

Žákovská cvičení Mechanika pevných látek
Kat. číslo 119.2047



OBSAH

1. SÍLY A JEJICH ÚČINEK
2. PRUŽNÁ DEFORMACE: HOOKEŮV ZÁKON
3. SILOMĚR
4. SKLÁDÁNÍ SIL OPAČNÉHO SMĚRU
5. SKLÁDÁNÍ SIL STEJNÉHO SMĚRU
6. ROVNOVÁHA MOMENTŮ
7. TĚŽIŠTĚ
8. ROVNOVÁHA TĚLES V KLIDU
9. PÁKY
10. ZKOUŠKA
11. KLADKA
12. NAKLONĚNÁ ROVINA

Počet možných pokusů: 17

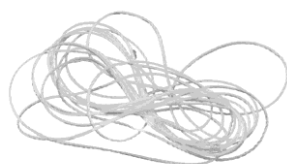
UPOZORNĚNÍ

Drobné rozdíly mezi vlastnostmi předmětů v sadě a příslušnými výkresy jsou zapříčiněny modernizací technologie.

SEZNAM MATERIÁLU

Množst	Popis	Kód
1	Klubko lanka	0015
1	Držák siloměru	1464
1	Ořech pro páku	1465
1	Ořech	0159
3	Váleček se štěrbinou (50 g)	1000
1	Goniometr s otočným čepem (Ø 100)	1467
1	Kovový plech pro těžiště	1013
1	Systém několika kladek s čepem	1036
2	Kladky	1227
1	Sada 10 kovových válečků s háčkem (50 g)	1066
1	Lineární pravítko	1116
1	Tyč pro páku	1152.1
1	Nakloněná rovina s kladkou	1162.1
1	Vozík	6374
1	Siloměr	1256.1
1	Pružina	6305
1	Model věže v Pise	6404
1	Podstavec	1462
2	Modulární kovová tyč	OFF4730
2	Kladka se závitovým kolíkem	6420

POPIS MATERIÁLU



0015



1464



1465



0159



1000



1467



1013



1036



1227



1066



1116



1152.1



1162.1



6374



6305



1256.1



6404



1462



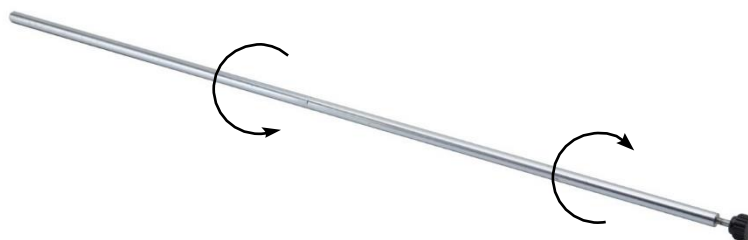
OFF4730



6420

ÚVOD

U některých pokusů je třeba použít podstavec a kovovou tyč. Tyč složíte tak, že sešroubujete dva díly dohromady dle obr. a). Připevnění tyče k podstavci je znázorněno na obr. b). Na obr. c) pak vidíte celý systém podstavce s tyčí.



Obr. a)



Obr. b)



Obr. c)

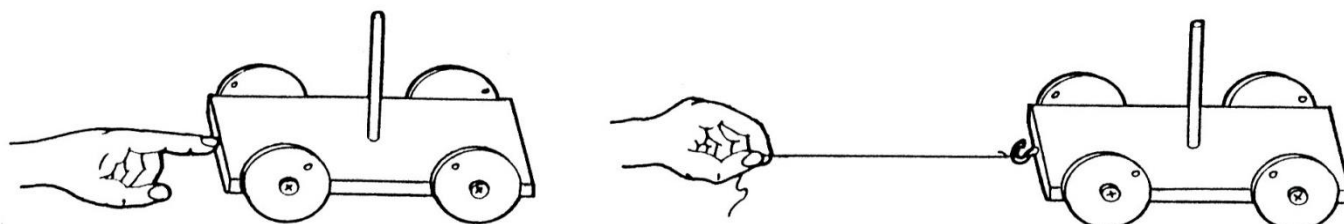
1. SÍLY A JEJICH ÚČINEK

Když chcete pohnout nějakým předmětem, je třeba vyvinout tlak nebo tah. Ve fotbale hráči zastaví, odkopnou nebo odhodí míč pomocí nohou nebo hlavy. Aby se dalo auto do pohybu nebo aby se změnila jeho rychlost, je zapotřebí regulovat motor a sílu, kterou generuje. Nebeská tělesa také podléhají silám ovlivňujícím pohyb těles. Každá planeta je přitahována ke Slunci, ale gravitační sílu vyrovnávají odstředivé síly. Díky tomuto jevu a mnoha dalších intuitivně chápeme princip síly.

POKUS Č. 1 Dynamický účinek sil

Potřebný materiál: 1 vozík; lanko.

Když je vozík v klidu, musíte na něj vyvinout tlak nebo tah, aby se dal do pohybu (obr. 4). Když se ale vozík pohybuje, musíte vyvinout sílu v opačném směru, proti jeho pohybu, abyste vozík zpomalili nebo zastavili.



Obr. 4

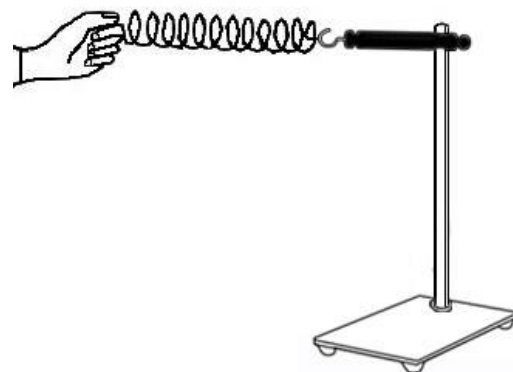
V obou případech má působení síly dynamický účinek, protože se jejím vlivem mění rychlost, tj. nastane zpomalení nebo zrychlení.

