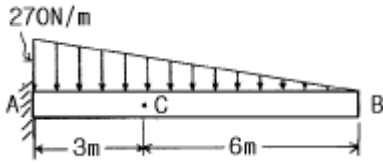


1과목 : 재료역학

1. 그림에서 점 C 단면에 작용하는 내부 합모멘트는 몇 N·m 인가?



- ① 270(시계 방향) ② 810(시계 방향)
- ③ 540(반시계 방향) ④ 1080(반시계 방향)

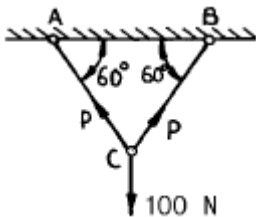
2. 평면응력의 경우 축의 법칙(Hook's law)을 바르게 나타낸 것은? (단, σ_x : 수직응력, ϵ_x, ϵ_y : 변형률, ν : 포아송 비, E : 탄성계수 이다.)

- ① $\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2}(\epsilon_x + \nu_y)$
- ② $\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2}(\epsilon_y + \nu_x)$
- ③ $\sigma_x = \frac{E}{1-2\nu}(\epsilon_x + \nu_y)$
- ④ $\sigma_x = \frac{E}{1-2\nu}(\epsilon_y + \nu_x)$

3. 원형 단면과 정사각형 단면의 기둥이 동일한 세장비를 가질 때 양 기둥의 길이비는? (단, 각 경우에서 지름과 한변의 길이는 20cm 이다.)

- ① $\sqrt{3}/2$ ② 5
- ③ 3 ④ $\sqrt{5}/2$

4. 그림과 같은 구조물에 수직하중이 100 N이 작용하고 있을 때, AC 및 BC 강선에 발생하는 힘은 몇 N 인가?

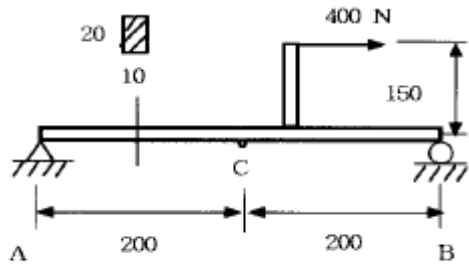


- ① 50 ② 100
- ③ 80 ④ 57.7

5. 수직 변형률 $\epsilon_x=200 \times 10^{-6}$, $\epsilon_y=50 \times 10^{-6}$, 전단변형률 $\gamma_{xy}=-120 \times 10^{-6}$ 인 평면변형률 상태의 주변형률은?

- ① 267×10^{-6} , 16×10^{-6} ② -267×10^{-6} , 16×10^{-6}
- ③ -221×10^{-6} , 29×10^{-6} ④ 221×10^{-6} , 29×10^{-6}

6. 그림과 같은 단순지지보에 하중 400 N이 작용할 때 C단면의 아래쪽 섬유에서의 굽힘응력은 몇 MPa 인가?



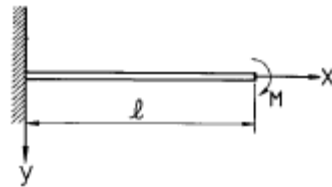
단위 : mm

- ① 4.5 (압축) ② 45 (압축)
- ③ 4.5 (인장) ④ 45 (인장)

7. 바깥지름이 46mm인 축이 빈축이 120kW의 동력을 전달하는데 이 때의 각속도는 40 rev/s 이다. 이 축의 허용비틀림 응력이 $\tau_a = 80$ MPa 일 때, 최대 안지름은 몇 mm 인가?

- ① 21.8 ② 41.8
- ③ 36.8 ④ 84.8

8. 그림과 같이 외팔보가 자유단에서 시계방향의 우력 M 을 받는 경우, 자유단의 처짐 δ 는?

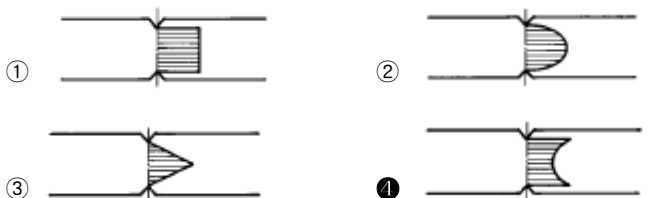


- ① $\delta = \frac{M^2 l}{2EI}$ ② $\delta = \frac{Ml^2}{2EI}$
- ③ $\delta = \frac{2Ml^2}{3EI}$ ④ $\delta = \frac{M^2 l}{6EI}$

9. $\sigma_x=60$ MPa, $\sigma_y=50$ MPa, $\tau_{xy}=30$ MPa일 때 주응력 σ_1 과 σ_2 는 각각 몇 MPa 인가?

