



mpc
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM

**VZDELÁVANÍM
PEDAGOGICKÝCH ZAMESTNANCOV
K INKLÚZII MARGINALIZOVANÝCH
RÓMSKYCH KOMUNÍT**



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Kód ITMS: 26130130051

číslo zmluvy: OPV/24/2011

Metodicko – pedagogické centrum

Národný projekt

**VZDELÁVANÍM PEDAGOGICKÝCH ZAMESTNANCOV
K INKLÚZII MARGINALIZOVANÝCH RÓMSKYCH KOMUNÍT**

Mgr. Katarína Kiráľová

**VYUŽITIE PROGRAMU TRACKER V TÉME ROVNOMERNÝ A
NEROVNOMERNÝ POHYB TELESA**

2014

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova
11, 850 01 Bratislava

Autor UZ: Mgr. Katarína Királ'ová

Kontakt na autora UZ: ZŠ s MŠ Ožďany, Hlavná 66, 980 11
katakiralova@centrum.sk

Názov: Využitie programu Tracker v téme rovnomerný
a nerovnomerný pohyb telesa

Rok vytvorenia: 2014

Oponentský posudok vypracoval: Mgr. Želmíra Vargicová

ISBN 978-80-565-0825-1

Tento učebný zdroj bol vytvorený z prostriedkov projektu Vzdelávaním pedagogických zamestnancov k inklúzii marginalizovaných rómskych komunít. Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov Európskej únie.

Text neprešiel štylistickou ani grafickou úpravou.

OBSAH:

ÚVOD	4
INTERAKTÍVNY VIDEOZÁZNAM.....	5
VIDEOMERANIE	5
VIDEOANALÝZA	6
PRACOVNÝ LIST – ZHOTOVENIE VIDEOZÁZNAMU POHYBU	7
PRACOVNÝ LIST – VIDEOANALÝZA ROVNOMERNÉHO POHYBU.....	8
PRACOVNÝ LIST– VIDEOANALÝZA NEROVNOMERNÉHO POHYBU	13
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INTERNETOVÝCH ZDROJOV	15

ÚVOD

Príprava žiaka na život v období prudkého rozvoja vedy a techniky vyžaduje zmenu tradičnej školy na školu modernú, čo znamená zmenu pasívneho prijímania vedomostí na aktívnu účasť žiaka pri získavaní informácií a skúmaní okolitého sveta. Jednou z ciest, ako unudenému žiakovi zatriktívniť vyučovanie fyziky je motivovať ho aktivitami, ktoré sa týkajú jeho osoby, jeho výkonov a pre neho zaujímavých oblastí - prírody, techniky alebo športu. Vysokú motivačnú hodnotu má pri skúmaní fyzikálnych dejov použitie moderných technológií, osobitne tých, ktoré vlastní prakticky každý žiak – mobilného telefónu a počítača. Nové vyučovacie metódy a formy, podporujúce činnosť žiaka pri získavaní nových poznatkov s využitím informačných a komunikačných technológií, môžu pomôcť učiteľovi presvedčiť ho, že fyzika je zaujímavá a užitočná veda.

Učebný zdroj pozostáva zo súboru pracovných listov pre žiakov na tri na seba nadväzujúce hodiny v téme Rovnomerný a nerovnomerný pohyb telesa pomocou programu na videoanalýzu pohybu Tracker. Prvý pracovný list je zameraný na vytvorenie videozáznamu pohybu, ďalšie dva slúžia na využitie programu Tracker pri analýze pohybu.

Pracovné listy možno použiť v rámci predmetu Praktikum z fyziky.

INTERAKTÍVNY VIDEOZÁZNAM

Interaktívny videozáznam je video, pri ktorom je možné zobrazit' ktorúkoľvek snímku ľubovoľne dlhý čas, zobrazit' jej nasledujúcu alebo predchádzajúcu snímku a prehrať videozáznam rôznymi rýchlosťami. Na jeho vytvorenie je možné použiť digitálnu videokameru, digitálny fotoaparát alebo mobilný telefón. Pri nahrávaní interaktívneho videozáznamu je potrebné brať do úvahy:

- rozmer snímaného obrazu v bodoch,
- počet vytvorených snímok za sekundu,
- nemennosť polohy vzťažnej sústavy – videozáznam nahrávať staticky,
- primerané osvetlenie scény,
- kontrast sledovaného telesa z pozadím a jeho prekryvanie s inými objektmi,
- využitie plochy záberu – nastavenie vhodného priblíženia počas nahrávania,
- umiestnenie objektu známych rozmerov do záberu,
- uloženie súboru do správneho videoformátu, ktorý softvér na videoanalýzu prehráva a spracováva.

