

Úloha IV.2 ... Gatling

2 body; průměr 1,68; řešilo 25 studentů

Stroj byl původně navržen pro distribuci semen do země, ale ukázal se jako mnohem užitečnější pro distribuci olova do nepřátel (rotační kulomet). Spočítejte, kde vzhledem k hlavní Gatlingu hrozí nebezpečí zasažení kulkou. Ráže je d , počet hlavní n , vzdálenost osy hlavně od osy hřídele je r , otáčky všech hlavní jsou f , kadence výstřelů je F a ústová rychlost střel v .

Napadlo Michala při čtení tajného časopisu.

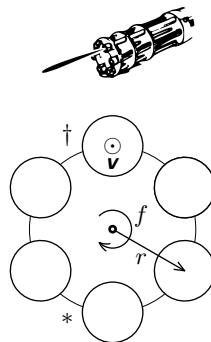
Podívejme se, jakým směrem se pohybuje kulka těsně po opuštění hlavně. Směrem vpřed se pohybuje rychlostí v , ale zároveň se pohybuje malou rychlostí do strany, protože hlavně, ze které vylétěla, se otáčela. Ve vodorovném směru tedy bude mít obvodovou rychlost hlavně a vyletí ve směru odchýleném o úhel α od osy hlavně.

Obvodová rychlost hlavně je $v_o = 2\pi r f$, kde f jsou otáčky hlavní za sekundu. Abychom dostali výsledek ve snáze zjištělných veličinách, dosadíme $F = n f$, kde F jsou výstřely za sekundu. Pro odchylku od osy dostáváme $\tan \alpha = v_o / v$, tedy

$$\alpha = \arctg \frac{2\pi r F}{nv}.$$

Pro představu dosadíme přibližné hodnoty reálného Gatlingu: $F = 300 \text{ min}^{-1} = 5 \text{ s}^{-1}$, $r = 6 \text{ cm}$, $n = 6$, $v = 180 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Získáme $\alpha \approx 0,1^\circ$, což na vzdálenosti sta metrů činí odchylku pouhých 17,5 cm. Vzhledem k tomu, že Gatling byl spíše používán stylem „namiřme to tam, kde je jich nejvíc“, nikoho to asi příliš netrápilo.

Mimo odchylky do strany je zde i vliv gravitace, která kulku urychluje směrem dolů. Budeme-li dostatečně daleko, stroj na nás nedostřelí.



Obr. 1: Gatling zepředu, * nabíjení, † výstřel

Jáchym Sýkora
jachym@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Pro zobrazení kopie této licence, navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.