- ① $\sigma_1 \approx 60$, $\sigma_2 \approx 50$
- ② $\sigma_1 \approx 80$, $\sigma_2 \approx 90$
- ③ $\sigma_1 \approx 85.4$, $\sigma_2 \approx 24.6$
- ④ $\sigma_1 \approx 88.0$, $\sigma_2 \approx 32.6$

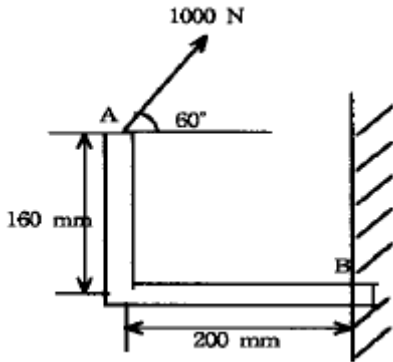
10. 단면의 형상이 일정한 재료에 노치(notch)부분을 만들어 인장할 때 응력의 분포 상태는 어느 것이 옳은가?



11. 연강 1cm^3 의 무게는 0.0785 N이다. 길이 15m의 동근봉을 매달 때 상단고정부에 발생하는 인장응력은 몇 kPa인가?

- ① 0.118 ② 1177.5
- ③ 117.8 ④ 11890

12. 그림과 같이 1000N의 힘이 브래킷의 A에 작용하고 있다. 이 힘의 점 B에 대한 모멘트는 몇 N·m 인가?

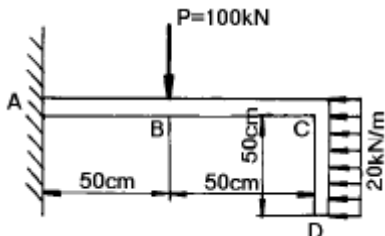


- ① 160 ② 200
③ 238.6 ④ 253.2

13. 반지름 r인 원형축의 양단에 비틀림 모멘트 M_t 가 작용될 경우 축의 양단 사이의 최대 비틀림각은? (단, 축의 길이는 L이고, 전단 탄성계수는 G이다.)

① $\frac{2M_t L^2}{3\pi^2 G r^2}$ ② $\frac{3M_t L^2}{4\pi G r^4}$
③ $\frac{M_t L}{\pi^2 G r^2}$ ④ $\frac{2M_t L}{\pi^2 G r^4}$

14. 그림과 같이 일단을 고정된 L형보에 표시된 하중이 작용할 때 고정단에서의 굽힘모멘트는?

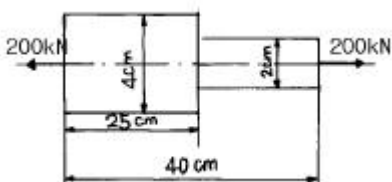


- ① 300 kN·m ② 175 kN·m
③ 105 kN·m ④ 52.5 kN·m

15. 축에 두께가 얇은 링을 가열 끼워맞춤(shrinkage fit)하였을 때 축 및 링에 각각 어떤 응력이 생기는가?

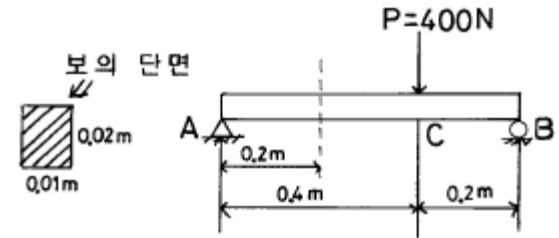
- ① 축에 압축응력, 링에 인장응력
② 축에 인장응력, 링에 압축응력
③ 축과 링 모두에 인장응력
④ 축과 링 모두에 압축응력

16. 그림과 같은 원형단면을 가진 연강 봉재가 200 kN의 인장 하중을 받아 늘어났을 때, 늘어난 전체길이는 몇 cm인가? (단, 탄성계수 E = 200 GPa 이다.)



- ① 40.068 ② 40.059
③ 40.040 ④ 40.031

17. 그림과 같은 단면을 가진 단순보 AB에 하중 P가 작용할 때 A단에서 0.2m 떨어진 곳의 굽힘응력은 몇 MPa 인가?



- ① 20 ② 30
③ 40 ④ 50

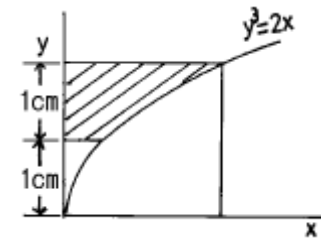
18. 단면적이 10cm²인 봉을 30℃에서 수직으로 매달고 10℃로 냉각하였을 때 원래의 길이를 유지하려면 봉의 하단에 몇 kN의 하중을 가하면 되는가? (단, 탄성계수 E = 200 GPa, 선팽창계수 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$)

- ① 35 ② 17
③ 26 ④ 48

19. 어떤 재료의 탄성계수 E와 전단탄성계수 G를 알아보았더니 E=210GPa, G=83GPa를 얻었다. 재료의 포아송비는?

