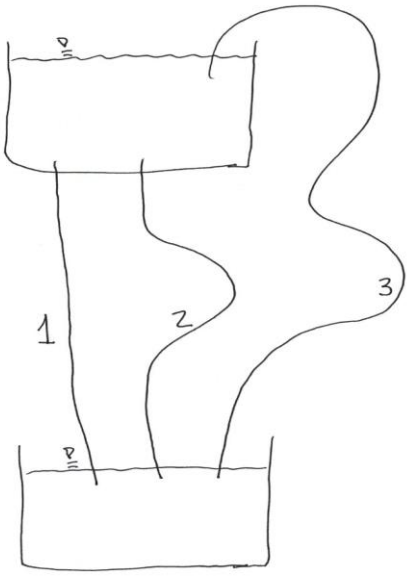
AZTERKETA 2015eko Urtarrila. Fluidoen Mekanika. EUIT EIBAR.

Teoria

1/ Definitu laburki: a/ Kapilaritatea, b/ Biskositate zinematikoa, c/ Eraso angelua, d/ Fluxu laminarra, e/ Erradio hidraulikoa.

2/ Irudian diametro eta material bereko hiru hodi daude ura goiko tangatik behekora eramaten dutenak. Lehenengoa da laburrena, eta hirugarrena luzeena. Egia ala gezurra, eta esan zergatik:
a/ Karga galera txikiena duen hodian izango dugu emari handiena.
b/ Hiruretan potentzia berdina disipatuko da.
c/ Hirugarren hodian izango dugu emari handiena.
d/ Lehenengo hodian izango dugu emari handiena.



3/ Esplikatu zer den azpipresio fenomenoa eta beronen garrantzia urtegi bateko presa bat eraikitzerakoan edo itsas hondoan dagoen objetu bat altxatu nahi dugunean.

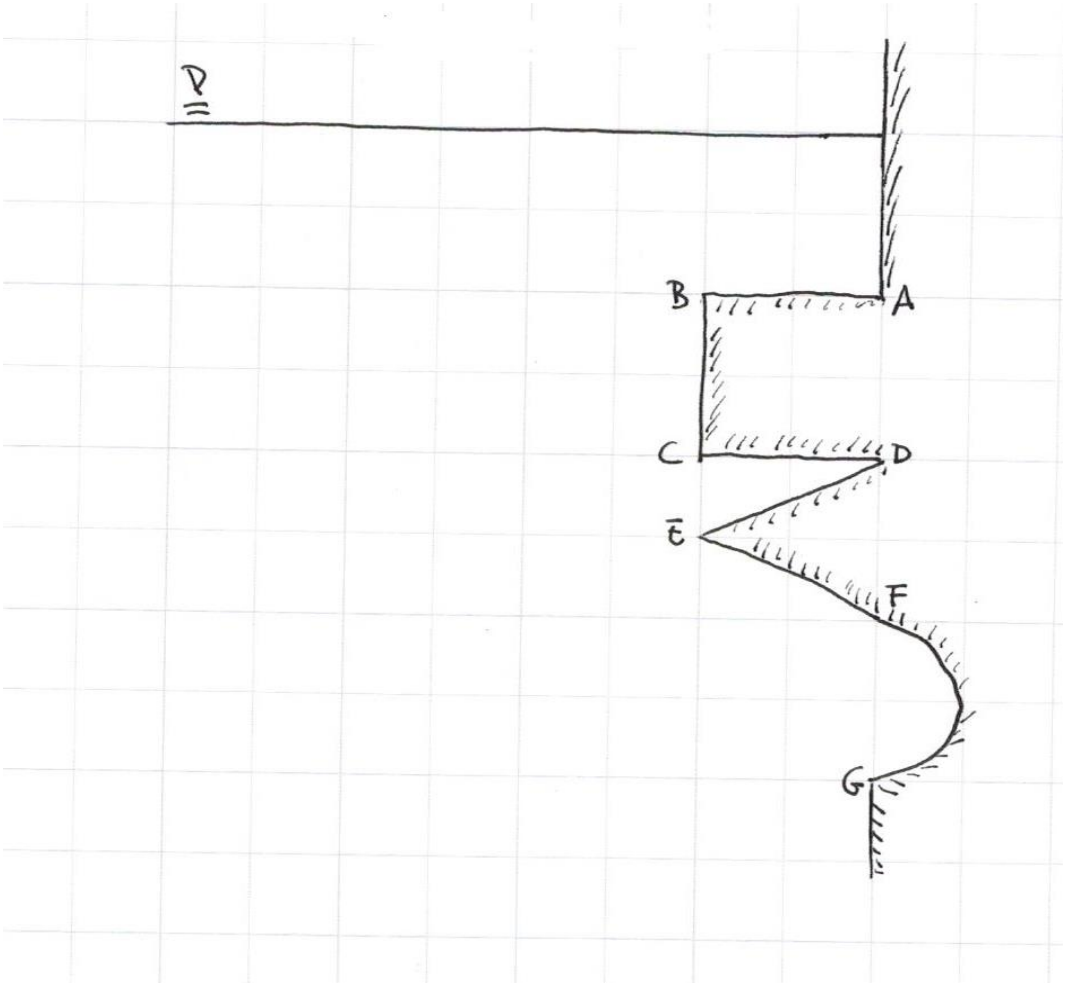
4/ Hurrengo irudian gaixo bati botika emateko ospitaleko gailu bat ikus daiteke.

