**8–33** Agua a 108 ° C (ρ=999,7 kg / m3 y μ=1,307 x 10-3 kg / m · s) fluye constantemente en un diámetro de 0,12 cm, Tubería de 15 m de longitud a una velocidad media de 0,9 m / s. Determinar (a) la caída de presión, (b) la pérdida de carga y (c) el bombeo requisito de potencia para superar esta caída de presión. Respuestas: (a) 392 kPa, (b) 40,0 m, (c) 0,399 W

Determinamos el flujo usando el número de Reynold

Viendo que el número de Reynold es menor a 2300 suponemos que es un flujo laminar. Así que usamos la ecuación

El volumen de flujo:

**Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente8-39** Agua a 158C (ρ=999,1 kg / m3 y μ=1,138 x 10-3 kg / m · s) fluye de manera constante en una longitud de 30 m y Tubería horizontal de acero inoxidable de 5 cm de diámetro con tasa de 9 L/s. Determine (a) la caída de presión, (b) la altura pérdida, y (c) el requisito de potencia de bombeo para superar esta caída de presión.

velocidad promedio

número de Reynolds para determinar el régimen de flujo

rugosidad relativa de la tubería

factor de fricción lo determinamos a partir de la Ecuación de Colebrook

f = 0.01594.

caída de presión, la pérdida de carga y la entrada de energía requerida

Por lo tanto, la entrada de energía útil que se necesita es 0,904 kW para superar las pérdidas por fricción en la tubería.

**Imagen que contiene Diagrama

Descripción generada automáticamente8–43** El aire entra en una sección de 10 m de largo de un conducto rectangular de sección transversal 15 cm x 20 cm de acero comercial en 1 atm y 35 C a una velocidad promedio de 7 m / s. despreciando los efectos de entrada, determine la potencia del ventilador necesaria para superar las pérdidas de carga en esta sección del conducto. Respuesta: 7,00 W

El diámetro hidráulico del ducto rectangular

Área seccional del ducto rectangular

perímetro:

Sustituyendo en la ecuación de numero de Reynolds

Como el fluido es turbulento la aspereza relativa con el diámetro del tubo se determina con:

Con el fluido turbulento desarrollado, el factor de fricción del fluido se da con la ecuación de Colebrook

