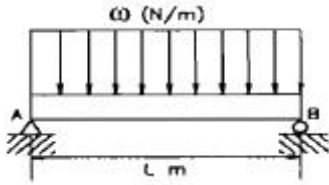


1과목 : 재료역학

1. 그림과 같은 보의 최대 처짐을 나타내는 식은? (단, 보의 굽힘 강성 EI 는 일정하고, 보의 자중은 무시한다.)

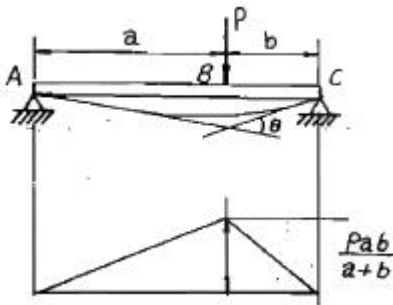


- ① $\frac{\omega L^4}{8EI}$
- ② $\frac{7\omega L^4}{192EI}$
- ③ $\frac{5\omega L^4}{384EI}$
- ④ $\frac{\omega L^4}{48EI}$

2. 표점길이가 400mm, 지름이 24mm인 강재 시편에 10kN의 인장력을 작용하였더니 변형률이 0.0001이었다. 탄성계수는 약 GPa인가? (단, 시편은 선형 탄성고동을 한다고 가정한다.)

- ① 2.21
- ② 22.1
- ③ 221
- ④ 2210

3. 그림과 같은 단순 지지보가 집중하중 P 를 받을 때 굽힘모멘트 선도는 아래 그림과 같다. A, C점에서 처짐선상에 그은 접선이 만나는 각 θ 는? (단, 보의 굽힘강성 EI 는 일정하고 자중은 무시한다.)

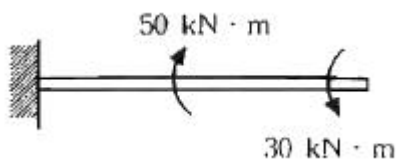


- ① $\theta = \frac{Pab}{2}$
- ② $\theta = \frac{Pab}{2EI}$
- ③ $\theta = \frac{Pab}{4}$
- ④ $\theta = \frac{Pab}{8EI}$

4. 단순보 위의 전 길이에 걸쳐 균일 분포하중이 작용할 때, 굽힘 모멘트 선도를 그리면 굽힘 모멘트 선도의 형태는 어떻게 되는가?

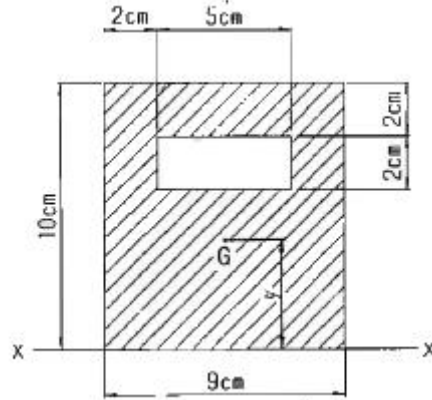
- ① 3차 곡선
- ② 직선
- ③ 사인곡선
- ④ 포물선

5. 그림과 같이 한 끝이 고정된 축에 두 개의 토크가 작용하고 있다. 고정단에서 축에 작용하는 토크는 몇 kN·m인가?



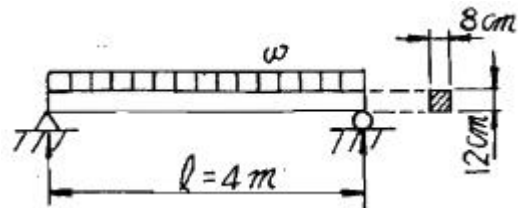
- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

6. 다음과 같이 구멍이 뚫린 단면에서 도심위치 (\bar{y}) 와 x-x축에 대한 단면2차모멘트 I_{xx} 로 옳은 것은?



- ① $(\bar{y}=2.54\text{cm}, I_{xx} = 3582\text{cm}^4)$
- ② $(\bar{y}=5\text{cm}, I_{xx} = 2250\text{cm}^4)$
- ③ $(\bar{y}=4.75\text{cm}, I_{xx} = 2506\text{cm}^4)$
- ④ $(\bar{y}=3.56\text{cm}, I_{xx} = 3582\text{cm}^4)$

7. 그림과 같이 길이 $l=4\text{m}$ 의 단순보에 균일 분포하중 ω 가 작용하고 있으며 보의 최대 굽힘응력 $\sigma_{\max}=85\text{N/cm}^2$ 일때 최대 전단응력은 약 몇 kPa인가? (단, 보의 횡단면적 $b \times h=8\text{cm} \times 12\text{cm}$ 이다.)