beirazko ontzi batetik, botika tantaka tantaka isurtzen da behekaldeko ontzi txikira, eta bertatik tutu baten bitartez gaixoaren zainetara iristen da. Aldi berean, aire burbuilatxoak igotzen direla ikusten da beirazko botiralen muturretik gorago dagoen gainazal librera.
Esplikatu funtzionamendu printzipioa.

AZTERKETA, 2015eko Urtarrila. Fluidoen Mekanika. EUIT EIBAR.

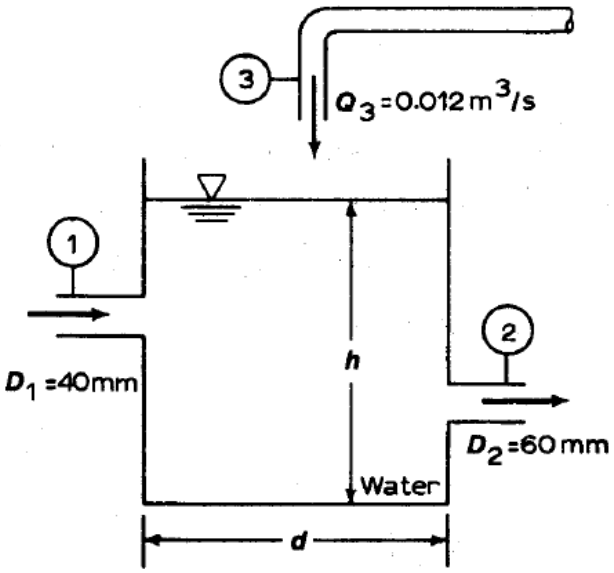
Ariketak

1/ Urpean dagoen konpuertak 1 m du irudiarekiko perpendikularki eta forma geometriko ezberdinez eratua dago: ABCD karratua, DEF hirukia, eta FG erdi-zirkunferentzia. Kuadrotxo bakoitzak 1 m neurtzen du. Kalkulatu forma geometriko bakoitzean indar horizontalaren eta bertikalaren balioa eta norantza, eta baita presio zentroaren posizioa ere.
OHARRAK: hiruki baten grabitate zentroa altueraren herena da bere oinarritik neurtuta; erdi-zirkulu batena berriz, 4R/3pi da, honen zentrotik neurtuta.



2.

a/ Hurrengo irudian agertzen den edukiontzia 1 eta 3 sekzioetatik betetzen ari da. v_1 = 5 m/s eta Q_3 = 0.012 m^3/s direlarik. Uraren maila konstante mantentzen bada, kalkulatu irteerako abiadura, v_2. Edukiontziaren diametroa, d, 1 m da.



b/ v_2 =8 m/s-koa bada, kalkulatu edukiontziko ur-mailaren aldaketa denborarekiko: dh/dt.

