



Newtonův první pohybový zákon

Úvod

Knihovny a snímky



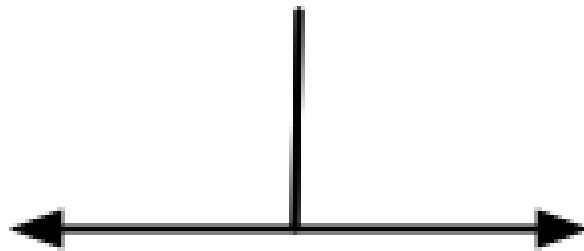
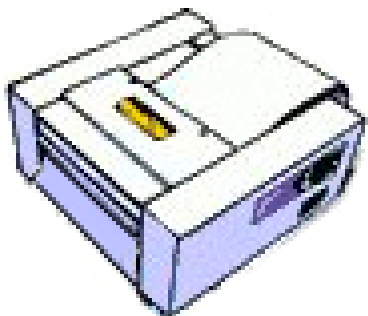
Tlačítko Snímek se používá, když chceme zachytit situaci na obrazovce SPARK Science Learning System.




Knihovna je místem, kde jsou v SPARK Science Learning System uloženy a prohlíženy Snímky



Tlačítko Sdílení se používá pro exportování nebo vytisknutí knihovny a pro její následné použití.



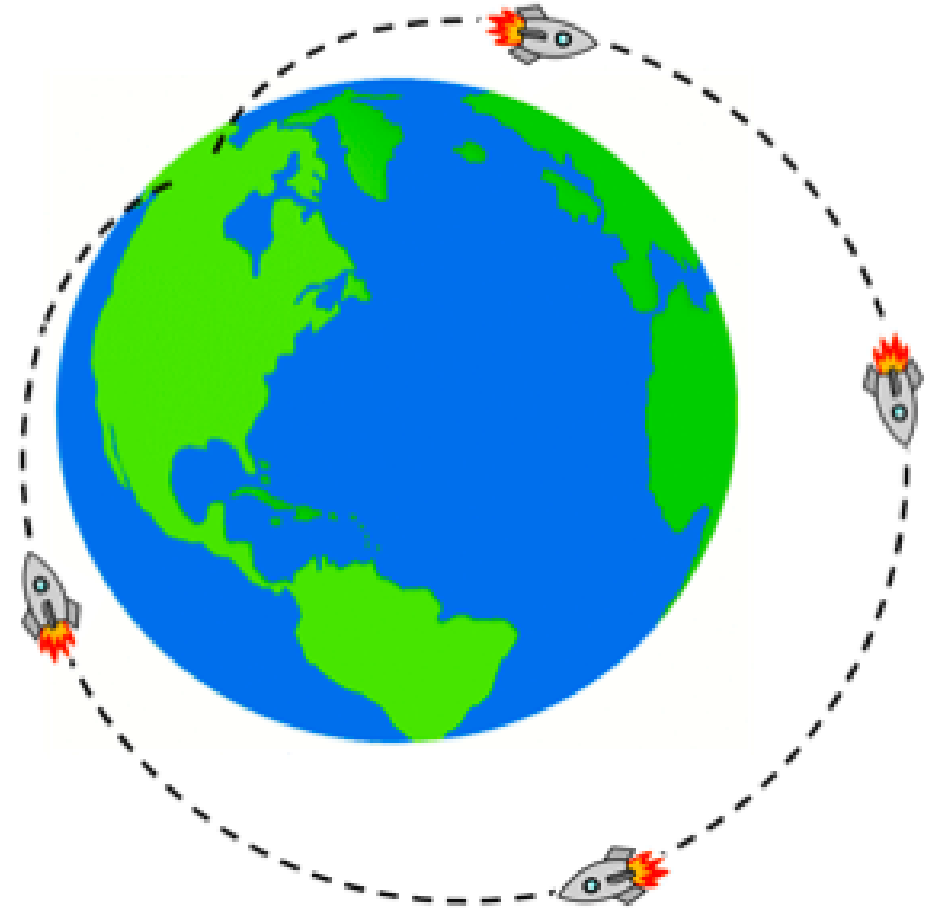
Tento obrázek slouží jako připomínka ke stisknutí  a vytvoření Snímku poté, co zadáte Vaši odpověď.

Note: Možná si budete chtít vytvořit Snímek této práce jako obálku pro Vaši knihovnu.

