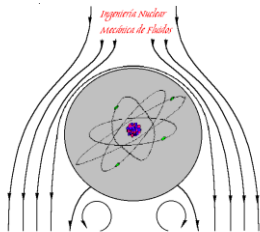


eman ta zabal zazu

14. Gaia: Dimentsio analisia eta eredu en teoria



Gorka Alberro Eguilegor
Joseba Aranburu Aierbe
Ganix Esnaola Aldanondo
Maddi Garmendia Antín
Estibalitz Goikoetxea Miranda

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

DIMENTSIO ANALISIA

Dimentsio-analisia ariketa zehatz baten azterketa *sinplifikatuko* duen tresna da, sistema jakin bat aztertzekeo beharrezko diren *aldagai-kopurua murrizten* baitu. Fluxuan parte hartzen duten aldagaiak erlazionatzen dituzten *parametro adimentsionalak* lortuko dira.

Dimentsio-analisia edozein fenomeno fisiko aztertzekeo erabil daitekeen analisi-metodoa da, ondorioz fenomenoan parte hartzen duten aldagaien ezagupena derrigorrezkoa da, hau da, *aldez aurretik fenomenoa eta bertan parte hartzen duten aldagaiak aztertu eta ezagutu behar dira, aldagai fisiko bakoitzaren dimentsio-ekuazioarekin batera.*

Abantaila: Proiektuetan izango diren emaitzak aurreikus daitezke eskalan eraikitako eredu batean entsaiatuz lorturiko emaitzetan oinarrituta.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta eredu en teoria

DIMENTSIO ANALISIA

Dimentsio-analisiaren lehenengo printzipioa:

Edozein aldagai fisikoren dimentsio-ekuazioa oinarritzko magnitudeen potentzien biderkadura bezala adierazi behar da.

Dimentsio-analisiaren bigarren printzipioa

Erabilera zientifikoa duten formuletan azaltzen diren konstante dimentsionalak aukeratutako sistemako dimentsioen potentzien biderkadura bezala adierazi behar dira “.

Homogenotasun dimentsionalaren printzipioa

Ekuazio fisiko edo matematiko batean termino guztiek dimentsio-ekuazio bera izan behar dute, hau da, homogenoak izan behar dute.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta eredu en teoria

DIMENTSIO ANALISIA

π EDO VASCHY / BUCKINGHAM-EN TEOREMA: *Naturan gertaerak ez dira aleatorioki gertatzen eta fenomeno fisikoa $(n-m)$ parametro adimentsionalen aldakuntzen arabera iker daiteke, fenomenoan parte hartzen duten aldagai independenteak $(n-1)$ izanik eta (m) oinarrizko magnitude kopurua.*

Parametro adimentsionalak lortzeko pausoak:

1. Aztergai den fenomenoan eragina duten aldagai guztien zerrenda egin.
2. Aukeratu oinarrizko entitateak.
3. Aldagai guztien dimentsioak oinarrizko magnitudeen funtzioan adierazi.
4. Aukeratu aldagai errepikatuak, oinarrizko entitate adina.
5. $n-m$ ekuazio dimentsionalak idatzi.
6. Konprobatu lortutako parametroak benetan adimentsionalak direla.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduaren teoria

DIMENTSIO ANALISIA

Reynolds-en zenbakia. Inertzia- eta biskositate-indarren arteko erlazioa adierazten du.

$$Re = \frac{\rho \cdot V \cdot D}{\mu}$$

Euler-en zenbakia. Presio- eta inertzia-indarrak erlazionaten ditu.

$$Eu = \frac{\Delta P}{\rho \cdot v^2}$$

Froude-ren zenbakia. Inertzia eta grabitate-indarren arteko erlazioa adierazten du.

$$Fr = \frac{v^2}{g \cdot L}$$

Weber-en zenbakia. Gainazal-tentsio eta inertzia-indarren arteko erlazioa adierazten du.

$$We = \frac{\rho \cdot v^2 \cdot L}{\sigma}$$

Mach-en zenbakia. Konprimagarritasun- eta inertzia-indarren arteko erlazioa adierazten du.

