



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0637

Šablona:	III/2	č. materiálu:	VY_32_INOVACE_133
----------	-------	---------------	-------------------

Jméno autora:	Vladimíra Kellerová
Třída/ročník:	I.
Datum vytvoření:	30. 8. 2013

Vzdělávací oblast:	Přírodovědné vzdělávání
Tematická oblast:	Fyzika pro 1. ročník střední školy
Předmět:	Fyzika
Téma:	Vrhy těles
Výstižný popis způsobu využití, případně metodické pokyny:	Vrhy těles v blízkosti povrchu Země
Klíčová slova:	Vrh svislý vzhůru, vodorovný a šikmý vrh vzhůru, balistická křivka
Druh učebního materiálu:	Výuková prezentace

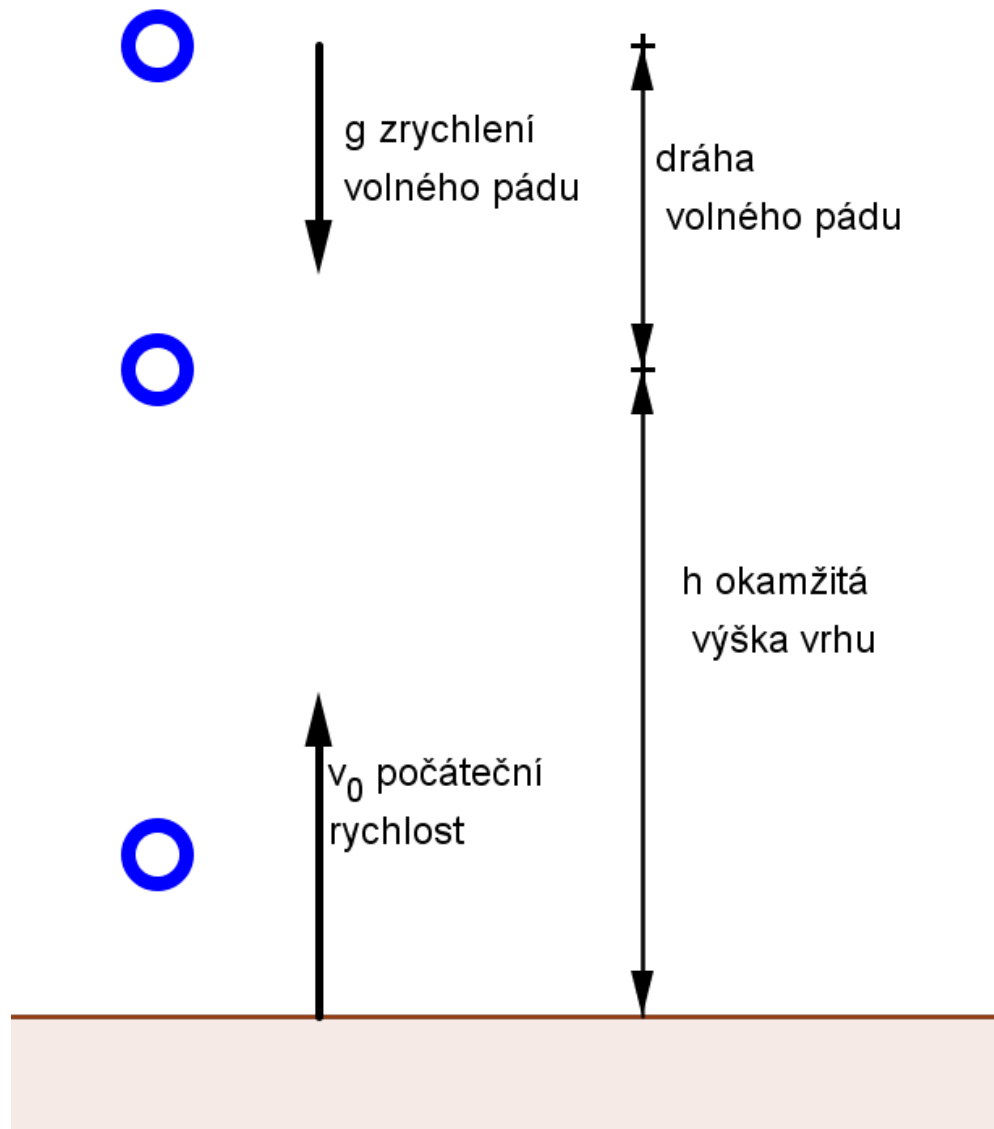
Autorem materiálů a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Vladimíra Kellerová.