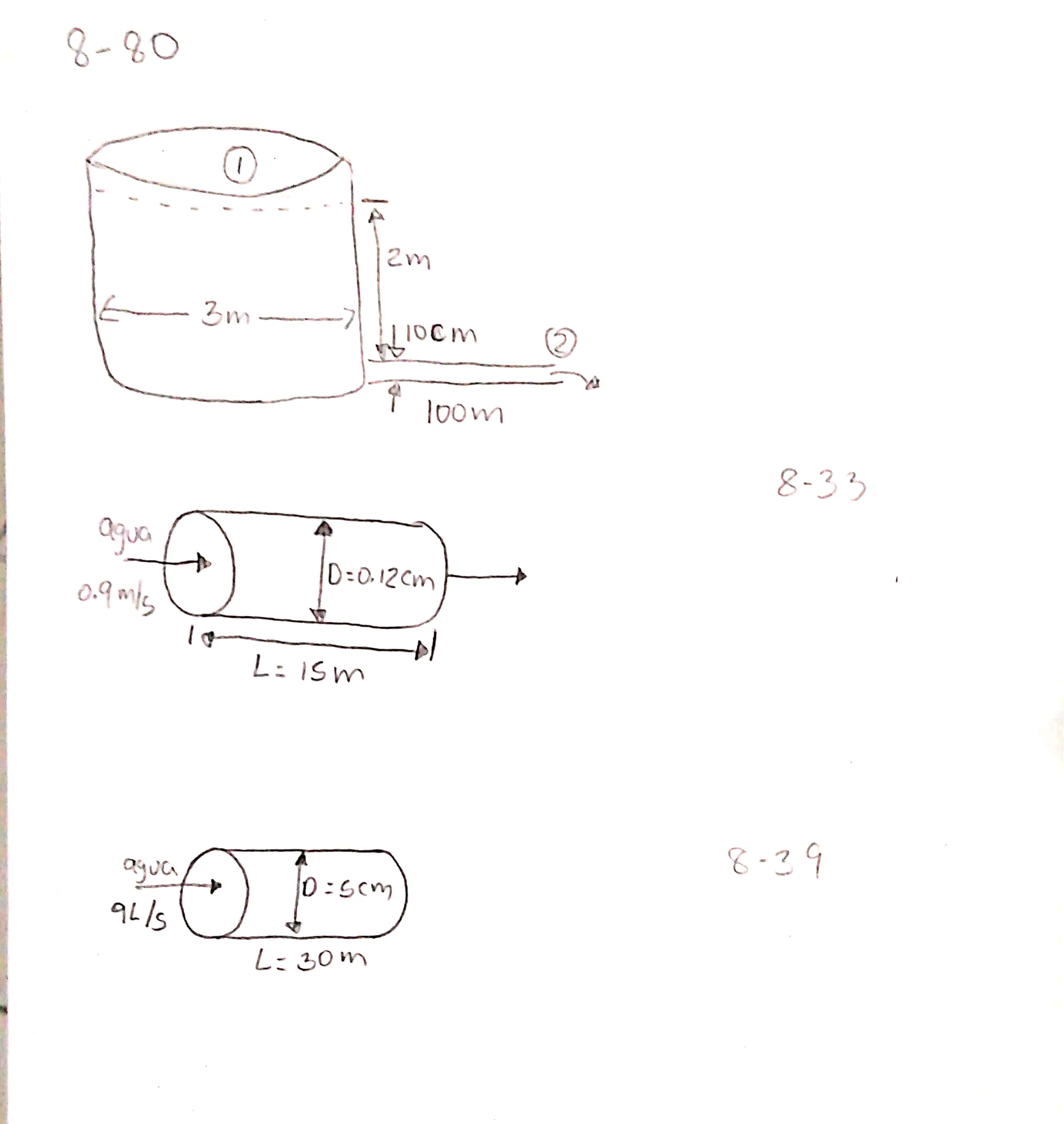
Obtenemos

La caída de presión:

El volumen del flujo

La potencia de bombeo para alcanzar esta caída de presión en un tubo circular se determina con la ecuación de flujo laminar

8–80 Un tanque de 3 m de diámetro se llena inicialmente con 2 m de agua por encima del centro de un orificio de bordes afilados de 10 cm de diámetro. La superficie del agua del tanque está abierta a la atmósfera y el orificio drena a la atmósfera a través de una tubería de 100 m de longitud. La fricción El coeficiente de la tubería se toma como 0.015 y el efecto del factor de corrección de energía cinética puede despreciarse. Determine (a) la velocidad inicial del tanque y (b) el tiempo requerido para vaciar el tanque.

D= 3m

=2m

= 0.015

la ecuación de energía para un volumen de control

)

b)

La cantidad de agua que fluye a través de la tubería en un intervalo de tempo dt es

Debe ser igual a la disminución del volumen de agua en el tanque

dV= dz= cambio del nivel del agua en el tanque

igualando la ecuación (1) y (2)

8–82 El agua a una zona residencial se transporta a una velocidad de 1,5 m3 / s a través de tubos de hormigón de 70 cm de diámetro interno con una rugosidad superficial de 3 mm y una longitud total de 1500 m. Para reducir los requisitos de potencia de bombeo, se propone

para revestir las superficies interiores de la tubería de hormigón con 2 cm de espesor revestimiento a base de petróleo que tiene una rugosidad superficial espesor de 0,04 mm. Existe la preocupación de que la reducción del diámetro de la tubería a 66 cm y el aumento en el promedio la velocidad puede compensar cualquier ganancia. Tomando ρ= 1000 kg / m3 y ν=1 x 10-6 m2 / s para agua, determine el porcentaje de aumento o disminución de los requisitos de potencia de bombeo debido a la tubería pérdidas por fricción como resultado del revestimiento de las tuberías de hormigón.

Solución:

CASO 1

Tubería de hormigón, D = 0,70 m. La velocidad promedio y el número de Reynolds son:

Dado que Re> 4000, el flujo es turbulento. La rugosidad relativa de la tubería es

El factor de fricción lo determinamos a partir de la ecuación de Colebrook:

f = 0,02904. Entonces la pérdida de carga y la entrada de energía útil requerida se vuelven

Caso 2: Para el caso de tubería con revestimiento, D = 0,66 m. Entonces la velocidad promedio y el número de Reynolds son:

Dado que Re> 4000, el flujo es turbulento. La rugosidad relativa de la tubería es

El factor de fricción lo determinamos a partir de la ecuación de Colebrook:

f = 0.01175. Entonces la pérdida de carga y la entrada de energía útil requerida se vuelven

8-87E Un agricultor debe bombear agua a 70°F desde un río a un tanque de almacenamiento de agua cercano usando un tanque de 125 pies de largo y 5 pulgadas de diámetro tubo de plástico con tres curvas lisas de 90° con bridas. El agua La velocidad cerca de la superficie del río es de 6 pies/s, y la entrada de la tubería es colocado en el río normal a la dirección del flujo del agua para aprovechar la presión dinámica. La diferencia de elevación entre el río y la superficie libre del tanque es 12 pies Para un caudal de 1.5 pies3/s y una eficiencia general de la bomba del 70 por ciento, determine la potencia eléctrica requerida entrada a la bomba.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Datos:

La rugosidad de una tubería de hierro galvanizado es

Solución:

Determinamos la velocidad del agua:

Luego determinamos el número de Reynolds:

Re4000, lo que significa que el flujo es turbulento.

