

- Erantzun hurrengo galdetegia. Erantzunak, dagozkien unitateekin, erantzun orrian jaso beharko dituzu.

1	Metalezko bola batek, $k = 15,1 \left[\frac{W}{mK} \right]$ -ko eroankortasun termikoa duena eta 235 [°C]-tako gainazal tenperatura, ingurura, $T = 25$ [°C]-tan dagoena, konbekzioz beroa isurtzen du $h = 8 \left[\frac{W}{m^2K} \right]$ -ko konbekzio koefizientearekin. Zenbatekoa da esferaren gainazalean neurtzen den gradiente termikoa?	dT/dx	-111,26	[K/m]
2	$0,008 \cdot 10^{-3} [m^2]$ kanpo azalera duten opil batzuk labearen daude. Labearen paretaren tenperatura 200 [°C]-takoa da eta opilen kanpo azaleraren tenperatura 160 [°C]-takoa, bere emisibitatea 0,9 [-]-koa izanik. Zenbatekoa da opilen gainazalean neurtzen den bero transferentzia abiadura?	Q	$6,08 \cdot 10^{-3}$	[W]
3	Gorputz zilindriko batek, 3 [mm]-tako diametroa duena eta 0,8 [m]-tako luzeera, 5 [kW]-tako potentzia ematen du. Zenbatekoa da bero sorkuntza bolumetrikoa?	egen	884194	$\left[\frac{kW}{m^3} \right]$
4	Ardatz metaliko bat bertikalki mantentzen da atmosfera egonkorra duen labe batean non giro tenperatura 170 [°C]-takoa den. Zenbatekoa da gradiente termikoa zilindroaren ardatzean?	dT/dx	0	[°C/m]
5	Pareta lau eta bero sorrerarik gabekoan, tenperatura banaketa ekuazio orokorrak hurrengo forma dauka $T(x) = C_1x + C_2$ [°C]. Konstanteek $C_1 = 8$ [°C/m] eta $C_2 = 20$ [°C] balioa badute, zenbatekoa da paretaren tenperatura $x = 12$ [cm] posizioan?	T	20,96	[°C]
6	Pareta lau eta bero sorrerarik gabekoan, tenperatura banaketa ekuazio orokorrak hurrengo forma dauka $T(x) = C_1x + C_2$ [°C]. Pareta adreiluzkoa da, bere eroankortasun termikoa $k = 0,72$ [W/mK] izanik. Konstanteek $C_1 = 8$ [°C/m] eta $C_2 = 20$ [°C] balioa badute, zenbatekoa da paretaren azaleran neurtzen den bero fluxua?	q	-5,76	$\left[\frac{W}{m^2} \right]$
7	Pareta lau eta bero sorrerarik gabekoan, tenperatura banaketa ekuazio orokorrak hurrengo forma dauka $T(x) = C_1x + C_2$ [°C]. Pareta $x = 0$ [m]-tan isolatua dago eta bere tenperatura 30 [°C]-takoa da. Zenbatekoa da C_1 -en balioa?	C_1	0	[°C/m]
8	Adreiluzko pareta lau bat, $k = 0,72 \left[\frac{W}{mK} \right]$ -tako, 15 [cm]-tako sendoerakoa eta 4 [m ²]-tako azalera dauka. Zenbatekoa da paretak eroaen bidezko bero transferentziaren abiadurari eragiten dion erresistentzia?	R	0,052	[°C/W]
9	Pareta baten aurpegien artean neurtzen den jauzi termikoa 8 [°C]-takoa da eta bero transferentziari eragiten dion erresistentzia 0,1 [°C/W]-takoa. Zenbatekoa da eroaen bidezko bero transferentziaren abiadura?	Q	80	[W]
10	4 [cm]-tako barne diametroa duen hodi bat, 1 [cm]-tako sendoera eta $k = 0,058 \left[\frac{W}{mK} \right]$ eroankortasun termikoa duen isolamendu batez bilduta dago. Zenbatekoa da isolamenduak eroankortasun bidezko	R	1,11	[°C/W]

