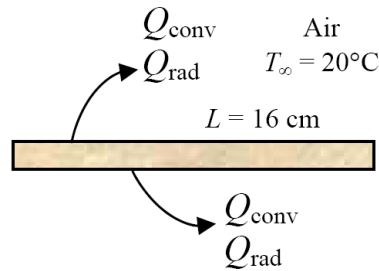


9. GAIA

KLASEAN EGITEKO PROBLEMAK

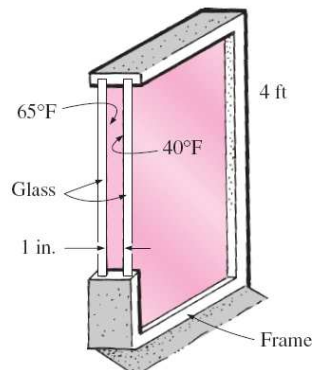
9.1. Problema (9-16)*

Demagun 16 cm luze eta 20 cm zabal den xafla mehe horizontal bat $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko airean esekita dagoela. Xaflak 20 W -ko berokuntza-erresistentzia elektrikoak ditu. Berogailuak piztu eta xafla berotzen hasi da. Kalkulatu xaflak izango duen tenperatura, operazio-egoera geldikorrera iristean. Xaflaren emisibitatea $0,90$ ekoa da, eta inguruko gainazalak $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ -an daude.



9.2. Problema (9-68)*

4 oin altu eta 6 oin zabal den beira bikoitzeko leiho bat beirazko bi geruzaz osatua dago, eta 1 hazbeteko tartea dute, presio atmosferikoan dagoen airez beteta. Aire-tartean zehar beiraren gainazal-tenperaturak $65\text{ }^{\circ}\text{F}$ eta $40\text{ }^{\circ}\text{F}$ direla neurtu bada, kalkulatu zenbatekoa den leihoan zeharreko bero transferentziaren abiadura, transferentzia (a) konbektzio naturalez gertatzen bada eta (b) erradiazioz gertatzen bada. Orobat, kalkulatu leiho horren isolamenduaren R balioa, R balioaren alderantzizkoa azalerarekin eta tenperatura-diferentziarekin biderkatuz gero leihoan zeharreko bero-transferentziaren abiadura totala eman dezan. Jo daiteke beirazko bi xafla handi paraleloren arteko erradiazio kalkuluetan erabiltzeko emisibitate eraginkorra $0,82$ dela.



9.3. Problema (9-82)*

Har dezagun $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko uretan $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -an dagoen 5 m -ko xafla bertikal bat. Kalkulatu mugimendu behartuko zer abiaduratatik gora den baztergarria xaflaren konbektzio natural bidezko bero-transferentzia. Urak $\beta = 0,0004\text{ K}^{-1}$ duela suposatu.

IKASLEAK EGITEKO KONTZEPTU ETA/EDO TEST MOTAKO GALDERAK

9.1. Kontzeptu (9-2)*

Zer bero-transferentzia motarekin izaten da handiagoa konbekzio bidezko bero-transferentziaren koefizientea, konbekzio naturalarekin edo behartuarekin? Zergatik?

9.2. Kontzeptu (9-7)*

Har itzazu bi fluido: bata, dilatazio-koefiziente bolumetrikoki handiarekin, eta bestea, txikiarekin. Gainazal bero batekin zer fluidotan abiaraziko ditu bortitzago konbekzio naturaleko korranteak? Zergatik? Jo ezazu fluidoaren biskositate bera dela.

9.3. Kontzeptu (9-8)*

Har dezagun presio konstantean bolumena tenperaturaren arabera aldatzen ez zaion fluido bat. Zer esan zenezake ingurune horretako konbekzio natural bidezko bero-transferentziaz?

9.4. Kontzeptu (9-11)*

Froga ezazu gas ideal baten dilatazio-koefiziente bolumetrikoa $\beta = 1/T$ dela, non T tenperatura absolutua baita.

9.5. Kontzeptu (9-14)*

Atzeko alde isolatua duen xafla horizontal bero bat lasterrago edo motelago hoztuko da, haren gainazal beroa behera begira dagoenean, gora begira egon ordez?

9.6. Kontzeptu (9-61)*

Ondo isolatutako edukiontzi baten goiko eta beheko konpartimentuak beirazko bi geruza paraleloz banatuta daude, tartean aire-espazioa dutela. Konpartimentuetako bat fluido bero batekin bete da, eta bestea, fluido hotz batekin. Bi konpartimentuen arteko bero-transferentzia minimoa izatea nahi bada, fluido beroa edukiontzia goiko konpartimentuan edo behekoan jartzea aholkatuko zenuke? Zergatik?

9.7. Kontzeptu (9-62)*

Zenbaitek dio beira bikoitzeko leihotako aire-espazioak etxetik kanporanzko bero-transferentzia areagotzen duela, aire-espazioan gertatzen diren konbekzio naturaleko korranteek eraginda, eta aholkatzen dute beira bikoitzaren ordez bi beirek batuta duten lodiera bereko beira-geruza bakarra jartzeko, energia aurrezteko. Ados al zaude baieztapen horrekin?