Determinamos el factor de fricción usando la ecuación Colebrook:

Determinamos los coeficientes de pérdida:

Luego la pérdida total de carga:

Usando la ecuación de Bernoulli:

Finalmente determinamos la potencia eléctrica requerida entrada a la bomba:

Diagrama

Descripción generada automáticamente 8-91 Un camión cisterna con respiradero se debe llenar con petróleo con ρ=920 kg/m3 y μ=0.045 kg/m · s de un depósito subterráneo con una manguera plástica de 25 m de largo y 4 cm de diámetro que tiene una entrada ligeramente redondeada y dos codos suaves de 90°. La diferencia de elevación entre el nivel del petróleo en el depósito y lo alto del camión cisterna donde descarga la manguera es de 5 m. La capacidad del camión cisterna es de 18 m3 y el tiempo de llenado es de 30 min. Considere que el factor de corrección de energía cinética en la descarga de la manguera es de 1.05 y al suponer una eficiencia del acoplamiento bomba-motor de 82 por ciento, determine la entrada de potencia necesaria para el acoplamiento bomba-motor.

Datos

Entrada redondeada

2 codos de 90°

Solución

Área de la manguera

Caudal

Velocidad de la manguera

Aplicamos Bernoulli- Energía

Potencia de la bomba

Potencia

Perdidas Mayores

Diagrama de Moody

Perdidas Menores

Entrada redondeada

Entrada codo

8-93 Cierta parte de unas tuberías de hierro fundido de un sistema de distribución de agua involucra dos tuberías en paralelo. Ambas tuberías paralelas tienen un diámetro de 30 cm y el flujo es totalmente turbulento. Una de las ramas (tubería A) mide 1 500 m de largo, mientras que la otra rama (tubería B) mide 2 500 m de largo. Si la razón de flujo a través de la tubería A es de 0.4 m3/s, determine la razón de flujo a través de la tubería B. No considere perdidas menores y suponga que la temperatura del agua es de 15°C.

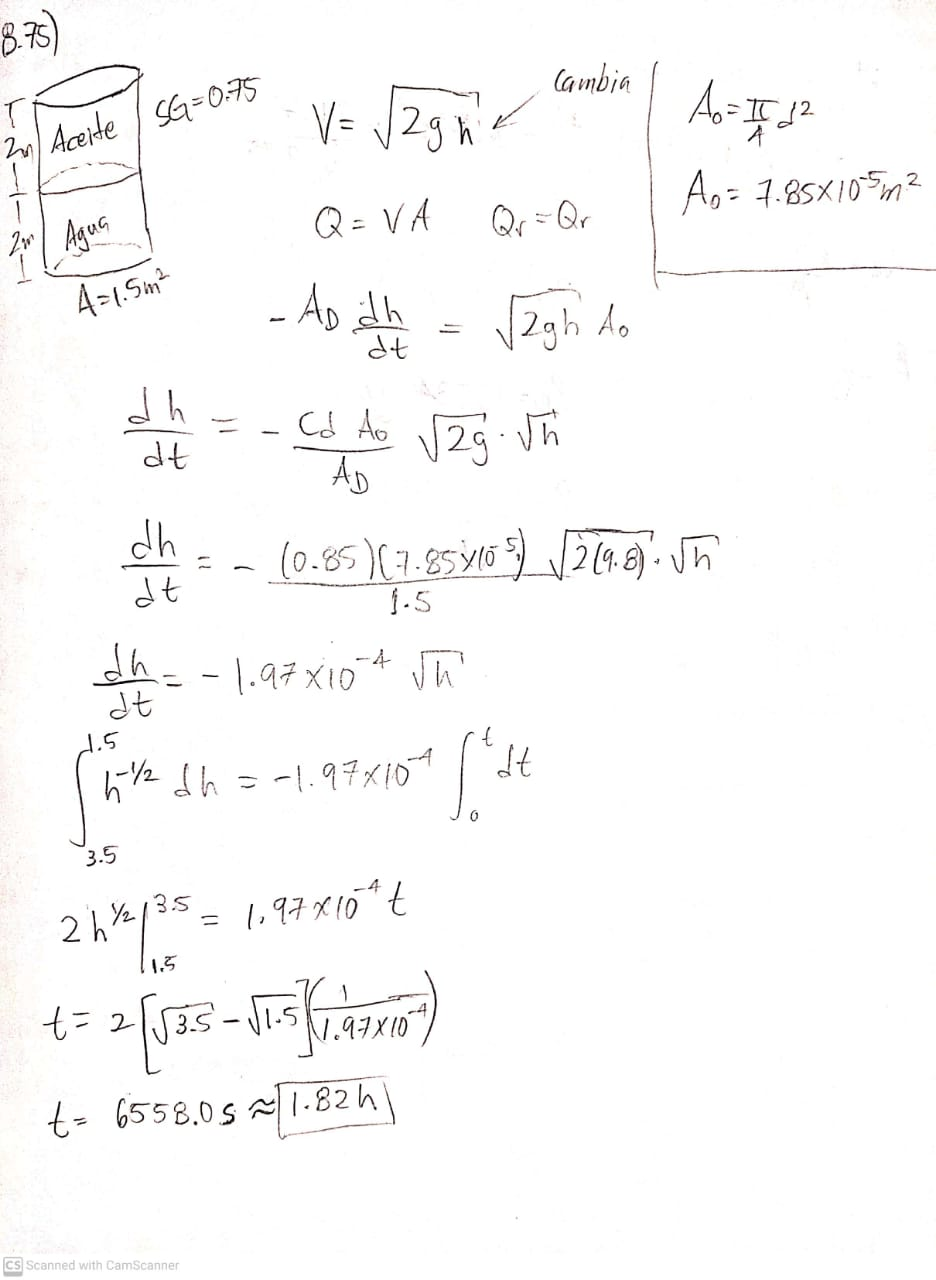
Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Word

Descripción generada automáticamenteInterfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

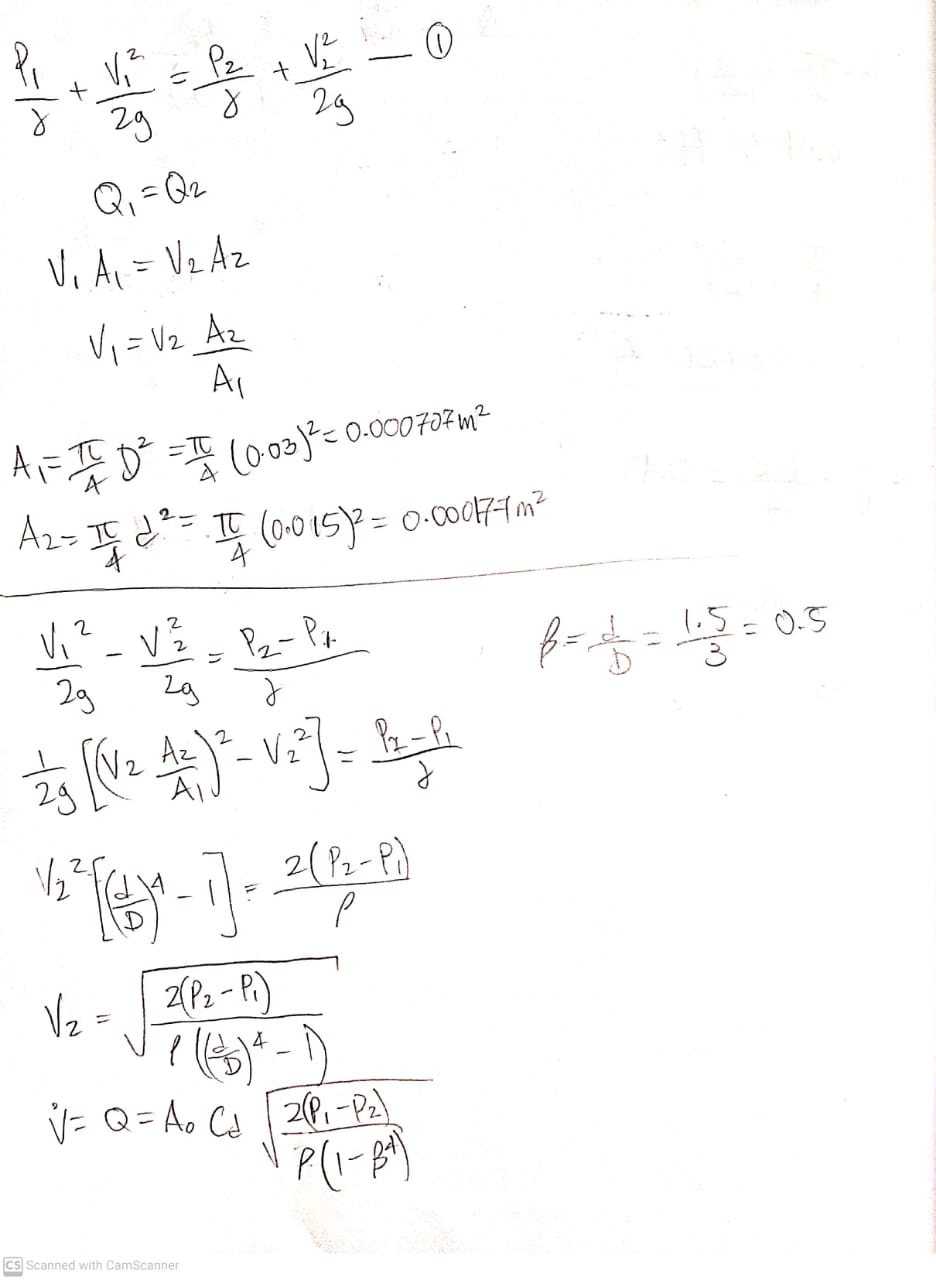
Material = hierro fundido

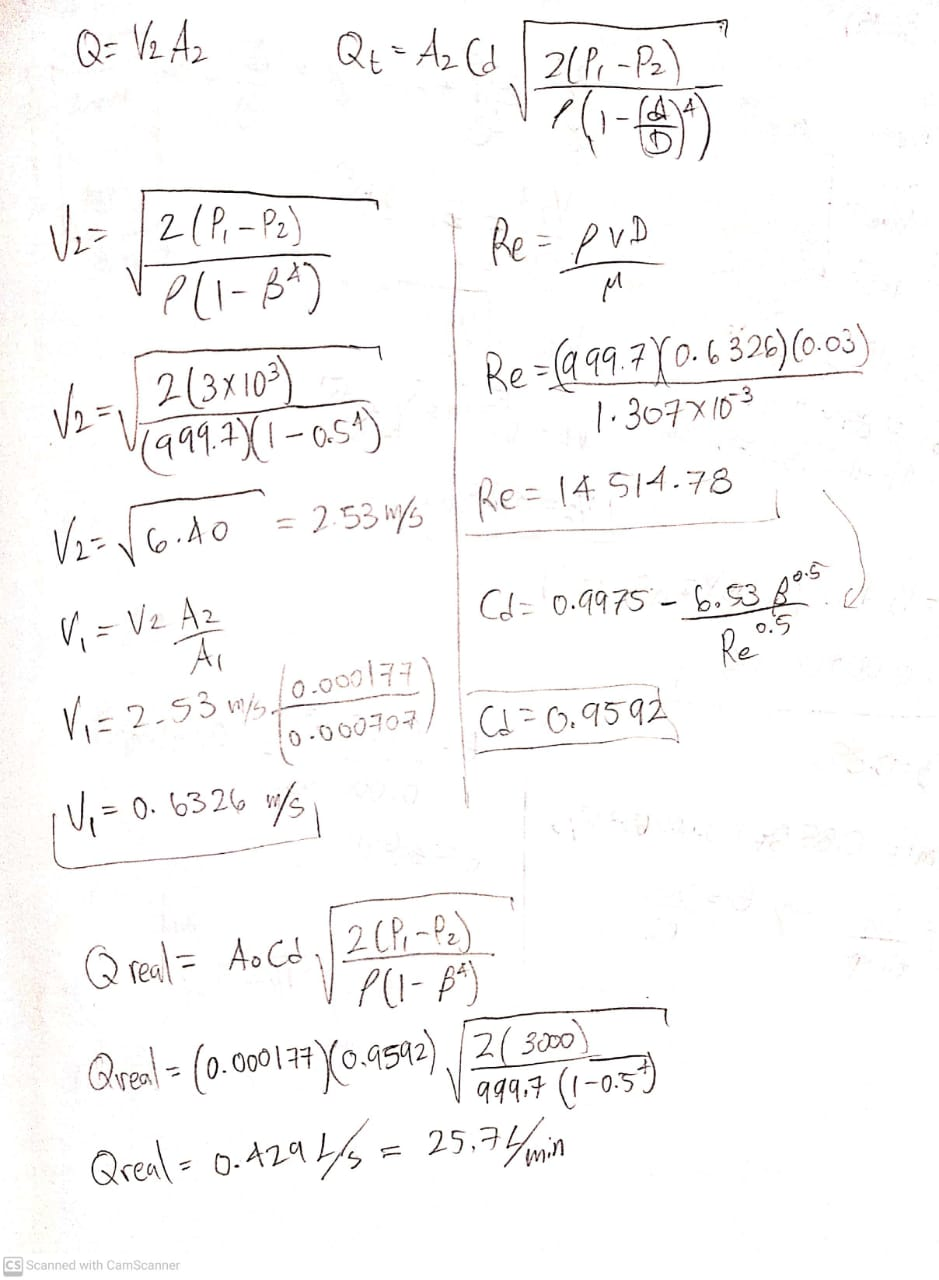
8–75 Un tanque cilíndrico de 4 m de altura que tiene una sección transversal de A = 1,5 m2 , se llena con volúmenes iguales de agua y aceite cuya gravedad específica es SG = 0,75. Ahora un orificio en la parte inferior del tanque, de diámetro de 1 cm, se abre y el agua comienza a fluir fuera. Si el coeficiente de descarga del pozo es Cd = 0.85, determinar cuánto tiempo tardará el agua en el tanque, que está abierto a la atmósfera para vaciarse por completo.