Vhodný videoklip možno tiež nájsť na internetových stránkach.

VIDEOMERANIE

Realizovať videomeranie znamená pomocou vhodného softvéru označiť polohu zvoleného bodu telesa na vybraných snímkach videoklipu a získať tak informácie o polohe a čase. Dostupné programy umožňujú meranie v dvoch režimoch - manuálne alebo automatickým sledovaním bodu.

Pred meraním je potrebné:

- ohraničiť videoklip - nastaviť prvú a poslednú snímku pre videomeranie,
- zvolit' súradnicový systém a jeho počiatok umiestniť na sledovaný bod telesa,
- určiť mierku pravítka označením začiatku a konca objektu so známou dĺžkou a zápisom veľkosti jeho dĺžky v základnej jednotke,
- uzamknúť súradnicový systém a kalibráciu dĺžky,
- nastaviť prehrávanie klipu - zvolit' vhodnú veľkosť kroku, prípadne upraviť frekvenciu snímania,
- vytvorit' hmotný bod pre sledované teleso a zapísať hmotnosť telesa.

VIDEOANALÝZA


Pojem videoanalýza označuje proces ďalšieho spracovávanía nameraných údajov pomocou softvéru. Programy na videoanalýzu obsahujú nástroje, pomocou ktorých je možné z nasnímaných údajov určovať ďalšie veličiny, napr. rýchlosť, zrýchlenie, hybnosť alebo energie a zobrazit' ich závislosti od času do grafov .

Program Tracker, použitý na videoanalýzu nahratého videozáznamu, je voľne stiahnuteľný softvér z webovej stránky <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker> s jednoduchým, intuitívnym ovládaním [2]. Umožňuje manuálne alebo automaticky snímať polohu pohybujúceho sa objektu a zobrazit' grafy závislosti x-ovej súradnice jeho polohy a jeho rýchlosti od času.

PRACOVNÝ LIST – ZHOTOVENIE VIDEOZÁZNAMU POHYBU

Úloha: Pomocou digitálneho fotoaparátu alebo mobilného telefónu nahrajte dva videozáznamy pohybu autíčka a uložte ich do počítača, na ktorom pracuje vaša skupina.

Postup:

1. Priprav si pracovné prostredie vhodné na zhotovenie videozáznamu. Nezabudni do oblasti záberu umiestniť **predmet so známou dĺžkou**, ktorý bude slúžiť na kalibráciu videa pri jeho videoanalýze v programe Tracker.
2. Autíčko postav na začiatok dráhy. Tlačidlom  nastav na RCX kočke program č.4. Zapni nahrávanie videozáznamu na digitálnom fotoaparáte (mobilnom telefóne). Nezabudni, že nahrávanie musí byť **statické** ! Diaľkovým ovládačom uveď autíčko do pohybu. Po skončení pohybu autíčka vypni nahrávanie videozáznamu.
3. Prezri si nahratý videozáznam. Ak je to potrebné, uprav pracovné prostredie, začiatočnú polohu autíčka alebo polohu fotoaparátu (telefónu) a videozáznam nahraj znovu. Nevhodné videá vymaž.
4. Ak si so svojim videozáznamom spokojný, zopakuj nahrávanie pre program č. 5 na RCX kočke.
5. Nahraté videozáznamy ulož do priečinka s názvom „videoanalýza pohybu“.

6. Zopakuj si:

Rýchlosť telesa, ktoré sa pohybuje ROVNOMERNÝM POHYBOM konštantná.

Teleso prejde za rovnaké časové intervaly veľké úseky dráhy.

