



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	Volný pád těles
Název sady EM	CHA_FYZ_06
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 volného pádu pomocí videa zpracovávaného programem Avistep

VOLNÝ PÁD TĚLES

Cíl

Ověřit, že volný pád těles je rovnoměrně zrychlený pohyb a stanovit hodnotu zrychlení tohoto pohybu.

Pomůcky

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

Teorie

Volný pád je rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb s nulovou počáteční rychlostí. Jedná se o pohyb tělesa v homogenním gravitačním poli, při kterém kromě tíhové síly na těleso nepůsobí žádná další síla.

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 necháme spadnout k zemi (označenou částí směrem ke kameře) s nulovou počáteční rychlostí 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 spouštět míček (možné je i umístění do místa dopadu)
 - kalibrujeme rozměry pomocí metrové tyče
 - označíme v jednotlivých snímcích polohu míčku

- vygenerujeme tabulku souřadnic y , rychlosti v_y 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

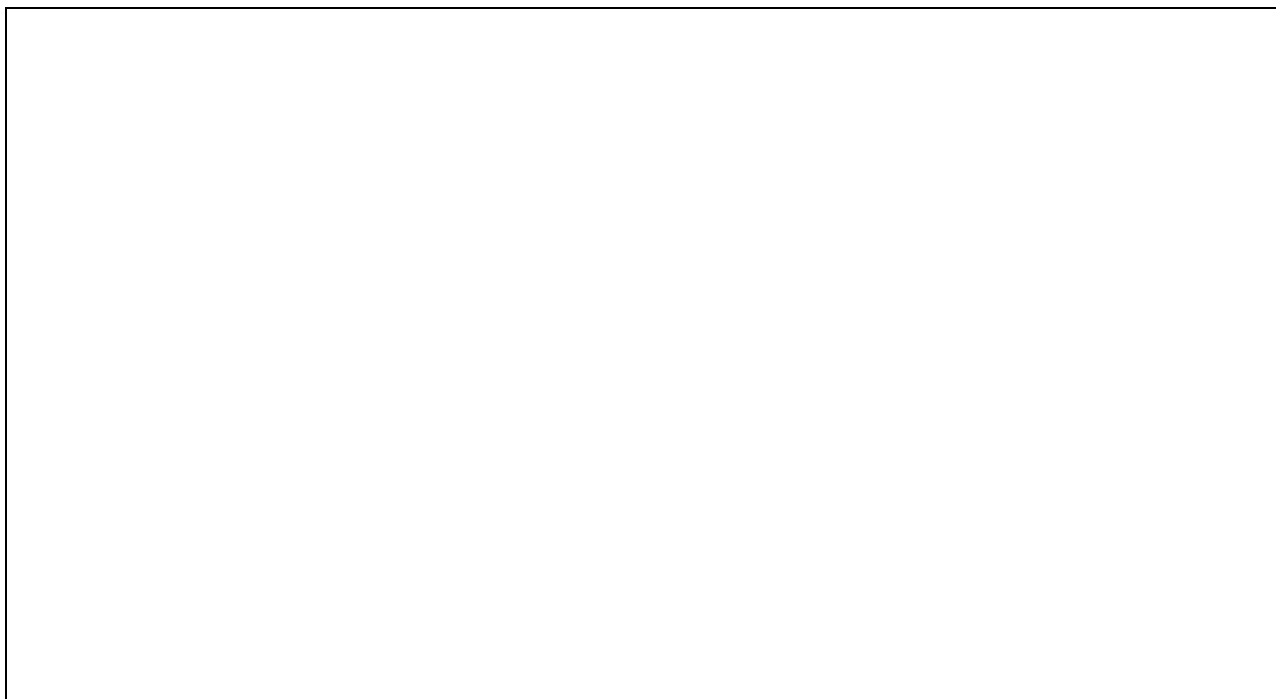
Za použití dostupných zdrojů vysvětlete dané pojmy.

