

Studium přeměn mechanické energie

Jméno a příjmení:

Spolupracoval:

Třída:

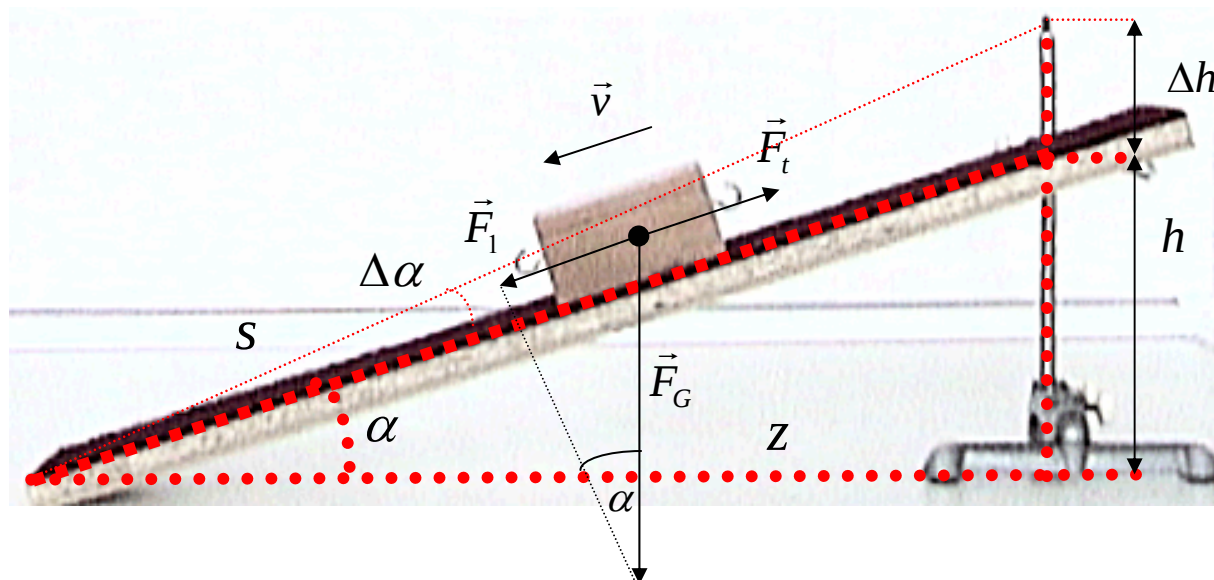
Škola:

Pracováno dne:

Teplota vzduchu: °C

Vlhkost vzduchu:

Tlak vzduchu : Pa

1. Pomůcky: nakloněná rovina, těleso tvaru kvádru, pravítko, stopky.**2. Teorie:**

při určitém sklonu nakloněné roviny při určitém sklonu nakloněné roviny se kvádr po mírném postrčení pohybuje rovnoměrným pohybem. V tomto případě je třecí síla $\vec{F}_t$ v rovnováze se složkou $\vec{F}_l$ tíhové síly $\vec{F}_G$. Jestliže se kvádr začne pohybovat z výšky h nad vodorovnou rovinou rychlostí v_p , je jeho počáteční energie

$$E_1 = mgh + \frac{1}{2}mv_p^2,$$

Na konci nakloněné roviny má kvádr mechanickou energii

$$E_2 = \frac{1}{2}mv_p^2.$$

Úbytek mechanické energie je tedy $E_1 - E_2 = mgh$. Tento úbytek mechanické energie se přeměnil prací třecí síly na vnitřní energii těles. Práci třecí síly můžeme vyjádřit takto:

$$W = F_t s = fmg \cos \alpha = fmgz.$$

Nyní zvětšíme sklon nakloněné roviny o úhel $\Delta \alpha$ tak, aby se základna z nezměnila. Počáteční energie se zvětší o hodnotu $E_p = mg\Delta h$. Nyní se bude kvádr pohybovat se zrychlením a . Na konci dráhy

$s = \frac{1}{2}at^2$ bude mít kvádr rychlost $v = at$ a kinetickou energii

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}ma^2t^2.$$

Dosadíme-li za zrychlení $a = \frac{2s}{t^2}$, dostáváme

$$E_k = \frac{2ms^2}{t^2}.$$

Při daném uspořádání pokusu práce třecí síly nezávisí na úhlu sklonu nakloněné roviny, což vyplývá ze vztahů

Studium přeměn mechanické energie

$$W = F_t s, \quad F_t = fmg \cos \alpha, \quad s = \frac{z}{\cos \alpha}.$$

Po dosazení a úpravě dostaneme $W = fmgz$. Práce třecí síly je tedy stejná jako v první části pokusu. Proto kinetická energie E_k kvádru na konci nakloněné roviny by se měla rovnat zvětšení počáteční potenciální energie E_p dané soustavy.

Správnost celé úvahy ověříme tak, že stanovíme podíl

$$p = \frac{E_k}{E_p} = \frac{2s^2}{g\Delta ht^2},$$

jehož hodnota by měla být rovna 1.

3. Úkoly

- Sestavíme experimentální zařízení podle obrázku.
- Najdeme takový sklon nakloněné roviny, aby pohyb kvádru při mírné postrčení byl rovnoměrný.
- Zvětšíme sklon nakloněné roviny tak, aby se délka její základny nezměnila.
- Změříme změnu počáteční výšky Δh kvádru a dráhu s , kterou kvádr po nakloněné rovině urazí.
- Změříme dobu t pohybu kvádru po nakloněné rovině.
- Vypočítáme podíl $p = \frac{E_k}{E_p}$.
- Měříme opakujeme pětkrát, Výsledky zapíšeme do tabulky.
- Určíme střední hodnotu $\bar{p}$, jeho průměrnou a relativní odchylku.
- Ověříme, zda teoretický výsledek $p = 1$ je v intervalu $(\bar{p} - \Delta p, \bar{p} + \Delta p)$.
- Výsledek zapíšeme ve tvaru $p = \bar{p} \pm \Delta p$, $\delta p = \frac{\Delta p}{\bar{p}} \cdot 100\%$.

6. Vypracování

$s =$, $\Delta h =$, $g = 9,81 m.s^{-2}$

Číslo měření	$\frac{t}{s}$	p
1		
2		
3		
4		
5		
aritmetický průměr $\bar{p} =$		$p =$
průměrná odchylka $\Delta p =$		$\delta p =$

7. Diskuse výsledků a odpovědi na otázky