

Úloha 1 Skákajúca guľôčka

Oceľová guľôčka skáče na oceľovej podložke s periódou 0,8 sekundy.

a) Aká je maximálna výška výskoku guľôčky? (2body)

Po odraze trvá guľôčke 0,4 sekundy, kým vyletí do maximálnej výšky, z nej potom 0,4 sekundy padá nadol. Výšku, z akej padá modelujeme voľným pádom s časom 0,4 sekundy, teda platí:

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

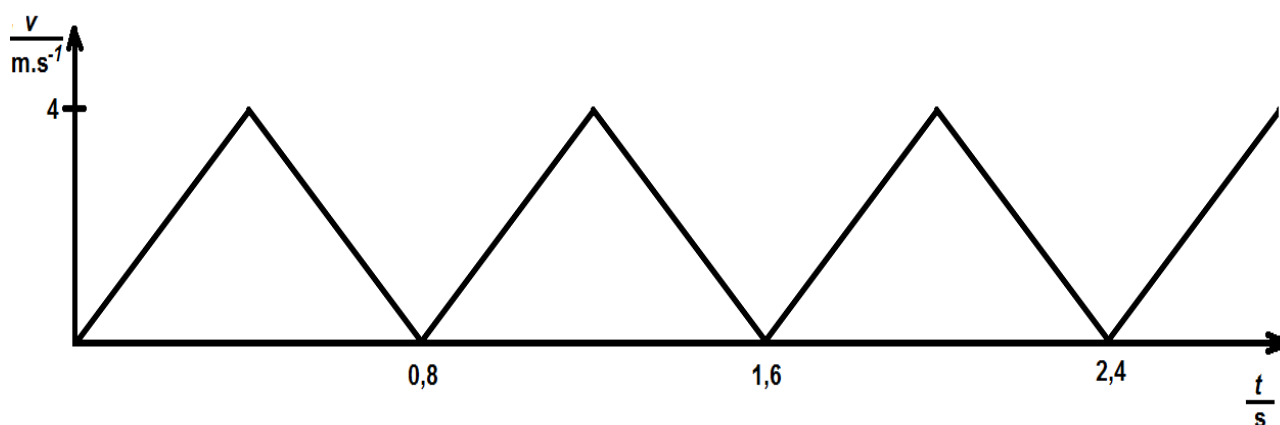
Po dosadení číselných hodnôt $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, $t = 0,4 \text{ s}$ vychádza výška $h = 0,8 \text{ m}$.

b) Akou rýchlosťou dopadá na podložku? (1 bod)

Ide o rovnomerne zrýchlený pohyb so zrýchlením g , teda platí $v = gt$, po dosadení vychádza $v = 4 \text{ m.s}^{-1}$.

c) Načrtnite čo najpresnejšie aj s číselnými údajmi graf závislosti veľkosti rýchlosti guľôčky od času, začiatok (čas nula) zvolte v momente, keď je guľôčka v maximálnej výške. (2 body).

Keď je guľôčka v maximálnej výške, má nulovú rýchlosť, potom veľkosť jej rýchlosti rovnomerne rastie a za 0,4 sekundy dosiahne maximálnu hodnotu, 4 m.s^{-1} . Následne dopadne na podložku, následne sa odrazí a jej veľkosť rýchlosti začne rovnomerne klesať, na nulu klesne za ďalších 0,4 sekundy, teda v čase 0,8 sekundy je veľkosť rýchlosti nulová a situácia sa opakuje.