	bero transferentziari eragiten dion erresistentzia hodi metro bakoitzarekiko?			
11	10 [cm]- tako kanpo diametroa duen hodi batek 60 [°C]- tan dagoen ura garraiatzen du. Konbekzioz, beroa galtzen du $h = 6 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ - tako konbekzio koefizientearekin, 20 [°C]- tan dagoen ingurura. Hodiaren paretak bero transferentziari ergiten dion erresistentzia 0,75 [°C/W]- takoa da. Zenbatekoa da bero transferentziaren abiadura hodi metro bakoitzarekiko?	Q	31,238	[W]
12	0,003 [m ²]-ko kanpo azalera duen hegala, beroa konbekzioz galtzen du $h = 8 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ - ko konbekzio koefizientearekin 22 [°C]- tan dagoen ingurura. Hegalaren oinarria 70 [°C]- tan dago eta 0,7 [-]- ko errendimendua du. Zenbatekoa da bero transferentziaren abiadura?	Q	0,806	[W]
13	Azalera batek 60 [W] isurtzen ditu ingurura. Proiektatzen da, azalera hegala jarri ezker, 125 [W]- arte azkartuko zela bero transferentziaren abiadura. Zenbatekoa da hegala eraginkortasuna?	ε	2,083	[-]
14	Fundizio bateko giro tenperatura 30 [°C]- takoa da. Zink-eko pieza bat labe batetik ateratzen da, 130 [°C]- tako tenperatura uniformean. Biot zenbakia kalkulatu da, $Biot = 8 \cdot 10^{-4} [-]$ eta denbora konstantea, $b = 1,29 \cdot 10^{-4} [1/s]$ neurtzen dira. Zenbat denbora pasako da ordutan, piezak 50 [°C]- tako tenperatura lortzen duenerarte?	t	3,466	[h]
15	Altzairuzko bloke bat, $k = 63,9 [W/mK]$ - ko eroankortasun termikoa, $\rho = 7832 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$ - ko dentsitatea eta $c_p = 434 [J/kgK]$ bero espezifiko dituenak, kubo forma dauka, 0,05 [m] aldekoa. 200 [°C]- tan dagoen labe batetik hartzen da eta konbekzioz hozten da $h = 8 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ konbekzio koefizientearekin, 25 [°C]- tako inguruan. Zenbatekoa da bere tenperatura labetik atera eta ordu batera?	T	88,3	[°C]
16	Txokolatezko tarta batek 1,5 [kg]- ko masa eta 2,48 [kJ/kgK]- tako bero espezifiko dauka. 180 [°C]- tan dagoen labe batetik ateratzen da eta 25 [°C]- tan dagoen inguruan hozten uzten da. Zenbatekoa da inguruarekin trukatzeko energia maximoa?	Q	576,6	[kJ]
17	Plaka lau bat 25 [°C]- tan dagoen airez inguratuta dago eta sistema ez kontzentratu baten portamoldea du. $Biot = 1 [-]$ zenbakia dagokio. Tenperatura banaketa zein den aztertzen da plakaren simetria ardatza jatorritzat hartuz. Ardatzean neurtzen den tenperatura 70 [°C]- takoa da. Plakaren sendoeraren erdiak 5 [cm] neurtzen ditu. Zenbatekoa da plakaren ardatzetik 2 [cm]- tara dagoen puntu bateko tenperatura une horretan?	T	67,67	[°C]
18	Plaka batek, sistema ez kontzentratu baten portamoldea du. Inguruarekin beroa trukatzeko daukan gaitasun maximoa 300000 [J]- takoa da. Jakinek da, aztertutako denbora unerarte, bere gaitasun maximoaren [%]75- a isuri duela. Zenbat energia isuri du aztertu den denbora unerarte?	Q	225000	[J]

