



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Laboratorní práce č. 6

Práce, energie, výkon

Pro potřeby projektu MAN zpracoval: Mgr. Libor Lepík

Praktická část:

1. Určete práci, kterou by vykonal učitel:

A. za vyučovací hodinu

B. za pracovní den

C. za pracovní týden, kdyby psal na tabuli

Příprava:

A. Určení práce učitele při psaní

Pro jednoduchost předpokládejme psaní velkého písmene I o velikosti 1 metru křídou na tabuli (křídou jen zvedá ve svislém směru po dráze jednoho metru bez tření). Předpokládejme, že by učitel vydržel psát celou hodinu, celý vyučovací den, celý týden. Zjistěte, jak dlouho trvá vyučovací hodina, kolik hodin váš učitel fyziky učí v daném dni, kolik vyučovacích hodin má za týden.

Provedení:

Při měření postupujeme tak, že určíme hmotnost křídou na digitální váze. Na tabuli vyznačíme ve svislém směru 1 metr. Pak ze svého středu vybereme nejzdatnějšího jedince (učitele), který po dobu jedné minuty bude ve svislém směru křídou psát velké tiskací I (bude dělat jednometrovou čáru zdola nahoru) na tabuli. Počet napsaných I za jednu minutu zapíšeme. Pak vypočítáme práci, kterou vykoná „učitel“ při jednom napsání I. Určíme práci, kterou vykoná za minutu, vyučovací hodinu, za pracovní den, pracovní týden.

Dráha, po které zvedáme křídou $s = 1,00 \text{ m}$

Tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

Hmotnost křídou $m = \dots$

Síla, kterou musíme na křídou působit, abychom ji zvedli $F = m\cdot g$, $F = \dots$

Počet I napsaných za minutu $\rho_{\text{minuta}} = \dots$

Práce, kterou vykonáme při jednom zvednutí křídou: $W_1 = F\cdot s$, $W_1 = \dots$

Práce, kterou vykonáme při zvedání křídou za minutu: $W_2 = F\cdot s\cdot \rho_{\text{minuta}}$, $W_2 = \dots$

Práce, kterou vykonáme při zvedání křídou za vyučovací hodinu:
 $W_3 = F\cdot s\cdot \rho_{\text{hodina}}$, $W_3 = \dots$

Práce, kterou vykonáme při zvedání křídou za pracovní den:
 $W_4 = F\cdot s\cdot \rho_{\text{den}}$, $W_4 = \dots$

Práce, kterou vykonáme při zvedání křídou za pracovní týden:
 $W_5 = F\cdot s\cdot \rho_{\text{týden}}$, $W_5 = \dots$

2. Určete výkon učitele:

A. za vyučovací hodinu

B. za pracovní den

C. za pracovní týden, kdyby psal na tabuli

Výkon při zvedání křídly za minutu: $P_2 = W_2/t$, $P_2 = \dots$

Výkon při zvedání křídly za vyučovací hodinu: $P_3 = W_3/t$, $P_3 = \dots$

Výkon při zvedání křídly za pracovní den: $P_4 = W_4/t$, $P_4 = \dots$

Výkon při zvedání křídly za pracovní týden: $P_5 = W_5/t$, $P_5 = \dots$

3. Stanovte součinitel vzpruživosti míčku:

A. pingpongového

B. tenisového

C. gumového

Příprava:

Pružnost míčku popisuje součinitel vzpruživosti k . Čím větší je hodnota k , tím je míček pružnější. Součinitel vzpruživosti určíme z podílu rychlosti v_2 po odrazu a rychlosti v_1 , kterou má těsně před dopadem $k = \frac{v_2}{v_1}$. K určení rychlostí využijeme zákona zachování energie. Rychlost míčku před dopadem je $v_1 = \sqrt{2gh}$; rychlost míčku po odrazu je $v_2 = \sqrt{2gb}$.

