

OLYMPIÁDA MLADÝCH VEDCOV 2026



**Olympiáda
Mladých
Vedcov**

Výberové sústredenie

1. 9. – 4. 9. 2026

Teória Fyzika

Podporujú nás:



NÁRODNÝ INŠTITÚT VZDELÁVANIA A MLÁDEŽE

Nadácia Dionýza
Ilkoviča

Meno súťažiaceho:

Pozorovanie vzájomných premien mechanických foriem energie

Jedným zo základných prírodných zákonov je zákon zachovania energie. Jeho použitie nám v mnohých prípadoch značne zjednodušuje riešenie problémov. Cieľom tohto experimentu je naučiť sa využívať zákon zachovania mechanickej energie.

Úloha:

Pozorujte vzájomné premeny mechanických foriem energie a opíšte ich.

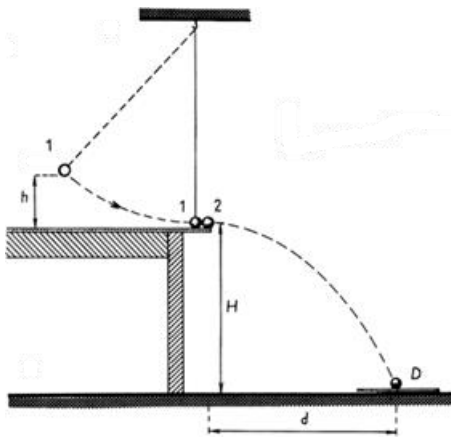
Pomôcky:

stojan, niť, dve guľôčky s rovnakou hmotnosťou z rovnakého materiálu, dĺžkové meradlo, kopírovací papier, váhy.

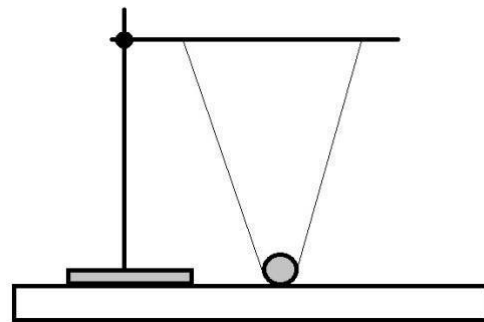
Teória:

Teleso s hmotnosťou m v homogénnom tiažovom poli môže mať vzhľadom na povrch Zeme kinetickú energiu $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ a potenciálnu energiu tiažovú $E_p = mgh$.

Zmeny potenciálnej energie tiažovej alebo kinetickej súvisia s prácou, ktorú teleso vykonalo. Zostavte pokus podľa obr. 1. Ak vychýlime guľôčku 1 z rovnovážnej polohy, zväčší sa jej potenciálna energia tiažová vzhľadom na povrch stola. Ak je guľôčka vo výške h nad povrchom stola, jej potenciálna energia je vzhľadom na povrch stola $E_{p1} = mgh$. Po uvoľnení guľôčky sa mení potenciálna energia tiažová E_{p1} na kinetickú energiu E_{k1} . Po náraze na guľôčku 2 sa časť kinetickej energie guľôčky 1 zmení na iné formy energie a guľôčka 2 sa odovzdá iba časť kinetickej energie $E_{k2} < E_{k1}$ (sústava nie je izolovaná). Guľôčka 2 má okrem toho vzhľadom na rovinu podlahy svoju potenciálnu energiu tiažovú $E_{p2} = mgH$. Guľôčka 2 sa po náraze začne pohybovať a dopadne na podlahu do bodu D.



Obr. 1 Zostavenie pomôcok



Obr. 2 Záves guľôčky 1

Postup:

1. Zostav pomôcky podľa obr. 1. Gulôčku navleč na niť, jej konce zaves na tyč statívu a prilep lepiacou páskou (obr. 2). Gulôčku 2 polož na okraj stola tak, aby sa dotýkala gulôčky 1 v pokoji. Určte výšku H , t. j. vzdialenosť stredu gulôčky 2 od podlahy. Urč hmotnosť gulôčky. $m = \underline{\hspace{2cm}}$ $H = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Gulôčku 1 zdvihni pri napnutej niti do výšky h (vzdialenosť spodku gulôčky od povrchu stola) a potom ju uvoľni bez toho, aby si ju posotil.

