



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Laborky (téměř) bez pomůcek

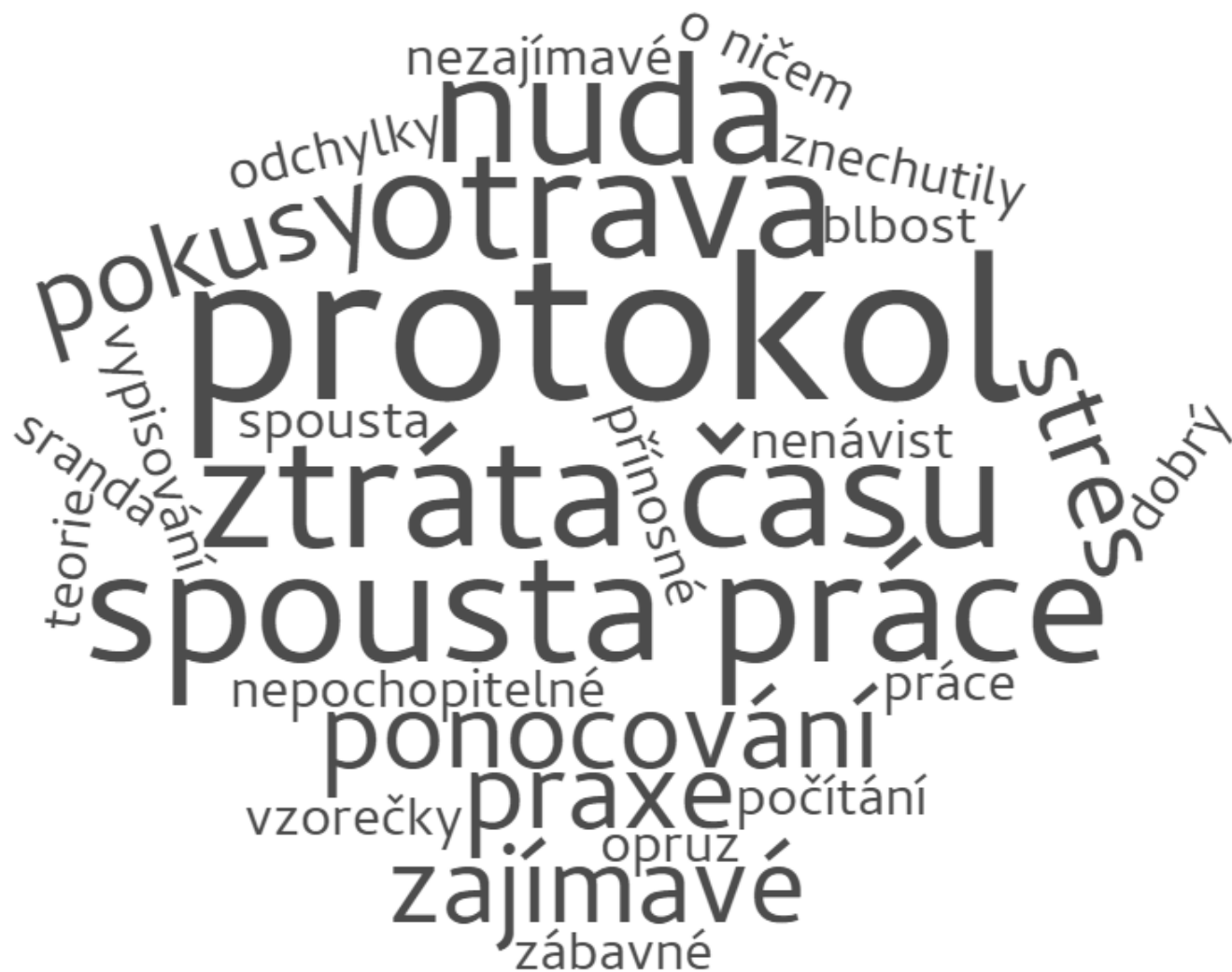
RNDr. Věra Koudelková, Ph.D.

