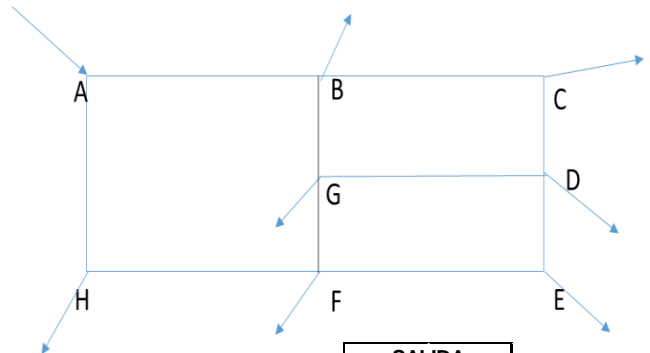


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
EXAMEN FINAL**

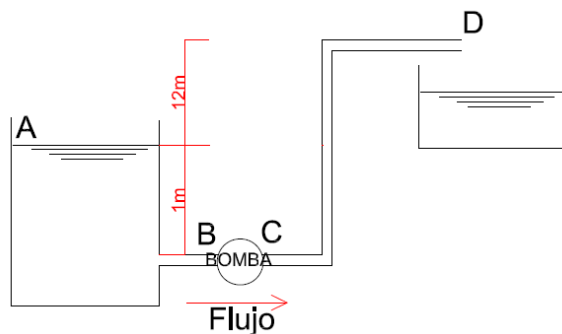
1. En el sistema mallado mostrado el agua ingresa por el punto A y existen salidas de caudal en el resto de nudos. Usando el método de Hardy Cross, calcule el gasto en cada tramo del sistema mostrado. El ΔQ debe llegar a 0.5..8 PTS

CARACTERISTICAS DE CADA TRAMO				
	Tramo	L (m)	C	D (plg)
Malla I	AB	1200	150	8
	BG	800	150	6
	GF	1400	150	3
	FH	1200	150	6
	HA	2000	150	8
Malla II	BC	600	150	6
	CD	600	150	4
	DG	500	150	6
	GB	800	150	6
Malla III	GD	500	150	6
	DE	1500	150	3
	EF	600	150	4
	FG	1400	150	3



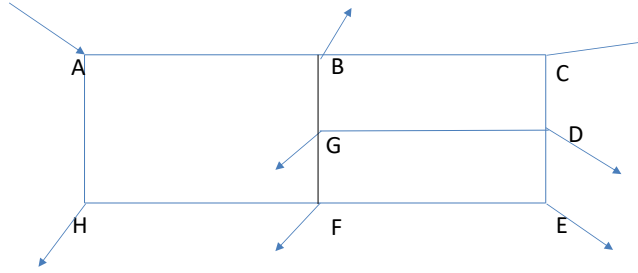
SALIDA	
Nudo	Q(lps)
B	15
C	25
D	20
E	20
F	22
G	15
H	25
RESER	142

2. En el sistema mostrado se ha medido una descarga de 60 lt/seg. El diámetro de la tubería de succión es de 10" y el de la descarga 8". Determinar la potencia que debe tener un equipo de bombeo de 75% de eficiencia si la pérdida de carga entre A y B es equivalente a 3 cargas de velocidad y la pérdida entre D y C es igual a 5m de agua. Halle la presión en los puntos B y C en Kg/cm². $\gamma=9.81\text{KN/m}^3$ Despreciar la pérdida por accesorios. (4PTOS)



