

Kostkovaná hustota (podruhé)

Irena Dvořáková

KDF MFF UK

Tematický celek Hustota

- Obvykle zařazen v 6. třídě
- Pro žáky velmi abstraktní fyzikální veličina (délku, čas, teplotu, atd. znají z běžného života)
- Často se nejdříve vyloží teorie, až potom žáci určují hustotu nějakých těles (obvykle válečků ze soupravy pro mechaniku)
- Nutnost užití matematických dovedností, žáci ale mívají problém s používáním zlomků

Co s tím?

Badatelsky orientovaná výuka

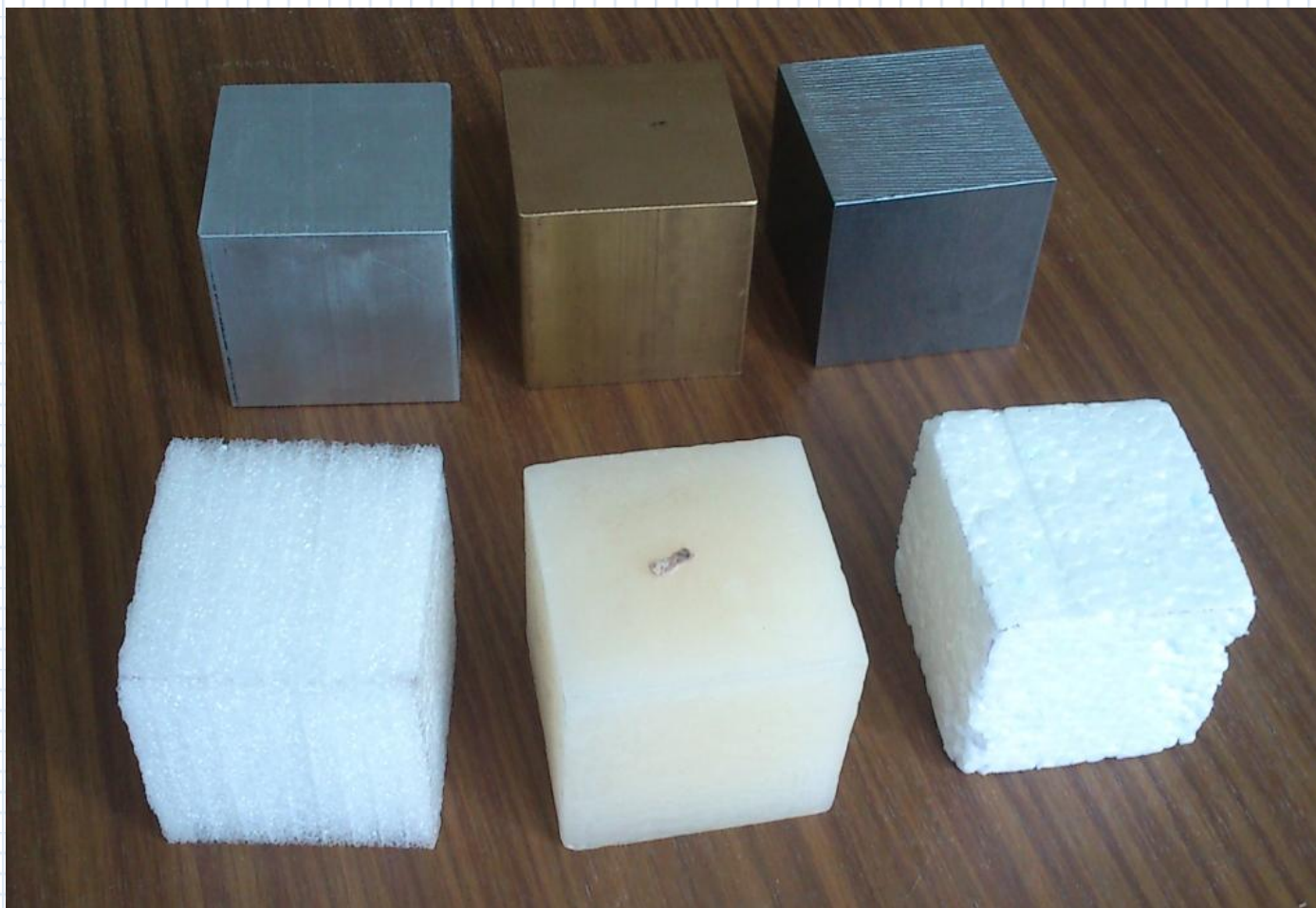
- Hodiny jsme vymýšleli a částečně i realizovali v tandemu s Františkem Kotmelem
- Připravili jsme netradiční pomůcky (dvojice různých těles stejného objemu, alespoň 12 dvojic pro třídu)
- Navrhli jsme metodiku, a učili...

