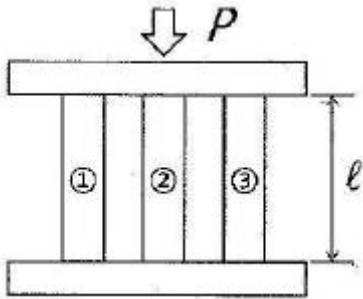


1과목 : 재료역학

1. 그림과 같이 지름과 재질이 다른 3개의 원통을 끼워 조합된 구조물을 만들어 강판사이에 P의 압축하중을 작용시키면 ①번 림의 재료에 발생하는 응력(σ_1)은? (단, E_1, E_2, E_3 와 A_1, A_2, A_3 는 각각 ①, ②, ③번의 세로잔성계수와 단면적이다.)



- ① $\sigma_1 = \frac{PA_1}{A_1E_1 + A_2E_2 + A_3E_3}$
- ② $\sigma_1 = \frac{Pl}{A_1E_1 + A_2E_2 + A_3E_3}$
- ③ $\sigma_1 = \frac{PE_1}{A_1E_1 + A_2E_2 + A_3E_3}$
- ④ $\sigma_1 = \frac{PE_2}{A_1E_2 + A_2E_3 + A_3E_1}$

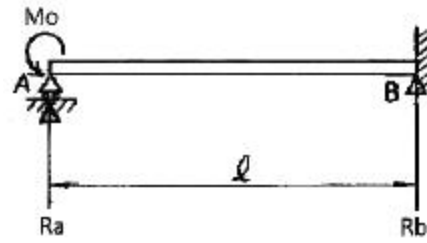
2. 사각단면의 폭이 10cm 이고 높이가 8cm 이며, 길이가 2m 인 장주의 양 끝이 회전형으로 고정되어 있다. 이 장주의 좌굴하중은 약 몇 kN인가? (단, 장주의 세로탄성계수는 10GPa 이다.)

- ① 67.45 ② 106.28
- ③ 186.88 ④ 257.64

3. 원통형 코일스프링에서 코일 반지름 R, 소선의 지름 d, 전단탄성계수 G라고 하면 코일 스프링 한 권에 대해서 하중 P가 작용할 때 비틀림 각도 θ 를 나타내는 식은?

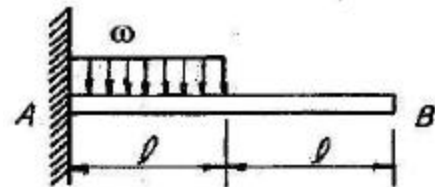
- ① $\frac{32PR}{Gd^2}$ ② $\frac{32PR^2}{Gd^2}$
- ③ $\frac{64PR}{Gd^4}$ ④ $\frac{64PR^2}{Gd^4}$

4. 그림과 같은 균일단면을 갖는 부정정보가 단순 지지단에서 모멘트 M_0 를 받는다. 단순 지지단에서의 반력 R_a 는? (단, 굽힘강성 EI 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



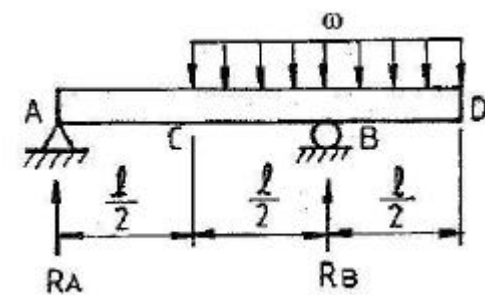
- ① $\frac{3M_0}{4l}$ ② $\frac{3M_0}{2l}$
- ③ $\frac{2M_0}{3l}$ ④ $\frac{4M_0}{3l}$

5. 그림과 같은 외팔보가 균일분포하중 w를 받고 있을 때 자유단의 처짐 δ 는 얼마인가? (단, 보의 굽힘 강성 EI 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ① $\frac{3}{24EI}\omega l^4$ ② $\frac{5}{24EI}\omega l^4$
- ③ $\frac{7}{24EI}\omega l^4$ ④ $\frac{9}{24EI}\omega l^4$

6. 그림과 같은 보에 C에서 D까지 균일분포하중 ω 가 작용하고 있을 때, A점에서 반력 R_A 및 B점에서의 반력 R_B 는?



- ① $R_A = \frac{\omega l}{2}, R_B = \frac{\omega l}{2}$
- ② $R_A = \frac{\omega l}{4}, R_B = \frac{3\omega l}{4}$
- ③ $R_A = 0, R_B = \omega l$
- ④ $R_A = \frac{\omega l}{4}, R_B = \frac{5\omega l}{4}$

7. 보에서 원형과 정사각형의 단면적이 같을 때, 단면계수의

비 Z_1/Z_2 는 약 얼마인가? (단, 여기에서 Z_1 은 원형 단면의 단면계수, Z_2 는 정사각형 단면의 단면계수이다.)

- ① 0.531 ② 0.846
- ③ 1.258 ④ 1.182

8. 직사각형 $[b \times h]$ 단면을 가진 보의 곡률(1/p)에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 폭(b)의 2승에 반비례 한다.
- ② 폭(b)의 3승에 반비례 한다.
- ③ 높이(h)의 2승에 반비례 한다.
- ④ 높이(h)의 3승에 반비례 한다.

9. 균일 분포하중 $w=200\text{N/m}$ 가 작용하는 단순 지지보의 최대 굽힘응력은 몇 MPa인가? (단, 보의 길이는 2m이고 폭×높이=3cm×4cm인 사각형 단면이다.)