3/ 2000 kg-ko ibilgailu azkar batek, C_D = 0.3 eta A = 1.2 m^2, 2 m-ko diametroa duen jausgailu bat zabaltzen du 300 km/h abiaduratik moteldu ahal izateko. C_D Arrastre koefizienteak konstante mantentzen direla suposatuz, kalkulatu gelditzen den unerarte ibilitako distantzia eta denbora balaztak erabili gabe eta errodadura erresistentzia mespretxatuz. Mespretxatu ibilgailuaren lorratzak eragindako perturbazioa jausgailuan. Kalkulatu ibilitako distantzia eta denbora abiadura hurrengo mugetara iristen denean:

a) v = 200 km/h, b) v = 100 km/h

c/ Aurreko ibilgailuaren abiadura 300 km/h-tik 150 km/h-tara 8 segundotan murriztu nahi bada, zein izan behar da jausgailuaren diametroa?

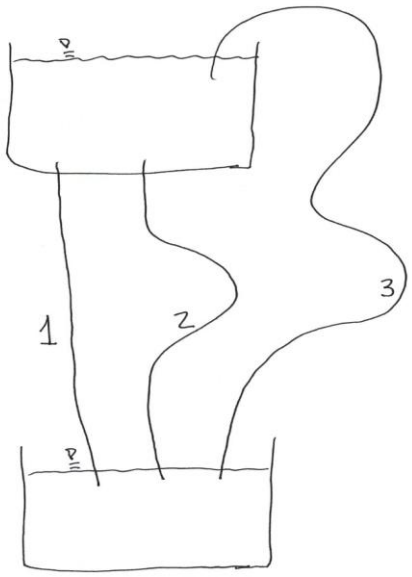
EXAMEN. Enero de 2015. Mecánica de Fluidos. EUIT EIBAR.

Teoría

1/ Definir brevemente: a/ Capilaridad, b/ Viscosidad cinemática, c/ Ángulo de ataque, d/ Flujo laminar, e/ Radio hidráulico.

2/ En la siguiente imagen pueden verse tres tubería del mismo material y diámetro que trasvasan agua desde el depósito superior al inferior. El primero es el más corto y el tercero el más largo. Razone si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas y diga el por qué:

a/ La tubería que presente la menor pérdida de carga tendrá el mayor caudal.
b/ En las tres tuberías se disipará la misma potencia.
c/ La tercera tubería presenta el mayor caudal.
d/ La primera tubería presenta el mayor caudal.



3/ Explique qué es el fenómeno de la subpresión y la importancia del mismo a la hora de construir una presa o de reflotar un objeto que se encuentra apoyado en el fondo marino.

