

Určení tíhového zrychlení z volného pádu

Pomůcky: notebook, videozáznam pádu tenisového míčku, program Avistep, sonar a software Vernier, míč.

Teorie: Pro volný pád při zanedbání odporu prostředí platí rovnice:

$$s = \frac{1}{2}gt^2,$$

kde s je dráha, t je čas a $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ je tíhové zrychlení pro Pardubice.

- Úkoly:*
- 1) Určete užitím programu Avistep z videozáznamu pádu tenisového míčku závislost souřadnice y na čase.
 - 2) Sestrojte v MS Excel graf závislosti souřadnice y na čase a z rovnice regresní funkce (spojnice trendu) určete tíhové zrychlení.
 - 3) Pomocí sonaru Vernier proveďte záznam pádu míče a z grafu polohy na čase určete proložením regresní funkce tíhové zrychlení. Proveďte šestkrát.

Postup: V programu Avistep otevřeme soubor Volny_pad.avi. Nastavíme počátek soustavy souřadnic a měřítko - výška tabule je 1,1 m.

Zapojíme sonar do USB notebooku (na levé straně) a spustíme program Logger Pro. Nastavíme dobu měření 5 s, vzorkovací frekvenci 50 Hz a Trigger na spuštění klávesnicí. Zvedneme sonar do výšky, pod něj dáme míč a spustíme klávesou měření. Míč necháme volně spadnout.

Z grafu závislosti polohy na čase si vyřízneme úsek odpovídající volnému pádu a proložíme jím křivku – kvadratickou funkci $A\cdot t^2+Bt+C$. Z hodnoty koeficientu A vypočteme tíhové zrychlení na 2 desetinná místa. Ze šesti vydařených pokusů vypočteme průměrné tíhové zrychlení.

Vypracování: Tabulka a graf závislosti souřadnice y na čase t pro určení tíhového zrychlení videoanalýzou.

Zápis šesti regresních funkcí získaných z programu Logger Pro, šesti tíhových zrychlení a průměrného tíhového zrychlení.

Závěr: Porovnání hodnot tíhového zrychlení získaných oběma metodami a porovnání s tabulkovou hodnotou pro Pardubice. Rozbor možných příčin odlišných hodnot.