Rýchlosť telesa, ktoré sa pohybuje NEROVNOMERNÝM POHYBOM konštantná .


Teleso prejde za rovnaké časové intervaly veľké úseky dráhy.

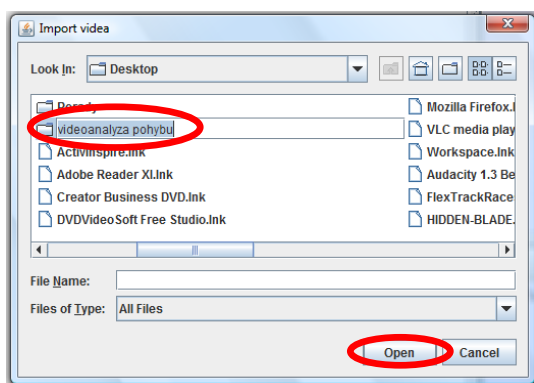
7. Znovu si prezri svoje videozáznamy. Videozáznam, na ktorom sa autíčko podľa tvojho názoru pohybuje rovnomerným pohybom, pomenuj „rovnomerný“ videozáznam, na ktorom sa autíčko podľa tvojho názoru pohybuje nerovnomerným pohybom, pomenuj „nerovnomerný“.

PRACOVNÝ LIST – VIDEOANALÝZA ROVNOMERNÉHO POHYBU

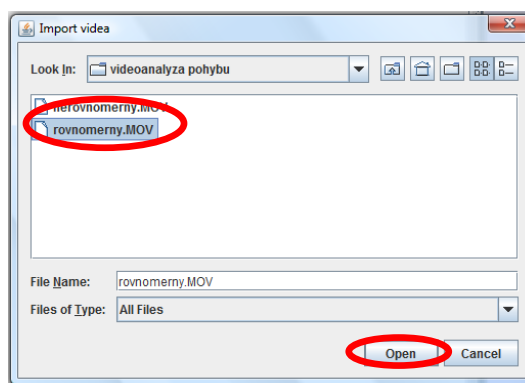
Úloha: Pomocou programu Tracker vykonaj meranie videozáznamu rovnomerného pohybu autíčka.

Postup:

1. Na pracovnej ploche nájdi ikonku programu Tracker . Kliknutím na ikonku program spusti.
2. Otvor videozáznam rovnomerného pohybu v programe Tracker - na hornej lište klikni na → Video → Importovať. V otvorenej tabuľke nájdi na pracovnej ploche priečinok „videoanalýza pohybu“ a vyber z neho videozáznam s názvom „rovnomerny“ (Obr.1 a Obr. 2).



Obr. 1: Import videa 1



Obr. 2: Import videa 2

3. Pred začatím merania si videozáznam prehráj. Uprav veľkosť videa, zarážkami nastav prvú (Obr. 3) a poslednú snímku meranej časti videa (Obr. 4), na ktorej budeš realizovať videomeranie.

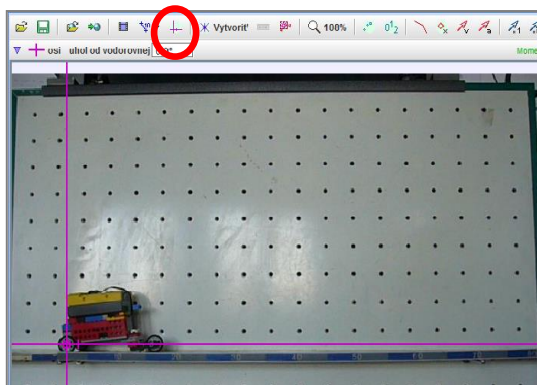


Obr. 3.: Označenie prvej snímky

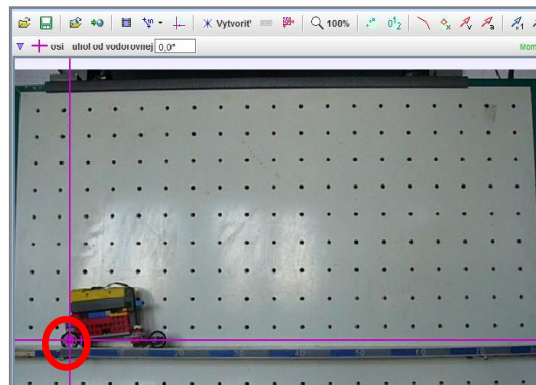


Obr. 4: Označenie poslednej snímky

- Nastav stred sústavy súradníc na bod, ktorý budeš pri pohybe autíčka sledovať – zobraz ju kliknutím na ikonu sústavy súradníc (Obr. 5) a jej stred myškou umiestni na bod autíčka, ktorý budeš pri videomeraní sledovať (Obr.6).

