



Projekt: Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

Příjemce: Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou

Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 7. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F1-24

Název materiálu: Měření rychlosti pomocí videozáznamu.

Autor materiálu: Mgr. Martin Havlíček

Anotace: Prezentace ukazuje postup měření rychlosti tělesa pomocí videozáznamu.

Metodický popis: Prezentace je vhodná jako experimentální úloha. Její součástí je videozáznam pro měření EU-OPVK-ICT-F1-24_F7_Video a pracovní list EU-OPVK-ICT-F1-24_F7_PL s vytištěnými snímky ze záznamu. Žáci mohou v pracovním listě provést vlastní ověření údajů. Je potřeba je upozornit na zatížení výsledku chybou vzniklou přeměrováním malého objektu na snímku.

Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 01. 11. 2012

Ověřující učitel: Mgr. Martin Havlíček

Třída: VII. B

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

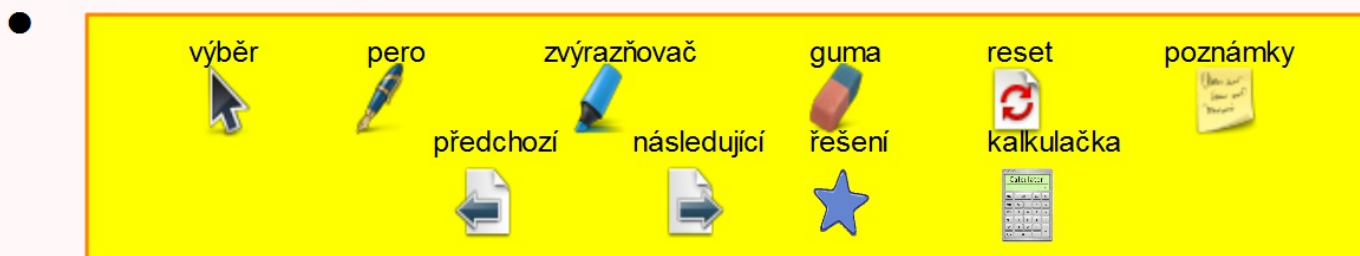
Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



- cílová skupina (ročník, tematický celek): **fyzika 2. st. ZŠ, Pohyb a klid tělesa**
- forma vyučovací hodiny, pomůcky: vhodný rychlý model letadla, rakety nebo auta, digitální kamera, PC s programem pro stříhání videa (Movie Maker)

použité nástroje ACTIV studia:



U Úkol, nebo experiment

Z Zápis

O Opakování

Obsah:

Měření rychlosti kamerou

Získání videozáznamu

O modelu letadla

Získání potřebných dat

Výpočet vzdálenosti a času z videozáznamu

Výpočet rychlosti modelu



E Měření rychlosti kamerou

Pro zjištění rychlosti tělesa musíme znát dráhu a čas. Kamera zaznamenává měnící se obraz v pravidelných časových intervalech. Jednotlivé snímky se opakují podle typu kamery od 20 snímků za sekundu. Tím je zajištěno měření času.

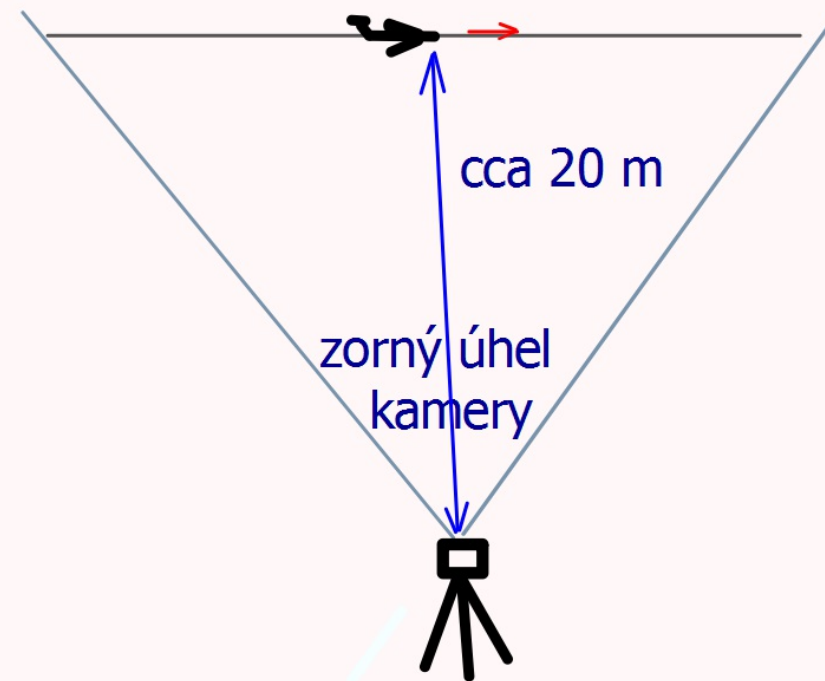
Pro zjištění dráhy musíme znát skutečnou velikost sledovaného tělesa. Změříme pravítkem jeho velikost na snímku a výpočtem zjistíme jeho měřítko. Pak už stačí jen odměřit dráhu, kterou těleso urazilo v daném časovém intervalu.