POKUS Č. 2 Statický účinek sil

Potřebný materiál: 1 podstavec; 1 kovová tyč; 1 držák siloměru; 1 pružina.

Pokud vyvinete sílu na připevněné těleso, výsledkem nebude dynamický účinek, protože se těleso nemůže hýbat a dojde k jeho deformaci.

Jestliže na těleso vyvinete tah, pružina se natáhne – viz obr. 5. Pokud nepřekročíte její mez pružnosti, deformace nebude trvalá. Když pak na pružinu přestanete působit silou, pružina se vrátí do své původní velikosti. Jedná se o běžnou vlastnost všech elastických těles, jako například pružin.



Obr. 5

Síly jsou vektorové veličiny, mohou tedy být znázorněny vektorem, jehož symbol je uveden na obr. 6.



Obr. 6

- Počáteční bod vektoru O je bod, kde působí síla;
- Vektor patří k čáře naznačující směr síly;
- Šipka ukazuje směr působení síly;
- Jakmile známe délku vektoru představující jednotku měření, délka šipky znázorňuje velikost síly.

V Mezinárodní soustavě jednotek (SI) používané ve fyzice je jednotkou síly newton (N), tedy síla potřebná pro zrychlení 1 kilogramu hmoty při rychlosti 1 m/s^2 .

V praxi se nadále jako jednotka používá 1 kilogram tíhy (kg_p). Poměr mezi těmito dvěma jednotkami je následující:

$$1 \text{ kilogram tíhy} = 9,81 \text{ newtonů}$$

2. PRUŽNÁ DEFORMACE: HOOKEŮV ZÁKON

Experimentální fyzika se zabývá zákony, které řídí přírodní jevy. Využívá k tomu metodu vytvořenou Galileem, jedná se o tzv. vědeckou metodu. V předchozí části jsme zjistili, že když vyvineme trakční sílu F na připevněnou pružinu, dojde k jejímu prodloužení Δl , tedy ke zvětšení její původní délky. Díky následujícímu pokusu zjistíme, zda existuje souvislost mezi silou a prodloužením.

POKUS Č. 3

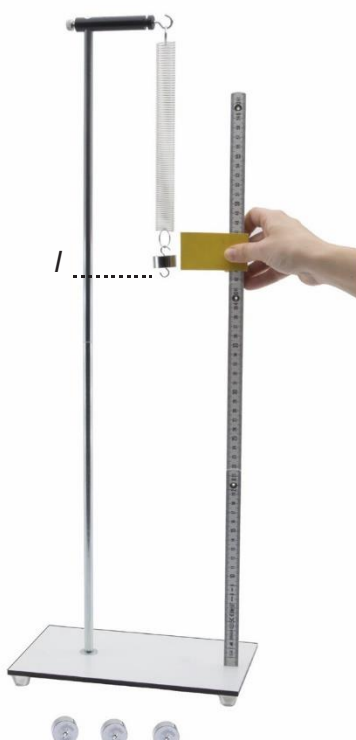
Potřebný materiál: 1 podstavec; 1 kovová tyč; 1 držák siloměru; 1 pružina; 1 lineární pravítko; 1 sada 10 kovových válečků s háčkem.

Sestavte si zařízení znázorněné na obr. 7 a zaznamenejte si do tabulky výšku spodního háčku l_0 . Pak na pružinu zavěste váleček a změřte výšku l_1 (obr.8). Pružina se působením tíhy prodlouží:

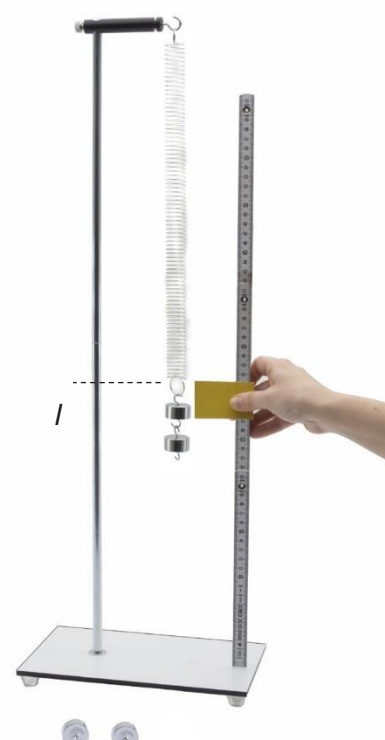
$$\Delta l_1 = l_1 - l_0$$



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

Celý proces zopakujte. Nejdříve na pružinu zavěste dva válečky a následně tři, jak je znázorněno na obr. 9. Pokaždé vypočtete prodloužení a výsledek zaznamenejte do tabulky. Každý váleček váží 50 g, což odpovídá 0,49 N.

- Existuje, při zohlednění experimentálních chyb, nějaký vztah mezi velikostí síly a prodloužením?
- Porovnejte výsledky. Je možné vyjádřit tento vztah následujícím vzorcem?

- Jak je definována konstanta k ?
- Je k číslo nebo fyzická veličina?
- Jaká je její jednotka v Mezinárodní soustavě jednotek?

$$\frac{F}{\Delta l} = k$$

F	Δl	$F/\Delta l$