Setkání se koná za podpory projektu iKAP II Praha - Inovace ve vzdělávání, který realizuje Elixír do škol společně s Pražským inovačním institutem. Cílem projektu IKAP II je podpořit zkvalitnění škol, procesu vzdělávání a odborně - vzdělanostní úroveň pedagogických pracovníků a vytvoření kvalitního a motivujícího prostředí pro jejich rozvoj.

Co vás napadne, když se řekne
„laboratorní práce“?



Pohled studentů...



Proč „to nejde“?

- Nemám pomůcky pro všechny žáky.
- Nemám v rozvrhu půlené hodiny.
- Nemám v rozvrhu dvouhodinovky, přehazování hodin je komplikované.
- ...

Lze dělat laborky tak, aby:

- Na ně stačila běžná vyučovací hodina?
- Šly dělat s celou třídou najednou?
- Seděly do probíraného tématu?

A navíc:

- Žáci měřili něco smysluplného?
- Netrávili násobně víc času zpracováním měření?
- Byli aktivní žáci, ne učitel?
- Žákům bylo jasné, proč to dělají, jaký je cíl laborky?

Než zařadím „laborku“...

Co je jejím cílem, proč je užitečné, aby to žáci měřili?

- *Jaká organizace je vhodná?* (slovní zadání práce, pracovní list, stanoviště,...)
- *V jak velkých skupinách bude užitečné, aby žáci pracovali?*
- *Jaký výstup dává smysl?* (vyplněný pracovní list, protokol, mapa,... a nebo třeba izolepa nalepená na igelitu)
- *Jaké pomůcky se pro to hodí?*
- ...

Lze to?

Fyzikální veličiny a jednotky

- Měření hustoty
- Pitný režim
- **Odhady a měření**
- Kyvadlo

Kapaliny

- **Lodička z modelíny**

Akustika

- **Výroba hudebních nástrojů**

Mechanika

- Měření pohybu po chodbě
- **Papírové váhy**
- Měření vlastního výkonu
- Těžiště s křídou

Optika

- Základní vlastnosti zrcadel
- Válcové zrcadlo
- Zkoumání čoček

Lze to?

