

1. DIAPOSITIBA (AURKEZPENA)

- Aurkezpena.
- Zergatik aukeratu dugu gai hau? Azkenaldian ikusi ahal izan duzuen bezala, unibertsitatean leihoak aldatzen ari dira, eta aldaketa horren zergatiak aztertu nahi izan ditugu. Izan ere, leiho aldaketek termodinamikarekin zerikusia duten kontzeptu asko maneiatzen dituzte.
- Hortaz, guk gure irakasgaiaren inguruko kontzeptu guztiak aztertu ondoren, zuei azalduko dizkizuegu.

2. DIAPOSITIBA (AURKIBIDEA)

- Hasteko, leihoetan eman ahal diren bero transferentzien inguruko azalpen teorikoa emango dugu; bertan kondukzioa, konbekzioa eta erradiazioa azalduz.
- Ondoren, leihoen diseinuaren zenbait kontzeptu aztertuko ditugu. Izan ere, leihoen eraikuntzan erabilitako materialen ezaugarriek garrantzia handia daukate termodinamikoki.
- Amaitzeko, eraikuntza bakoitzaren eta eskaera bakoitzaren arabera, leihoak nola aukeratzeko diren azalduko dizuegu.

3. DIAPOSITIBA (KONDUKZIOA)

- **Kondukzioa elkarren artean ukitzen ari diren bi gorputzen arteko bero transferentzia da.**
- Formula azaldu.
- Kondukzioa temperatura altueneko gunetik temperatura baxueneko gunetara ematen da; **Leihoetan, bero transferentzia mota hau beira edota fabrikazio materialen artean ematen da.**
- Gure kasuan, eta irudian agertzen den bezala, garrantzia handia dauka kontzeptu honek; izan ere, eraikinaren barnean dagoen tenperaturaren arabera, beroa eraikinera sartzea edo bertatik ateratzea eragin dezake. Fenomeno hau ez da onuragarria, guk nahi dugun efektuaren kontrakoa eragiten duelako.

4. DIAPOSITIBA (KONBEKZIOA I)

- **Konbekzioa gainazal solido baten eta hau inguratzen duen jariakinaren arteko bero transferentzia da.**
- Formula azaldu.
- Bai eraikinaren barnealdean, bai kanpoaldean, leihoa airearekin kontaktuan dago; hortaz, airea kontsideratu dezakegu konbekzioa eragiten duen jariakintzat. Izan ere, eta

guk begiekin ikustea ezinezkoa den arren, leihoa inguratzen duen airearen mugimendu konstanteak eragiten du konbekzioa.

- Klase teorikoetan bi konbekzio mota ikasi ditugu: NATURALA eta BEHARTUA. Leihoen termodinamikaren kasuan, biek efektu desberdinak eragiten dituzte, eta bakoitza bere aldetik aztertu dugu.

5. DIAPOSITIBA (KONBEKZIOA II)

KONBEKZIO NATURALA

- Konbekzio naturala gainazalen temperatura aldaketaren eta grabitate indarren ondorioz ematen da.

- Leihoen kasuan, konbekzio naturala irudian ikusten den eta barruan hutsunea duten leihoetan eman daiteke. Izan ere, konbekzio mota hau leihoaren barneko gainazalek barnean duten gasarekin daukaten kontaktuaren ondorioz ematen da.

- Hala eta guztiz ere, leihoen barneko tarte hori txikiegia denez, tartetxo hori solidotzat jo dezakegu, eta horren ondorioz, eroapena gertatzen dela suposatzen ohi da.

KONBEKZIO BEHARTUA

- Konbekzio behartua kanpo-eragileen eta hau inguratzen duten jariakinaren abiaduraren ondorioz gertatu daiteke.

- Horrela, kanpoko jariakinaren (airea, normalean) egoera eta ezaugarriak lortuta, posiblea izango da leihoak kanpoaldearekin duen konbekzio bidezko bero-transferentzia kalkulatzeko.