Téma laboratorní práce

Které faktory ovlivňují pohyb těles?
Aristoteles (384 - 322 př. n. l.) věřil, že přirozeným stavem tělesa je být v klidu a tudíž, že všechny pohybující se tělesa se nakonec samy zastaví. Je tento pohled správný?

Naším cílem bude prozkoumat příčiny změny pohybu za účelem stanovení „pravidel“ popisujících pohybující se tělesa.



...Pozadí



Názory mladých filozofů a vědců, týkající se pohybu těles, nebyly ani zdaleka jednotné. Změna nastala až v 17. století, kdy Sir Isaac Newton zformoval své tři pohybové zákony.

První pohybový zákon: Jestliže na těleso nepůsobí žádné vnější síly nebo výslednice sil je nulová, pak těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu.

Tento výrok se stal známý jako Zákon setrvačnosti.

...Pozadí

Newtonův 1. pohybový zákon říká, že těleso pohybující se stálou rychlostí, se bude touto konstantní rychlostí pohybovat až do chvíle, dokud na něj nezačne působit nějaká další síla. Navíc tělesa v klidu (tj. pohybující se nulovou rychlostí), zůstanou v klidu do chvíle, kdy na ně začne působit nenulová výsledná síla.


Jinými slovy pokud je výsledná síla působící na těleso nulová, pak je i zrychlení tohoto tělesa nulové. Nyní prozkoumáme tuto skutečnost pomocí zjištění rychlostí spojených s několika různými způsoby pohybu vozíku.



Sebe prověření

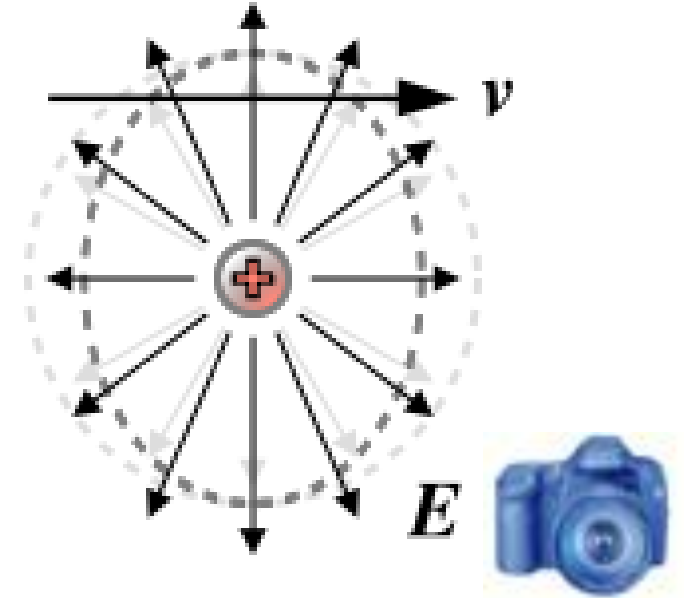
1. Co se stane s tělesem, které se nachází v klidu, jestliže na něj nepůsobí žádná síla?
 - a) Začne zrychlovat
 - b) Zůstane v klidu
 - c) Nemůžeme odpovědět
 - d) Zmizí



Tento obrázek slouží jako připomínka ke stisknutí  a vytvoření Snímku poté, co zadáte Vaši odpověď.

Sebe prověření

2. Co je třeba, aby byla udržena konstantní rychlost pohybu tělesa?
- a) Velká výsledná síla
 - b) Nulová výsledná síla
 - c) Malá výsledná síla
 - d) Záporná výsledná síla



Sebe prověření

3. Co se stane s tělesem, na které působí konstantní výsledná síla?



Newtonův první pohybový zákon

Vybavení a pomůcky

Připravte si všechny tyto pomůcky před zahájením laboratorní práce.

- Senzor pohybu
- Pohyblivý vozík
- Kladka se svorkou
- Vlákno
- Sada závaží a jeho držáků
- Dráha s podstavnými nožičkami



