

Jariakinak (II)

Hidrostatika

Oscar Ecenarro
oscar.ecenarro@ehu.es

Hidrostatikaren Funtsezko Ekuazioa

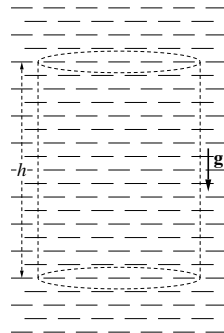
Presio Hidrostatikoa

- Gainazal lau batean eragiten duen batez besteko presioa gainazal horren gainean perpendikularki eragiten duen indarra beraren azaleraren balioaz zatituz lortzen da: $p = F/S$.
- Lurrean dagoen jariakin batean (likidoa zein gasa), presio hori, beste gausetaz gain (hala nola, temperatura), **grabitatearen** ondorioa da.
- Airean gaudenean (esaterako, Lurraren gainazalean), nork egiten du indarra? Gure gainean dagoen aire-zutabearen pisuak.
- Ur barrenean gaudenean (esaterako, pizsina baten hondoan), nork egiten du indarra? **Gure gainean dagoen ur-zutabearen pisuak.**



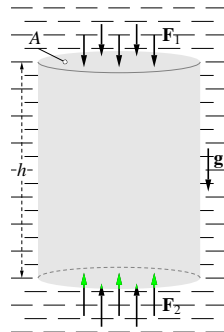
Funtsezko Ekuazioa

- Fluidoak orekan, grabitatearen eraginpean.
- Zati zilindriko birtuala.



Funtsezko Ekuazioa

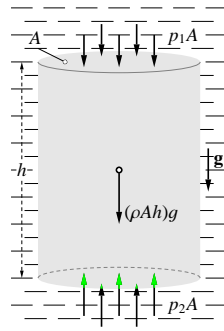
- Fluidoaren orekan, grabitatearen eraginpean.
- Zati zilindriko birtuala.
- Berau 'solidotuta' (oinarriak, A azalerakoak).
- Oinarrien gaineko indarrak.



Funtsezko Ekuazioa

- Fluidoaren orekan, grabitatearen eraginpean.
- Zati zilindriko birtuala.
- Berau 'solidotuta' (oinarriak, A azalerakoak).
- Oinarrien gaineko indarrak.
- Tartean, jariakinaren pisua, beherantz.
- Indarren oreka, presioaren funtzioz:

$$p_1 A + \rho A h g = p_2 A \quad \rightarrow \quad p_2 = p_1 + \rho g h$$

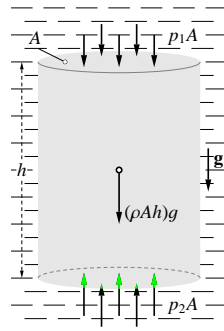


Funtsezko Ekuazioa

- Fluidoaren orekan, grabitatearen eraginpean.
- Zati zilindriko birtuala.
- Berau 'solidotuta' (oinarriak, A azalerakoak).
- Oinarrien gaineko indarrak.
- Tartean, jariakinaren pisua, beherantz.
- Indarren oreka, presioaren funtzioz:

$$p_1 A + \rho A h g = p_2 A \quad \rightarrow \quad \boxed{p_2 = p_1 + \rho g h}$$

- Gero eta beherago, gero eta presio handiago.



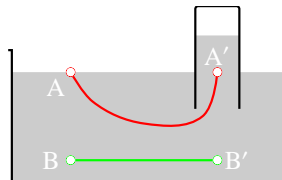
Hau da, hain zuzen, Hidrostatikaren Funtsezko Printzipioa



ZTF-FCT

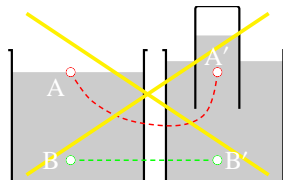
Funtsezko Ekuazioaren Ondorioak

- Jariakina orekan: horizontalean dauden puntuetan presio berdina dugu...



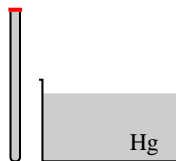
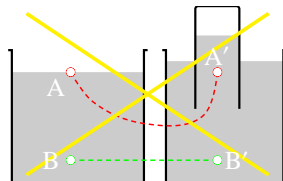
Funtsezko Ekuazioaren Ondorioak

- Jariakina orekan: horizontalean dauden puntuetan presio berdina dugu...
- ...baina puntuak jariakin barrenean oso-osorik dagoen lerro batekin lotu ahal izango dira.
- **Torricelli-ren barometroa**



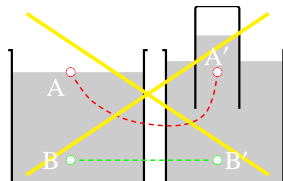
Funtsezko Ekuazioaren Ondorioak

- Jariakina orekan: horizontalean dauden puntuetan presio berdina dugu...
- ...baina puntuak jariakin barrenean oso-osorik dagoen lerro batekin lotu ahal izango dira.
- **Torricelli-ren barometroa**
 - Merkurioz betetako hodia...