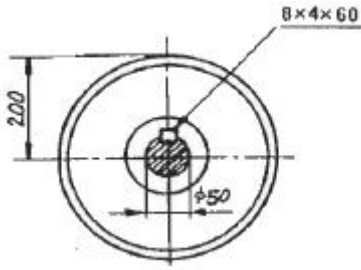


- ① 2.7
- ② 17.6
- ③ 25.5
- ④ 35.4

8. 지름 12mm, 표정거리 200mm의 연강재 시험편에 대한 인장 시험을 수행하였다. 시험편의 표정거리가 250mm로 늘어났을 때, 이 연강재의 신장율 [%]은?

- ① 10%
- ② 20%
- ③ 25%
- ④ 50%

9. 그림과 같은 축지름 50mm의 축에 고정된 플리에 1750rpm, 7.35kW의 모터를 벨트로 연결하여 구동하려고 한다. 키에 발생하는 전단응력 (τ)과 압축응력 (σ)은 몇 MPa인가? (단, 키의 치수(mm)는 $b \times h \times L=8 \times 4 \times 60$ 이다.)

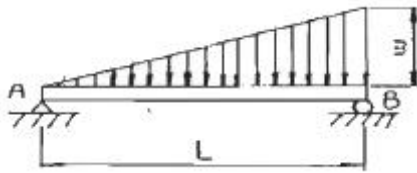


- ① $\tau=3.34, \sigma=6.68$ ② $\tau=3.34, \sigma=13.37$
- ③ $\tau=4.34, \sigma=13.37$ ④ $\tau=4.34, \sigma=23.37$

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

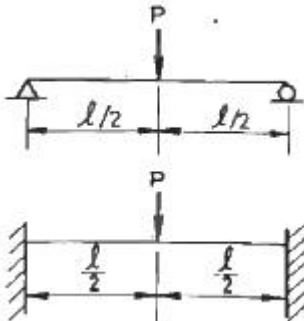
- ① $(\frac{2M_t L^2}{3\pi^2 Gr^2})$ ② $(\frac{3M_t L^2}{4\pi Gr^4})$
- ③ $(\frac{M_t L}{\pi^2 Gr^2})$ ④ $(\frac{2M_t L}{\pi Gr^4})$

11. 그림과 같은 삼각형 분포하중을 받는 단순보에서 최대 굽힘 모멘트는?



- ① $(\frac{\omega L^2}{3\sqrt{3}})$ ② $(\frac{\omega L^2}{9\sqrt{3}})$
- ③ $(\frac{\omega L^3}{3\sqrt{3}})$ ④ $(\frac{\omega L^3}{9\sqrt{3}})$

12. 다음 그림에서 단순보의 최대 처짐량(δ_1)과 양단고정보의 최대 처짐량 (δ_2)의 비 (δ_2/δ_1)은 얼마인가? (단, 보의 굽힘 강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ① 1/4 ② 1/2
- ③ 3/4 ④ 1

13. 순수 굽힘을 받는 선형 탄성 균일 단면 보의 곡률과 굽힘모멘트에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 보의 중립면에서 곡률반경은 굽힘 모멘트에 비례한다.
- ② 보의 굽힘 응력은 굽힘 모멘트에 반비례한다.
- ③ 보의 중립면에서 곡률은 중립축에 관한 단면2차모멘트에

반비례한다.

- ④ 보의 중립면에서 곡률은 굽힘강성(flexural rigidity)에 비례한다.

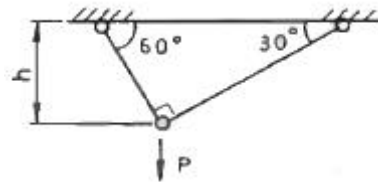
14. 지름이 2cm이고 길이가 1m인 원통형 중실 기둥의 좌굴에 관한 임계하중을 오일러 공식으로 구하면 약 몇 kN인가? (단, 기둥의 양단은 고정되어 있고, 탄성계수는 $E=200\text{GPa}$ 이다.)

- ① 62.1 ② 124.1
- ③ 157.1 ④ 186.1

15. 중공 원형 축에 비틀림 모멘트 $T=140\text{N}\cdot\text{m}$ 가 작용할 때, 안지름이 20mm 바깥지름이 25mm라면 최대전단응력은 약 몇 MPa인가?

