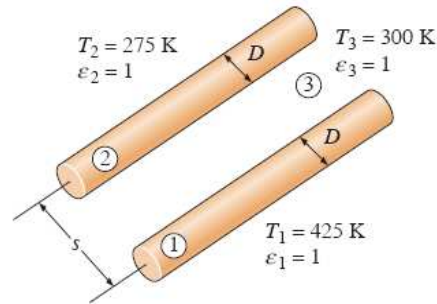


13 GAIA

KLASEAN EGITEKO PROBLEMAK

13.1. Problema (13-46)*

20 cm-ko bi zilindro luze paralelo 30 cm-ra daude bata bestetik. Bi zilindroak beltzak dira, eta 425 K-eko eta 275 K-eko tenperaturan mantentzen dira. Ingurunea 300 K-ean dagoen gorputz beltz bat balitz bezala har daiteke. Zilindroen 1 m luzeko zati batean, kalkulatu zilindroen arteko eta zilindro beroaren eta ingurunearen arteko erradiazio bidezko bero-transferentziaren abiadurak.

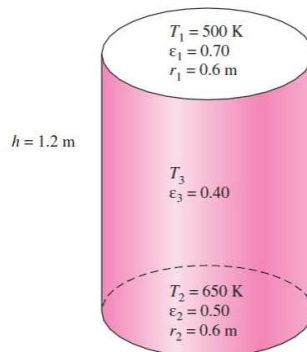


13.2. Problema (13-59)*

Bi aldeetan ϵ_3 emisibitate bera duen erradiazio-babesgarri bat bi xafla paralelo handiren artean jarri da; xaflak $T_1 = 650$ K eta $T_2 = 400$ K-eko tenperatura uniformeetan mantentzen dira, eta $\epsilon_1 = 0,6$ eta $\epsilon_2 = 0,9$ -ko emisibitatea dute, hurrenez hurren. Kalkulatu erradiazio-babesgarriaren emisibitatea, baldin eta xaflen arteko erradiazio bidezko bero-transferentzia erradiazio-babesgarriarik gabeko kasuaren ehuneko 15-era txikitzea lortu nahi bada.

13.3. Problema (13-102)*

Labe batek forma zilindrikoa du, eta 1,2 m-ko diametroa eta 1,2 m-ko luzera. Goiko gainazalak 0,70eko emisibitatea du, eta 500 K-ean mantentzen da. Beheko gainazalak 0,50eko emisibitatea du, eta 650 K-ean mantentzen da. Alboko gainazalak 0,40ko emisibitatea du. Beroa beheko gainazaletik ematen zaio, 1400 W-ean. Kalkulatu albo-gainazalaren tenperatura, eta goiko eta beheko gainazalen arteko eta beheko eta alboko gainazalen arteko bero-transferentzien abiadura garbiak.



13.4. Problema (13-74)*

Kogenerazioko lantegi batean, 1 atm-n eta 800 K-ean dauden errektuntza-gasak erabiltzen dira 6 m-ko luzerako eta 10 cm-ko diametroko hodian kanpoaldetik doan ura aurrez berotzeko. Hodian barne-gainazala beltza da, eta errektuntza-gasetako CO_2 eta H_2O -aren presio partzialak 0,12 atm eta 0,18 atm dira, hurrenez hurren. Hodi-tenperatura 500 K-ekoa bada, kalkulatu gasetatik hodi-rako erradiazio bidezko bero-transferentziaren abiadura.

IKASLEAK EGITEKO KONTZEPTU ETA/EDO TEST MOTAKO GALDERAK

13.1. Kontzeptu (13-21)*

Zer dira erradiazioarekiko gainazal- eta espazio erresistentziak? Nola adierazten dira? Zer erradiazio motatarako da zero erradiazioarekiko gainazal-erresistentzia?

13.2. Kontzeptu (13-23)*

Zer da gainazal berrerradiatzaile bat? Zertan sinplifikatzen ditu gainazal berrerradiatzaile batek erradiazio-analisiak?

13.3. Kontzeptu (13-63)*

Zertan bereizten dira ingurune parte-hartzaile batean zeharreko erradiazio-transferentzia eta parte-hartzailea ez den ingurune bateko erradiazio-transferentzia?