- ① 12.5 ② 25.0
- ③ 14.9 ④ 17.0

10. 원형 단면축이 비틀림을 받을 때, 그 속에 저장되는 탄성 변형에너지 U는 얼마인가? (단, T : 토크, L : 길이, G : 가로탄성계수, I_P : 극관성모멘트, I : 관성모멘트, E : 세로탄성계수)

① $U = \frac{T^2 L}{2GI}$ ② $U = \frac{T^2 L}{2EI}$

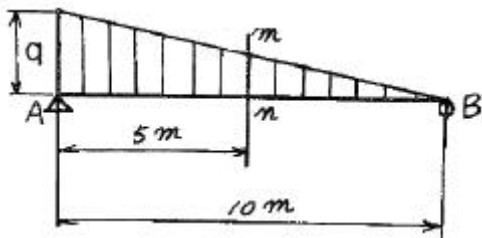
③ $U = \frac{T^2 L}{2EI_P}$ ④ $U = \frac{T^2 L}{2GI_P}$

11. 보에 작용하는 수직전단력을 V, 단면 2차 모멘트는 I, 단면 1차 모멘트는 Q, 단면폭을 b라고 할 때 단면에 작용하는 전단응력(τ)의 크기는? (단, 단면은 직사각형이다.)

① $\tau = \frac{VQ}{Ib}$ ② $\tau = \frac{IV}{Qb}$

③ $\tau = \frac{Ib}{QV}$ ④ $\tau = \frac{Qb}{IV}$

12. 그림과 같은 분포하중을 받는 단순보의 m-n단면에 생기는 전단력의 크기는 얼마인가? (단, $q=300\text{N/m}$ 이다.)



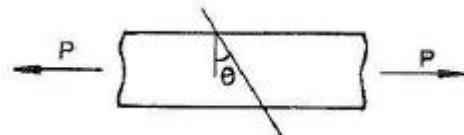
- ① 300N ② 250N
- ③ 167N ④ 125N

13. 지름이 d인 연강환봉에 인장하중 P가 주어졌다면 지름 감소량(δ)은? (단, 재료의 탄성계수는 E, 포아송 비는 ν 이다.)

① $\delta = \frac{P\nu}{\pi E d}$ ② $\delta = \frac{P\nu}{2\pi E d}$

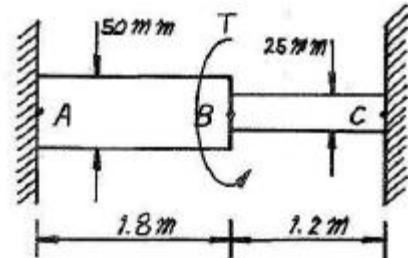
③ $\delta = \frac{P\nu}{4\pi E d}$ ④ $\delta = \frac{4P\nu}{\pi E d}$

14. 그림과 같이 축방향으로 인장하중을 받고 있는 원형 단면봉에서 θ 의 각도를 가진 경사단면에 전단응력(τ)과 수직응력(σ)이 작용하고 있다. 이 때 전단응력 τ 가 수직응력 σ 의 1/2이 되는 경사단면의 경사각(θ)은?



- ① $\theta = \tan^{-1}(1/2)$ ② $\theta = \tan^{-1}(1)$
- ③ $\theta = \tan^{-1}(2)$ ④ $\theta = \tan^{-1}(4)$

15. 그림과 같이 지름이 다른 두 부분으로 된 원형축에 비틀림 토크(T) 680N·m가 B점에 작용할 때, 최대 전단응력은 얼마인가? (단, 전단탄성계수 $G=80\text{GPa}$ 이다.)

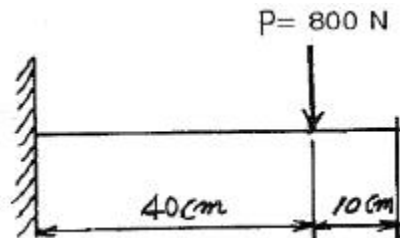


- ① 19.0MPa ② 38.1MPa
- ③ 50.6MPa ④ 25.3MPa

16. 단면적이 30cm^2 , 길이가 30cm인 강봉이 축방향으로 압축력 $P=21\text{kN}$ 을 받고 있을 때, 그 봉속에 저장되는 변형 에너지의 값은 약 몇 N·m 인가? (단, 강봉의 세로탄성계수는 210GPa 이다.)

- ① 0.085 ② 0.105
- ③ 0.135 ④ 0.195

17. 폭이 2cm이고 높이가 3cm인 직사각형 단면을 가진 길이 50cm의 외팔보의 고정단에서 40cm되는 곳에 800N의 집중하중을 작용시킬 때 자유단의 처짐은 약 몇 μm 인가?(단, 외팔보의 세로 탄성계수는 210GPa 이다.)



- ① 0.074 ② 0.25
- ③ 1.48 ④ 12.52

18. 지름 10mm 인 환봉에 1kN의 전단력이 작용할 때 이 환봉에 걸리는 전단응력은 약 몇 MPa인가?

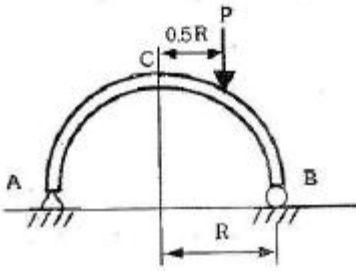
- ① 6.36 ② 12.73

- ③ 24.56 ④ 32.22

19. 지름 2cm, 길이 20cm인 연강봉이 인장하중을 받을 때 길이는 0.016cm 만큼 늘어나고 지름은 0.0004cm 만큼 줄었다. 이 연강봉의 포아송 비는?

