

## Žákovská cvičení Práce a energie

Objednací číslo 119.2050



## TÉMATA

1. Jaký význam má pojem změna
2. Fyzikální a chemické změny
3. Rovnováha a nerovnováha sil
4. Pojem práce v každodenním životě
5. Fyzikální pojem práce
6. Práce – nová veličina
7. Pokud síla nepůsobí rovnoběžně se směrem pohybu
8. Pojem energie v každodenním životě
9. Fyzikální pojem energie
10. Práce a energie
11. Jak se měří energie?
12. Dvě podoby mechanické energie
13. Kinetická energie
14. Gravitační potenciální energie
15. Plastické a elastické materiály
16. Elastická potenciální energie
17. Další formy energie
18. Vlastnosti energie
19. Přeměny mechanické energie
20. Nevyužitelné energie
21. Atomární teorie hmoty
22. Energie jako elektrický potenciál
23. Vodní okruh
24. Elektrický obvod
25. Výkon
26. Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie
27. Slunce jako největší zdroj energie
28. Jak přeměnit solární energii na elektřinu
29. Větrná energie
30. Další formy alternativní energie

**Počet pokusů: 20**

## SEZNAM SOUČÁSTÍ BALENÍ

Počet	Popis	Kód
1	Tyčka s háčkem	0005
1	Tyčka se svorkou	0012
1	Lanko	0015
1	Vozík	6374
2	Dvojitě objímky	0159
1	Gumový míček	1005
1	Skládací metr	1116
1	Pružinová váha	1348
3	Kabely á 30 cm	5012
1	Vypínač	5147
1	Držák žárovky	5164
1	Držák baterie	5705
1	Uhličitán vápenatý	6170
1	Ocelová pružina	6305
1	Gumový míček s háčkem	6367
1	Startovací zařízení	6376
1	Závaží s háčkem	1066.1
2	Tyč stativu	OFF4730
1	Pevná kladka	6408
1	Lanko s háčky	6409
1	Nádobka s uchem	6410
1	Kolejnice	6411
1	Lopátkové kolo	6412
1	Solární článěk	6413
1	Nálevka	K148
1	Petriho miska 100ml	V 28
1	Pata stativu	Z5
1	Vrtulová pohonná jednotka	1462
1	Ocelové kuličky	5423
2		OFF1342D

### UPOZORNĚNÍ

Skutečné vybavení sady se může mírně lišit od vyobrazení v tomto dokumentu, protože naše přístroje stále vyvíjíme.

CONATEX – DIDACTIC UČEBNÍ POMŮCKY s.r.o. – Velvarská 31 – 160 00 Praha 6

Tel.: 224 310 671 – Tel./Fax: 224 310 676

Email: conatex@conatex.cz – http: www.conatex.cz

**SOUČÁSTI BALENÍ**



0005



0012



0015



6374



0159



1116



1005



1348



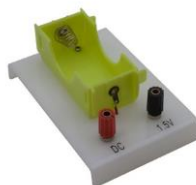
5012



5147



5164



5705



6170



6305



6367



6376



6408



1066.1



OFF4730



K148



6410



6409



6411



6412



6413



1462



V28



Z5



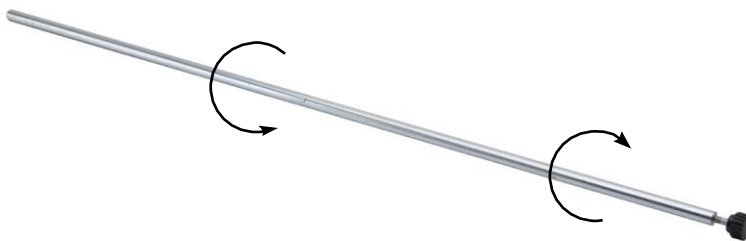
5423



OFF1342D

## ÚVOD

Při některých pokusech je třeba použít patu a tyč stativu. Tyč smontujete tak, že sešroubujete její dvě části, jak je znázorněno na obr. a). Jak připevnit tyč k patě stativu je pak zobrazeno na obr. b). Na obr. c) je vidět celý stativ.



Obr. a)



obr. b)



Obr. c)

## 1 JAKÝ VÝZNAM MÁ POJEM ZMĚNA?

Když chcete vysvětlit nějaký pojem nebo jev, můžete zvolit dvě cesty. Můžete se vydat cestou jazyka nebo zkušenosti. Cesta jazyka používá slova, tedy soubor zvuků a grafických symbolů, pomocí nichž vyjadřujeme své myšlenky, mluvíme a píšeme.

Musíme ale přitom mluvit stejným jazykem, abychom zabránili nejasnostem nebo nedorozumění.

Cesta zkušenosti využívá pozorování věcí a měření fyzikálních veličin, které je popisují.