13.4. Test (13-111)*

Har dezagun 2 cm-ko, 3 cm-ko eta 4 cm-ko luzerako alboak dituen luzera infinituko hiru aldeko itxitura bat. Hau da 2 cm-ko aldetik 4 cm-ko alderako ikuspen-faktorea:

- a) 0,25 b) 0,50 c) 0,64 d) 0,75 e) 0,87

13.5. Test (13-112)*

Demagun 15 cm-ko diametroko esfera bat 15 cm-ko luzerako aldeak dituen itxitura kubiko batean dagoela. Hau da kubo karratuaren edozein aldetatik esferarako ikuspen-faktorea:

- a) 0,09 b) 0,26 c) 0,52 d) 0,78 e) 1

13.6. Test (13-119)*

Demagun 0 °C-an dagoen gainazal bat gorputz beltz gisa har daitekeela 25 °C-ko ingurune batean. Gainazalera 300 W/m²-ko erradiazioa iristen bada, hau da gainazal beltz horren erradiositatea:

- a) 0 W/m² b) 15 W/m² c) 132 W/m² d) 300 W/m² e) 315 W/m²

13.7. Test (13-120)*

Demagun 0 °C-an dagoen gainazal gris eta opakua bat 25 °C-ko ingurune batean dagoela. Gainazalak 0,8ko emisibitatea du. Gainazalera 300 W/m²-ko erradiazioa iristen bada, hau da gainazalaren erradiositatea:

- a) 60 W/m² b) 132 W/m² c) 300 W/m² d) 312 W/m² e) 315 W/m²

13.8. Test (13-125)*

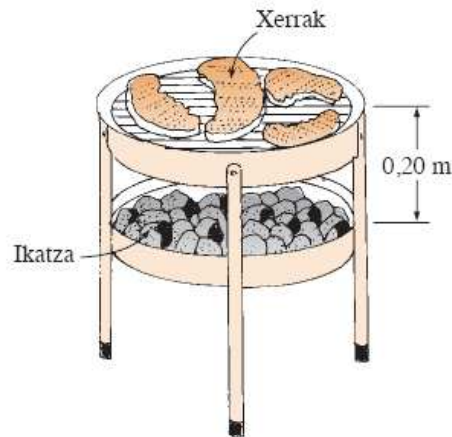
Har dezagun 3 m × 3 m × 3 m den labe kubiko bat. Labearen behe-gainazala beltza da, eta 400 K-eko tenperatura du. Goi- eta albo-gainazalen erradiositateak, hurrenez hurren, 7500 W/m² eta 3200 W/m² direla kalkulatu da. Albo-gainazalen tenperatura 485 K bada, hau da albo-gainazalen emisibitatea:

- a) 0,37 b) 0,55 c) 0,63 d) 0,80 e) 0,89

IKASLEAK EGITEKO PROBLEMAK

13.1. Problema (13-43)*

Har ezazu 0,3 m-ko diametroa duen parrilla zirkular bat. Parrillaren behealdea 950 K-ean dagoen ikatz berok estalia dago, eta parrillaren goialdeko sarean hasieran 5 °C-an dauden xerrez estalia dago. Ikatzen eta xerren arteko distantzia 0,20 m da. Xerrek eta ikatza gorputz beltz gisa hartuta, kalkulatu ikatzetik xerretarako erradiazio bidezko bero-transferentziaren hasierako abiadura. Orobat, kalkulatu xerren erradiazio bidezko bero-transferentziaren hasierako abiadura, baldin eta parrillaren albo-zuloa gainazal berrerradiatzailez har daitekeen aluminio-paperez estalia badago.