Termika

- Chladnutí vody ve skleničce a termosce
- **Co nejrychleji ochladit...**

Elektřina a magnetismus

- **Coulombův zákon**
- **Kutálení plechovky**
- Kondenzátory

Astronomie

- **Vzdálenosti ve Sluneční soustavě**

Mikrosvět

- Poločas rozpadu pивní pěny
- Poločas rozpadu čočky

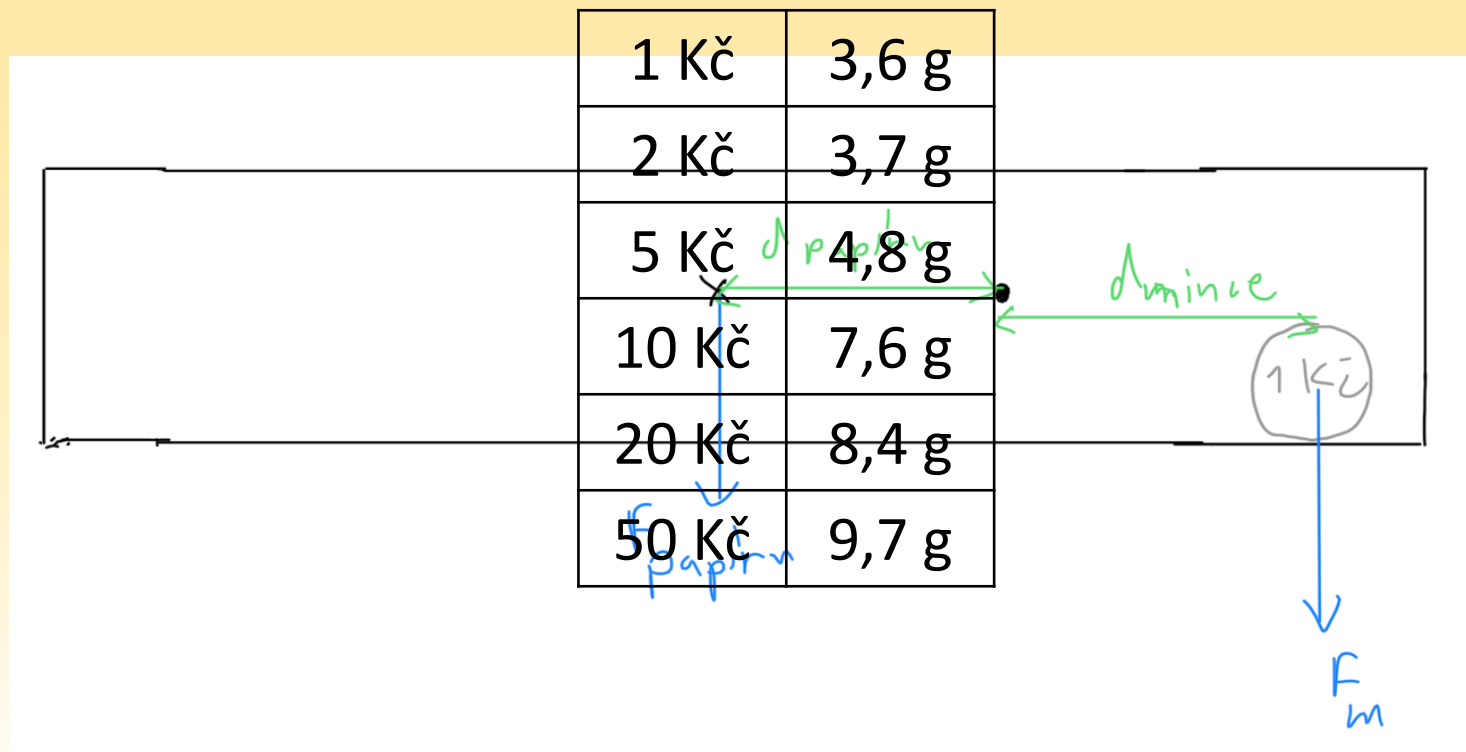
Odhady a měření...

- Na papír nakreslete čáru dlouhou 3 cm.
- Do vzdálenosti 2 dm od kraje stolu položte drobný předmět.
- Ustříhněte 0,05 m papíru.
- Vyznačte na podlaze vzdálenosti 400 mm od zdi.
- Položte drobný předmět na podlahu do vzdálenosti 0,00025 km od okna.

...a pak si vezměte pravítko a svůj odhad si ověřte.

Papírové váhy

- Zvažte všechny české mince, k dispozici máte jen list papíru A4 špendlík a pravítko.



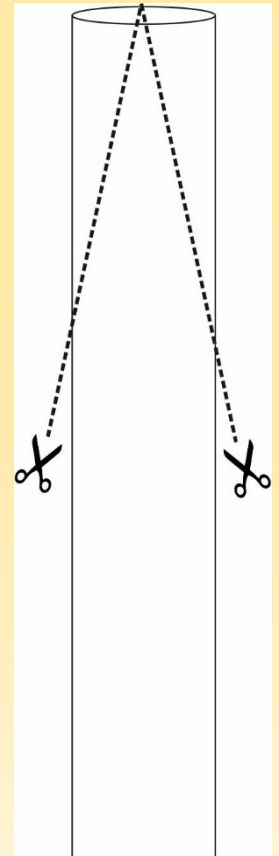
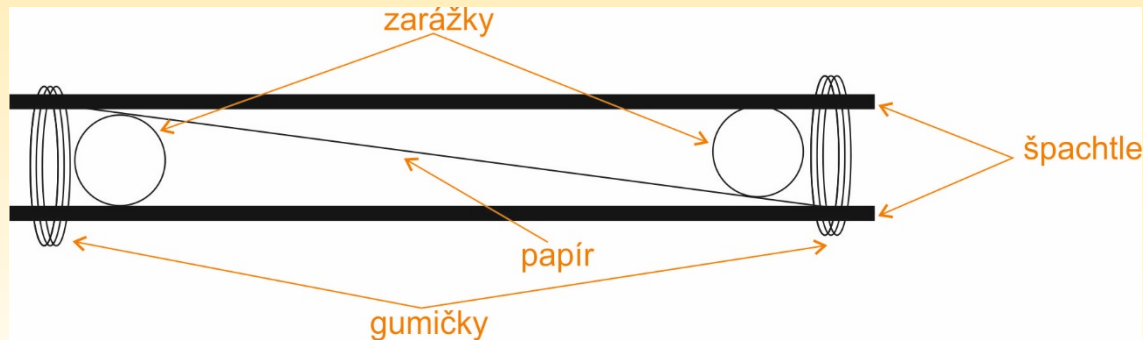
Lodička z modelíny

