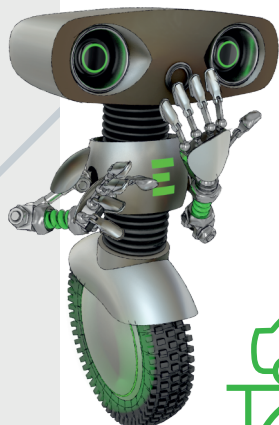


SKLÁDÁNÍ SIL – auto na mostě



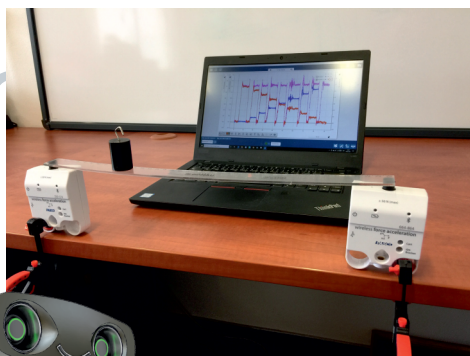
?

Představ si automobil vážící 1 tunu, který přejíždí nad potokem po mostě. Most je tvořen dvěma pilíři na každém břehu, na nich leží vozovka. Dneska si proměříme a ukážeme jaké je silové zatížení pilířů v různých fázích přejezdu.

POMŮCKY



- 2 x siloměr s gumovým špuntíkem v závěsu
- Závaží
- Pravítko
- 2 truhlářské svorky (či jiný nástroj) na upevnění siloměrů k lavici
- Počítač (tablet, telefon) s měřícím softwarem



Nejprve postavíme most, ale nebojte, nebude to tak složité, nám to půjde raz dva.

CÍLE



Žáci pomocí dvou senzorů síly zkonstruují model mostu (či zvedáku). Zjistí, že součet sil, které působí na oba pilíře je roven tíhové síle závaží (auta).

POSTUP



- Příprava.** Na závity siloměrů našroubujeme pryžový tlačící váleček. Upevníme siloměry k lavici a dáme přes ně pravítko tak, aby značky 0 cm a 40 cm byly přesně na středech gumových válečků siloměrů (samozřejmě záleží na délce námi použitého pravítka). Máme most!
- Vynulujeme oba senzory, spustíme měření.
- Měření.** Na most postupně klademe závažíčka na značky 0 cm, 5 cm, 10 cm... tj. po pěti centimetrech po celé délce pravítka.
- Analýza.** Připravíme si obrazovku s grafem síly. Do grafu vyneseme síly měřené oběma siloměry a jejich součet (tzn. v jednom grafu jsou tři „čáry“). Vidíme, že zatížení obou siloměrů se mění s tím, kam „autíčko“ po „mostě“ posuneme. Součet obou sil ale zůstává ve všech případech stejný.
- Zavěsíme závažíčko („auto“) volně za závěs jednoho siloměru a změříme jeho hmotnost (ve skutečnosti tedy jeho tíhovou sílu). Porovnáme se součtem sil, působících na siloměry – pilíře.

Úloha č. 18

SKLÁDÁNÍ SIL – auto na mostě

Tato úloha je vhodná pro 7., 8. a 9. ročník ZŠ / Návrh úlohy vypracoval: Miroslav Staněk

ÚKOLY

- 1 Naměřte a zobrazte grafy sil, které působí v pilířích našeho mostu.
- 2 Jak se síly mění v různých polohách závaží – auta na mostě?
- 3 Co zůstává během pokusu neměnné?
- 4 Jaká je tíhová síla závaží – auta?

SHRNUTÍ A ROZŠÍŘENÍ



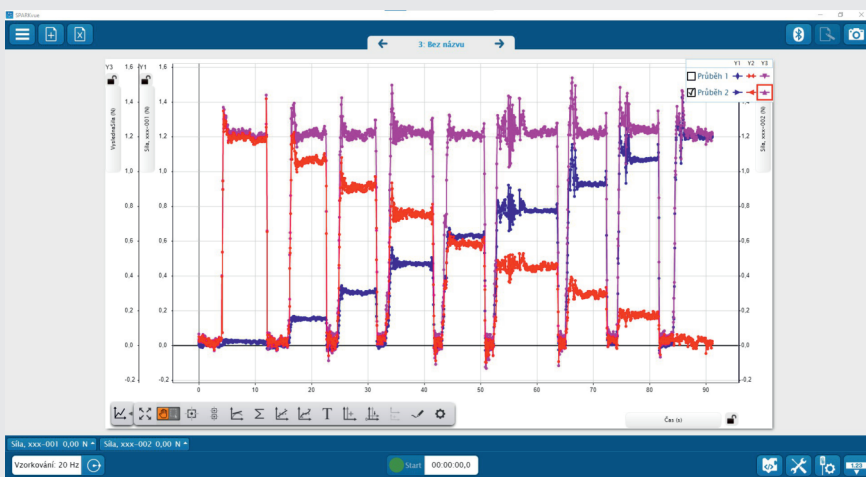
- Z naměřených dat (jejich zobrazení v grafu) je hezky vidět, že síla působení auta na most je stejná jako součet silových působení pilířů. Oba pilíře tlačí proti autíčku silami, jejich součet je tíhovou silou autíčka, kterou autíčko tlačí do mostu.

Konstrukčně a přípravou je tato úloha poněkud složitější. Je třeba most postavit tak, aby držel (připevnit siloměry k lavici, vybalancovat pravítko na špuntech siloměru a závažíčko na pravítku). Odměnou za pečlivost je však velmi realistický model skutečné fyzikální situace.

Měření. Při spuštění měření je třeba oba senzory vynulovat, aby se eliminovalo tíhové působení pravítka. Také je třeba žáky seznámit se skutečností, že oba senzory měří v kladných i záporných hodnotách a co to znamená (siloměr měřil rozdílně pro tlakovou či tahovou sílu).

Analýza dat. Naměřené hodnoty hezky vykreslují fyzikální skutečnost. Po uložení závaží na most se tento ještě chvíli chvěje – všimněte si toho.

NA CO
SI DÁT
POZOR



Tip! Úloha se dá ještě rozšířit a vytvořit ji skutečně dynamickou. Pokud zkonstruujeme lepší mostovku, můžeme po ní např. nechat přejet angličáka a síly měřit opravdu dynamicky – během přejezdu!

Součet sil. V úloze je využito jedné speciální SW funkce: byla vytvořena kalkulačka pro výpočet součtu sil naměřených siloměry.