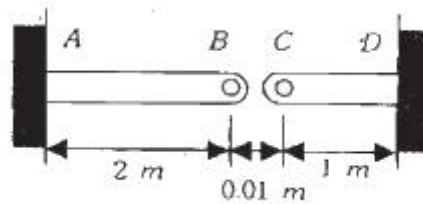
- ① 4.83 ② 9.66
- ③ 77.3 ④ 154.6

16. 그림의 구조물이 하중 P를 받을 때, 구조물속에 저장되는 탄성 에너지는? (단, 단면적 A, 탄성계수 E는 모두 같다.)



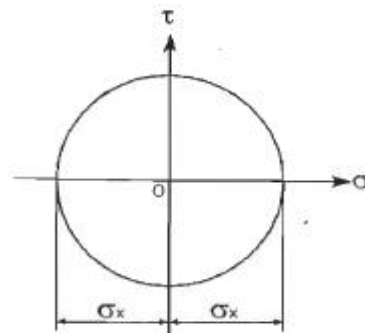
- ① $(\frac{P^2 h}{4AE} (1 + \sqrt{3}))$ ② $(\frac{\sqrt{3} P^2 h}{2AE})$
- ③ $(\frac{P^2 h}{4AE})$ ④ $(\frac{\sqrt{3} P^2 h}{4AE})$

17. 그림과 같이 단면적이 2cm^2 인 AB 및 CD 막대의 B점과 C점이 1cm 만큼 떨어져 있다. 두 막대에 인장력을 가하여 늘인 후 B점과 C점에 핀을 끼워 두 막대를 연결하려고 한다. 연결 후 두 막대에 작용하는 인장력은 약 몇 kN인가? (단, 재료의 탄성계수는 50GPa 이다.)



- ① 3.3 ② 13.3
- ③ 23.3 ④ 33.3

18. 그림과 같은 평면응력상태인 모어원에서 $\sigma_x = -\sigma_y > 0$ 인 경우 최대 전단응력은?



- ① $1/2 \cdot \sigma_x$ ② $\tau_x - \tau_y$
 - ③ $1/2(\sigma_x + \sigma_y)$ ④ σ_x
19. 단면적이 단면적이 2cm^2 이고 길이가 4m 인 환봉에 10kN 의 축 방향하중을 가하였다. 이 때 환봉에 발생한 응력은 얼마인가?
- ① 5000N/m^2 ② 2500N/m^2
 - ③ $5 \times 10^7\text{N/m}^2$ ④ $5 \times 10^5\text{N/m}^2$
20. 판 두께 3mm 를 사용하여 내압 20kN/cm^2 을 받을 수 있는 구형(spherical) 내압용기를 만들려고 할 때 이 재료의 허용 인장응력을 $\sigma_v = 900\text{kN/cm}^2$ 으로 하여 이 용기의 최대 안전내경 d 를 구하면 몇 cm 인가?
- ① 54 ② 108
 - ③ 27 ④ 78

2과목 : 기계열역학

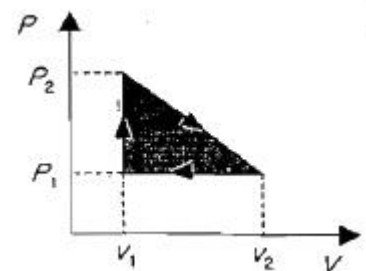
21. 27kPa 의 압력차는 수은주로 어느 정도 높이가 되겠는가? (단, 수은의 밀도는 13590kg/m^3 이다.)
- ① 약 158mm ② 약 203mm
 - ③ 약 265mm ④ 약 557mm
22. 물 1kg 이 압력 300kPa 에서 증발할 때 증가한 체적이 0.8m^3 이었다면, 이때의 외부 일은? (단, 온도는 일정하다고 가정한다.)
- ① 140kJ ② 240kJ
 - ③ 320kJ ④ 420kJ
23. 100°C 와 50°C 사이에서 작동되는 가역열기관의 최대 열효율은 약 얼마인가?
- ① 55.0% ② 16.7%
 - ③ 13.4% ④ 8.3%
24. -3°C 에서 열을 흡수하여 27°C 에 방열하는 냉동기의 최대 성능계수는?
- ① 9.0 ② 10.0
 - ③ 11.3 ④ 15.3
25. 냉매 R-134a를 사용하는 증기-압축 냉동사이클에서 냉매의 엔트로피가 감소하는 구간은 어디인가?
- ① 증발구간 ② 압축구간
 - ③ 팽창구간 ④ 응축구간
26. 열역학 제 1법칙은 다음의 어떤 과정에서 성립하는가?
- ① 가역 과정에서만 성립한다.
 - ② 비가역 과정에서만 성립한다.
 - ③ 가역 등온 과정에서만 성립한다.
 - ④ 가역이나 비가역 과정을 막론하고 성립한다.
27. 계(系)가 한 상태에서 다른 상태로 변할 때 엔트로피의 변화는?
- ① 증가하거나 불변이다.
 - ② 항상 증가한다.
 - ③ 감소하거나 불변이다.
 - ④ 증가, 감소할 수도 있으며 불변일 경우도 있다.

