

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
KHOA: XÂY DỰNG

ĐÁP ÁN ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LẦN 1
Học kỳ 1, năm học 2023 - 2024

Mã học phần: **DXD0110, 71CEMN20142**

Tên học phần: Cấp thoát nước

Mã nhóm lớp học phần: **223_DXD0110_01, 223_DXD0110_02;**
223_71CEMN20142_01

Thời gian làm bài (phút/ngày): 60 phút

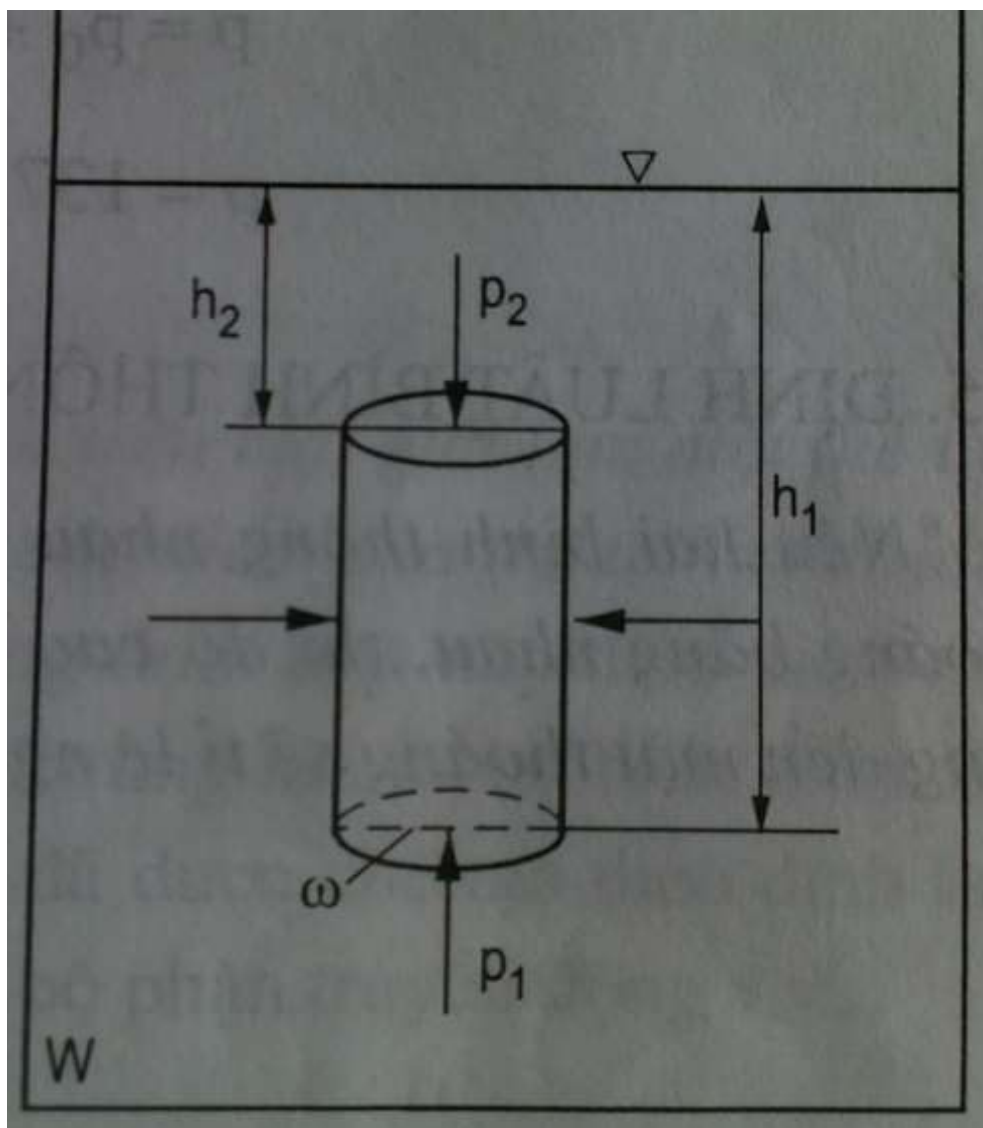
Hình thức thi: **Tự luận**

SV được tham khảo tài liệu: Có Không

Câu 1 (3.5 điểm)

Trình bày phương trình cơ bản của thủy tĩnh học (hình vẽ minh họa) và phát biểu nguyên lý cơ bản của thủy tĩnh học? Xác định độ cao nước dâng lên trong chân không kế, nếu áp suất tuyệt đối của khí trong bình cầu là $p_0=0.9XX$ (at).

