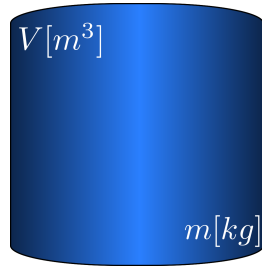


Programación y métodos numéricos – 2503506
Trabajo 1 – Valor: 17.5 % – Abril 3 de 2020
Facultad de Ingeniería – Universidad de Antioquia

Punto 1

Se tiene un recipiente rígido del cual se conoce su volumen $[m^3]$. Se sabe además que éste contiene una masa $[kg]$ conocida de un gas ideal (ver figura).



La ecuación de estado de los gases ideales se escribe como:

$$p V = m R_g T \quad (1)$$

Donde p es la presión en Pa (N/m^2), V es el volumen (m^3), m es la masa (kg), R_g es la constante del gas ($Nm/kg K$), y T es la temperatura (K).

La constante del gas se calcula como:

$$R_g = \frac{R_u}{M_g} \quad (2)$$

Donde R_u es la constante universal de los gases ($8,314.47 Nm/kmol K$), y M_g es el peso molecular del gas ($kg/kmol$).

El gas que contiene el recipiente puede ser únicamente aire, metano (CH_4), o bióxido de carbono (CO_2):

Gas	$M_g [kg/kmol]$
Aire	28.97
CH_4	16.04
CO_2	44.01

Realice un algoritmo en pseudocódigo y en diagrama de flujo, que identifique el gas que contiene el recipiente, y lo muestre al usuario mediante un mensaje. Se dan los siguientes datos: volumen del recipiente, masa de gas que éste contiene, presión y temperatura del gas.

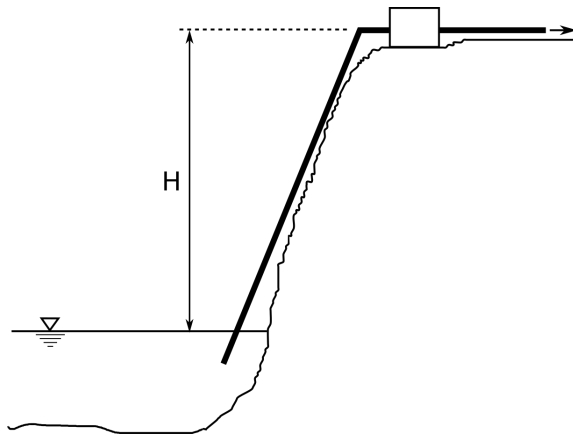
Nota: Si necesita comparar valores, use un error máximo del 2% para determinar la igualdad.

Realice la prueba de escritorio usando un volumen de $1 m^3$, una masa de $1 kg$, y los siguientes valores de presión y temperatura:

Prueba	$p [N/m^2]$	$T [K]$
1	100,451	350
2	47,511.3	400
3	154,470.8	298
4	94,461.1	500

Punto 2

Un sistema de bombeo se encarga de llevar agua desde un lago hasta un sistema de riego, tal como se muestra en la figura. El sistema cuenta con dos bombas, pero en cualquier momento sólo puede haber una en operación.



La bomba 1 puede operar sólo si la altura H es menor o igual a 6 m, y la bomba 2 puede operar para valores de esta altura hasta 10 m. El caudal que puede bombear cada unidad, así como el respectivo costo de bombeo, son los siguientes:

$$\dot{V}_1 \text{ [gal/min]} = 40 + 3.1 \times H \text{ [m]}$$

$$\dot{C}_1 \text{ [$/min]} = 22 \times \dot{V}_1 \text{ [gal/min]}$$

$$\dot{V}_2 \text{ [gal/min]} = 55 + 2.5 \times H \text{ [m]}$$

$$\dot{C}_2 \text{ [$/min]} = 18 \times \dot{V}_2 \text{ [gal/min]}$$

El sistema de bombeo opera únicamente si el presupuesto de operación es superior a \$ 20,000.

Elabore un algoritmo en pseudocódigo que, dada la altura (H) en m y el presupuesto (p) en pesos, elija la bomba con el menor costo de operación (C_{op}), e informe sobre cual de las dos bombas se empleará, sobre el caudal que se bombeará (en galones por minuto, V_{op}), y sobre el tiempo (en minutos, t_{op}) que podrá operar el sistema con el presupuesto dado. El algoritmo debe identificar un posible error en los valores de altura y presupuesto ingresados. Realice la prueba de escritorio del algoritmo con los siguientes valores de H y p .

H	p
-3 m	\$ 30,000
5,5 m	\$ 30,000
13 m	\$ 25,700
3 m	\$ 22,000
2 m	\$ 15,300
8 m	\$ 45,000

Indicaciones

El trabajo se debe realizar en parejas únicamente.

Se debe entregar un documento en formato PDF que tenga:

- Planteamiento del problema (análisis).
- Presentación del algoritmo diseñado.
- Prueba de escritorio.

El nombre del archivo debe seguir el formato siguiente:

- De comenzar por T1_
- Luego debe tener la letra inicial del primer nombre, y el apellido de los integrantes del grupo.

Por ejemplo, en un trabajo de James Rodríguez con Falcao García tendría el siguiente nombre de archivo:

T1_JRodriguez-FGarcia.pdf

La fecha límite de entrega es el martes 21 de abril de 2020. La nota de este trabajo está sujeta a sustentación.