

Fysik med tankens kraft

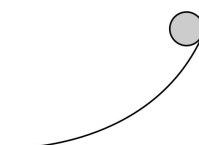
Experiment och beräkningar hör till fysikens vardag. Fysiktimmarna kan ägnas åt att se vad som händer när ljus går genom en uppsättning linser, eller till att beräkna hastigheten med vilket ett föremål som släpps från en viss höjd slår i marken.

Ett givande komplement till dessa båda arbetsformer, är att utföra vad Albert Einstein kallade tankeexperiment. Här börjar man med att resonera sig fram till vad som borde ske i en viss situation. Lyckas man med den rena tankens kraft nå fram till slutsatser, som senare bekräftas av experiment och/eller beräkningar, kan man med rätta säga att man bättre förstår problemet. Leder däremot ens tankar en fel, visar det bara att det finns nya, intressanta saker att lära sig och att även den rena tanken har sina begränsningar (Aristoteles fysik är ett gott exempel på detta).

Hur övar man sig då i denna för fysikern så väsentliga färdighet? Ett sätt är att ge sig i kast med följande problem, inspirerade av Lewis Epsteins bok "Thinking Physics" (vilken varmt rekommenderas).

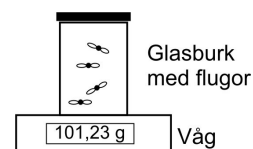
1. Uppvärmning. Studera situationen till höger. När bollen rullar nerför backen, så

- a) ökar dess hastighet och dess acceleration minskar.
- b) minskar dess hastighet och dess acceleration ökar.
- c) ökar både hastigheten och accelerationen.
- d) minskar både hastigheten och accelerationen.



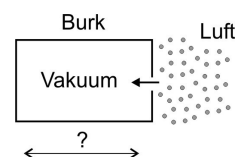
2. Du har fångat en hel hop med flugor i en glasburk och placerar burken på en känslig våg. Vågen visar som mest när

- a) alla flugor sitter på burkens botten.
- b) flugorna flyger runt i burken.
- c) ...vågen visar samma i både fall a) och b).



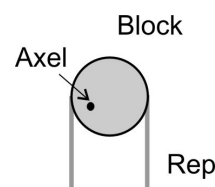
3. Alla vet att om man slår hål i en burk som innehåller tryckluft, så åker luften ut genom hålet åt ett håll och burken åt motsatt håll (raketrift), men åt vilket håll åker en burk som ursprungligen är lufttom när man slår hål i den? Om hålet slås i burkens högra kant, så

- a) åker burken till vänster.
- b) åker burken till höger.
- c) står burken stilla.



4. Vi har lärt oss att om man hänger ett rep över ett block och drar, så är spänningen i repet lika stor på båda sidor av blocket. Men om blockets axel **inte** placeras i mitten, kommer då

- a) spänningen i repet förbli lika på båda sidor av blocket?
- b) spänningen att bli olika?



5. Du väntar i din bil vid ett trafikljus. När ljuset slår över till grönt, trycker du gasen i botten. Vilket av följande sker med bilen när du accelererar?

- a) Om bilen är bakhjulsdriven så lyfts bilens framända uppåt, medan om den är framhjulsdriven så dras framändan neråt.
- b) Oberoende av om bilen är fram- eller bakhjulsdriven, så lyfts bilens framända uppåt.

6. På jorden ser vi månen allt som oftast stiga upp över horisonten, för att senare under dygnet försvinna igen. Hur är det på månen? Neil Armstrong har satt sig ner på en månsten för att betrakta jorden. Hur länge måste han sitta och vänta innan jorden går ner under månens horisont?

- a) Ett jorddygn, dvs. 24 timmar.
- b) Ett fjärdedels dygn, dvs. 6 timmar.
- c) En månad, dvs. den tid det tar för jorden att åka ett varv kring jorden.
- d) En fjärdedels månad.
- e) Ingen av ovanstående alternativ.

Ledtrådar och förslag till lösningar hittar du på skolresurs hemsida www.skolresurs.fi.

Mats Braskén

Svar och ledtrådar till ” Fysik med tankens kraft”

1. Svaret är a). Hastigheten ökar hela tiden när bollen rullar nerför backen, men eftersom lutningen hos backen avtar, minskar accelerationen. Vilken riktning har accelerationen?
2. Svaret är c). För att kunna hållas svävande behöver flygans vingar skapa en nedåtriktad luftström. Denna luftström utövar en kraft på burkens botten som är lika stor som flygans tyngd när den sitter på burkens botten. Denna fråga testades experimentellt i det populära amerikanska programmet ”Mythbusters” (Myytinmurtaaajat). I programmet hade flygorna ersatts av en radiostyrd helikopter. Utfallet blev också där att ingen viktskillnad kunde noteras.
3. Svaret är c). Ett sätt att se detta är att rita ut de krafter som verkar på burkens högra, respektive vänstra sida. Eftersom ingen kraft verkar där hålet finns, verkar det som om kraften på höger sida skulle vara mindre och burken åka iväg till höger. Vad man då glömt att ta i beaktande är den kraft som uppstår när luften som strömmar in stoppas upp av burkens vänstra kant. Nettokraften på burken blir därmed noll och burken står stilla. Inte övertygad? Kanske läge för ett experiment?
4. Svaret är b), vilket man ser om man inser att blocket fungerar som en hävstång. Endast om de båda hävarmarnas längder är lika (axeln i mitten), så är spänningskrafterna lika. Trots att ett block med en icke-centrerad axel kan verka oanvändbar, så förekommer dessa i diverse, förvånansvärda sammanhang; från pilbågar till strömbrytare (sök på Internet under ”eccentric pulley”).
5. Svaret är b). Övertyga dig själv att så är fallet genom att rita en bil och markera det ungefärliga läget på bilens tyngdpunkt. Rita därefter ut de krafter som verkar mellan asfalt och däck i fram-, respektive bakhjulsdrivna fallet. Vad sker när man bromsar?
6. Svaret är e). Faktum är att jorden aldrig kommer att gå ner under månens horisont, eftersom månen alltid vänder samma sida mot jorden. Hur ofta går solen upp och ner på månen, dvs. hur långt är ett måndygn?