

Odpal golfového míčku

Keywords: diferenciální a integrální počet, optimalizace, kvadratická rovnice, derivace

Šikmý vrh

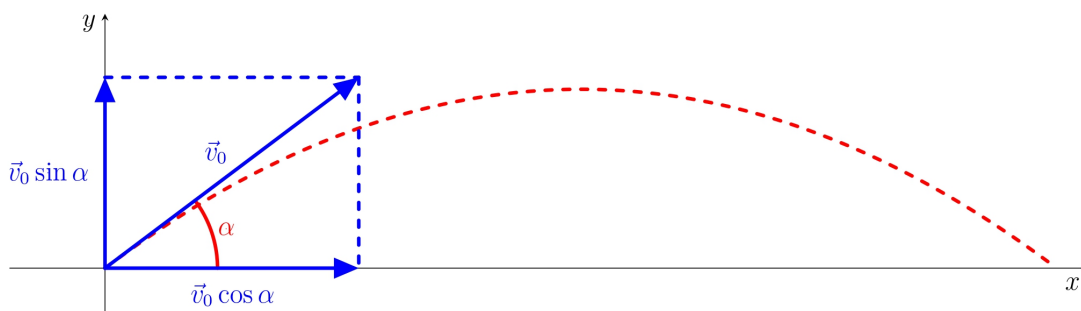
Šikmý vrh je nejobecnější způsob uvedení tělesa v homogenním tíhovém poli do pohybu. Předpokládejme, že hmotný bod byl šikmo vržen v prostředí bez odporu a vektor jeho počáteční rychlosti $\vec{v}_0$ svírá s vodorovnou rovinou úhel α . Při zavedení kartézského souřadného systému s osou x vodorovnou ve směru vrhu a osou y svislou vzhůru bude počáteční rychlost dána vektorem

$$\vec{v}_0 = (v_0 \cos \alpha, v_0 \sin \alpha).$$

Pohyb tělesa je ovlivněn tíhovým zrychlením o velikosti g mířícím svisle dolů. Vodorovná komponenta tíhového zrychlení je nulová a proto ve vodorovném směru pohyb není tíhovým polem ovlivněn. Ve směru svislém je pohyb tělesa ovlivněn zrychlením $-g$ a jedná se o rovnoměrně zpomalený pohyb s počáteční rychlostí $v_0 \sin \alpha$.

Pro souřadnice polohy hmotného bodu bude platit

$$\begin{aligned} x(t) &= v_0 t \cos \alpha, \\ y(t) &= v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2. \end{aligned} \quad (1)$$



Obrázek 1: Šikmý vrh

Odpal golfového míčku

Hráč golfu odpaluje míček počáteční rychlostí v_0 svírající s vodorovnou rovinou úhel α . Předpokládejme, že na míček působí zanedbatelné odporové síly. Pohyb míčku tedy splňuje podmínky pro pohyb šikmo vrženého tělesa v prostředí bez odporu vzduchu.

Úloha 1. Dokažte, že trajektorii golfového míčku je parabola.

Úloha 2. Vypočítejte výšku vrhu, tj. maximální výšku y_{max} , do které se dostane vystřelený míček.

Úloha 3. Vypočítejte, při jakém úhlu α doletí míček při konstantní velikosti počáteční rychlosti do maximální vzdálenosti.

Literatura

1. Kubera, Miroslav; Nečas, Tomáš; Beneš, Vojtěch. *Online učebnice fyziky pro gymnázia - Vrh* [online]. Dostupné z <https://e-manuel.cz/kapitoly/pouziti-pohybovych-zakonu/vyklad/vrhy/> [cit. 27.9.2023].
2. Moc, Ondřej; Eisenmann, Petr. *Šikmý vrh z rozhledny* [online]. Dostupné z https://mfi.upol.cz/files/26/2602/mfi_2602_129_137.pdf [cit. 27.9.2023]