6. DIAPOSITIBA (ERRADIAZIOA)

- Erradiazioa materiak, atomo-molekulen konfigurazio elektronikoaren aldaketan ondorioz fotoi moduan igortzen duen beroa da.

- Formula azaldu.

- Leihoen kasuan, erradiazio igorle nagusia eguzkia da. Leihoek erradiazio bidez lortzen duten bero guztia transmititu, xurgatu edota islatu egiten dute, eta klasean aztertu ditugun formulen bidez da posible horiek guztiak kalkulatzeko.

- Beiren emisibitatea (0^8 , 0^9) tartean dagoela kontsideratuz, ondorioztatu dezakegu bertara iristen den bero kantitate handiena islatu egiten dutela.

7. DIAPOSITIBA (TEORIA-LABURPENA)

- Alde teorikoarekin bukatzeko, ondorioztatu dugu leihoetan bero transferentzia kondukzioz, konbekzioz eta baita erradiazioz ere ematen dela.

- Leihoaren materialen artean kondukzioa ematen dela ikusi dugu, gainazal beroenetik hotzenetara.

- Horrez gain, leihoak kanpoaldeko jariakinekin duen bero transferentzia konbekzio behartuaren ondoriozkoa dela aztertu dugu.

- Amaitzeko, leihoek batez ere eguzkitik erradiazioz hartzen duten beroaren kantitate handi bat islatu egiten dutela ondorioztatu dugu.

LEIHOEN DISEINUA

Orain, leihoen diseinuari buruz hitz egingo dugu: leiho bat aukeratzeko orduan hainbat irizpide izan behar ditugulako kontuan, markoa aukeratzeko hainbat material mota daude adibidez (egurra, altzairua, PVC, aluminioa...). Baina leiho batean, azkenean garrantzitsuena beira egokia aukeratzeko da, eta hau zure beharren arabera egin behar da, aukeratzeko duzun beiraren arabera leihoak propietate batzuk izango dituelako.

Beiraren funtsezko bi ezaugarri isolamendu termikoa eta isolamendu akustikoa dira, eta propietate hauek hobetzeko tratamenduak aplikatu ohi zaizkio beirari. Adibidez, beirek erresistentzia handiago bat izatea nahi badugu, ohiko tratamendu bat izango lirateke 650°C berotzea eta gero jarraian hoztea, horrela bere aurpegiak konprimitzen direlako eta beiraren erresistentzia nahiko handitzen delako. Adibidez, beira tenplatuan hozketa oso azkarra da, eta horrela aurpegiak gogorragoak bihurtzen dira. Ostera, beira termogogorrean hozketa motelagoa da; horrela, beira arrunt bat baino erresistentzia handiagoa lortzen da eta denbora irabazten duzu. Ez dago esan beharrik beira termogogorrek beira tenplatuak baino erresistentzia gutxiago izango duela. Goiko propietateen arabera funtzionalitateari begira eta beharra duen eraikuntzaren arabera beira bat edo bestea aukeratu dugu.

Orain zenbait beira motei buruz hitz egingo dugu:

Lehenengo kamaradun beirak izango dira; leiho hauetan bi beira jartzen ditugu eta erdian hutsune bat husten dugu gas batez beteko dena, gasa leiho motaren arabera aldatu dezakegu normalean airea jartzen da baina hemen (ppt) beste gas batzuk eta haien kondukzio koefizientea jarri ditugu. Hutsune honek leihoaren isolamendu termiko eta akustikoa handitzen du, eta honek gure etxeko berogailu gastuak murriztea eragin dezake adibidez; gainera mota honetako beirak kondentsazio efektua ezabatzen dute. Fenomeno hau kanpoko tenperatura barruko baino askoz txikiagoa denean gertatze da, beiraren tenperatura kontaktuan dagoen airearen ihintz tenperatura baino txikiagoa denean gertatzen da; fenomeno honek hezetasunak sortzen ditu eta lizunaren agerpena laguntzen du, horregatik da garrantzitsua gure leihoak fenomeno honen kontra prest egotea.