E Získání videozáznamu

Pro získání videozáznamu je zapotřebí:

- digitální fotoaparát, nebo kamera umístěná na stativu
- minimální rozlišení záznamu 640 x 480 obrazových bodů
- rychlost záznamu 20 snímků za sekundu
- vhodné těleso známé velikosti se musí pohybovat kolmo na optickou osu kamery (model, letadla, auta rakety, cyklista, projíždějící vlak ...)



Měřený model - Mig 15 - Alfa model



Sovětský stíhací letoun MiG-15 patří mezi první hromadně vyráběná proudová letadla. Jeho první prototyp, označený S-01 se začal stavět na jaře roku 1947. Významnou modernizací byl letoun MiG-15bis, osazený motorem Klimov VK-1 s tahem 26,5 kN. Zabudovanou výzbroj tvořil jeden kanón N-37 ráže 37 mm a dva kanóny ráže 23 mm. Kromě toho mohly letouny nosit protizemní zbraně (pumy, neřízené rakety atd.) Letouny MiG-15 se vyráběly nejen v SSSR, ale i v Československu (kde vznikla poprvé standardizovaná výrobní dokumentace), Číně a Polsku. Celkový počet vyrobených letounů není znám – odhady se pohybují mezi 7000 až 7500 kusů.



Délka modelu	800 mm
Rozpětí modelu	800 mm
Hmotnost modelu	450 g
Průměr dmyhadla	60 mm
Příkon dmyhadla	400 W
Max. otáčky	60000 rpm
Tah dmyhadla	6 N



Získání základních dat

- otevřít videozáznam např. v programu MovieMaker
- sputit videozáznam a zastavit jej na příhodné části sekvence.
- v programu ActivInspire zvolit "Anotovat plochu"
- pomocí nástroje "pero"  a pravítko  získat základní údaje:



a - vzdálenost
od okraje snímku
c - velikost tělesa
 t_1 - časový údaj
prvního snímku



