



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přírodní vědy aktivně a interaktivně

Elektronický materiál byl vytvořen v rámci projektu OP VK CZ.1.07/1.1.24/01.0040

Zvyšování kvality vzdělávání v Moravskoslezském kraji
Střední průmyslová škola stavební, Havířov, příspěvková organizace

Název EM	Vrh šikmý vzhůru
Název sady EM	CHA_FYZ_07
Vzdělávací obor	Fyzika
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda, Informační a komunikační technologie
Autor	Mgr. Vlastimil Charvát
Ročník	1. (Technické lyceum), 1. (Pozemní stavitelství)
Anotace	Analýza šikmého vrhu vzhůru pomocí videa zpracovávaného programem Avistep.

VRH ŠIKMÝ VZHŮRU

Cíl

Stanovit trajektorii vrhu šikmého vzhůru a ověřit, že se jedná o pohyb složený z volného pádu a rovnoměrného přímočarého pohybu.

Pomůcky

- digitální kamera, fotoaparát nebo mobil umožňující nahrávání videa (nejlépe ve formátu avi)
- program Avistep
- tyč délky 1m
- míček (tenisák)

Teorie

Vrh tělesa je pohyb složený ze dvou pohybů – rovnoměrného přímočarého pohybu a volného pádu. Z tohoto důvodu má svislá složka vektoru zrychlení hodnotu rovnou tíhovému zrychlení a vodorovná složka vektoru rychlosti má konstantní velikost.

Trajektorií tělesa je v teoretickém případě (při zanedbání odporových sil) část paraboly.

Provedení

- 1) Připravíme si míček, na kterém vyznačíme (např. fixem) uprostřed křížek nebo jinou značku.
- 2) Nachystáme kameru (nebo jiné záznamové zařízení) tak, aby bylo možno nafilmovat pokus bez pohnutí kamery a aby zabírala pokus kolmo.
- 3) V záběru musí být umístěn předmět, kterým stanovíme měřítko – v našem případě metrová tyč.
- 4) Míček hodíme šikmo vzhůru a celý pokus zaznamenáme na kameru.
- 5) *Nahrává-li kamera v jiném formátu než avi, použijeme volně dostupný freeware na konvertování nahrávky do tohoto formátu.*
- 6) Nahrávku zpracujeme programem Avistep:
 - spustíme program Avistep
 - stanovíme souřadnicové osy – nejlépe tak, že počátek soustavy souřadnic umístíme do místa, ze kterého budeme míček vrhat (možné je i umístění do místa dopadu)
 - kalibrujeme rozměry pomocí metrové tyče
 - označíme v jednotlivých snímcích polohu míčku

- vygenerujeme tabulku souřadnic y , rychlosti v_x a zrychlení a_y a exportujeme např. do excelu
- sestavíme grafy závislostí dráhy na čase, rychlosti na čase a zrychlení na čase

PRACOVNÍ LIST PRO STUDENTA

Jméno: Třída: Datum:

Slovníček pojmů

Za použití dostupných zdrojů vysvětlete dané pojmy.

Volný pád tělesa

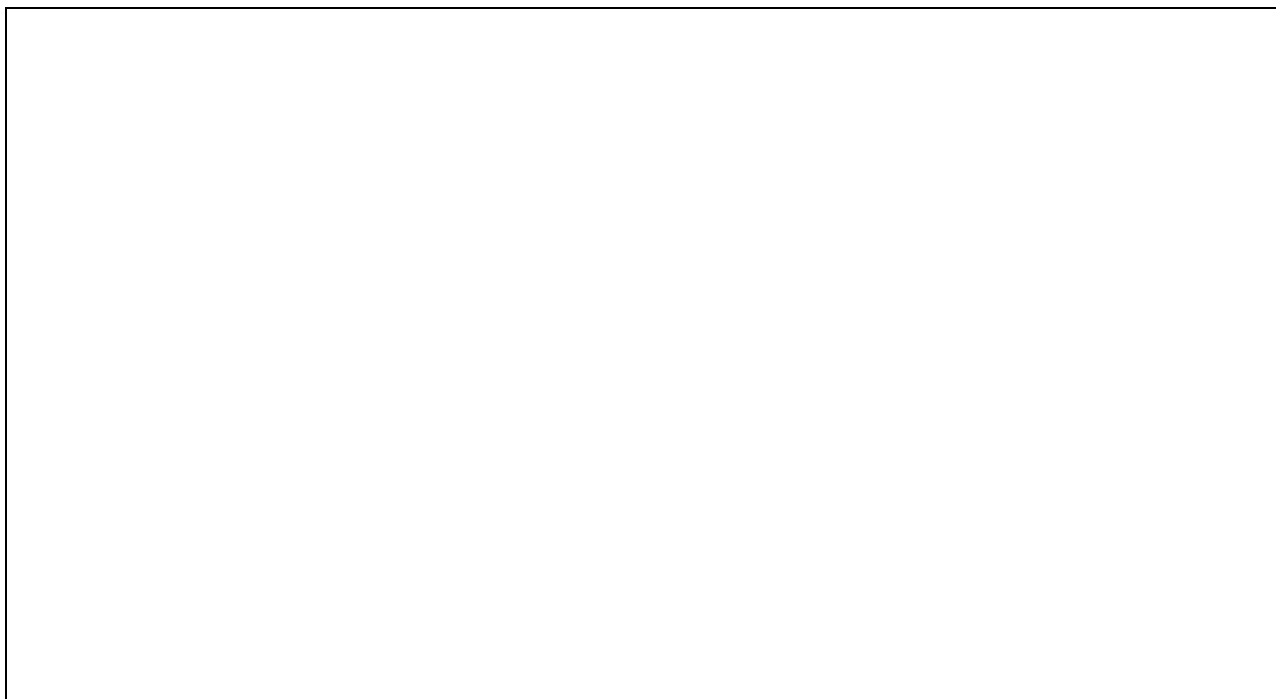
popis:

