

Rychlost pohybu

Úvod

Snímky a protokoly



Funkce „Snímek“ slouží k zachycení snímku získaného ve SPARK Science Learning Systemu.




V „Protokolu“ jsou snímky uloženy, mohou být zobrazeny ve SPARK Science Learning Systemu.



Funkce „Sdílení“ slouží k exportu či tisku protokolu, s nímž pracujete.

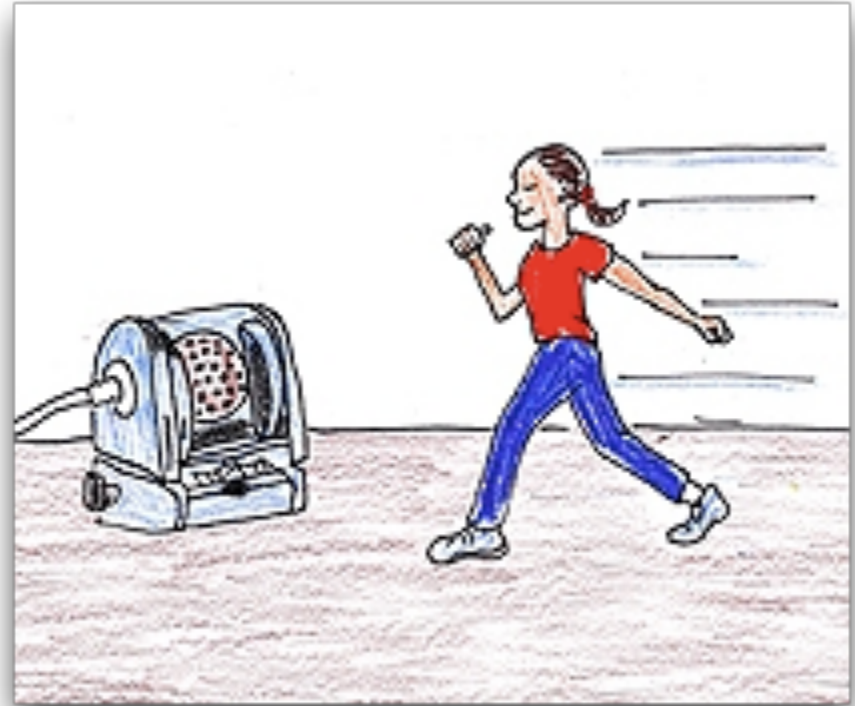


Tento obrázek vám připomene pořízení snímku stránky stisknutím  poté, co odpovíte na otázku.

Pozn.: Můžete pořídit např. snímek první stránky, a pak jej použít jako titulní stránku protokolu.

Úvodní otázka

Co je rychlost a jaký má vztah k vektoru rychlosti?



Otázky k zamyšlení

V běžném jazyce skloňujeme slovo „rychlost“ ve všech pádech.

- Určitě jste se už setkali s měřením rychlosti auta tachometrem, nebo s různou rychlostí pohybu během výletů a podobně.
- Diskutujte o tom s členy vaší skupiny – jak definujete rychlost a vektor rychlosti.

V této laboratorní práci budete pracovat s vaší rychlostí a vektorem rychlosti při chůzi.

Teorie

- Rychlost je míra, s jakou mění těleso svoji pozici. Výpočet rychlosti objektu vyžaduje měření uražené vzdálenosti a času.
- V této laboratorní práci budeme mluvit o konstantní rychlosti tělesa. Konstantní rychlost znamená, že se nemění.



Policie používá podobný přístroj, jaký budete dnes používat vy, k měření rychlosti aut..

Materiál a pomůcky

Před započítím práce si připravte:

Senzor pohybu

Bezpečnost

Dodržujte všechna běžná pravidla práce v laboratoři.



Předpovědi

O1: Předpovězte, jak bude vypadat graf závislosti vzdálenosti na čase, když pozorovaná osoba nejprve půjde pomalu od vás, pak se zastaví, otočí a půjde zpátky k vám. (senzor přitom držíte v ruce vy)

Odpovězte na otázku a pořídte snímek stránky do protokolu.



O2: Předpovězte, jak bude vypadat ten samý graf s tím rozdílem, že zkoumaná soba půjde velmi rychle.





O3: Předpovězte, jak budou vypadat grafy dvou chodců: oba ujdou stejnou vzdálenost, ale jeden z nich v mnohem kratším čase.



Postup

1. Ujistěte se, že máte k dispozici alespoň tři metry místa k pohybu od senzoru a k senzoru.
2. Ve vzdálenosti tři metry od senzoru umístěte libovolný objekt, aby zkoumaná osoba věděla, kde se obrátit a jít zpět.
3. Nastavte měřící pozici pro senzor pohybu. Nastavte senzor na „person“ – „osoba“. Ujistěte se, že senzor chodce „vidí“ a zapisuje data. Chodec musí být vždy před senzorem pohybu (před zlatým „kolečkem“, nesmí se pohybovat ze strany na stranu).
4. Provádějte měření.
5. Ve skupině si zvolte jednoho „startéra“ a „chodce“. Ten se postaví zády k senzoru. Tento student nyní půjde pomalu stejnou rychlostí ke značce, pomalu se otočí a vrátí se na stejné místo.

