

1.3.1 Síla je síla

Předpoklady: 010205

Pomůcky: sirky (pro každého), houba na tabuli, tenisák (posilovací míček), balónek

Př. 1: Vyber z následujících vět ty, které hovoří o fyzikální síle. Pokud ve větě nejde o fyzikální sílu, nahraď ji jiným slovem.

- a) Demokratické politické síly se opět nedohodly na společném postupu.
- b) Kupujte nový ExtraBěl s dvojnásobnou prací silou.
- c) Vzdušné síly NATO opět zaútočily na vojenské cíle.
- d) Nemám silnější prkno než 3 cm.
- e) Motory rakety Saturn V působily během startu silou 32 MN.
- f) "To je síla", zařval Petr a vrhl se na dort.

a) Demokratické politické síly se opět nedohodly na společném postupu.
Nejde o fyzikální sílu. Demokratické politické strany se opět nedohodly na společném postupu.

b) Kupujte nový ExtraBěl s dvojnásobnou prací silou.
Nejde o fyzikální sílu. Kupujte nový ExtraBěl s dvojnásobnou prací schopností.

c) Vzdušné síly NATO opět zaútočily na vojenské cíle.
Nejde o fyzikální sílu. Letadla NATO opět zaútočila na vojenské cíle.

d) Nemám silnější prkno než 3 cm.
Nejde o fyzikální sílu. nemám tlustší prkno než 3 cm.

e) Motory rakety Saturn V působily během startu silou 32 MN.
Jde o fyzikální sílu.

f) "To je síla", zařval Petr a vrhl se na dort.
Nejde o fyzikální sílu. "To je skvělý", zařval Petr a vrhl se na dort.

Př. 2: Lidé často soutěží v tom, kdo má větší sílu. Soutěže o největšího siláka jsou daleko populárnější než soutěže o největšího, nejmenšího nebo nejvlasatějšího člověka.
Zkus najít důvody, proč je (byla) síla pro lidi tak důležitá.

Síla je prostředek našeho působení na okolní svět.

Kdo má větší sílu, dokáže svět víc uzpůsobit svým potřebám a je úspěšnější (prácena poli, boj, stavby, ...).

Př. 3: Popiš síly, které působí v následujících situacích.

- a) Zvedáme tašku s učením.
- b) Mačkáme houbu na tabuli.
- c) Tlačíme stůl před sebou.
- d) Táhneme sáňky.

a) Zvedáme tašku s učením.

Rukou působíme na tašku silou směrem nahoru (proto nepadá).

Taška působí na naši ruku směrem dolů (cítíme to).

Gravitační síla působí na naši tašku směrem dolů (gravitační síla táhne dolů všechny předměty i nás).

b) Mačkáme houbu na tabuli.

Rukou tlačíme na houbu (houbu se mačká).

Houbu tlačí na naše ruce (cítíme její tlak).

c) Tlačíme stůl před sebou.

Rukama tlačíme stůl dopředu (pohybuje se).

Stůl tlačí do našich rukou (cítíme to).

Podlaha brzdí stůl třecí silou (stůl se pohybuje těžko).

Stůl škrábe podlahu silou (jsou vidět šmouhy, tlačít stůl jde ztěžka).

Gravitační síla Země nás i stůl táhne dolů (tak je to u všech předmětů na povrchu Země).

Podlaha nás i stůl tlačí nahoru (abychom se nepropadli).

d) Táhneme sáňky.

Táhneme sáňky silou dopředu (sáňky jedou).

Provaz sáňek táhne naše ruce dozadu (cítíme to).

Sníh působí na sáňky třecí silou (směrem dozadu, sáňky se táhnou hůře).

Sáňky působí na sníh třecí silou (sáňky vyjíždějí do sněhu koleje).

Gravitační síla Země táhne nás i sáňky dolů (tak je to u všech předmětů na povrchu Země).

Pedagogická poznámka: U předchozího příkladu je třeba dávat pozor na přesnost vyjadřování (aby bylo patrné, kdo na koho a jakým způsobem působí a hlavně z čeho tak můžeme usuzovat). Snažím se také, aby si žáci řešení pořádně zapisovali, protože ho budou potřebovat do další hodiny.

Př. 4: Vymysli další situace, kdy Ty působíš na něco silou (nebo něco působí silou na Tebe).

Praštím rukou do stolu: působím silou na stůl (důsledek rány), stůl působí silou na mě (cítím to).

Kopnutí do míče: působím na míč silou (odletí pryč), míč působí silou na mě (sílu cítím).

