**DYNAMIKA – Newtonovy pohybové zákony**

*Obsahový cíl:*

* Žák chápe principy Newtonových zákonů a aplikuje je na konkrétní příklady z praxe.
* Žák provádí praktické pokusy a popisuje jejich výsledky.
* Žák zná veličiny, jednotky a značky vztahující se k tématu.

*Jazykový cíl:*

* Žák doplňuje slovní zásobu k tématu (k obrázkům a vysvětlením).
* Žák na základě porozumění principu vybírá správnou možnost odpovědi v dalších příkladech.
* Žák spojuje části vět a píše je.
* Žák popisuje obrázky a výsledky pokusů.
* Žák doplňuje fyzikální značky, jednotky a veličiny do tabulky.

*Slovní zásoba:*

pohyb, dynamika, síla, zákon, těleso, vztah, zabrzdit, setrvačnost, rovnoměrný přímočarý pohyb, závaží, přímo/nepřímo úměrné, hmotnost, zrychlení, jednotka, vzájemné působení těles, akce a reakce, zákon setrvačnosti, zákon akce a reakce, zákon síly

*Jazykové prostředky:*

na těleso působí síla, těleso se pohybuje vzhledem k..., ...je vzhledem k v pohybu/v klidu, ...se pohne dopředu/dozadu, zůstává/setrvává v klidu/ v pohybu, snaží se zůstat..., dokud není nuceno..., rozjíždí se, porovnejte, co jste pozorovali, co vidíte, jel pomaleji/stejnou rychlostí/rychleji, zvýšíme, bude zrychlovat; pokud zvýšíme..., těleso bude více/méně zrychlovat; neruší, nejde sčítat, ...působní na... silou..., ...znamená..., ...vyjadřuje...

**DYNAMIKA – Newtonovy pohybové zákony**



Dynamika je část fyziky, která říká, **proč** se tělesa pohybují. Popisuje působení různých sil na tělesa. Tyto **pohybové účinky** zkoumal Isaac Newton a vytvořil 3 Newtonovy pohybové zákony, které popisují **vztah** mezi pohybem tělesa a silami, které na těleso působí.

1. **Doplňte:** *DYNAMIKA, ISAAC NEWTON, POHYBOVÉ, SÍLA*

Obor fyziky, který zkoumá, proč se objekty pohybují, se nazývá \_ \_ N \_ \_ \_ \_ \_.   
Tělesa se pohybují, protože na ně působila S \_ \_ \_.   
Vztahy mezi tělesem a silami popsal \_ S \_ \_ \_ \_ \_ W \_ \_ \_,   
proto se tyto zákony jmenují Newtonovy \_ \_ H \_ \_ \_ \_ \_ zákony.

1. **Přiřaďte pojem k obrázku:**

TĚLESO, POHYB, SÍLA, VZTAH, ZÁKON, ZKOUMAT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| \_ \_ \_ \_ N | T \_ \_ \_ \_ \_ (=hmotná věc) | \_ K \_ \_ \_ \_ \_ |
|  |  |  |
| \_ \_ L \_ | \_ \_ H \_ \_ | V \_ \_ \_ \_ |

Jak poznáme, že se něco pohybuje?

Jestli se těleso **pohybuje**, můžeme posoudit jen **vzhledem** k  jinému tělesu.

Ukážeme si to na příkladu:

*Dva kamarádi Pepa a Honza jedou spolu v tramvaji. Lucka stojí na chodníku.   
Lucka vidí, že Honza se vzhledem k ní pohybuje,* ***Honza je vzhledem k Lucce v pohybu****.   
Honza vidí, že Pepa vzhledem k němu není v pohybu,* ***Pepa je vzhledem k Honzovi v klidu****.*

1. **Vyberte správnou možnost:**Auto stojí na parkovišti. Auto je vzhledem k cestě v klidu / v pohybu  
   Auto jede po cestě. Auto je vzhledem k cestě v klidu / v pohybu  
   Karel jede v autě. Karel je vzhledem k autu v klidu / v pohybu  
   Dítě jede v autě a spí. Dítě je vzhledem k řidiči auta v klidu / v pohybu
2. **Zamyslete se nad situací a vyberte správnou možnost:**

Radek jede v autě po dálnici rychlostí 130 km/h a najednou musí prudce zabrzdit. Co se stane?  
*a) Radkovo tělo se pohne* ***dopředu*** *k volantu. b) Radkovo tělo se pohne* ***dozadu*** *do sedačky.*



Petr s motocyklem stojí na závodní dráze a rychle se rozjede. Co se stane?