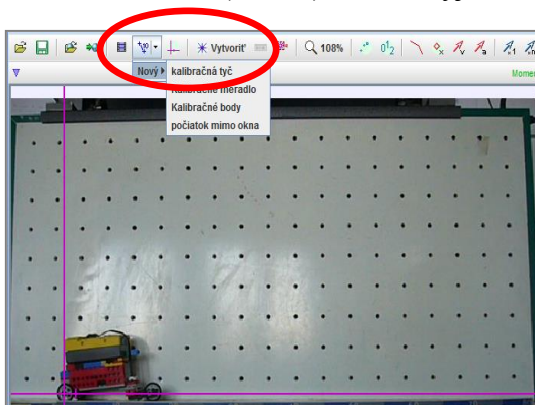


Obr. 5: Zapnutie sústavy súradníc

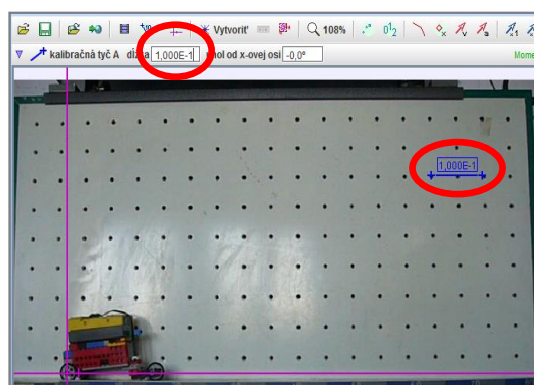


Obr. 6: Umiestnenie stredu súradníc

- Zvoľ mierku pravítka – klikni na ikonu Kalibračné nástroje → Nový → kalibračná tyč (Obr. 7) a kalibruj dĺžku – konce kalibračnej tyče umiestni na začiatok a koniec úseku so známou dĺžkou (Obr. 8). Veľkosť dĺžky prepíš do rámčeka nad kalibračnou tyčou, alebo na lište nad videom (Obr. 8). Dĺžku vyjadri v metroch.

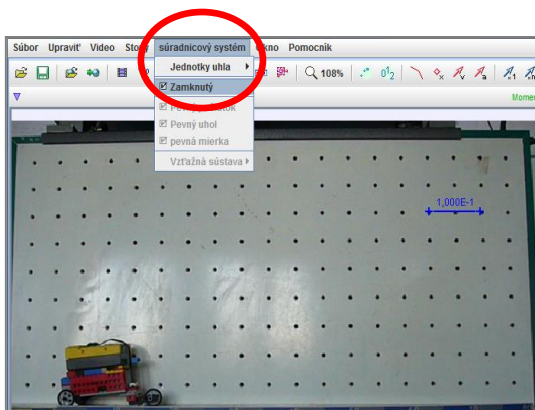


Obr. 8: Kalibračná tyč

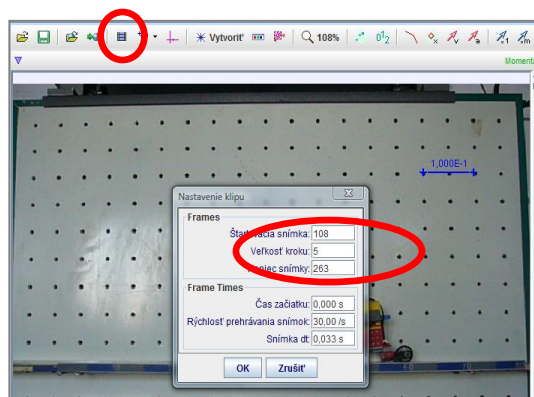


Obr. 7: Kalibrácia dĺžky

- Uzamkni nastavenia súradnicového systému – klikni na lište → súradnicový systém → uzamknúť (Obr.9). Kliknutím na ikonu súradnicového systému zneviditeľni súradnicové osi, aby neprekážali pri označovaní sledovaného bodu autíčka.
- Nastav prehrávanie klipu - klikni na ikonu → Nastavenie klipu a v tabuľke skontroluj číslo štartovacej a poslednej snímky (Obr. 10). Nastav veľkosť kroku 5.