- ① 0.265 ② 0.115
③ 1.0 ④ 0.435

20. 그림에서 빗금친 부분의 도심을 구한 것은? (곡선의 방정식은 $y^3=2x$ 이고, x, y는 cm 단위이다.) (순서대로 x, y)



- ① 1.210, 1.653 ② 1.284, 1.724
③ 1.305, 1.983 ④ 1.423, 1.724

2과목 : 기계열역학

21. 밀폐 시스템이 압력 $P_1 = 2$ bar, 체적 $V_1 = 0.1$ m³인 상태에서 $P_2 = 1$ bar, $V_2 = 0.3$ m³인 상태까지 가역 팽창되었다. 이 과정이 P-V 선도에 직선으로 표시된다면 이 과정동안 시스템이 한 일은?

- ① 10 kJ ② 20 kJ
③ 30 kJ ④ 45 kJ

22. 온도가 -23℃인 냉동실로부터 기온이 27℃인 대기 중으로 열을 뽑아내는 가역 냉동기가 있다. 이 냉동기의 성능계수는?

- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6

23. 잘 단열된 노즐로 공기가 운동에너지가 무시될 정도의 매우 낮은 속도 800 kPa, 450 K의 상태로 들어가 150 kPa로 나온다. 노즐 효율은 90%이다. 출구에서 공기의 속도

와 온도는? (단, 공기는 이상 기체이며, 정압 비열은 1.004kJ/kg·K, 비열비는 1.4이다.)

- ① 17.6 m/s, 279 K ② 17.6 m/s, 296 K
- ③ 556 m/s, 279 K ④ 556 m/s, 296 K

24. 밀폐 시스템의 가역 정압 변화에 관한 다음 사항 중 옳바른 것은? (단, u ; 내부에너지, Q ; 전달열, h ; 엔탈피, v ; 비체적, W ; 일이다)

- ① du = δQ ② dh = δQ
- ③ dv = δQ ④ dW = δQ

25. 20℃의 공기 5 kg이 정압 과정을 거쳐 체적이 2 배가 되었다. 공급한 열량은 몇 kJ인가? (단, 정압 비열은 1 kJ/kg·K 이다.)

- ① 1465 ② 2465
- ③ 3465 ④ 4465

26. 수은 마노미터를 사용하여 한 장치 내의 공기 유동이 측정된다. 마노미터의 높이차는 30 mm이다. 오리피스 전후에서의 압력 강하는? (단, 수은의 밀도는 13600 kg/m³ 이고, 중력가속도 g = 9.75 m/s²이다.)

- ① 3978 Pa ② 3.978 x 10⁹ Pa
- ③ 3.978 x 10⁶ Pa ④ 3.978 x 10⁴ Pa

27. 어떤 기체 1 kg이 압력 100 kPa, 온도 30℃의 상태에서 체적 0.8 m³을 점유한다면 기체상수는 몇 kJ/kg·K인가?

- ① 0.251 ② 0.264
- ③ 0.275 ④ 0.293

28. 2C₂H₆ + 7O₂ = 4CO₂ + 6H₂O의 식에서 1 kmol의 C₂H₆가 완전연소하기 위하여 필요한 산소량은?

- ① 1.5 kmol ② 2.5 kmol
- ③ 3.5 kmol ④ 4.5 kmol

29. 15 kW의 디젤 기관에서 마찰 손실이 그 출력의 15%일 때 손실에 의해서 시간당 발생되는 열량은?

- ① 4590 kJ ② 810 kJ
- ③ 45900 kJ ④ 8100 kJ

30. 계기 압력이 0.6 MPa인 보일러에서 온도 15℃의 물을 급수하여 건포화증기 20 kg을 발생하기 위해 필요한 열량을 다음 표를 이용하여 산출하면 그 값은? (단, 대기압은 0.1 MPa, 물의 평균 비열은 4.18 kJ/kg℃ 이다.)

| 압력(MPa) | 수증기의 증발잠열(h _{fg}) | 포화온도(℃) |
|---------|-----------------------------|---------|
| 0,6 | 2086,3kJ/kg | 162,0 |
| 0,7 | 2066,3kJ/kg | 165,0 |

- ① 약 2.7 MJ ② 약 13.2 MJ
- ③ 약 53.9 MJ ④ 약 85.1 MJ

31. 두 개의 등엔트로피 과정과 두 개의 정적 과정으로 이루어진 사이클은?

- ① Stirling 사이클 ② Otto 사이클
- ③ Ericsson 사이클 ④ Carnot 사이클

32. 작동 유체가 상태 1로부터 상태 2까지 가역변화 할 때의

엔트로피 변화에 관하여 다음 어느 것이 가장 알맞는가?

- ① $S_2 - S_1 \geq - \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$ ② $S_2 - S_1 > \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$
- ③ $S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$ ④ $S_2 - S_1 < \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$

33. 액체 상태 물 2 kg을 30℃에서 80℃로 가열하였다. 이 과정 동안 물의 엔트로피 변화량을 구하면? (단, 액체 상태 물의 비열은 4.184 kJ/kg·K로 일정하다.)

