

HIGIDURA KANTITATEAREN TEOREMA (12. eta 13. gaiak)

Gorka Alberro Eguilegor

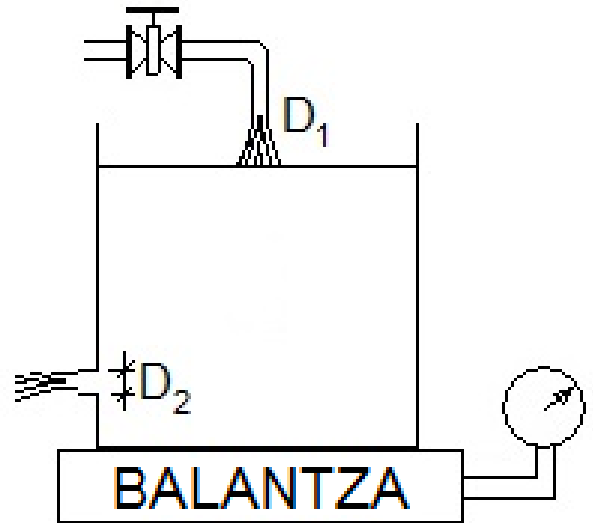
Joseba Aranburu Aierbe

Ganix Esnaola Aldanondo

Maddi Garmendia Antín

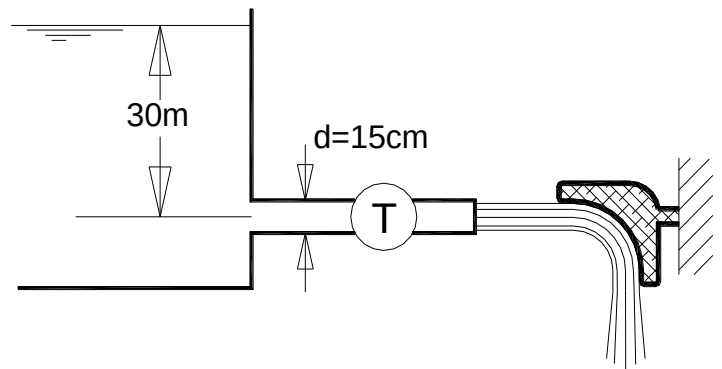
Estibalitz Goikoetxea Miranda

1. Irudiko tankeak 290 N pisatzen du eta $1,1 \text{ m}^3$ ur jasotzen ditu bere barruan ($s=1$). Bere D_1 eta D_2 diametroak 60 mm-koak dira, eta Q_1 eta Q_2 emariak, 80 l/s. Higidura kantitatearen teorema erabiliz, kalkulatu balantzaren irakurketa.



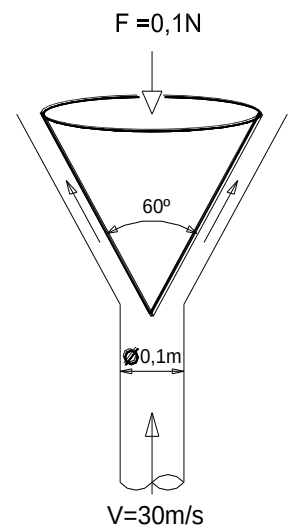
2. Irudiko alabe finkoak ur-txorrota 90° desbideratzen du. Ur-txorrotak 100 kg-ko indar horizontala eragiten du alabean. Honako hau eskatzen da:

- a) T turbinan turbinaturiko emaria.
- b) Turbinan garatutako potentzia.



Oharra: karga-galerak alde batera utzi.

3. Ebakidura zirkularreko aire-txorrota bertikalak ($\rho_{\text{airea}}=1,2 \text{ kg/m}^3$) desbideragailu koniko baten aurka talka egiten du, irudiak erakutsi bezala. Desbideragailua irudiko posizioan manten dadin beharrezko euste-indar bertikala 0,1 N-ekoa da. Airearen abiadura konstante mantentzen da. Kalkulatu desbideragailuaren masa (g).