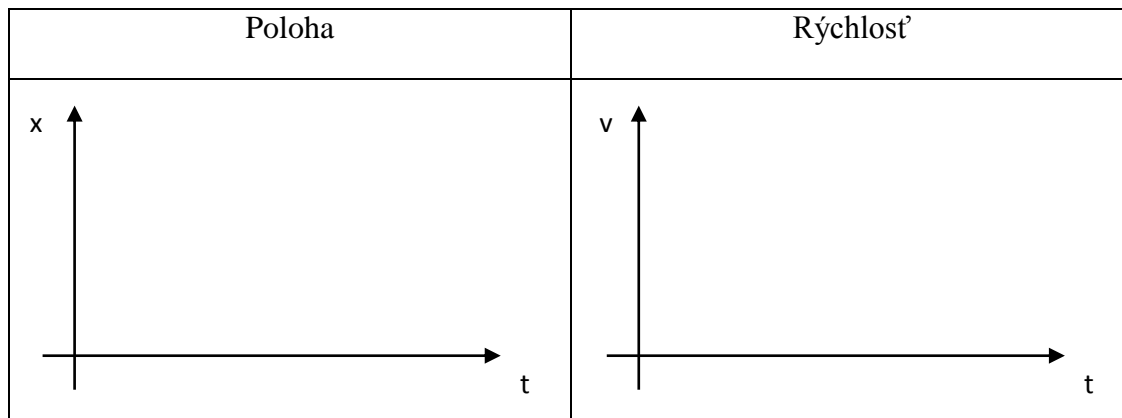


Obr. 9: Uzamknutie súradnicového systému

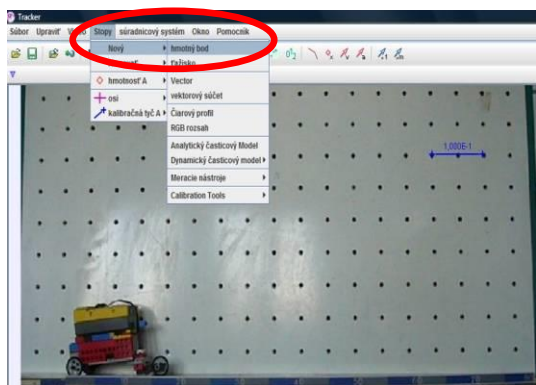


Obr. 10: Nastavenie veľkosti kroku

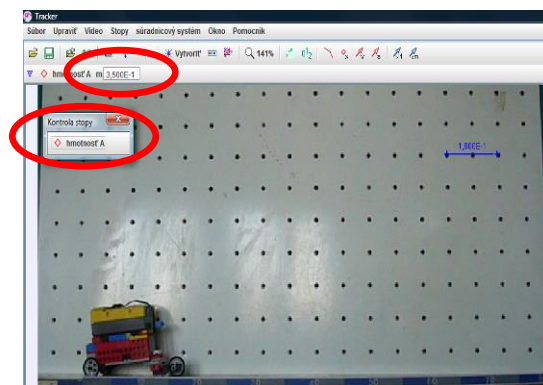
8. Do pripravených súradných systémov zakresli predpoveď o grafe závislosti polohy vybraného bodu na autíčku od času, resp. rýchlosti tohto bodu od času.



9. Vytvor pre sledovanie pohybu autíčka hmotný bod – klikni na → Stopa → Nový → hmotný bod, vytvoríš tak hmotný bod A (Obr. 11). Hmotnosť autíčka v kilogramoch zapíšeš na lištu nad videom (Obr. 12) .