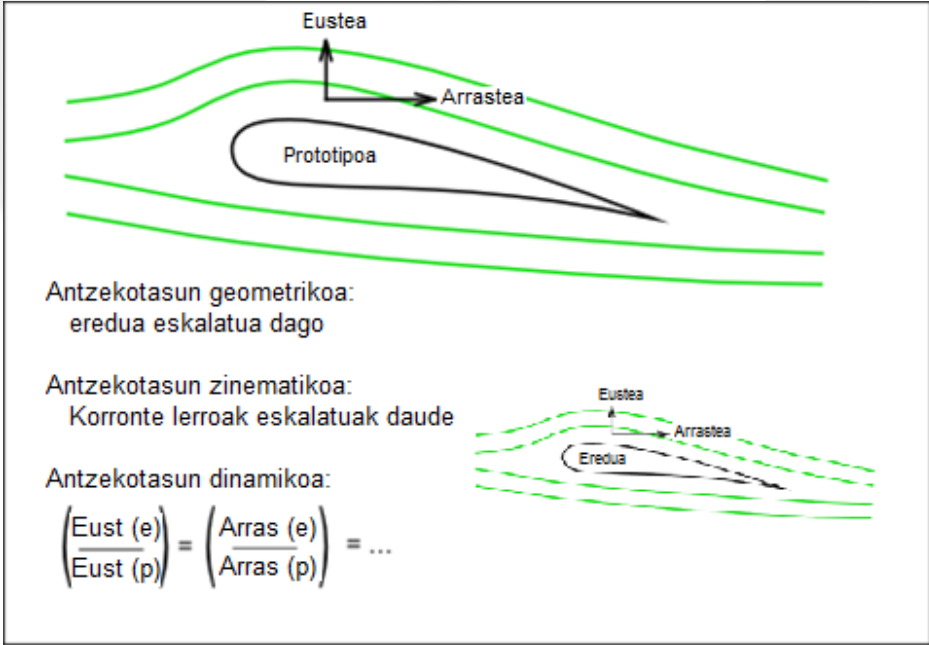
$$M^2 = \frac{\rho \cdot v^2 \cdot L^2}{K \cdot L^2} \Rightarrow M = \frac{v}{\sqrt{K/\rho}} = \frac{v}{c}$$

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

EREDUEN ANTZEKOTASUNA

ANTZEKOTASUN LEGEAK

1. **Antzekotasun geometrikoa:** Antzeko bi makinen artean bana banako korrespondentzia (biunibokoa) egon behar du puntuz puntu. Makina bateko eta besteko (edo eredu eta prototipoko) puntu hauei homologoak deritze.



Antzekotasun geometrikoa:
 eredu eskalatua dago

Antzekotasun zinematikoa:
 Korrante lerroak eskalatuak daude

Antzekotasun dinamikoa:

$$\left(\frac{Eust(e)}{Eust(p)} \right) = \left(\frac{Arras(e)}{Arras(p)} \right) = \dots$$

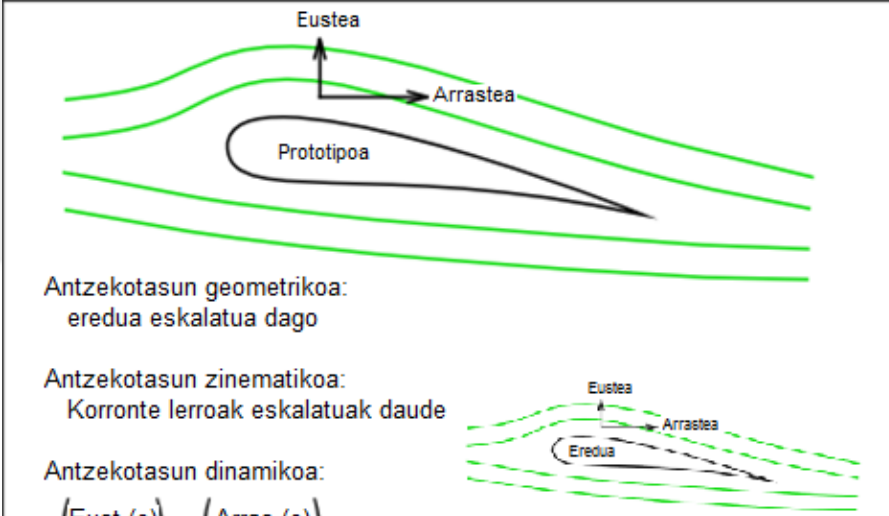
14.1 Irudia. Antzekotasun geometrikoa eredu eta prototipoan (eskala).
Geure irudia.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

EREDUEN ANTZEKOTASUNA

ANTZEKOTASUN LEGEAK

2. Antzekotasun zinematikoa: Puntu homologoek posizio homologoak izan behar dituzte denbora homologoetan. Honek arabera abiadura eta azelerazio homologoak jasango dituzte, moduluaz gain baita norabide eta norantzan.