19	Ogi barra bat, $r=3$ [cm] duena eta difusibitate termikoa $\alpha=0,1 \cdot 10^{-6} \left[\frac{m^2}{s} \right]$ -koa, sistema ez kontzentratu baten portamoldea dauka hozketa prozesuan. Aztertutako denbora unean, temperatura adimentsionalak duen balorea 0,3 [-]-koa da eta λ_1 eta A1 koefizienteen balioak 1,5995 eta 1,3384 dira hurrenez hurren. Luzera karakteristikoa erradioa izanik, zein denbora une aztertzen ari da?	t	5260,7	[s]
20	$h=30 \left[\frac{W}{m^2K} \right]$ - tako konbekzio koefizientea neurtzen da xafla lau baten gaineko fluxu paraleloaren kasurako. Xaflaren luzera karakteristikoa bere luzeerarekin bat dator, $L=20$ [m] eta airearen eroankortasun termikoa $k=0,02588$ [W/mK]-koa da. Zenbatekoa da Nusselt zenbakia?	Nu	23183,926	[-]
21	15 [km/h]- tako abiadura duen aire fluxu batek xafla lau bat paraleloki zeharkatzen du. Xaflaren luzera karakteristikoa bere luzeerarekin bat dator, $L=20$ [m] eta xaflaren eta airearen arteko batez besteko tenperatura 30 [°C] da. Zenbatekoa da Reynolds zenbakia?	Re	5182421,227	[-]
22	Xafla lau baten gaineko fluxu paraleloaren kasurako, $C_f=0,0032$ [-] marruskadura koefizientea neurtzen da azaleran. Momentu eta bero transferentziaren arteko analogiak erabiliz, kalkulatu konbekzio koefizientea, kontsideratuz, fluxuaren abiadura 15 [km/h]- takoa dela eta aire fluxuaren eta xaflaren arteko batez besteko tenperatura 30 [°C]-koa dela.	h	9,65	$\left[\frac{W}{m^2K} \right]$
23	Xafla lau baten gaineko fluxu paraleloaren kasurako, kalkulatu zenbatekoa den luzera kritikoa, fluxuaren abiadura 10 [km/h] bada eta airearen eta xaflaren arteko batez besteko tenperatura 20 [°C] bada.	Lcr	2,729	[m]
24	Xafla lau baten gaineko fluxu paraleloaren kasurako, 30000 [-] Reynolds eta Prandl, $Pr=0,7296$ [-] balioak kalkulatu dira. Zenbateko batez besteko Nusselt dagokio?	Nu	103,535	[-]
25	Xafla lau baten gaineko fluxu paraleloaren kasurako, 1200000 [-] Reynolds eta Prandl, $Pr=0,7296$ [-] balioak kalkulatu dira. Fluxuaren erregimena mixtoa da. Zenbateko batez besteko Nusselt dagokio?	Nu	1647,575	[-]
26	Esfera baten gaineko fluxuaren kasurako 75000 [-] Reynolds eta Prandl, $Pr=0,7268$ [-] balioak kalkulatu dira. Aire fluxuaren tenperatura 20 [°C]- takoa da eta esferaren azaleraren tenperatura 50 [°C]- takoa. Zenbateko batez besteko Nusselt dagokio?	Nu	188,9	[-]
27	10 [cm]- tako diametroa duen zilindro baten zeharreko fluxuaren kasurako, $Nu=124$ [-] Nusselt zenbakia kalkulatu da. Kalkulo hau egiteko, batez besteko geruza tenperatura hartzen da jariakinaren propietateak ebaluatzeko. Zilindroaren gainazala 110 [°C]-tan dago eta airea 10 [°C]-tan. Zenbatekoa da konbekzio koefizientea?	h	34,8	[W/m ² K]
28	40 [°C]- tako batez besteko tenperaturan dagoen $m=0,5$ [kg/s] ur likido fluxu batek, 3 [cm]- tako diametroa duen hodi bat zeharkatzen du. Zenbateko Reynolds zenbaki dagokio?	Re	32497,18	[-]