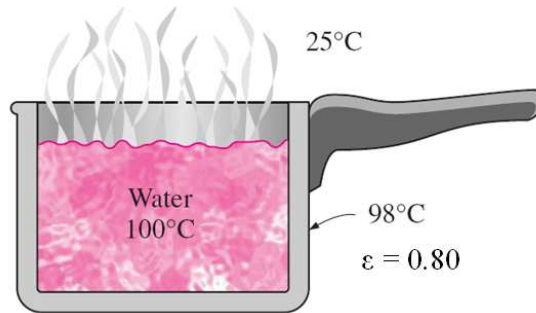
9.8. Kontzeptu (9-79)*

Konbekzio naturala eta konbekzio behartua, biak, baztergarriak ez direnean, zuzena al da bakoitza bere aldetik kalkulatzeko eta emaitza batzea konbekzio totalaren bidezko bero-transferentzia kalkulatzeko?

IKASLEAK EGITEKO PROBLEMAK

9.1. Problema (9-25)*

Ura irakiten ari da 25 cm-ko kanpo-diametroa eta 12 cm-ko sakonera dituen ontzi batean, sukalde gainean. Inguruko airea eta gainazalak 25 °C-ko temperaturan daude, eta ontziaren kanpo-gainazalaren emisibitatea 0,80koa da. Joz gero ontzi osoaren batez besteko temperatura 98 °C-koa dela, kalkulatu ontziaren albo-gainazal zilindrikoan gertatuko den bero-galeraren abiadura (a) konbekzio naturalez eta (b) erradiazioz. (c) ura 1,5 kg/h emariarekin ari bada irakiten, 100 °C-an, kalkulatu ontziaren albo-gainazaletatik galdutako beroaren eta ura irakitean galdutako beroaren arteko arazoia. Uraren lurruntze-entalpia 2257 kJ/kg da, 100 °C-an.

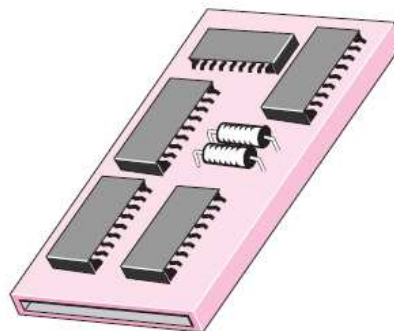


Erantzunak: a) 46,2 W b) 47,3 W c) 0,099

9.2. Problema (9-29)*

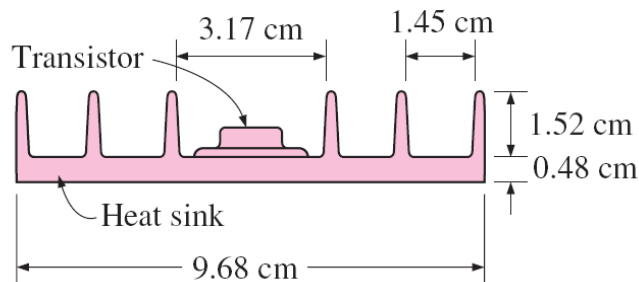
Jo dezagun albo batean osagai elektronikoak dituen 15 cm × 20 cm-ko zirkuitu inprimatu (PCB) bat. Zirkuitua gela batean jarri da, 20 °C-an. Zirkuituaren atzeko gainazalaren berogalera baztergarria da. Zirkuitu inprimatuak 8 W barreiatzen baditu operazio-egoera geldikorrean, kalkulatu zirkuituaren gainazal beroaren batez besteko temperatura, (a) zirkuitua bertikal badago, (b) zirkuitua horizontal badago, gainazal beroa gora begira duela, eta (c) zirkuitua horizontal badago, gainazal beroa behera begira duela. Demagun zirkuituaren gainazalaren emisibitatea 0,8 dela, eta inguruko gainazalak gelako airearen giro-temperaturan daudela.

Erantzunak: a) 46,6 °C b) 42,6 °C c) 50,2°C



9.3. Problema (9-56)*

Profil angeluzuzena duten aluminiozko bero-hustugailuak maiz erabiltzen dira osagai elektronikoak hozteko. Har dezagun 7,62 cm luze eta 9,68 cm zabal den bero-hustugailu komertzial bat, irudiko sekzioa eta neurriak dituena. Bero-hustugailua bertikal dago, eta 125 W-eko potentziaraino barrea dezakeen potentzia-transistore bat hozteko erabiltzen da. Bero-hustugailuaren atzeko gainazala isolatuta dago. Bero-hustugailuaren gainazalak tratatu gabe daude, eta, beraz, emisibitate txikia dute (0,1 baino txikiagoa). Horrenbestez, bero-hustugailuaren erradiazio bidezko bero-transferentzia bazter utz daiteke. Airean 22 °C-an duen gela batean egindako esperimentu batean, neurtu da bero-hustugailuaren oinarriko tenperatura 120 °C dela transistorearen potentzia-disipazioa 15 W denean. Joz gero bero-hustugailu osoa oinarriko tenperaturan dagoela, kalkulatu kasu horretako konbektzio natural bidezko batez besteko bero-transferentziaren koefizientea.



Erantzunak: a) $7,1 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

*** 9. KAPITULUAREN problema atalaren araberrako zenbakikuntza:**
ÇENGEL, Y. A. TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA, Un enfoque práctico.
McGraw-Hill. 3. Edizioa. 2007.