Správná posloupnost

A. Změřte rychlost vozíku, kdy je na vozík zapřaženo závaží.

B. Změřte rychlost vozíku na rovné dráze.

C. Použijte naměřené hodnoty rychlostí pro určení, zda-li na vozík působí nějaká nenulová výsledná síla.

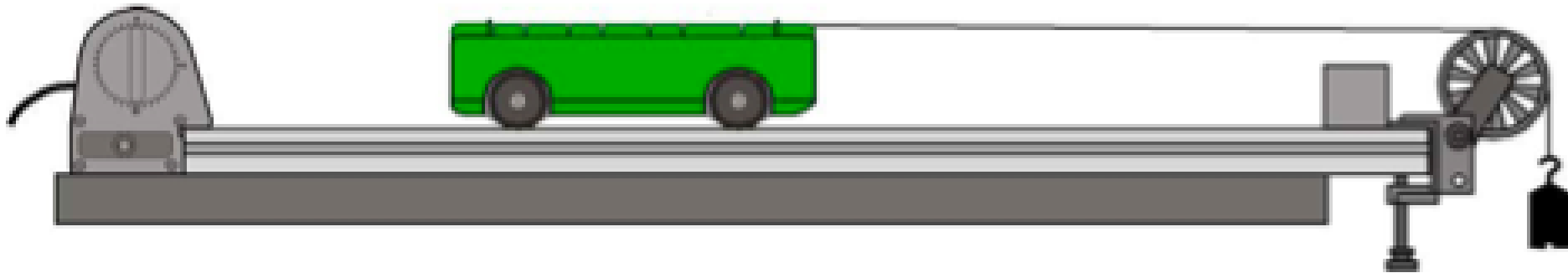
D. Sestavte dráhu tak, že na jeden konec umístíte kladku se svorkou a na druhý konec senzor pohybu.

Jednotlivé kroky uvedené v levé části popisují postup laboratorní práce. Tyto kroky nejsou seřazeny ve správném pořadí. Určete správné pořadí pracovního postupu.



Nastavení

1. Položte dráhu na vodorovný laboratorní stůl a zarovnejte ji k hraně stolu, nebo tak, aby tuto hranu stolu lehce přesahovala.
2. Připevněte kladku se svorkou na konec dráhy do blízkosti hrany stolu tak, aby se kladka nacházela uprostřed dráhy.
3. Na druhý konec dráhy připevněte senzor pohybu tak, aby bylo čidlo namířeno na kladku a poté připojte senzor k SPARK Science Learning System.





Nastavení



4. Položte vozík na dráhu a vyrovnejte ji do vodorovné polohy pomocí posuvných nožiček tak, aby vozík zůstal po uvolnění v klidu.
5. Ustříhněte přibližně 1 m dlouhé vlákno (provázek, nit), které použijeme později při měření.

Měření


1. Po umístění vozíku doprostřed dráhy, stiskněte  pro zahájení měření.
2. Po přibližně 5 s stiskněte  pro ukončení měření.
3. Nyní umístěte vozík zhruba 15 cm před senzor pohybu.

Pokračujte na další stránku ...

Měření

4. Stiskněte  pro zahájení měření, poté vozík lehce postrčte směrem ke kladce.

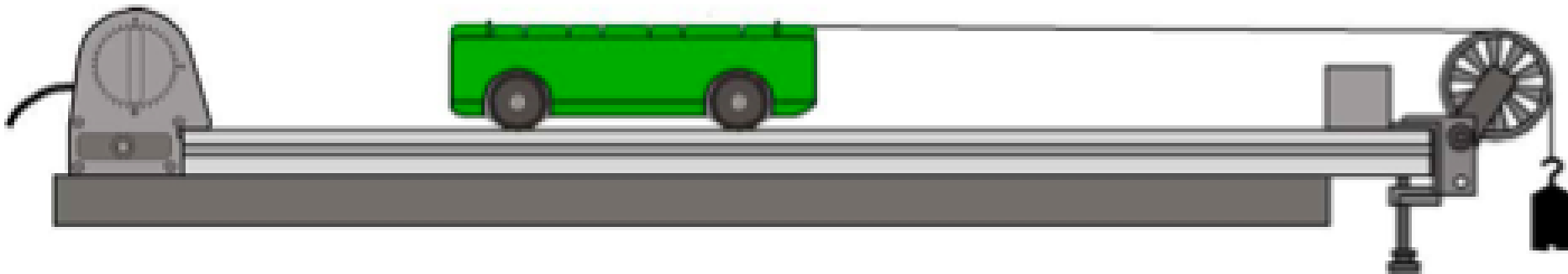
Poznámka: Ujistěte se, že Vaše ruka/rameno nebrání v cestě paprsku vysílaného senzorem pohybu.

5. Chyťte vozík těsně před tím, než narazí do kladky na konci dráhy.
6. Stiskněte  pro ukončení měření.


Měření

7. Při následujícím posledním měření uvažte jeden konec 1 m dlouhého připraveného vlákna k přední části pohyblivého vozíku. Druhý konec přivažte k držáku závaží.
8. Nasadte vlákno na kladku tak, aby závaží viselo volně pod kladkou.
9. Podržte vozík na místě zhruba 15 cm před senzorem pohybu, poté připevněte na držák závaží o hmotnosti 20 g. Stále držte vozík na místě.

