



MECANICA DE LOS FLUIDOS

RECUPERATORIO PRIMER PARCIAL 23-06-2011

Corrupeñi

PARTE TEORICA

Problema 1

Considerar un flujo bidimensional incompresible cuya función potencial es:

$$\phi = xy + x^2 - y^2$$

- a) Calcular el laplaciano y explicar qué significa.
- b) Si existe, hallar la función corriente de este flujo.
- c) Dar la expresión de la línea de corriente que pasa por el punto (2,1).

Problema 2

Dado el campo de velocidades:

$$\vec{V} = (16x^2 + y)\hat{i} + 10\hat{j} + yz^2\hat{k}$$

- a) determinar la aceleración de la partícula en el punto:

$$\vec{r} = 6\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$$

- b) ¿cuál es la diferencia de presiones entre los siguientes puntos del fluido? (se supone que es agua). Explicitar las hipótesis utilizadas en el cálculo.

$$\vec{r}_1 = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 12\hat{k}$$

$$\vec{r}_2 = 2\hat{i} - 3\hat{j} - 6\hat{k}$$

- c) Si se sustituye el campo de velocidades definido en a) por el siguiente:

$$\vec{V} = \left(\frac{x}{1+t}, \frac{y}{1+2t}, 0 \right)$$

Dar la ecuación de la línea de corriente que pasa por el punto (x_0, y_0, z_0) en cualquier instante t . Indicar cómo son las líneas en $t = 0$ y cuando $t \rightarrow \infty$.

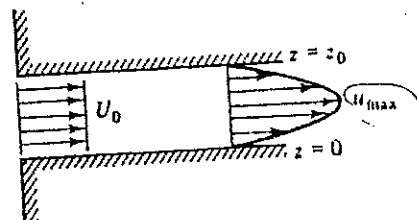
Problema 3

El flujo al ingreso del angostamiento entre dos placas planas mientras que aguas abajo se desarrolla con un perfil parabólico dado por