- ① 0.6391 kJ/K ② 1.278 kJ/K
- ③ 4.100 kJ/K ④ 8.208 kJ/K

34. 아음속 유동을 가속시켜 초음속 유동으로 만들려고 한다. 어떠한 노즐을 사용하면 가능한가?

- ① 단면적이 감소하는 축소 노즐을 사용한다.
- ② 단면적이 증가하는 확대 노즐을 사용한다.
- ③ 단면적이 감소하였다가 증가하는 축소-확대 노즐을 사용한다.
- ④ 단면적이 증가하였다가 감소하는 확대-축소 노즐을 사용한다.

35. 유체가 20 m/s의 속도로 단열 노즐에 들어가서 400 m/s의 속도로 나온다면 엔탈피의 증가량은 몇 kJ/kg인가?

- ① 79.8 ② -79.8
- ③ 79800 ④ -79800

36. 실제 기체가 이상 기체의 상태 방정식을 근사적으로 만족하는 경우는?

- ① 압력이 높고 온도가 낮을 때
- ② 압력이 낮고 온도가 높을 때
- ③ 온도, 압력이 모두 높을 때
- ④ 온도, 압력이 모두 낮을 때

37. 비가역 사이클의 내부에너지 변화량 ΔU는?

- ① ΔU = 0 ② ΔU > 0
- ③ ΔU < 0 ④ ΔU > 1

38. 탄소 2 kg이 완전 연소할 때 생성되는 CO₂ 가스의 양은 몇 kg이 되겠는가?

- ① 2.75 ② 3.66
- ③ 5.33 ④ 7.33

39. 랭킹 사이클에서 응축기 압력이 5 kPa이고 토출 압력이 10 MPa인 펌프의 일은 약 몇 kJ/kg인가? (단, 물의 비체적은 0.001 m³/kg으로 일정하다.)

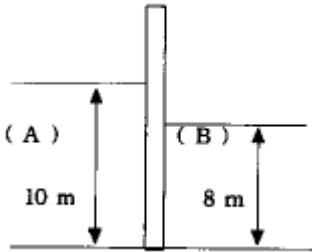
- ① 3 ② 5
- ③ 10 ④ 15

40. 열기관이나 냉동기에서 작동유체(또는 냉매)의 고온쪽 온도를 Ta, 저온쪽 온도를 Tb, 외부의 고온열원 및 저온열원의 온도를 각각 Ta', Tb'라고 하고, 여기서 사이클이 가역이라면 다음의 온도 관계가 우선 성립해야 한다. 옳은 것은?

- ① Ta = Ta', Tb = Tb' ② Ta > Ta' > Tb' > Tb
- ③ Ta > Ta', Tb > Tb' ④ Ta' > Ta > Tb > Tb'

3과목 : 기계유체역학

41. 그림과 같이 왼쪽에는 밀도가 1000 kg/m^3 인 액체(A), 오른쪽에는 밀도가 1500 kg/m^3 인 액체(B)가 벽으로 분리되어 있다. 벽의 폭이 10 m일 때, 이 벽은 어느 쪽으로 몇 kN의 힘을 받는가?



- ① 왼쪽으로 196 ② 오른쪽으로 196
- ③ 왼쪽으로 392 ④ 오른쪽으로 392

42. 평판에서 층류 경계층의 두께는 다음 어느 값에 비례하는가? (단, 여기서 X는 평판의 선단으로부터의 거리이다.)

- ① $X^{-\frac{1}{2}}$ ② $X^{\frac{1}{4}}$
- ③ $X^{\frac{1}{7}}$ ④ $X^{\frac{1}{2}}$

43. 2 m^3 의 탱크에 지름이 0.05 m의 파이프를 통하여 물(점성계수 $0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$)을 채우려고 한다. 파이프 내의 유동이 계속 층류를 유지시키면서 물을 완전히 채우려면 최소 몇 시간이 걸리겠는가? (단, 임계 레이놀즈수는 2000 이다.)

- ① 2.35 ② 25.4
- ③ 7.1 ④ 0.7

44. 기체의 성질 중 체적탄성계수와 가장 관계있는 것은?

- ① 온도와 무관하다.
- ② 압력의 증가에 따라 증가한다.
- ③ 점성 계수에 비례한다.
- ④ 비중량과 같은 단위를 가진다.

45. 지름이 5cm인 원형관에 비중이 0.7인 오일이 3 m/s 의 속도로 흐를 때, 체적유량과 질량유량은 각각 얼마인가? (단, 물의 밀도는 1000 kg/m^3 이다.)

- ① $0.59 \text{ m}^3/\text{s}$, 41.3 kg/s
- ② $0.059 \text{ m}^3/\text{s}$, 41.3 kg/s
- ③ $0.0059 \text{ m}^3/\text{s}$, 4.13 kg/s
- ④ $0.59 \text{ m}^3/\text{s}$, 4.13 kg/s

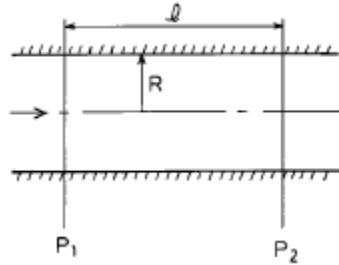
46. 역학적 상사성(相似性)이 성립하기 위해 프루드(Froude) 수를 같게 해야 되는 흐름은?