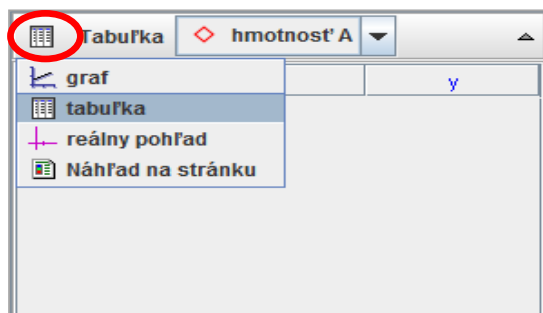


Obr. 11: Vytvorenie hmotného bodu 1

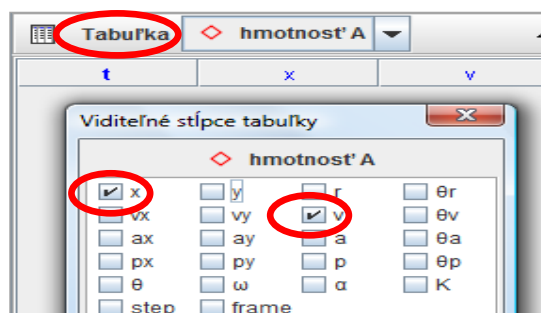


Obr. 12: Vytvorenie hmotného bodu 2

10. V pravej časti okna klikni na prvú ikonku na lište a vyber si možnosť tabuľka (Obr.13). Potom klikni na ikonku Tabuľka a vyber stĺpce pre súradnicu x a rýchlosť v , ktorých hodnoty sa budú počas merania v tabuľke zobrazovať (Obr.14).

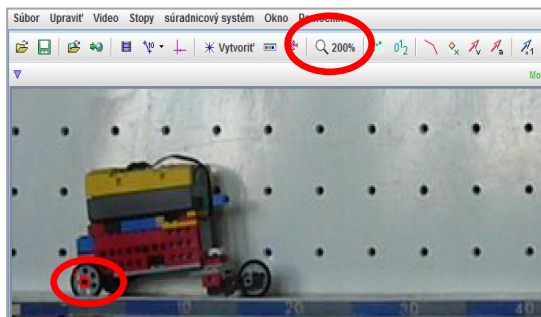


Obr. 13: Zobrazenie tabuľky 1

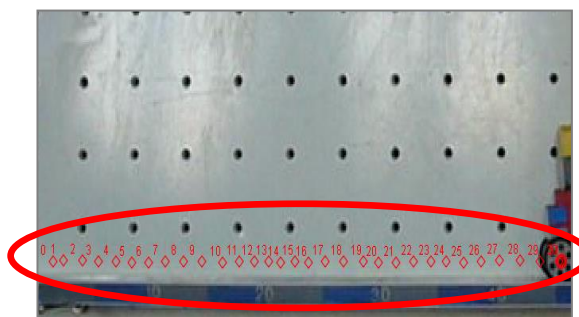


Obr. 14: Zobrazenie tabuľky 2

11. Nastav špičku myši na bod, ktorého pohyb budeš sledovať. Stlač Shift a klikni ľavým tlačidlom myši (Obr.15). Pre presnejšie označenie bodu môžeš použiť lupu. Postupne označ všetky polohy zvoleného bodu (Obr.16).