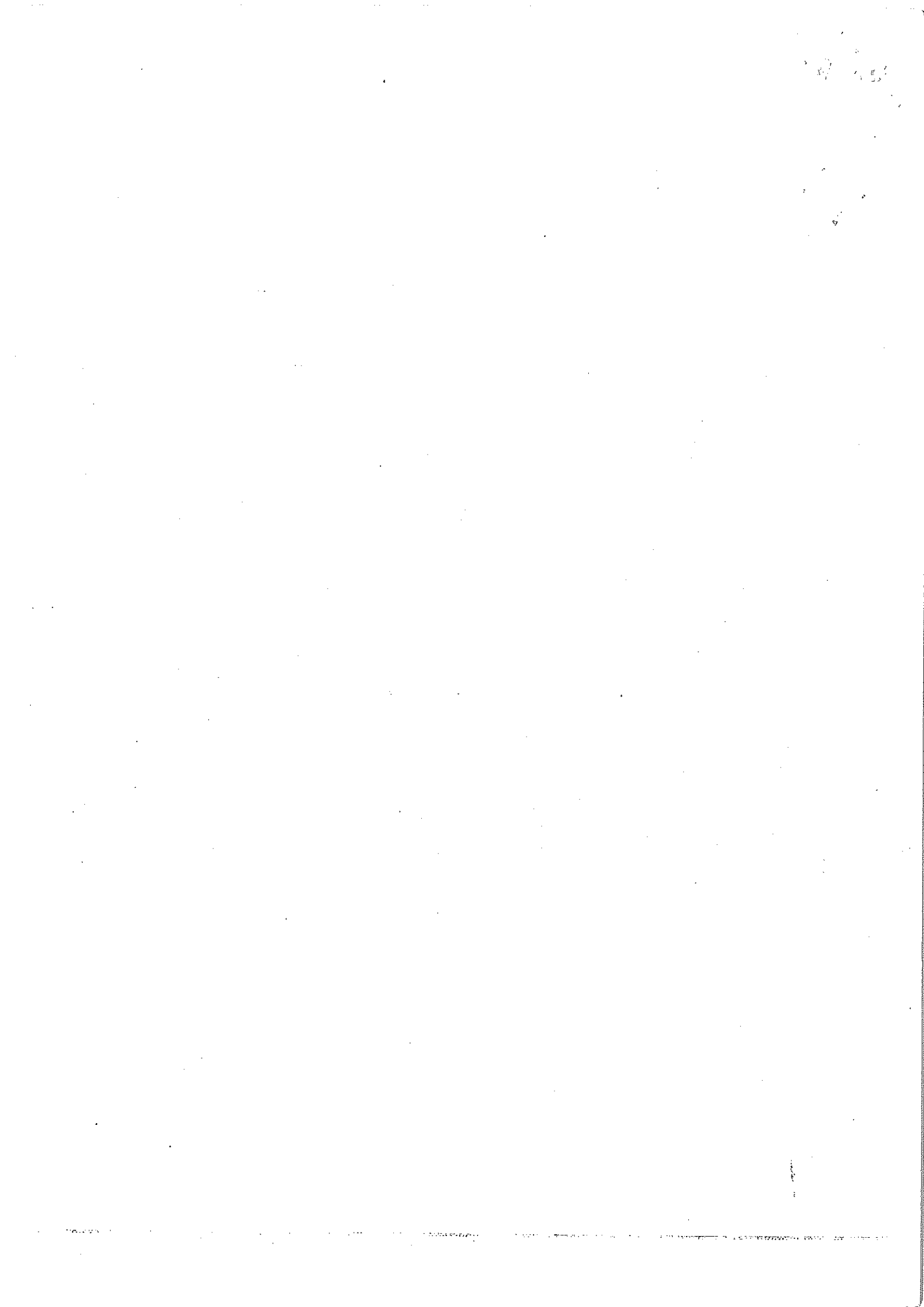
$$u = az(z_0 - z)$$

Donde "a" es constante. Si $z_0 = 20$ mm.

- a) hallar el valor de u_{max} .
- b) Se trata de un flujo laminar o turbulento. Explicar.



Res





MECANICA DE LOS FLUIDOS

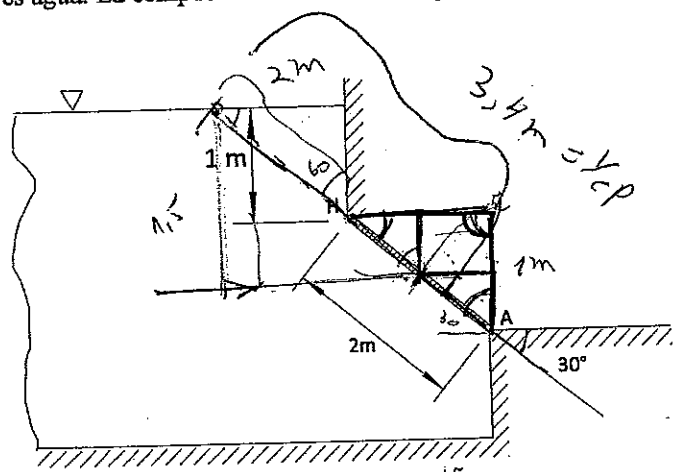
RECUPERATORIO PRIMER PARCIAL 23-06-2011

$$m: 30 = \frac{h}{2}$$

Problema 1

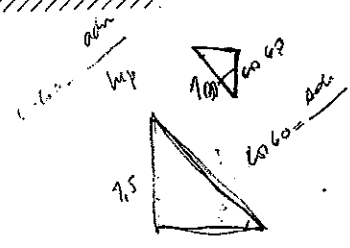
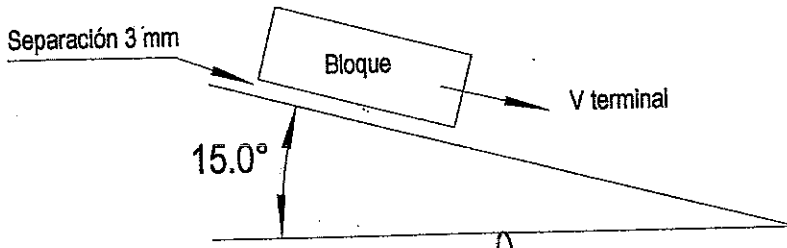
En la compuerta triangular de la figura que se articula en el vértice H se debe hallar la fuerza debida a la presión, de adentro hacia fuera y el centro de presión. El líquido es agua. La compuerta es de forma triangular con 2 m de base sobre el punto A, considerar que el otro lado esta a presión atmosférica del aire. Momento de inercia del triángulo $I_{xx} = bh^3/36$