29	Kalkulatu 0,17 [kg/s]- tako ur masa fluxu baten irteerako tenperatura. Fluxuak, 3 [cm]- tako diametroa eta 5 [m]- tako luzeera duen hodi bat zeharkatzen du. Hodiaren gainazala 115 [°C]- tako tenperaturan dago, fluxuaren sarrerako tenperatura, 15 [°C]- takoa da eta konbekzio koefizienteak $1460 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ - ko balioa du. Uraren bero espezifikoa $c_p = 4179 \text{ [J/kg}^\circ\text{C]}$ balio du.	T	77,03	[°C]
30	Aire fluxu bat, 7 [m/s]-ko batez besteko abiadura duena, 60 [°C]- tan sartu eta 50 [°C]- tan irtetzen da sekzio laukia, 0,15 [m] aldeduna, duen hodi batetik. Zenbatekoa da ingurura igortzen duen potentzia?	Q	1679,6	[W]
31	Fluxu batek, 30 [cm]- ko diametroa eta 200 [m]- ko luzeera duen hodi bat zeharkatzen du. Tenperaturak, sarrera, irteera eta gainazalekoak, 25, 20 eta 0 [°C] dira hurrenez hurren. $h = 18 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ -ko batez besteko konbekzio koefiziente bat kalkulatu da. Zenbatekoa da fluxua eta azaleraren arteko bero transferentziaren abiadura?	Q	76025,5	[W]
32	30 [°C]-tako gainazal tenperatura duen hodi bat zeharkatzen duen ur likido fluxu batentzat, batez besteko 40 [°C]- tako tenperaturan dagoena, Reynolds 27000 [-] kalkulatu da. Zenbateko Nusselt zenbakia dagokio Sieder- Tate korrelazioaren bidez kalkulatu bada?	Nu	150	[-]
33	Dilatazio koefiziente bolumetrikoa kalkulatu, 40 [°C]- tan dagoen aire masa batentzat, 60 [°C]-tan dagoen gainazal batekin kontaktuan badago.	β	$3,096 \cdot 10^{-3}$	[1/K]
34	20[°C]- tan dagoen aire masa batentzat kalkulatu Rayleigh zenbakia, 4 [m]- ko altuera duen eta 40 [°C]-ko gainazal tenperatura duen pareta bertikal batekin kontaktuan badago.	Ra	$1,166 \cdot 10^{11}$	[-]
35	Beirazko orri bikoitzeko leiho batek gas geruza bat dauka orrien artean. Beirazko orriek eta gas geruzak itxitura bat osatzen dute. Gasaren eta beirazko orri bakoitzaren arteko kontaktu azalera $2 \text{ [m}^2\text{]}$ - takoa da. Gasarekin kontaktuan dauden orrien aurpegi tenperaturak 30 [°C] eta 27 [°C]- takoak badira hurrenez hurren eta kalkulatu den konbekzio koefizientea $h = 2 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ -koa. Zenbatekoa da orrien artean neurtzen den bero transferentzia abiadura?	Q	12	[W]
36	Konbekzio bidezko hodi baten gainazalaren hozketarako, Grashof, $Gr = 2578373$ [-] kalkulatu da. Reynolds zein zenbakitik aurrera izango litzake mespretxagarria konbekzio naturala?	Re	5077,7	[-]
37	80 [°C]- tan dagoen gainazal bat konbekzioz hozten da 20 [°C]- tan dagoen inguruarekin kontaktuan. $h = 7 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$ -ko konbekzio koefizientea neurtzen da. Zenbatekoa da bero fluxua?	q	420	$\left[\frac{W}{m^2} \right]$
38	Gainazal bat 200 [°C]- tan aurkitzen da eta azalera beltz baten portamoldea dauka. Zenbatekoa da bere emisio ahalmena?	Eb	2838	$\left[\frac{W}{m^2} \right]$
39	Gainazal bat 300 [°C]- tan aurkitzen da eta 0,7 [-]- ko emisibitatea dauka. Zenbatekoa da bere emisio ahalmena?	E	4278,58	$\left[\frac{W}{m^2} \right]$

