

Měření tíhového zrychlení

Eva Bochníčková

- Výstup RVP:** žák měří vybrané veličiny vhodnými metodami, zpracuje získaná data formou grafu; zpracováním grafu určí hledanou veličinu, kterou porovná s její tabulkovou hodnotou; diskutuje případné odlišnosti
- Klíčová slova:** gravitační pole, tíhové zrychlení, pohyb rovnoměrně zrychlený

Laboratorní práce
Doba na přípravu:
5 min
Doba na provedení:
90 min
Obtížnost:
střední

Úkol Určete tíhové zrychlení s využitím volného pádu tělesa *Picket Fence*.

Pomůcky Pomůcka *Picket Fence* („tyčkový plot“), LabQuest, optická závora Vernier Photogate, stojan, počítač

Teoretický úvod Volný pád je nejjednodušším příkladem pohybu těles v tíhovém poli Země. Pokud zanedbáme sílu odporu prostředí, působí na těleso padající volným pádem pouze síla tíhová, která dle druhého Newtonova zákona udává tělesu konstantní zrychlení. Těleso se jejím působením pohybuje rovnoměrně zrychleně se zrychlením g . Hodnota tíhového zrychlení závisí na naší poloze na Zemi: největší hodnoty dosahuje na pólech a nejmenší na rovníku. Dohodou je stanoveno tzv. normální zrychlení $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$.

Pro rychlost a dráhu volného pádu platí:

$$v = g \cdot t$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

Pomůcka *Picket Fence* je plastová destička, která je opatřena osmi zcela neprůhlednými páskami o přesně definované šířce (šířka pásku a mezery je 5 cm). Při průchodu optickou závorou je tímto páskem svazek v závoře zastíněn a umožňuje nám měřit dobu průchodu pásku optickou závorou. Pokud destička padá volným pádem, doba začlenění závoře se u jednotlivých po sobě jdoucích pásků zkracuje s tím, jak se rychlost volného pádu zvyšuje. Program Logger Pro zaznamená do tabulky stav závoře (1 = blocked, 0 = unblocked), vzdálenost uraženou padajícím tělesem (tedy šířku pásku) a dopočítá okamžitou rychlost a zrychlení.

- Postup**
- Optickou závoru upevníme do stojanu v horizontální poloze a propojíme s LabQuestem (pozor – digitální vstup DIG 1 na pravé straně).
 - LabQuest propojíme s počítačem a spustíme program Logger Pro.
 - Na ploše ponecháme grafy $v = f(t)$ a $a = f(t)$. V nabídce **Nastavení grafu** zrušíme možnost **Spojovat body**.
 - Upravíme vhodně parametry experimentu. V nabídce **Sběr dat** ponecháme časovou závislost a délku trvání zvolíme podle toho, provádíme-li měření sami nebo ve dvojici. V prvním případě lze doporučit 20 s, abychom mohli měření spustit a pak v klidu zvládnout vypuštění tělesa.
 - Spustíme měření, *Picket Fence* necháme volným pádem projít optickou závorou. Výsledky se zaznamenají do tabulky a současně se objeví grafy. K úpravě rozsahů grafů použijeme možnost **Automatické měřítko**.
 - Data v grafu závislosti rychlosti na čase proložíme přímkou, jejíž směrnice je rovna hodnotě tíhového zrychlení.
 - Měření opakujeme celkem 5x. Hodnoty zrychlení zapíšeme do tabulky a statisticky zpracujeme.
 - Srovnáme s reálnou hodnotou tíhového zrychlení a uvážíme, co mohlo způsobit případnou odchylku.



Měření tíhového zrychlení

Tabulka:

číslo měření	1	2	3	4	5
g (m/s ²)					

$$g = (\pm) \text{ m/s}^2$$