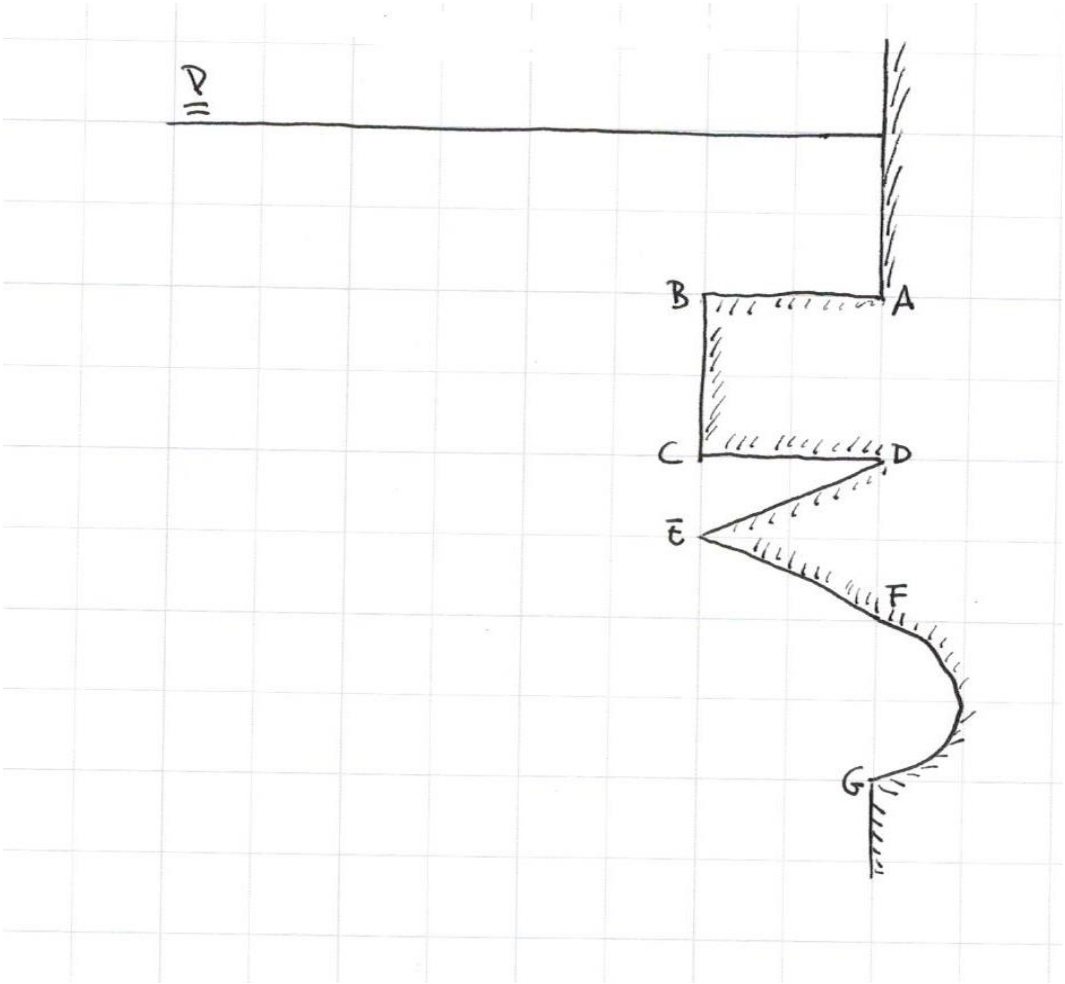
4/ En la siguiente imagen puede verse un dispositivo para la administración de un medicamento a un paciente. Desde un recipiente de vidrio, el medicamento cae gota a gota a un pequeño recipiente situado más abajo desde donde parte una tubería por la que se administra el medicamento a la vena del paciente. Al mismo tiempo pequeñas burbujas de aire ascienden desde la parte inferior del recipiente de vidrio hacia la superficie libre del mismo. Explique el principio de funcionamiento.

EXAMEN. Enero de 2015. Mecánica de Fluidos. EUIT EIBAR.

PROBLEMAS

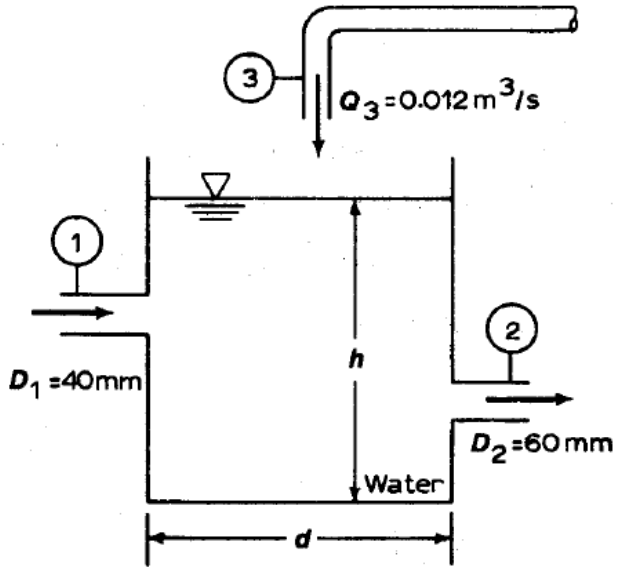
1/ La compuerta sumergida de la figura presenta un metro de ancho en dirección perpendicular a la imagen y está formada por diferentes formas geométricas: el cuadrado ABCD, el triángulo DEF, y la semicircunferencia FG. Cada cuadrado del dibujo mide 1 metro. Calcular el valor y la dirección de la fuerza horizontal y vertical que sufre cada una de las formas geométricas así como la posición del centro de presiones en cada caso.