Rovnoměrně zrychlený pohyb

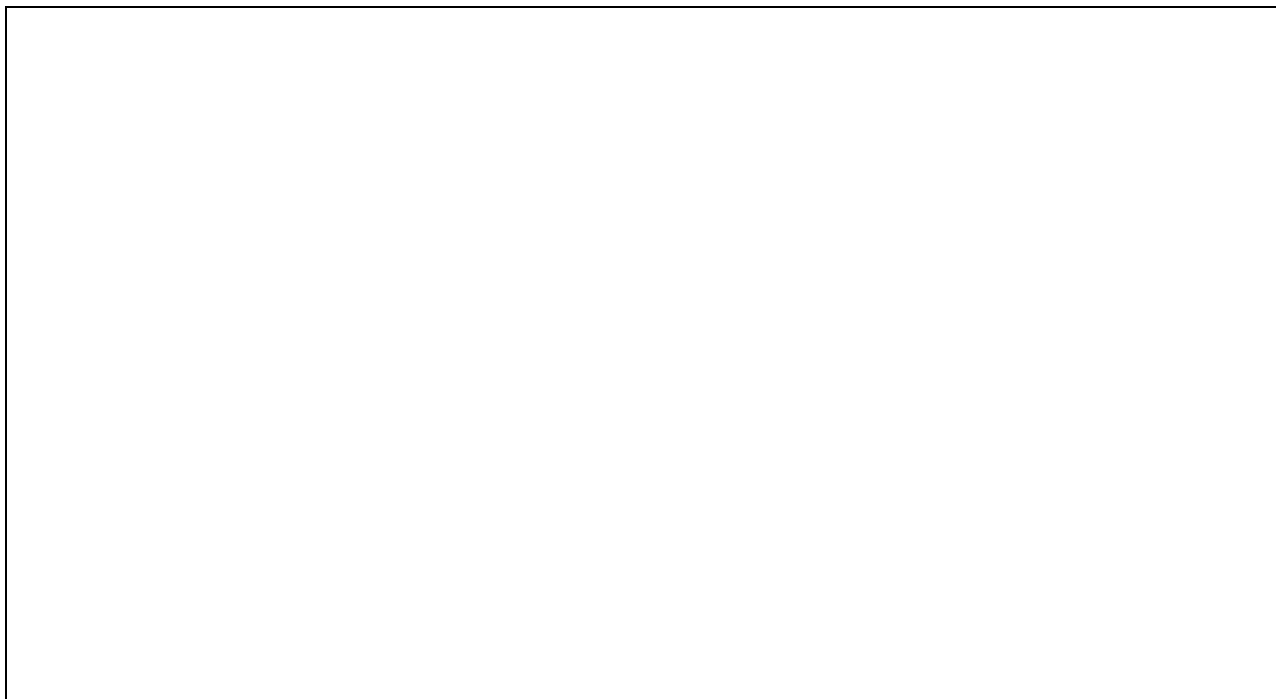
Vzorce pro výpočet dráhy a okamžité rychlosti rovnoměrného pohybu

Vzorce pro výpočet dráhy a okamžité rychlosti volného pádu.

