

Metabool vermogen

Alle levende organismen gebruiken energie. Bij dieren wordt deze energie gebruikt om het bloed rond te pompen, zuurstof in te ademen, cellen te repareren, voor hersenfuncties, enz. Zelfs in absolute rust heeft je lichaam dus energie nodig om de vitale functies van het lichaam te laten werken.

De energie die het lichaam per seconde gebruikt tijdens een bepaalde activiteit zoals slapen, fietsen en lopen wordt het *metabool vermogen* genoemd.

Als je zwaarder werk doet, gaat je metabool vermogen snel omhoog. Het hangt ook af van de lichaamsbouw (verhouding tussen lichaamsoppervlak en volume), gewicht, vetgehalte. In de tabel is het metabool vermogen van een 20-jarige man weergegeven in watt per kg lichaamsgewicht.

metabool vermogen van een 20-jarige man	
activiteit	W/kg
rechtop zitten	1,1
slapen	1,5
staan	2,6
lopen	4,3
fietsen	7,6
zwemmen	11
skiën	15
hardlopen	18

Je fietst 4,0 uur en je massa is 65 kg.

- a** Hoeveel energie heeft je lichaam hiervoor nodig?
 ► Neem aan dat de energie vrijkomt door lichaamsvet te verbranden. De verbrandingswaarde hiervan is ongeveer gelijk aan die van spek: 30 MJ/kg.
- b** Hoeveel vet is er verbrand?

Een warmteprobleem

Muizen zijn voortdurend op zoek naar eten, want zonder eten kunnen ze niet warm blijven. Een kat heeft hier blijkbaar geen last van, want die luiert veel. Hoe komt dat?

Een muis is ongeveer 10 keer zo klein als een kat. De massa van een dier is evenredig met de derde macht van zijn lengte en het huidoppervlak met de

tweede macht van zijn lengte. De massa van de muis ($10^3 = 1000$ keer zo klein) is een maat voor de geproduceerde warmte en het huidoppervlak ($10^2 = 100$ keer zo klein) voor het verlies aan warmte. Een muis produceert dus in vergelijking met een kat 10 keer zo weinig warmte. Om die verstoorde balans in evenwicht te brengen, zullen muizen een verhoogde stofwisseling moeten hebben en voortdurend moeten eten.

- a** Waarom koelt een baby sneller af dan een volwassene?
b Waarom is een kilo aardappels veel sneller geschild dan een kilo krieltjes?
c Waarom kan een kind op schelpen lopen en zijn ouder niet?
d Waarom hebben olifanten veel grotere oorflappen dan mensen?

Geflambeerd geld

Als je een bankbiljet doopt in sterke drank (50% alcohol) kun je het aansteken. Het biljet zal niet verbranden.



Papier ontbrandt bij 233 °C maar die temperatuur wordt niet gehaald.

- a** Waarom niet?
 ► De bekende Nobelprijswinnaar Feynman deed op jonge leeftijd een variant op deze proef. Hij doopte eerst zijn hand in water, daarna in benzine en stak de benzine aan. Zijn hand verbrandde niet. Als volwassen student herhaalde hij de proef en verbrandde wel.
- b** Wat was daarvan de oorzaak?