

Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Química
Proyectos Finales de Programación
(Fecha límite de defensa y entrega: viernes 02/07/2021)

Grupos de 5 integrantes

Proyecto 1: Mecánica de Fluidos (40 pts)

El factor de fricción o coeficiente de resistencia de Darcy (f) es un parámetro adimensional que se utiliza en dinámica de fluidos para calcular la pérdida de carga en una tubería debido a la fricción.

El cálculo del factor de fricción y la influencia de dos parámetros (número de Reynolds, Re y rugosidad relativa, ϵ) depende del régimen de flujo.

$$Re = \frac{VD\rho}{\mu} \quad (\text{Ec. 1})$$

$\rho = f(T)$ [La densidad es función de la Temperatura]

$\mu = f(T)$ [La viscosidad es función de la Temperatura]

$\epsilon = k/D$, donde k es el factor de rugosidad, constante que depende del material de la tubería.

D es el diámetro de la tubería.

Como se le pedirá al usuario ingresar D en mm, al calcular Re usted deberá usar la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{VD\rho}{1000 * \mu} \quad \begin{matrix} V : \text{velocidad}(m / s) \\ D : \text{diámetro}(mm) \end{matrix} \quad \begin{matrix} \rho : \text{densidad}(kg / m^3) \\ \mu : \text{viscosidad}(Pa * s = kg / m * s) \end{matrix} \quad (\text{Ec. 2})$$

1. Cree una función que calcule la densidad y la viscosidad en función de la Temperatura (en °C) para el agua, las relaciones son:

$$\begin{aligned} \rho &= 1.6E-05 * T.^3 + -0.005963 * T.^2 + 0.02056 * T + 1000; & [kg/m^3] \\ \mu &= (-2.717E-09 * T.^3 + 6.052E-07 * T.^2 + -4.822E-05 * T + 0.00176); & [kg/(m*s)] \end{aligned}$$

2. Cree una función que asigne los siguientes valores de k en dependencia del material escogido a partir de la siguiente tabla:

Material	Rugosidad Absoluta, K en mm
Vidrio	0
Cobre	0.0012
PVC	0.002
Acero Inoxidable	0.0015
Acero al Carbón	0.02

Hierro Dulce	0.4
Hierro Galvanizado	0.05
Cemento Suavizado	0.3
Concreto	1.5

Recuerde que como estos valores de k están en mm, el Diámetro deberá pedirlo al usuario en mm para que ϵ quede adimensional.

3. Cree un GUI que calculará el factor de fricción de Darcy, f . El diseño será como el siguiente esquema:

Programa para calcular el factor de fricción de Darcy, f . Equipo: "Nombre del Grupo"

Temperatura
 °C

Tipo de Regimen

Re =

f =

Diametro
 mm

Velocidad
 m/s

Tipo de Tuberia

popupmenu

CALCULAR

AXES 1

AXES 2

Logo de su Equipo

AXES 3

{Logo FIQ}

AXES 4

Imagen que les guste

Integrantes
Nombre1 Apellido1
Nombre2 Apellido2
Nombre3 Apellido3
Nombre4 Apellido4

En el popupmenu ustedes colocaran los nombres en forma de lista de los materiales de la tubería de la tabla indicada arriba. Recuerde usar el mismo nombre que usó para la función del paso 2:

Ej:

switch material

case 'vidrio'

$k = 0;$

case 'cobre'

$k = 0.0012;$

case 'pvc'

$k = 0.002$

...etc

En la lista del popupmenu usted escribiría:

cobre

pvc

...etc

(Recuerde deben coincidir mayúsculas y minúsculas)

4. Colocar en los respectivos axes, del 2 al 4 las imágenes indicadas.
5. Dentro del GUI usted tomará la Temperatura y calculará densidad y viscosidad a partir de la función del punto 1.
6. Luego tomará el Diámetro y la Velocidad y calculará el Reynolds con la ecuación #2.
7. Luego calculará ε a partir del valor de k encontrado por la función del paso #2 y dividirlo por el Diámetro: $\varepsilon = k/D$.
8. Luego calculará f a partir de los siguientes criterios:

Si $0 < Re < 2000$ Régimen Laminar

$$f = \frac{64}{Re}$$

Si $2000 \leq Re \leq 4000$ Régimen Transitorio

$$f = \frac{64}{Re}$$

(Usar también esta ecuación por simplicidad)

Si $4000 < Re$ Régimen Turbulento

Usar función **colebrook.m** proporcionada en Dropbox. En esta función usted introducirá Reynolds y ε , es decir: $f = \text{colebrook}(Re, \varepsilon)$;

Pueden asignar a una variable el tipo de régimen, para luego mostrarla en la GUI,

Ejemplo:

if 0 < Re && Re < 2000

f = 64/Re;

regimen = 'Régimen Laminar' % las variables no deben llevar acento.