28. 10^5Pa , 15°C 의 공기가 $n=1.3$ 인 폴리트로픽 과정(Polytropic Process)으로 변화하여 $7 \times 10^5\text{Pa}$ 로 압축되었다. 압축 후의 온도는 약 몇 $^\circ\text{C}$ 인가?
- ① 187°C ② 193°C
 - ③ 165°C ④ 178°C
29. 온도 15°C , 압력 100kPa 상태의 체적이 일정한 용기안에 어떤 이상 기체 5kg 이 들어 있다. 이 기체가 50°C 가 될 때까지 가열되었다. 이 과정동안의 엔트로피 변화는 약 얼마인가? (단, 이 기체의 정압비열과 정적비열은 $1.001\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$, $0.7171\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이다.)
- ① 0.411 kJ/K 증가 ② 0.411 kJ/K 감소
 - ③ 0.575 kJ/K 증가 ④ 0.575 kJ/K 감소
30. 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 900kW 이다.)
- ① 0.167 kg/s ② 0.323 kg/s
 - ③ 0.714 kg/s ④ 0.886 kg/s
31. 이상적인 가역과정에서 열량 ΔQ 가 전달될 때, 온도 T 가 일정하면 엔트로피의 변화 ΔS 는?

① $(\Delta S = 1 - \frac{\Delta Q}{T})$ ② $(\Delta S = 1 - \frac{T}{\Delta Q})$

③ $(\Delta S = \frac{\Delta Q}{T})$ ④ $(\Delta S = \frac{T}{\Delta Q})$

32. Carnot 냉동기로 25°C 의 실내로부터 총 4kW 의 열을 온도 36°C 인 주위로 방출하여야 한다. 최소동력은 얼마인가?
- ① 0.148 kW ② 1.44 kW
 - ③ 2.81 kW ④ 4.00 kW
33. P-V선도에서 그림과 같은 사이클 변화를 갖는 이상기체가 한 사이클 동안 행한 일은?

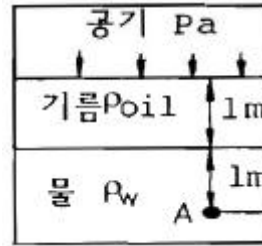


- ① $(P_2(V_2 - V_1))$
- ② $(P_1(V_2 - V_1))$
- ③ $(\frac{(P_2 + P_1)(V_2 - V_1)}{2})$
- ④ $(\frac{(P_2 - P_1)(V_2 - V_1)}{2})$

34. 500℃의 고온부와 50℃의 저온부 사이에서 작동하는 Carnot 사이클 열기관의 열효율은 얼마인가?
 ① 10% ② 42%
 ③ 58% ④ 90%
35. 8℃의 이상기체를 가역단열 압축하여 그 체적을 1/5로 하였을 때 기체의 온도는 몇 ℃로 되겠는가? (단, $k=1.4$ 이다.)
 ① -125℃ ② 294℃
 ③ 222℃ ④ 262℃
36. 열병합발전시스템에 대한 설명으로 옳바른 것은?
 ① 증기 동력 시스템에서 전기와 함께 공정용 또는 난방용 스팀을 생산하는 시스템이다.
 ② 증기 동력 사이클 상부에 고온에서 작동하는 수은 동력 사이클을 결합한 시스템이다.
 ③ 가스 터빈에서 방출되는 폐열을 증기 동력 사이클의 열원으로 사용하는 시스템이다.
 ④ 한 단의 재열 사이클과 여러 단의 재생사이클을 복합한 시스템이다.
37. 수은주에 의해 측정된 대기압이 753mmHg일 때 진공도 90%의 절대압력은? (단, 수은의 밀도는 13600kg/m³, 중력 가속도는 9.8m/s²이다.)
 ① 약 200.08kPa ② 약 190.08kPa
 ③ 약 100.04kPa ④ 약 10.04kPa
38. 200m의 높이로부터 250kg의 물체가 땅으로 떨어질 경우 일을 열량으로 환산하면 약 몇 kJ인가? (단, 중력가속도는 9.8m/s²이다.)
 ① 79 ② 117
 ③ 203 ④ 490
39. 다음 중 Rankine 사이클에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① Carnot 사이클을 현실화한 사이클이다.
 ② 증기의 최고온도는 터빈 재료의 내열특성에 의하여 제한된다.
 ③ 팽창일에 비하여 압축일이 적은 편이다.
 ④ 터빈 출구에서 건도가 낮을수록 유지관리에 유리하다.
40. 이상오토사이클의 열효율이 56.5%이라면 압축비는 약 얼마인가? (단, 작동 유체의 비열비는 1.4로 일정하다.)
 ① 7.5 ② 8.0
 ③ 9.0 ④ 9.5

