

Opgave 4 Helios

Lees het artikel.

artikel

Vliegende vleugel

De Helios, een uiterst lichte, vliegende vleugel, aangedreven door zonne-energie, heeft een langdurige horizontale vlucht gemaakt. De Helios vloog op een hoogte van 29,4 km. De vleugel van de Helios is 74 m lang en 3,6 m breed. Aan de vleugel zitten 14 propellers. Elke propeller wordt aangedreven door een motor met een elektrisch vermogen van 1,5 kW.



naar: *De Telegraaf*, 18 augustus 2001

De Helios vliegt op ongeveer 30 km hoogte omdat daar de dichtheid van de lucht klein is. Hieronder staan enkele eigenschappen van lucht op zeeniveau en op 30 km hoogte.

tabel

hoogte (km)	druk (Pa)	temperatuur (K)	dichtheid (kg m^{-3})
0	$1,013 \cdot 10^5$	273	1,293
30	$1,00 \cdot 10^3$	230	

- 4p **14** Bereken de dichtheid van de lucht op 30 km hoogte.
Ga er daarbij van uit dat de samenstelling van de lucht op elke hoogte hetzelfde is.

Veronderstel dat de Helios horizontaal vliegt met een constante snelheid van 50 km h^{-1} .
De grootte van de voortstuwende kracht ten gevolge van de propellers bedraagt 6,0 N.

- 4p **15** Bereken welk percentage van het elektrisch vermogen van de propellers wordt omgezet in arbeid die per seconde voor deze voortstuwing nodig is.

De Helios zet zonlicht om in elektriciteit. De zonnecellen produceren overdag meer energie dan nodig is voor de motoren, zodat de overtollige energie in accu's zou kunnen worden opgeslagen. Als dit in de toekomst lukt, dan kan de Helios ook 's nachts doorvliegen.

Op deze hoogte is overdag de gemiddelde intensiteit van de zonnestraling $1,4 \cdot 10^3 \text{ W m}^{-2}$.

Van het oppervlak is 95% bedekt met zonnecellen.

Gedurende één bepaald uur van de vlucht wordt gemiddeld 8,0% van de zonne-energie omgezet in elektrische energie. Een deel van deze energie wordt gebruikt voor de voortstuwing, de rest wordt aan de accu's geleverd.

- 4p **16** Bereken hoeveel elektrische energie in dat uur aan de accu's kan worden geleverd.