...etc

9. Luego mostrar Re y f en el GUI
10. Graficar en el axes 1 el diagrama de moody usando la función proporcionada en Dropbox: **moody.m** (no requiere argumentos).
11. Con **hold on** y el comando **plot**, agregar en el grafico el punto donde estamos ubicados en el diagrama según los datos de entrada del GUI:

hold on

`plot(Re,f,'ko','MarkerSize',4,'Linewidth',2)`

esto asumiendo que a Reynolds le llamaron Re y al factor de fricción f, lo cual se recomienda.

12. Pruebe el GUI para verificar que no tiene errores.

13. Para que cada vez que se presione el Pushbutton para graficar y obtener los cálculos, no se monten varias gráficas en la misma pantalla, agregue el siguiente comando en las primeras líneas debajo de la programación del **pushbutton**:

```
axes(handles.axes1)
```

```
cla(handles.axes1, 'reset');
```

14. Mejoren la estética del GUI si así lo desean para hacerlo más presentable.

15. Pruebe el GUI para los siguientes valores y anote los resultados:

Entradas				Salidas		
Temperatura, °C	Diámetro, mm	Velocidad, m/s	Tipo de Tubería	Régimen	Reynolds	f
25	10	0.2	Cobre			
25	2.5	0.3	PVC			
40	20	3	Acero inox			
10	40	2	Concreto			

Proyecto #2: Termodinámica (25 pts)

La ecuación de Van der Waals es una ecuación de estado que permite calcular las propiedades termodinámicas de una sustancia pura.

Esta ecuación se puede escribir como:

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

Donde a y b son parámetros característicos de cada sustancia.

v es el volumen molar, P la presión, T la temperatura y R la constante universal de los gases.

Aplicando el método de sustituciones sucesivas para encontrar el volumen a partir de una aproximación inicial tenemos:

$$v_{k+1} = \frac{RTv_k^2}{Pv_k^2 + a} + b$$

Calcule mediante un ciclo *while* aplicando el método de sustituciones sucesivas, el volumen molar [L/mol] de las siguientes sustancias para un ingreso de Temperatura, Presión y constantes a ,b dada la siguiente tabla:

Sustancia	a [L ² bar/mol ²]	b [L/mol]
agua	5.536	0.03049
propano	8.779	0.08445
co2	3.640	0.04267

R = 0.083145 L*bar/mol*K

T (K) = T(°C)+273.15

Cree una función a partir de la selección de la sustancia del popupmenu y que asigne a y b según sea el caso.

Utilice como valor inicial para el v el calculado a partir de la ley de gases ideales:

$$v_k = \frac{RT}{P}$$

Utilice un error (v-vk) = 1x10⁻⁵

A continuación, se muestra un diseño sugerido para la GUI:

Temperatura, °C

Pushbuton (Calcular)

Logo del Equipo



Presion, bar

Volumen Molar, v

Integrantes

Nombre1 Apellido1

...

Nombre4 Apellido4

popupmenu

Proyecto 3: Propiedades de Sustancias (25 ptos)

Haciendo uso de la función proporcionada `protermicas.m` (Dropbox>>Programas y Funciones Matlab) haga lo siguiente:

- 1 Analice la función ¿De qué trata y para qué sirve? (Entradas, Cálculos y Salidas)
2. Diseñe un GUI a partir de esta función, Incorporando las entradas de la siguiente manera: **sust** mediante un popupmenu y **T** mediante un slider,
3. El rango para graficar la Temperatura y para asignar como mínimos y máximos a los valores del slider será de -50 a 400 °C.

Seleccione Sustancia

popupmenu

Temperatura

Conductividad Térmica, k

W/m*oC

Calor Específico

kJ/kg*oC

Integrantes:

Nombre1 Apellido1

Nombre2 Apellido2

...

Conductividad Térmica

Calor Específico

Logo del Grupo

Imagen

* Importante: coloque un valor inicial de 0 en el campo Value del slider (ya que es una temperatura dentro del rango de todas las sustancias, así el slider no dará problemas al ejecutarse cada vez que seleccionemos otra sustancia).

*Todo lo que viene lo seguirá programando debajo del **slider1_Callback**:

4. Obtenga el valor de T del slider con el respectivo código
5. Calcule las propiedades con la función, llamándola y asignando las variables
6. Coloque en las respectivas cajas la k y Cp calculadas con el paso anterior.
7. Pasos para el gráfico:
 - 7.1 Coloque el comando `cla` para limpiar
 - 7.2 Calcule un rango apropiado de T, llamando ahora T_ para diferenciar del valor puntual:

```
T_ = linspace(-50,400,20);
```

7.3 Calcule nuevamente las propiedades llamándoles k_* y Cp_* (use un ciclo for para que calcule para cada $T(i)$ una $k(i)$ y $Cp(i)$ con la función *proptermicas*)