Trong khối chất lỏng tĩnh cân bằng, ta xét một khối hình trụ thẳng đứng, như hình vẽ.



(0.25)

Tách riêng khối chất lỏng ra để xét thì nó CB dưới tác dụng của hệ lực:

- Áp lực từ mặt trên $p_2\omega$ thẳng đứng từ trên xuống.
- Áp lực từ mặt dưới $p_1\omega$ thẳng đứng từ dưới lên.
- Áp lực mặt xung quanh nằm ngang và triệt tiêu.
- Trọng lượng khối chất lỏng hình trụ:

$$G = \omega\gamma(h_1 - h_2) \quad (0.25)$$

Chiếu hệ lực lên phương thẳng đứng ta viết ĐKCB:

$$p_1\omega - p_2\omega - \omega\gamma(h_1 - h_2) = 0$$

$$p_1 - p_2 = \gamma(h_1 - h_2) \quad (0.25)$$

Hiệu số áp suất giữa hai điểm trong khối chất lỏng tĩnh thì bằng trọng lượng cột chất lỏng hình trụ, có đáy bằng đơn vị diện tích, chiều cao bằng hiệu số độ sâu giữa hai điểm ấy.

(0.5)

Nếu mặt trên của hình trụ trùng với mặt thoáng,

$h_2 = 0$, ta có $p_2 = p_0$ (áp suất tại mặt thoáng) (0.25)

$$p_1 = p_0 + \gamma h_1$$

TQ: $p = p_0 + \gamma h$ PTCB của TTH (0.5)

Nguyên lý cơ bản thủy tĩnh học:

Áp suất tuyệt đối tại một điểm bất kỳ trong chất lỏng tĩnh bằng áp suất trên mặt chất lỏng, cộng với trọng lượng cột chất lỏng hình trụ, đáy bằng đơn vị diện tích, chiều cao bằng độ sâu từ mặt chất lỏng đến điểm ấy. (0.5)

Ta thấy: $h = \text{const}$ thì $p = \text{const}$

Với chất lỏng chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì các mặt đẳng áp là những mặt phẳng nằm ngang. (0.25)

Xác định độ cao nước dâng lên (h) trong chân không kế, nếu áp suất tuyệt đối của khí trong bình cầu là $p_0=0.95at$.

Giải:

Vì mặt a-a là mặt đẳng áp nên ta có:

$$p_{At} = p_a \quad (0.25)$$

Mặt khác, từ chân không kế :

$$p_{At} = p_{0t} + \gamma^* h \quad (0.25)$$

Từ hai đẳng thức trên ta có :

$$\begin{aligned} h &= (p_a - p_{0t})/\gamma \\ &= (98100 - 0.95 \cdot 98100)/9810 \\ &= 0.5 \text{ m} \end{aligned} \quad (0.5)$$

Câu 2 (3.5 điểm)

Nước chảy từ bể chứa A qua bể chứa B theo một ống gồm 2 đoạn: $l_1=30\text{m}$, $d_1=250\text{mm}$; $d_2=300\text{mm}$ với lưu lượng $Q=80 \text{ l/s}$. Xác định chiều dài đoạn 1 (L_2) nếu độ nhám của ống $n=0,012$, độ sâu nước trong các bể chứa: $H_1=5.5\text{m}$, $H_2=4.5\text{m}$ chảy trong khu BPSC, hệ số tổn thất cục bộ tại chỗ vào và ra khỏi đường ống là $\xi_v=0,5$ $\xi_r=1$ (lưu tốc trong 2 bể rất nhỏ ≈ 0).

Viết phương trình Bécnulli cho hai mặt cắt (1-1) và (2-2) với mặt chuẩn (0-0) trùng với mặt đất, chọn điểm trên mặt thoáng, viết cho áp suất dư

$$H_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = H_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_w \quad (0.25)$$

Trong đó

$$\begin{aligned} p_1 &= p_2 = 0 \\ V_1 &= V_2 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy} \quad H_1 - H_2 = h_w &= 5.5 - 4.5 = 1.0 \text{ m} & (0.25) \\ \text{Mà} \quad h_w &= h_d + h_c & (*) \end{aligned}$$