Pokračujte na další stránku...



Měření

10. Stiskněte  pro zahájení měření, poté uvolněte vozík, aby se mohl volně pohybovat.

Poznámka: Ujistěte se, že Vaše ruka/rameno nebrání v cestě paprsku vysílaného senzorem pohybu.

11. Chyťte vozík těsně před tím, než narazí do kladky na konci dráhy.

12. Stiskněte  pro ukončení měření.

Rozbor měření

1. Jak se mění rychlost vozíku během prvního měření? Je zde nenulová výsledná síla působící na vozík? Pokud ano, čím je způsobena?



Rozbor měření

2. Vysvětlete, proč je lepší použít graf závislosti rychlosti vozíku na čase než-li graf závislosti polohy vozíku na čase, k určení toho, jak se měnila ujetá dráha vozíku.



Rozbor měření

3. Jak se mění rychlost vozíku během druhého měření? Je zde nenulová výsledná síla působící na vozík? Pokud ano, čím je způsobena?



Rozbor měření

4. Jak se mění rychlost vozíku během třetího měření? Je zde nenulová výsledná síla působící na vozík? Pokud ano, čím je způsobena?



Rozbor měření

5. Podle čeho poznáme z grafu závislosti rychlosti vozíku na čase třetího měření, že na vozík působí nenulová výsledná síla?



Syntéza

1. Co se stane s rychlostí tělesa, jestliže na něj nikdy nebude působit nevyvážená síla?



Syntéza

2. Jak ovlivňují síly pohyby těles? (Uvažujte tlakovou nebo tahovou sílu působící na těleso.)



Syntéza

3. Je možné, aby na těleso působila nějaká nenulová síla bez fyzického kontaktu?
Pokud ano, uveďte příklad.



Syntéza

4. Vlastnost, kterou se těleso brání se proti změně pohybového stavu, se nazývá setrvačnost. Jaká vlastnost hmoty dává tělesu setrvačnost? Uveďte příklady těles (nebo činností) s relativně velkou setrvačností a s relativně malou setrvačností.



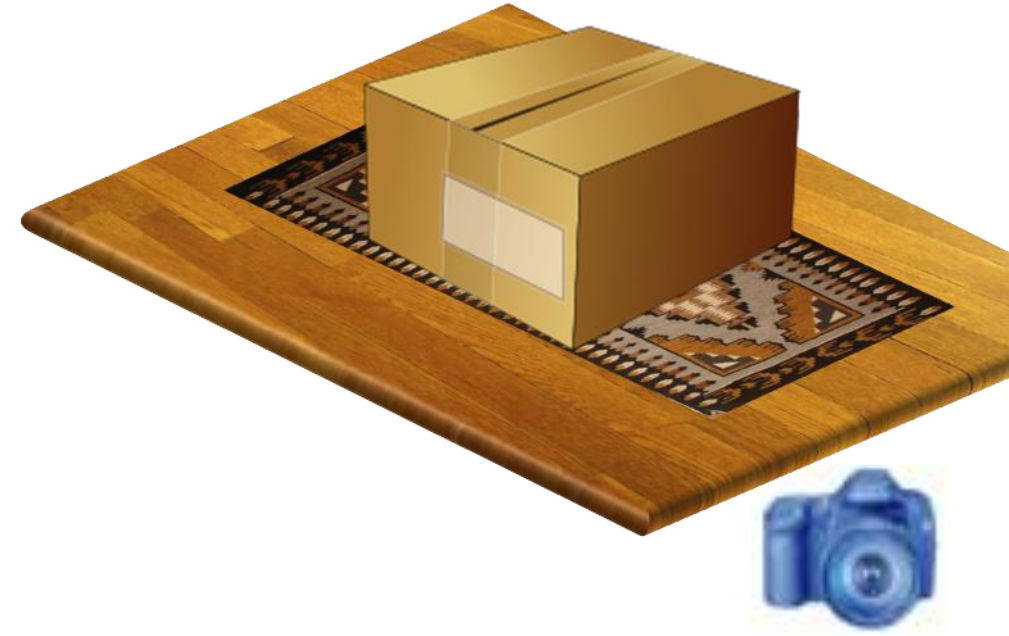
Syntéza

5. Co se stane s míčem, který odhodíme v hlubokém vesmíru, kde na něj nepůsobí žádné síly? Popište jeho pohyb během času, co jste s míčem v kontaktu, a poté co jej odhodíte.