$$a = 14 \text{ mm}$$

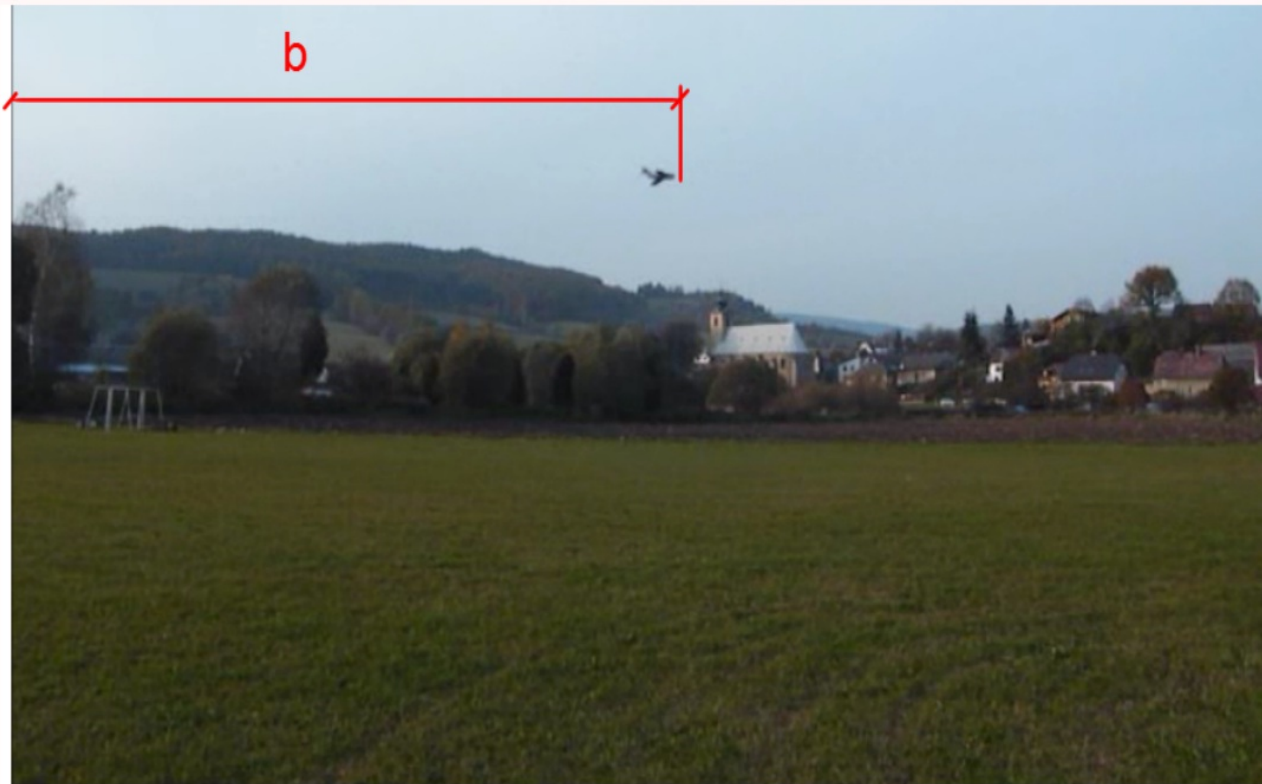
$$c = 5 \text{ mm}$$

$$t_1 = 25,03 \text{ s}$$



Získání údajů cílového bodu

- sputit videozáznam a zastavit jej na příhodné části sekvence, kde se těleso nachází v druhé polovině snímku.
- v programu ActivInspire zvolit "Anotovat plochu"
- pomocí nástroje "pero"  a pravítko  získat základní údaje:



b - vzdálenost
od okraje snímku
 t_2 - časový údaj
druhého snímku

Získané údaje

$b = 94 \text{ mm}$

$t_2 = 25,36 \text{ s}$

00:25,36/0:35,23



Výpočet vzdálenosti a času

Vzdálenost od okraje na prvním snímku	$a = 14 \text{ mm}$
Časový údaj prvního snímku	$t_1 = 25,03 \text{ s}$
Vzdálenost od okraje na druhém snímku	$b = 94 \text{ mm}$
Časový údaj druhého snímku	$t_2 = 25,36 \text{ s}$
Velikost modelu na snímku	$c = 5 \text{ mm}$
Skutečná velikost modelu	$l = 800 \text{ mm}$

Vypočítané měřítko $M = 5 : 800 = 1 : 160$

Skutečná překonaná vzdálenost $s = (b - a) \times M$
 $s = (94 - 14) \times 160$
 $s = 12800 \text{ mm} = \underline{12,8 \text{ m}}$

Celkový čas $t = t_2 - t_1$
 $t = 25,36 - 25,03$
 $t = \underline{0,33 \text{ s}}$



Řešení úloh



Výpočet rychlosti modelu

Jakou rychlostí letí model letadla, který vzdálenost 12,5 m proletí za 0,33 s. Jaká je jeho rychlost v **m/s** a **km/h**?

★ Řešení:

$$s = 12,8 \text{ m}$$

$$t = 0,33 \text{ s}$$

$$v = ? [\text{m/s}, \text{km/h}]$$

$$v = s : t$$

$$v = 12,8 \text{ m} : 0,33 \text{ s}$$

$$v = 38,8 \text{ m/s}$$

převod na km/h ->

$$\times 3,6$$
$$140 \text{ km/h}$$

Model se pohybuje rychlostí 140 km/h.



Řešení úloh



Seznam použité literatury a pramenů:

Objekty použité k vytvoření sešitu jsou součástí SW Activ Inspire, nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Martin Havlíček

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

zsrua@zsrua.cz

listopad 2012