- Jak to musíte udělat, aby modelína plavala?
- Jak velkou zátěž (kolik kancelářských sponek) udrží?



Hudební nástroje „bez pomůcek“

- Frkačka z brčka
- Píšťalka z víčka
- „irský hudební nástroj“ ze špachtlí
- ...



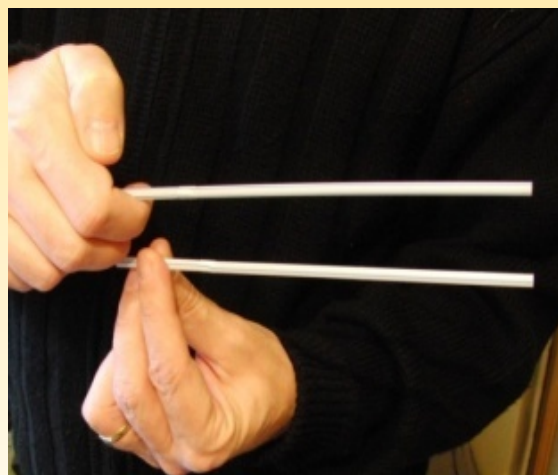
Co nejrychleji ochlad'te...

Nalijte si do skleničky 1 dl horké vody. Potom máte 1 minutu na to, abyste vodu co nejvíc ochladili. Máte-li možnost, změřte výslednou teplotu.

- Musí to být „ta samá voda“
- Bez ledničky a mrazáku

Elektrostatika s brčky a plechovkou

- Jak strmou nakloněnou rovinu vyjede plechovka pomocí brčka, dvou brček, tyče?
- Pomocí Coulombova zákona spočtete náboj na brčku.



Sluneční soustava v ČR

Planeta	vzdálenost od Slunce (mil. km)	vzdálenost od Slunce (AU)
Merkur	57,9	0,39
Venuše	108,2	0,72
Země	149,6	1
Mars	227,9	1,52
Jupiter	778,3	5,2
Saturn	1428	9,5
Uran	2872	19,2
Neptun	4498	30

Zajímají vás některé další?

Fyzikální veličiny a jednotky

- Měření hustoty
- Pitný režim
- **Odhady a měření**
- Kyvadlo

Akustika

- **Výroba hudebních nástrojů**

Optika

- Základní vlastnosti zrcadel
- Válcové zrcadlo
- Zkoumání čoček

Elektřina a magnetismus

- **Coulombův zákon**
- **Kutálení plechovky**
- Kondenzátory

Mechanika

- Měření pohybu po chodbě
- **Papírové váhy**
- Měření vlastního výkonu
- Těžiště s křídou

Kapaliny

- **Lodička z modelíny**

Termika

- Chladnutí vody ve skleničce a termosce
- **Co nejrychleji ochladit...**

Mikrosvět

- 2x poločas rozpadu

Astronomie

- **Vzdálenosti ve Sluneční soustavě**

Děkuji za pozornost 😊

kontakt: vera.koudelkova@elixirdoskol.cz