

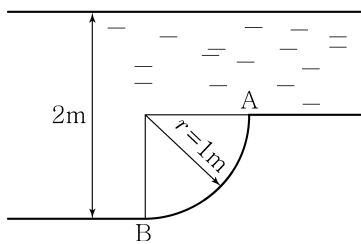
1. 뉴턴(Newton)의 점성법칙과 관계 있는 것은?

- ① 전단응력, 속도구배, 점성계수
- ② 동점성계수, 전단응력, 속도
- ③ 압력, 동점성계수, 전단응력
- ④ 속도구배, 절대온도, 점성계수
- ⑤ 동점성계수, 전단응력, 밀도

2. 상온, 상압 상태에서 물의 체적을 1% 압축하는데 얼마의 압력을 가하여야 하는가? (단, 물의 체적탄성계수 $E = 0.2105 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$ 이다)

- ① $0.2105 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$
- ② $0.2105 \times 10^3 \text{kgf/cm}^2$
- ③ $1.415 \times 10^{-5} \text{kgf/cm}^2$
- ④ $1.415 \times 10^{-3} \text{kgf/cm}^2$
- ⑤ $2.415 \times 10^{-3} \text{kgf/cm}^2$

3. 1/4원으로 된 곡면의 수평 길이가 2m일 때 1/4원통 AB면에 작용하는 힘의 수직성분은 몇 N인가? (단, 액체의 비중량은 $\gamma \text{N/m}^3$ 이다)



- ① 3γ
- ② $(\pi + 2)\gamma$
- ③ $\left(\frac{\pi}{2} + 2\right)\gamma$
- ④ $\left(\frac{\pi}{4} + 2\right)\gamma$
- ⑤ $\left(\frac{\pi}{8} + 2\right)\gamma$

4. 달걀을 물에 넣었더니 달걀 전체체적의 10%가 수면 위에 떠 있었다면 달걀의 비중(specific gravity)은 얼마인가?

- ① 0.1
- ② 0.2
- ③ 0.5
- ④ 0.9
- ⑤ 1.0

5. 레이놀즈 수송정리(Reynolds transport theorem)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유체 시스템 내에 물리량의 순간변화율은 검사면을 통과하는 순유출률의 합과 같다.
- ② 레이놀즈 수송정리에 적용 가능한 물리량은 질량, 선형운동량, 각운동량 그리고 에너지이다.
- ③ 검사체적은 항상 고정된 상태에서 적용 가능하다.
- ④ 유체 시스템에 대한 미분해석 방법이다.
- ⑤ 층류와 난류를 구분하는 기준에 관한 이론이다.

6. 수력구배선(hydraulic grade line, HGL)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 에너지구배선(energy grade line)보다 위에 있다.
- ② 항상 수평선이다.
- ③ 위치수두와 속도수두의 합을 나타내는 선이다.
- ④ 위치수두와 압력수두의 합을 나타내며, 주로 에너지구배선(energy grade line)보다 아래에 위치한다.
- ⑤ 위치수두와 속도수두의 곱을 나타내는 선이다.

7. 물 제트가 수직 방향으로 위에서 아래로 떨어지고 있다. 지면으로부터 높이 10m인 지점에서 속도가 5m/s이고, 물 제트의 지름은 0.1m이었다. 속도가 10m/s가 되는 지점은 지면으로부터 얼마 높이에 위치하는가? (단, 중력가속도는 10m/s^2 으로 간주한다)

- ① 2.5m
- ② 3.75m
- ③ 4.5m
- ④ 6.25m
- ⑤ 7.5m

8. 지름이 4cm인 소방 노즐에서 물 제트가 40m/s의 속도로 건물 벽에 수직으로 분사되고 있다. 벽면이 받는 힘은 얼마인가?

- ① 1.51kN
- ② 2.01kN
- ③ 2.51kN
- ④ 3.01kN
- ⑤ 3.51kN

9. 다음 중 무차원수와 그 설명이 옳은 것은?

- ① 레이놀즈(Reynolds) 수 = 점성력/관성력
- ② 프루드(Froude) 수 = 점성력/중력
- ③ 코시(Cauchy) 수 = 탄성력/점성력
- ④ 마하(Mach) 수 = 음속/유체속도
- ⑤ 웨버(Weber) 수 = 관성력/표면장력

10. 길이가 L 이고, 속도가 U 로 달리는 자동차의 항력시험을 위해 1/10 축소모형을 제작하여 수동(Water tunnel)에서 시험하고자 한다. 동력학적 상사성을 만족시키기 위해 수동의 유속은 얼마로 설정하여야 하는가? (단, 물은 공기에 비해 밀도는 1000배이고, 점도가 100배이다)

- ① $100U$
- ② $10U$
- ③ U
- ④ $U/10$
- ⑤ $U/100$

11. 원관 내 유동에서 층류와 난류의 관 마찰계수는 각각 $f = 64Re^{-1}$, $f = 0.3164Re^{-1/4}$ (Re는 레이놀즈 수)로 주어져 있다. 관 내에 흐르는 유속이 2배가 되면 동일한 거리에 대해 압력강하는 층류와 난류에 있어 각각 몇 배가 되는가?

