

**Q1 (02 Pts) :**

La pression en un point se trouvant à  $h/4$  en profondeur, de la surface libre de l'eau est :

$P = \dots\dots\dots$

Si  $h = 2m$ ,  $P = \dots\dots\dots$  bars. On donne :  $P_{atm} = 1\text{bar} = 10^5$ ,  $1\text{Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$ .  $\rho_{eau} = 10^3 \text{ kg/m}^3$

**Q2 (02 Pts):**

La force qui s'exerce sur une surface circulaire de diamètre  $d = 3mm$ , se trouvant à une profondeur  $h = 3m$  de la surface libre de l'eau est  $F = \dots\dots\dots$

Déterminer le diamètre  $d$  pour avoir la même force à  $h = 2m$ .

$d = \dots\dots\dots$

**Q3 (02 Pts):**

L'équation de Bernoulli entre deux points 1 et 2, tels que  $h = 1,8m$ , d'un tube de diamètre variable est  $V_2^2 - V_1^2 - g.h = 0$ . Si la section du tube au point 2 est  $S_2 = 1,2\text{cm}^2$  et le débit volumique  $q_v = 0,51\text{l/s}$ .

Déterminer les vitesses  $V_1$  et  $V_2$  et la section  $S_1$ .

$q_v = \dots\dots\dots \Rightarrow V_2 = \dots\dots\dots =$

$\dots\dots\dots \Rightarrow V_1 = \dots\dots\dots =$

$S_1 = \dots\dots\dots =$

**Q4 (02 Pts):**

Une tige en cuivre ( $\alpha_c = 17,0 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ K}$ ) de longueur initiale (à  $T = 10^\circ C$ ) :  $l_{0c} = 2l_a$ , telle que  $l_a$  est la longueur d'une tige en acier ( $\alpha_a = 12,0 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ K}$ ) à  $25^\circ C$ . Déterminer  $l_c$ , la longueur de la tige de cuivre à  $25^\circ C$ , si la longueur initiale de la tige en acier est  $l_{0a} = 25\text{mm}$  à  $T = 10^\circ C$ .

**Q5 (02 Pts):**

Pour élever la température de  $23$  à  $100^\circ C$ , de deux corps 1 et 2, de même masse  $m$  et de matériaux différents, on a besoin de  $3015 J$  et de  $2128 J$ , respectivement.

- Déterminer le rapport des capacités calorifiques massiques  $C_1 / C_2$ .
- Si  $C_1 - C_2 = 94 \text{ J/(kg.}^\circ K)$ , déterminer la masse  $m$ .

**Q6 (02 Pts):**

Déterminer le coefficient de transmission de la chaleur pour un mur composé de deux couches de l'extérieur à l'intérieur, en:

- Brique :  $\lambda_1 = 0,84 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$ ,  $e_1 = 30cm$ , En béton :  $\lambda_3 = 0,16 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$ ,  $e_2 = 5cm$ .

Les résistances superficielles des surfaces interne et externe du mur sont respectivement :

$r_e = 0,03 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$  et  $r_i = 0,05 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$ .

$K_{T_{\acute{e}q}} = r_e + \frac{1}{R_{th\acute{e}q}} + r_i = \dots$

**Q7 (04 Pts):**

Déterminer le flux de chaleur traversant le mur de la question précédente (Q6) par unité de surface, si les températures  $T_{ext} = 35^\circ C$  et  $T_{int} = 18^\circ C$ . Quelle est l'épaisseur de la couche de béton pour avoir la moitié du flux de chaleur traversant le mur.

$\Phi = \dots$

**Q8 (02 Pts) :**

Déterminer le niveau de puissance d'un son dont le niveau d'intensité est  $50dB$  à  $1m$  de la source. Le son se propage en onde sphérique.

**Q9 (02 Pts) :**

Déterminer le niveau d'intensité à  $20m$  de la source si la puissance générée par cette source est  $50W$ . On suppose que le son rayonne dans tous l'espace (sphérique).

### السؤال Q1

الضغط عند نقطة موجودة على عمق  $h/4$  من السطح الحر للماء ( $\rho_{eau} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) هو :

P = .....

