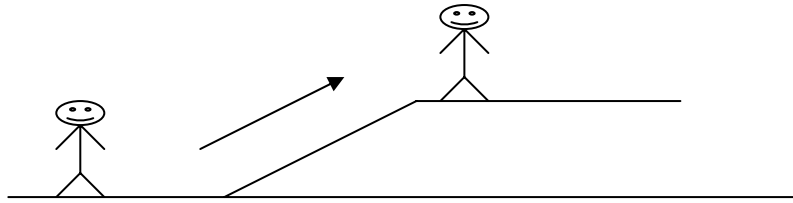


## Måling af en elevs effekt



### Formål:

At måle en elevs effekt, samt at sammenligne den med en række af hjemmets apparater. Endeligt at vurdere hvor meget du har tabt dig under anstrengelserne.

### Teori:

Ved at løbe op ad rampen fra kælderens omdanner du noget kemisk energi (mad) til kinetisk energi, som igen bliver omdannet til potentiel energi. Denne potentielle energi kan du finde ved at gange tyngdekraften ( $F_{\text{tyngde}} = m \cdot g$ ) på dig med rampens højde  $h$ :

$$E_{\text{potentiel}} = m \cdot g \cdot h$$

hvor  $g = 9,82 \text{ N/kg}$  er tyngdeacceleration i Danmark.

Din effekt  $P$  under løbeturen kan du finde ved at regne ud hvor meget energi du omdanner pr. sekund, dvs energien du har omdannet delt med tiden  $\tau_{\text{løb}}$ , det tog at løbe turen.

$$P = \frac{E_{\text{potentiel}}}{\tau_{\text{løb}}}$$

### Hvor kommer energien fra?

Hvis al energien stammer fra forbrænding af mælk, kan du finde ud af hvor meget mælk der skal til at give energi nok ved at se på varedeklarationen.

For letmælk er der 190 kJ i 100 gram ifølge deklarationen på kartonen. Det giver en energitæthed i mælken (energi pr. masseenhed) på 1900 kJ/kg. Teoretisk kan det skrives op

som:  $\frac{E_{\text{kemisk}}}{m_{\text{mælk}}} = 1900 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ , hvor  $m_{\text{mælk}}$  er massen af mælken som kan skrives om til:

$$m_{\text{mælk}} = \frac{E_{\text{kemisk}}}{1900 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}$$

Desværre er vores krop ikke særlig effektiv til at udnytte energien til bevægelse. Kun ca.

25% af energien fra maden kan udnyttes til at udføre arbejdet. Dvs.  $E_{\text{potentiel}} = 0,25 \cdot E_{\text{kemisk}}$ . Resten går til spilde bl.a. som varme og andre funktioner i kroppen.

Hvor meget mælk skal I så faktisk forbrænde for at skaffe energi nok til løbeturen?

### Fremgangsmåde:

Først går vi alle ud til rampen, og dér vejer alle sig, så de kender deres masse  $m$ . Imens måler én af jer højden af rampen med en meterstok. Så går to af jer ned i kælderen, mens to andre stiller sig klar med hvert sit stopur oppe for enden af rampen. Når én af tidtagerne giver signal, starter begge tidtagere stopurene, og løberne spurter op af rampen. Når en løber når op, stopper den tilhørende tidtager stopuret, og fortæller løberen tiden  $\tau_{løb}$ .

### Måleresultater:

| Din masse i kg<br>$M$ | Din tid i sekunder<br>$\tau_{løb}$ | Rampens højde i meter<br>$h$ |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------|
|                       |                                    |                              |

### Databehandling:

1. Udregn  $E_{\text{potentiell}}$ .
2. Udregn din effekt.
3. Sammenlign din effekt med effekten af apparaterne nedenfor. Hvor mange af apparaterne kan du drive? En foodprocessor? Kan du drive jeres strygejern? (find selv flere).
4. Find ud af hvor meget mælk du har forbrændt undervejs op ad rampen – både teoretisk og faktisk.
5. Vælg selv et andet næringsmiddel og find ud af hvor meget af dét du ville forbrænde.

### Hjemmets effektforbrug:

|              |          |
|--------------|----------|
| Walkman      | 0,4 W    |
| CD-afspiller | 10 W     |
| Elpære       | 20-100 W |
| Elkniv       | 100 W    |
| Håndpisker   | 150 W    |
| Receiver     | 240W     |

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Blender            | 300 W  |
| Foodprocessor      | 400 W  |
| Kaffemaskine       | 750 W  |
| Støvsuger          | 1000 W |
| Føntørrer, elkedel | 1200 W |
| Vaskemaskine       | 3400 W |