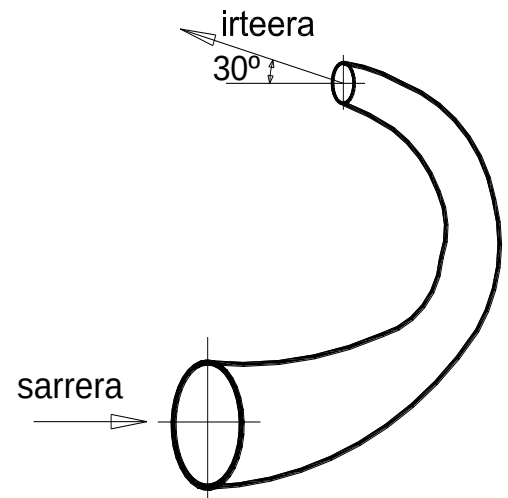


4. Irudian, hodi itxi batean kokaturiko ukondo erreduktorea ageri da. Irteerako diametroa $D_2=35$ mm da eta sarrerakoa $D_1=100$ mm. Fluido zirkulatzailea olioa da, ($\rho_{olioa}= 0,9$). Sarrera eta irteeraren arteko presio diferentzia 2000 Pa da. Fluidoak perfektua dela kontsideratuz honako hau eskatzen da:

a) Emari zirkulatzailea.

Irteeran jarritako manometro baten irakurketa 10000 Pa bada:

b) Kalkulatu fluidoak ukondoan egindako indarra.



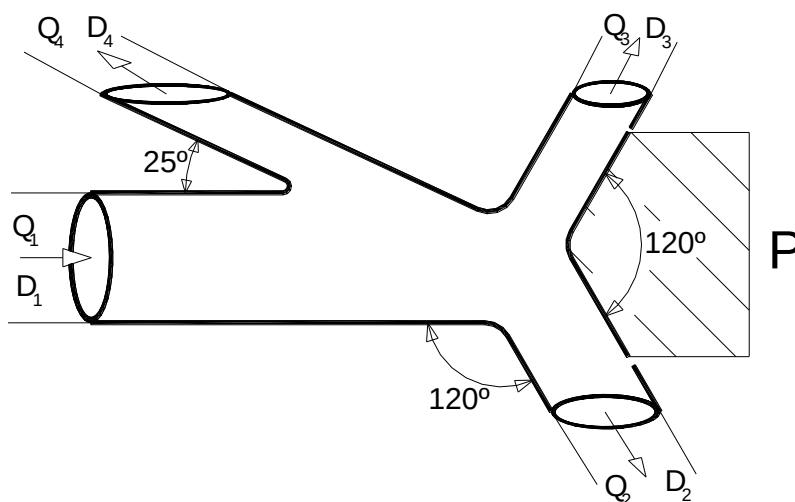
5. Irudiko piezan D_1 diametroko txorrota bat, D_2 , D_3 eta D_4 diametroko hiru txorrota desberdinetan banatzen da. Piezari P topeak eusten dio. P topeak jasan dezakeen indar horizontal maximoa $9 \cdot 10^3$ N-koa da. Txorrota guztiak atmosferatik sartu eta atmosferara irteten dira. Honako hau eskatzen da:

a) P topearen ezaugarriak jakinik, zehaztu sarrerako txorrotak izan dezakeen emari maximoa.

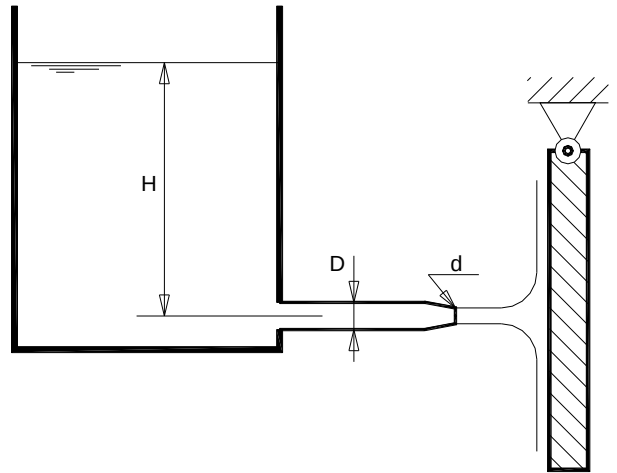
b) Kalkulatu txorrotak piezan egindako indarraren erreakzio bertikala, modulua eta noranzkoa adieraziz.

Datuak: $D_1=1,1$ m; $D_2=0,7$ m, $D_3=D_4=0,6$ m.

Oharra: Alde batera utzi piezan kota-diferentziak.



6. Depositu handi batetik eta hodi baten bitartez ura jariatzen da, pita batetik irteten delarik. Pitatik irteten den txorrotadak giltzatutako paleta batean inziditzen du, bitan banatuz. Deposituan ur-maila $H=90$ m bada, honako hau eskatzen da:



a) Fluidoak pitan egindako esfortzuak.