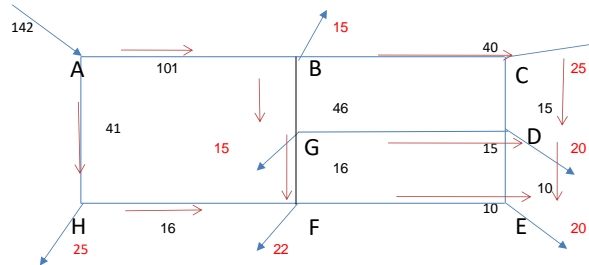
3. Se tiene una tubería de acero de 150 m de longitud y 8 pulgadas de diámetro con un coeficiente global de pérdidas menores de 7.2 ¿Cuál es la potencia requerida para bombear 70 l/s de agua hasta un punto localizado 40 m arriba del inicio de la tubería? Suponga que la eficiencia global del bombeo es del 90%. Dar su respuesta en Kw. $\gamma=9.81\text{KN/m}^3$, viscosidad= 10^{-6} m²/seg, rugosidad de la tubería 10^{-4} m (4PTOS)
4. Calcular el gasto en m³/s que tiene un canal con pendiente 0.0008, tirante 1m y rugosidad del material de 0.020, para el caso que: (4PTOS)
- El canal sea de sección rectangular de 0.60m de ancho
 - El canal sea de sección triangular con un ángulo de 60°
 - El canal sea de sección circular con 2m de diámetro
 - El canal sea de sección trapezoidal con una base de 1m e inclinación 45°

PROBLEMA 1



CAUDALES SALIDA	
Nudo	Q(ips)
B	15
C	25
D	20
E	20
F	22
G	15
H	25
RESER	142

CARACTERISTICAS DE CADA TRAMO				
		L (m)	C	D (plg)
Malla I	AB	1200	150	8
	BG	800	150	6
	GF	1400	150	3
	FH	1200	150	6
	HA	2000	150	8
Malla II	BC	600	150	6
	CD	600	150	4
	DG	500	150	6
	GB	800	150	6
Malla III	GD	500	150	6
	DE	1500	150	3
	EF	600	150	4
	FG	1400	150	3



		L (m)	C	D (plg)	Qi	hfi	hfi/Q	ΔQ (error)	Q corregdos
Malla I	AB	1200	150	8	101.000	40.626	0.402	-9.557	91.443
	BG	800	150	6	46.000	25.661	0.558	-8.434	37.566
	GF	1400	150	3	16.000	186.141	11.634	-12.363	3.637
	FH	1200	150	6	-16.000	-5.456	0.341	-9.557	-25.557
	HA	2000	150	8	-41.000	-12.773	0.312	-9.557	-50.557
						234.198	13.246		
						ΔQ1=	-9.557		
Malla II	BC	600	150	6	40.000	14.861	0.372	-1.122	38.878
	CD	600	150	4	15.000	17.441	1.163	-1.122	13.878
	DG	500	150	6	-15.000	-2.018	0.135	-3.928	-18.928
	GB	800	150	6	-46.000	-25.661	0.558	8.434	-37.566
						4.623	2.2266		
						ΔQ2=	-1.122		
Malla III	GD	500	150	6	15.000	2.018	0.135	3.928	18.928
	DE	1500	150	3	10.000	83.596	8.360	2.806	12.806
	EF	600	150	4	-10.000	-8.237	0.824	2.806	-7.194
	FG	1400	150	3	-16.000	-186.141	11.634	12.363	-3.637
						-108.765	20.952		
						ΔQ2=	2.806		

		L (m)	C	D (plg)	Qi	hfi	hfi/Q	ΔQ (error)	Q corregdos	
ITERACION II	Malla I	AB	1200	150	8	91.443	33.801	0.370	-3.407	88.036
		BG	800	150	6	37.566	17.641	0.470	-1.214	36.351
		GF	1400	150	3	3.637	12.012	3.303	1.047	4.684
		FH	1200	150	6	-25.557	-12.976	0.508	-3.407	-28.964
		HA	2000	150	8	-50.557	-18.821	0.372	-3.407	-53.964
							31.658	5.022		
							$\Delta Q_1 =$	-3.407		
	Malla II	BC	600	150	6	38.878	14.098	0.363	-2.193	36.684
		CD	600	150	4	13.878	15.103	1.088	-2.193	11.684
		DG	500	150	6	-18.928	-3.102	0.164	2.261	-16.667
		GB	800	150	6	-37.566	-17.641	0.470	1.214	-36.351
							8.458	2.0845		
							$\Delta Q_2 =$	-2.193		
	Malla III	GD	500	150	6	18.928	3.102	0.164	-2.261	16.667
		DE	1500	150	3	12.806	132.100	10.315	-4.455	8.351
EF		600	150	4	-7.194	-4.479	0.623	-4.455	-11.649	
FG		1400	150	3	-3.637	-12.012	3.303	-1.047	-4.684	
						118.712	14.405			
						$\Delta Q_2 =$	-4.455			

