



الأسئلة:

أسئلة نظرية: (9 نقاط)

1. اثبت بمثال معادلة برنولي للمائع الحقيقي؟
2. كيف يمكن قياس سرعة مائع بالاعتماد على السرعة الجبرية؟
3. ماذا تعني الجيارات التالية:

$$\frac{\partial V}{\partial t} = 0$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} = 0$$

$$\frac{D}{Dt} = u \frac{\partial}{\partial x} + v \frac{\partial}{\partial y} + w \frac{\partial}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial t}$$

تبرهن: (3 نقاط)

يُعطى مجال سرعة التدفق من خلال:

$$\vec{V} = [4 + xy + 2t]\vec{i} + 6x^3\vec{j} + (3xt^2 + z)\vec{k}$$

مطلوب:

1. حساب الجسيم (المادة) المسار:

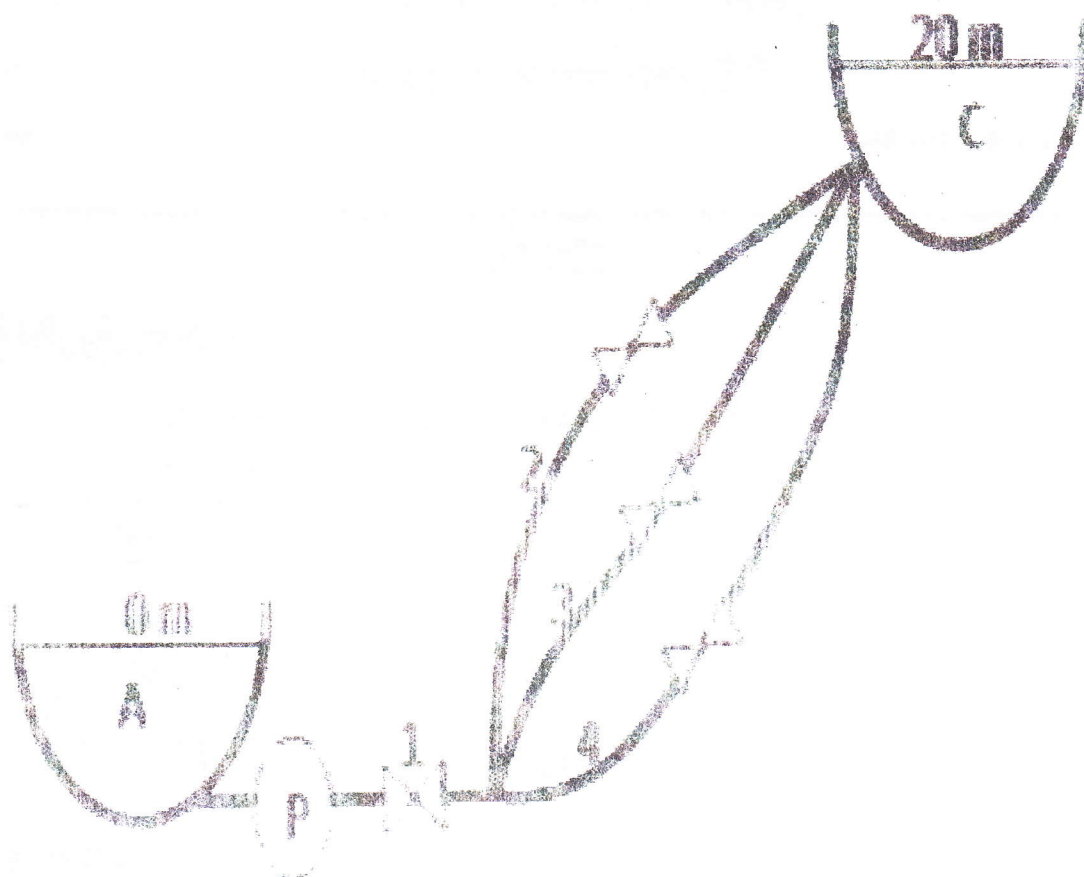
2. حساب السرعة عند النقطة A (1, 1, 1) وعند t = 1.

تبرهن: (6 نقاط)

يقوم الخزان "A" بتغذية الخزان "C" من ثلاثة خطوط متعددة كما هو موضح في الشكل أدناه.

1. احسب التفاضلات Q_1 , Q_2 , Q_3 .

2. احسب الطاقة التي تنقلها المائعة. المعطيات: $\eta = 0.75$, $Q_1 = 3 \text{ m}^3/\text{s}$.



conduite	L (m)	D (mm)	λ	ΣK
1	400	4200	0.015	2
2	1000	1000	0.02	3
3	1500	500	0.018	2
4	500	750	0.021	4

on trouve:

$$V_2 = 2,27 \text{ m/s} \Rightarrow Q_2 = 1,782 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_3 = 1,45 \text{ m/s} \Rightarrow Q_3 = 0,285 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_4 = 2,12 \text{ m/s} \Rightarrow Q_4 = 0,933 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. La puissance absorbée par la pompe

Appliquons l'équation de Bernoulli entre A et C :

$$\frac{P_A}{\rho g} + \frac{V_A^2}{2g} + Z_A + H_P = \frac{P_C}{\rho g} + \frac{V_C^2}{2g} + Z_C + \Delta H$$

On a :

$$Z_A = 0 \text{ m}, Z_C = 20 \text{ m} \text{ et } P_A = P_C = P_{\text{atm}}$$

$V_A = V_C = 0$ (Niveau d'eau constante), alors :

$$H_P = Z_C - Z_A + \Delta H$$

$$\Delta H = \left(\lambda_1 \frac{L_1}{D_1} + \sum K \right) \frac{V_1^2}{2g} + \left(\lambda_2 \frac{L_2}{D_2} + \sum K \right) \frac{V_2^2}{2g}$$

$$V_1 = \frac{4Q}{\pi D^2} = 2,65 \text{ m/s} \text{ et } V_2 = 2,27 \text{ m/s}$$

L'application numérique donne:

$$\Delta H = 7,2 \text{ m}$$

alors

$$H_P = 27,2 \text{ m}$$

$$P_a = \frac{P_n}{\eta} = \frac{\rho g Q H_P}{\eta} = 1067,32 \text{ kW}$$