# Vrhy těles

## Podle směru počáteční rychlosti rozlišujeme:

- *Vrh svislý vzhůru* – raketa, vyhozený balón do vzduchu.....
- *Vrh vodorovný* – vytékající potrubí, dopravníkový pás, bomba vyhozená z letadla,.....
- *Vrh šikmý vzhůru* – výkop balónu, střelba, .....

## Vrh svislý vzhůru



## Vrh svislý vzhůru

- pohyb je rovnoměrně zpomalený
- rychlost tělesa se s rostoucí výškou zmenšuje, až se těleso zastaví a pak padá volným pádem

- okamžitá rychlost tělesa:  $v = v_0 - g \cdot t$

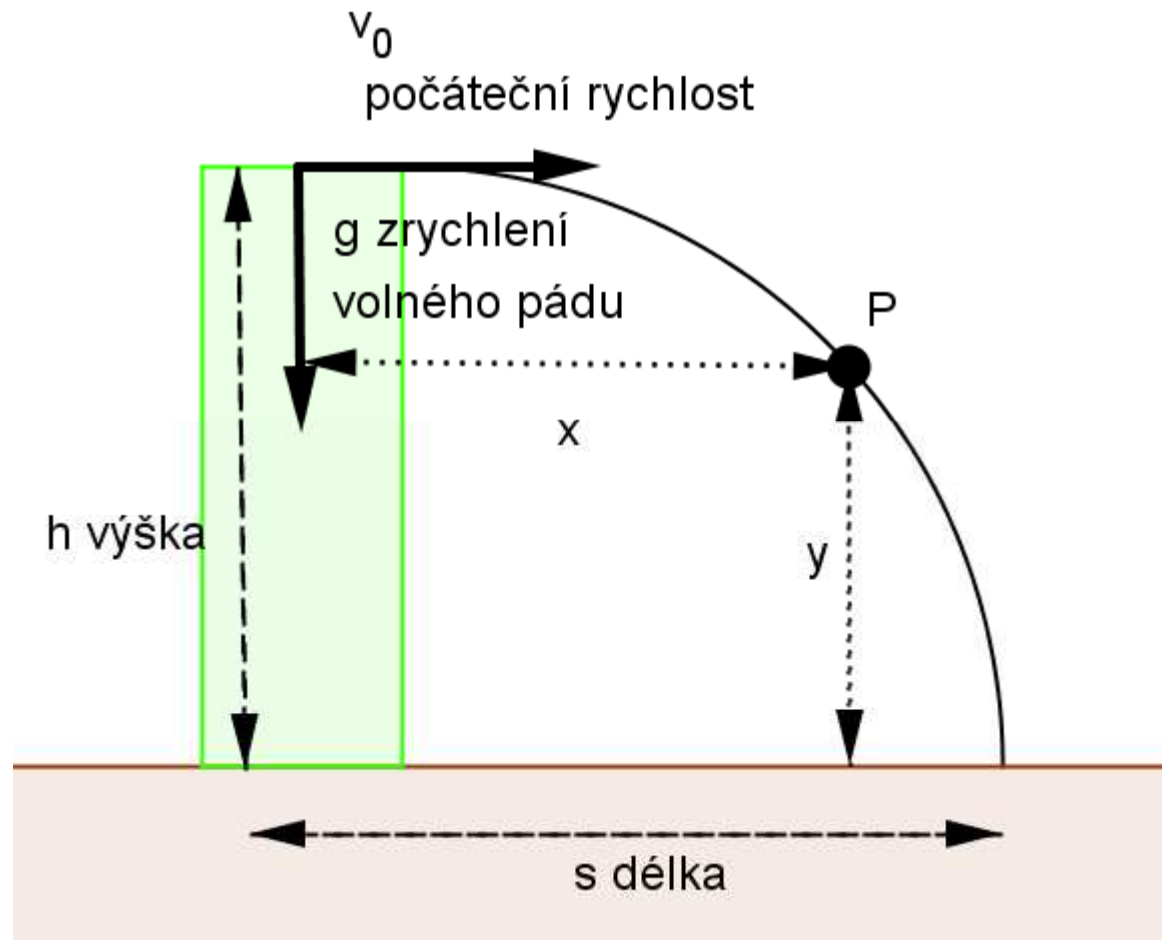
- okamžitá výška tělesa:  $h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t$

- doba výstupu:  $t = \frac{v_0}{g}$

- celková doba vrhu:  $t = 2 \cdot \frac{v_0}{g}$

- výška výstupu:  $h = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_0^2}{g}$