Beste mota bat emisibitate txikiko beirak dira; hauek azkenean hutsunea duten beiren motaren barruan ere sartu ahal genituzke. Mota honetako leihoak beira monolitikoak dituzte eta hauei pulberizazio katodiko baten bidez metalezko lamina fin bat gehitzen diegu, honek isolamendu termiko handiagoa ematen die. Metalaren lamina hutsuneko beiren batean bakarrik jarri ohi da barruko aldetik. Bakarrik beira batean jartzen da lamina hau, bietan jartzen dugunean isolamenduaren hobekuntza ez delako hain nabaria koste ekonomikoarekin alderatuz, horregatik ez da errentagarria izaten.

Hemen (ppt) lehen haiei buruz hitz egin dugun tratamendu batzuk agertzen dira.

LEIHOEN AUKERAKETA

Azkenik azalduko dugu nola diseinatu genezakeen leiho perfektu bat zenbait helburu ezberdinen arabera:

Efizientzia energetikoa bilatzen badugu kasu honetan gomendagarrienak lehen hitz egin dugun hutsuneko beirak dira, emisibitate baxukoak batez ere, hauek direlako propietate termiko hobereenak dituztenak. Etxebizitza baten bero galeren %25 inguru leihoetatik galdu egiten da, beraz galera hauek murriztea garrantzitsua izango da ingurugiroari begira eta baina ekonomiari begira.

Baina erresistentzia bada guretzat garrantzitsuena, beira laminatuak hautatu beharko genituzke, hauek egiteko bi beirazko lamina itsasten dira eta hauen artean PVB-eko (poliminilo butiral) lamina bat jartzen da. Lamina honek gainera haustura bat gertatzeotan beirazko zatiak itsatsita geratzea ahalbidetzen du eta horrela mozketak eta horrelako arazoak saihesten ditugu. Adibidez autobusen leihoetan horrelakoak jartzen dira, mailuarekin apurtzerakoan kolpea emanez beira zatiekin ez mozteko. (otro adibide podria ser los cristales blindados)

Erresistentzia bilatzekotan lehen hitz egin ditugun beira tenplatuak adibidez oso emaitza onak izango zituzketen ere bai.

Erresistentzia fisikoaz gain, kristal batzuetan erresistentzia termikoa ere garrantzitsua da. Temperatura aldaketa oso bortitzak jasan behar baditugu, beira tenplatu adibidez 220° C jausi termikoak jasan ditzake. Beira arrunta ordea 60°C bakarrik jasan ditzake. Gure lehengo helburua dirua aurrezteka bada beira monolitiko arruntak jarri beharko genituzke baina hauek ez dira leihoetan gomendatzen isolamendu termiko kaxkarra dutelako.

Ere diseinuaren arabera hautatu dezakegu beirak, adibidez beira mateak, hauek argi izpiak xurgatzen dituzte eta orduan ezin da beste aldean dagoena ikusi; erreflektibitatea zero dutelako. Adibidez poliziak erabiltzen dituzten galdetegi geletan erabiltzen dira. Isolamendu akustiko on bat behar badugu, liburutegietan erabiltzen diren leihoak adibidez. Kasu onetarako garrantzitsua izango da markoaren perfila eta materiala, PVC dun markoak egokiak dira horretarako. Lehen ezan dugun moduan, kamaradun beirak lagundu egingo digu bilatzen hari garen isolamendu hori bilatzen eta argi dago, beiraren lodiera ere garrantzitsua izango dela. Isolamendu on bat edukitzeko beiretako bat gutxienez 6mm edo gehiago edukitzea gomendagarria da.

Azkenik leiho bat aukeratzeko pentsatu behar dugu ingurune beroetan edo ingurune hotzetan erabiliko dugun. Ingurune beroetan barnealdea temperatura txikiagora mantendu nahi dugunez kanpoaldeko bero transferentziak ekiditzen dituen beira bat hautatu beharra daukagu. Ingurune hotzetan berriz, barruko temperatura mantentzeko isolamendu ona duten leihoak eta argi ikusgarria sartzen uzten duten leihoak hautatu beharko genituzke.