

Bumerang

R. Černý, V.Kadlec, P.Šimková, L. Štolcová, P.Zdráhal
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1
lucie.stolcova@centrum.cz

Abstrakt

V našem článku si můžete přečíst, kde bumerang vznikl, jak vypadá, co ovlivňuje jeho vlastnosti, co ho nutí zatáčet, ale i praktický návod, jak házet, abyste dosáhli co nejlepších výsledků, aniž byste se zranili.

1 Úvod

Házení bumerangu se může zdát jako hračka, ale pokud jste to někdy zkoušeli, asi víte, že tak jednoduché to není. Pro mnohé je to uměním, pro jiné (jako pro nás) je to vědou! Seznámíme vás se základními principy letu bumerangu a budeme doufat, že po přečtení našeho článku vše zatoužíte vyzkoušet i v praxi.

2 Kdo vynalezl bumerang?

Bumerang si většina lidí spojí s australskými domorodci, kteří lovili pomocí zahnutých holí, ze kterých se pravděpodobně bumerang vyvinul. Málokdo ale už ví, že takové zahnuté hole se našly i v Evropě, Jižní Americe nebo ve starém Egyptě. Zdá se tedy, že vynálezců bylo více.

3 Jak bumerang vypadá?

Klasický bumerang je bumerang dvouramenný, ale k dostání jsou i bumerangy troj- nebo čtyřramenné. Vyráběny jsou především z lehkého dřeva. Pokud máme bumerang dvouramenný, ramena spolu svírají úhel $80-120^\circ$. Moderní bumerangy už ale vypadají všelijak (viz obr.1).

4 Jak bumerang funguje?

Jak už jsme na začátku podotkli, házení (a hlavně správná konstrukce) bumerangu je vědou. Abychom docílili co nejpřesnějšího letu, měli bychom rozumět fyzikálním principům, které vlastnosti letu ovlivní. Uvedeme alespoň některé z nich.

Profilování ramen

Aby náš bumerang vypadal „profi“ a také tak létal, musí mít správně vyprofilovaná ramena. Hrany, které rozráží vzduch, musí být tupé, zadní hrany zase ostré. Ramena by neměla být symetrická, ale profilovaná stejně jako křídlo letadla (viz obr.2). Tak docílíme toho, že rychlost proudění vzduchu nad ramenem bumerangu bude větší než rychlost pod ním, a na bumerang začne působit vztaková síla. Tuto situaci popisuje Bernoulliho rovnice.

Gyroskopický efekt

Bumerang vrháme v téměř svislé poloze. Protože se bumerang pohybuje rotačním i posuvným pohybem, je rychlost vzduchu nad horním křídlem větší než na druhém křídle. Tím je i vztlak, který na obě křídla působí, různý a na bumerang tak začne působit další síla, která odklání osu rotace, a osa začne vykonávat precesní pohyb. Bumerang zatáčí.

Povrch bumerangu

Vlastnosti letu bumerangu můžeme měnit i zdrsněním nebo uhlazením povrchu. Mohlo by se zdát, že nejdále doletí bumerang s nejhladším povrchem, ale není tomu tak. Pokud je totiž povrch příliš hladký, vrstva vzduchu těsně přiléhající k bumerangu se může odtrhnout dříve, to naruší průběh proudění vzduchu, objeví se víry a podtlak u zadních hran, který strhává bumerang zpět.



Obr.1: Moderní bumerangy



Obr.2: Správný profil ramene bumerangu

5 Jak správně házet bumerang?

Než poprvé zkusíte zahodit svůj bumerang, měli byste vědět, že pro házení bumerangů existují určitá pravidla. Měli byste:

1. Postavit se čelem proti větru, pak se otočit o 45° doprava (při házení pravou rukou)
2. Při náprahu k hodů hlídat, aby byl bumerang zahnutý dozadu nad vaším ramenem (to je totiž důležité pro udělení maximální rotace)
3. Hlídat, aby byl bumerang v okamžiku vypuštění blíže svislé poloze; nikdy neházet vodorovně
4. Chytat bumerang oběma rukama proti sobě za prostřední část (je to bezpečnější, protože nerotuje)

6 Shrnutí

Bumerang je zbraň, kterou používaly primitivní národy k lovu, postupem času se však házení bumerangu stalo předmětem zábavy a dokonce i sportovní disciplínou. Vlastnosti jeho letu ovlivňuje kromě vnějších vlivů (síla větru apod.) hlavně jeho konstrukce (profil ramen, počet ramen, úhel mezi nimi, materiál, drsnost povrchu atd.) a samozřejmě způsob hodů. Proto je to, jak jsme na začátku uvedli, pro mnohé spíše uměním než vědou.

7 Reference

- [1] I. Štoll, Svět očima fyziky, Prometheus, Praha 1996, str.109-114
- [2] Jak bumerangy fungují?, http://www.bumerangy.com/howboomwork_cz.php