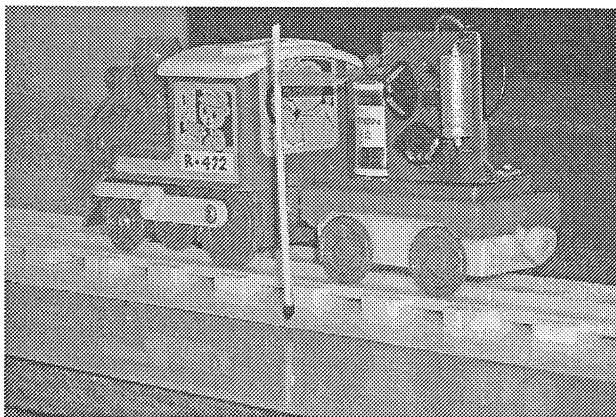


Hračky ve výuce: Studium pohybu pomocí dětského vláčku

MILAN MACEK

Základní škola, Na Smetance 1, Praha 2

Žáci své hračky důvěrně znají, proto je výhodné je využít i při fyzikálních pokusech. Pomocí dětského vláčku (obr. 1) studujeme rovnoměrný pohyb a kvalitativně i skládání rychlostí při výuce fyziky v 7. třídě [1].



Obr. 1: Vláček se sekundovým značkovačem.

Pokus 1. Dráha, rychlost a doba rovnoměrného pohybu

Měříme závislost dráhy, kterou vláček urazí, na čase, výsledky zapisujeme do tabulky. Vyvodíme závislost dráhy rovnoměrného pohybu na čase, vypočteme rychlost.

Pomůcky: Dětský vláček (lokomotiva s vagónkem a koleje), sekundový značkovač, široká papírová páska do počítačky, lepicí páska.

Pásku do počítačky položíme rovnoběžně z koleji tak, aby byla současně těmito koleji zatížena. Spustíme sekundový značkovač. Spustíme vláček a necháme projet dráhu délky přibližně 1 m. Pásku do počítačky přilepíme na tabuli, změříme na ni zaznamenané vzdálenosti, které vláček urazil za 1, 2, 3, ... sekundy a zapíšeme do tabulky 1.

Tabulka 1

t (s)	1	2	3	4	5	6
s (m)						

Značky jsou zaznamenávány velmi přesně v intervalu 1 s. První interval je nutno vynechat, protože v něm se vláček nepohyboval rovnoměrně (rozjížděl se). Ze změřených údajů snadno vyvodíme vztah pro závislost dráhy s rovnoměrného pohybu na době t

$$s = v t,$$

kde v je rychlost rovnoměrného pohybu.

Z veličin změřených při pokusu vypočteme rychlost rovnoměrného pohybu vláčku podle vztahu

$$v = s/t.$$

V závislosti na typu vláčku je rychlost přibližně 0,1 m/s až 0,15 m/s.

Ze změřených a vypočtených údajů můžeme dále vypočítat například dráhu, kterou by vláček urazil za 10 s, 1 min, 1 h apod.

Pokus 2. Skládání rychlostí

Kvalitativně studujeme rychlost lodi vzhledem k pozorovateli na břehu, když se loď pohybuje po klidné hladině, po proudu řeky nebo proti proudu řeky.

Pomůcky: Dětský vláček (lokomotiva s vagónkem a koleje), maketa lodi, 2 ks dřevěný hranol

Na lokomotivu nasadíme maketu lodi, koleje představují vodní hladinu. Vedle kolejí umístíme hranoly jako značky cca 20 cm od sebe. Pozorujeme:

- Dobu, za kterou urazí loď vyznačenou vzdálenost po klidné vodní hladině.
- Dobu, za kterou urazí loď vyznačenou vzdálenost, když se pohybuje po proudu řeky. Proud řeky vytvoříme posunováním kolejí ve směru pohybu lodi. Doba je v závislosti na rychlosti posunování kolejí kratší.
- Dobu, za kterou urazí loď vyznačenou vzdálenost, když se pohybuje proti proudu řeky. Proud řeky vytvoříme posunováním kolejí proti směru pohybu lodi. Doba je v závislosti na rychlosti posunování kolejí delší. Pokud je rychlost posunování kolejí stejná, jako rychlost lodi, loď je vůči značce v klidu, pokud je rychlost posunování kolejí větší, než rychlost lodi, loď se vzhledem ke značce pohybuje opačným směrem.

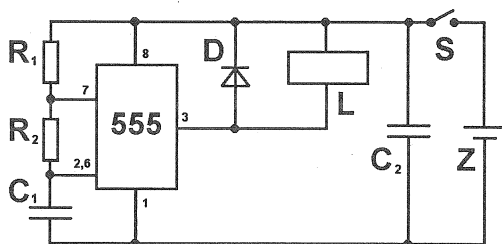
Sekundový značkovač

Předpokladem přesného měření vzdálenosti je sekundový značkovač. Je sestaven tak, aby se vešel na jeden vagónek vláčku, viz obr. 1. Elektrický obvod na obr. 2. je nastaven tak, aby v intervalu 1 s spínal proud v cívce L. Cívka přitahuje kotvu, jejíž konec namočený v černé barvě zapisuje značky na papírovou pásku položenou vedle kolejí.

Oba potenciometry nastavíme přibližně na polovinu jejich hodnoty. Po připojení ke zdroji začne cívka v jistých intervalech přitahovat kotvu. Podle [2] je perioda

$$T = 0,693 (R_1 + 2R_2) \cdot C_1.$$

Trimrem R_2 nastavíme dobu přitahu kotvy tak, aby byla co nejkratší, trimrem R_1 nastavíme periodu 1 s.



Obr. 2 Schéma sekundového časovače

Použité součástky:

555 - časovač 555, R_1 - trimr 150 k Ω , R_2 - trimr 22 k Ω

C_1 - 10 μ F/10 V, C_2 - 1000 μ F/10 V, D - libovolná usměrňovací dioda

L - cívka 2400 závitů, Cu 0,2 mm, 78 Ω (například ze školní soupravy pokusů z elektřiny), S - spínač, Z - destičková baterie 9 V

Literatura

[1] Vzdělávací program Základní škola. Doplněné vydání. Nakladatelství Fortuna, Praha 1998.

[2] Hájek, J.: Časovač 555, praktická zapojení. Nakladatelství AA Praha, Praha 1998.