Sběr dat

1. Startér se ujistí, že je chodec připraven a stiskne  pro začátek měření.
2. Chodec jde pomalu směrem od senzoru, zastaví se, otočí a dojde stejnou rychlostí zpátky.
3. Měření ukončete stiskem tlačítka  .

Sběr dat

1. Zvolte nového startéra a chodce.
2. Postupujte stejným způsobem, ale chodec by se v tomto případě měl pohybovat o něco rychleji.
3. Pokud máte dostatek času, udělejte ještě několik takových měření. Dodržujte ale stejnou vzdálenost a podmínky pohybu.

Zamyšlení

O4: Proč je důležité dodržovat při každém pokusu stejnou vzdálenost?



O5: Porovnejte získané grafy.
Čeho jste si na nich všimli?



Odpovězte níže a pořídte
snímek stránky.





Postup 2

1. Senzor nastavte do stejné pozice, jako v prvním pokusu.
2. Opět utvořte páry startéra a chodce.
3. První chodec zvolí vzdálenost a označí ji libovolným předmětem.
4. Na další stránce uvidíte graf závislosti vektoru rychlosti na čase.

Sběr dat 2

1. Na signál startéra chodec vyrazí směrem ke značce určitou konstantní rychlostí, dojde k ní, zastaví se, otočí a dojde zpátky ke startérovi jinou rychlostí, než byla původní.
2. Startér se ujistí, že je chodec připraven a stiskne  .
3. Když chodec dorazí zpět, startér zastaví měření stisknutím  .

Sběr dat 2

1. Druhý startér a chodec nyní budou nyní pozorovat závislost vektoru rychlosti na čase. Startér chodci řekne, kam má jít, jakým směrem a jakou rychlostí.
2. Startér se ujistí, že je chodec připraven a spustí  měření .
3. Jakmile chodec dokončí svůj pohyb podle pokynů, může startér zast  it měření stisknutím .

Zamyšlení

O6: Porovnejte oba grafy: závislost vzdálenosti na čase a závislost vektoru rychlosti na čase na následující straně. Pak se vraťte na tuto stranu a pozorované podobnosti popište.



Analýza

O7: Jak se shodovaly vaše předpovědi z otázek 1, 2, 3 a skutečná měření?



Výpočet průměrné rychlosti

- Zvolte dva pokusy pro výpočet rychlosti chodců.
- Prohlédněte si tu část grafu, která zachycuje pohyb od senzoru.
- Zjistěte celkovou vzdálenost, kterou chodec ušel a čas, který k tomu potřeboval

Vypočítejte rychlost pohybu ze vzorce: (příklad výpočtu)

$$Rychlost = \frac{\text{dráha}}{\text{čas}} = \frac{2,5 \text{ m}}{6,5 \text{ s}} = 0,38 \text{ m/s}$$

...Analýza

O8: Spočítejte rychlost pohybu chodců od senzoru.



...Analýza

O9: Spočítejte rychlost pohybu chodců k senzoru.



...Analýza

O10: Prohlédněte si graf vzdálenost/čas. Jak se liší sklon grafu od grafu, který jste si prohlédli před chvílí?



...Analýza

O11: Jak z grafu (vzdálenost/
čas) poznáte, v jaké pozici
byla rychlost nulová?



...Analýza

O12: Jak poznáte z grafu
(vzdálenost/čas) směr,
kterým chodec šel?



...Analýza

O13: Nyní se podívejte na graf vzdálenost/vektor rychlosti. Jak z něj poznáte čas, kdy byla chodcova rychlost (vektor rychlosti) nulová?



...Analýza

O14: Jak z grafu vzdálenost/
vektor rychlosti poznáte,
kterým směrem šel
chodec?



...Analýza

O15: Jaký je rozdíl mezi vektorem rychlosti $0,5 \text{ m/s}$ a vektorem rychlosti $-0,5 \text{ m/s}$?



Závěry

O16: Jaký vztah mají rychlost a vektor rychlosti?



Gratulujeme!

Dokončili jste laboratorní práci.

Nyní podle pokynů vašeho učitele uklidíte všechny pomůcky.



Odkazy

Obrázky byly přejaty z dokumentace PASCO, nebo veřejně dostupných zdrojů Wikimedia Foundation Commons:

1. Radar http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Speed_enforcement.jpg
2. Tiskárna <http://www.freeclipartnow.com/office/paper-shredder.jpg.html>