Komentář k terminologii:

Používám zde slovo „váží“ místo správnějšího „má hmotnost“. Vycházím však ze zkušenosti žáků, neboť slovní spojení „Salám váží 150 gramů“ je zcela běžné, na rozdíl od věty „Hmotnost salámu je 150 g.“ Stejně tak je pro žáky zcela běžná otázka „Co je těžší?“ místo přesnější „Co má větší hmotnost?“ nebo dokonce „Na které těleso působí větší tíhová síla?“

Krychle

($a = 5\text{ cm}$, hliník, mosaz, železo, molitan, vosk, polystyrén)



Dlažební kostky a dřevo



Krabičky

- Možnost určování hustoty kapalin a sypkých materiálů
- Zadaný objem
- Nutnost odečítat hmotnost samotné krabičky



Metodika

1. hodina

- Úvod – zkoumání nové fyzikální veličiny, „jako vědci“
- Motivace - Co je těžší – polystyrén nebo železo?
➔ Musíme vzít **stejný objem**
- Práce ve skupinách – měření objemu a hmotnosti těles (každá skupina měřila dvojici těles stejného objemu)
- Zápis na tabuli
- Porovnávání, který materiál je těžší (při stejném objemu)

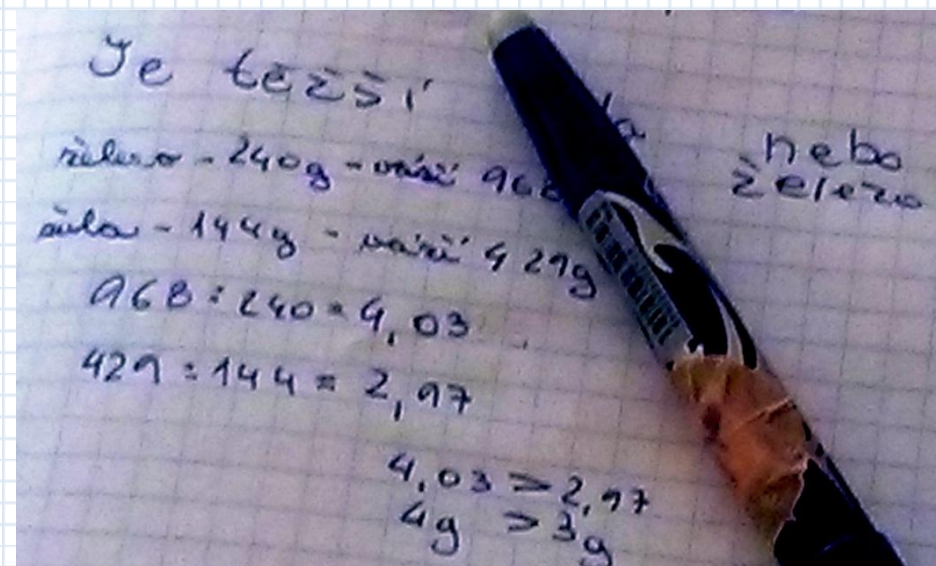
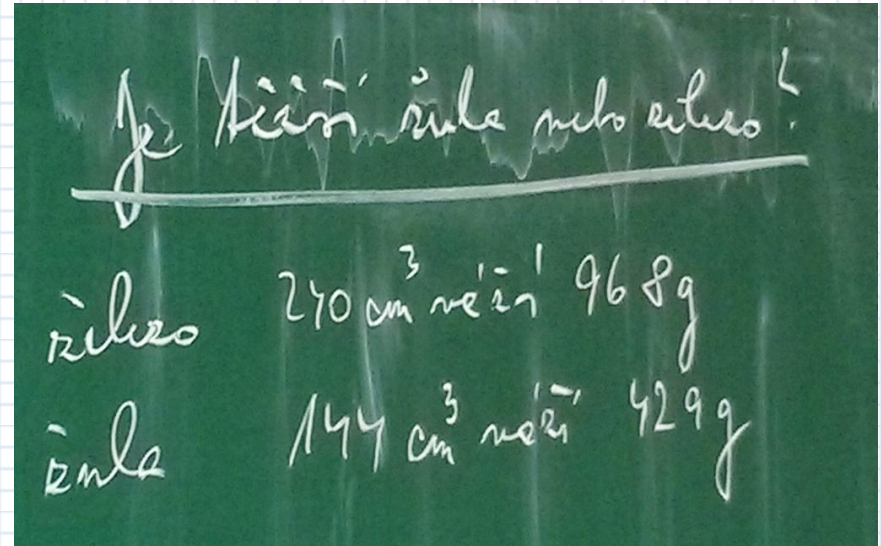