md



Problema 2

Un bloque que pesa 18 N se desliza por un plano inclinado sobre una película de aceite SAE 20 a 20°C, el área de contacto es de 0,3 m². Determine la velocidad terminal con la cual el bloque llega al fin del plano. Viscosidad del aceite = $8,14 \cdot 10^{-4} \text{ Kg} \cdot \text{s} / \text{m}^2$



md

Problema 3

Un gran depósito abierto, de paredes verticales, está lleno con agua hasta una altura H. Se efectúa un orificio en una de las paredes a una profundidad h por debajo de la superficie del agua.

- ¿A qué distancia R del pie de la pared alcanzará el suelo el chorro de agua que sale del orificio?
- ¿A qué altura h por encima del fondo del depósito puede practicarse un segundo orificio para que el chorro que sale de él tenga el mismo alcance que el anterior?

$$[u] = \frac{P \cdot T}{L^2} \quad [v] = \frac{L^2}{T}$$

$$D = \frac{\mu}{8}$$

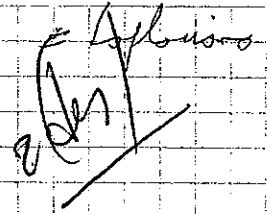
Cosinoghi

Hoja

Fecha

Tesis

$$\frac{d^2\phi}{dx^2} + \frac{d^2\phi}{dy^2}$$

Aplicamos


a) $\phi = xy + x^2 - y^2$

~~$\Delta^2 \phi = (x^2 + 2x) + (x^2 - 2y) = 3x^2 - 2y$~~

~~$\Delta^2 \phi = 0$~~

$2 - 2 = \text{laplaciano} = 0$

~~$\Delta^2 \phi = 0$~~

Satisface la ecuacion de Laplace

que es armónico

b)

$u = y + 2x$ ✓

$v = x - 2y$ ✓

~~$\Delta^2 \phi = 0$~~
C

$u = \frac{d\psi}{dy}$ ✓

$v = -\frac{d\psi}{dx}$ ✓

$y + 2x \text{ dy} = d\psi$

$\frac{y^2}{2} + 2xy + f(x) = \psi(x, y)$

$\frac{d\psi(x, y)}{dx} = 2y + f'(x) = -x + 2y$

$f'(x) = -x$

$f(x) = -\frac{x^2}{2}$

$\psi(x, y) = \frac{y^2}{2} + 2xy - \frac{x^2}{2} = \psi$

c)

$\psi(2, 1) = \frac{1}{2} + 2(2)(1) - \frac{(2)^2}{2} = 5/2$

Es como una curva de nivel

$\frac{y^2}{2} + 2xy - \frac{x^2}{2} = 5/2$

$$2) \quad V = (16x^2 + y), 10, yz^2$$

$$(6, 3, 2)$$

$$a_x = \frac{d(16x^2 + y)}{dt} + 10 \cdot \frac{d(16x^2 + y)}{dx}$$

$$+ 10 \cdot d(10)$$

$$a_y = U \cdot \frac{dV}{dx} + V \cdot \frac{dV}{dy} + W \cdot \frac{dV}{dz}$$

$$a_x = U \cdot \frac{dU}{dx} + V \cdot \frac{dU}{dy} + W \cdot \frac{dU}{dz}$$

$$a_z = U \cdot \frac{dW}{dx} + V \cdot \frac{dW}{dy} + W \cdot \frac{dW}{dz}$$

$$a_x = (16x^2 + y)(32x) + 10(1) + yz^2(0) =$$

$$a_y = (16x^2 + y)(0) + 0 + 0 = 0$$

$$a_z = (16x^2 + y)(0) + 10(z^2) + yz^2(2yz) = 10z^2 + 2y^2z^3$$

Resultado en el punto $\vec{a} = (111.178, 0, 184)$ Excm

b) irrotacional $\Rightarrow \nabla \times \vec{V} = 0 \Rightarrow$ Puedo ~~usar~~ aplicar la ecuación de Bernoulli para dos puntos en distintas líneas de corriente, como son estos dos dados, como se ve.