Graf závislosti rychlosti na čase volného pádu



Graf závislosti dráhy na čase volného pádu



Teoretická příprava úlohy

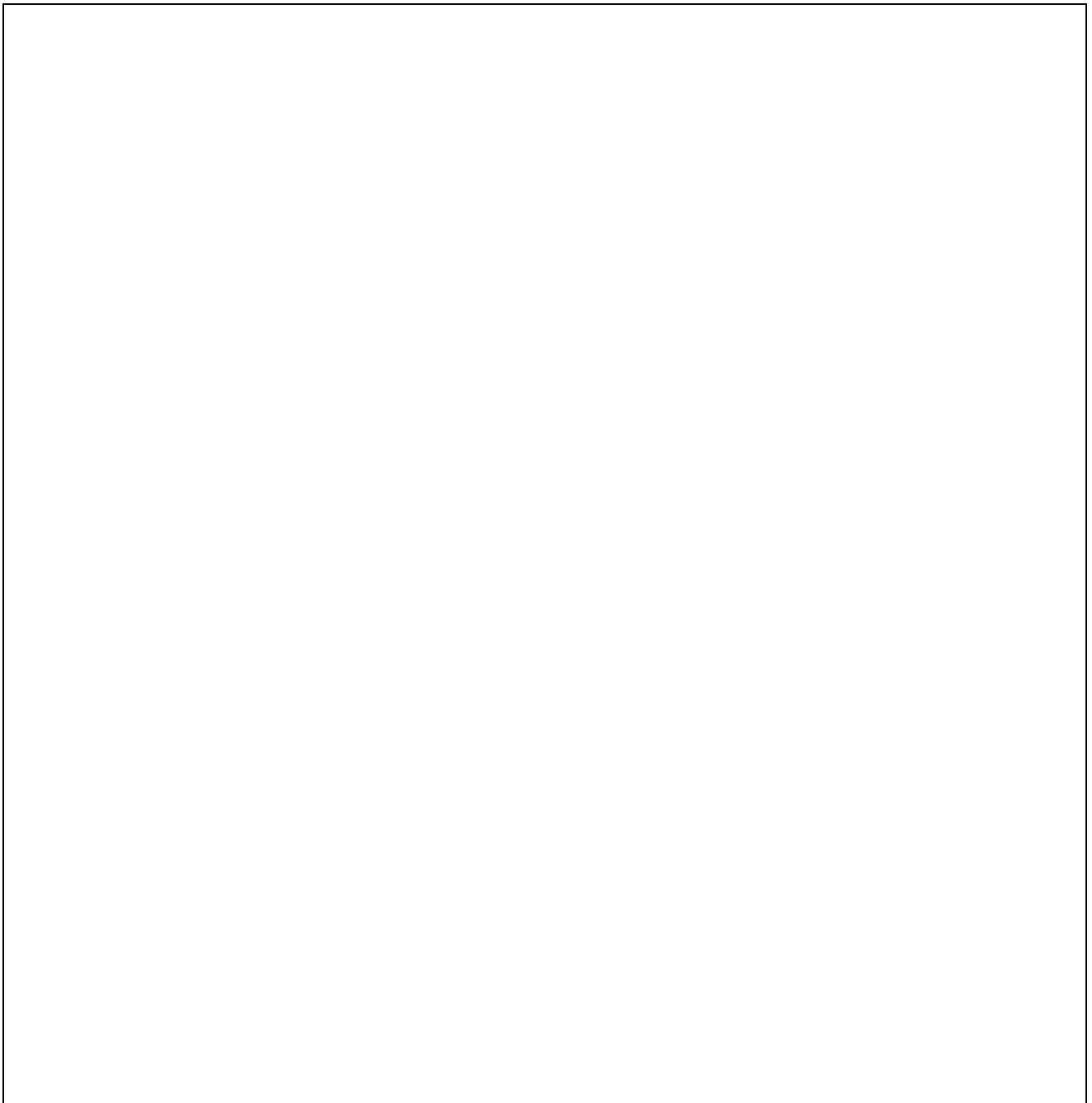
Hypotéza

H1: Potvrdí naměřená data, že volný pád těles je rovnoměrně zrychlený pohyb?

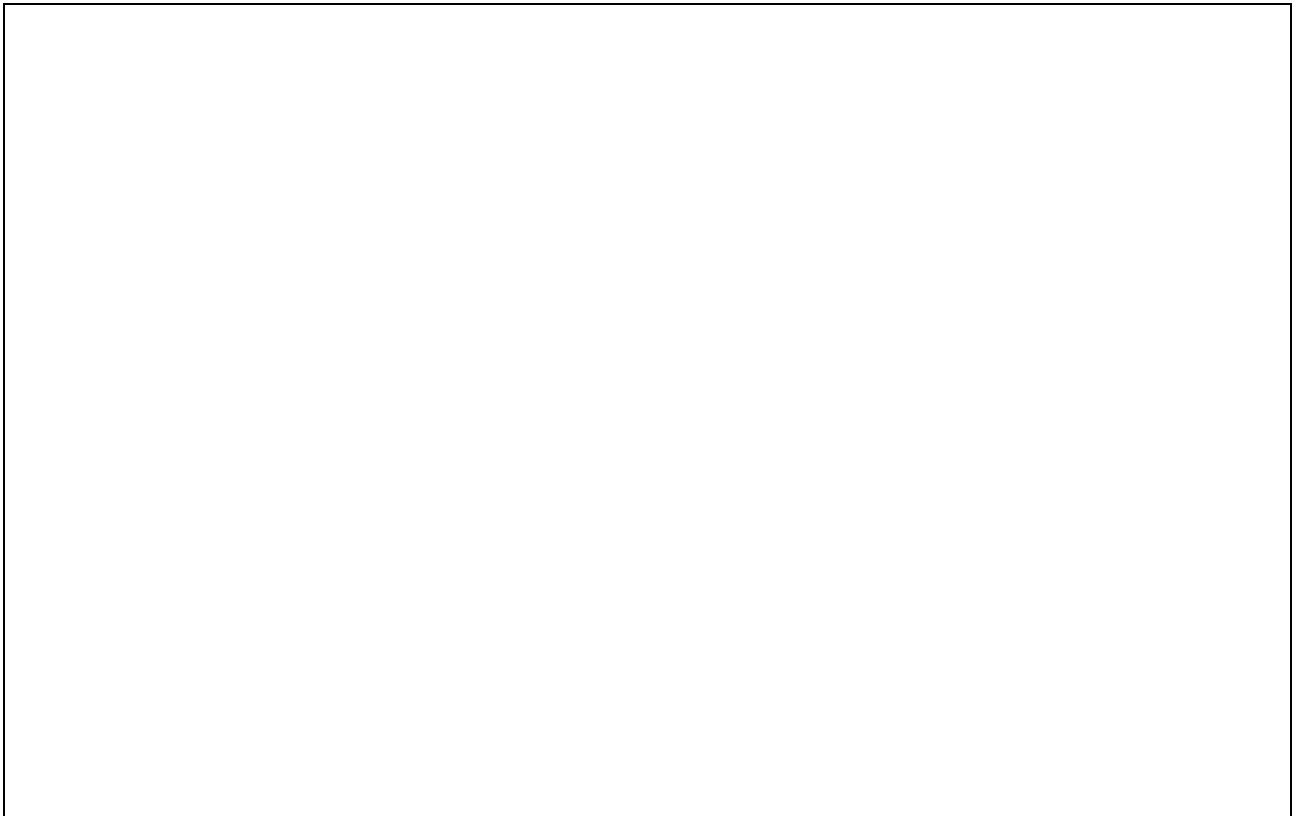
H2: Potvrdí naměřená data, že zrychlení volného pádu má hodnotu $9,81 \text{ ms}^{-2}$?