- ① 0.25 ② 0.3
③ 0.33 ④ 4

20. 반원 부재에 그림과 같이 0.5R지점에 하중 P가 작용할 때 지지점 B에서 반력은?



- ① P/4 ② P/2
③ 3P/4 ④ P

2과목 : 기계열역학

21. 이상기체의 엔탈피가 변하지 않는 과정은?

- ① 가역단열과정 ② 비가역단열과정
③ 교축과정 ④ 정적과정

22. 어느 이상기체 1kg을 일정 체적 하에 20℃로부터 100℃로 가열하는데 836kJ의 열량이 소요되었다. 아 가스의 분자량이 2라고 한다면 정압비열은?

- ① 약 2.09kJ/kg·℃ ② 약 6.27kJ/kg·℃
③ 약 10.5kJ/kg·℃ ④ 약 14.6kJ/kg·℃

23. 증기터빈으로 질량 유량 1kg/s, 엔탈피 $h_1=3500\text{kJ/kg}$ 의 수증기가 들어온다. 중간 단에서 $h_2=3100\text{kJ/kg}$ 의 수증기가 추출되며 나머지는 계속 팽창하여 $h_3=2500\text{kJ/kg}$ 상태로 출구에서 나온다면, 중간 단에서 추출되는 수증기의 질량 유량은? (단, 열손실은 없으며, 위치 에너지 및 운동 에너지의 변화가 없고, 총 터빈 출력은 900kW이다.)

- ① 0.167kg/s ② 0.323kg/s
③ 0.714kg/s ④ 0.886kg/s

24. 열역학 제 2법칙에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 효율이 100%인 열기관은 얻을 수 없다.
② 제 2종의 영구 기관은 작동 물질의 종류에 따라 가능하다,
③ 열은 스스로 저온의 물질에서 고온의 물질로 이동하지 않는다.
④ 열기관에서 작동 물질이 일을 하게 하려면 그보다 더 저온인 물질이 필요하다.

25. 튼튼한 용기에 안에 100kPa, 30℃의 공기가 5kg들어있다. 이 공기를 가열하여 온도를 150℃로 높였다. 이 과정 동안에 공기에 가해 준 열량을 구하면? (단, 공기의 정적 비열 및 정압 비열은 각각 0.717kJ/kg·K 와 1.004kJ/kg·K이다.)

- ① 86.0kJ ② 120.5kJ

- ③ 430.2kJ ④ 602.4kJ

26. 이상기체의 등온 과정에서 압력이 증가하면 엔탈피는?

- ① 증가 또는 감소 ② 증가
③ 불변 ④ 감소

27. 절대온도가 T_1, T_2 인 두 물체 사이에 열량 Q가 전달될 때 이 두물체가 이루는 계의 엔트로피 변화는? (단, $T_1 > T_2$ 이다.)

- ① $\frac{T_1 - T_2}{QT_1}$ ② $\frac{T_1 - T_2}{QT_2}$
③ $\frac{Q}{T_1} - \frac{Q}{T_2}$ ④ $\frac{Q}{T_2} - \frac{Q}{T_1}$

28. 시스템의 경계 안에 비가역성이 존재하지 않는 내적 가역 과정을 온도-엔트로피 선도 상에 표시하였을 때, 이과정 아래의 면적은 무엇을 나타내는가?

- ① 일량 ② 내부에너지 변화량
③ 열전달량 ④ 엔탈피 변화량

29. 정압비열이 0.931kJ/kg·K이고, 정적비열이 0.666kJ/kg·K인 이상기체를 압력 400kPa, 온도 20℃로서 0.25kg을 담은 용기의 체적은 약 몇 m³ 인가?

- ① 0.0213 ② 0.0265
③ 0.0381 ④ 0.0485

30. 기체의 초기압력이 20kPa, 초기체적이 0.1m³인 상태에서부터 "PV=일정"인 과정으로 체적이 0.3m³로 변했을 때의 일량은 약 얼마인가?

- ① 2200J ② 4000J
③ 2200kJ ④ 4000kJ

31. 분자량이 28.5인 이상기체가 압력 200kPa, 온도 100℃ 상태에 있을 때 비체적은? (단, 일반기체상수=8.314 kJ/kmol·K 이다.)

- ① 0.146kg/m³ ② 0.545kg/m³
③ 0.146m³/kg ④ 0.545m³/kg

32. 고온 측이 20℃, 저온 측이 -15℃인 Carnot 열 펌프의 성능계수(COP_H)를 구하면?

- ① 8.38 ② 7.38
③ 6.58 ④ 4.28

33. 밀폐 단열된 방에 다음 두 경우에 재하여 가정용 냉장고를 가동시키고 방안의 평균온도를 관찰한 결과 가장 합당한 것은?

- a) 냉장고의 문을 열었을 경우
b) 냉장고의 문을 닫았을 경우

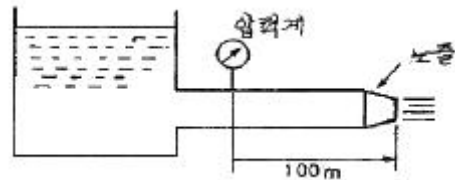
- ① a), b) 경우 모두 방안의 평균온도는 감소한다.
② a), b) 경우 모두 방안의 평균온도는 상승한다.
③ a), b) 경우 모두 방안의 평균온도는 변하지 않는다.
④ a)의 경우는 방안의 평균온도는 변하지 않고 b)의 경우는 상승한다.