Úloha 2 Okuliare

Experimentovaním s okuliarmi sme pomocou šošovky okuliarov vytvorili na stene obraz plameňa sviečky presne rovnako veľký ako je plameň sviečky, ak bola sviečka umiestnená presne 1 meter pred okuliarmi.

a) Aké sú vlastnosti obrazu sviečky?(1b)

Keďže obraz vznikol na stene, je skutočný a prevrátený

b) Ako ďaleko je stena od okuliarov? (1b)

Keďže obraz je rovnako veľký, stena je od okuliarov rovnako ďaleko ako sviečka, čiže 1 m.

c) Aká je ohnisková vzdialenosť šošovky okuliarov? (1b)

Zo zobrazovacej rovnice, $a = 1\text{m}$, $a' = 1\text{m}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{a'}$$

Po dosadení a úprave (prevrátenie zlomku) vychádza $f = 0,5\text{ m}$.

d) Aká je optická mohutnosť týchto okuliarov? (1b)

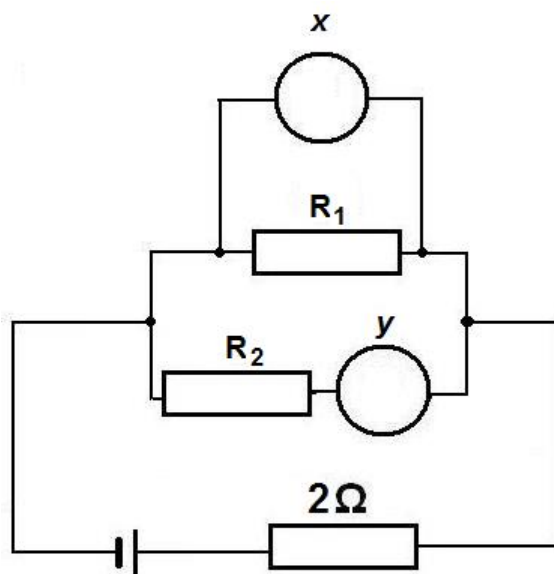
Prerátaná hodnota ohniskovej vzdialenosti, teda 2 dioptrie .

e) Akú optickú chybu oka sa koriguje týmito okuliarmi? (1b)

Ide o spojky, ktorými korigujeme ďalekozrakosť.

Úloha 3 Elektrický obvod

Na obrázku máte znázornenú schému elektrického obvodu, v ktorom sú na zdroj napätia zapojené rezistory. Ďalej sú v obvode zapojené dva meracie prístroje (pracovne označené „x“, „y“). Na jednom z meracích prístrojov možno odčítať hodnotu 1 A, na druhom 3 V. Celkový prúd v obvode je 1,5 A.



- a) Dopíšte do obrázka značky meracích prístrojov, ak predpokladáme, že meracie prístroje sú zapojené tak, aby neovplyvňovali hodnoty veličín v obvode. Svoju voľbu slovne zdôvodnite (1 bod):

Do krúžku pod značkou „x“ patrí V ako voltmeter, do krúžku pod „y“ patrí A ako ampérmeter.

Zdôvodnenie:

Voltmeter zapájame do obvodu paralelne, ampérmeter sériovo.

- b) Zistíte, aký je odpor rezistorov R_1 a R_2 . (2b)

Celá vetva má napätie 3 V. Keďže rezistorom R_2 prechádza prúd 1 A, má podľa ohmovho zákona pre časť obvodu odpor $R_2 = 3\ \Omega$.

Nakoľko celkový prúd v obvode je 1,5 A a rezistorom R_2 prechádza prúd 1 A, rezistorom R_1 prechádza 0,5 A pri napätí 3 V. Jeho odpor je teda $R_1 = 6\ \Omega$.

- c) Aké je napätie zdroja? (2b)

Napätie na zdroji vypočítame ako súčet napätia v rozvetvenej časti obvodu (3 V) a napätia na rezistore s odporom $2\ \Omega$. Týmto rezistorom prechádza prúd 1,5 A, je na ňom teda napätie 3 V. Celkové napätie zdroja je teda $U = 6\ \text{V}$

Úloha 4 Prechod pre chodcov

V daži si treba dávať pozor, aby sme sa nepošmykli na bielou farbou vyznačenom prechode pre chodcov. Navrhните experiment, pomocou ktorého by ste určili súčiniteľ (koeficient) statického (= pokojového) trenia a súčiniteľ (koeficient) dynamického (=šmykového) trenia medzi topánkou a bielou časťou prechodu pre chodcov. V **teoretickom rozbere** slovne uveďte javy, z ktorých pri experimente vychádzate a aj vzťahy (vzorce), ktoré tieto javy opisujú. Uveďte aj spôsob zistenia koeficientov. V **náčrte aparatury** načrtnite obrázok ilustrujúci spôsob merania. Ďalej uveďte **pomôcky** a presný **postup** merania po bodoch.