Vizualizace naměřených dat

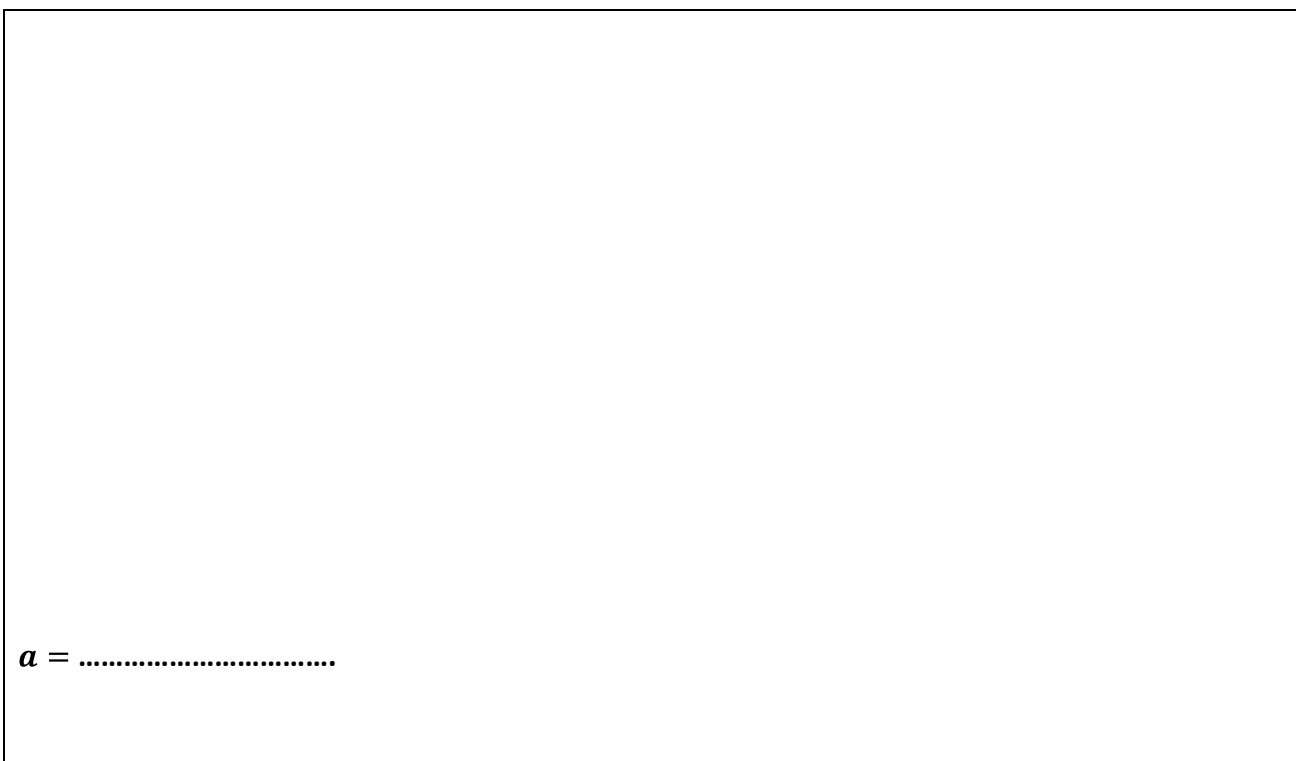
Zakreslete z naměřených hodnot graf závislosti rychlosti na čase volného pádu.



Zakreslete z naměřených hodnot graf závislosti dráhy na čase volného pádu.



Zakreslete z naměřených hodnot graf závislosti zrychlení na čase volného pádu a запиште průměrnou hodnotu



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?

Naměřená hodnota tíhového zrychlení:

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