

Vzdělávací obor: **Fyzika**

Očekávaný výsledek učení: CAP-FYZ-002-ZV9-004

Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles.

Popis úrovně Na cestě

- uvede příklady působení sil a jejich účinků

Tření je všude kolem nás

Autor materiálu: Miroslav Randa

Úvod

Účelem ilustrace je na základě zkušeností z běžného života najít situace, v nichž je tření (a třecí síla) užitečné a kde naopak nám tření vadí a proč. Žák posoudí význam tření v každodenním životě a uvědomí si, jakým způsobem lze nežádoucí třecí sílu zmenšit, a navrhne experiment, který zmenšení třecí síly prokáže.

Urcí experimentálně, jak lze zmenšit třecí sílu s využitím mazání těles, chlazením nebo převodem smykového tření na tření valivé. Uvědomí si, kde se uvedené zmenšení třecí síly realizuje v běžném životě.

Zadání pro žáky

1. Na následujících fotografiích najdi děje, které umožňuje tření mezi tělesy, a popiš, co by nebylo možné, kdyby tření neexistovalo. Vyjmenuj i další děje, které by bez tření neexistovaly.



Zdroje použitých obrázků:

<https://www.youtube.com/watch?v=Kx-YQTghdrQ>

<https://prozeny.blesk.cz/clanek/pro-zeny-zdravi-zdravi/245145/vezmete-tuzku-do-ruky-psani-zlepsuje-pamet.html>

<https://www.pexels.com/cs-cz/foto/zena-ruka-nakupovani-drzeni-7564158/>

<https://www.rodina21.cz/svet-kreativity/pleteme-salu/>

2. Také chůze a jízda na kole či v autě je možná jen díky tření. Představ si situaci, kdy se snažíš jít na dokonale hladkém ledě. Podobně neúspěšná by byla snaha o rozjezd na kole či v autě.

Jakým směrem působí třecí síla na botu, kterou se odrážíš při chůzi od podložky? Jakým směrem působí třecí síla při rozjezdu na kole?

3. Někdy nám tření vadí. Pokud nám třeba někdo posype pískem klouzačku, příliš se nesklouzneme. Třecí síla je příliš velká a působí proti pohybu, dokud se nezastavíme. Proč se při obrábění železných součástí na soustruhu musí součástka i nůž soustruhu chladit? Co by se mohlo stát, kdybychom součástku a nůž soustruhu nechladili?

Znáš ze svého okolí i jiné situace, kde se snažíme tření zmenšovat?

4. Najdi na internetu obrázek kuličkového (či válečkového) ložiska a vysvětli, jaká je jeho funkce. Jak to souvisí s třením? Kde se kuličková a válečková ložiska používají?
5. Navrhni plán, jakým je možné zmenšit třecí sílu při přesouvání těžkého nábytku. Plán zrealizuj na případu přesouvání knihy pomocí válečků tužek.
6. Jakým způsobem je možné zmenšit třecí sílu mezi dveřmi a panty, když dveře při otevírání a zavírání vržou? Navrhni plán ke zmenšení třecí síly a na závěr projektu jej za pomoci učitele či jiného dospělého společně zrealizuj.

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
Klíčová kompetence k řešení problémů Badatelství KRP-BAD-000-ZV9-001	<i>Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.</i>	<ul style="list-style-type: none"> – poskytují příklady výzkumných otázek vyžadujících od žáků pozorování, měření a zkoumání – pomáhám žákům rozpoznat klíčové aspekty výzkumného problému a formulovat otázky a předpokládané odpovědi, které povedou ke smysluplnému bádání – pomáhám žákům plánovat jejich bádání v rámci stanovených postupů, aby efektivně používali informace potřebné k řešení výzkumného problému – provázím žáky v konkrétních badatelských krocích a pomáhám jim vyhodnotit, zda jejich postupy odpovídají na výzkumnou otázku – poskytují konstruktivní zpětnou vazbu k práci žáků, zdůrazňuji silné stránky a nabízím zpětnou vazbu pro možné zlepšení

Metodický komentář pro učitele

Podle možností žáků projekt zadáváme jako úkol pro samostatnou práci, případně ve formě práce v menších skupinách (ideálně ve dvojicích), například při laboratorní práci, při projektovém dni, ... V rámci badatelského projektového úkolu je rolí učitele organizace činností a usměrňování postupů žáků.