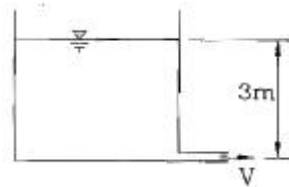
3과목 : 기계유체역학

41. 안지름 1cm의 원관 내를 유동하는 0℃의 물의 총류임계속도는 약 몇 cm/s인가? (단, 0℃인 물의 동점성계수는 0.01794cm²/s이며, 임계레이놀즈 수는 2100으로 한다.)
 ① 0.38 ② 3.8
 ③ 38 ④ 380
42. 그림과 같이 용기 안에 물(밀도 $\rho_w=1000\text{kg/m}^3$), 기름(밀도 $\rho_{oil}=800\text{kg/m}^3$), 공기(압력 $P_a=200\text{kPa}$) 들어있다. 점 A에서의 압력은 약 몇 kPa인가?



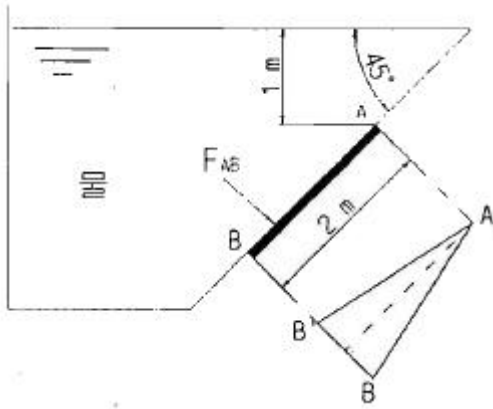
- ① 218 ② 292
 ③ 408 ④ 382

43. 다음 중 물리적 의미가 틀린 무차원 수는?
 ① 프로드수(Fr)=관성력/중력
 ② 웨버수(We)=관성력/표면장력
 ③ 오일러수(Eu)=탄성력/관성력
 ④ 레이놀즈수(Re)=관성력/점성력
44. 그림과 같이 수조의 하부에 연결된 작은 관을 통하여 대기 중으로 물이 분출되고 있다. 수면과 출구의 높이 차이는 3m이고, 그 사이에서 발생하는 총 손실수두가 0.5m일 때 유체의 분출속도는 약 몇 m/s인가? (단, 수조의 직경은 관에 비해 무한히 크다고 가정한다.)



- ① 6.8 ② 7.0
 ③ 7.7 ④ 8.3

45. 수도꼭지로부터 흘러내리는 물줄기가 밑으로 갈수록 가늘게 되는 이유를 설명하는데 가장 적합한 두 가지 원리는?
 ① 연속방정식, 운동량방정식
 ② 연속방정식, 베르누이방정식
 ③ 베르누이방정식, 운동량방정식
 ④ 운동량방정식, 에너지방정식
46. 고속도로 톨게이트의 폭이 도로에 비하여 넓게 만들어진 이유를 가장 적절하게 설명해 줄 수 있는 것은?
 ① 연속 방정식 ② 에너지 방정식
 ③ 베르누이 방정식 ④ 열역학 제2법칙
47. 점성계수와 동점성계수에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?
 ① 일반적으로 기체의 온도가 상승하면 점성계수가 감소한다.
 ② 일반적으로 액체의 온도가 상승하면 점성계수가 증가한다.
 ③ 표준 상태에서의 물의 동점성계수는 공기보다 작다.
 ④ 표준 상태에서의 물의 점성계수는 공기보다 작다.
48. 다음 그림과 같은 조건에서 이등변삼각형 수문(그림에서 AB)에 작용하는 합력 F_{AB} (resultant force)을 구한 것은? (단, 삼각형 수문의 꼭짓점은 A이며, 밑변이 1.25m, 높이가 2m 이다.)