Ve vědě je důležité začít pozorováním jevů a následně ho popsat.

Kdy například můžeme říci, že dochází k přetváření objektu?

Proveďte následující pokusy a pochopíte pojem změny i bez spousty slov.

### POKUS 1

Potřebný materiál: 1 kancelářská svorka

Kancelářské svorky mají tvar zobrazený na obr. 1. Ohněte nyní rukou vnější část svorky směrem od středu, jak je znázorněno na obr. 2.

Jaký druh změny jste touto operací na kancelářské svorce provedli?



Obr. 1



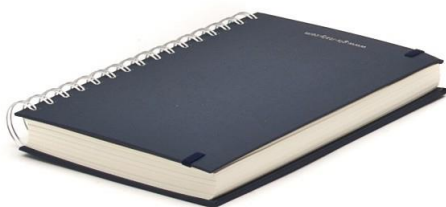
Obr. 2

### POKUS 2

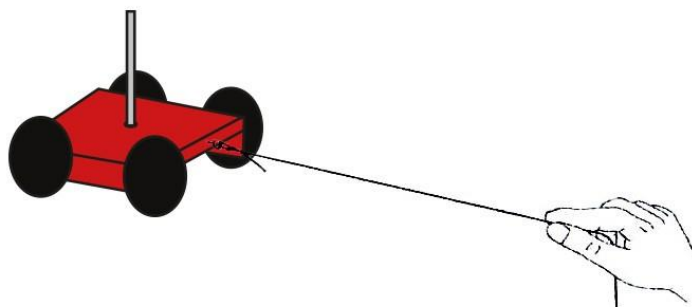
Potřebný materiál: 1 kniha

Vezměte knihu, která leží na podlaze a položte ji na desku stolu (obr. 3).

Co se u knihy změnilo, když jste ji zvedli z podlahy a položili na stůl?



Obr. 3



Obr. 4

### POKUS 3

Potřebný materiál: 1 vozík, 1 lanko

Upevněte kousek lanka k vozíku a zatáhněte za vozík, jak je zobrazeno na obr.

4. K jaké změně dochází u vozíku?

#### POKUS 4

Potřebný materiál: 1 Petriho miska, kostky ledu

Opatřete si několik kostek ledu a položte je na Petriho misku (obr. 5). K jaké změně dochází u kostek ledu?



Obr.5



Obr.6

#### POKUS 5

Potřebný materiál: 1 Petriho miska, uhličitan vápenatý, vinný ocet (není součástí balení)

Nalijte několik mililitrů vinného octa do Petriho misky a přidejte trochu uhličitanu vápenatého (obr. 6). Jak vidíte, vznikají bublinky, ačkoli jste do Petriho misky nedali žádnou plynnou látku.

## 2 FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ ZMĚNY

V pokusu 1 se změnil tvar kancelářské svorky.

V pokusu 2 byla kniha nejdříve na podlaze, a pak byla vyzdvižena do určité výšky, čímž se zvětšila její vzdálenost od středu Země.

V pokusu 3 se změnil stav vozíku - jeho klidový stav se změnil na stav pohybu.

V pokusu 4 se změnilo skupenství vody v kostce ledu z pevného na kapalné.

V žádném z výše uvedených pokusů ale nedošlo ke změně struktury objektu.

Kancelářská svorka je z kovu a z kovu zůstala i po změně tvaru.

Knihy byly a jsou z papíru.

Totéž platí i pro vozík.

Led je vlastně voda, došlo zde tedy jen ke změně skupenství z pevného na kapalné.

V pokusu 5 však došlo k chemické reakci, při které uhlík obsažený v uhličitanu vápenatém reagoval s kyslíkem v octu a vznikla nová látka - oxid uhličitý.

Přeměny je možné u hmoty rozdělit do dvou kategorií: fyzikální a chemické přeměny / změny.

Jako **fyzikální změnu** označujeme takovou, při které předmět mění tvar, místo, stav (klid nebo pohyb), skupenství apod., nemění se však podstata látky, ze které je vyroben.

**Chemické změny** naproti tomu vždy vedou ke změně chemické podoby dotčených látek.

V následující části se soustředíme na fyzikální změny, které vyplývají z působení síly na nějaké těleso, tedy na **pohyb a deformaci**.

Vysvětleme si nejdříve několik základních pojmů.



### 3 ROVNOVÁHA A NEROVNOVÁHA SIL

Pokud na těleso působí síla, dochází u něj za normálního stavu k určité změně.

To můžete vidět na pokusech 1 až 3.

V prvním pokusu bylo těleso deformováno, u pokusu 2 a 3 bylo těleso uvedeno do pohybu. Existují však případy, ve kterých síla k žádné změně nevede. Provedte k tomuto tématu následující pokusy.