d) ϕ

Tesim

Cosmografi

Noja

Fecha

$$0 = \int_{S_c} \rho V dA$$

$$dA = L dy$$

condens estacionario la ent
triple resista
fuerza $\frac{d}{dt}$ nada 0;

$$\int (a z z_0 - a z^2) dy = \int U_0 z = 0$$

$$\frac{a z_0^2}{2} - \frac{a z^3}{3} - U_0 z = 0$$

$$\int (a z (z_0 - z)) dy - \int U_0 dy = 0$$

$$\left[\frac{a z_0 z^2}{2} - \frac{a z^3}{3} \right]_0^{z_0} - \left[U_0 z \right]_0^{z_0} = 0$$

$$\frac{a z_0^3}{2} - \frac{a z_0^3}{3} - U_0 z_0 = 0$$

Reemplazo $z_0 = 20mm$

$$4000a - 2666.6a - 20U_0 = 0$$

$$[U_0 = 66.667a]$$

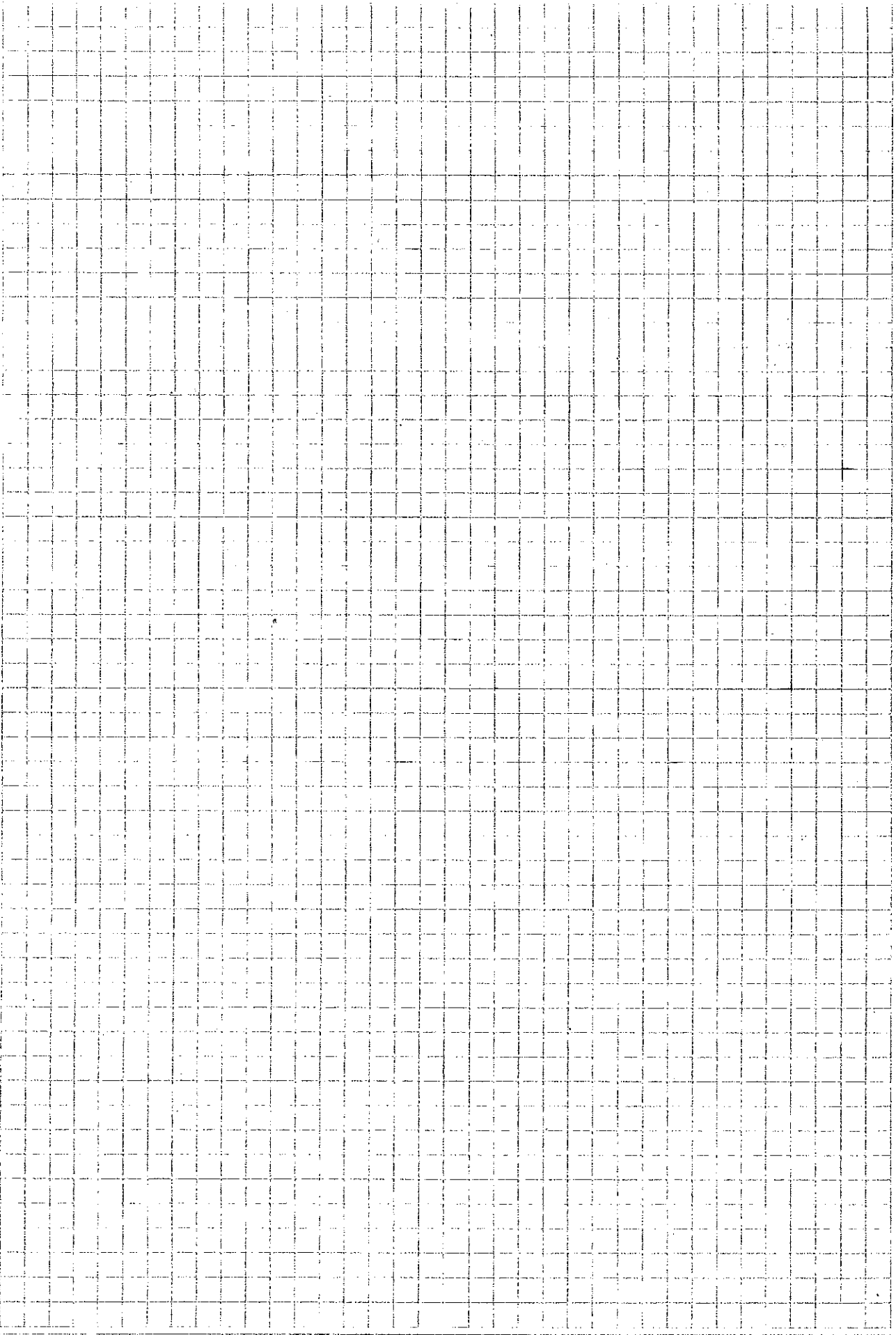
Ventil = $V_{medio 2}$

$$\Rightarrow U_0 = \frac{1}{L z_0} \int (a z z_0 - a z^2) dy$$

$$U_0 = \frac{1}{z_0} \left(\frac{a z_0 z_0^2}{2} - \frac{a z_0^3}{3} \right) \quad 4000$$

Notas.

¿Ser correcto o lo mismo?



2)

$$2m (15) 18N - (0.3)(8.14 \times 10^4) \cdot \frac{V}{0.003m} = 0$$

$$4.6587 \frac{kg}{m^3} (0.0814) \cdot V = 0$$

$$V = 57.2327 \frac{m^3}{s}$$

At equivooco m con unidades!!!

1)

$$V_{cg} = 2m + \frac{2}{3} (2m) = 3.33m$$