34. 피스톤-실린더 장치 안에 300kPa, 100°C의 이산화탄소 2kg이 들어있다. 이 가스를 $PV^{1.2}=\text{constant}$ 인 관계를 만족하도록 피스톤 위에 추를 더해가며 온도가 200°C가 될 때 까지 압축하였다. 이과정 동안의 열전달량은 약 몇 kJ인가? (단, 이산화탄소의 정적비열(C_v)=0.653kJ/kg·K이고, 정압비열(C_p)=0.842 kJ/kg·K이며, 각각 일정하다.)
- ① -189 ② -58
③ -20 ④ 130
35. 이상 냉동기의 작동을 위해 두 열원이 있다. 고열원이 100°C이고, 저열원이 50°C이라면 성능계수는?
- ① 1.00 ② 2.00
③ 3.3 ④ 6.46
36. -10°C와 30°C 사이에 작동되는 냉동기의 최대 선능계수로 적합한 것은?
- ① 8.8 ② 6.6
③ 3.3 ④ 2.8
37. 이상기체의 폴리트로프(polytrope) 변화에 대한 식이 $PV^n=C$ 라고 할 때 다음의 변화에 대하여 표현이 틀린 것은?
- ① $n=0$ 일 때는 정압변화를 한다.
② $n=1$ 일 때는 등온변화를 한다.
③ $n=\infty$ 일 때는 정적변화를 한다.
④ $n=k$ 일 때는 등온 및 정압변화를 한다, (단, k =비열비이다.)
38. 실제 가스터빈 사이클에서 최고온도가 630°C이고, 터빈효율이 80% 이다. 손실 없이 단열팽창 한다고 가정했을 때의 온도가 290°C라면 실제 터빈 출구에서의 온도는? (단, 가스의 비열은 일정하다고 가정한다.)
- ① 348°C ② 358°C
③ 368°C ④ 378°C
39. 밀폐용기에 비내부에너지가 200kJ/kg인 기체 0.5kg이 있다. 이 기체를 용량이 500W 인 전기가열로 2분 동안 가열한다면 최종상태에서 기체의 내부에너지는? (단, 열량은 기체로만 전달된다고 한다.)
- ① 20kJ ② 100kJ
③ 120kJ ④ 160kJ
40. 클라우지우스(Clausius)의 부등식이 옳은 것은? (단, T는 절대온도, Q는 열량을 표시한다.)
- ① $\oint \delta Q \leq 0$ ② $\oint \delta Q \geq 0$
③ $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$ ④ $\oint \frac{\delta Q}{T} \geq 0$

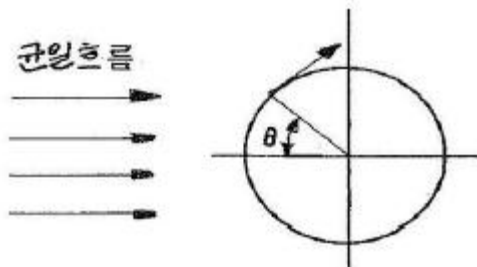
3과목 : 기계유체역학

41. 물의 높이 8cm와 비중 2.94인 액주계 유체의 높이 6cm를 합한 압력은 수은주 (비중 13.6)높이의 약 몇 cm에 상당하는가?
- ① 1.03 ② 1.89
③ 2.24 ④ 3.06

42. 선운동량의 차원으로 옳은 것은? (단, M : 질량, L : 길이, T : 시간이다.)
- ① MLT ② $ML^{-1}T$
③ MLT^{-1} ④ MLT^{-2}
43. 비중이 0.65인 물체를 물에 띄우면 전체 체적의 몇 %가 물속에 잠기는가?
- ① 12 ② 35
③ 42 ④ 65
44. 2m×2m×2m의 정육면체로 된 탱크 안에 비중이 0.8인 기름이 가득 차 있고, 위 뚜껑이 없을 때 탱크의 옆 한면에 작용하는 전체 압력에 의한 힘은 약 몇 kN인가?
- ① 1.6 ② 15.7
③ 31.4 ④ 62.8
45. 그림과 같이 노즐이 달린 수평관에서 압력계 읽음이 0.49MPa이었다. 이 관의 안지름이 6cm이고 관의 끝에 달린 노즐의 출구 지름이 2cm라면 노즐 출구에서 물의 분출속도는 약 몇 m/s 인가? (단, 노즐에서의 손실은 무시하고, 관마찰계수는 0.025로 한다.)



- ① 16.8 ② 20.4
③ 25.5 ④ 28.4
46. 다음 ΔP , L, Q, ρ 변수들을 이용하여 만든 무차원수로 옳은 것은? (단, ΔP : 압력차, ρ : 밀도, L : 길이 Q : 유량)
- ① $\frac{\rho \cdot Q}{\Delta P \cdot L^2}$ ② $\frac{\rho \cdot L}{\Delta P \cdot Q^2}$
③ $\frac{\Delta P \cdot L \cdot Q}{\rho}$ ④ $\frac{Q}{L^2} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$
47. 그림과 같은 원통 주위의 포텐셜 유동이 있다. 원통 표면 상에서 살유 유속과 동일한 유속이 나타나는 위치(θ)는?



- ① 0° ② 30°
③ 45° ④ 90°
48. 다음중 유선(stream line)에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 유체의 흐름에 있어서 속도 벡터에 대하여 수직한 방향

을 갖는 선이다.