Obr. 15: Označenie polohy bodu 1

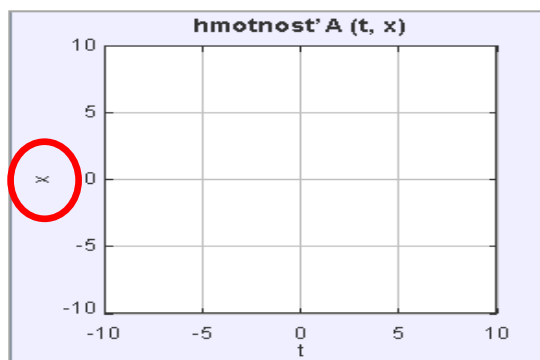


Obr. 16: Označenie polohy bodu 2

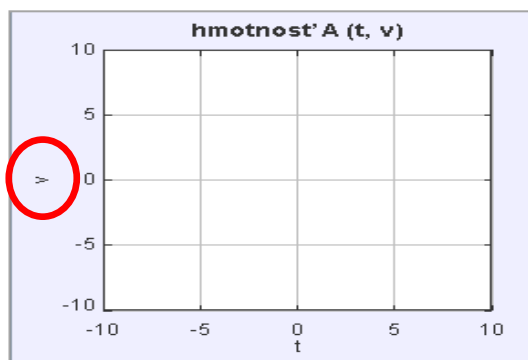
12. Všimni si vzdialenosti medzi jednotlivými označenými polohami bodu. Čo môžeš o nich povedať? Čo môžeš povedať o časových úsekoch, počas ktorých teleso zmenilo svoju polohu? Doplň nasledujúci záver:

Teleso (autíčko) sa pohybovalo pohybom, pretože prešlo veľké dráhy za veľké časové úseky.

13. V pravej časti okna klikni na prvú ikonku na lište a vyber si možnosť graf. Potom klikni na nasledujúcu ikonku a zvoľ zobrazenie dvoch grafov. Kliknutím na písmeno pri zvislej osi grafu nastav v prvom grafe x-ovú súradnicu polohy sledovaného bodu (Obr.17) a v druhom grafe jeho rýchlosť (Obr.18).



Obr. 17: Graf závislosti polohy od času



Obr. 18: Graf závislosti rýchlosti od času

14. Zisti, či zobrazené grafy súhlasia s tvojou predpoveďou (bod 8).

.....

15. Čo je podľa Teba príčinou odlišností tvojich a zobrazených grafov?

.....
.....

16. Z grafov zisti a zapíš:

- ako dlho sa autíčko pohybovalo:
- akú veľkú dráhu autíčko prešlo:

17. Z hodnôt, ktoré si odčítal z grafu, vypočítaj rýchlosť pohybu autíčka. Súhlasí vypočítaná hodnota s hodnotu rýchlosti na zobrazenom grafe?

Vzorec:

Výpočet:

.....
.....
.....

Záver:

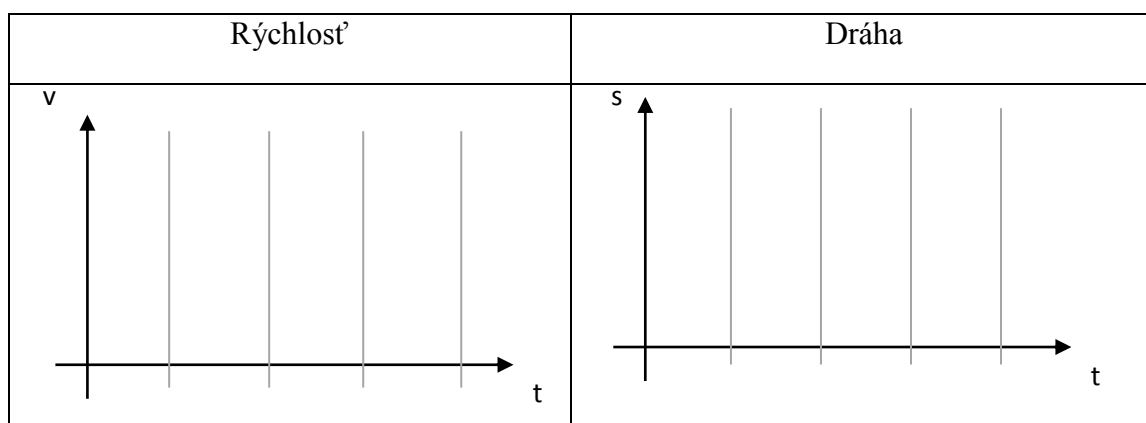
18. Videomeranie ulož pod názvom *rovnomerny.trk* - klikni na →Súbor →Uložiť Tabset ako... a v tabuľke vyhľadaj a otvor priečink „viedoanalyza pohybu“ na pracovnej ploche.

PRACOVNÝ LIST– VIDEOANALÝZA NEROVNOMERNÉHO POHYBU

Úloha: Pomocou programu Tracker vykonaj meranie videozáznamu nerovnomerného pohybu autíčka.

