

Några fysikaliska nötter kring temat energi

1. Gratis extravärme. Fysikerna gillar att betona att energi aldrig försvinner utan endast omvandlas från en form till en annan. Anta att du bär 8 kg ved från källaren 10 meter upp i ett höghus. Då säger fysikern att vedens potentiella energi ökat med cirka 800 joule. Vart försvinner denna potentiella energi när vi bränner veden i spisen?

2. En hoptryckt fjäder. En hoptryckt fjäder lagrar potentiell energi. Anta att du trycker ihop en metallfjäder och placerar den i ett glas så att den inte kan utvidgas. Du håller vatten på fjädern och ser hur under veckornas lopp den rostar och löses upp. Vart försvinner energin som ursprungligen fanns lagrad i fjädern?

3. Arbete och ballonger. För att lyfta föremål från marken krävs att arbete utförs. En hiss lyfts av arbetet som utförs av hissmotorn, medan ett flygplan lyfter på grund av arbetet som utförs av jetmotorn. Frågan är varifrån får en heliumballong få sin energi som lyfter den upp i atmosfären?

Lösningar

1. Energin försvinner ingenstans. Den potentiella energin hos veden är fördelad mellan all de molekyler som utgör vedträet. Lyfter man vedträet ökar alltså dessa molekylers potentiella energi. När vi bränner vedträet så bildas förbränningsprodukter (t.ex. koldioxid).

Den potentiella energin hos dessa förbränningsprodukters molekyler är också den i motsvarande grad högre, jämfört om man brände vedträet i källaren.

Historisk sidnot: Varje gång man trott att lagen om energins bevarande brutits i någon fysikalisk process, har man hittat något nytt och intressant. Ett exempel är radioaktivt sönderfall, där en liten post saknades i energibokföringen och det senare visade sig vara en ny, ännu oupptäckt partikel (neutrino) som bar iväg med energin.

2. Den potentiella energin som finns lagrad i den hoptryckta fjäder försvinner ingenstans, utan återfinns som lite högre rörelseenergi hos vattenmolekylerna. Detta innebär att om vi kunde isolera vårt glas med vatten från omgivningen, skulle vi märka att vattnet i det glas som hade en hoptryckt fjäder som upplösts, är lite, lite varmare än vattnet i ett glas där en icke spänd fjäder upplösts.

3. En heliumballong innehåller gas med lägre densitet än den omgivande luften. Låt oss titta på en ballong som stiger en bit (h) uppåt i stillastående luft. På höjden h över marken har en ballong med volymen V och densiteten ρ_b (försummar skalet) potentiella energin $\rho_b Vgh$ (g fria fallets acceleration). Volymen med luft som ballongen nu tar upp, har tryckts ner och dess potentiella energi har på motsvarande sätt minskat med $\rho_l Vgh$ (där ρ_l luftens densitet). Eftersom luften väger mer har den potentiella energin hos luft-ballongsystemet minskat med $Vgh(\rho_l - \rho_b) > 0$. Det är denna energiförlust som lyfter ballongen. Samma förklaring ligger bakom varför en luftbubbla stiger uppåt i ett glas vatten.

Klargörande: Vi har försummat det faktum att luftens densitet inte är konstant, utan minskar med ökande höjd. Detta gör att ballongen (när den inte kan utvidgas mer) stiger till en höjd där luftens densitet är samma som ballonggasens.