

## Svislý vrh vzhůru

Tento [pohyb](#) koná těleso, které je vrženo počáteční [rychlostí](#)  $\vec{v}_0$  svisle vzhůru, tj. ve směru opačném než je směr [tíhového zrychlení](#). Směrem vzhůru se pohybuje rovnoměrně zpomalně (se [zrychlením](#)  $-\vec{g}$ ). Velikost [okamžité rychlosti](#)  $v$  se postupně zmenšuje (směr se zachovává) a při dosažení nejvyššího bodu [trajektorie](#) (bod  $H$ ), v němž se těleso na okamžik zastaví, je rovna nule. Poté se těleso vrací zpět [volným pádem](#) k [zemi](#).

Skutečnost, že těleso vržené svisle vzhůru postupně zmenšuje velikost svojí rychlosti, v bodě  $H$  se zastaví a poté začíná opět zrychlovat, lze pozorovat na basketbalistovi, který se snaží dát při výskoku koš. Při sledování tohoto [výkonu](#) se zdá, že basketbalista „visí“ u koše. To proto, že jeho pohyb v okolí koše trvá delší čas, než na zbývajících částech trajektorie, na níž se pohybuje větší rychlostí.

Velikost okamžité rychlosti  $v$  v čase  $t$  je dána vztahem:  $v = v_0 - gt$ , pro okamžitou výšku  $y$  nad místem, z něhož bylo těleso vrženo, v čase  $t$  platí:  $y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ . Největší výška, kterou těleso dosáhne, se nazývá **výška vrhu**  $h$ . V této výšce je rychlost tělesa nulová, tedy  $v_0 - g t_v = 0$ , z čehož plyne vztah pro **dobu výstupu**  $t_v$ :  $t_v = \frac{v_0}{g}$ .

Výšku vrhu nad místem, z něhož bylo těleso vrženo, lze určit tak, že do rovnice pro [okamžitou výchylku](#) dosadíme čas výstupu  $t_v$ :  $h = v_0 t_v - \frac{1}{2} g t_v^2 = \frac{v_0^2}{2g}$ . Z této výšky  $h$  pak těleso padá k zemi volným

pádem. Výšku  $h$  urazí za **čas dopadu**  $t_d$ , čili  $h = \frac{1}{2} g t_d^2$ , odkud pro čas dopadu dostáváme:

$t_d = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2v_0^2}{2g^2}} = \frac{v_0}{g} = t_v$ . Pro [velikost rychlosti](#) dopadu  $v_d$  lze psát:  $v_d = g t_d = g t_v = g \frac{v_0}{g} = v_0$ . Těleso tedy

dopadne zpět do místa, z něhož bylo vrženo, velkou rychlostí, jako bylo vrženo; doba výstupu do maximální výšky je stejná jako doba pádu zpět.

Příklady z praxe: výskok basketbalisty (ale jen směrem vzhůru), ...

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.