- ② 유체의 흐름에 있어서 유동단면의 중심을 연결한 선이다.
- ③ 유체의 흐름에 있어서 모든 점에서 접선 방향이 속도 벡터의 방향을 갖는 연속적인 선이다.
- ④ 비정상류 흐름에서만 유동의 특성을 보여주는 선이다.

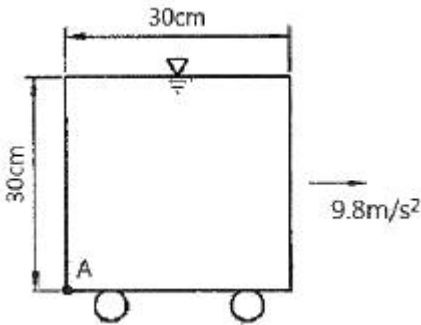
49. 비중 0.8의 알콜이 든 U 자관 압력계가있다. 이압력계의 한 끝은 피토관의 전압부에 다른 끝은 정압부에 연결하여 피토관으로 기류의 속도를 재려고 한다. U 자관의 읽음의 차가 78.8mm, 대기압력이 $1.0266 \times 10^5 \text{Pa abs}$, 온도 21°C 일 때 기류의 속도는? (단, 기체상수 $R=287\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}\cdot\text{K}$ 이다.)

- ① 38.8m/s ② 27.5m/s
- ③ 43.5m/s ④ 31.8m/s

50. 안지름이 50mm인 180° 곡관(bend)을 통하여 물이 5m/s의 속도와 0의 계기압력으로 흐르고 있다. 물이곡관에 작용하는 힘은 약 몇 N인가?

- ① 0 ② 24.5
- ③ 49.1 ④ 98.2

51. 한 변이 30cm인 윗면이 개방된 정육면체 용기에 물을 가득 채우고 일정 가속도($9.8\text{m}/\text{s}^2$)로 수평으로 끌 때 용기 밑면의 좌측끝단(A 부분)에서의 게이지 압력은?



- ① $1470\text{N}/\text{m}^2$ ② $2079\text{N}/\text{m}^2$
- ③ $2940\text{N}/\text{m}^2$ ④ $4158\text{N}/\text{m}^2$

52. 지름 5cm인 원관 내 완전발달 층류유동에서 벽면에 걸리는 전단응력이 4Pa이라면 중심축과 거리가 1cm인 곳에서의 전단응력은 몇 Pa인가?

- ① 0.8 ② 1
- ③ 1.6 ④ 2

53. 익폭 10m, 익현의 길이 1.8m인 날개로 된 비행기가 $112\text{m}/\text{s}$ 의 속도로 날고 있다. 익현의 받음각이 1° , 양력 계수 0.3526, 항력계수 0.0761 일 때 비행에 필요한 동력은 약 몇 kW 인가? (단, 공기의 밀도는 $1.2173\text{kg}/\text{m}^3$)

- ① 1172 ② 1343
- ③ 1570 ④ 6730

54. 수력 기울기선과 에너지 기울기선에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 수력 기울기선의 변화는 총 에너지의 변화를 나타낸다.
- ② 수력 기울기선은 에너지 기울기선의 크기보다 작거나 같다.
- ③ 정압은 수력 기울기선과 에너지 기울기선에 모두 영향을 미친다.

④ 관의 진행방향으로 유속이 일정한 경우 우차적 손실에 의한 수력 기울기선과 에너지 기울기선의 변화는 같다.

55. 파이프 내 유동에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 층류인 경우 파이프 내에 중비된 염료는 관을 따라 하나의 선을 이룬다.
- ② 레이놀즈 수가 특정 범위를 넘어가면 유체내의 불규칙한 혼합이 증가한다.
- ③ 입구 길이란 파이프 입구부터 완전 발달된 유동이 시작하는 위치까지의 거리이다.
- ④ 유동이 완전 발달되면 속도분포는 반지름 방향으로 균일(uniform)하다.

56. 다음 중 질량 보존의 법칙과 가장 관련이 깊은 방정식은 어느 것인가?

- ① 연속 방정식 ② 상태 방정식
- ③ 운동량 방정식 ④ 에너지 방정식

57. 평판을 지나는 경계층 유동에서 속도 분포를 경계층 내에

서 $u = U \frac{y}{\delta}$ 경계층 밖에서는 $u=U$ 로 가정할 때, 경계층 운동량 두께(boundary layer momentum thickness)는 경계층 두께 δ 의 몇 배인가?

- ① 1/6 ② 1/3
- ③ 1/2 ④ 7/6

58. 간격이 10mm인 평행 평판 사이에 점성계수가 14.2poise 인 기름이 가득 차 있다. 아래쪽 판을 고정하고 위의 평판을 $2.5\text{m}/\text{s}$ 인 속도로 움직일 때, 평판 면에 발생하는 전단 응력은?

- ① $316\text{N}/\text{cm}^2$ ② $316\text{N}/\text{m}^2$
- ③ $355\text{N}/\text{m}^2$ ④ $355\text{N}/\text{cm}^2$

59. 어뢰의 성능을 시험하기 위해 모형틀 만들어서 수조 안에서 $24.4\text{m}/\text{s}$ 의 속도로 끌면서 실험하고 있다. 원형(protortpe)의 속도가 $6.1\text{m}/\text{s}$ 라면 모형과 원형의 크기 비는 얼마인가?

