

Kako trda je lupina kokošjega jajca?



Ključne besede

- Sile
- Gibanje
- Fizika

Znanstveno ozadje

Jajce je morda eden najbolj zabavnih in skrivnostnih predmetov, ki ga znanstveno preučujemo. Njegova lupina je predmet številnih znanstvenih poskusov in lahko ponazori različne pojme v zvezi z uporom, pritiskom, vztrajnostjo itd.

V učilnici lahko izvedete različne zabavne poskuse, ki vam bodo pomagali bolje razumeti raziskovalne pojme. Najboljša raziskava je tista, ki odgovarja na naša vprašanja. Na primer, ali lahko eno jajce zdrži težo knjige? Koliko jajc je potrebnih, da lahko nosijo težo enciklopedije? Ali se jajce razbije vsakič, ko pade? Iz kakšne višine lahko pade, ne da bi se razbilo? Ali lahko zgradim nekaj, kar bo zaščitilo jajce pred padcem iz prvega nadstropja?

Vprašanj je toliko, da je najbolje, da zberete vse materiale za poskus in jajca. Jajce lahko, odvisno od trdnosti svoje lupine, prenese določeno težo na sebi. Če pa je teža prevelika, jajčna lupina ne bo zdržala in bo počila. Če pod isto utež postavite več jajc skupaj, se bo pritisk porazdelil med vsa jajca in bodo lahko zdržala pritisk uteži.

Naredimo nekaj izračunov!

Recimo, da na jajce lahko postavimo največ 50 g, enciklopedija pa tehta 500 g. Torej, ker je 500 g več kot 50 g, lahko rečemo, da bo lupina jajca zlahka počila, če nanj postavimo enciklopedijo. Kakšen pa je scenarij, če enciklopedijo postavimo na 12 popolnoma poravnanih jajc? Bo rezultat drugačen?

V idealnem scenariju bo teža porazdeljena na 12 jajc takole: $500 \text{ g} / 12 \text{ jajc} = 42 \text{ g}$ na jajce (približno). Ker je 42 g manj kot 50 g, lahko predvidevamo, da bodo jajca zlahka prenesla težo enciklopedije!

Drug način za preučevanje trdnosti jajčne lupine je, da lupino vržete na tla. Kaj mislite, da se bo zgodilo? Se bo zlomila?

Spustiti jajce na tla, ne da bi se razbilo, se sliši nemogoče, kajne? Kaj pa, če vam povem, da ni?!

Poskusi iz preprostih predmetov zgraditi nekaj, kar preprečuje, da bi se nekuhano jajce razbilo, ko ga spustimo z različnih višin. Če želite to uspešno narediti, morate praktično bolje razumeti učinek gravitacije in zračnega upora na predmete.

Obstajajo trije osnovni načini za povečanje verjetnosti varnega padca jajca:

- Zmanjšajte hitrost spuščanja. Padala so očitna metoda za upočasnitev hitrosti spuščanja, če zasnova vključuje način, da ostane padalo odprto.
- Oblazinite jajce, tako, da bo nekaj drugega absorbiralo udarec pristanka in to ne bo jajce samo. Širši konec jajca ima pod lupino prostor, kjer je zrak ujet med obe membrani jajca. Ta zračni prostor nastane, ko se vsebina jajca ohladi in skrči po tem, ko kokoš jajce odloži. Odgovoren je za vdrtino, ki jo pogosto vidimo na spodnjem delu kuhanega jajca. Po udarcu se težji okrogli rumenjaki še naprej premikajo proti tlom. Stiskanje zračnega prostora deluje kot zračna vreča za dragoceno vsebino jajca. Konstrukcija umetne naprave za rahel pristonek bo prav tako pomagala ublažiti udarec pristanka.
- Jajce usmeri tako, da pristane na najtrdnejšem delu lupine. Na ukrivljenem delu na obeh koncih jajca je lupina močnejša kot na stranskih ravnih delih jajca. Pritisk se porazdeli navzdol (ali navzgor) po lokih tako, da na katero koli bližnjo točko deluje manj pritiska. Usmeritev lokov navzdol bo povečala preživetje jajca.



Če lahko zgradimo nekaj, kar absorbira udarce, potem bo jajce preneslo padec brez ene same razpoke.

Torej, kateri je najboljši način za zaščito jajca?

No, vsi trije načini so dobri!

Zgradite napravo za polet jajca ob upoštevanju zgornjih predlogov in poskusite svoje jajce spustiti z različnih višin.

Povezava z vsakdanjim življenjem

Eden najbolj znanih primerov uporabe blaženja udarcev je zračna blazina v avtomobilih.

Tehnologija uporablja isti postopek, kot smo ga uporabili pri izdelovanju naprave za polet jajca.

V primeru nesreče pride do močnega udarca. Takrat skuša zračna blazina skupaj z ostalimi varnostnimi dodatki zmanjšati hitrost in moč udarca z uporabo pasu in absorbirati udarec prek zračne blazine.

Če dobro pomislite, je to, kar počnejo avtomobilski inženirji, popolnoma enako kot vi v tem poskusu – poskušajo ustvariti naprave, ki zagotavljajo, da se nihče v avtomobilu ne "zlomi" in poškoduje ob trku.