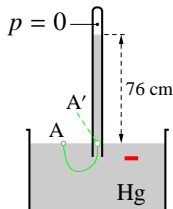
Funtsezko Ekuazioaren Ondorioak

- Jariakina orekan: horizontalean dauden puntuetan presio berdina dugu...
- ... baina puntuak jariakin barrenean oso-osorik dagoen lerro batekin lotu ahal izango dira.



Torricelli-ren barometroa

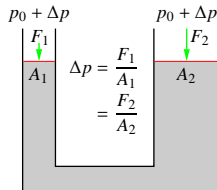
- Merkurioz betetako hodia...
- ... ontzian irauli eta tapoia kendu.
- Hodi barreneko merkurioaren gainazal askea 76 cm-ra geratzen da.
- A' puntuko presioa, Hg-zutabeak soilik eginiko presioa da:



$$p_A = p_{A'} = 0 + \rho_{\text{Hg}}gh = 13.6 \times 10^3 \cdot 9.8 \cdot 0.76 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Pascal-en Printzipioa (Prentsa Hidraulikoa)

- Ontzi itxi batean gordetako jariakina.
- Gainpresio bat ematen diogu (Δp), F_1 indarraren bitartez.
- Gainpresio hori jariakinaren puntu guztietara hedatzen da galerarik gabe (hormetara ere bai).
- Gainpresio hori orekatzeko, F_2 indarra behar dugu.



$$p_0 + \frac{F_1}{A_1} = p_0 + \frac{F_2}{A_2} \rightarrow \boxed{\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}}$$

- Horren adibide **prentsa hidraulikoa** dugu.
- Adibide gisa, gurpilak aldatzeko **katua**.



Blaise Pascal (1623-62)



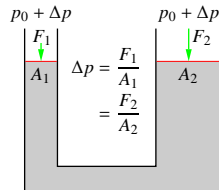
ZTF-FCT

Pascal-en Printzipioa (Prentsa Hidraulikoa)

- Ontzi itxi batean gordetako jariakina.
- Gainpresio bat ematen diogu (Δp), F_1 indarraren bitartez.
- Gainpresio hori jariakinaren puntu guztietara hedatzen da galerarik gabe (hormetara ere bai).
- Gainpresio hori orekatzeko, F_2 indarra behar dugu.

$$p_0 + \frac{F_1}{A_1} = p_0 + \frac{F_2}{A_2} \rightarrow \boxed{\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}}$$

- Horren adibide **prentsa hidraulikoa** dugu.
- Adibide gisa, gurpilak aldatzeko **katua**.



Blaise Pascal (1623-62)

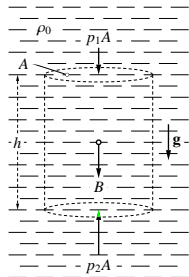


ZTF-FCT

Arkimedes-en Printzipioa. Bultzada.

- Jariakina orekan.
- Bere barreneko zati bat orekan.
- Erlazio hau betetzen da:

$$p_1 A + B = p_2 A \quad B = \rho_0 A h g = (p_2 - p_1) A$$



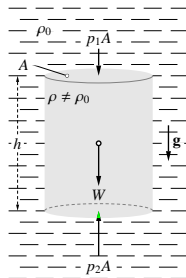
Arkimedes-en Printzipioa. Bultzada.

- Jariakina orekan.
- Bere barreneko zati bat orekan.
- Erlazio hau betetzen da:

$$p_1 A + B = p_2 A \quad B = \rho_0 A h g = (p_2 - p_1) A$$

- $\rho \neq \rho_0$ dentsitateko solidoaz ordezkatzan dugu.
- Ez dago orekarik:

$$p_1 A + W - p_2 A = m a \quad [m = \rho A h, W = m g]$$



Arkimedes-en Printzipioa. Bultzada.

