

과제 #1  
유체역학

19100054 김시현

DATE.

NO.

Ch 2.6

75L 컨테이너 (1kg 공기, 27°C)

컨테이너안의 압력은?

(포인)

이상기체방정식  $Pv = RT$

$$P = \frac{RT}{v} = ?$$

$$\begin{aligned} \text{기체상수 } R (\text{공기}) &= 0.287 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \left[ \frac{\text{kPa} \cdot \text{m}^3}{\text{kJ}} \right] \\ &= 0.287 \frac{\text{kPa} \cdot \text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{K}} \end{aligned}$$

$$T = 27^\circ\text{C} = 300.15 \text{ K}$$

$$v = \frac{V}{m} = \frac{75 \text{ L}}{1 \text{ kg}} = \frac{0.075 \text{ m}^3}{1 \text{ kg}} = 0.075 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$1 \text{ L} = 0.001 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow P = \frac{(0.287 \text{ kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kg} \cdot \text{K})(300.15 \text{ K})}{0.075 \text{ m}^3/\text{kg}}$$

$$= \boxed{1148.6 \text{ kPa}}$$

ch2-22

(공동현상)  
물의 온도  $20^{\circ}\text{C}$ , cavitation 이 아닌

펌프안에서 존재할수 있는 가장 낮은 압력은?

표클이

공동현상이란?

: 유체의 한 점상 때문에 액체의 압력이 떨어지거나 증기압보다 낮을때 발생  
수많은 거품이 액체속에 나타남

따라서 공동현상이 일어나면서 존재할수있는 가장 낮은 압력은

물의 온도가  $20^{\circ}\text{C}$  일때의 증기압이다.

Table A-3  $\rightarrow$   $T = 20^{\circ}\text{C}$  일때

$$P_{\text{sat}@20^{\circ}\text{C}} = 2.339 \text{ kPa}$$



ch2-72

액체의 점성이 두개의 75cm 길이 원통형 실린더로 된 점도계로 측정된다.

한 실린더의 지름 = 15cm , 두 실린더 사이 틈 = 1mm

한 실린더는 300 rpm으로 회전한다 , 토크는 0.8 N·m 이다.

액체의 점성을 구하라

(풀이)

내부원통은 유체에 완전히 잠겨있다.

내부원통의 양 끝에서의 점성 저항은 무시할 수 있다.

$$\text{유체의 점성 } \mu = \frac{Tl}{4\pi R^2 \dot{n} L} = ?$$

$$R = 0.075 \text{ m} , \quad \dot{n} = \left( 300 \frac{1}{\text{min}} \right) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)$$

$$L = 0.75 \text{ m} , \quad T = 0.8 \text{ N}\cdot\text{m} , \quad l = 0.001 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{(0.8 \text{ N}\cdot\text{m})(0.001 \text{ m})}{4\pi^2 (0.075 \text{ m})^3 \left( 300 \frac{1}{\text{min}} \right) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) (0.75 \text{ m})}$$

$$= \boxed{0.0128 \text{ N}\cdot\text{s} / \text{m}^2}$$

Ch 2-94

액체 쪽의  $0.15\text{mm}$  지름의 공기 기포가 있다.

공기 기포의 안쪽과 바깥쪽의 압력차를 구하라.

공기 액체의 표면장력이 (a)  $0.080\text{N/m}$ , (b)  $0.12\text{N/m}$  일 때.

(풀이)

$$\text{압력차 } \Delta P_{\text{bubble}} = P_i - P_o = \frac{2\sigma_s}{R}$$

$$(a) \sigma_s = 0.08 \text{ N/m}$$

$$\Delta P_{\text{bubble}} = \frac{2(0.08 \text{ N/m})}{(0.00015/2)\text{m}} = 2133 \text{ N/m}^2 = \boxed{2.13 \text{ kPa}}$$

$$(b) \sigma_s = 0.12 \text{ N/m}$$

$$\Delta P_{\text{bubble}} = \frac{2(0.12 \text{ N/m})}{(0.00015/2)\text{m}} = 3200 \text{ N/m}^2 = \boxed{3.20 \text{ kPa}}$$