3. Urč miesto dopadu gulôčky 2. Miesto dopadu gulôčky 2 zistíš tak, že na podlahu položíš biely list papiera prekrytý kopírovacím papierom. Po dopade gulôčka nechá na bielom papieri tmavú stopu. Pokus 6-krát opakuj (na papieri bude 6 bodov) pri rovnakej výške h a rovnakej polohe papiera na podlahe.

Keď si prezrieš záznam dopadu gulôčky 2, zistíš, že miesta dopadu sú rozmiestené rôzne, vznikol rozptyl miest dopadu. Preto musíš určiť bod stredného dopadu, napr. takto: Z daných miest dopadu si zvol' disjunktné dvojice (každý bod je len v jednej dvojici). Stredy týchto dvojíc spoj úsečkou a zostroj stred úsečky – dostaneš 3 body, ktoré budú tvoriť vrcholy trojuholníka. Urč ťažisko tohto trojuholníka – bod, ktorý pokladáme za bod stredného dopadu D . Vytvor 3 záznamy (pre každú výšku h samostatne), označ body, pomocou ktorých určuješ d , číslami 1-6, ostatné body (ak sú) prečiarkni. Záznamy sú súčasťou hodnotenia.

4. Zisti vzdialenosť d bodu D od päty kolmice zostrojenej zo stredu gulôčky 2 v jej pokojovej polohe na stole.

5. Zo vzťahu

$$v = d \sqrt{\frac{g}{2H}} \quad (1)$$

urč veľkosť rýchlosti, ktorú gulôčka 2 získala nárazom gulôčky 1. Teraz môžeš určiť polohovú energiu tiažovú gulôčky 1 a kinetickú energiu gulôčky 2 tesne po náraze a porovnať ich veľkosti.

6. Celé meranie opakuj pri 3 rôznych výškach h .

7. Namerané hodnoty zapíš do nasledujúcej tabuľky 1. Pri zápise použi vedecký zápis čísla s dvomi desatinnými miestami (napr. $1,23 \cdot 10^{-3}$).

Tabuľka 1 Záznam a výpočet údajov

Číslo merania	h	d	v	E_{p1}	E_{k2}	$E_{p1} - E_{k2}$	$\frac{E_{p1} - E_{k2}}{E_{p1}}$
	m	m	$m \cdot s^{-1}$	J	J	J	
1.							
2.							

Meno súťažiaceho:

3.

Meno súťažiaceho:

Z tabuľky určte, aká veľká časť mechanickej energie guľôčky 1 sa pri pokuse mení na iné formy energie.

Otázky:

1. Vysvetli význam posledného stĺpca v tabuľke 1.
2. V 3. bode postupu je uvedené, ako máš postupovať pri bode stredného dopadu. Ako budeš postupovať pri určovaní bodu D, ak zistíš, že niektoré miesto dopadu je veľmi vzdialené od väčšiny ostatných miest dopadu?
3. Na aké formy energie sa mení potenciálna energia guľôčky 1? Opíš.
4. Prečo sa podiel v poslednom stĺpci nerovná nule?
5. Bude údaj v poslednom stĺpci tabuľky závisieť od látky, z ktorej sú guľôčky zhotovené? Odpoveď zdôvodni.
6. Závisí hodnota rozdielu $E_{p1} - E_{k2}$ od výšky h , z ktorej uvoľňuješ guľôčku? Odpoveď zdôvodni.
7. V 5. bode postupu si počítal rýchlosť pohybu guľôčky podľa daného vzťahu. Odvod' tento vzťah.

Odpovede:

Meno súťažiaceho:

Autori: Mgr. Patrik Rezák, doc. PaedDr. Klára Velmovská, PhD.

Recenzenti: doc. RNDr. Martin Plesch, PhD., doc. RNDr. František Kunderacik, CSc.

Redakčná úprava:

Vydal: NIVaM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2026