zrychlení volného pádu:

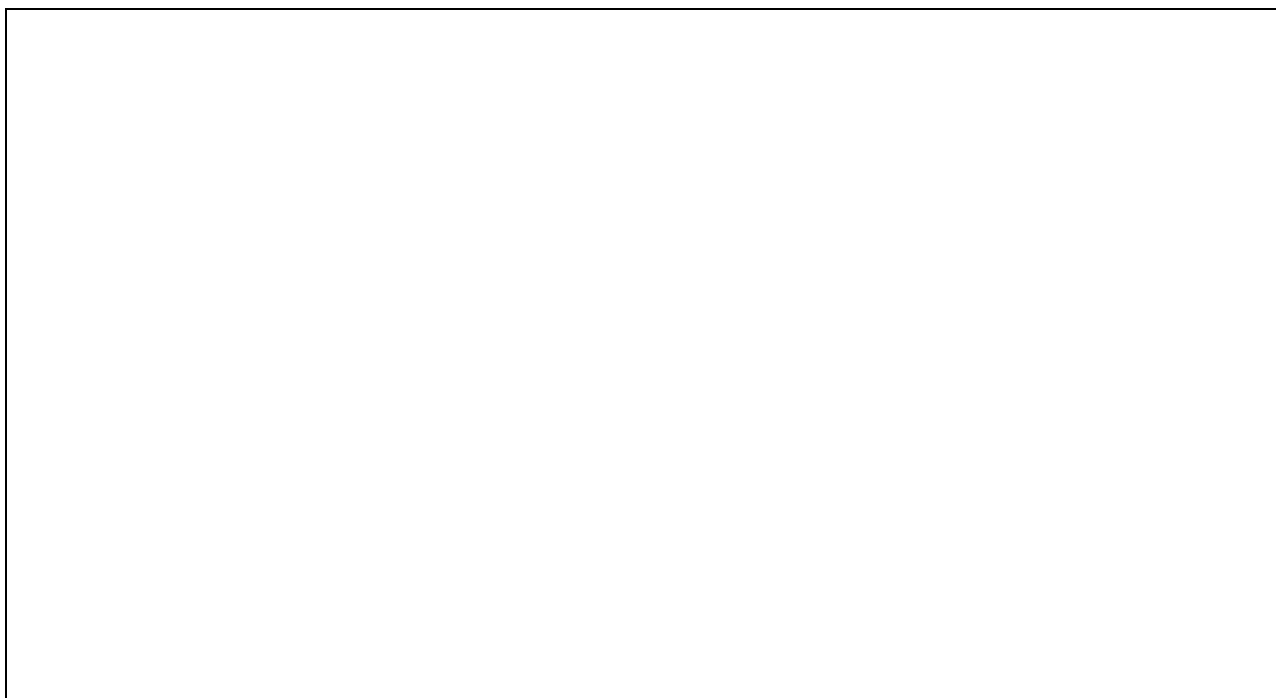
Rovnoměrný pohyb

Vrh šikmý vzhůru

Graf závislosti polohy na čase vrhu šikmého vzhůru (teoretická křivka).



Graf závislosti polohy na čase vrhu šikmého vzhůru (balistická křivka).