Antzekotasun geometrikoa:
 eredu eskalatuak dago

Antzekotasun zinematikoa:
 Korrante lerroak eskalatuak daude

Antzekotasun dinamikoa:

$$\left(\frac{\text{Eust } (e)}{\text{Eust } (p)} \right) = \left(\frac{\text{Arras } (e)}{\text{Arras } (p)} \right) = \dots$$

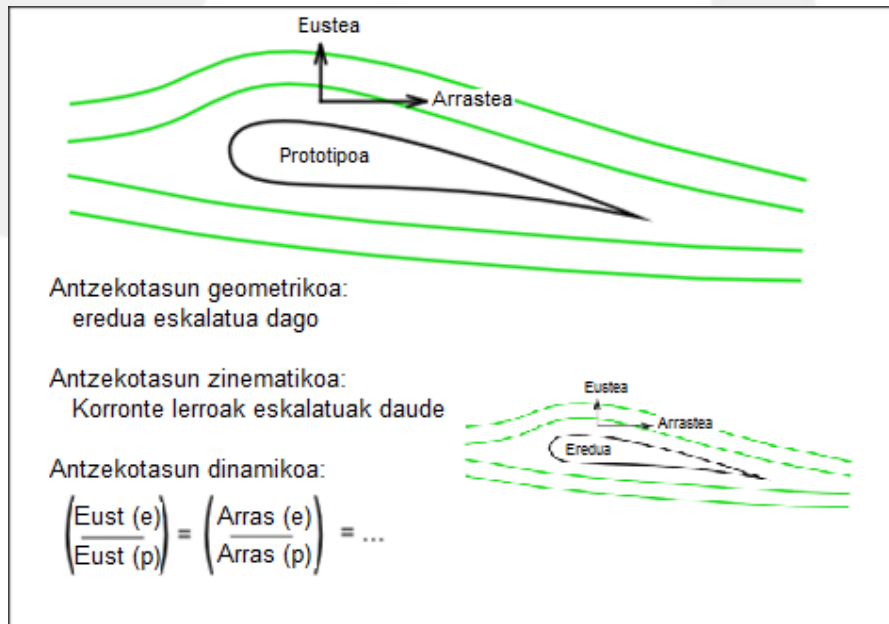
14.2 Irudia. Antzekotasun zinematiikoa eredu eta prototipoan (korrante lerro eskalatuak).
 Geure irudia.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

EREDUEN ANTZEKOTASUNA

ANTZEKOTASUN LEGEAK

3. **Antzekotasun dinamikoa:** Indarrak sortzean, arestian aipaturiko antzekotasunez gain beharrezkoa da *antzekotasun dinamikoa* izatea, hau da, puntu homologoek indar homologoak jasan behar dituzte.



14.3 Irudia. Antzekotasun dinamikoa eredu eta prototipoan (indarren arteko erlazioa).

Geure irudia.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

EREDUEN ANTZEKOTASUNA

Eredu eta prototipoaren artean **antzekotasun dinamiko absolutua** izan dadin beharrezkoa da geometrikoki antzekoak izateaz gain, fenomenoan parte hartzen duten parametro adimentsional guztiak berdinak izatea.

Kasu batzuetan ezinezkoa da erredu eta prototipoaren arteko antzekotasun dinamiko osoa lortzea, antzekotasun hori eman dadin bete behar diren baldintzek ez dutelako inongo askatasun-gradurik uzten eta ondorioz, erreduak eta prototipoak berdinak izan beharko lukete.

Inportantea da aztertzen ari garen fenomeno edo fluxuan parte hartzen duten parametro adimentsional bakoitzaren garrantzia aztertzea. Askotan parametro adimentsional baten eragina alde batera utzi daiteke, **antzekotasun murriztuak** lortuz.

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

EREDUEN ANTZEKOTASUNA

Fluidoaren fluxuari aplikaturiko antzekotasunaren azterketan, bere portaeraren edo parte hartzen duten parametroen arabera bi fluxu mota bereiz daitezke:

- Kargan dauden fluxuak. Presio eta posizio-energia aldakuntza batera gertatzen da, eta presio hidrostatiakoaren aldakuntza bezala adierazten da.
- Gainazal librearen duten fluxuak. Bi aldagai fisikoak independenteak dira, presioa inguruko atmosferaren funtzio baita eta kota berriz, fluxuaren ezaugarri edo baldintza geometrikoena.

Aipaturiko ezberdintasuna dela eta, *fluxua definitzen duten parametro inportanteenak kasu bakoitzerako ezberdinak dira.*

14. Gaia: Dimentsio analisia eta ereduen teoria

EREDUEN ANTZEKOTASUNA

Kargan dauden fluxuetan grabitatearen eragina alde batera utz daiteke, hau da Froude-ren zenbakia, kotaren aldakuntza presioarenarekin batera presio hidrostatiakoaren barnean bil baitaiteke.

Gainazal librearen duten fluxuetan aldiz, biskositatearen eragina utz daiteke alde batera, hau da Reynolds-en zenbakia. Presioa konstante mantentzen da, fluxuaren gainazala atmosferarekin ukipenean baitago eta grabitate-indarra kotaren arabera aldatzen da.