Teoretický rozbor experimentu (2 body):

Súčiniteľ trenia f sa vyskytuje vo vzťahu pre treciu silu, ktorá je priamoúmerná kolmej tlakovej sile a súčiniteľu f :

$$F_T = f \cdot F_N$$

Kolmá tlaková sila pre vodorovnú podložku je rovná tiaži telesa, možno ju zistiť napríklad tak, že zavesíme teleso na silomer a zistíme ťahovú silu, ktorá sa veľkosťou rovná tiaži telesa. Môžeme ju zistiť aj odvážením a dopočítaním, $F_N = F_G = mg$

Treciu silu môžeme zistiť ťahaním telesa – topánky pomocou silomera. Ak máme zistiť koeficient statického trenia, budeme vodorovne ťahať silomerom na ceste na prechode položenú topánku.

Pre zistenie súčiniteľu statického trenia pri ťahu postupne zväčšujeme ťahovú silu pôsobiacu na stojacu topánku, až kým sa nám topánka nepohne. Na silomeri sa snažíme odčítať hodnotu sily tesne pred tým, ako sa topánka dá do pohybu. Táto sila je rovná maximálnej nožnej sile statického trenia F_{TS} a z nej dopočítame súčiniteľ statického trenia:

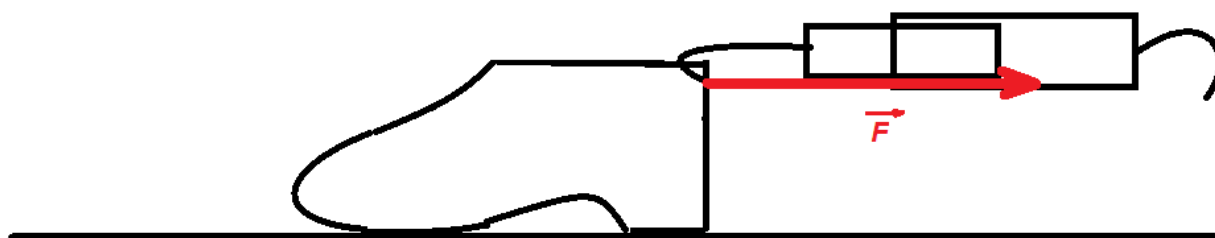
$$f_S = \frac{F_{TS}}{F_G}$$

Pre zistenie súčiniteľu dynamického trenia ťaháme prostredníctvom silomera topánku rovnomerným pohybom (rovnomerný pohyb je dôležitý, rýchlosť ťahu je ľubovoľná). Na silomeri odčítame hodnotu ťahovej sily. Táto sila je rovná sile dynamického trenia F_{TD} a z nej dopočítame súčiniteľ dynamického trenia:

$$f_D = \frac{F_{TD}}{F_G}$$

Upozornenie: Pozor na bezpečnosť pri práci, aby vás neohrozilo auto !!!!

Náčrt aparatury (1bod):



Pomôcky (0,5 bod):

Topánka, silomer, cesta s prechodom pre chodcov

Postup experimentu (1,5 bodu):

1. Zavesíme topánku na silomer, zistíme jej tiaž.
2. Položíme topánku na cestu na prechode pre chodcov, (pozor robiť iba keď nehrozí nebezpečenstvo od áut) pripevníme na topánku silomer a postupne zvyšujeme vodorovnú ťahovú silu.
3. Odčítame hodnotu ťahovej sily tesne pred tým, ako sa topánka pohla, táto sila je rovná maximálnej sile statického trenia F_{TS} .
4. Rovnomerným priamočiarym pohybom ťaháme vodorovne topánku pomocou silomera, odčítame hodnotu ťahovej sily, táto je rovná dynamickej trecej sile F_{TD} .
5. Vypočítame f_s a f_D