Postup:

1. Spusti program Tracker.
2. Importuj videozáznam nerovnomerného pohybu. Je uložený na pracovnej ploche v priečinku „videoanalýza pohybu“ pod názvom „nerovnomerny“.
3. Pred začatím merania si videozáznam prehraj. Uprav veľkosť videa, nastav prvú a poslednú snímku meranej časti videa.
4. Stred sústavy súradníc nastav na bod, ktorý budeš pri pohybe autíčka sledovať.
5. Kalibruj dĺžku. Veľkosť dĺžky zapíš v metroch.
6. Uzamkni nastavenia súradnicového systému a zneviditeľni súradnicové osi.
7. V nastavení klipu zvol veľkosť kroku 5.
8. Do pripravených súradných systémov zakresli predpoveď o grafe závislosti rýchlosti a dráhy vybraného bodu na autíčku od času.



9. Vytvor hmotný bod, zapíš hmotnosť autíčka v kilogramoch.
10. V tabuľke zvol stĺpce pre súradnicu x (dráhu) a rýchlosť v .
11. Pomocou myši a klávesy Shift označ všetky polohy zvoleného bodu.

12. a) Všimni si vzdialenosti medzi jednotlivými označenými polohami bodu. Čo môžeš o nich povedať? sú približne rovnako veľké - sú rôzne veľké

b) Pomocou údajov v tabuľke porovnaj veľkosť časových úsekov medzi jednotlivými polohami. Čo môžeš o nich povedať? sú rovnaké - nie sú rovnaké

c) Doplň nasledujúci záver:

Teleso (autíčko) prešlo veľké dráhy za veľké časové úseky. Pohybovalo sa..... pohybom.

13. V pravej časti okna zobraz grafy x-ovej súradnice polohy (dráhy) sledovaného bodu a jeho rýchlosti.

14. Zisti, či zobrazené grafy súhlasia s tvjou predpoveďou (bod 8).

15. Ak sú medzi tvjou predpoveďou a grafmi zostrojenými počítačom výrazné rozdiely, príčinu rozdielov konzultuj s vyučujúcim!

16. a) Z grafov zisti a zapíš:

– ako dlho sa autíčko pohybovalo:

– akú veľkú dráhu autíčko prešlo:

b) Teraz zisti tieto údaje z tabuľky:

– čas pohybu autíčka:

– dráha autíčka:

Presnejšie údaje som získal odčítaním z

17. Z presnejších hodnôt vypočítaj priemernú rýchlosť pohybu autíčka. Vypočítanú hodnotu zaokrúhli na dve desatinné miesta.

Vzorec:

Výpočet:

.....
.....
.....

Záver: (tu zapíš, čo si zistil v bodoch 12, 16 a 17)

.....
.....
.....

18. Videomeranie ulož pod názvom „nerovnomerny.trk“ do priečinku „viedoanalyza pohybu“ na pracovnej ploche.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INTERNETOVÝCH ZDROJOV

- [1] DULÁ, I. a kol.: *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete fyzika pre základné školy*. Košice: elfa, s.r.o. 2010. 239 s. ISBN 978-80-8086-154-42.
- [2] DULÁ, Ivan: *Možnosti využitia programu Tracker na hodinách fyziky*. [online] SFS-Tvorivý učiteľ fyziky II, Smolenice, 2009. [cit 2013-01-25]. Dostupné na: http://sfs.sav.sk/smolenice/prispevky_09.htm
- [3] HANČ, Jozef: *Aktivity a úlohy pre tematický celok Pohyb, proces, zmena*. [online] Košice: PF UPJŠ v Košiciach, 2007. [cit 2013-01-25]. Dostupné na: http://www2.statpedu.sk/buxus/generate_page.php_page_id=7001.html
- [4] HOCKICKO, Peter: *Využitie videoanalýzy reálnych dejov vo výučbe fyziky*. [online] SFS-Tvorivý učiteľ fyziky V, Smolenice, 2012. [cit 2013-01-25]. Dostupné na: <http://sfs.sav.sk/smolenice/prispevky.htm>
- [5] <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker>