

28/28

Eugenio Castilla

9288



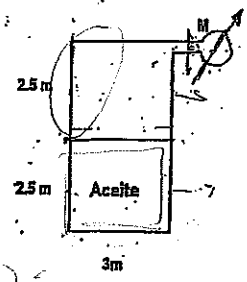
Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería

(I)

PRIMER PARCIAL MECÁNICA DE FLUIDOS Turno Jueves

Problema 1

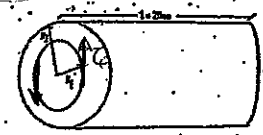
Un depósito de base cuadrada de 3m de arista y altura 5m, se encuentra cerrado como muestra el esquema de la figura. Tiene en su interior aceite de densidad relativa 0.85 hasta una altura de 2.5m. El sensor de presión (manómetro) ubicado en la parte superior derecha indica 3000HPa. La temperatura interna y externa es de 20°C. Determinar:



- a) La fuerza que actúa sobre cualquiera de las caras laterales del depósito. *Duda del A*
- b) La presión sobre el fondo.

Problema 2

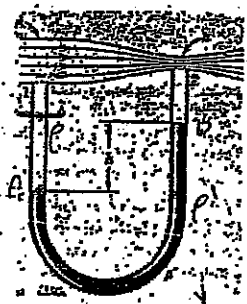
El cojinete de una turbina de 10 cm de radio gira en el interior de un apoyo radial de 10.2 cm de radio. Ambos poseen una longitud de 20 cm. El lubricante que se dispone entre ambas superficies es aceite con viscosidad 0.5 kg/s.m. Determinar el valor del par para mantener una frecuencia constante de 300Hz.



Problema 3

Aplicando la ecuación de Bernoulli y la ecuación de continuidad a los puntos 1 y 2 que se muestran en la figura, demostrar que la rapidez del flujo en la entrada es:

$$v = a \sqrt{\frac{2(\rho' - \rho)gh}{\rho(a^2 - a'^2)}}$$



TUBO VENTURI

Problema 7

Un campo vectorial de velocidades viene dado por:

$$\vec{V} = (4x + 3y)\vec{i} + 3x\vec{j}$$

Plase bien

- a) ¿es un campo irrotacional? Justificar.
- b) En caso que sea irrotacional expresar la familia de funciones escalares ϕ del que puede derivarse este campo de velocidades.
- c) Hallar la aceleración en el punto $r = 3\vec{i} + 2\vec{j}$
- d) Indicar si el flujo indicado satisface la condición de continuidad.
- e) Proponer la expresión vectorial de un campo de velocidades tridimensional, incompresible, que satisfaga las siguientes condiciones: que sea irrotacional y cumpla la ecuación de continuidad.

Handwritten notes at the bottom of the page:
 $\frac{kg}{m^2 \cdot s} = m$

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

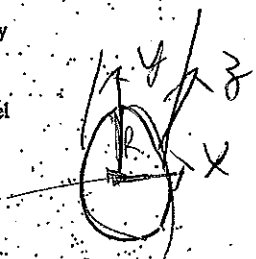
Eugenia Costello

II



MECÁNICA DE LOS FLUIDOS - Parte Teórica - 24/02/07

- ~~Problema 1~~
 Hallar la ecuación de la línea de corriente (línea de campo) que pasa por el punto $(x_0, y_0, 0)$ y el vector aceleración del siguiente campo de velocidades: $V = (x(1+3t), y, 0)$.
 ¿Se trata de un fluido ideal? Justificar.
 Clasificar de la manera más completa el flujo a la entrada de un tubo de sección circular y el flujo en un punto alejado de la entrada una distancia $L \gg D$ (D = diámetro del tubo).



~~Problema 2~~
 A bajas velocidades el flujo por el interior de un tubo circular muy largo viene dado por:

$$u = U_0 \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right)$$

Siendo R el radio del tubo y U_0 la velocidad en el eje.

- Hallar el caudal y la velocidad media.
 Hallar el esfuerzo de corte sobre las paredes del tubo, suponiendo que el fluido tiene una viscosidad μ .
 Si el perfil persiste a lo largo de una distancia L , ¿qué fuerza de arrastre induce el fluido sobre el tubo en la dirección del flujo a lo largo de esta distancia?



- ~~Problema 3~~
 Establecer una expresión - utilizando análisis dimensional - para la potencia de entrada en una hélice al suponer que la potencia puede expresarse en función de la densidad del aire, el diámetro, la velocidad de la corriente del aire, la velocidad de rotación, el coeficiente de viscosidad, y la velocidad del sonido.
 Un modelo de avión a escala 1:80 es ensayado en una corriente de aire a 20°C y a una velocidad de 45 m/s . ¿A qué velocidad habrá de arrastrarse el modelo si está totalmente sumergido en agua a 27°C ? ¿Qué arrastre sobre el prototipo en el aire corresponderá a una resistencia sobre el modelo en el agua a 0.55 kgf ?

- ~~Problema 4~~
 La bomba de la figura 1 descarga a $0.02\text{ m}^3/\text{s}$ de agua, con los datos suministrados. Despreciando las diferencias de altura y las pérdidas de energía:
 a) ¿qué potencia le comunica al agua?
 b) ¿a qué altura llegaría el agua a la salida?

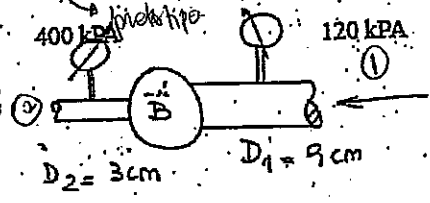
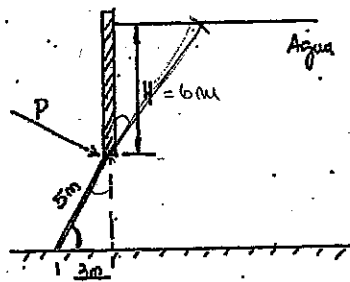


Fig. 1 Problema 4

- ~~Problema 5~~
 Calcular la fuerza P necesaria para retener la puerta de 4 m de ancho si $H = 6\text{ m}$, $H = 10\text{ m}$ o bien $H = 8\text{ m}$.



(B) ALGUNAS PROPIEDADES DEL AIRE A LA PRESION ATMOSFERICA

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	Densidad ρ kg/m^3	Peso específico γ kg/m^3	Viscosidad cinemática ν m^2/seg	Viscosidad dinámica μ kg/seg/m^2
-20	0.1424	1.2955	1.188×10^{-3}	16.917×10^{-7}
-10	0.1370	1.3426	1.233	16.892
0	0.1319	1.2926	1.320	17.411
10	0.1273	1.2475	1.415	18.013
20	0.1229	1.2047	1.488	18.388
30	0.1188	1.1642	1.600	19.008
40	0.1150	1.1270	1.688	19.412
50	0.1115	1.0927	1.769×10^{-3}	19.724×10^{-7}

Tabla, problema 3

©. pongamos $\vec{v} \cdot \vec{v}$, $\vec{v} \times \vec{v}$,





UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES
FACULTAD DE FISCOMATEMÁTICAS E INGENIERÍA
CÁTEDRA DE MECÁNICA DE FLUIDOS
PRIMER PARCIAL 30-09-09

NOTA. Para aprobar este examen se requiere haber resuelto correctamente al menos dos problemas de cada una de las partes.

PARTE TEÓRICA

~~Problema 1~~

La función potencial de un flujo bidimensional está dada por:

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

- a) Encontrar la función corriente ψ para este flujo y,
- b) Hallar el módulo del vector velocidad para el punto (1,2).
- c) Definir si el flujo es: permanente o no permanente, compresible o incompresible, viscoso o no viscoso, ¿es rotacional o irrotacional?, ¿podría ser laminar o turbulento? Justificar cada una de las afirmaciones.

ideal → no viscoso. Necesitamos + info. Saber:

~~Problema 2~~

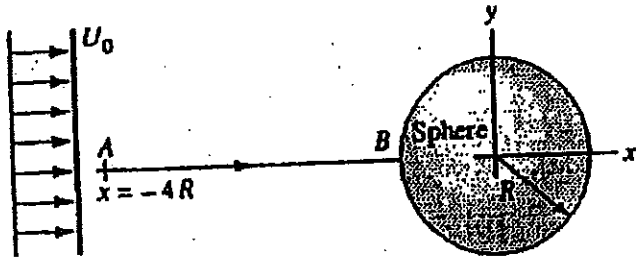
a) Un flujo incompresible estacionario está definido por el siguiente campo de velocidades:

$$\mathbf{V} = 4xy^2 \mathbf{i} + f(y) \mathbf{j} - zy^2 \mathbf{k}$$

Halla la función $f(y)$ para que el flujo cumpla con la ecuación de continuidad.

pregunta a esta nivel

Considere una esfera de radio R inmersa en un flujo uniforme de velocidad U_0 como se muestra. La expresión de la velocidad a lo largo de la línea de corriente AB está dada por la siguiente expresión:

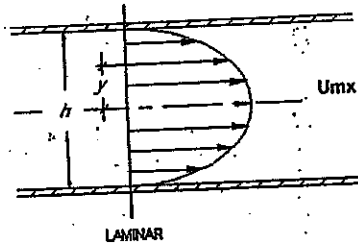


$$V = u = U_0 (1 + (R/x)^3)$$

b) Hallar el punto en el que ocurre la aceleración máxima a lo largo de la línea AB

~~Problema 3~~

Considere un flujo laminar de un fluido newtoniano de viscosidad μ entre dos placas planas paralelas de gran longitud y de ancho b , el flujo es uniaxial, y su perfil de velocidades que se muestra en la figura está dado por:



$$u(y) = 4U_{mx} \left[\frac{y}{h} - \left(\frac{y}{h} \right)^2 \right]$$

no se 2 formulas!!

Desarrolle una relación para la fuerza de arrastre por unidad de longitud, ejercida sobre las placas por el fluido. de 2 formas \neq .