إذا كان  $h = 2\text{m}$ ، فإن :

P = ..... bars.  $P_{atm} = 1\text{bar} = 10^5$ ,  $1\text{Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$  يعطى

### السؤال Q2

القوة الضاغطة على مساحة دائرية قطرها  $d = 3\text{mm}$ ، موجودة على عمق  $h = 3\text{m}$  من السطح الحر،

F = .....

أوجد القطر  $d$  للحصول على نفس قيمة القوة على عمق  $h = 2\text{m}$

d = .....

### السؤال Q3

علاقة برنولي بين نقطتين 1 و 2، حيث فرق الارتفاع  $h = 1,8\text{m}$ ، لماسورة متغيرة القطر هي :  
 $V_2^2 - V_1^2 - g.h = 0$ . إذا كان مقطع الماسورة في النقطة 2 هو  $S_2 = 1,2\text{cm}^2$  والتدفق الحجمي  $q_v = 0,51\text{l/s}$ ، أوجد السرعتين  $V_1$  و  $V_2$  والمقطع  $S_1$ .

$q_v = \dots \Rightarrow V_2 = \dots =$

$\dots \Rightarrow V_1 = \dots =$

$S_1 = \dots =$

### السؤال Q4

سلك من النحاس  $\frac{1}{^\circ\text{K}} = 17,0 \times 10^{-6}$ ،  $\alpha_c = 17,0 \times 10^{-6}$ ، طوله الابتدائي عند درجة الحرارة  $10^\circ\text{C}$  هو  $l_{0c} = 2l_a$ ، حيث  $l_a$  طول سلك من الفولاذ  $\frac{1}{^\circ\text{K}} = 12,0 \times 10^{-6}$  عند  $25^\circ\text{C}$ . أوجد طول سلك النحاس عند  $25^\circ\text{C}$ ، إذا كان الطول الابتدائي لسلك الفولاذ  $l_{0a} = 25\text{mm}$  عند  $T = 10^\circ\text{C}$ .

### السؤال Q5

لرفع درجة حرارة جسمين 1 و 2، لهما نفس الكتلة ومن مادتين مختلفتين، من 23 إلى  $100^\circ\text{C}$  نحتاج إلى J 3015 و J 2128، بالترتيب.

- أوجد نسبة السعتين الحراريتين الكتلتيتين  $C_1 / C_2$ .

- إذا كان  $C_1 - C_2 = 94 \text{ J/(kg.}^\circ\text{K)}$ ، أوجد قيمة الكتلة  $m$ .

**السؤال Q6**

أوجد ثابت النقل الحراري لحائط مكون من طبقتين، من الخارج إلى الداخل :  
 - القرميد :  $\lambda_1 = 0,84 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$  ,  $e_1 = 30cm$  , الخرسانة :  $\lambda_3 = 0,16 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$  ,  $e_2 = 5cm$  .  
 ثابتا المقاومة السطحية للمساحتين الداخلية والخارجية :  
 $r_i = 0,03 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$  ;  $r_e = 0,05 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$  .

$$K_{Téq} = r_e + \frac{1}{R_{théq}} + r_i = \dots$$

**السؤال Q7**

أوجد قيمة التدفق الحراري المار عبر الحائط المعرف بالسؤال السابق (Q6) في وحدة المساحة، إذا كانت درجتني الحرارة الخارجية  $T_{ext} = 35^\circ C$  والداخلية  $T_{int} = 18^\circ C$  .  
 ما سمك طبقة الخرسانة للحصول على نصف التدفق الحراري المار عبر الحائط.

$$\Phi = \dots$$

**السؤال Q8**

أحسب مستوى الاستطاعة الصوتية لصوت مستوى شدته  $50dB$  على بعد  $1m$  من المصدر. للعلم فإن الصوت ينتشر في شكل موجات كروية.

**السؤال Q9**

أحسب مستوى الشدة الصوتية على بعد  $20m$  من المصدر، إذا كانت الاستطاعة المولدة  $50W$  من نفس المصدر. يفترض إن الصوت ينتشر بشكل موزع في الفضاء (موجات كروية).