

Volný pád

Teorie

Volný pád je pohyb tělesa o hmotnosti m v homogenním gravitačním poli, při kterém počáteční rychlost tělesa je nulová a kromě gravitační síly na těleso nepůsobí žádná další síla, popř. jsou další síly zanedbatelné (tzn., odpor prostředí se zanedbává).

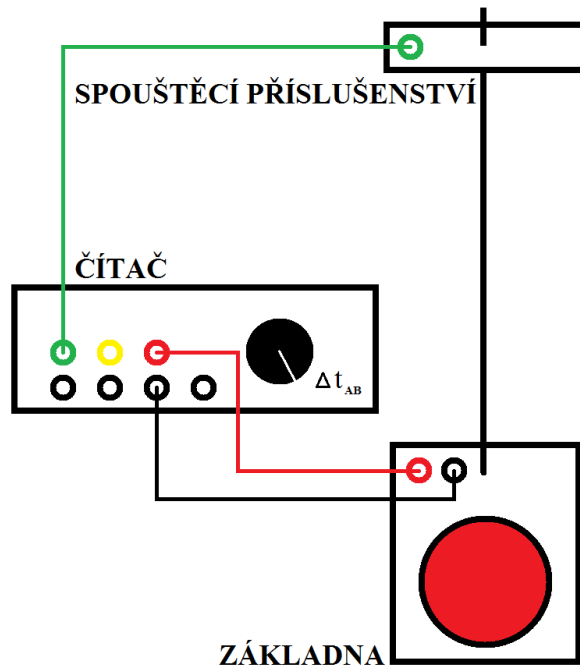
$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

Úkol

- a) Určete velikost gravitačního zrychlení pomocí volného pádu kuličky.

Pomůcky:

sestava na měření volného pádu (viz obr. 1) obsahující stojan, spojovací dráty, čítač, kovovou kuličku

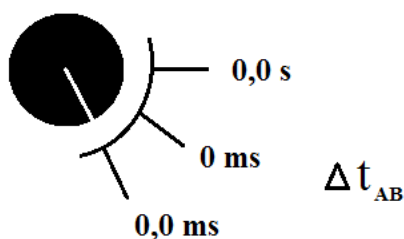


Obrázek 1: Sestava na měření volného pádu a schéma jejího zapojení

Postup:

- 1) Zkontrolujte zapojení sestavy podle obrázku 1. Ujistěte se, že máte všechny díly, které jsou na svém místě.

- 2) Zapojte čítač do síťové zásuvky, tím se čítač zapne a na displeji se objeví 0. Nastavte na čítači režim pro měření času tak, že otočíte knoflíkem do oblasti s nápisem Δt_{AB} . V této oblasti můžete přepnout knoflík do tří poloh, podle citlivosti měření: sekundy s jedním desetinným místem, celé milisekundy a milisekundy s jedním desetinným místem (viz obr. 2). Citlivost měření nastavte dle uvážení tak, abyste získali nejpresnější výsledky.



Obrázek 2: Schéma voleb nastavení čítače při měření času

- 3) Uvolněním upínací páky na zadní straně spouštěcího příslušenství s uvolňujícím mechanismem (dále jen spouštějící příslušenství) nastavte spouštějící příslušenství do zvolené výšky. Výšku volného pádu nastavíte podle stupnice na stojanu. Údaj na stojanu (viz obr. 3) odpovídá vzdálenosti mezi kuličkou a kontaktní deskou na základně.



Obrázek 3: Detail spouštěcího příslušenství

- 4) Kuličku připevněte mezi tři kontaktní kolíky (spodní část spouštějícího příslušenství) tak, že kuličku mezi kolíky přidržíte a seshora lehce přitlačíte plastové rameno s mikromagnetem. Mikromagnet uchytí kuličku a udrží ji ve startovací poloze.
- 5) Měření času započne ve chvíli, kdy se kulička přestane dotýkat alespoň jednoho ze tří kolíků. Při umístění kuličky může proto dojít k nechtěnému spuštění čítače. Jakmile kuličku umístíte a vidíte, že měření času bylo započato, na přední straně čítače stiskněte tlačítko STOP, které zastaví měření času, a poté tlačítko RESET, které nastaví čítač zpět na 0.
- 6) Uvolněte kuličku mírným, ale rychlým zatlačením na uvolňovací mechanismus (červená část spouštějícího příslušenství).
- 7) Kulička po uvolnění spadne na základní desku a čítač naměří čas volného pádu. Pokud se měření času nespustilo, upevněte kuličku znova a důrazněji zatlačte na uvolňovací mechanismus.
- 8) Naměřenou hodnotu času zapište do tabulky 1.

- 9) Před dalším použitím vynulujte čítač pomocí tlačítka RESET.
- 10) Proved'te měření v osmi různých výškách. Pro každou výšku opakujte měření třikrát.
- 11) Pomocí vztahu $h = \frac{1}{2}gt^2$ spočítejte gravitační zrychlení pro každé měření zvlášť a průměrné gravitační zrychlení pro všechna měření dohromady. Dále vypočítejte chybu měření. Sestrojte graf, který bude znázorňovat závislost výšky volného pádu na čase.

Tabulka 1: Tabulka pro zapisování naměřených hodnot

Volný pád kovové kuličky					
Měření	Výška (m)	Čas 1 (ms)	Čas 2 (ms)	Čas 3 (ms)	Průměrný čas (ms)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					