- ① 1:2 ② 1:4
- ③ 1:8 ④ 1:10

60. $\frac{P}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} + z = \text{Const}$ 로 표시되는 Bernoulli의 방정식에서 우변의 상수값에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 지면에서 동일한 높이에서 같은 값을 가진다.
- ② 유체 흐름이 단면상의 모든 점에서 같은 값을 가진다.
- ③ 유체 내의 모든 점에서 같은 값을 가진다.
- ④ 동일 유선에 대해서는 같은 값을 가진다.

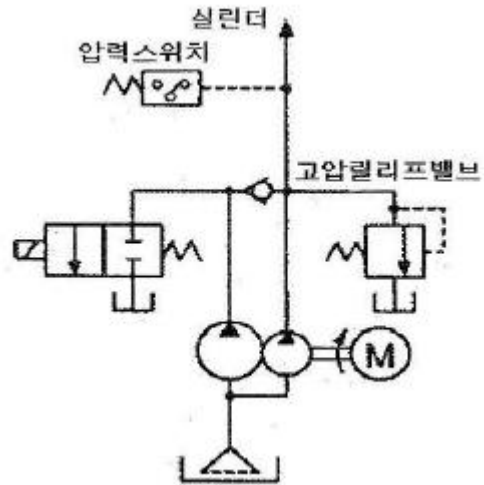
4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 탄소강의 기계적 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가공석강의 인장강도, 항복점은 탄소함유량의 증가에 따라 증가한다.
- ② 인장강도는 공석강이 최고이고, 연신율 및 단면수축률은 탄소량과 더불어 감소한다.
- ③ 온도가 증가함에 따라 인장강도, 경도, 항복점은 항상 저하 한다.

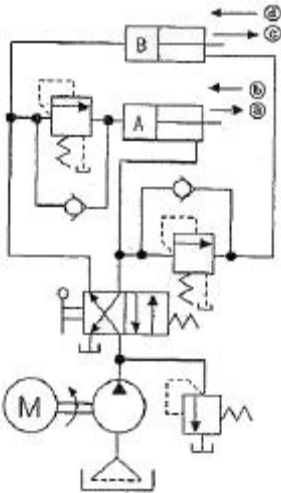
- ④ 재료의 온도가 300℃ 부근으로 되면 충격치는 최소치를 나타낸다.
62. 구상흑연 추절에서 흑연을 구상으로 만드는 데 사용하는 원소는?
 ① Cu ② Mg
 ③ Ni ④ Ti
63. 다음 중 강의 상온 취성을 일으키는 원소는?
 ① P ② Si
 ③ S ④ CU
64. 담금질한 강이 여린 성질을 개선하는 데 쓰이는 열처리법은?
 ① 뜨임처리 ② 불림처리
 ③ 풀림처리 ④ 침탄처리
65. 고속도강에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 고온 및 마모저항이 크고 보통강에 비하여 고온에서 3~4배의 강도는 갖는다.
 ② 600℃ 이상에서도 경도 저하 없이 고속절삭이 가능하며 고온경도가 크다.
 ③ 18-4-1형을 주조한 것은 오스테나이트와 목합탄화물의 혼합조직이다.
 ④ 열전달이 좋아 담금질을 위한 예열이 필요없이 가열을 하여도 좋다.
66. 다음 중 가공성이 가장 우수한 결정격자는?
 ① 면심입방격자 ② 체심입방격자
 ③ 정방격자 ④ 조밀육방격자
67. 고강도 합금으로 항공기용 재료에 사용되는 것은?
 ① 베릴륨 동 ② 알루미늄 청동
 ③ Naval brass ④ Extra Supre Duralumin(ESD)
68. 고체 내에서 온도변화에 따라 일어나는 동소변태는?
 ① 첨가원소가 일정량 초과할 때 일어나는 변태
 ② 단일한 고상에서 2개의 고상이 석출되는 변태
 ③ 단일한 액상에서 2개의 고상이 석출되는 변태
 ④ 한 결정구조가 다른 결정구조로 변하는 변태
69. 오스테나이트형 스테인리스강의 재표적인 강종은?
 ① S80 ② V2B
 ③ 18-8형 ④ 17-10P
70. 합금주철에서 특수합금 원소의 영향을 설명한 것으로 틀린 것은?
 ① Ni은 흑연화를 방지한다.
 ② Ti은 강한 탈산제이다.
 ③ V은 강한 흑연화 방지 원소이다.
 ④ Cr은 흑연화를 방지하고 탄화물을 안정화한다.
71. 작동 순서의 규제를 위해 사용되는 밸브는?
 ① 안전밸브 ② 릴리프밸브
 ③ 감압 밸브 ④ 시퀀스 밸브

72. 그림과 같은 무부하 회로의 명칭은 무엇인가?