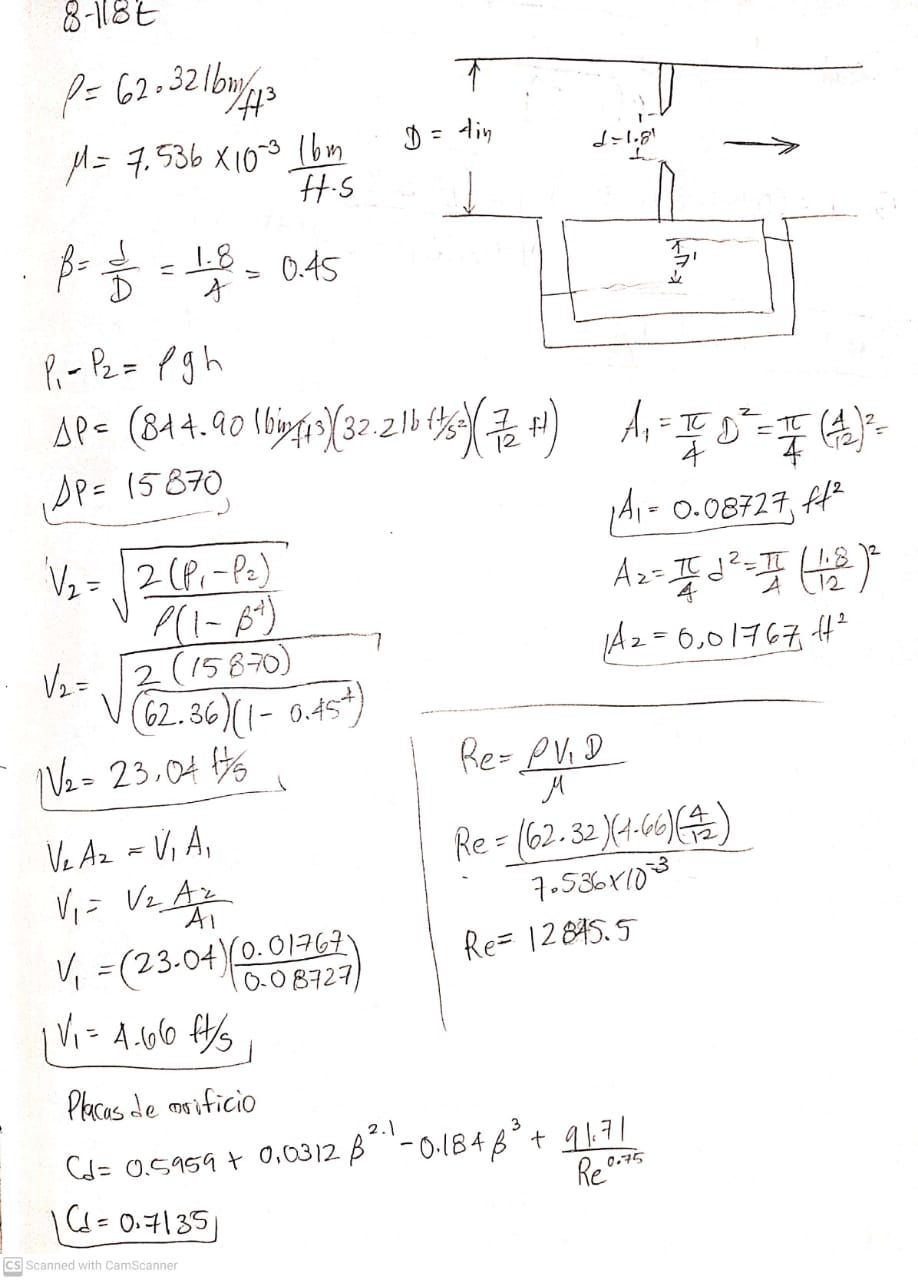


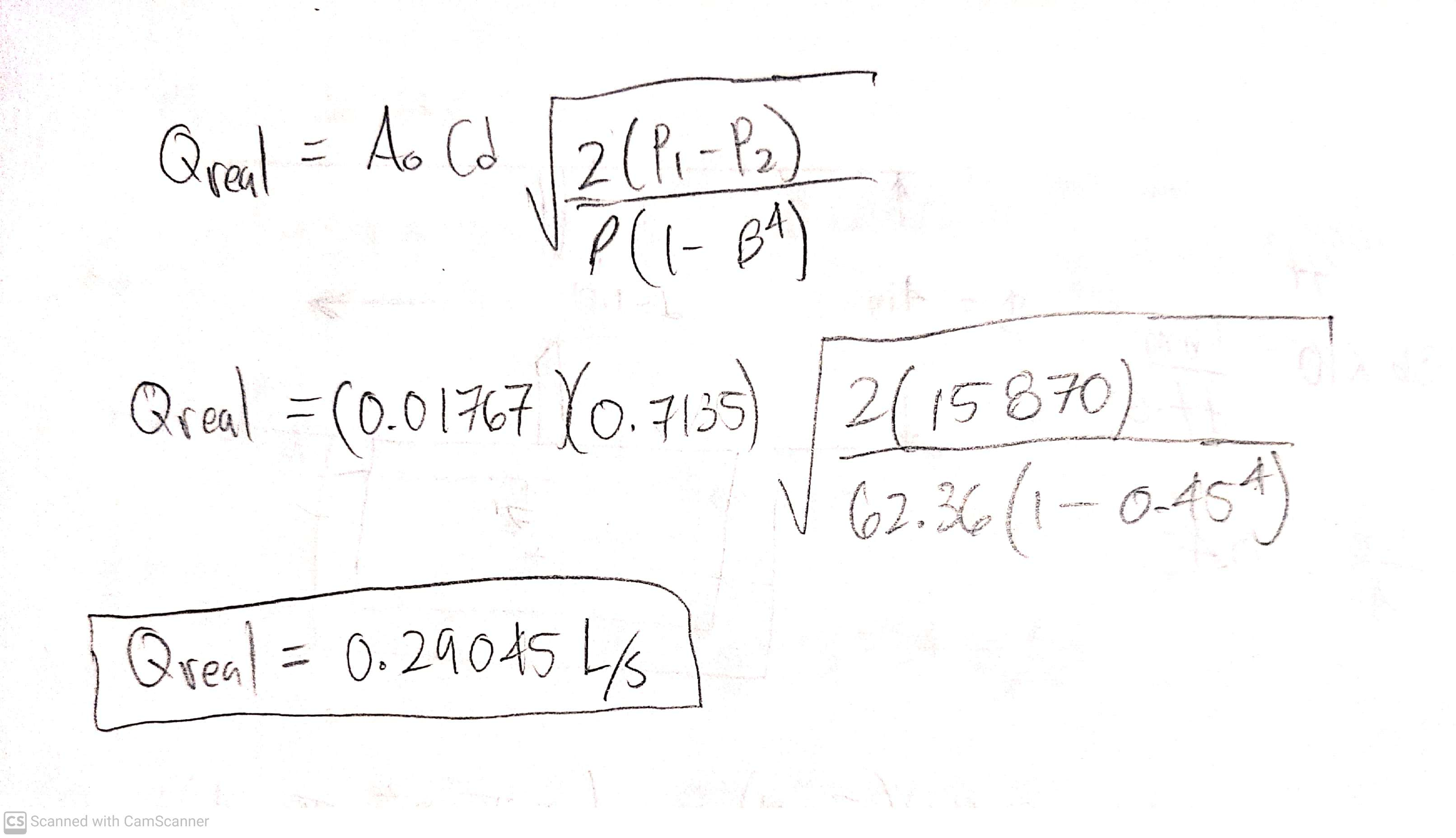
8-116 Una boquilla de flujo equipada con una presión diferencial El manómetro se utiliza para medir el caudal de agua a 10 ° C. (ρ=999.7 kg / m3 y μ =1.307 3 1023 kg / m · s) a través de un Tubería horizontal de 3 cm de diámetro. El diámetro de salida de la boquilla es 1,5 cm y la caída de presión medida es de 3 kPa. Determinar el caudal volumétrico de agua, la velocidad media a través la tubería y la pérdida de carga.