$$F = \left(\frac{1000 \frac{kg}{m^3}}{g} \right) \left(\frac{9.8 \frac{m}{s^2}}{g} \right) \left(\frac{3.33m}{hcg} \right) \left(\frac{2m \cdot 2m}{2} \right) = 65333.268N$$

$$V_{cp} = \frac{3.333}{36} + \frac{(2)(2)}{36} = 3.4m$$

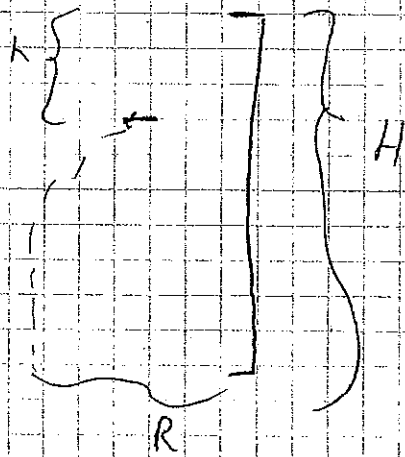
El centro de peson se encuentra 1.4 m del punto H, respecto por medido desde H en direccion a A.

$$4,6587 N = 0,3m^2 \cdot 8,14 \cdot 10^4 \frac{kg}{m^3} \cdot \frac{V}{3 \cdot 10^{-3}m} = 0$$

$$4,6587 N = 0,3 \cdot 8,14 \cdot 10^4 \frac{kg \cdot s}{m^2} \cdot V$$

$$\frac{4,6587 N \cdot 3 \cdot 10^{-3}m}{0,3 \cdot 8,14 \cdot 10^4 \frac{kg}{s}} = V = 5,84 \frac{m}{s}$$

3)



$$v_s = \sqrt{2gh}$$

displacement on x
" " " on y

$$1) v_s = \sqrt{2gh} \cdot t = R$$

$$2) H-h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\sqrt{\frac{2}{g} (H-h)} = t$$

$$R = \sqrt{\frac{2}{g} (H-h) \cdot 2gh} =$$

$$R = \left[2 \sqrt{H-h^2} \right]$$

b)

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\sqrt{2g(H-h)} \cdot t = R$$

$$\sqrt{\frac{2h}{g}} = t$$

$$\sqrt{2g(H-h) \cdot \frac{2h}{g}} = R$$

$$\left[2 \sqrt{H-h^2} \right] = R$$