- ① 자유표면을 가지는 유체의 흐름
- ② 점성 계수가 큰 유체의 흐름
- ③ 표면 장력이 문제가 되는 흐름
- ④ 압축성을 고려해야 되는 유체의 흐름

47. 다음 중 Bernoulli 방정식을 적용하기 위한 제한 조건에 속하지 않는 것은?

- ① 점성 유동 ② 정상 유동
- ③ 비압축성 유동 ④ 하나의 유선을 따르는 유동

48. 다음 중 원관속의 층류 유동에서 하겐-포아젤 방정식을 나타내는 것은? (단, μ 는 점성계수, Q 는 유량, P 는 압력을 나타낸다.)

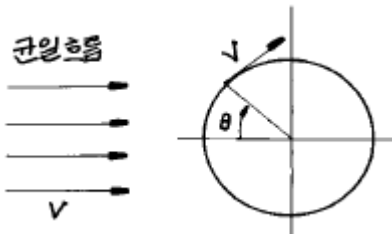


- ① $Q = \frac{\pi R^4}{8\mu l} (P_1 - P_2)$
- ② $Q = \frac{\pi R^3}{6\mu l} (P_1 - P_2)$
- ③ $Q = \frac{8\pi R^4}{\mu l} (P_1 - P_2)$
- ④ $Q = \frac{6\pi R^2}{6\mu l} (P_1 - P_2)$

49. 다음 중 무차원수가 되는 것은? (단, ρ :밀도, μ :점성계수, F:힘, Q:유량, V:속도)

- ① $\frac{\rho V^2 D^2}{\mu}$ ② $\frac{\text{동력}}{\rho V^3 D^5}$
- ③ $\frac{F}{\mu V L}$ ④ $\frac{Q}{V D^3}$

50. 그림과 같이 포텐셜 유동이 원주 주위를 흐르고 있다. 원주 표면상에서 상류 유속과 같은 유속이 나타나는 위치(θ)는?



- ① 0° ② 30°
- ③ 45° ④ 90°

51. 어떤 기름의 점성계수 μ 가 $1.6 \times 10^{-2} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ 이고 밀도 ρ 는 800 kg/m^3 이다. 이 기름의 동점성계수 ν 는 몇 m^2/s 인가?

- ① 2.0×10^{-2} ② 2.0×10^{-3}
- ③ 2.0×10^{-4} ④ 2.0×10^{-5}

52. 심해 탐사용 잠수정은 대양의 매우 깊은 곳까지 잠수할 수 있다. 바닷물의 비중량이 10.1 kN/m^3 으로 일정하다고 가정할 때, 해저 6km에서의 계기압력은 몇 MPa 인가?

- ① 50.7 ② 57.2
- ③ 60.6 ④ 65.3

53. 조종사가 2000 m의 상공을 일정속도로 낙하산으로 강하하고 있다. 조종사의 무게가 1000 N, 낙하산 직경이 7m, 항력계수가 1.3 일 때 속도는 몇 m/s인가? (단, 공기 밀도 ρ 는 1 kg/m^3 이다.)

- ① 4.99 ② 6.3
- ③ 7.5 ④ 8

54. 비중이 S 인 액체의 표면으로부터 h [m] 깊이에 있는 점의 압력은 수은주로 몇 m 인가?

- ① 13.6 Sh ② $\text{Sh}/13.6$
- ③ $1000\text{Sh}/13.6$ ④ $13.6\text{Sh}/1000$

55. 해면에 떠 있는 얼음의 체적은 전체 체적의 얼마정도 인가? (단, 얼음의 비중은 0.92, 해수(海水)의 비중량은 10000 N/m^3 이다.)

- ① 약 1/5 ② 약 2/5.
- ③ 약 1/10 ④ 약 3/10

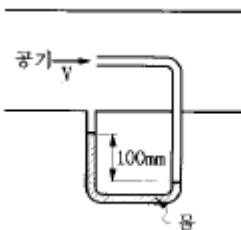
56. 물탱크의 수면 아래 1m의 측벽에 내경 10mm, 길이 1m의 원형파이프를 붙여서 물을 이 파이프로 유출시킬 때의 유량은 몇 m^3/s 인가? (단, 관의 마찰계수 $f = 0.03$ 이다.)

- ① 1.74×10^{-4} ② 2.67×10^{-4}
- ③ 2.96×10^{-4} ④ 3.05×10^{-4}

57. 유선(stream line)이란?

