



Dráha, rychlost a zrychlení v grafech



Pomůcky

Vozík se zabudovanými čidly Vernier GDX-CART (vzorový experiment byl proveden se žlutým vozíkem, proto je za některými popisky zkratka **ŽLU**), dráha Vernier TRACK (vozík i dráha jsou součástí soupravy DTS-GDX).


Myšlenka experimentu

Cílem aktivity je rozvíjet porozumění kinematickým grafům, konkrétně prostřednictvím těchto grafů ilustrovat vztahy mezi dráhou, rychlostí a zrychlením jednoduchého pohybu. Navrhujeme zde jeden zcela konkrétní pohyb, na kterém lze názorně ukázat důsledky 1. a 2. Newtonova zákona (zákonu setrvačnosti a zákona síly).

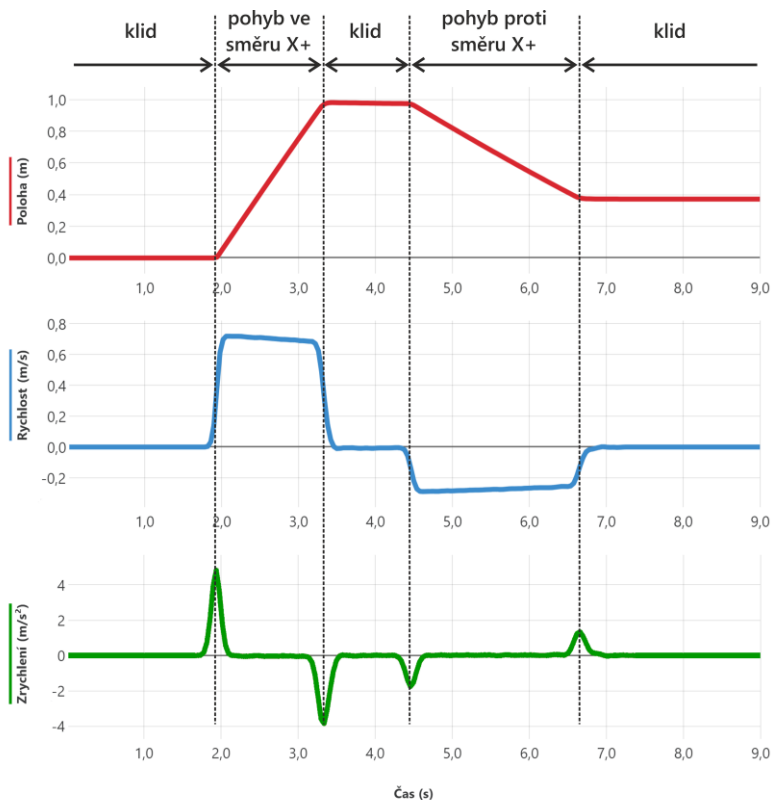
Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte vozík ([návod](#)).
2. Klikněte na tlačítko  vpravo nahoře a vyberte možnost *3 grafy*. Pod sebou se zobrazí grafy připravené pro měření polohy, rychlosti a zrychlení.
3. Vyzkoušejte fungování vozíku. Pokud vozík posouváte ve směru černé šipky popsané $X+$, roste číselná hodnota uvedená v políčku *Poloha* v pravém dolním rohu. Při pohybu proti směru šipky tento údaj naopak klesá.

4. Postavte vozík na jeden konec dráhy tak, aby černá šipka $X+$ směřovala do středu dráhy. Pomocí nastavitelných nožiček vyrovnejte dráhu tak, aby nedocházelo k samovolnému rozjíždění vozíku.
5. Klikněte na aktuální hodnotu polohy, která se zobrazuje v políčku vpravo dole, a vyberte možnost *Vynulovat*.

Provedení experimentu

1. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat.
2. Krátkým rychlým postrčením vyšlete vozík ve směru šipky $X+$. Na druhém konci dráhy vozík zachyťte a po krátké prodlevě (1-2 sekundy) ho vyšlete opačným směrem, tentokrát ale menší rychlostí. Před koncem dráhy vozík opět zachyťte.
3. Tlačítkem **ZASTAVIT** měření ukončete.
4. U každého grafu nastavte tlačítkem  automaticky měřítko.

Ukázka naměřených dat



Závěr

Z grafů lze vyčíst základní vztahy mezi dráhou, rychlostí a zrychlením:

- Pokud na těleso nepůsobí vnější síly, je jeho pohyb rovnoměrný a rychlost stálá. V klidu i při rovnoměrném pohybu je proto zrychlení nulové.
- Rychlost udává, jak rychle se mění poloha, a její znaménko závisí na směru pohybu.
- Působení většího zrychlení (po stejnou dobu) způsobí větší změnu rychlosti.

Poznámky

- Pokud se vozík pohybuje příliš pomalu, je patrnější jeho zpomalování během pohybu vlivem působení odporových a třecích sil – rychlost pak již není stálá.
- V případě potřeby můžete experiment zjednodušit vynecháním veličiny *zrychlení*, tedy zobrazením jen dvou grafů – *polohy* a *rychlosti*.