- ① 층류 : 2배, 난류 : $2^{7/4}$ 배
- ② 층류 : 2배, 난류 : $2^{3/4}$ 배
- ③ 층류 : 2^2 배, 난류 : $2^{7/4}$ 배
- ④ 층류 : 2^2 배, 난류 : $2^{3/4}$ 배
- ⑤ 층류 : 2배, 난류 : $2^{1/4}$ 배

12. 관로계의 부차적 손실에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 부차적 손실은 관 마찰 손실에 비해 매우 작으므로 대부분 무시할 수 있다.
- ② 관의 직경이 일정하면서 굽어져 있는 엘보우의 경우 부차적 손실은 존재하지 않는다.
- ③ T자형 분기관에서 직선 방향의 주 유동과 90° 로 굽어지는 보조관을 따른 부차적 손실계수는 서로 다른 값을 가진다.
- ④ 관로계의 형상이 동일하면 부차적 손실계수는 유속에 관계없이 일정하다.
- ⑤ 직렬로 연결된 관로계에서 각 배관에 걸리는 압력손실은 동일하다.

13. 안지름 50mm인 곧은 원관 속을 비중이 0.9인 기름이 60L/min의 비율로 정상적으로 흐른다면, 이 때의 레이놀즈 (Reynolds) 수는? (단, 기름의 점성계수는 $5 \times 10^{-3} \text{kgf} \cdot \text{s/m}^2$ 이다)

- ① 868 ② 768
③ 668 ④ 568
⑤ 468

14. 20℃의 공기를 지름 500mm인 공업용 강관을 써서 240m³/min로 수송할 때 100m당의 압력강하를 수두로 표시하면 얼마인가? (단, 관마찰계수 $f=0.1 \times 10^{-3}$ 이다)

- ① 323mm ② 423mm
③ 523mm ④ 623mm
⑤ 723mm

15. 수평 원통관 속에서 충분히 발달된 층류흐름일 때 압력 손실 Δp 는? (단, d : 관의 직경, ℓ : 관의 길이, Q : 유량, μ : 점성계수이다)

- $$\begin{array}{lll} \textcircled{1} \quad \frac{\pi d^4}{128 \mu l Q} & \textcircled{2} \quad \frac{128 \mu l Q}{\pi d^3} & \textcircled{3} \quad \frac{128 \mu l Q}{\pi d^4} \\ \textcircled{4} \quad \frac{\pi d^2}{64 \mu l Q} & \textcircled{5} \quad \frac{\pi d^2}{128 \mu l Q} & \end{array}$$

16. 평판 위 흐름에서 층류 경계층의 두께와 레이놀즈 수(Re_x)에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 층류 경계층의 두께는 Re_x 에 비례한다.
- ② 층류 경계층의 두께는 Re_x 에 반비례한다.
- ③ 층류 경계층의 두께는 $\sqrt{Re_x}$ 에 비례한다.
- ④ 층류 경계층의 두께는 $\sqrt{Re_x}$ 에 반비례한다.
- ⑤ 층류 경계층의 두께는 Re_x 와는 관계가 없다.

17. 유속 3m/s인 물의 흐름 속에 피토(Pitot) 관을 흐름 방향으로 세웠을 때 그 수주 높이는?

- ① 0.92m ② 0.46m ③ 9.2m
④ 4.6m ⑤ 2.3m

18. 압축성 유동에서 관의 단면적이 하류로 갈수록 증가하는 디퓨저(diffuser)에서 일어나는 현상 중 옳바른 것은?

- ① 아음속 상태이면 하류로 갈수록 압력이 점점 감소한다.
- ② 아음속 상태이면 하류로 갈수록 속도가 점점 빨라진다.
- ③ 초음속 상태이면 하류로 갈수록 압력이 점점 증가한다.
- ④ 초음속 상태이면 하류로 갈수록 속도가 점점 빨라진다.
- ⑤ 아음속 상태와 초음속 상태에 상관없이 속도, 압력 변화는 동일하다.

19. 수력도약(hydraulic jump)이 일어나기 전후에서의 수로 깊이가 각각 1.5m, 9.5m였다. 수력도약으로 인한 손실수두는 얼마인가?

- ① 9.24m ② 8.98m
③ 5.42m ④ 2.45m
⑤ 1.43m

20. 터보형 유체기계에서 축류형, 사류형, 원심형과 같은 형식을 결정하는 기준이 되는 무차원 수는 무엇인가?

- ① 비속도 ② 양정계수
③ 동력계수 ④ 유랑계수
⑤ 마찰계수