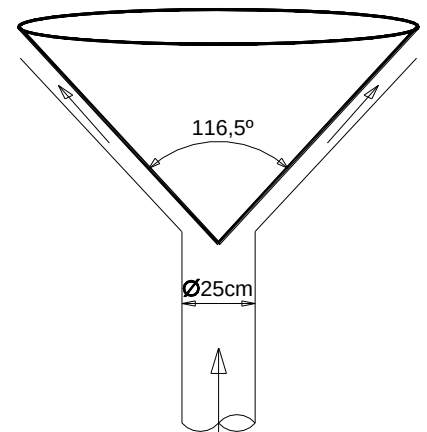
b) Paletan, hodiaren ardatzaren altueran, egin beharko litzatekeen indarraren balio eta norabidea, paleta guztiz bertikala mantentzeko.

Paletak horizontalki mugitzeko aukera izango balu, 10 m/s-ko abiaduraz, txorrotadatik urrunduz, kalkulatu:

c) Lortutako errendimendua.

Datuak: $D=20$ cm, $d=100$ mm, $h_{f \text{ hodia}}=3$ muz; $h_{f \text{ pita}}=5,36$ muz.

7. Ur txorrota bertikal batek, $D=25$ cm-ko diametrokoak, desbideratzaile koniko batean inziditzen du ($\alpha=116,5^\circ$), irudian ikus litekeen bezala. Desbideratzailean inziditzen duen txorrotaren potentzia 75 kW da. Kalkulatu desbideratzaile konikoaren masa [kg] irudiko posizioan orekan mantent dadin.

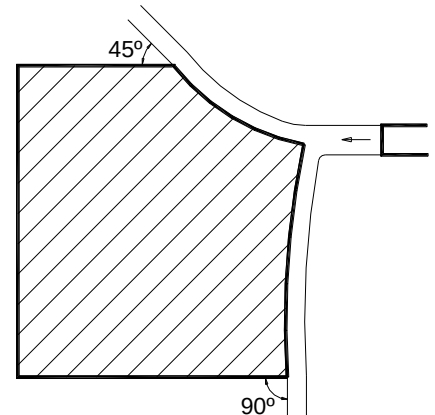


8. Turbina baten alabeek haiengan eragiten duen ur-txorrota 180° desbideratzen dute. Kalkulatu turbina honen errendimendua ur txorrotaren abiadura $c = 100$ m/s eta alabeen abiadura $u = 40$ m/s bada.

- a) 0,93
 b) 0,78
 c) 0,87
 d) 0,96

9. Irudiak adierazi bezala, $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ -ko emaria eta $0,005 \text{ m}^2$ -ko azalera duen ur-txorrotak gorputzean inziditzen du eta bi zati berdinetan banatzen da, irudiko norabideetan.

Kalkulatu ur-txorrotak gorputzean eragindako indarraren osagai horizontal eta bertikala ondorengo kasuetan:



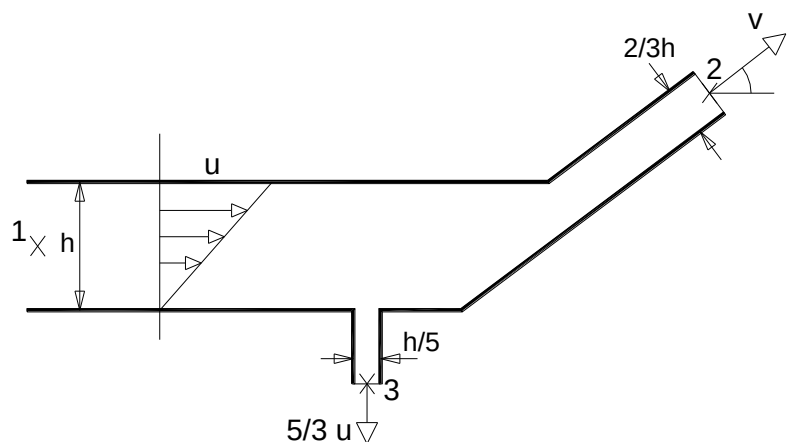
- a) Gorputza geldirik dago.
- b) Gorputza txorrotarantz hurbiltzen da 30 m/s -ko abiaduraz.
- c) Gorputza txorrotatik urruntzen da 10 m/s -ko abiaduraz. Kalkulatu era berean potentzia erabilgarria eta errendimendua.

Oharra: Alde batera utzi indar masikoak, kota-diferentzia eta marruskadura. Ariketaren ebazpenean jarraitu beharrezko diren pausu guztiak.