*a) Petrovo tělo se pohne* ***dopředu*** *k řídítkům. b) Petrovo tělo se pohne* ***dozadu****.*

1. **Spojte stejná tvrzení. Napište je:**

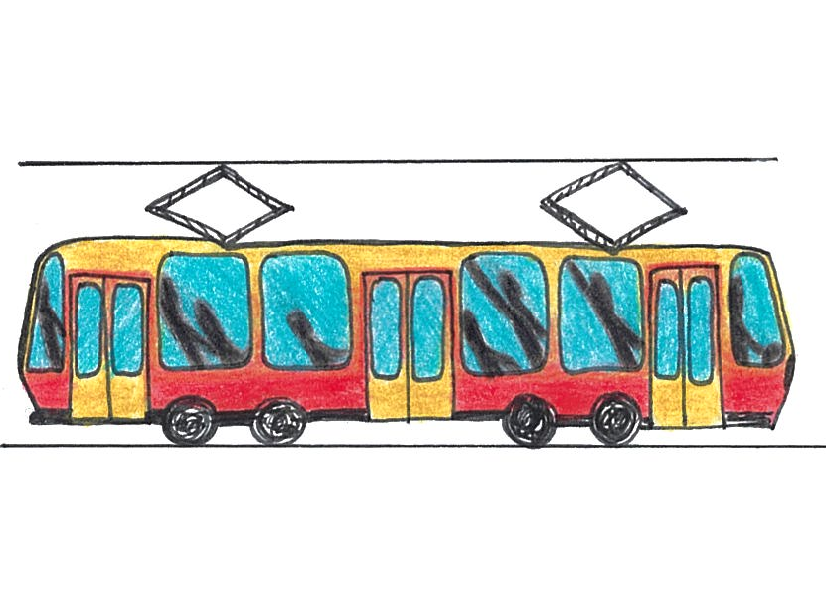
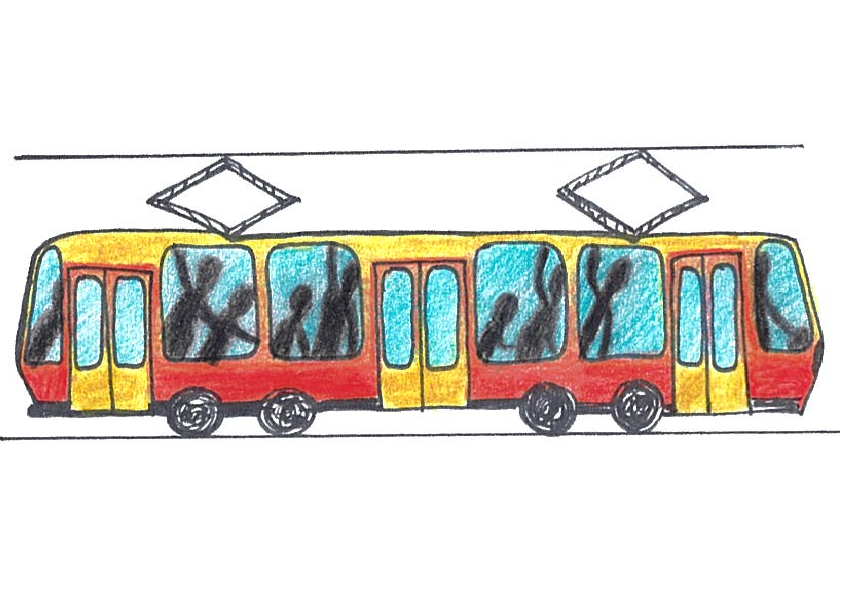
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Těleso | …**zůstává** v klidu… | = | …**setrvává** v pohybu… | …pokud na něj nepůsobí síly. |
| …**zůstává** v rovnoměrném přímočarém pohybu… | …**setrvává** v klidu… |

* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

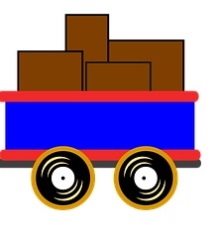
V úkolu 4 vidíme důležitou vlastnost těles - **setrvačnost**. Je to **snaha tělesa zůstat** ve svém stavu. Pokud je těleso v klidu a nepohybuje se, **snaží se zůstat v klidu** (Petrovo tělo na motocyklu se při rozjíždění pohnulo dozadu, protože se snažilo zůstat stát na původním místě). Také pokud je těleso v rovnoměrném přímočarém pohybu, **snaží se zůstat v**tomto **pohybu** (Radkovo tělo v autě se při brždění pohnulo dopředu, protože se snažilo zachovat rychlost 130 km/h).

|  |
| --- |
| **1. Newtonův pohybový zákon = zákon setrvačnosti**  Těleso setrvává (zůstává) v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, dokud není nuceno vnějšími silami tento svůj stav změnit. |

1. **Vyberte správou možnost podle situace a napište ji pod obrázek:** *tramvaj brzdí / tramvaj je v rovnoměrném přímočarém pohybu / tramvaj se rozjíždí*