- ① 전환밸브에 의한 무부하 회로
 ② 파일럿 조작 릴리프 밸브에 의한 무부하 회로
 ③ 압력 스위치와 솔레노이드밸브에 의한 무부하 회로
 ④ 압력 보상 가변 용량형 펌프에 의한 무부하 회로
73. 유압 펌프에서 토출되는 최대 유량이 100L/min 일 때 펌프 흡입측의 배관 안지름으로 가장 적합한 것은? (단, 펌프 흡입측 유속은 0.6m/s 이다.)
 ① 60mm ② 65mm
 ③ 73mm ④ 84mm
74. 크래킹 압력(cracking pressure)에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
 ① 파일럿 관로에 작용시키는 압력
 ② 압력 제어 밸브 등에서 조절되는 압력
 ③ 체크 밸브, 릴리프 밸브 등에서 압력이 상승하고 밸브가 열리기 시작하여 어느 일정한 흐름의 양이 인정되는 압력
 ④ 체크 밸브, 릴리프 밸브 등의 입구 쪽 압력이 강해지고, 밸브가 닫히기 시작하여 밸브의 누설량이 어느 규정의 양까지 감소했을 때의 압력
75. 주로 펌프의 흡입구에 설치되어 유압작동유이물질 제거하는 용도로 사용하는 기기는?
 ① 배플(baffle)
 ② 블래더(bladder)
 ③ 스트레이너(strainer)
 ④ 드레인 플러그(drain plug)
76. 밸브의 전환 도중에서 과도적으로 생긴 밸브 포트간의 흐름을 의미하는 유압 용어는?
 ① 인터플로(interflow)
 ② 자유 흐름(free flow)
 ③ 제어 흐름(controlled flow)
 ④ 아음속 흐름(subsonic flow)
77. 그림의 유압회로는 시퀀스 밸브를 이용한 시퀀스 회로이다. 그림의 상태에서 2위치 4포트 밸브를 조작하여 두 실린더를 작동시킨 후 2위치 4포트 밸브를 조작하여 두 실린더를 다시 작동시켰을 때 두 실린더의 작동 순서 (㉠~

㉔로 올바른 것은? (단, ㉑, ㉒는 A 실린더의 운동방향이고, ㉓, ㉔는 B 실린더의 운동방향이다.)



- ① ㉑ → ㉔ → ㉒ → ㉓
- ② ㉓ → ㉑ → ㉒ → ㉔
- ③ ㉔ → ㉒ → ㉓ → ㉑
- ④ ㉔ → ㉑ → ㉓ → ㉒

78. 피스톤 펌프의 일반적인 특징에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 누설이 많아 체적효율이 나쁜 편이다.
- ② 부품수가 적고 구조가 간단한 편이다.
- ③ 가변 용량형 펌프로 제작이 불가능하다.
- ④ 피스톤의 배열에 따라 사축식과 사판식으로 나눈다.

79. 다음 중 유압기기의 장점이 아닌 것은?

- ① 정확한 위치 제어가 가능하다.
- ② 온도 변화에 대해 안정적이다.
- ③ 유압에너지원을 축적할 수 있다.
- ④ 힘과 속도를 무단으로 조절할 수 있다.

80. 기어 펌프나 피스톤 펌프와 비교하여 베인 펌프의 특징을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 토출 압력의 맥동이 적다.
- ② 일반적으로 저속으로 사용하는 경우가 많다.
- ③ 베인의 마모로 인한 압력 저하가 적어 수명이 길다.
- ④ 카트리지 방식으로 인하여 호환성이 양호하고 보수가 용이하다.

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 큐폴라(cupola)의 유효 높이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유효높이는 송풍구에서 장입구까지의 높이이다.
- ② 유효높이는 출탕구에서 송풍구까지의 높이를 말한다.
- ③ 출탕구에서 굴뚝 끝까지의 높이를 직경으로 나눈 값이다.
- ④ 열효율이 높아지므로, 유효높이는 가급적 낮추는 것이 바람직하다.

82. 주형 내에 코어가 설치되어 있는 경우 주형에 필요한 압상력(F)을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 투영면적은 S, 주입 금속의 비중량은 P, 주물의 위면에서 주입구 면까지의 높이는 H, 코어의 체적은 V이다.)

- ① $F = (S \cdot P \cdot H + \frac{1}{2}V \cdot P)$
- ② $F = (S \cdot P \cdot H - \frac{1}{2}V \cdot P)$
- ③ $F = (S \cdot P \cdot H + \frac{3}{4}V \cdot P)$
- ④ $F = (S \cdot P \cdot H - \frac{3}{4}V \cdot P)$

83. CNC 공작기계에서 서보기구의 형식 중 모터에 내장된 타코 제너레이터에서 위치를 검출하여 피드백 하는 제어 방식은?

- ① 개방회로 방식
- ② 폐쇄회로 방식
- ③ 반 폐쇄회로 방식
- ④ 하이브리드 방식

84. 피복 아크 용접봉의 피복제(flux)의 역할로 틀린 것은?

- ① 아크를 안정시킨다.
- ② 모재 표면에 산화물을 제거한다.
- ③ 용착금속의 탈산 정련작용을 한다.
- ④ 용착금속의 냉각속도를 빠르게 한다.

85. 가스침탄법에서 침탄층의 깊이를 증가시킬 수 있는 첨가원소는?

- ① Si
- ② Mn
- ③ Al
- ④ N

86. 두께 2mm, 지름이 30mm인 구멍을 탄소강판에 펀칭할 때, 프레스의 슬라이드 평균속도 4m/min, 기계효율 η=70% 이면 소요동력[PS]은 약 얼마인가? (단, 강판의 전단저항은 25ksf/mm², 보정계수는 1로 한다.)

- ① 3.2
- ② 6.0
- ③ 8.2
- ④ 10.6

87. 전해연마의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가공 변질층이 없다.
- ② 내부식성이 좋아진다.
- ③ 가공면에 방향성이 생긴다.
- ④ 복잡한 형상을 가진 공작물의 연마도 가능하다.

88. 절삭가공할 때 유동형 칩이 발생하는 조건으로 틀린 것은?

- ① 절삭깊이가 적을 때
- ② 절삭속도가 느릴 때
- ③ 바이트 인선의 경사각이 클 때
- ④ 연성의 재료(구리, 알루미늄 등)를 가공할 때

89. 소성가공에 속하지 않는 것은?