10. Irudian **ebakidura laukizuzeneko** ukondo murriztaile unidimentsionala ageri da. Bere sakonera normala marrazkiaren planoarekiko 1 m da. Hodiaren sarreran abiadura distantziarekiko linealki aldatzen da, irudiak adierazi bezala. **Fluxua atmosferara ateratzen den bi irteeratan (2 eta 3) fluxua uniforme** eta konprimaezina da. Fluxua iraunkorra da eta alde batera utz daitezke grabitate-indarrak. Honako hau eskatzen da:

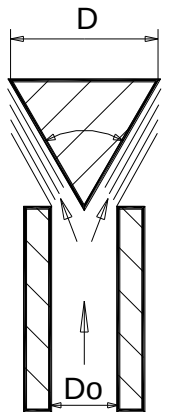
- a) v abiadura u -ren funtzioan.

Higidura-kantitatearen teorema aplikatuz, ariketen ebazpenerako bost urratsak jarraituz, eta $v = u/4$ bada:



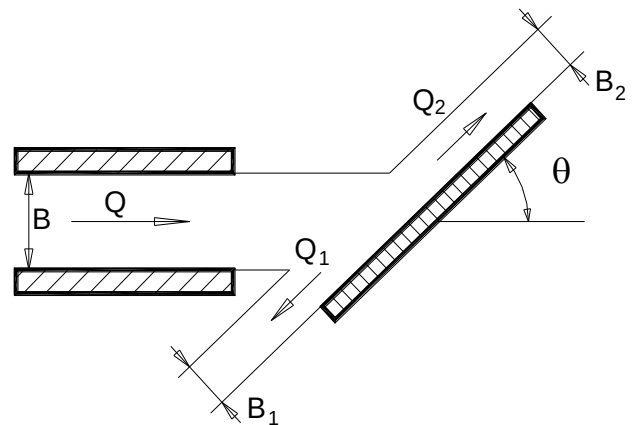
- b) Fluidoak ukondoan eragindako **indar bertikala** ρ , u , h eta α -ren funtzioan.

11. $D_0 = 1,5$ cm-ko diametroa duen ur-txorrota batek 60° ko angelu zentraleko deflektore koniko batean inziditzen du. 0,242 kg-ko deflektorea orekan mantentzen da irudiko egoeran. Honako hau eskatzen da:



- a) Deflektore konikoan marruskadura eta kota-diferentzia mesprezaturik, kalkulatu v txorroaren irteera-abiadura.

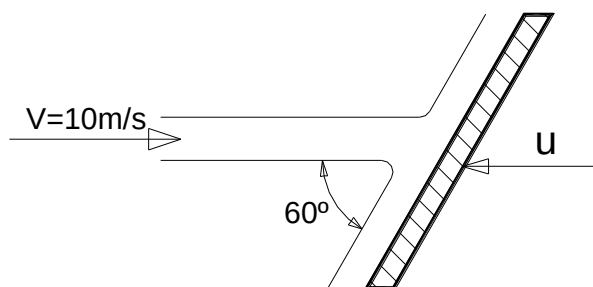
12. Irudian emari-banatzaile bat ikus daiteke. Hodiaren zeharkako ebakidura karratua da, **karratuaren aldea B delarik**. Uraren eta plakaren arteko marruskadura mesprezaturik, kalkulatu:



- a) Irteerako emariak eta θ inklinazio-angelua erlazionatzen dituen ekuazioa: $Q_2/Q_1 = f(\theta)$.
- b) Baldin eta $B=0,1$ m bada, kalkulatu B_1 eta B_2 (cm), banatzailearen angelua $\theta=60^\circ$ denean.
- c) Baldin eta $B=0,1$ m, $Q=20$ l/s eta $Q_2=0,80 \cdot Q$, kalkulatu θ eta urak plakan eragiten duen indarraren osagai horizontala.

Oharra: Marraztu erabilitako kontrol-bolumena. Irudiaren planoarekiko B sakonera normala konstante da kontrol-bolumenean.

13. Ur-txorrotak erabat leundurik dagoen plaka jotzen du 60° -ko angeluaz. Txorrotak 80 mm-ko diametroa du eta 10 m/s-ko abiadura. Plaka txorrotarantz horizontalki $u=3$ m/s-ko abiaduraz desplazatzen dela suposatuz, kalkulatu txorrotak plakan eragiten duen indarra, potentzia erabilgarria eta errendimendua.

