za se s ním hůř hýbá),
- velikost rozkývání (při vyšší výchylce je kyvadlo více nakloněné a gravitace ho více urychluje, ale má před sebou delší dráhu).

⇒ při sestrojení kyvadla nejde o nic jiného než nalezení správné délky.

Jak ověříme, že kyvadlo už kývá správně?

Změření jedné periody nestačí, je velmi nepřesné ⇒ odměříme delší časový úsek a spočítáme, zda kyvadlo udělá určený počet kmitů.

**Pedagogická poznámka:** První návrh je většinou změřením jednoho kmitu, když s tím nejsem spokojený, někdo s větším počtem kmitů přijde. Ve škole ověřujeme tak, že odstartují měření a nechám děti počítat kmitu. Po určité době měření zastavím, nic neříkám, děti nahlásí, kolik napočítali a teprve na konci sám nahlásím, kolik sekund jsem měřil (naposledy se během 43 sekund počty kmitů lišily od 27 do 56). Na konci nechám žáky do

sešitů napsat, jakou nejdůležitější informaci jsme během diskuse o kyvadlech narazili (měření více period).

**Př. 2:** V daleké zemi jménem Bezpředponie se rozhodli ulehčit život školní mládeži a zrušili nejen všechny nestandardní jednotky ale i všechny jednotkové předpony. Pro každou veličinu tak používali pouze základní jednotku (pro délku metr, pro čas sekundu). Za nedovolené používání předpon byl stanoven trest milion sekund vězení, za používání nestandardních jednotek pak dokonce miliarda sekund vězení. Převeď oba tresty na vhodné běžně používané jednotky.

Nejde o nic zvláštního, musíme převést sekundy na větší jednotku (budeme převádět pořád dál a zastavíme, až se dostaneme k rozumnému číslu).

- $1\,000\,000\text{ s} = 1\,000\,000 : 3600\text{ h} = 278\text{ h} = 278 : 24\text{ dní} = 11,6\text{ dne}$
- $1\,000\,000\,000\text{ s} = 1\,000\,000\,000 : 3600\text{ h} = 277\,778\text{ h} = 277\,778 : 24\text{ dní} = 11\,574\text{ dní} = 11\,574 : 365,25\text{ let} = 31,7\text{ let}$

Za nedovolené používání předpon je trest 11,6 dnů vězení, za používání nestandardních jednotek 31,7 let.

**Př. 3:** Jakým číslem se v Bezpředponii udává délka jedné 45 minutové vyučovací hodiny? Na jak dlouho odjíždění zdejší obyvatelé na týdenní dovolenou?

Převádíme na druhou stranu (na sekundy).

$$45\text{ min} = 45 \cdot 60\text{ s} = 2700\text{ s}$$

$$1\text{ týden} = 7\text{ dní} = 7 \cdot 24\text{ h} = 168\text{ h} = 168 \cdot 3600\text{ s} = 604\,800\text{ s}$$

**Př. 4:** Jaké výhody a jaké nevýhody má život v Bezpředponii?

Výhody:

- děti se nemusí učit předpony a nemusí se učit převádět,
- nemusí se uvádět jednotka (je jasná).

Nevýhody:

- hodnoty jsou strašně velké (nebo strašně malé),
- hodnoty se špatně představují,
- vyplývá se spousta barvy, ...

**Shrnutí:** Při měření opakujících se dějů je výhodné měřit dobu více opakování.