



Princip airbagu

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, zarážka na okraj dráhy, dva pružné kruhové nárazníky s různou tuhostí (obruče), háček. Vybavení je součástí soupravy DTS-GDX.



Teorie

Při náhlém zastavení tělesa, například po nárazu do překážky, dochází k prudkému poklesu hybnosti až na nulovou hodnotu (zastavení). Pokud by působila po dobu Δt konstantní brzdící síla F , vedlo by to ke změně hybnosti $\Delta p = F\Delta t$.

Ze vztahu zjednodušeně řečeno vyplývá, že chceme-li při prudkém zpomalení minimalizovat působící síly, musíme zajistit, aby brzdění bylo rozloženo do co nejdelší doby. Ve skutečnosti brzdící síly po celou dobu nárazu konstantní nejsou, jak je vidět i v tomto experimentu, ale to na principu nic nemění.

Roli prostředku pro rozkládání síly do delšího času (a tím snižování maximální hodnoty působící síly) plní například v automobilu airbagy nebo u horolezců dynamická lana.

Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte vozík (**návod**). Během připojování rozklikněte položku *Kanály*, zrušte zaškrtnutí veličiny *Poloha* a zaškrtněte veličinu *Síla* (v tomto pořadí).
2. Klikněte na políčko v pravém dolním rohu aplikace, které ukazuje aktuální hodnoty síly, a zaškrtněte možnost *Obráceně*, aby hodnoty síly v tlaku byly kladné.



3. Klikněte na pole *Režim*, *Frekvence* v levém dolním rohu aplikace, nastavte frekvenci měření na 200 vzorků za sekundu a potvrďte tlačítkem *Hotovo*.
4. Na jednom konci připevněte k dráze Vernier TRACK zarážku, na druhém konci dráhu podložte, aby se směrem k zarážce pozvolna svažovala – aby nebyl náraz vozíku příliš prudký, doporučujeme podložit do výšky max. 5 cm.

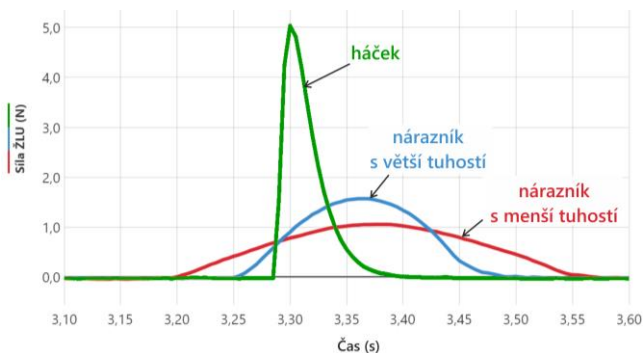


Provedení experimentu

1. K vozíku přišroubujte jeden z nárazníků (obručí).
2. Vozík podržte na dráze asi 30 cm od zarážky tak, aby nárazník směřoval k zarážce. V tomto stavu klikněte na aktuální hodnotu síly vpravo dole a zvolte *Vynulovat*.
3. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat a cca po 2 sekundách nechte vozík sjet po dráze dolů. Po odrazu od zarážky vozík zachyťte a vyčkejte do konce měření.
4. Kroky 2 a 3 zopakujte pro druhý nárazník a také pro háček dodávaný s vozíkem.
5. Pro zobrazení všech naměřených závislostí do jednoho grafu klikněte kdykoli (i během měření) na popisek svislé osy *Síla* a zvolte *Zobrazit vše*. Vhodné měřítko grafu nastavte tlačítkem nebo tlačítkem a poté volbou *Změnit nastavení grafu*.



Ukázka naměřených dat



Závěr

Během nárazů, které jsou více rozloženy v čase, dosahuje síla menších maximálních hodnot (5 N u háčku, 1 N pro nárazník s menší tuhostí, tedy ten pružnější).

Poznámky

- Výhodné je pracovat ve dvojici – jedna osoba obsluhuje pomůcky, druhá aplikaci.
- Nárazníky lze použít i při větším sklonu dráhy. Při měření s háčkem, kdy působí větší síly, ale dodržujte doporučený sklon dráhy i výšku, ze které vozík vypouštíte, aby náraz nebyl příliš prudký.