- Jariakina orekan.
- Bere barreneko zati bat orekan.
- Erlazio hau betetzen da:

$$p_1 A + B = p_2 A \quad B = \rho_0 A h g = (p_2 - p_1) A$$

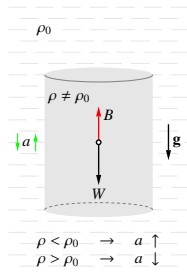
- $\rho \neq \rho_0$ dentsitateko solidoaz ordezkatzeko dugu.
- Ez dago orekarik:

$$p_1 A + W - p_2 A = m a \quad [m = \rho A h, W = m g]$$

- Edota:

$$W - B = m a$$

▲ Jariakin baten barnean dagoen solidoak goranzko bultzada bat jasaten du, solidoak desplazaturiko jariakinaren pisukoa: $B = \rho_0 A h g$.



Arkimedes (K.A. 287-123)



ZTF-FCT

Arkimedes-en Printzipioa. Bultzada.

- Jariakina orekan.
- Bere barreneko zati bat orekan.
- Erlazio hau betetzen da:

$$p_1 A + B = p_2 A \quad B = \rho_0 A h g = (p_2 - p_1) A$$

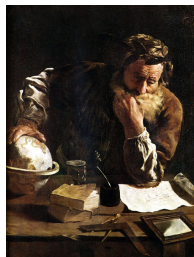
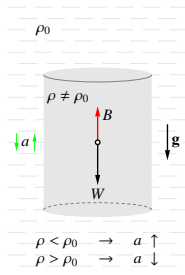
- $\rho \neq \rho_0$ dentsitateko solidoaz ordezkatzan dugu.
- Ez dago orekarik:

$$p_1 A + W - p_2 A = ma \quad [m = \rho Ah, W = mg]$$

- Edota:

$$W - B = ma$$

▲ Jariakin baten barnean dagoen solidoak goranzko bultzada bat jasaten du, solidoak desplazaturiko jariakinaren pisukoa: $B = \rho_0 Ahg$.



Arkimedes-en Printzipioa. Bultzada.

- Jariakina orekan.
- Bere barreneko zati bat orekan.
- Erlazio hau betetzen da:

$$p_1 A + B = p_2 A \quad B = \rho_0 A h g = (p_2 - p_1) A$$

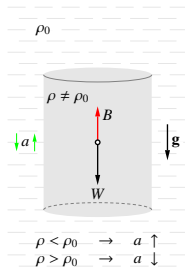
- $\rho \neq \rho_0$ dentsitateko solidoaz ordezkatzeko dugu.
- Ez dago orekarik:

$$p_1 A + W - p_2 A = m a \quad [m = \rho A h, W = m g]$$

- Edota:

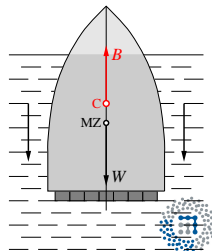
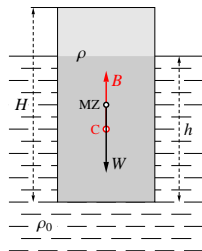
$$W - B = m a$$

▲ Jariakin baten barnean dagoen solidoak goranzko bultzada bat jasaten du, solidoak desplazaturiko jariakinaren pisukoa: $B = \rho_0 A h g$.

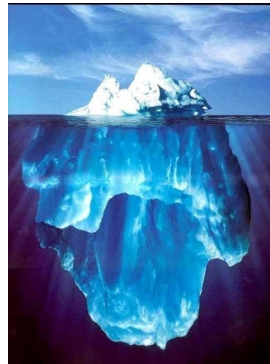
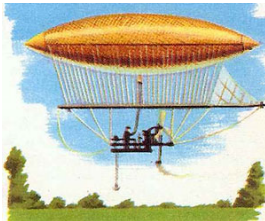


Flotazioa

- Gorputz homogeneoa flotatzen ($\rho < \rho_0$).
- Bultzada, murgildutako zatiari dagokiona, C puntuan aplikatuta.
- Indarrak: $\left\{ \begin{array}{ll} \bullet \text{ Pisua} & W = \rho A H g \\ \bullet \text{ Bultzada} & B = \rho_0 A h g \end{array} \right.$
- Orekan: $W = B \rightarrow h = (\rho/\rho_0)H$
- Itsasontzien egonkortasuna: **M Metazentroa**
 - Metazentroa, MZ-ren gainetik: Egonkorra
 - Bikote berreskuratzailea
 - Hasierako posizioa
 - Metazentroa, MZ-ren azpitik: Ez-Egonkorra
 - Bikote iraultzailea
 - Irauli eta hondora



Adibideak



ZTF-FCT

Adibideak



ZTF-FCT

Adibideak



Adibideak