- ① 23.8kN ② 43.8kN
- ③ 13.8kN ④ 53.8kN

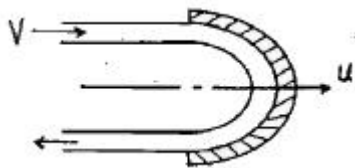
49. 부력(buoyant force)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 부력은 액체 속에 잠긴 물체가 액체에 의하여 수직 상방으로 받는 힘을 말한다.
- ② 부력은 액체에 잠긴 물체의 체적에 해당하는 액체의 무게와 같다.
- ③ 같은 물체인 경우 깊은 곳에 잠겨 있을 때의 부력은 얕은 곳에 잠겨 있을 때의 부력보다 더 크다.
- ④ 같은 물체에 작용하는 부력은 액체의 비중량에 따라 다르다.

50. 속이 찬 물방울 내부압력이 대기압보다 700Pa만큼 높다. 물방울의 표면장력이 $8.75 \times 10^{-2} \text{N/m}$ 라면 이 때의 물방울의 지름은 몇 cm인가?

- ① 0.05 ② 0.1
- ③ 5 ④ 0.005

51. 그림과 같이 180°베인이 지름 5cm, 속도 30m/s의 물분류를 받으며 15m/s의 속도로 오른쪽으로 운동하는 경우, 이 베인이 받는 동력은 약 몇 kW인가?



- ① 13.3 ② 14.7
- ③ 18.1 ④ 19.6

52. 무차원 속도 포텐셜이 $\phi = 21nr$ 일 때, $r=2$ 에서의 반경방향 무차원 속도의 크기는?

- ① 1/2 ② 1
- ③ 2 ④ 4

53. 다음 중 차원이 잘못 표시된 것은? (단, M : 질량, L : 길이, T : 시간)

- ① 압력(pressure) : MLT^{-2}
- ② 일(work) : ML^2T^{-2}
- ③ 동력(power) : ML^2T^{-3}
- ④ 동점성계수(kinematic viscosity) : 라. L^2T^{-1}

54. 비중이 0.7인 오일을 직경이 20cm인 수평 원관을 통하여 2km 떨어진 곳까지 수송하려고 한다. 질량 유량이 20kg/s,

동점성계수가 $2 \times 10^{-4} \text{s}$ 라면 원관 2km에서의 손실수두는 약 몇 m인가? (단, 물의 온도는 $1000 \cdot \text{kg/m}^3$ 이다.)

- ① 59.2 ② 29.6
- ③ 2.96 ④ 5.92

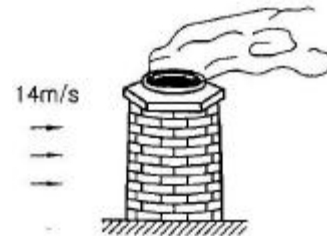
55. 2차원 직각좌표계(x, y)상에서 x방향의 속도를 u, y방향의 속도를 v라고 한다. 어떤 이상유체의 2차원 정상 유동에서 $u = Ax$ 일 때 다음 중 y방향의 속도 v가 될 수 있는 것은? (단, A는 상수($A > 0$)이다.)

- ① A ② -A
- ③ Ay ④ -Ay

56. 표준 대기압에서 온도 20°C인 공기가 평판 위를 20m/s의 속도로 흐르고 있다. 선단으로부터 5cm 떨어진 곳에서의 경계층의 두께는 약 몇 mm인가? (단, 공기의 동점성계수는 $15.68 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 0.99 ② 0.74
- ③ 0.13 ④ 0.06

57. 지름 1m, 높이 40m인 원통 굴뚝에 바람이 14m/s의 속도로 불고 있다. 이때 바람에 의해 굴뚝 바닥에 걸리는 모멘트는 약 몇 N·m인가? (단, 공기의 밀도는 1.23kg/m^3 , 점성계수는 $1.78 \times 10^{-5} \text{kg/m} \cdot \text{s}$, 원통에 대한 항력계수는 0.35이다.)



- ① 168.8 ② 337.6
- ③ 1688 ④ 33760

58. 길이 100m인 배가 10m/s의 속도로 항해한다. 길이 2m인 모형 배를 만들어 조파저항을 측정한다. 원형 배의 조파저항을 구하고자 동일한 조건의 해수에서 실험한 경우 모형 배의 속도를 약 몇 m/s로 하면 되겠는가?