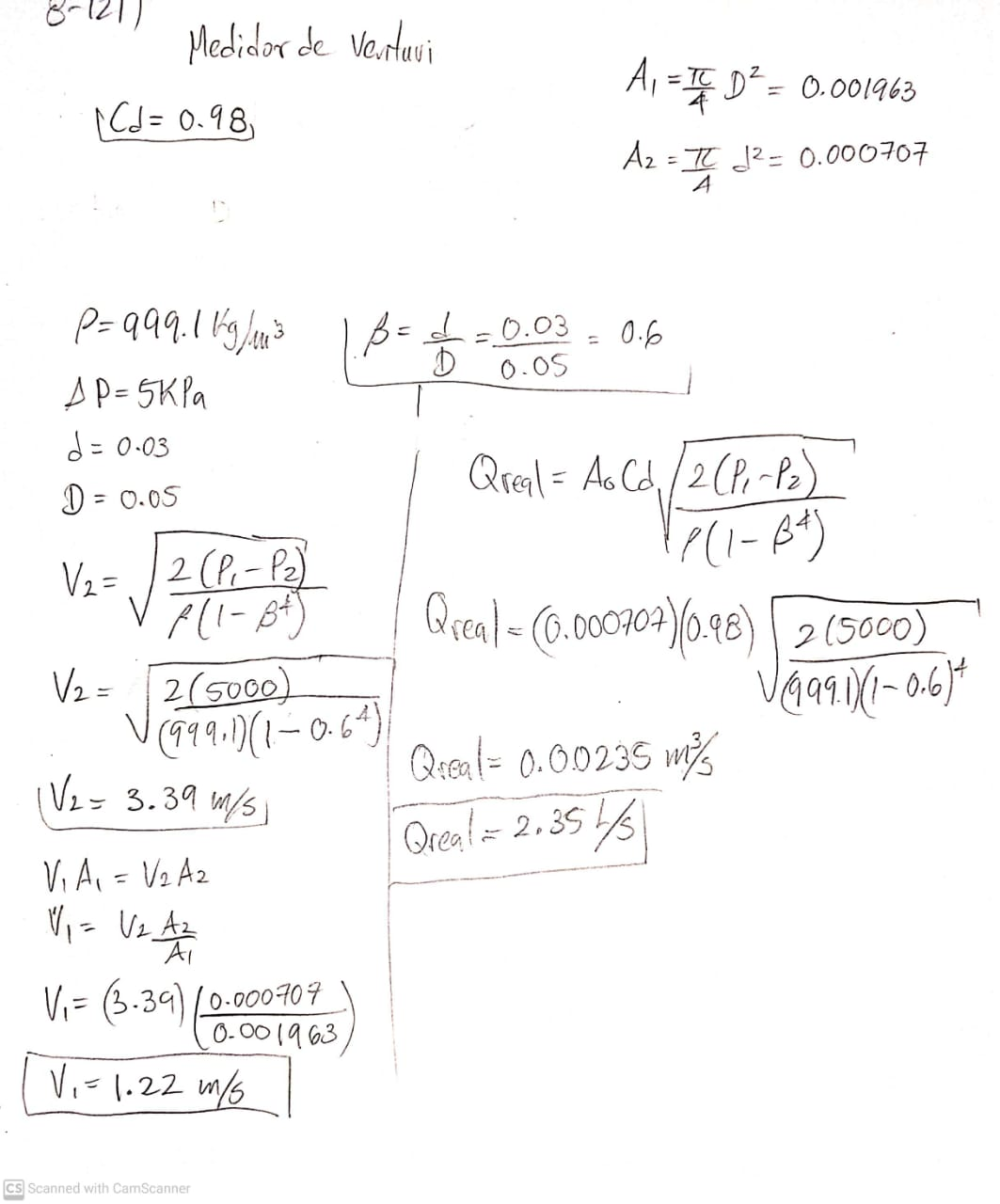
**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

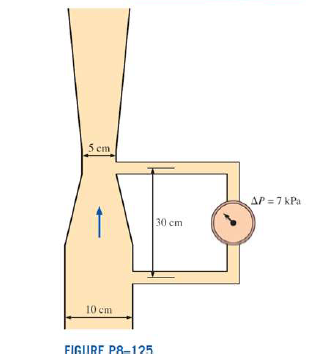


8-118E Un orificio con una abertura de 1.8 in de diámetro se utiliza para medir el caudal másico de agua a 60 ° F (ρ=62.36 lbm / ft3 y μ= 7.536 3 1024 lbm / ft · s) hasta una tubería horizontal de 4 pulgadas de diámetro. Un manómetro de mercurio es utilizado para medir la diferencia de presión a través del orificio. Si la altura diferencial del manómetro es de 7 pulgadas, determine el caudal volumétrico de agua a través de la tubería, el promedio velocidad, y la pérdida de carga causada por el medidor de orificio.



8-121 Un medidor Venturi equipado con una presión diferencial El manómetro se utiliza para medir el caudal de agua a 15 ° C. (ρ=999,1 kg / m3) a través de una tubería horizontal de 5 cm de diámetro. El diámetro del cuello Venturi es de 3 cm, y la medida la caída de presión es de 5 kPa. Tomando el coeficiente de descarga como 0,98, determine el caudal volumétrico de agua y el promedio velocidad a través de la tubería. Respuestas: 2,35 L / s y 1,20 m / s

**8-125** Un Medidor Venturi vertical de equipado con un diferencial El manómetro que se muestra en la Fig. P8-125 se usa para medir el caudal de propano líquido a 10 ° C (514,7 kg / m3) a través de un tubo vertical de 10 cm de diámetro. Para una descarga coeficiente de 0,98, determine el caudal volumétrico de propano a través de la tubería.

**Datos:**

**Solución:**

La relación del diámetro:

=

**Caudal Volumétrico:**

**0.010362 m3 /s**