		L (m)	C	D (plg)	Qi	hfi	hfi/Q	ΔQ (error)	Q corregdos	
ITERACION III	Malla I	AB	1200	150	8	88.036	31.508	0.358	-2.736	85.300
		BG	800	150	6	36.351	16.601	0.457	-1.421	34.931
		GF	1400	150	3	4.684	19.183	4.095	-1.325	3.359
		FH	1200	150	6	-28.964	-16.357	0.565	-2.736	-31.700
		HA	2000	150	8	-53.964	-21.235	0.393	-2.736	-56.700
							29.700	5.868		
							$\Delta Q_1 =$	-2.736		
	Malla II	BC	600	150	6	36.684	12.662	0.345	-1.315	35.369
		CD	600	150	4	11.684	10.986	0.940	-1.315	10.369
		DG	500	150	6	-16.667	-2.452	0.147	0.096	-16.571
		GB	800	150	6	-36.351	-16.601	0.457	1.421	-34.931
							4.596	1.8892		
							$\Delta Q_2 =$	-1.315		
	Malla III	GD	500	150	6	16.667	2.452	0.147	-0.096	16.571
		DE	1500	150	3	8.351	59.901	7.173	-1.411	6.940
EF		600	150	4	-11.649	-10.924	0.938	-1.411	-13.060	
FG		1400	150	3	-4.684	-19.183	4.095	1.325	-3.359	
						32.245	12.353			
						$\Delta Q_2 =$	-1.411			

		L (m)	C	D (plg)	Qi	hfi	hfi/Q	ΔQ (error)	Q corregdos	
ITERACION IV	Malla I	AB	1200	150	8	85.300	29.721	0.348	-1.425	83.874
		BG	800	150	6	34.931	15.420	0.441	-0.572	34.359
		GF	1400	150	3	3.359	10.371	3.087	-0.329	3.031
		FH	1200	150	6	-31.700	-19.330	0.610	-1.425	-33.126
		HA	2000	150	8	-56.700	-23.269	0.410	-1.425	-58.126
							12.913	4.897		
							$\Delta Q_1 =$	-1.425		
	Malla II	BC	600	150	6	35.369	11.835	0.335	-0.854	34.516
		CD	600	150	4	10.369	8.809	0.850	-0.854	9.516
		DG	500	150	6	-16.571	-2.426	0.146	0.243	-16.328
		GB	800	150	6	-34.931	-15.420	0.441	0.572	-34.359
								2.798	1.772	
							$\Delta Q_2 =$	-0.854		
	Malla III	GD	500	150	6	16.571	2.426	0.146	-0.243	16.328
		DE	1500	150	3	6.940	42.534	6.129	-1.097	5.844
EF		600	150	4	-13.060	-13.498	1.034	-1.097	-14.156	
FG		1400	150	3	-3.359	-10.371	3.087	0.329	-3.031	
						21.091	10.396			
						$\Delta Q_2 =$	-1.097			