NOTAS: la posición del centroide geométrico de un triángulo se encuentra a un tercio de la altura medida desde la base, mientras que la de un semicírculo se encuentra a 4R/3π, medido desde su centro.



2.

a/ El recipiente que aparece en la siguiente figura se está llenando de agua desde las secciones 1 y 3, siendo v_1 = 5 m/s y Q_3 = 0.012 m^3/s. Si el nivel de agua se mantiene constante, calcular la velocidad de salida, v_2.



b/ Si la velocidad de salida es v_2 =8 m/s, calcule la variación del nivel de agua dentro del depósito en función del tiempo: dh/dt. Suponer que d = 1 metro.

3/ Un automóvil rápido, de 2000 kg de masa, C_D = 0.3 y A = 1.2 m^2, despliega un paracaídas de 2 m de diámetro para frenar desde una velocidad de 300 km/h. Considerando los coeficientes respectivos C_D constantes, calcúlese la distancia recorrida y el tiempo necesario para pararse, sin utilizar los frenos y sin tener en cuenta la resistencia de rodadura. Calcúlese también el tiempo empleado y el recorrido para reducir su velocidad hasta,

a) v = 200 km/h, b) v = 100 km/h

c) para que el coche de carreras pase desde 300 km/h hasta 150 km/h en 8 segundos, ¿Cuál debe ser el diámetro del paracaídas?

(1)

ABCD karratua:

$\vec{F_H} = \rho \bar{h}_p \cdot A_p = 10^3 \cdot (2+1) \cdot (2 \cdot 1) = 6000\,kg$

$\uparrow F_V = \rho V_{des} = 10^3 \cdot (2 \cdot 2 \cdot 1) = 4000\,kg$

y_{pz} ur-mailatik: $y_{pz} = \bar{y} + \frac{I_{G_z,p}}{\bar{y} \cdot A_p} = (2+1) + \frac{\frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 2^3}{(2+1)(2 \times 1)} = 3'11\,m.$

$x_{pz} \equiv V_{des}$-en $G_z \Rightarrow$ BC aldetik 1 m-ra.

DEF hirukia:

$\vec{F_H} = 10^3 \cdot (2+2+1) \cdot (2 \cdot 1) = 10\,000\,kg$

$\uparrow F_V = 10^3 \cdot \left(\frac{2 \cdot 2}{2} \cdot 1\right) = 2000\,kg$

y_{pz} ur-mailatik: $y_{pz} = (2+2+1) + \frac{\frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 2^3}{(2+2+1) \cdot (2 \cdot 1)} = 5'07\,m$

x_{pz} DF aldetik ezkerrera: hiruki baten G_z oinarritik $\frac{h}{3}$, h altuera izanki

$\Rightarrow x_{pz} = \frac{2}{3} = 0'66\,m$

FG erdi-zirkulua:

$\vec{F_H} = 10^3 \cdot (2+2+2+1) \cdot (2 \cdot 1) = 14\,000\,kg$

$\downarrow F_V = 10^3 \cdot \left(\frac{1}{2} \pi \cdot 1^2 \cdot 1\right) = 1^{\$}570'8\,Kg$

y_{pz} ur-mailatik: $y_{pz} = 7 + \frac{\frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 2^3}{7 \cdot 2} = 7'05\,m$

x_{pz} FG lerro zuzenetik: $x_{pz} = \frac{4 \cdot 1}{3\pi} = 0'42\,m$

The water tank in Fig. 8-6 is being filled through section 1 at $v_1 = 5$ m/s and through section 3 at $Q_3 = 0.012\ \text{m}^3/\text{s}$. If water level h is constant, determine exit velocity v_2.

$$Q_1 + Q_3 = Q_2 \qquad [(\pi)(0.040)^2/4](5) + 0.012 = Q_2$$

$$Q_2 = 0.01828\ \text{m}^3/\text{s} \qquad v_2 = Q_2/A_2 = 0.01828/[(\pi)(0.060)^2/4] = 6.47\ \text{m/s}$$