- ① 0.27 ② 1.41
- ③ 2.54 ④ 3.42

59. 다음에서 하겐-포아젤(Hagen-Poiseuille)법칙을 이용한 세관식 점도계는?

- ① 세이볼트(saybolt) 점도계
- ② 낙구식 점도계
- ③ 스토머(Stomer) 점도계
- ④ 맥미셸(MacMichael) 점도계

60. 그림과 같이 단면적이 급격히 넓어지는 급확대 흐름에서 1번 위치에서의 압력은 대기압이고, 속도는 2m/s이다. 단면적 비 $A_1/A_2 = 0.3$ 일 때 유동 손실수두를 계산하면 약 몇 m인가?



- ① 0.1 ② 0.15
- ③ 0.2 ④ 0.25

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 강철을 생산하는 제강로를 염기성과 산성으로 구분하는데 이것은 무엇으로 구분하는가?
- ① 사용되는 철광석으로 ② 노내의 내화물로
 - ③ 주입하는 용제의 성질로 ④ 발생하는 가스의 성질로

62. 아래 괄호 ()안에 알맞은 것은?

페라이트계 Stainless강은 내식성을 높이기 위하여 탄소 함유량을 낮게 하고 ()함유량을 높이며, 올리브덴 등을 첨가하여 개선한다.

- ① Cr ② Mn
- ③ P ④ S

63. 다음 중 ESD(Extra Super Duralumin) 합금계는?
- ① Al-Cu-Zn-Ni-Mg-Co ② Al-Cu-Zn-Ti-Mn-Co
 - ③ Al-Cu-Sn-Si-Mn-Cr ④ Al-Cu-Zn-Mg-Mn-Cr

64. 다음 특수강의 목적 중 틀린 것은?
- ① 내마멸성, 내식성 개선 ② 고온강도 저하
 - ③ 절삭성 개선 ④ 담금질성 향상

65. 금속침투법 중 Zn을 강 표면에 침투 확산시키는 표면처리법은?
- ① 크로마이징 ② 세라다이징
 - ③ 칼로라이징 ④ 보로나이징

66. 표점거리 100mm, 시험편의 평행부 지름 14mm인 시험편을 최대하중 6400kgf로 인장한 후 표점거리가 120mm로 변화되었다. 이때 인장강도는 약 몇 kgf/mm²인가?
- ① 10.4 ② 32.7
 - ③ 41.6 ④ 64.1

67. 다음 중 Ni-Fe계 합금인 인바(invar)를 바르게 설명한 것은?
- ① Ni35~36%, C 0.1~0.3%, Mn 0.4%와 Fe의 합금으로 내식성이 우수하고, 상온부근에서 열팽창계수가 매우 작아 길이측정용 표준지, 시계의 추, 바이메탈 등에 사용된다.
 - ② Ni 50%, Fe 50% 합금으로 초투자율, 포화 자기, 전기저항이 크므로 저출력 변성기, 저주파 변성기 등의 자심으로 널리 사용된다.
 - ③ Ni에 Cr 13~21%, Fe 6.5%를 함유한 강으로 내식성, 내열성 우수하여 다이얼게이지, 유량계 등에 사용된다.
 - ④ Ni-Mo-Cr-Si 등을 함유한 합금으로 내식성이 우수하다.

68. 공정주철(eutectic cast iron)의 탄소함량으로 적합한 것은?
- ① 4.3% ② 4.3% 이상
 - ③ 2.0~4.3% ④ 0.86% 이하

69. 일반적으로 순금속의 결정구조를 이루는 결정격자가 아닌 것은?
- ① 단순입방격자 ② 체심입방격자

- ③ 면심입방격자 ④ 조밀육방격자

70. 강으로 만든 부품, 특히 공구강의 표면에 TiN 이나 TiC를 증착시키는 표면 경화법은?
- ① 침탄법 ② 질화법
 - ③ 금속침투법 ④ PCVD

71. 유압회로에서 감압밸브, 체크밸브, 릴리프밸브 등에서 밸브 샤프트를 두드려 비교적 높은 음을 내는 일종의 자려 진동 현상은?
- ① 서징(Surging)현상 ② 트램핑(tramping)현상
 - ③ 챔버링(Chambering)현상 ④ 채터링(Chattering)현상

72. 실린더의 부하 변동에 상관없이 임의의 위치에 고정시킬 수 있는 회로는?
- ① 로킹 회로 ② 바이패스 회로
 - ③ 크래킹 회로 ④ 카운터 밸런스 회로