Látka	V [cm ³]	m [g]
Kůla polystyrén	216	562
	216	2,5
klinek dřevo	125	365
	125	55
LiH SUL.	150 cm ³	105,93
	150 cm ³	190,95

Metodika

1. hodina

- **Problém**
Je těžší žula nebo železo?
Mají různý objem!
- Výpočet hmotnosti
 1 cm^3 dané látky



Metodika

1. hodina

Reflexe

- Obsahová: Jak byste pojmenovali novou veličinu? („vzduchoplnost“)
- Co jste dělali? Jak se tedy „dělá věda“?:
Otázka – plán experimentu – provedení experimentu – závěr (a znovu dokola).
- Co se vám dařilo, co byste příště udělali jinak?

Metodika

2. hodina

Hustota x viskozita

Pracovní list

- Jednotka nové veličiny, výpočet
- Aplikace, práce s tabulkami, řešení úloh (jen úvahou)
- Reflexe

Dobrovolný domácí úkol:

František Bartoš - Jak dědeček měnil, až vyměnil

Koupal se bohatý kupec v řece, dostal se do hlubiny a tonul. Šel mimo stařík, sedláček-sivoušek, uslyšel křik, přispěchal a kupce z vody vytáhl. Kupec nevěděl, jak se staříkovi odsloužiti: pozval ho k sobě do města, pohostil ho skvěle a daroval mu kus zlata jako koňská hlava.

Vzal zlato sedlák a šel domů, a naproti němu koňář celé stádo koni žene: "Vítej, staříku, odkud tě bůh vede?" - "Z města od bohatého kupce." - "A co ti kupec dal?" - "Kus zlata jako koňská hlava." - "Dej mi zlato a vyber si nejlepšího koně!" - Vybral si stařík nejlepšího koně, poděkoval a šel svou cestou.

...

.....

Vyběhla stařenka naproti starouškovi: "Ach můj holoubku! Já bych se tu bez tebe byla utrápila. Nu, vypravuj, byls u kupce?" - "Byl." - "A co ti kupec dal?" - "Kus zlata jako koňská hlava." - "A kde je to zlato?" - "Proměnil jsem ho za koně." - "A kůň kde?" - "Proměnil jsem za vola." - "A kde vůl?" - "Proměnil jsem za berana." - "A beran kde?" - "Proměnil jsem za vepřika." - "A vepřik kde?" - "Proměnil jsem za jehlu. Chtěl jsem ti, stařenko, přinést dáreček, přelézal jsem přes plot a ztratil jehlu." - "Nu, chválabohu, můj holoubku, žes ty sám ses vrátil. Pojdme do jizby večeřet!"

A nyní žijou staroušek se staruškou šťastni i bez zlata.

Dobrovolný domácí úkol:

V pohádce se píše, že dědeček dostal kus zlata velký jako koňská hlava. Pokud by koňská hlava byla podobná kvádru s rozměry 10 cm, 20 cm, 30 cm, určete, kolik by vážila.

Jak daleko by s ní asi dědeček došel?

Metodika je k dispozici na webu Heuréky:
<http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/clanky-a-materialy>

Libovolné komentáře vítány.

Děkuji za pozornost

irena.dvorakova@mff.cuni.cz