✓ *Tính tổn thất dọc đường*

$$h_d = h_{d1} + h_{d2} = \lambda_1 \frac{l_1}{d_1} \frac{V_1^2}{2g} + \lambda_2 \frac{l_2}{d_2} \frac{V_2^2}{2g} \quad (1) \quad (0.25)$$

$$\text{hoặc} \quad h_d = \frac{Q^2}{\omega_1^2 C_1^2 R_1} l_1 + \frac{Q^2}{\omega_2^2 C_2^2 R_2} l_2$$

$$\omega_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} = 0.0491 \text{ m}^2; \quad \omega_2 = 0.0707 \text{ m}^2 \quad (0.25)$$

$$R_1 = \frac{d_1}{4} = 0.0625 \text{ m}; \quad R_2 = 0.075 \text{ m} \quad (0.25)$$

$$C_1 = \frac{1}{n} R_1^{\frac{1}{6}} = 52.497 \sqrt{\text{m}} / \text{s}; \quad C_2 = 54.116 \sqrt{\text{m}} / \text{s} \quad (0.25)$$

$$v_1 = \frac{Q}{\omega_1} = 1.631 \text{ m/s}; \quad v_2 = \frac{Q}{\omega_2} = 1.132 \quad (0.25)$$

$$\text{Do đó:} \quad h_d = 0.0463 * 0.0058 * L_2 \quad (0.5)$$

✓ *Tính tổn thất cục bộ*

$$h_c = h_v + h_{dm} + h_r$$

$$h_c = \xi_v \frac{V_1^2}{2g} + \xi_{dm} \frac{V_1^2}{2g} + \xi_r \frac{V_2^2}{2g} \quad (0.25)$$

$$\xi_{dm} = \left(1 - \frac{\omega_1}{\omega_2}\right)^2 = \left(1 - \frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \left(\frac{v_2 - v_1}{v_1}\right)^2 \quad (0.25)$$

$$h_c = \xi_v \frac{V_1^2}{2g} + \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g} + \xi_r \frac{V_2^2}{2g}$$

$$\xi_v = 0.5, \quad \xi_r = 1.0$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy} \quad h_c &= 0.5 * \frac{1.631^2}{2 * 9.81} + \frac{(1.631 - 1.132)^2}{2 * 9.81} + 1 * \frac{1.132^2}{2 * 9.81} \\ &= 0.0678 + 0.0127 + 0.0654 = 0.1458 \text{ m} \end{aligned} \quad (0.25)$$

✓ *Tổn thất cột nước tổng cộng*

$$h_w = h_c + h_d = 0.1458 + 0.0463 + 0.0058 * L_2 = 1.0 \text{ m}$$

$$\Rightarrow L_2 = 67 \text{ m} \quad (0.5)$$

Câu 3 (3.0 điểm):

Thế nào là tiêu chuẩn cấp nước? Tính toán công suất của mạng lưới cấp nước cho đô thị A được quy hoạch có tầm nhìn đến năm 2050. Với dân số = 10.000 x 2 số cuối MSSV (người), tỷ lệ người dân được cấp nước trên 96%, có diện tích dành cho KCN = 10 x 2 số cuối MSSV (ha). Biết đô thị A là đô thị loại 2.

- Tiêu chuẩn cấp nước là lượng nước cấp cho một đơn vị tiêu thụ trong một đơn vị thời gian (thường là ngđ) hay cho một đơn vị sản phẩm (l/ng.ngđ; l/đơn vị sản phẩm) **(0.5 đ)**

- Đô thị A là đô thị loại 1, tra TCVN 13606-2023 tiêu chuẩn cấp nước cho nội ô năm 2050 dự kiến tiêu chuẩn là 240 l/ng.ngđ (**0.5 đ**)

	Đại lượng	Giá trị	Đơn vị	Điểm
a	Q sh-TB.ngđ	47500	m3/ngđ	0.5
b	Q tưới cây + rửa đường	3800		
c	Q cc-dv	4750		
d	Q tiểu thủ cn	3800		
e	Qcn	7500		0.25
f	Q rò rỉ	13470		0.25
g	Q bản thân nhà máy	4041		
	Q-TB	80820		0.5
	Q max	96984		0.5

Ngày biên soạn:

Giảng viên biên soạn đề thi:



ThS. Hoàng Thị Tố Nữ

Ngày kiểm duyệt: 12/12/2023

Trưởng (Phó) Khoa/Bộ môn kiểm duyệt đề thi: TS. Nguyễn Hoàng Tùng