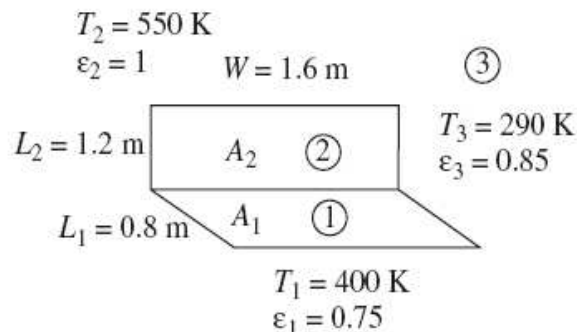


Erantzuna: a) 928 W; b) 2085W;

13.2. Problema (13-45)*

Demagun bi gainazal angeluzuzen bata bestearikiko perpendikular daudela, eta 1,6 m-ko ertz bat partekatzen dutela. Gainazal horizontala 0,8 m zabal da, eta gainazal bertikala 1,2 m altu. Gainazal horizontalak 0,75eko emisibitatea du, eta 400 K-ean mantentzen da. Gainazal bertikala beltza da, eta 550 K-ean mantentzen da. Gainazalen atzealdeak isolatuta daude. Inguruko gainazalak 290 K-ean daude (suposatu ingurunea 3 planoz osatutako gainazala dela), eta har daiteke 0,85ko emisibitatea dutela. Kalkulatu bi gainazalen arteko erradiazio bidezko bero-transferentziaren abiadura garbia, eta gainazal horizontalaren eta ingurunearen artekoa.

OHARRA: Inguruneko gainazala (A_3) A_1 eta A_2 -rekin itxitura bat sortzen duen gainazal minimoa da.



Erantzuna: a) $Q_{21}=1245$ W; b) $Q_{13}=725$ W;

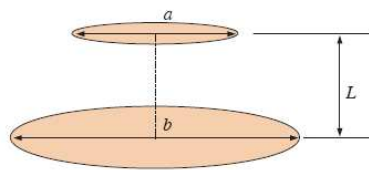
13.3. Problema (13-91)*

Har ditzagun hurrengo irudian ageri diren a eta b diametroko bi disko ardazkide paralelo. Geometria horrentzat, honela kalkula daiteke disko txikitik handirako ikuspun-faktorea:

$$F_{ij} = 0.5 \left(\frac{B}{A} \right)^2 \left\{ C - \left[C^2 - 4 \left(\frac{A}{B} \right)^2 \right]^{0.5} \right\}$$

non, $A = a/2L$ baita, $B = b/2L$ baita eta $C = 1 + [(1 + A^2)/B^2]$ baita.

a diskoaren diametroa, emisibitatea eta temperatura 20 cm, 0,60 eta 600 °C dira, hurrenez hurren, eta b diskoarenak, 40 cm, 0,80 eta 200 °C. Bi diskoen arteko distantzia $L = 10$ cm da.



a) Kalkulatu F_{ab} eta F_{ba} .

b) Kalkulatu a diskoaren eta b diskoaren arteko erradiazio bidezko bero-transferentziaren abiadura garbia, operazio-egoera geldikorrean.

c) Demagun tamaina infinituko c disko bat ere badela, lodiera baztergarria eta $e = 0,7$ -ko emisibitatea dituen, eta a eta b diskoen artean kokatu dela haiekiko paralelo eta bietatik distantzia berera. Kalkulatu a eta c diskoen eta c eta b diskoen arteko erradiazio bidezko bero-transferentziaren abiadura garbia, operazio-egoera geldikorrean.

Erantzuna: a) $F_{ab} = 0,764$; $F_{ba} = 0,191$ b) 464 W c) 477 W

13.4. Problema (13-103)*

Har dezagun 3 m-ko luzerako albo duen labe kubiko bat. Goiko gainazala 700 K-ean mantentzen da. Beheko gainazalak 0,90eko emisibitatea du, eta 950 K-ean mantentzen da. Albo-gainazala beltza da, eta 450 K-ean mantentzen da. Beroa beheko gainazaletik ematen zaio, 340 kW-ean. Kalkulatu goi-gainazalaren emisibitatea, eta goiko eta beheko gainazalen arteko eta beheko eta alboko gainazalen arteko bero-transferentzien abiadura garbiak.

Erantzuna: $\varepsilon_1 = 0,44$; $Q_{21} = 54,4$ kW; $Q_{23} = 285,6$ kW;

* 13. KAPITULUAREN problema atalaren araberrako zenbakikuntza:

ÇENGEL, Y. A. TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA, Un enfoque práctico. McGraw-Hill. 3. Edizioa. 2007.