

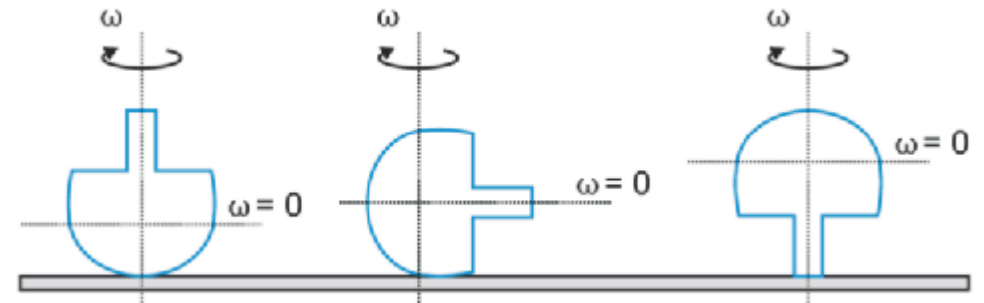
Om Tippetoppen



Wolfgang Pauli och Niels Bohr studerar tippetoppens överraskande egenskaper i samband med invigningen av Fysicum i Lund 31 maj 1951. Bilden är tagen av Erik Gustafson och finns i bilddatabasen på Fysicum i Lund.

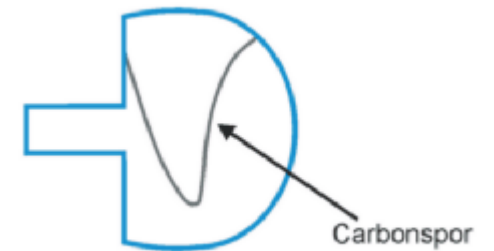


När Tippe-Toppen sätts i rotation med botten mot ytan, kommer den snabbt att bli instabil, och handtaget vrids efterhand ner mot underlaget. När handtaget träffar bordet vippar Tippe-Toppen över och börjar rotera med handtaget mot underlaget. (<http://www.fysikbasen.dk/Referencemateriale/Film/tippetop.mov>)



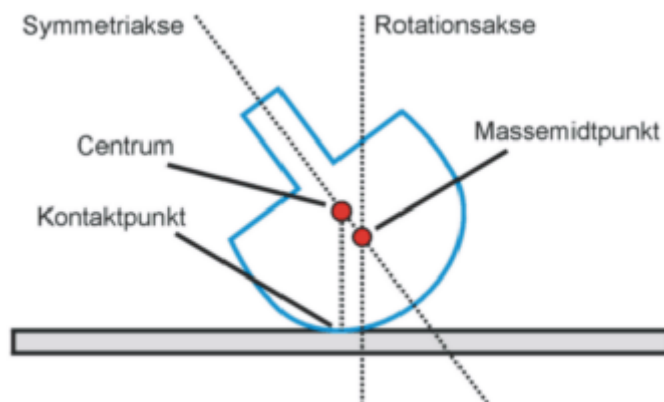
Under rörelsen ändras rotationsriktningen runt handtaget som visas på bilden

För att tydligare visa hur tippetoppen byter rotationsriktning runt handtagsaxeln kan man låta den snurra på ett karbonpapper, som lämnar ett spår på snurran (W.A Pliskin, Am. J. Phys. 22, s 28, 1954). Spåret visar tydligt att rotationsriktningen byts när handtaget är nästan horisontellt.

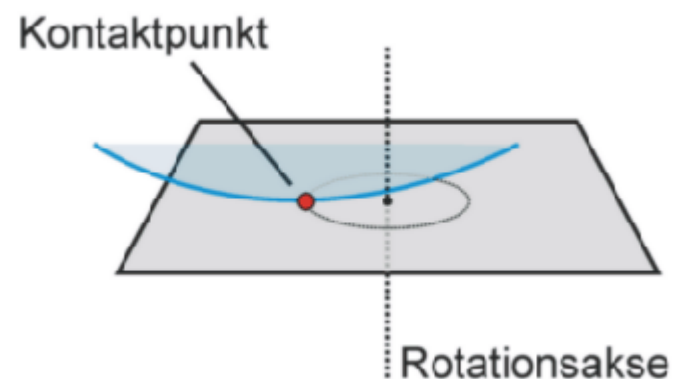


Tippe-toppen blev under 1950-talet snabbt mycket populär i hela världen, och det publicerades ett flertal artiklar i ämnet. En viktig fråga var friktionens betydelse, som kan visas med ett enkelt argument: Eftersom tippe-toppen höjer sitt masscentrum måste den nödvändigtvis få energi till detta genom att snurra långsammare efter det att det vänt sig upp-och-ner. Rörelsemängdsmomentet har alltså minskat och detta kan endast åstadkommas av ett externt vridmoment, vilket i sin tur bara kan komma från friktion mot underlaget. (A. R. Del Campo, Am. J. Phys. 23, s 544, 1955)

Tippe-toppens funktion är baserad på att dess masscentrum inte sammanfaller med kulans geometriska centrum. Eftersom tippe-toppens rotationsaxel går genom masscentrum kommer den att glida på underlaget:



Då kulans geometriska centrum inte sammanfaller med masscentrum, kommer kontaktpunkten med underlaget inte att sammanfalla med rotationsaxeln.



Eftersom kontaktpunkten inte ligger på rotationsaxeln kommer tippe-toppen att glida över ytan i en cirkel runt rotationsaxeln. Friktionen med underlaget skapar ett moment som vrider ner handtaget mot underlaget.

Snurran påverkas alltså av friktion mot underlaget och därmed av ett kraftmoment. Det är detta kraftmoment som vrider handtaget från lodrätt läge ner mot underlaget. Om underlaget är friktionsfritt, skulle tippe-toppen inte fungera. När handtaget når ner till underlaget kommer snurran att resa sig upp på handtaget. Detta orsakas, igen, av kraftmomentet från underlaget. Detta kan även ske med en vanlig snurra om bara kanten och handtaget rör vid underlaget samtidigt. Eftersom det är friktionen mot underlaget som orsakar kraftmomentet kan man förbättra effekten genom att göra friktionen större.

Texten är baserad på den mer utförliga presentationen på <http://www.fysikbasen.dk/index.php?page=Vis&id=79> där också teckningarna är hämtade.