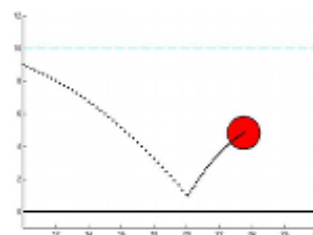


POHYB MÍČE

Anna a Tomáš chtějí zjistit, jak povrch míče ovlivňuje jeho odraz. Řeší, co se stane, když míč spadne kolmo dolů na rovný, vodorovný povrch. Nakonec jsou přesvědčeni o tom, že míč zrychlení míče roste, když padá dolů a klesá, když stoupá. Souhlasíš?

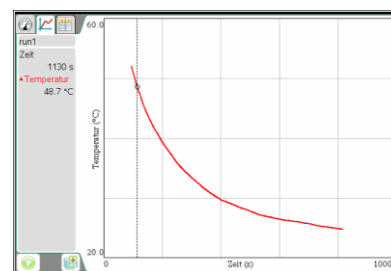
Pro správné rozhodnutí musíte nejdříve důkladně prozkoumat situaci. Je zde mnoho otázek, na které byste si mohli položit:

- Jaké síly působí na odrážející se míč?
- Jaká je nejvyšší rychlost odrážejícího se míče a kde jí dosahuje?
- Můžeme popsat výšku míče nějakým modelem?
- Jakým způsobem klesá výška od jednoho odrazu k dalšímu?
- Můžeme určit, jak vysoko se míč odrazí při každém odrazu a předpovědět jeho pohyb?



A. Příprava

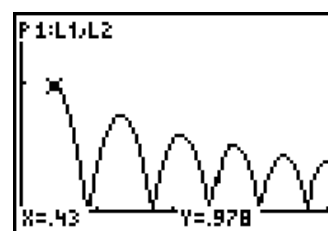
- 1) Přemýšlejte o změnách v pohybu skákajícího míče, když se pohybuje směrem nahoru a dolů. Udělejte si náčrtek své předpovědi pro závislost vzdálenosti na čase a popište slovy, co vaše grafy představují.
- 2) Udělejte si náčrtek své předpovědi pro závislost rychlosti na čase a popsat a popište slovy, co vaše grafy představují.
- 3) Udělejte si náčrtek své předpovědi pro závislost zrychlení na čase a popsat a popište slovy, co vaše grafy představují.



B. Pozorování experimentu

Předběžné experimenty:

- 4) Jeden z vás bude držet senzor a druhý míč minimálně 20 centimetrů pod ním.
- 5) Po nastavení softwaru a uvolnění míče dostanete graf závislosti vzdálenosti na čase, který vypadá jinak než na obrázku vpravo.
- 6) Sledujte graf a zjistěte, co údaje ukazují, v závislosti na experimentálním nastavení.
- 7) Zpracujte data tak, abyste dostali graf jako je vidět na obrázku vpravo.



Please, cite this work as:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). Motion of balls. pp1-2. Available at <http://comblab.uab.cat>

This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

C. Modelování situace v laboratoři

- 1) Analyzujte síly působící na míč. Předpovězte, jak bude zrychlení závislé na výšce míče.
- 2) Nastavte experiment a uvolněte míč. Zobrazte data jako na obrázku výše tak, že můžete zjistit aktuální výšku míče měřenou od spodní plochy.
- 3) Měňte počáteční výšku míče, proveďte odpovídající měření a zjistěte zrychlení míče ze získaných grafů pro každý pokus a zaznamenejte data do tabulky.
- 4) Změňte také materiál povrchu, od kterého se míč odráží.
- 5) Rozšíření: poradte se ve skupině, jaké další faktory by mohly ovlivnit odraz, a pokud je to možné, proveďte další experimenty.

D. Vyhodnocení získaných dat

- 1) Vyberte data pro každý úplný odraz z celkového souboru dat. Přiřaďte příslušné funkce k naměřeným datům jak pro graf závislosti vzdálenosti na čase tak i rychlosti na čase.
- 2) Určete zrychlení míče pomocí funkcí z předchozí úlohy (D1).
- 3) Vysvětlete, čím liší a čím jsou si podobné funkce druhé a třetí paraboly. Jak jsou parametry získané z rovnic funkcí spojené s pohybem míče?
- 4) Prozkoumejte, zda je následující tvrzení pravdivé: Maximální výška klesá exponenciálně od odrazu k odrazu pro každý míč a jeho počáteční výšku.
- 5) Rozšíření 1: Najděte funkci, která modeluje závislost maximální výšky jako funkce času.
- 6) Rozšíření 2: Jestliže je míč velký a dost lehký, může vztlaková síla a odpor vzduchu ovlivnit zrychlení. Proveďte přiřazení křivky a statistickou analýzu, ale tentokrát pro každou polovinu pohybu zvlášť.

E. Pochlubte se výsledky

- 1) Určete konzistentnost svých hodnot zrychlení a porovnejte své měření g s udávanou hodnotou g . Porovnejte křivky pro stoupající pohyb s pohybem dolů? Vysvětlete rozdíly.
- 2) Rozšíření: Místo pouštění míče a jeho odrážení od země si představte míč hozený vzhůru, opět s detektorem pohybu umístěného nad míčem. Předpovězte, jak budou vypadat tři grafy pohybu.