**7. Proveďte pokus.**Pomůcky: fén s dvěma intenzitami foukání, vozíček, závaží.

a) Položte vozíček na rovnou desku stolu, intenzitu fénu nastavte   
na 1. stupeň a namiřte ho na vozíček. Porovnejte své pozorování s případem, kdy zvětšíte výkon fénu. **Co jste pozorovali?**

* Při větším výkonu fénu vozíček: jel pomaleji / jel stejnou rychlostí / jel rychleji

b) Se stejnou intenzitou fénu působte nejdříve jen na vozíček a potom na vozíček se závažím. **Co vidíte?**

* Vozíček se závažím: jel pomaleji / jel stejnou rychlostí / jel rychleji

Pokus ukázal, že pokud **zvýšíme sílu**, kterou na těleso působíme, bude těleso **více zrychlovat**. To znamená, že zrychlení tělesa je **přímo úměrné** síle, která na těleso působí. Z pokusu také vyplývá, že čím má těleso **větší hmotnost**, tím bude **méně** **zrychlovat**. To znamená, že zrychlení je **nepřímo úměrné** hmotnosti tělesa.

…zrychlení, jednotka: metr za sekundu na druhou   
…síla, jednotka: Newton   
*m*…hmotnost, jednotka: kilogram

|  |
| --- |
| **2. Newtonův zákon = zákon síly**  Jestliže na těleso působí síla, pak se těleso pohybuje se zrychlením, které je přímo úměrné působící síle a nepřímo úměrné hmotnosti tělesa. |

matematický zápis:

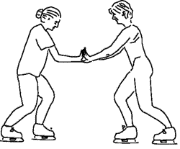
**8. Spojte věty. Napište je.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pokud | **zvýšíme** sílu | = | *F* |  | těleso bude  **méně** zrychlovat | = | *a* |  | přímá | úměrnost. |
| **zvýšíme** hmotnost | *m* | těleso bude  **více** zrychlovat | *a* | nepřímá |

* …………………………………………………………………………………………………………  
  …………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………  
  …………………………………………………………………………………………………………

**9. Doplňte tabulku:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fyzikální veličina** | **Značka** | **Jednotka** | **Značka** |
| síla |  |  | N |
|  |  | metr za sekundu na druhou |  |
|  | m |  |  |

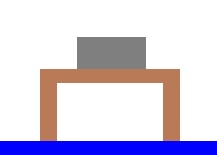
**10. Proveďte pokus.**Pomůcky: 2x brusle (skateboard)  
Dvě stejně těžké osoby na bruslích (na skateboardu) se postaví proti sobě. První osoba bude stát bez pohnutí. Druhá osoba strčí do první osoby.   
**Co jste pozorovali?**a) první osoba stála a druhá odjela  
b) obě osoby zůstaly stát na místě  
c) obě osoby odjely od sebe  
d) první osoba odjela a druhá zůstala stát

Pokus ukázal, že - působení těles je vždy **vzájemné**.

- účinky sil se navzájem **neruší**.

- síly **nejde sčítat**, protože každá z těchto sil působí na jiné těleso.

**Vzájemné** působení těles ukážeme na dalším příkladu:



Působící síly:

těleso

I. Země působí gravitační silou na - stůl  
  
 - těleso

stůl

II. Stůl působí silou na - těleso  
  
 - Zemi

Země

III. Těleso působí silou na - stůl  
 - Zemi

**11. Spojte akci a reakci:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Akce** |  | **Reakce** |
| Země působí na stůl |  | stůl působí na těleso |
| těleso působí na stůl |  | Země působí na těleso |
| těleso působí na Zemi |  | stůl působí na Zemi |

|  |
| --- |
| **3. Newtonův zákon = zákon akce a reakce**  Jestliže jedno těleso působí silou na druhé těleso, pak i druhé těleso působí na první těleso stejně velkou silou opačného směru. Síly vznikají a zanikají ve stejné chvíli. Každá z nich působí na jiné těleso. |

**12. Spojte části vět. Napište je.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Těleso… |  | …, když těleso mění polohu vzhledem k jinému tělesu. |
| Pohyb… |  | …vzájemnou souvislost. |
| Síla… | …je… | …jakýkoliv předmět (člověk, auto, kniha, dům). |
| Síla… | …působí… | …na tělesa. |
| Vztah… | …znamená… | …pozorovat, co se v pokusu děje |
| Zákon… | …vyjadřuje… | …fyzikální veličina. Vyjadřuje, jak moc na sebe tělesa působí. |
| Zkoumat… |  | …mít vliv na těleso. |
| Působit… |  | …tvrzení, které je dokázáno pokusy. |

* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………
* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**13. Vyberte, který zákon je na obrázku ukázaný. Vyberte, co se na obrázku děje, a doplňte**