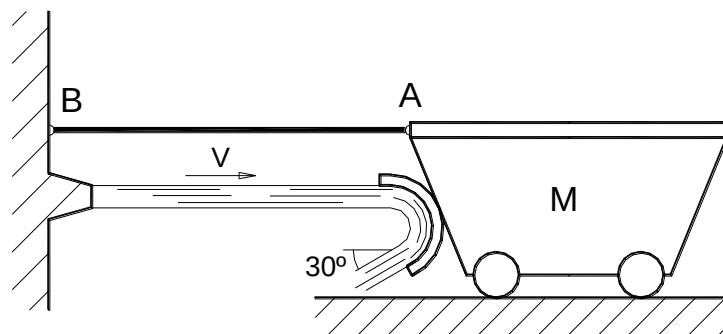


14. v abiadura konstanteko ur-txorrotak M masako bagoneta bati itsatsitako alabe batean jotzen du, irudiak adierazi bezala. Hasieran bagoneta geldirik dago **AB** sokak eusten baitio. Honako hau eskatzen da:

- a) Kalkulatu **AB** sokaren tentsioa.

Segidan soka moztu egiten da.

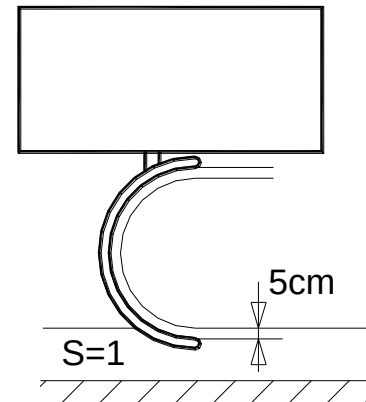
- b) Deduzitu alabe mugikor baten kasurako, beharrezko baldintzak potentzia erabilgarria er



- c) Txorrotaren errendimendua maximoa den unera iristen bagonetak behar duen denbora.

Datuak: $v=30$ m/s; $A=10$ cm²; $M=500$ kg.

15. 100.000 kg-ko ibilgailu handi baten abiadura moteltzeko, irudiko planoarekiko elkartut den eta 2 m-ko zabalera duen burruntzali itxurako pieza bat jaizten da ur ubide batetan. Ibilgailua 60 m/s-ko abiaduran higitzen bada eta 5 cm-ko ur xafla hartzen badu, kalkulatu:



- a) Hasierako aldiunean burruntzali edo alabearen gainean eragiten duen F indarra, modulua, norabidea eta norantza adieraziz. Marraztu aukeraturiko kontrol bolumena.
- b) Kalkulatu beharrezkoa izango den denbora ibilgailuaren abiadura erdira murriztu dadin.

EMAITZAK

1. a) $W = 1360,6 \text{ kg}$.
2. a) $Q = 131,6 \text{ l/s}$;
b) $W = 325,04 \text{ kW}$;
3. a) $W = 105,7 \text{ g}$.
4. a) $Q = 2,04 \text{ l/s}$;
b) $R_x = 106,42 \text{ N} (\rightarrow)$, $R_y = 6,76 \text{ N} (\downarrow)$.
5. a) $Q_{\max} = 3,05 \text{ m}^3/\text{s}$;
b) $R_y = 320,38 \text{ N} (\downarrow)$.
6. a) $F_x = 15787,38 \text{ N} (\rightarrow)$;
b) $F_x = 12566,37 \text{ N} (\leftarrow)$;
c) $\eta = \%28,13$.
7. a) $m = 499,74 \text{ kg}$.
8. d).
9. a) $F_x = -1292,9 \text{ N}$; $F_y = 292,9 \text{ N}$;
b) $F_x = -8080,6 \text{ N}$; $F_y = 1830,6 \text{ N}$;
c) $F_x = -323,2 \text{ N}$; $F_y = 73,2 \text{ N}$; Potentzia = 3232 W ; $\eta = \%16,16$.
10. a) $v = u/4$;
b) $F_y = \rho \cdot u^2 \cdot h \cdot [(5/9) - (\sin \alpha / 24)]$.
11. a) 10 m/s .
12. a) $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{1 + \cos \vartheta}{1 - \cos \vartheta}$;
b) $B_1 = 0,025 \text{ m}$, $B_2 = 0,075 \text{ m}$;
c) $53,13^\circ$, $25,6 \text{ N}$
13. a) $F_x = 735,68 \text{ N}$; $P_{\text{erabilg}} = 1911,35 \text{ W}$; $\eta = \%76$.
14. a) $T = 1679,42 \text{ N}$;
b) $u_{\text{bagoia}} = v$ edo $u_{\text{bagoia}} = v/3$;
c) $t = 4,466 \text{ s}$.
15. a) $F = 720 \text{ kN}$;
b) $t = 8,33 \text{ s}$.