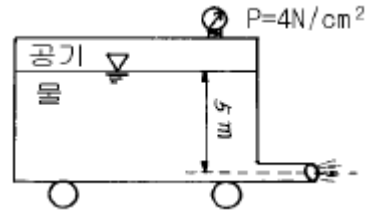
- ① 유체의 흐름에 있어서 속도 벡터에 대하여 수직한 방향을 갖는 선이다.
- ② 유체의 흐름에 있어서 유동단면의 중심을 연결한 선이다.
- ③ 유체의 흐름에 있어서 모든 점에서 속도 벡터의 방향을 갖는 연속적인 선이다.
- ④ 비정상류 흐름에서만 유동의 특성을 보여주는 선이다.

58. 그림과 같이 관로에 액주계가 설치되어 있을 때 공기의 속도는 몇 m/s 인가? (단, 공기의 밀도= 1.23 kg/m^3)



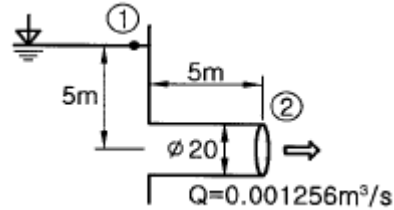
- ① 1.4 ② 28.2
- ③ 39.9 ④ 44.3

59. 그림에서 탱크차가 받는 추력은 몇 N정도인가? (단, 노즐의 단면적은 0.03m^2 이며 마찰은 무시한다.)



- ① 2700 ② 1480
- ③ 5350 ④ 800

60. 다음 그림에서 관입구의 부차적 손실계수 K는? (단, 관의 안지름은 20mm, 관마찰계수 $f=0.0188$ 이다.)



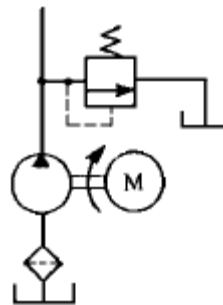
- ① 0.0188 ② 0.273
- ③ 0.425 ④ 0.621

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 베인 펌프의 특성을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 평균 효율이 피스톤 펌프보다 높다.
- ② 토출 압력의 맥동과 소음이 적다.
- ③ 단위 무게당 용량이 커 형상치수가 작다.
- ④ 베인의 마모로 인한 압력저하가 적어 수명이 길다.

62. 그림과 같은 유압 회로에 대한 일반적인 설명으로 잘못된 것은?



- ① 동력원 유니트 회로이다
- ② 펌프 출구에 릴리프 밸브가 있다.
- ③ 최소 압력을 제한하기 위한 회로이다
- ④ 정용량형 펌프의 과부하 방지용으로 사용한 것이다.

63. 유압유의 물리적 성질 중에서 동계 운전시에 가장 중요하게 고려해야 할 성질은?

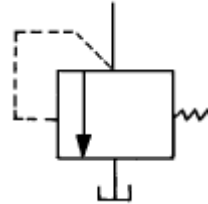
- ① 압축성 ② 유동점
- ③ 인화점 ④ 비중과 밀도

64. 다음 합금 중 텃날이나 줄의 재료로 가장 적합한 재료는 어느 것인가?

- ① 스텐레스강 ② 저탄소강
- ③ 고탄소강 ④ 구상흑연주철

65. 다음과 같은 유압용어의 설명으로 잘못된 것은?
 ① 점성계수의 차원은 [ML⁻¹T]이다.
 ② 동점성계수의 단위는 [St]을 사용한다.
 ③ 유압 작동유의 점도는 온도에 따라 변한다.
 ④ 점도란 액체의 내부 마찰에 기인하는 점성의 정도를 나타낸 것이다.
66. 펌프의 압력이 80kg/cm², 토출유량이 50(ℓ /min)인 레디얼 피스톤 펌프의 소요동력(PS)은? (단, 펌프 효율은 0.85이다)
 ① 10.46 ② 104.6
 ③ 7.69 ④ 14.25
67. 서지압 발생원에 가까이 장착하여 충격 압력을 흡수하여 배관, 밸브, 계기류를 보호하는 기기는?
 ① 디퓨저 ② 액추에이터
 ③ 드로틀 ④ 어큐뮬레이터
68. 니켈-크롬강에 이 원소를 첨가시키면 강인성을 증가시키고 질량 효과를 감소시키며, 뜨임 메질을 방지하는데 가장 적합한 이 원소의 명칭은?
 ① Mn ② Mo
 ③ V ④ W
69. 주철중에 함유되는 유리탄소라는 것은 어느것인가?
 ① Fe₃C(cementite) ② 화합탄소
 ③ 전탄소 ④ 흑연
70. 게이지류나 측정공구를 만들 때 치수변화를 없애기 위해 담금질한 강재를 실온까지 냉각한 후 계속해서 0℃ 이하의 온도로 냉각하여 잔류 오스테나이트를 적게하는 열처리법은?
 ① 오스텨퍼(Austemper)
 ② 마퀀칭(Marquenching)
 ③ 마템퍼링(Martempering)
 ④ 심냉처리(Sub-Zero Cooling)
71. 구상흑연 주철과 가단주철의 공통점은 어느 것인가?
 ① 보통주철에 비해 인성, 연성이 매우 크다.
 ② 보통주철에 비해 매우 여리고 취약하다.
 ③ 구상흑연 주철이나 가단주철은 공히 접종에 의해 제조된 주철이다.
 ④ 구상흑연 주철은 특수주철이고, 가단주철은 보통주철이다.
72. 표준 고속도강의 성분은 다음 중 어느 것인가?
 ① W(18%) - Cr(4%) - V(1%)
 ② W(18%) - Mn(4%) - V(1%)
 ③ W(18%) - Cr(4%) - Mn(1%)
 ④ Cr(18%) - W(4%) - Mo(1%)
73. 합금공구강 중 담금질 변형이 적고 1000℃까지 내열성이 있어 내연기관의 밸브로 사용되는 재료는?
 ① W강 ② V강
 ③ B강 ④ Si-Cr강