**text:**

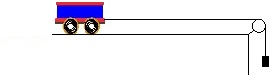
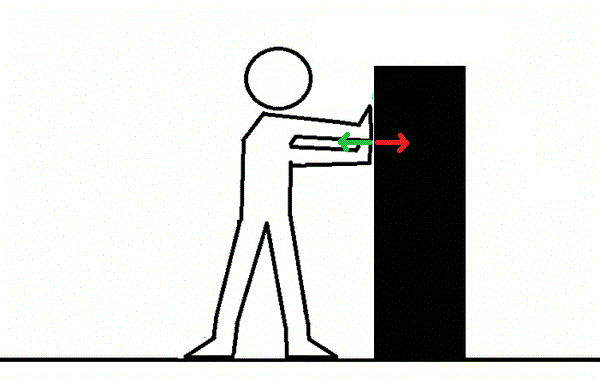
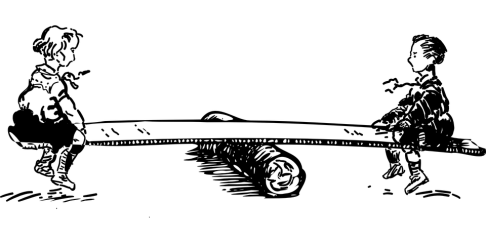
A. zákon setrvačnosti   
B. zákon síly   
C. zákon akce a reakce  
  
I. Děti se houpou na houpačce. Pokud se dítě pohybuje rychle směrem …………… a zastaví, tak nadskočí.   
 Pokud se dítě pohybuje rychle směrem …………… a zastaví, tak ho bolí zadek.

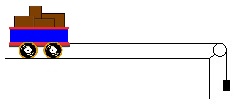
II. Člověk působí ……………… na zeď a zeď působí silou na ……………………

III. Vozíček s ……………… hmotností bude méně zrychlovat.   
 Vozíček s menší hmotností bude ………………. zrychlovat.

a) b) c)

*a*

** b



*a*

**Použité zdroje**

**Obrázky:**  
[cit. 2017-12-27] Dostupný pod licencí Public domain a Creative Commons na WWW:

<<https://pixabay.com/cs/b%C4%9B%C5%BEec-stickman-kreslen%C3%BD-film-309053/>>

<<https://pixabay.com/cs/box-d%C3%A1rek-cel%C3%A1-d%C3%A1rkov%C3%A1-krabice-2864317/>>

<<https://pixabay.com/cs/auto-%C4%8Derven%C3%A1-kabriolet-158548/>>

<<https://pixabay.com/cs/%C5%A1%C5%A5astn%C3%BD-%C4%8Dlov%C4%9Bk-tanec-mu%C5%BE-s-%C3%BAsm%C4%9Bvem-1456168/>>

<<https://pixabay.com/cs/kl%C3%AD%C4%8Dov%C3%A1-slova-hip-hop-tanec-silueta-2446791/>>

<<https://pixabay.com/cs/mikroskop-v%C3%BDzkum-prozkoumejte-%C5%A1kola-1027874/>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/1090320>>

<<https://pixabay.com/cs/klauzule-odstavec-kniha-vpravo-63977/>>

<<https://pixabay.com/cs/soudce-spravedlnosti-z%C3%A1kon-lid%C3%A9-146626/>>

<<https://pixabay.com/cs/p%C5%99etahov%C3%A1n%C3%AD-lanem-s%C3%ADla-t%C3%BDmov%C3%A1-pr%C3%A1ce-1013740/>>

<<https://pixabay.com/cs/p%C3%A1ce-sout%C4%9B%C5%BE-s%C3%ADla-konkurence-1020224/>>

<<https://pixabay.com/cs/l%C3%A1ska-vztah-p%C3%A1r-objet%C3%AD-%C5%BEena-d%C4%9Bv%C4%8De-2747385/>>

<<https://pixabay.com/cs/setk%C3%A1n%C3%AD-vztah-obchodn%C3%AD-z%C3%A1v%C4%9Br-1020336/>>

<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GodfreyKneller-IsaacNewton-1689.jpg>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/713542>>

<<https://pxhere.com/cs/photo/677186>>

<<https://pixabay.com/cs/moto-mx-motocross-z%C3%A1vod-extr%C3%A9mn%C3%AD-2375662/>>

<<http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=21690&jazyk=CS>>

<<https://pixabay.com/cs/vlak-kreslen%C3%BD-film-hra%C4%8Dka-motor-312107/>>

<<http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=177660&picture=&jazyk=CS>>

<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skaters_showing_newtons_third_law.svg>>

<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animacionfinal.gif>>

<<https://pixabay.com/cs/houpa%C4%8Dka-h%C5%99i%C5%A1t%C4%9B-d%C4%9Bti-hra-148268/>>

Autorka obrázků (tramvaj):

Eva Neuhöferová (upravující materiál)