



Druhý Newtonův zákon – zákon síly

Pomůcky

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

Teorie

Cílem experimentu je ilustrovat *druhý Newtonův zákon* známý také jako *zákon síly*.

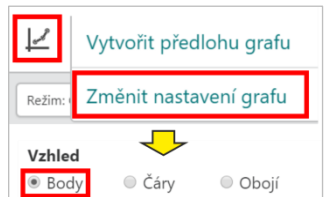
Těleso o hmotnosti m se působením celkové síly \vec{F} pohybuje se zrychlením \vec{a} . Zrychlení a výsledná síla mají stejný směr a jsou si přímo úměrné podle vztahu $\vec{F} = m\vec{a}$.

Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte vozík ([návod](#)). Během připojování rozklikněte položku *Kanály* a zaškrtněte veličiny *Poloha* a *Síla*.
2. Klikněte na tlačítko pro nastavení zobrazování vpravo nahoře a vyberte *1 graf*.
3. Klikněte na popisek vodorovné osy *Čas* a vyberte možnost *Zrychlení*.

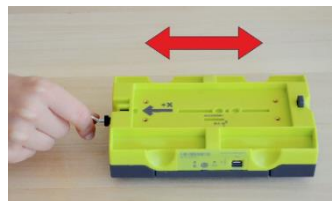




4. Klikněte na tlačítko ↙ vlevo dole, vyberte *Změnit nastavení grafu* a v části *Vzhled* zvolte možnost *Body*.
5. Klikněte na pole *Režim, Frekvence* v levém dolním rohu aplikace a vyberte *Zastavit měření: Ručně*.



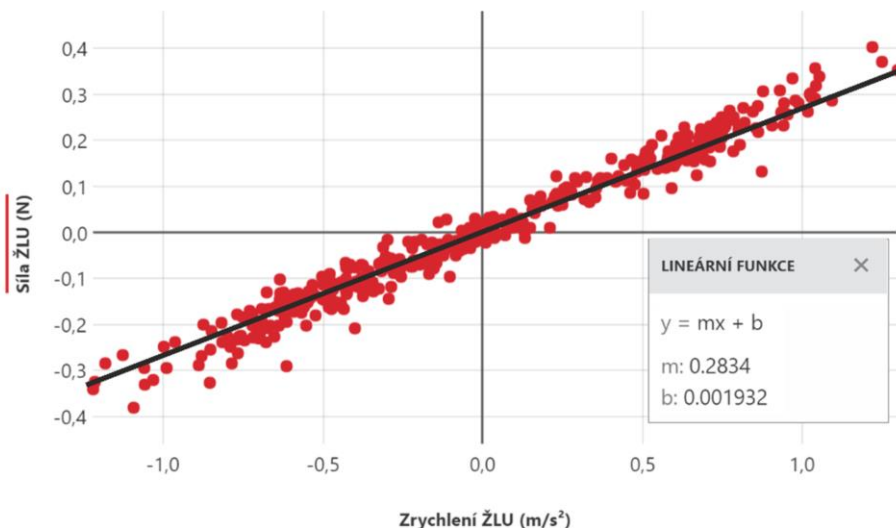
Provedení experimentu

1. Na vozík přišroubujte kovový háček.
2. Vozík postavte na rovnou plochu tak, aby se nerozjížděl. Používáte-li dráhu TRACK, můžete ji vyrovnat pomocí šroubů.
3. Klikněte na aktuální hodnotu síly (vpravo dole) a vyberte možnost *Vynulovat*.
4. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat a uchopíte vozík za háček siloměru. Několikrát popojedte vozíkem sem a tam střídavým tlačněním a tažením. Nebojte se popojíždět i razantněji, aby v měření byla zastoupena různě velká zrychlení.
5. Tlačítkem **ZASTAVIT** měření ukončete.



6. Tlačítkem  automaticky nastavte měřítko.
7. Na závěr klikněte na tlačítko  vlevo dole, vyberte možnost *Proložit hodnoty zvolenou funkcí* a proložte data lineární funkcí (přímkou).

Ukázka naměřených dat



Závěr

Z naměřených výsledků je zřejmé, že mezi silou způsobující pohyb vozíku a zrychlením vozíku je vztah přímé úměrnosti.

Poznámky

- Hodnota m v rovnici $y = mx + b$ má význam hmotnosti (v kilogramech). Hmotnost vozíku zjištěná touto metodou je tedy přibližně 283 g. Vozík jsme pro kontrolu zvážili také na klasických vahách – naměřili jsme hmotnost 284 g.
- Měření lze opakovat se zatíženým vozíkem. Velmi názorné je přidat kilogramové závaží, konstanta úměrnosti tím vzroste o hodnotu 1. Závaží na vozík připevněte kouskem izolepy, aby se po vozíku nesmýkalo (měření by to znehodnotilo).
- Tímto způsobem lze vážit tělesa i v beztížném prostředí. Ke zjišťování hmotnosti je totiž využita setrvačnost těles, nikoliv gravitace.
- Měření lze provést na libovolné vodorovné ploše, tj. i bez dráhy Vernier TRACK.