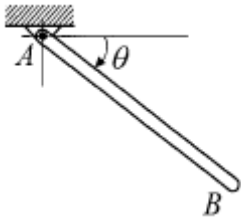
74. Ni과 그 합금의 현미경 조직시험에서 부식제로 가장 적합한 것은?
 ① 왕수용액 ② 피크르산 알콜용액
 ③ 질산 및 초산용액 ④ 염화 제이철용액
75. 냉각가공의 공정도중에 실시하며 가공성의 향상이나 가공후의 균열방지를 위한 풀림 작업은?
 ① 중간풀림 ② 저온풀림
 ③ 구상화풀림 ④ 항온풀림
76. 다음 기호와 같은 압력제어 밸브는?



- ① 감압 밸브 ② 릴리프 밸브
 ③ 언로드 밸브 ④ 시퀀스 밸브
77. 다음 중 펌프에서 토출된 유량의 맥동을 흡수하고, 토출된 압유를 축적하여 간헐적으로 요구되는 부하에 대해서 압유를 방출하여 펌프를 소경량화 할 수 있는 기기는?
 ① 어큐뮬레이터(accumulator) ② 스트레이너(strainer)
 ③ 오일 냉각기 ④ 필터(filter)
78. 두개 이상의 분기회로를 갖는 회로 중에서 그의 작동순서를 회로의 압력 또는 유압실린더 등의 운동에 의해서 규제하는 자동 밸브는?
 ① 릴리프 밸브(relief valve)
 ② 시퀀스 밸브(sequence valve)
 ③ 언로딩 밸브(unloading valve)
 ④ 카운터 밸런스 밸브(counter valance valve)
79. Fe -C 상태도에서 온도가 가장 낮은 것은?
 ① 공석점 ② 포정점
 ③ 공정점 ④ 자기변태점
80. 다음은 피스톤 펌프의 특징을 설명한 것이다 이들 중 틀리는 것은?
 ① 가변용량형 펌프로 제작이 가능하다
 ② 피스톤의 배열에 따라 외접식과 내접식으로 나눈다
 ③ 고압에서 누설이 적고 체적효율이 좋다
 ④ 고속 운전이 가능하고 설치면적이 작다

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 질량 m, 길이 L 의 가는 막대 AB가 A점을 중심으로 회전한다. θ =60°의 정지상태의 막대를 놓는 순간 막대 AB의 각가속도는 얼마인가?



- ① $\alpha = \frac{3}{2} \frac{g}{L}$ ② $\alpha = \frac{3}{4} \frac{g}{L}$
 ③ $\alpha = \frac{3}{2} \frac{g}{L^2}$ ④ $\alpha = \frac{3}{4} \frac{g}{L^2}$

82. 1자유도 질량-스프링계에서 초기조건으로 변위 x_0 가 주어진 상태에서 가만히 놓아 진동이 일어난다면 진동변위를 표시하는 식은?

- ① $x_0 \cos \omega_n t$ ② $x_0 \sin \omega_n t$
 ③ $x_0 \cos^2 \omega_n t$ ④ $x_0 \sin^2 \omega_n t$

83. 광파 간섭현상을 이용하여 평면도를 측정하는 것은?

- ① 옵티컬 플랫 (optical flat)
 ② 공구 현미경
 ③ 오토 콜리메이터 (autocollimator)
 ④ NF식 표면 거칠기 측정기

84. 그림과 같은 외팔보에 초기변위 5mm를 가한 뒤 외팔보의 끝단에서 세번째 진동변위를 측정할 값이 3mm 이었다면 이 외팔보의 대수감소율은?



- ① $\delta = \frac{1}{2} \ln \frac{5}{3}$ ② $\delta = \frac{1}{3} \ln \frac{3}{5}$
 ③ $\delta = \frac{1}{2} \ln \frac{3}{5}$ ④ $\delta = \frac{1}{3} \ln \frac{5}{3}$

85. 주축중심선과 테이블의 상대 위치에 대한 정밀 측정장치를 가지고 있는 것은?

