

1.1.1 Fyzika a černá skříňka matky přírody

Předpoklady:

Pomůcky: černá skříňka (2 kusy)

Fyzika z řeckého *fysis* (příroda) \Rightarrow původně označení univerzální přírodovědy, postupně se z ní vyčleňují přírodní (chemie, biologie) i technické vědy (stavitelství, strojírenství, elektrotechnika, ...).

Fyzika může za náš současný životní styl. Postupně vymyslela:

- jednoduché stroje (kladka, páka, ozubená soukolí, ...),
- parní stroj a další druhy motorů (spalovací, proudový, raketový, ...),
- klasickou techniku a elektrotechniku (auto, vlak, žárovka, televize, rozhlas, ...),
- moderní techniku (počítače, lasery, nanotechnologie, ...),
- ale i mnoho druhů zbraní (pušky, samopaly, děla, atomové bomby, ...).

Pedagogická poznámka: V hodině se ptám dětí, jak by vypadal jejich dnešní den.

Jaký by byl život bez fyziky?

V šest bychom vstali v našem roubeném domě s doškovou střechou, nakrmili bychom slepice, žáci by šli pást dobytek a učitel by pracoval někde na poli.

Jak to fyzika dokázala?

Fyzika nás učí chápat přírodní zákony (pravidla, podle kterých hraje příroda své hry). Když pravidlům rozumíme, můžeme připravit takové zařízení, které podle nich funguje a dělá to, co potřebujeme.

Základní rozdíl mezi přírodními a lidskými zákony: **Přírodní zákony nejde porušit.**

Co by se stalo, kdyby „Nezabiješ!“ byl přírodní zákon?

Nikdo by nešel zabít. I kdybychom někomu usekli hlavu, zase by mu přirostla k tělu a on by žil dál.

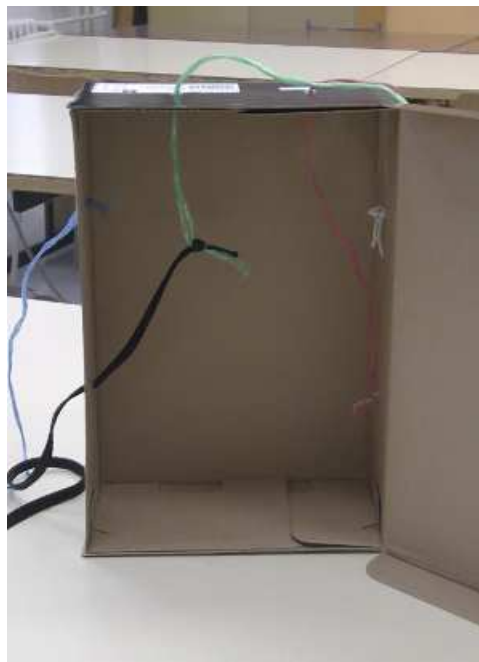
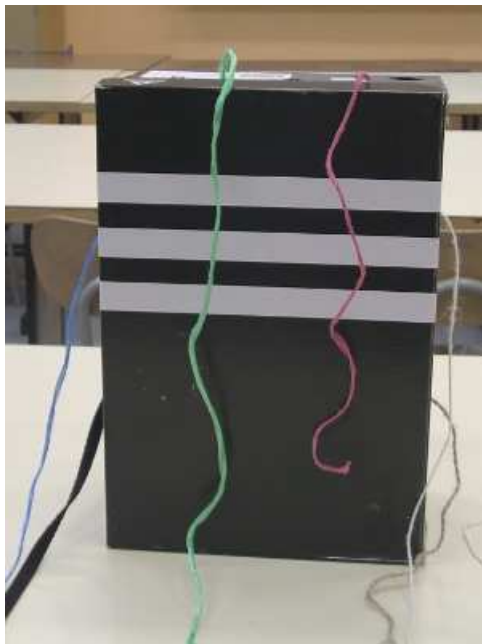
Občas to vypadá, že se nám daří některé zákony porušovat. Například předměty padají k zemi, ale přesto dokážeme stavět letadla nebo rakety. Ani letadlo ani raketa nejsou porušením přírodních zákonů, jenom využívají jiný přírodní zákon proti gravitaci.