Nesu těžký předmět: působím na předmět silou nahoru, předmět působí na mě (sílu cítím).

Př. 5: Jaká skutečnost nám komplikuje sledování sil?

Síla není přímo vidět (jako například rozměry předmětů) ⇒ **musíme si ji zviditelňovat tím, jak mění okolní svět (účinky síly).**

Př. 6: Prohlédni si video se sestřihem fotbalových parádiček. Co všechno může síla, kterou působí hráč na míč s míčem udělat? Existují nějaké další účinky síly, které z videa nejsou zřejmé, ale určitě i tam k nim dochází? V jaké situaci by tyto účinky byly viditelnější?

<https://www.youtube.com/watch?v=pFOP4AF-YAI&feature=fvsvr>

Fotbalisté působí na míč silami, které mohou mít:

- **uvést do pohybu,**
- **zastavit jeho pohyb,**
- **změnit směr pohybu.**

Kromě uvedených efektů síly navíc způsobují prohýbání míče (snadno si ukážeme na houbě nebo balónku), **deformaci předmětu.**

Pedagogická poznámka: Obojí je třeba ukázat. Nejlépe na nafouknutém balónku, kde jsou vidět i deformace.

Př. 7: Vezmi si do ruky sirku. Zkus ji ulomit pouze hlavičku. Jak na ni musíš působit? Co při tom cítíš? Působíš silou pouze ty nebo i něco jiného? Zkus sirku zlomit na dvě poloviny. Porovnej situaci s ulamováním hlavičky. Zapiš svá pozorování do sešitu.

Na sirku musíme působit prsty velkou silou a lámat ji třeba přes okraj nehtu.

Cítíme, jak se sirka postupně zarývá do mých prstů.

Působím já silou na sirku a sirka silou na mě.

Při lámání sirky na dvě poloviny působím silou na koncích sirky, lámání na poloviny je daleko snazší (stačí menší síla) než odlamování hlavičky.

Př. 8: Stoupni si mimo lavici a vezmi do ruky svou školní tašku. Stůj s taškou v ruce normálně. Jaké síly při tom působí? Zvedni ruku tak, aby si je měl vodorovně. Změnilo se něco? Jak je cítit síla, kterou taška působí na tvou ruku? Zvedni ruku s taškou nad hlavu, tak aby ruka byla kolmo. Jak působí síly v této poloze? Pokud je Tvá taška příliš těžká vyndej část věcí na lavici.

Já působím na tašku směrem vzhůru, taška působí na mě směrem dolů. Na mě i tašku působí gravitační síla směrem dolů, na mě působí podlaha směrem nahoru (abych se nepropadl). Taška se nepropadne, protože na ji působí síla mé ruky.

Když ruku zvednu do vodorovné polohy, velikost síly ruky a síly tašky se nemění (tašku musíme držet rukou, protože ji dolů táhne gravitace, která se nemění). Je ale daleko těžší touto silou působit, protože tašku nedržíme pod ramenem ale daleko od těla.

V poloze nad hlavou jsou obě pozorované síly (ruky na tašku i tašky na ruku) stále stejně velké, udržení tašky je jednodušší než ve vodorovné poloze, ale náročnější než v poloze dole.

Pedagogická poznámka: Poměrně často se stává, že taška je tak těžká, že ji žáci neudrží. Protože nejde o vzpírání, předem doporučuji, aby si část věcí vyndali na lavici a tašku měli jen tak těžkou, aby ji i ve vodorovné poloze udrželi.

Pedagogická poznámka: Oba dva předchozí příklady jsou samostatné úkoly včetně samostatného zapsání poznámek do sešitu. Nejlepší je na konci hodiny sešity vybrat a zkontrolovat poznámky. Osobně říkám žákům, aby doplnění poznámek při kontrole psali jinou tužkou a já mohl rozlišit, co zapsali sami a co doplnili během společné kontroly.

Účinky síly nezávisí pouze na její velikosti a směru působení, ale i místě, ve kterém působí (působíště).

Domácí bádání: Každá fyzikální síla musí splňovat tři podmínky (podobně například jako auto označujeme předmět, který má čtyři kola, motor, brzdy, ...). Projdi všechny popisy sil v hodině a zkus tyto tři podmínky, které všechny síly splňují najít.

Žáci přinesou příště: dvě stejné gumičky

Shrnutí: Vzájemné působení předmětů probíhá pomocí sil. Síly můžeme pozorovat díky jejím projevům: změna pohybu, deformace předmětů.