- ① 압연가공
- ② 인발가공
- ③ 단조가공
- ④ 선반가공

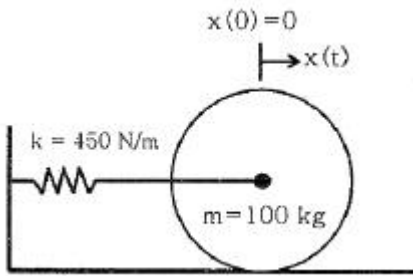
90. 스피들과 앤빌의 측정면이 뾰족한 마이크로미터로서 드릴의 웨브(web), 나사의 골지름 측정에 주로 사용되는 마이크로미터는?

- ① 깊이 마이크로미터 ② 내측 마이크로미터
- ③ 포인트 마이크로미터 ④ V-앤빌 마이크로미터

91. 자동차 A는 시속 60km로 달리고 있으며, 자동차 B는 A의 바로 앞에서 같은 방향으로 시속 80km로 달리고 있다. 자동차 A에 타고 있는 사람이 본 자동차 B의 속도는?

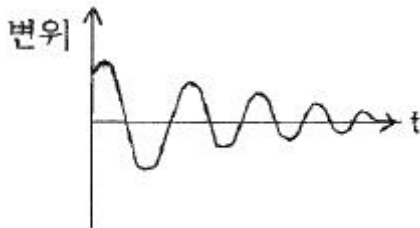
- ① 20km/h ② 60km/h
- ③ -20km/h ④ -60km/h

92. 100kg의 균일한 원통(반지름 2m)이 그림과 같이 수평면 위를 미끄럼없이 구른다. 이 원통에 연결된 스프링의 탄성계수는 450N/m, 초기 변위 $x(0)=0$ m 이며, 초기속도는 $\dot{x}(0)=2$ m/s 일 때 변위 $x(t)$ 를 시간의 함수로 옳게 표현한 것은? (단, 스프링은 시작점에서는 늘어나지 않은 상태로 있다고 가정한다.)



- ① $1.15\cos(\sqrt{3}t)$ ② $1.15\sin(\sqrt{3}t)$
- ③ $3.46\cos(\sqrt{2}t)$ ④ $3.46\sin(\sqrt{2}t)$

93. 1자유도계에서 질량은 m, 감쇠계수를 c, 스프링상수를 k 라 할 때, 임펄스 응답이 그림과 같기 위한 조건은?

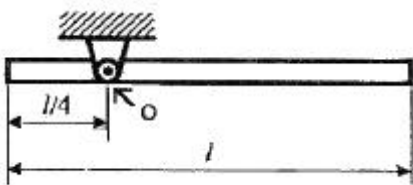


- ① $c > 2\sqrt{mk}$ ② $c > 2mk$
- ③ $c < 4mk$ ④ $c < 2\sqrt{mk}$

94. 전동기를 이용하여 무게 9800N의 물체를 속도 0.3m/로 끌어올리려 한다, 장치의 기계적 효율을 80%로 하면 최소 몇 kW의 동력이 필요한가?

- ① 3.2 ② 3.7
- ③ 4.9 ④ 6.2

95. 길이 l의 가는 막대가 O점에 고정되어 회전한다. 수평위치에서 막대를 놓아 수직위치에 왔을 때, 막대의 각속도는 얼마인가? (단, g는 중력가속도이다.)



- ① $\sqrt{\frac{7l}{24g}}$ ② $\sqrt{\frac{24g}{7l}}$

- ③ $\sqrt{\frac{9l}{32g}}$ ④ $\sqrt{\frac{32g}{9l}}$

96. 12000N의 차량이 20m/s의 속도로 평지를 달리고 있다. 자동차의 제동력이 6000N이라고 할 때, 정지하는 데 걸리는 시간은?

- ① 4.1초 ② 6.8초
- ③ 8.2초 ④ 10.5초

97. 고정축에 대하여 등속회전운동을 하는 강체 내부에 두 점 A, B가 있다. 축으로부터 점 A까지의 거리는 축으로부터 점 B까지 거리의 3배이다. 점 A의 선속도는 점 B의 선속도 몇 배인가?

- ① 같다. ② 1/3배
- ③ 3배 ④ 9배

98. 무게 10kN의 해머(hammer)를 10m의 높이에서 자유 낙하시켜서 무게 300N의 말뚝을 50cm 박았다. 충돌한 직후에 해머와 말뚝은 일체가 된다고 볼 때 충돌 직후의 속도는 몇 m/s인가?

- ① 50.4 ② 20.4
- ③ 13.6 ④ 6.7

99. 다음 중 감쇠 형태의 종류가 아닌 것은?

- ① hysteretic damping ② Coulomb damping
- ③ viscous damping ④ critical damping

100. 스프링 정수 2.4N/cm인 스프링 4개가 병렬로 어떤 물체를 지지하고 있다. 스프링의 변위가 1cm라면 지지된 물체의 무게는 몇 N인가?

- ① 7.6 ② 9.6
- ③ 18.2 ④ 20.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	②	④	②	③	③	②	④	①	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	④	④	①	④	②	②	②	①	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	④	①	②	③	③	④	③	④	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	①	②	②	④	②	④	②	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	④	③	③	④	②	③	④	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	③	①	①	④	①	①	③	②	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	①	①	④	①	④	④	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	①	③	③	①	②	④	②	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	③	③	④	②	②	③	②	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	②	④	②	②	①	③	③	④	②