#### POKUS 6

Potřebný materiál: 1 závaží s háčkem

Vezměte závaží s háčkem a podržte ho rukou v libovolné výšce nad podlahou (viz obrázek 7).

Na závaží působí dvě síly: jeho tíhová síla  $P$ , která by jinak způsobila jeho pád, a síla Vašich svalů  $F_m$ , která tomuto pádu brání.

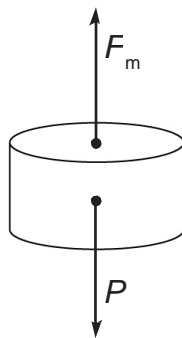
Pokud nebudete měnit vzdálenost závaží od podlahy, bude síla  $F_m$ , kterou předmět držíte, stejně velká jako síla  $P$ , a bude působit v opačném směru (viz obr. 8). Proto platí, že:

***jsou tyto dvě síly v rovnováze a žádná z nich tedy nemůže váleček uvést do pohybu. Vypadá to, jako by na předmět nepůsobila žádná síla.***

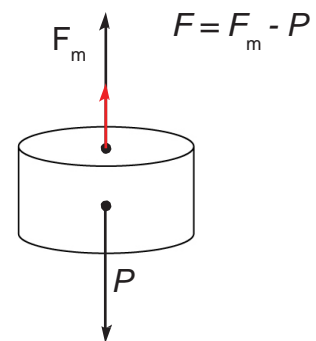
Pokud budete chtít těleso zvednout, budete muset vynaložit větší sílu (v tomto případě sílu svalů), než je jeho tíhová síla.



Podlaha  
Obr.7



Podlaha  
Obr.8



Podlaha  
Obr.9

Pro sílu  $F$ , která zajistí, aby se těleso pohybovalo směrem nahoru platí:  $F = F_m - P$  (obr. 9).

Pamatujte na to, že síla je v mezinárodním systému jednotek (SI) měřena v newtonech (N).

Dejme tomu, že  $P = 2 \text{ N}$ . Jaká je minimální síla  $F_m$  potřebná pro to, aby se těleso pohybovalo směrem nahoru?

#### POKUS 7

Potřebný materiál: 1 pružinová váha, 1 lanko, 1 kniha

Ovažte knihu kouskem lanka a na listu papíru ji položte na stůl.

Připevněte k lanku pružinovou váhu.

Mírně nadzvedněte pružinovou váhu tak, aby se nedotýkala povrchu stolu, a uveďte nyní knihu do pohybu zatažením za váhu. Všimněte si, že se kniha nepohybuje, dokud nedosáhne síla určité hodnoty (obr. 10).

V tomto případě odpovídá síla, kterou vyvinete rukou, **třecí síle**  $F_a$ , jež vzniká mezi dvěma pevnými tělesy kdykoli je těleso taženo po povrchu druhého tělesa. Kniha se začne pohybovat, pokud síla Vašich svalů  $F_m$  překoná třecí sílu.

Když se kniha pohybuje, platí pro sílu vztah  $F = F_m - F_a$ .

Jaká je minimální síla Vašich svalů potřebná pro uvedení knihy do pohybu?



Obr.10

### POKUS 8

Potřebný materiál:

1 patka stativu, 1 tyč stativu, 1 tyčka s háčkem,  
1 dvojitá objímka, 1 závaží s háčkem, 1 ocelová pružina

Nejprve smontujte stativ znázorněný na obr. 11. Pak na pružinu zavěste závaží s háčkem. Všimněte si, že se pružina působením tíhy nejprve roztáhne.

Ale pak se zastaví a dál se již pružina nenatahuje (obr. 12).

A zde je vysvětlení.

Při deformaci pružiny vzniká stejně jako u všech elastických těles síla, která je zde označována rovněž jako **elastická síla** pružiny  $F_e$ , která je příčinou toho, že se pružina vrací do svého původního tvaru.

Čím déle je pružina natažená, tím je elastická síla větší.

Z tohoto bezprostředně plyne, že se pružina protahuje tak dlouho, dokud není  $F_e$  menší než tíhová síla  $P$  závaží.

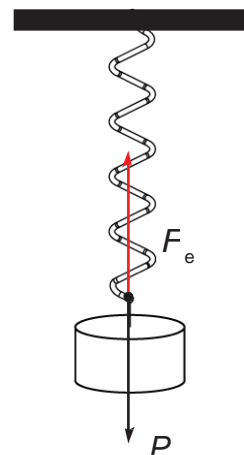
Když délková deformace dosáhne úrovně, při níž se elastická síla rovná tíhové síle tělesa, obě tyto síly se vyrovnají a pohyb pružiny se zastaví (obr. 13).



Obr.11



Obr.12



Obr.13