V prvním kroku navazujeme na zkušenosti žáků z běžného života; projekt vede k uvědomění si významu tření v každodenním životě: v čem je pro nás třecí síla užitečná a kde nám naopak škodí. Ve druhém kroku badatelskou metodou žáci navrhují a realizují experimenty, jakým způsobem lze nežádoucí třecí sílu zmenšit s využitím mazání těles, chlazením nebo převodem smykového tření na tření valivé. Uvědomí si, kde se uvedené zmenšení třecí síly realizuje v běžném životě. Aby byl projekt úspěšný, je klíčové v závěru projektového úkolu postup řešení a získané výsledky vyhodnotit a provést hodnocení a sebehodnocení práce žáků.

Učitel může kromě klíčové kompetence k řešení problémů zapojit do ilustrace i klíčovou kompetenci k podnikavosti, jejíž součástí je práce ve skupinách včetně rozdělení si jednotlivých rolí a reflektování práce ve skupinách; v tom případě pak při závěrečném hodnocení navíc žáci hodnotí i to, jak ve skupinách pracovali, jak jim skupinová práce šla a vyhovovala, v čem byla přínosná a kde jim naopak přinášela komplikace.

Protože vycházíme z běžných životních situací, které spojujeme do smysluplného celku s vazbou na poznatky o pohybu a silách mezi tělesy, je vhodnou metodou badatelská metoda, kde je učitel moderátorem a korigující osobou v případě nesprávných závěrů žáků.

Popis ověřování

Žáci řeší úkoly samostatně, případně ve skupinách, učitel je hlavně organizátorem a konzultantem a usměrňuje

řešení úkolů žáky či skupinami žáků, poskytuje jim zpětnou vazbu. Přitom provází žáky v postupných badatelských krocích a pomáhá jim vyhodnotit, zda jejich postupy odpovídají zadanému úkolu. Učitel rovněž sleduje, jakým způsobem žáci přistupují k jednotlivým úkolům, jak plánují a realizují své bádání, případně jak spolupracují ve skupinách.

Pro prokázání získaných kompetencí k řešení problémů je zásadní závěrečné zhodnocení projektu. Při něm žáci představí své plány na realizaci experimentů, hodnotí, co se jim podařilo, co jim naopak dělalo problémy, co pro ně bylo náročné a co naopak ne, čemu se při řešení problémů vyhnuli apod. Přitom je vhodné, aby se zaměřili i na průběh jejich experimentu, tedy hledání různých způsobů zmenšení tření, změnám jednotlivých parametrů, například velikosti válečků v úloze 5 apod. Společně s učitelem či jiným dospělým zrealizují po debatě navržený plán z úlohy 6 na odstranění vrzání dveří.

V případě, že učitel do této ilustrace zapojí také klíčovou kompetenci k podnikavosti, vybraní studenti mohou popisovat, jak ve skupině plánovali a realizovali řešení jednotlivých badatelských úkolů, jak si rozdali jednotlivé role a reflektují je.

Během celého řešení badatelského úkolu je důležité, aby učitel zdůrazňoval vazbu na pohybové a deformační účinky síly a využíval i dalších vazeb na kompetence z předchozích tematických celků fyziky.

Ukázka řešení

úkol 1: – bez třecí síly by nebyly možné například následující situace a děje:

- vázání uzlů
- psaní tužkou, propisovací tužkou
- držení předmětů v ruce
- pletení, háčkování
- psaní křídou na tabuli
- gumování
- výroba oděvů
- chůze a jízda
- zatáčení při chůzi a jízdě

úkol 2: – v obou případech působí třecí síla vpřed a způsobuje zrychlení pohybu

úkol 3: – škodlivé následky nežádoucí třecí síly u obrábění součástek:

- zahřívání předmětů
- zvětšování rozměrů předmětů vlivem teplotní roztažnosti
- nebezpečí poškození
- nebezpečí požáru

úkol 4: – při použití kuličkových a válečkových ložisek se mění větší smykové tření na tření valivé, které je výrazně menší, a tak podstatně snižujeme škodlivé následky nežádoucí třecí síly. Používají se všude tam, kde potřebujeme snížit tření mezi hřídelí a jejím uložením. Tedy například u:

- uložení kol bicyklu
- dopravních prostředků
- mnoha kuchyňských spotřebičů (roboty, mixéry, mlýnky, ...)
- strojů v posilovně, ...

úkol 5: – při přesouvání těžkého nábytku jej podkládáme válečky, případně použijeme speciální transportní plošiny či stroje

úkol 6: – dveře přizvedneme a panty natřeme vazelínou či jiným tukem, nebo speciálním přípravkem

Zdroje

Zdroje obrázků jsou uvedeny výše. Doporučuji však vyfotografování situací a tím vyřešení situace s autorskými právy tou nejjednodušší možnou cestou.