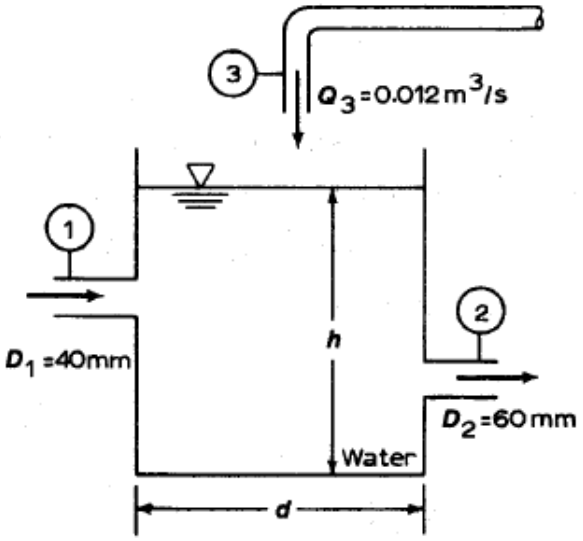


Fig. 8-6

If the water level varies in Prob. 8.12 and $v_2 = 8$ m/s, find rate of change dh/dt. Assume $d = 1.0$ m.

$$Q_1 + Q_3 = Q_2 + \frac{d}{dt}\frac{h\pi d^2}{4} \qquad [(\pi)(\tfrac{4}{100})^2/4](5) + 0.012 = [(\pi)(\tfrac{6}{100})^2/4](8) + \frac{dh}{dt}[(\pi)(1.0)^2/4]$$

$$dh/dt = -5.52\ \text{mm/s} \qquad \text{(i.e., falling)}$$

3] $C_{D1} = 0'3$ $\quad A_1 = 1'2\ m^2$

$C_{D2} = 1,2$ (LITERAL) $\quad A_2 = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 2^2}{4} = \pi\ m^2$

$v_1 = 300\ km/h = 83'3\ m/s$

$M = 2000\ kg$.

$\rho_{aire} = 1,2\ kg/m^3$

- t pelota arte?

$F_D = M \cdot a$.

$F_D = C_{D1} \cdot A_1 \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} + C_{D2} \cdot A_2 \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} = 2'477 \cdot v^2$

$a = \frac{-dv}{dt}$

$2'477\, v^2 = -2000 \cdot \frac{dv}{dt}$.

$$\int_{v_1}^{v} -\frac{dv}{v^2} = \int_0^t \frac{2'477}{2000}\, dt$$

$v_2 = 200\ \frac{km}{h} = 55'5\ m/s$

$v_3 = 100\ \frac{km}{h} = 27'7\ m/s$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{83'3} = 0'0012 \cdot t$$

$v_1 = 0 \Rightarrow t_1 = \infty$

$v_2 = 55'5 \Rightarrow t_2 = 5\ seg$.

$v_3 = 27'7 \Rightarrow t_3 = 19\ seg$

$v = \frac{ds}{dt}$

$$\frac{dt}{ds} = 0'0012\,t + \frac{1}{83'3}$$

$$\int_0^s ds = \int_0^t \frac{dt}{0'0012\,t + 1/83'3}$$

$$s = \frac{1}{0'0012} \cdot \ln\left[\frac{0'0012\,t + 1/83'3}{1/83'3}\right]$$

$t = \infty \rightarrow s = \infty$

$t = 5 \rightarrow s = 337\ m$

$t = 19 \rightarrow s = 887\ m$

3.b) $(C_{D1} \cdot A_1 + C_{D2} \cdot A_2) \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} = -M \cdot \frac{dv}{dt}$

$\left(0'3 \cdot 1,2 + 1,2 \cdot \frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot 1,2 \cdot \frac{v^2}{2} = -2000 \cdot \frac{dv}{dt}$

$$\int_{83'3}^{41'66} -\frac{dv}{v^2} = \frac{\left(0'3 \cdot 1'2 + 1,2 \cdot \frac{\pi D^2}{4}\right) 1'2}{2 \cdot 2000} \int_0^8 dt$$

$v = 150 \text{ km/h} = 41'66 \text{ m/s}$

$$\frac{1}{41'66} - \frac{1}{83'3} = 0'0003 \cdot (0'36 + 0'942\, D^2) \cdot 8$$

$0'36 + 0'942\, D^2 = 5 \rightarrow \boxed{D = 2'21 \text{ m}}$