- ① 보통 보링 머신 ② 지그 보링 머신
 ③ 수직 보링 머신 ④ 심공 보링 머신

86. 인벌류트 치형의 피치오차를 측정하는 데, 가장 적합한 측정기는?

- ① 살린더 게이지 ② 마이크로미터
 ③ 다이얼 게이지 ④ 버니어캘리퍼스

87. 질량 10 kg의 물체가 진폭 24cm, 주기 4sec의 단진동을 할 때 $t = 0$ 에서 좌표가 +24cm 였다면 $t = 0.5$ sec일 때 물체에 미치는 힘의 크기와 방향은?

- ① +2.86 N ② -4.18 N

- ③ -2.86 N ④ +4.18 N

88. 다음 중 전기저항 용접에 해당되는 것은?

- ① TIG용접 ② 스팀용접
 ③ MIG용접 ④ 프로젝션용접

89. 어떤 물체가 $x(t) = A \sin(4t + \phi)$ 로 진동하고 있다. 진동주기 T는?

- ① 1.57 ② 2.54
 ③ 4.71 ④ 6.28

90. 1자유도 시스템에서 감쇠비가 0.1인 경우 대수감소율은?

- ① 0.2315 ② 0.4315
 ③ 0.6315 ④ 0.8315

91. 주철 중에서 흑연의 분리를 촉진시키는 원소는?

- ① 황 (S) ② 인 (P)
 ③ 망간 (Mn) ④ 규소 (Si)

92. 다음의 기계요소 중 에너지보존력과 관계가 있는 것은?

- ① 스프링
 ② 감쇠기(shock absorber)
 ③ 유압 액츄에이터(actuator)
 ④ 전기모터

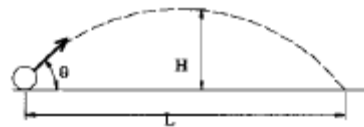
93. 브로우칭 작업에서 브로우치(broach)를, 운동방향에 따라 분류했을 때 여기에 해당되지 않는 것은?

- ① 인발 브로우치 ② 압출 브로우치
 ③ 전조 브로우치 ④ 회전 브로우치

94. 모재 표면위에 미리 미세한 입상(粒狀)의 용제를 산포하여 두고 이 용제속으로 용접봉을 꽂아, 넣어하는 아크 용접은?

- ① 서브머지드 아크 용접
 ② 원자수소(原子水素)아크 용접
 ③ 탄산가스 아크 용접
 ④ MIG용접

95. 그림과 같이 지면으로부터 각도 θ , 초기속도 v_0 로 쏘아올린 포물체의 최고 높이를 H, 수평 도달거리를 L이라고 하면 H/L의 값은?



- ① $\tan \theta$ ② $1/2 \tan \theta$
 ③ $1/3 \tan \theta$ ④ $1/4 \tan \theta$

96. 15000kg의 화물열차가 우측 1.5m/s 의 속도로 움직여서 좌측으로 1.0m/s로 움직이는 12000kg의 탱크차와 서로 결함한다. 두 차가 만나서 연결될 때, 연결직후의 두차의 속도는 얼마인가?

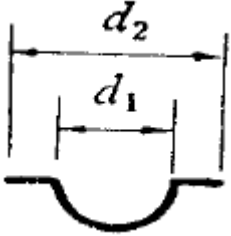
- ① 우측으로 0.39 m/s ② 우측으로 0.50 m/s
 ③ 우측으로 0.70 m/s ④ 우측으로 1.04 m/s

97. 강철을 소성가공할 때에 고온가공과 상온가공은 무엇으로

구별하는가?

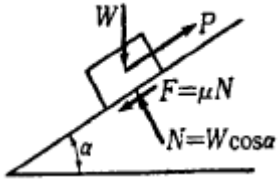
- ① 재결정 온도 ② 변태점 온도
- ③ 담금질 온도 ④ 어닐링 온도

98. 그림과 같은 용기(容器)를 드로잉(drawing)하는 데, 소요되는 소재판의 지름을 구하는 식으로 옳은 것은?



- ① $\sqrt{(d_2)^2 - (d_1)^2}$ ② $\sqrt{(d_1)^2 - 2d_1d_2 + (d_2)^2}$
- ③ $\sqrt{(d_1)^2 + (d_2)^2}$ ④ $\sqrt{(d_1)^2 + 2d_1d_2 + (d_2)^2}$

99. 수평면과 α 의 각을 이루는 마찰이 있는 경사면에서 무게가 W 인 물체를 힘 P 를 가하여 등속력으로 끌어올릴 때, 인장력 P 가 한 일에 대한 무게 W 를 들어올리는 일의 비, 즉 효율은?



- ① $1/1 + \mu \cos \alpha$ ② $1/1 - \mu \cos \alpha$
- ③ $1/1 + \mu \sin \alpha$ ④ $1/1 - \mu \sin \alpha$

100. 공기중에 냉각하여도 수중에 담금질한 것과 같은 효과를 나타내는 것은?

- ① 공랭성 ② 시효성
- ③ 냉각성 ④ 자경성

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