

## 4. LABORATORNÍ PRÁCE (přeměna energie)

### Úkol

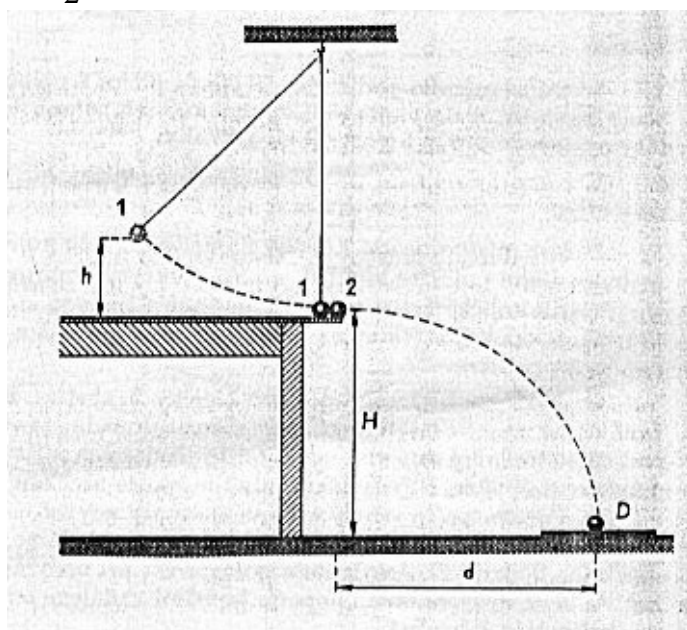
Pokusně pozorujte vzájemné přeměny mechanických forem energie a popište je.

### Pomůcky

Stojan, nit, dvě kuličky o stejné hmotnosti ze stejného materiálu, délkové měřidlo, kopírovací papír, obyčejný papír.

### Princip

Těleso o hmotnosti  $m$  v homogenním tíhovém poli může mít vzhledem k povrchu Země kinetickou energii  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  a potenciální energii tíhovou  $E_p = mgh$ .



Změny potenciální energie tíhové nebo kinetické energie souvisí s prací, kterou těleso vykonalo. Sestavte pokus podle obrázku. Vychýlíme-li kuličku 1 z rovnovážné polohy, zvětší se její potenciální energie tíhová. Je-li kulička ve výšce  $h$  nad povrchem stolu, je její potenciální energie vzhledem k povrchu stolu  $E_{p1} = mgh$ . Po uvolnění kuličky se mění potenciální energie tíhová  $E_{p1}$  na kinetickou energii  $E_{k1}$ . Po nárazu na kuličku 2 se část kinetické energie kuličky 1 změní na jiné formy energie a kulička 2 se předá jen část kinetické energie  $E_{k2} < E_{k1}$  (soustava není izolovaná). Kulička 2 má kromě toho svou potenciální energii tíhovou  $E_{p2} = mgH$  vzhledem k rovině podlahy. Kulička 2 se po nárazu začne pohybovat a dopadne na podlahu do bodu D.

### Postup

- 1/ Sestavte zařízení podle obrázku. Kuličku 2 položte na okraj stolu tak, aby se dotýkala kuličky 1 v klidové poloze. Určete výšku  $H$ , tj. vzdálenost středu kuličky 2 od podlahy.
- 2/ Kuličku 1 zvedněte při napnuté niti do výšky  $h$  a pak ji bez nárazu uvolněte.
- 3/ Určete místo dopadu kuličky 2. Místo dopadu kuličky 2 zjistíte tak, že na podlahu položíte bílý list papíru překrytý kopírovacím papírem. Po dopadu kulička zanechá na bílém papíru

tmavou stopu. Pokus několikrát opakujte 16 krát při stálé výšce  $h$  a stejné poloze papíru na podlaze.

Prohlédnete-li záznam dopadu kuličky 2, zjistíte, že místa dopadu jsou různě rozmístěna, vznikl rozptyl míst dopadu. Proto je třeba určit bod tzv. středního dopadu, např. takto: Z daných míst dopadu si zvolte libovolně dvojice. Středů těchto dvojic spojte úsečkou a sestrojte střed úsečky. Potom spojte středy a najděte středy nových úseček. Tento postup opakujte, dokud neurčíte bod, který pokládáme za bod středního dopadu  $D$ .

4/ Dále zjistěte vzdálenost  $d$  bodu  $D$  od paty kolmice sestrojené ze středu kuličky 2 v její klidové poloze na stole.

5/ Ze vztahu  $v = d \sqrt{\frac{g}{2H}}$  určíte velikost rychlosti, kterou kulička 2 získala nárazem kuličky 1.

Nyní můžete určit polohovou energii tíhovou kuličky 1 a kinetickou energii kuličky 2 těsně po nárazu a srovnat jejich velikost.

6/ Naměřené hodnoty veličiny zapište do tabulky.

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