

Pokus o názorné rozlišení pojmů tlak a tlaková síla

Trial to illustrate difference between terms pressure force and pressure

Zdeněk Rakušan¹

Abstract

The very short article presents an uncomplicated experiment, that should facilitate pupils to discriminate between terms PRESSURE FORCE and PRESSURE. Apt for the 7th year of elementary school.

Úvod

Pro nezanedbatelnou část žáků 7. ročníku ZŠ je velmi obtížné rozlišit pojmy TLAKOVÁ SÍLA a TLAK, pokud byly zavedeny pouze slovně či matematicky. Navrhuji proto zavádět žákům tyto pojmy na základě jejich vlastní smyslové zkušenosti, tj. na základě jejich vlastní manipulace s určenou pomůckou. Následující text popíše jednu z možných variant takové pomůcky a její použití.

Příprava pomůcky

K sestavení pomůcky je třeba mít k dispozici:

- 2 větší závaží (např. 1 kg)
- 2 menší závaží (např. 1 dg)
- širokou mělkou miskou
- balíček rýže
- dva páry destiček stejného tvaru (např. čtvercového), ale různého obsahu. Je přitom nezbytné, aby obsahy destiček byly ve stejném poměru jako hmotnosti větších závaží a menších závaží (např. 100 cm^2 a 10 cm^2). Destičky snadno vyřežeme např. z překližky.

Rýži nasypeme do misky a urovnáme její povrch urovnáme.

1 Manipulace s pomůckou

Pokládáme destičky na povrch rýže, stavíme na ně závaží a sledujeme, jak se destičky se závažími boří do rýže.

2 Rozbor práce s pomůckou

Žáci už velmi dobře znají pojem SÍLA. Síle, která na něco tlačí, budeme říkat TLAKOVÁ SÍLA. I s tímto pojmem se žáci možná již setkali.

Neměl by být pro žáky problém vypočítat velikost tlakové síly, kterou tlačí závaží podložené destičkou na rýži: pokud je hmotnost závaží 1 kg, pak velikost tlakové síly bude přibližně 10 N (hmotnost destičky si dovolíme zanedbat).

¹ Mgr. Zdeněk Rakušan, Masarykova ZŠ, 8. května 67, 783 53 Velká Bystřice; UP v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra pedagogiky s celoškolskou působností, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc.
E-mail: zdenek.rakusan@email.cz

A nyní můžeme postupovat např. takto:

- Položíme na povrch rýže vedle sebe dvě stejné destičky. Na jednu destičku postavíme větší závaží, na druhou destičku menší závaží. Zjistíme, že destička s větším závažím se probořila víc. Je tedy zřejmé, že ***větší tlaková síla má větší deformační účinek.*** (Pojem DEFORMAČNÍ ÚČINEK již žáci rovněž znají.)
- Položíme vedle sebe větší a menší destičku a na obě destičky postavíme stejná závaží. Obě destičky tedy tlačí na povrch rýže stejně velkými tlakovými silami. Zjistíme však, že závaží na menší destičce se probořilo hlouběji než závaží na větší destičce. Z toho tedy vyplývá, že stejně velká tlaková síla může mít v různých případech různě velký deformační účinek: ***o deformačním účinku tlakové síly rozhoduje nejen velikost této síly, ale také velikost plochy, na kterou síla tlačí.***
- Položíme vedle sebe větší a menší destičku. Co musíme udělat, aby pod oběma destičkami vznikl stejně velký tlak? Zjistíme, že na větší destičku musíme postavit větší závaží a na menší destičku menší závaží.

Shrneme všechny získané poznatky:

VĚTŠÍ TLAKOVÁ SÍLA (10 N)	MENŠÍ TLAKOVÁ SÍLA (1 N)
STEJNĚ VELKÁ PLOCHA (100 cm ²)	
VĚTŠÍ DEFORMAČNÍ ÚČINEK	MENŠÍ DEFORMAČNÍ ÚČINEK

STEJNĚ VELKÁ TLAKOVÁ SÍLA (10 N)	
VĚTŠÍ PLOCHA (100 cm ²)	MENŠÍ PLOCHA (10 cm ²)
VĚTŠÍ DEFORMAČNÍ ÚČINEK	MENŠÍ DEFORMAČNÍ ÚČINEK

VĚTŠÍ TLAKOVÁ SÍLA (10 N)	MENŠÍ TLAKOVÁ SÍLA (1 N)
VĚTŠÍ PLOCHA (100 cm ²)	MENŠÍ PLOCHA (10 cm ²)
STEJNÝ DEFORMAČNÍ ÚČINEK	

Když nějaká tlaková síla tlačí na nějakou plochu (např. tlaková síla závaží na plochu rýže pod destičkou), říkáme tomu TLAK. Při větším tlaku má tlaková síla větší deformační účinek, při menším tlaku má menší deformační účinek.

A existují ***dva různé způsoby, jak tlak zvětšit:*** buď můžeme ***zvětšit tlakovou sílu,*** a nebo můžeme ***zmenšit plochu,*** na kterou tato síla tlačí. Totéž pak funguje i naopak:

ZVĚTŠÍM TLAKOVOU SÍLU	ZMENŠÍM TLAKOVOU SÍLU
ZŮSTANE STEJNĚ VELKÁ PLOCHA	
***	***
ZVĚTŠÍ SE TLAK	ZMENŠÍ SE TLAK
ZVĚTŠÍ SE DEF. ÚČINEK	ZMENŠÍ SE DEF. ÚČINEK

ZŮSTANE STEJNĚ VELKÁ TLAKOVÁ SÍLA	
ZVĚTŠÍM PLOCHU	ZMENŠÍM PLOCHU
***	***
ZMENŠÍ SE TLAK	ZVĚTŠÍ SE TLAK
ZVĚTŠÍ SE DEF. ÚČINEK	ZMENŠÍ SE DEF. ÚČINEK

3 Závěr

Navržený postup práce s pomůckou byl pro jednoduchost popsán formou výkladu. Pokud však jde o jeho realizaci ve třídě, je pochopitelně mnohem vhodnější zpracovat jej heuristicky. Ideální by bylo opatřit jednu soupravu alespoň pro každou dvojici žáků a nechat je, ať si s ní hrají a plní určité úkoly, a tímto způsobem „objevují fyziku“ zcela samostatně.

Přiznám se, že tímto „ideálním“ způsobem jsem dosud soupravu nepoužil, mám zatím v kabinetě jen jednu. O to příjemnější bylo mé překvapení, když se po skončení hodiny skupinka sedmáků po soupravě „vrhla“ a začala si s ní hrát...

Literatura:

1. BOHUNĚK, J., KOLÁŘOVÁ, R. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-119-1.
2. MACHÁČEK, M. *Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha : Prometheus, 2001. ISBN 80-7196-220-1.