Provedení:

Na stěnu, u které budeme měřit, připevníme papírový metr. Míček necháme padat volným pádem z výšky 1,5 metru na podložku, která netlumí odraz míčku. Po odrazu pozorujeme, do jaké výšky míček vystoupí. Hodnotu zapíšeme do tabulky. Měření opakujeme pětkrát, určíme průměrnou hodnotu součinitele vzpruživosti, chybu měření, relativní chybu měření (tabulku pro zpracování součinitele vzpruživosti k si připravíme sami).

Tab. 1

Pingpongový míček	Počáteční výška h míčku $\frac{h}{m}$	Počáteční potenciální energie míčku $\frac{E_1}{J}$	Výška b, do které míček vystoupil po odrazu $\frac{b}{m}$	Rychlost před dopadem $\frac{v_1}{m/s}$	Rychlost po odrazu $\frac{v_2}{m/s}$	Součinitel vzpruživosti k
1						
2						
3						
4						
5						

Tab. 2

Tenisový míček	Počáteční výška h míčku $\frac{h}{m}$	Počáteční potenciální energie míčku $\frac{E_1}{J}$	Výška b, do které míček vystoupil po odrazu $\frac{b}{m}$	Rychlost před dopadem $\frac{v_1}{m/s}$	Rychlost po odrazu $\frac{v_2}{m/s}$	Součinitel vzpruživosti k
1						
2						
3						
4						
5						

Tab. 3

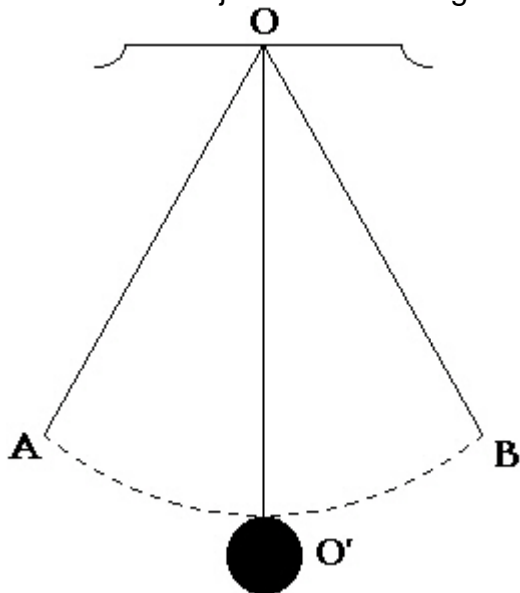
Gumový míček	Počáteční výška h míčku $\frac{h}{m}$	Počáteční potenciální energie míčku $\frac{E_1}{J}$	Výška b, do které míček vystoupil po odrazu $\frac{b}{m}$	Rychlost před dopadem $\frac{v_1}{m/s}$	Rychlost po odrazu $\frac{v_2}{m/s}$	Součinitel vzpruživosti k
1						
2						
3						
4						
5						

Úkol:

Výsledky tří měření porovnejte a vyslovte závěr:

Vědomostní část:

1. Charakterizujte mechanickou práci:
2. Určete jednotku práce a vyjádřete ji pomocí základních fyzikálních jednotek:
3. Zapište podmínky, za kterých se práce nekoná:
4. Charakterizujte fyzikální veličinu výkon:
5. Určete jednotku výkonu a vyjádřete ji pomocí základních fyzikálních jednotek:
6. Charakterizujte účinnost:
7. Charakterizujte jednoduché stroje:
8. Zapište zákon zachování mechanické energie:
9. Na obrázku je kyvadlo. Na příkladu kyvadla vysvětlete zákon zachování energie. V kterém bodě je kinetická energie největší?



10. Cyklista jede na kopec stálou rychlostí. Délka kliky pedálu je 25 cm, doba jedné otáčky pedálu je 2 s, průměrná síla na pedál má velikost 150 N. Určete průměrný výkon cyklisty: