



Volnoběžné vozidlo

Technologie a konstrukce

- Užití mechanismů kolo na hřídeli
- Skládání dílů

Věda

- Měření vzdálenosti
- Čtení a kalibrace stupnice
- Síla
- Pohybová energie
- Polohová energie
- Tření a odpor vzduchu
- Vědecké bádání

Slovník

- Hmotnost
- Poloha
- Tření
- Účinnost

Doplňkový materiál

- 4m dlouhá hladká plocha
- Barevná izolepa
- Měřidlo délky (metr, pásmo...)
- Dřevěná deska (rovina) dlouhá alespoň 1m
- Knihy anebo krabice na zvednutí desky
- LEGO® kostky pro realizaci měření
- Tabule a křída
- Nůžky

Poznání

Jack se s Jill hašteří, konečně, jako obvykle.

Navrhují vozítko, které při jízdě z kopce v jejich parku dojede co nejdále.

Jill tvrdí, že když svůj vozík pořádně zatíží, dojede dál, protože je těžší. Jack si naopak myslí, že to není pravda, že aby vozík dojel co nejdál, musí mít velká kola. Jill si není jistá, zda je tato úvaha správná.

Který z návrhů je správný? Má být vozítko lehké, těžké anebo s velkými koly?

Zjistěte to!

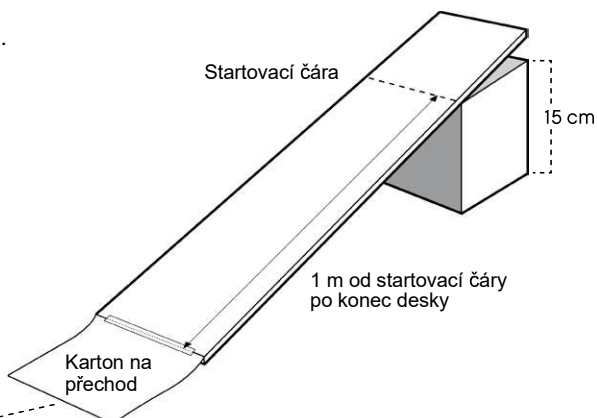


Postavení

Postavte model kopce v parku
Vyznačte startovací dráhu 1m od konce prkna.
Pod prkno dejte cca 15cm vysokou podpěru.

K čemu je důležitá startovací čára?

Startovací čáru potřebujeme vyznačit z důvodu, aby opakované testování probíhalo vždy za stejných podmínek.

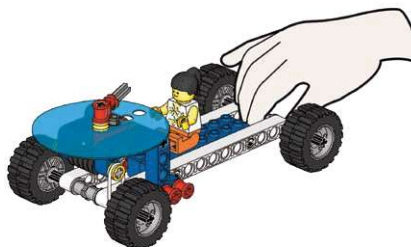


cca 4m dojezdová plocha

Doporučení:
Výška prkna může způsobit náraz vozidla na podlahu. Použijte kus kartonu k vytvoření pozvolného přechodu na dojezdovou plochu.

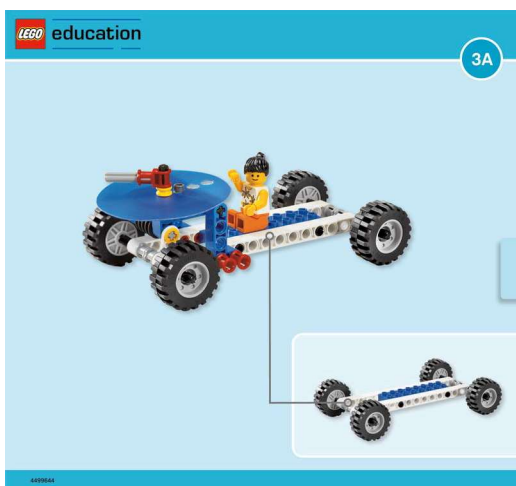
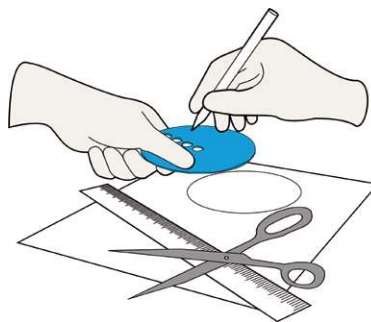
Postavte volnoběžné vozidlo
(podle návodu 3A a 3B strana 6 po krok 12)

- Testujte volnoběžné vozidlo na rampě. Otáčí se všechny pohyblivé části volně? Pokud tomu tak není, zkontrolujte nápravy a jejich uložení. Zkontrolujte, zda jsou všechny díly pevně spojeny.



Stupnice měřidla

Obkreslete modrý plastový kotouč na papír a vystříhněte jej.
Stupnice musí začínat na značce plastového kotouče.



Přemýšlení

Změřte, jak daleko dojede prázdné vozidlo. Nejprve použijte běžné měřidlo (pravítko, svinovací metr) a výsledek porovnejte se vzdáleností zaznamenanou měřícím diskem vozidla.

Místo dojezdu vozidla označte LEGO kostkou. Pro ověření správnosti měření opakujte test alespoň třikrát.

Nezatížené vozidlo se pohybuje do vzdálenosti asi 160cm od startovací čáry. To je víc než jedno otočení ukazatele. Stupnice měří s přesností na centimetry.

Na plastový disk měřidla dejte papírový kotouč a označujte polohy ukazatele při dojezdu vozidla (přibližně jeden a půl otáčky ukazatele). Test opakujte. Z několika záznamů stanovte průměrnou polohu ukazatele.

Nyní již nebudete potřebovat pravítko ani svinovací metr - dojezd určíte přímo na stupnici.

Přidejte na vozidlo zátěžovou LEGO kostku (strana 7, krok 13).

Odhadněte, jak daleko se bude vozík pohybovat a odhad dojezdu označte položením LEGO kostky.

Proveďte test na dojezd zatíženého vozidla.

Vozík se bude pohybovat téměř dvakrát daleko. Hmotnost zátěžové kostky způsobí, že vozidlo získá téměř dvojnásobnou pohybovou energii. Uvědomte si, že zvýšení hmotnosti vozidla zvyšuje tření s plochou a tření na nápravách, což sníží rychlost vozidla.

Co zaznamená ukazatel?

Ukazatel se otočí více než jedenkrát. Budete muset počítat, kolikrát.

Pro ověření správnosti měření test několikrát opakujte.

Jackovo vozidlo s velkými koly

Způsobí velká kola delší dojezd vozidla? Namontujte velká kola na zadní nápravu a otestujte dojezd vozidla (strana 7, krok 14).

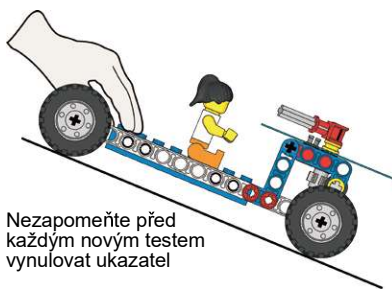
Nejprve testujte nezatížené vozidlo (strana 7, krok 14) a poté testujte zatížené vozidlo (strana 8, krok 15).

Dojezd vozidla se prodlouží.

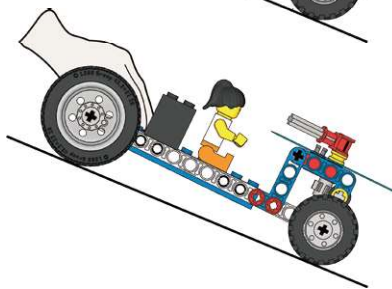
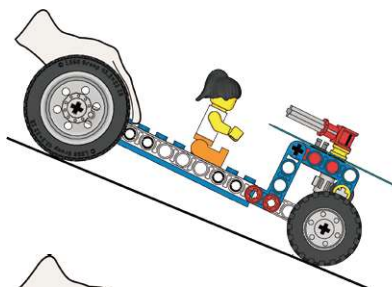
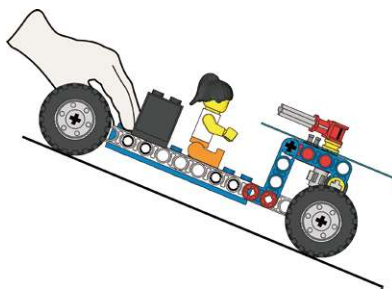
Existují dvě příčiny:

Větší hmotnost = větší energie

Větší kola = zadní náprava se otáčí pomaleji, což znamená menší tření.



Nezapomeňte před každým novým testem vynulovat ukazatel



Doporučení:

Sledujte dráhu, kterou vozidlo urazí sjížděním po prkně. Když vozidlo sjede na dojezdovou plochu, ukazatel nad stupnicí projde jedenkrát nad nulou. To znamená, že jedna otáčka ukazatele odpovídá dráze 1m.

Víte,že?

Prázdný vozík má hmotnost přibližně 58g? Hmotnost zátěžovací LEGO kostky je 53g ... tj. téměř stejná?

Víte,že?

Velká kola mají hmotnost přibližně 16g a malá kola přibližně 8g?

Pokračování

Super měřítko

Upravte model
(podle návodu 3B strana 12 krok 12).

Vyměňte 8-zubové ozubené kolo za ozubené kolo s 24 zuby.

Nejprve odhadněte a potom otestujte, jakou vzdálenost vozidlo urazí při jedné otočce ukazatele na měřícím disku.

Vozidlo urazí 3 metry. Nové ozubené kolo má třikrát tolik zubů než původní.

Šnekové převodové kolo se musí otočit třikrát víc, aby se ozubené kolo s 24 zuby otočilo jednou. Délky na stupnici měřidla musíte změnit pro měření vzdáleností 3 metry při jedné otáčce ukazatele.

Super jízda

Nejprve odhadněte a potom otestujte co se stane, když zdvojnásobíte výšku rampy.

Zdvojnásobením polohové energii vozidla, zdvojnásobíte jeho pohybovou energii. Tření se dvojnásobně nezvýší.