2019/20 KURTSOA BERO TRANSFERENTZIA OHIKO DEIALDIA. GIE EIBARKO ATALA

40	1000 [K]- tan dagoen gainazal beltz baten emisio ahalmen espektrala kalkulatu $\lambda=3-10$ [mm] uhin luzera tarterako.	Ebl	36342,8	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$
41	Gainazal opako batek 0,7 [-]- ko isladapena dauka. Zenbatekoa da bere absortibitatea?	α	0,3	[-]
42	Kirchhoff- en legearen arabera, gainazal batek 0,6 [-]- ko emisibitatea badauka, zenbatekoa da bere absortibitatea?	α	0,6	[-]
43	Bi azalera daude. Bietako bat 10 [°C]- tan dago eta azalera beltz baten portamoldea dauka. Zenbatekoa da beste azaleran neurtzen den irradiazioa?	G	363,69	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$
44	Zenbatekoa da eguzki irradiazioa, bere osagai zuzena $400 \left[\frac{W}{m^2}\right]$ koa bada, bertikalarekin osatzen duen intzidentzia angelua 20 [°]- koa eta osagai difusoa $200 \left[\frac{W}{m^2}\right]$ koa?	G	575,87	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$
45	Hormigoizko gainazal bat 15 [°C]- tan dago eta 5 [°C]- tan dagoen gainazal atmosferikoaz inguratuta dago. Hormigoiean eguzkia jatorritzat duen $400 \left[\frac{W}{m^2}\right]$ - ko irradiazioa neurtzen da. Hormigoiak eguzki irradiazioarekiko duen absortibitatea 0,66 [-] bada eta bere emisibitatea 0,88 [-] koa. Zenbatekoa da gainazalean neurtzen den erradiazio bidezko bero fluxu netoa?	q	218,75	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$
46	0,4 [-]- ko emisibitatea duen gainazal baten azalera 1 [m ²]- koa da. 50 [°C]- tan aurkitzen da eta 8 [°C]- tan dagoen gainazal haundi batez inguratuta dago. Zenbatekoa da erradiazio bidezko bero transferentziaren abiadura?	Q	105,46	[W]
47	Bi azalera dauzkagu, 1 eta 2. 2 azalera, 1 azalerarekin alderatuz bikoitza da. Ikuspen faktorea $F_{21}=0,2$ [-] bada, zenbatekoa da F_{12} ?	F_{12}	0,4	[-]
48	Bi azaleraz osatutako itxitura bat dago. Zenbat ikuspen faktore daude?		4	[-]
49	Bi disko berdinak, 1[m]- ko erradiodunak, paraleloak eta ardazkideak direnak, 1[m]- ko banaketa dute beraien artean. Zenbateko da batetik bestera neurtzen den ikuspen faktorea?	F	0,38	[-]
50	Bi azalera beltz daude, 1 eta 2, $T_1=400$ [°C] eta $T_2=300$ [°C]-ko tenperaturak dituztenak. Beraien arteko ikuspen faktorea 1 da. Zenbatekoa da 1-etik 2-rako bero fluxua?	q	5519,45	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$
51	Zenbatekoa da gainazal berrerradiatzaile baterako neurtzen den bero transferentzia abiadura netoa?	Q	0	[W]
52	0,5 [m ²]-ko gainazal gris bat dago 0,8 [-]- ko emisibitatea duena. Zenbatekoa da gainazalak erradiazioarekiko duen erresistentzia termikoa?	R	0,5	$\left[\frac{1}{m^2}\right]$
53	Gainazal beltz bat 500 [°C]- tan aurkitzen da. Zenbatekoa da gainazalarekiko erradiositatea?	J	20244,22	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$
54	Bi gainazal daude, 1 eta 2. 1 gainazala 5 [m ²]- takoa da eta 2 azalerarekiko duen ikuspen faktorea $F_{12}=0,2$ [-] koa. Zenbatekoa da espazioak erradiazioari eragiten dion erresistentzia termikoa?	R	1	$\left[\frac{1}{m^2}\right]$
55	Gainazal berrerradiatzaile bat 870 [°C]- tan aurkitzen da. Zenbatekoa da gainazalarekiko erradiositatea?	J	96776,07	$\left[\frac{W}{m^2}\right]$

2019/20 KURTSOA BERO TRANSFERENTZIA OHIKO DEIALDIA. GIE EIBARKO ATALA

Taula bete ezazu zure erantzunekin.

Galdera zenbakia	Erantzuna	
	Zenbakia	Unitatea
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		

2019/20 KURTSOA BERO TRANSFERENTZIA OHIKO DEIALDIA. GIE EIBARKO ATALA

47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		