

Extra fysikuppgifter i Energi, Referenssystem och en smula Tryck & krafter.

-Rätt kluriga problem där det viktiga inte är att få fram ett svar utan att beskriva mekaniken på ett bra sätt.

1. Maj-britt sitter i baksätet på en bil och kastar boll med sig själv, dvs hon kastar bollen rakt upp för att sedan fånga den igen. Beskriv (tex. rita) bollens bana sedd ur Maj-britts referenssystem och sedd ur en observatör stående vid väggkantens referenssystem.
 - a. Om bilen åker med konstant hastighet 100km/h
 - b. Om bilen accelererar med 3m/s^2 från att ha varit stillastående vid starten.
2. Tor-erik står otrevligt nog i en hiss som faller nästan fritt nedåt i hisschaktet då vajern gått av. Det enda som bromsar är hissens friktion mot väggarna vilket ger en bromsande kraft på 1kN. Hissen väger 600kg, inklusive Tor-erik. Eftersom Tor-erik är fysikintresserad passar han på att mäta tiden för ett mynt att falla till marken. Han släpper det från 1m. Efter hur lång tid når det golvet i hissen?
3. Det går att skapa tyngdlöshet en kort stund med ett vanligt trafikflygplan. Antag att vårt flygplan flyger snett uppåt på 8000 meters höjd i 930km/h med nosen riktad 70° ovanför horisonten (dvs 70° uppåt). Hur skall planet sedan flyga för att den normala tyngdaccelerationen på jorden skall upphävas för de som befinner sig inne inne i planet? Hur länge kan detta hålla på innan det blir farligt?
4. Tin-tin åker till månen i en kärnreaktor driven raket. Raketerna har en så stark motor att den kan accelerera med 9.8m/s^2 en längre tid. Hur skall raketerna manövreras för att Tin-tin skall uppleva en tyngdacceleration liknande den på jorden under (nästan) hela resan till månen? Hur lång tid tar denna resa? Vilken effekt måste motorn utveckla om raketerna väger 100ton? Finns det något sätt för Milou, som är mindre informerad om vad som pågår, att avgöra om tyngdaccelerationen är "äkta" eller konstgjord?
5. Per-erik åker bil rakt emot en stor fjäder monterad på ett betongblock. Bilen studsar mot fjädern. Hur mycket energi omsätts först till potentiell energi (i fjädern) när bilen far in i den, för att sedan omvandlas tillbaka till rörelseenergi när bilen slungas tillbaka? Antag att bilen rullar (med motorn urkopplad) i 50km/h mot fjädern och väger 900kg. Fjäderkonstanten är 50kN/m. (Tips: beräkna medelkraften under inbromsningen, och sedan arbetet)
Svår(!) extrauppgift: antag att betongblocket, som väger 5 ton, placerats på hal is (så det kan kana friktionsfritt). Hur mycket rörelseenergi överförs då till blocket vid studsningen. Antag att blocket inte hinner röra sig under själva studsningen.



6. Den illasinnade läraren Jean-paul ger sina elever ett uttryck för energin i ett hemligt system. Den totala energin är $W_p = \frac{mv^2}{2} + mgx \sin \alpha + \frac{kx^2}{2}$, där x är en koordinat, v är hastigheten (i x -led), $k=100\text{N/m}$ och $m=0.5\text{kg}$. Vad är det för system illbattningen Jean-paul har i sin hjärna? Var har systemet sin lägsta energi? Hur kommer systemet bete sig om energin är större? (*tips: använd att kraften i x -led är lika med derivatan av den potentiella energin med avseende på x*)
7. I Eva-lennarts hus finns en dubbeldörr, dvs en dörr just innanför ytterdörren för att skapa bättre isolering. En list mellan dörrarna hindrar dem från att slå i varandra, även om ytterdörren smälls igen. Beskriv så gott du kan olika former av dörrstängning. En ytterlighet är att ytterdörren stängs mycket långsamt. Då kommer innerdörren inte att öppnas (vi antar att man först stänger innerdörren när man går ut, och att denna bara skjuts igen så att den enkelt kan puttats upp). En annan ytterlighet är att ytterdörren smälls igen snabbt. Innerdörren kommer då att fara upp. Varför? Vad skiljer dessa situationer åt, och vad är det som bestämmer vad som är ”snabbt” respektive ”långsamt”? Vilken hastighet kommer innerdörren att fara upp med när ytterdörren smälls igen riktigt snabbt?