Teoretická příprava úlohy

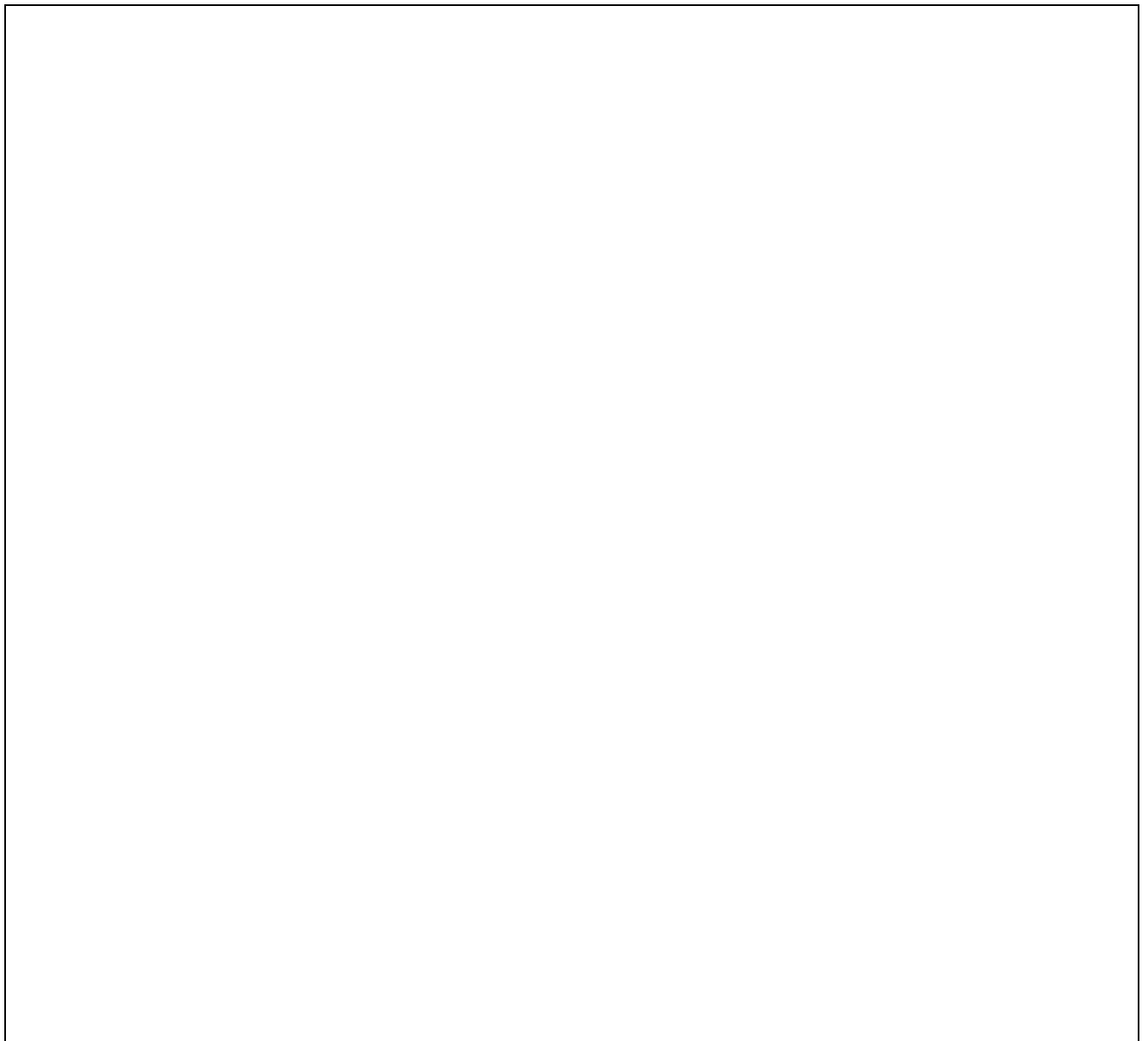
Hypotéza

H1: Potvrdí naměřená data, že trajektorií vrhu šikmého vzhůru je část paraboly?

H2: Potvrdí naměřená data, že se jedná o pohyb složený z volného pádu a rovnoměrného přímočarého pohybu?

Vizualizace naměřených dat

Zakreslete z naměřených hodnot graf závislosti polohy na čase vrhu šikmého vzhůru.



*Pozn: Pro potvrzení závislosti lze v programu Excel využít zobrazení **rovnice regrese**.*

Zakreslete graf závislosti vodorovné složky vektoru rychlosti v_x na čase a запиšte průměrnou hodnotu.

$v_x =$

Zakreslete graf závislosti svislé složky vektoru zrychlení a_y na čase a запиšte průměrnou hodnotu.

$a_y =$

Závěr

1. Byla potvrzena naše hypotéza H1?

2. Pokud naměřená data nepotvrdila hypotézy nebo se vyskytly nějaké odchylky od teoretických hodnot, uveďte jejich možné příčiny.

3. Byla potvrzena naše hypotéza H2?

4. Pokud naměřená data nepotvrdila hypotézy nebo se vyskytly nějaké odchylky od teoretických hodnot, uveďte jejich možné příčiny.