Pokus s balónkem:

- Prázdný balónek padá, kvůli přitahování Zemí (gravitační zákon).
- Z nafouknutého nezávaného balónku uniká vzduch a tlačí balónek dopředu (zákon akce a reakce).
- Pokud balónek nafoukneme a pustíme z ruky, balónek chvíli poletuje po třídě (vypadá to, jako by pro něj neplatil gravitační zákon).

Jak fyzici objevují přírodní zákony?

Ukážeme si to na modelu **černé skřínky**. Černá skřínka je zavřená krabice, do které nevidíme a koukají z ní provázky. Za provázky můžeme tahat. Jak zjistíme uspořádání provázků uvnitř krabice?



Pedagogická poznámka: Výroba černé skřínky z krabice od bot trvá čtvrt hodiny. Každý provázek by měl být jiný, kvůli snazší identifikaci.

Fyziku založili ve starověku před 2 a půl tisíci lety Řekové. Ze starověké fyziky dodnes přetrvaly jen útržky, většina tehdejších teorií se ukázala nepravdivých.

Proč se tehdejší učenci mýlili?

Většina tehdejších vědců by koukala na naši černou skřínku a přemýšlela by, jak by to mohlo uvnitř vypadat. Postupně se objevovaly různé názory, jak jsou provázky zapojeny, ale protože není možné krabici otevřít a podívat se dovnitř, nešlo by rozhodnout, kdo má pravdu.

Proto vznikaly různé školy, které spolu navzájem soupeřily, ale nikdy se nepodařilo (na rozdíl od matematiky) vytvořit obecně přijatou teorii.

Dodatek: Nějaké experimenty Řekové samozřejmě prováděli (například Archimedes, jehož přístup byl moderní, ale spíše ojedinělý), ale experiment jako takový se nikdy nestal tím rozhodčím mezi různými názory, jakým je dnes. Stejně tak starověká fyzika nevedla k rozvoji techniky.

Změna přišla kolem roku 1600 zásluhou Galilea Galileiho. Začal zkoumat volný pád různých předmětů tím, že je pouštěl z různých výšek a měřil dobu pádu. Podle těchto výsledků sestavil vzorec, který poté zpětně ověřoval dalším měřením.

Jak by Galileo prozkoumal naši skřínku?

Zkusil by za provázky zatahat a podle toho by poznal, jak jsou vevnitř propojené.

Pedagogická poznámka: Při hodině na tomto místě rychle zatahnu za všechny provázky, aby něco bylo vidět, ale nebyla příliš velká pravděpodobnost, že někdo stihne opravdu dobře promyslet, jak vnitřek krabice vypadá. Pak nechám žáky, aby nakreslili svoji představu

vnitřku krabice. Vyberu někoho, aby svůj obrázek nakreslil na tabuli (čím horší obrázek, tím je to lepší) a nechám třídu nápad na tabuli zkontrolovat. Určitě se objeví nesouhlasné názory a tak začneme znovu tahat. Každý žák může navrhnout provázek, za který poté zatáhnu, ale chci, aby dopředu řekl, jaký výsledek a proč očekává. Žáci se tak začínají učit provádět experiment s nějakým očekáváním, které se buď potvrdí nebo bude vyvráceno. Postupně upravujeme obrázek na tabuli a ve chvíli, kdy třída souhlasí, krabici otevřeme a zkontrolujeme výsledek.

Stejně jako při odhalování vnitřku naší krabice i ve fyzice při zkoumání přírody rozhodují o tom, co je správně, pokusy.

O tom, co je ve fyzice správně nerozhodují lidé, ale příroda, kterou se na to ptáme prováděním pokusů.

Galileiho přístup spoluspustil vědeckou revoluci.

1687 Isaac Newton: Pohybové zákony a teorie gravitace - první pokus o celkové vysvětlení světa (dodnes základ fyziky).

Od tohoto okamžiku se fyzika i technika rychle rozvíjí.

Pedagogická poznámka: Pokud ještě zbývá trochu času, odhalíme s žáky další černou skříňku.

Domácí bádání: Vytvoř doma černou skříňku (nemusí být z krabice od bot, stačí malá krabička), ze které vyčnívají alespoň čtyři provázky a přines ji na příští hodinu.

Shrnutí: Fyzika jako věda stojí a padá s ověřováním pomocí experimentů.