## Vrh vodorovný



## Vrh vodorovný

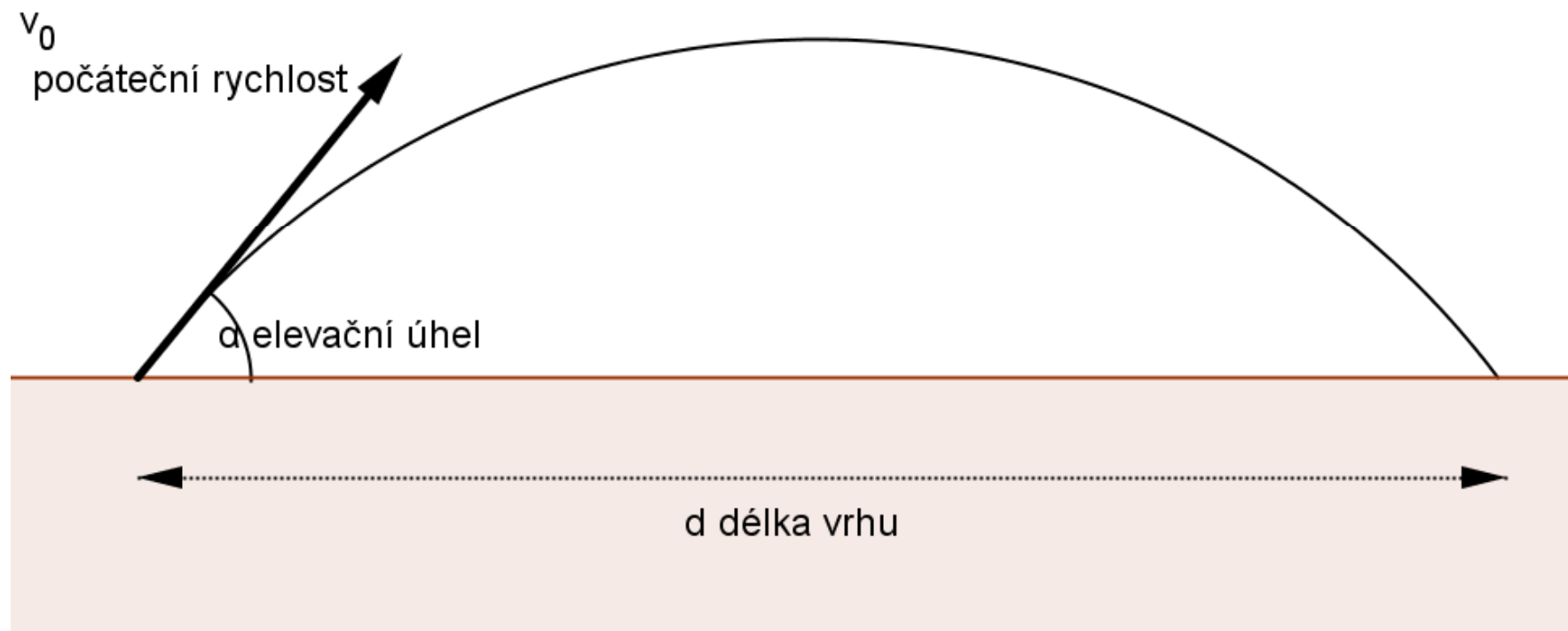
- působením tíhové síly se trajektorie vrhu zakřivuje
- výsledná trajektorie je část paraboly s vrcholem v místě vrhu
- poloha bodu  $P[x, y]$  na trajektorii v libovolném čase  $t$

$$x = v_0 \cdot t \qquad y = h - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

- doba vrhu:  $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$

- délka vrhu:  $s = v_0 \cdot t = v_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$

## Vrh šikmý vzhůru



## Vrh šikmý vzhůru

- výsledná trajektorie vrhu je část paraboly, jejichž vrchol je v jejím nejvyšším bodě
- úhel  $\alpha$ , který svírá počáteční rychlost s vodorovnou rovinou se nazývá *elevační úhel*
- vrh má velký význam ve sportu a ve vojenské technice
- délku vrhu nazýváme *dostřel* 
$$d = \frac{v_0 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$
- nejdelší délka je pro elevační úhel  $\alpha=45^\circ$
- při větších počátečních rychlostech nelze zanedbat odpor vzduch, trajektorií vrhu je kratší nesouměrná křivka – *balistická křivka*