		L (m)	C	D (plg)	Qi	hfi	hfi/Q	ΔQ (error)	Q corregdos	
ITERACION VI	Malla I	AB	1200	150	8	83.874	28.808	0.343	-0.813	83.062
		BG	800	150	6	34.359	14.957	0.435	-0.332	34.027
		GF	1400	150	3	3.031	8.572	2.828	-0.290	2.740
		FH	1200	150	6	-33.126	-20.968	0.633	-0.813	-33.938
		HA	2000	150	8	-58.126	-24.363	0.419	-0.813	-58.938
							7.006	4.659		
							$\Delta Q_1 =$	-0.813		
	Malla II	BC	600	150	6	34.516	11.312	0.328	-0.481	34.035
		CD	600	150	4	9.516	7.515	0.790	-0.481	9.035
		DG	500	150	6	-16.328	-2.360	0.145	0.042	-16.286
		GB	800	150	6	-34.359	-14.957	0.435	0.332	-34.027
								1.510	1.6973	
							$\Delta Q_2 =$	-0.481		
	Malla III	GD	500	150	6	16.328	2.360	0.145	-0.042	16.286
		DE	1500	150	3	5.844	30.942	5.295	-0.522	5.321
EF		600	150	4	-14.156	-15.669	1.107	-0.522	-14.679	
FG		1400	150	3	-3.031	-8.572	2.828	0.290	-2.740	
						9.061	9.3749			
						$\Delta Q_2 =$	-0.522			

PROBLEMA 2Z_A=H_{fAB} = 3 V²/2gH_{FCD} = 5 mQ = 60 lps = 0.06 m³/sD_{AB} = 10 plg = 0.254 mD_{CD} = 8 plg = 0.2032 mZ_b=Z_c= 0Z_A= 1Z_D= 13p_e= 9.81

Potencia = 0.75

V_B = 1.18411514 m/s al cuadradoV_D = 1.85017991 m/s al cuadradoE_A-h_L=E_B $Z_A - hf = P_B / \rho + V_B^2 / 2g + Z_B$ P_B/ρ = 0.71414298P_B = 7.00574265 KN/m³E_C-h_L=E_D $Z_C + PC / \rho + VC^2 / 2g - hf = V_D^2 / 2g + Z_D$

PC/ρ = 18

PC = 176.58 KN/m³E_B+H_A=E_C $H_A = PC / \rho + VC^2 / 2g - P_B / \rho - V_B^2 / 2g$ h_A = 17.388866

Pot = 13.6467821 Kw

PROBLEMA 3

c= 120
 L= 150 m
 D= 8 plg= 0.2032
 K= 7.2
 pot= ??
 Q= 70 l/s= 0.07
 z= 40 m
 e= 90 % 0.9
 viscosidad 0.000001 m2/seg
 k= 0.0001
 Viscosidad
 ípe 9.81

V=Q/A= 2.16

$\sum kv^2/2g=$ 1.71

Perdida por fricción

$$f = \frac{0.25}{\left[\log \left(\frac{\epsilon}{3.7 \cdot d} + \frac{5.74}{N_{Re}^{0.9}} \right) \right]^2}$$

Re= 438615.9849
 E/3.7D= 0.000133007
 5.74/Re 4.79773E-05

f= 0.018

Ha=hf+ \sum hf+Z

ha= 44.8390802

P= 34.2122182 kw

PROBLEMA 4

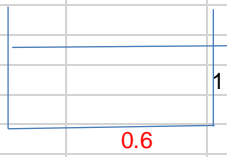
s= 0.0008

n= 0.02

y= 1

$$Q = A \cdot \frac{R^{2/3} \cdot s^{1/2}}{n}$$

a..



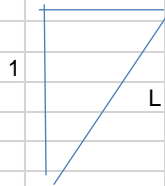
A= 0.6

P= 2.6

Rh= 0.23076923

Q= 0.32 m3/s

b..



$L/2 \cdot \sqrt{3} = 1$

L= 1.15

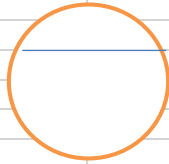
A= 0.58

P= 2.31

RH= 0.25

Q= 0.3240 m3/s

c..



D= 2.00

y/D= 0.50

A/D2= 0.1535

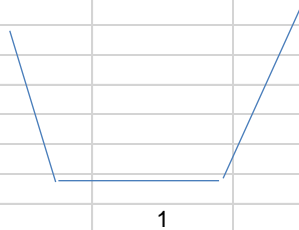
R/D= 0.1466

A= 0.614

RH= 0.2932

Q= 0.3832 m3/s

d..



A= 2

P= 3.82842712

RH= 0.52240775

Q= 1.8346 m3/s

z= 1