7.4 Use ahora los siguientes comandos para el gráfico

```
yyaxis left
cla
plot(T_, k_*)
hold on
plot(T, k, 'kx', 'LineWidth', 2) % Aca puede cambiar el color del
marcador
```

```
yyaxis right
plot(T_, Cp_*)
hold on
plot(T, Cp, 'kx', 'LineWidth', 2) % Aca puede cambiar el color del
marcador
```

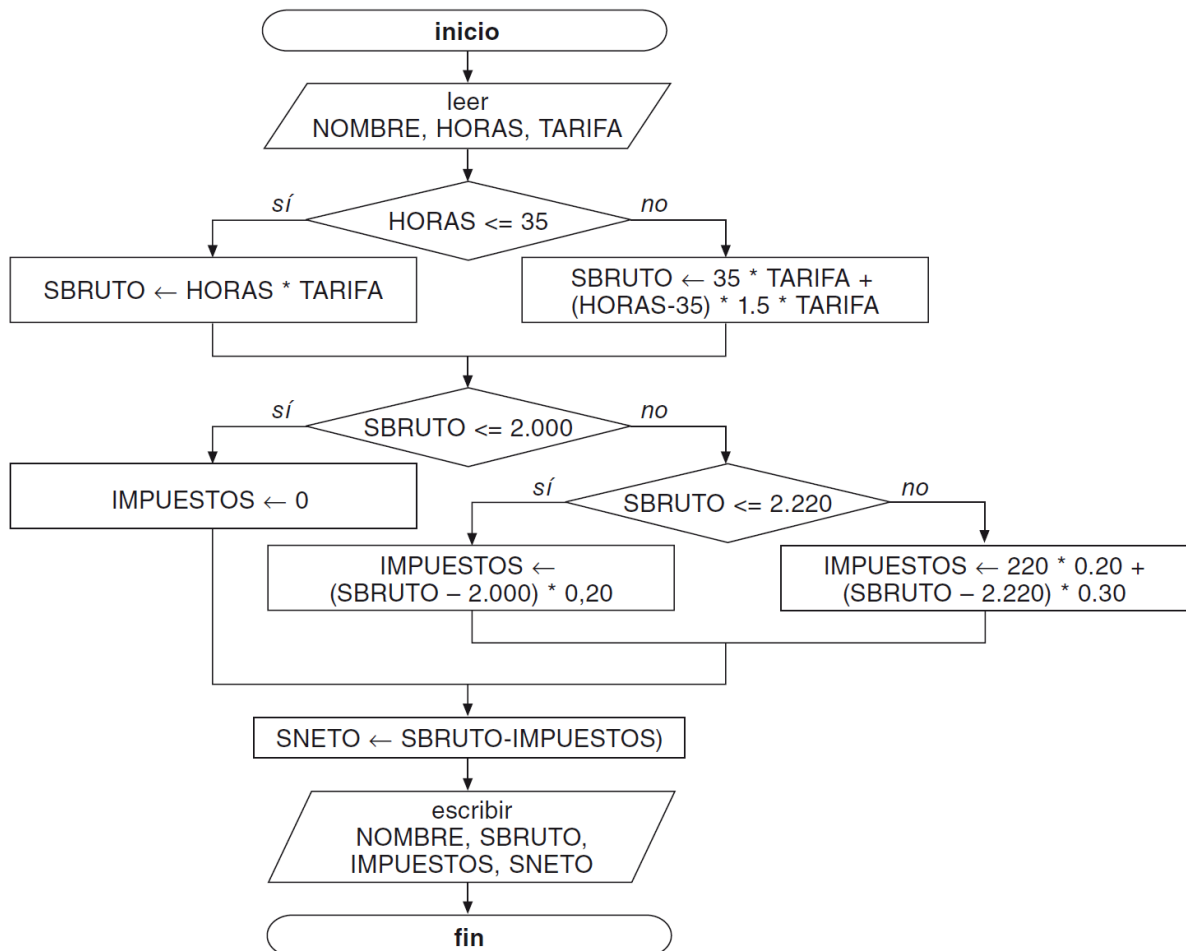
8. Ejecute el GUI, pruébelo y corrija errores.

Proyecto #4: Algoritmos (10 pts)

Se desea obtener la nómina semanal —salario neto— de los empleados de una empresa cuyo trabajo se paga por horas y del modo siguiente:

- las horas inferiores o iguales a 35 horas (normales) se pagan a una tarifa determinada (**usar una tarifa de 10\$/hora**) que se debe introducir por teclado al igual que el número de horas y el nombre del trabajador,
- las horas superiores a 35 se pagarán como extras a un promedio de 1.5 horas normales,
- los impuestos a deducir a los trabajadores varían en función de su sueldo mensual:
 - sueldo ≤ 2.000 , libre de impuestos,
 - los siguientes 220 dólares al 20%,
 - el resto, al 30%.

Representación del algoritmo en diagrama de flujo



Cree un script en Matlab a partir del algoritmo representado en el diagrama de flujo anterior.