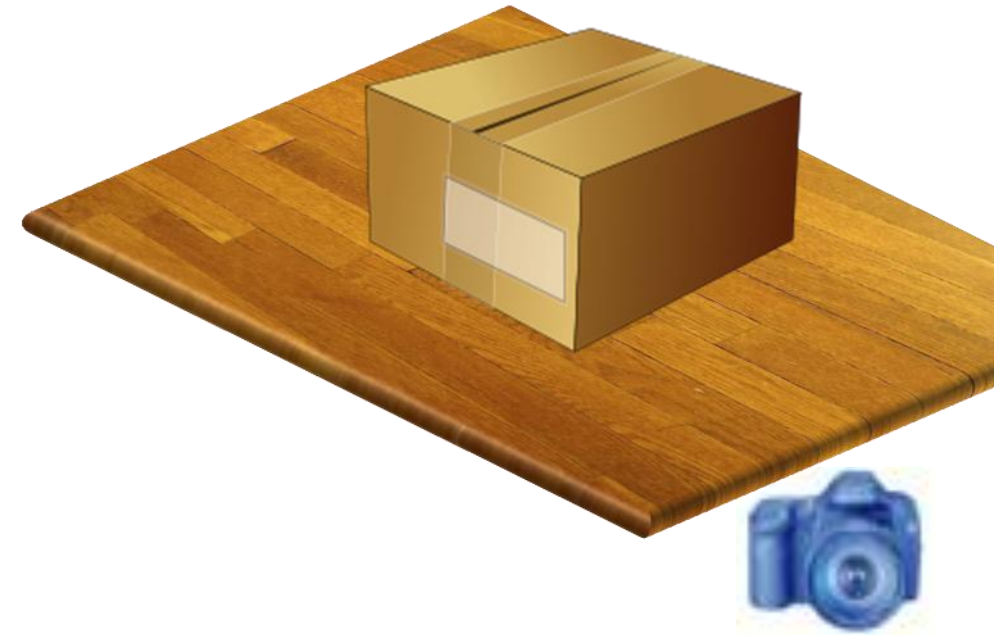
Vyberte správnou odpověď

1. Posouváte krabici po podlaze stálou rychlostí. Které z následujících tvrzení jsou pravdivá?
 - a) Vaše tahová síla je rovna odporové síle způsobené třením.
 - b) Vaše tahová síla musí být větší, než je odporová síla způsobená třením.
 - c) Vaše tahová síla je menší, než je odporová síla způsobená třením.
 - d) Jakmile jednou přestanete tlačit, krabice okamžitě zastaví.



Vyberte správnou odpověď

2. Poté, co pokračujete v tlačení krabice stejnou silou po povrchu s menším třením, která z následujících tvrzení jsou pravdivá?
- a) Krabice bude zrychlovat až do okamžiku, než dosáhne vyšší rychlosti, dále se pak bude pohybovat touto rychlostí.
 - b) Krabice bude postupně zrychlovat po celou dobu, co budete dále tlačit stálou silou.
 - c) Krabice bude pokračovat v pohybu původní rychlostí.
 - d) Jakmile jednou přestanete krabici tlačit, bude pokračovat v pohybu do nekonečna.



Vyberte správnou odpověď

3. Pokud na těleso působí konstantní výsledná _____, bude mít toto těleso konstantní _____.

Pokud na těleso nepůsobí žádné síly, těleso si bude udržovat konstantní _____ do nekonečna.

- a) Zrychlení, síla, rychlost
- b) Rychlost, zrychlení, síla
- c) Síla, zrychlení, rychlost
- d) Síla, rychlost, zrychlení



Gratulujeme!

Právě jste dokončili laboratorní práci.

Prosím, nezapomeňte dbát instrukcí Vašeho učitele o úklidu a odevzdání Vaší laboratorní práce.



Reference

Všechny obrázky byly použity z dokumentace PASCO, volně přístupných Klipartů nebo Wikipedia Commons.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:STS-121_launch.jpg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GodfreyKneller-IsaacNewton-1689.jpg>

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Astronaut-EVA.jpg>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Relativistic_electromagnetism_fig4.svg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kittinger-jump.jpg>

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CCooley1.jpg>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Simple_cardboard_box.svg

<http://www.freeclipartnow.com/office/paper-shredder.jpg.html>

http://www.pdclipart.org/albums/Transportation_and_Travel/normal_Balloon.png