73. 상온에서의 수은의 비중이 13.55일 때 수은의 밀도는 몇 kg/m³인가?
- ① 13550 ② 1338
 - ③ 1383 ④ 183.3

74. 3위치 4방향 밸브(three position four way valve)에서 일명 센터 바이 패스형이라고도 하며, 중립위치에서 A, B 포트가 모두 닫히면 실린더는 임의의 위치에서 고정되고, 또 P포트와 T 포트가 서로 통하게 되므로 펌프를 무부하시킬 수 있는 형식은?
- ① 클로즈드 센터형 ② 펌프 클로즈드 센터형
 - ③ 탠덤 센터형 ④ 오픈 센터형

75. 유압장치의 운동부분에 사용되는 실(seal)의 일반적인 명칭은?
- ① 패킹(packings) ② 개스킷(gasket)
 - ③ 심레스(seamless) ④ 필터(filter)

76. 유압 용어를 설명한 것으로 올바른 것은?
- ① 서지압력 : 계통 내 흐름의 과도적인 변동으로 인해 발생하는 압력
 - ② 오리피스 : 길이가 단면 치수에 비해서 비교적 긴 청구
 - ③ 초크 : 길이가 단면 치수에 비해서 짧은 청구
 - ④ 크래킹 압력 : 체크 밸브, 릴리프 밸브 등의 입구 쪽 압력이 강하하고, 밸브가 닫히기 시작하여 밸브의 누설량이 어느 정도 규정의 양까지 감소했을 때의 압력

77. 유압펌프에서 펌프가 축을 통하여 받은 에너지를 얼마만큼 유용한 에너지로 전환시켰는가의 정도를 나타내는 척도로서 펌프 동력의 축 동력에 대한 비를 무엇이라 하는가?
- ① 용적효율 ② 기계적효율
 - ③ 전체효율 ④ 유압효율

78. 내경이 50mm인 유압실린더를 이용하여 1t의 물체를 50mm/s의 속도로 밀어 올리려고 한다. 가장 적합한 유압 펌프의 동력은? (단, 유압 시스템의 모든 손실은 무시한다.)
- ① 0.1kW ② 0.5kW
 - ③ 1kW ④ 2kW

79. 기어 펌프에서 발생하는 폐압 현상을 방지하기 위한 방법으

로 가장 적절한 것은?

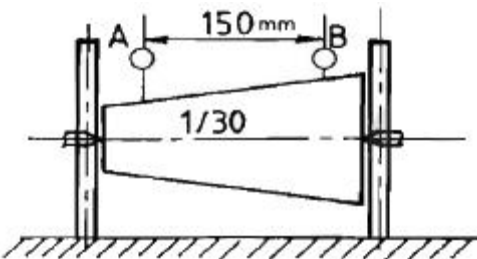
- ① 오일을 보충한다.
- ② 베어링을 교환한다.
- ③ 릴리프 홈이 적용된 기어를 사용한다.
- ④ 베인을 교환한다.

80. 유압 회로내의 압력이 설정 값에 달하면 자동적으로 펌프송출량을 기름 탱크로 복귀시켜 무부하 운전을 하는 압력 제어밸브는?

- ① 언로드 밸브 ② 강압 밸브
- ③ 시퀀스 밸브 ④ 체크 밸브

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 그림과 같은 고정구에 의하여 테이퍼 1/30의 검사를 할 때 A로부터 B까지 다이얼 게이지를 이동시키면 다이얼 게이지의 지시눈금의 차는 얼마인가?



- ① 3.0mm ② 3.5mm
- ③ 5.0mm ④ 2.5mm

82. 사인바에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 45°를 초과하여 측정할 때, 오차가 급격히 커진다.
- ② 사인바는 삼각함수를 이용하여 각도 측정을 한다.
- ③ 하이트 게이지와 함께 사용해 오차를 보정할 수 있다.
- ④ 호칭치수는 양 볼러간의 중심거리로 나타낸다.

83. 심냉 처리(sub-zero treatment)를 가장 올바르게 설명한 것은?

- ① 강철을 담금질하기 전에 표면에 붙은 불순물을 화학적으로 제거시키는 것
- ② 처음에 기름으로 냉각한 다음 계속하여 물속에 담그고 냉각하는 것
- ③ 담금질 후 0°C이하의 온도까지 냉각시켜 잔류 오스테나이트를 마텐자이트화 하는 것
- ④ 담금질 직후 바로 템퍼링 하기 전에 얼마 동안 0°C에 두었다가 템퍼링 하는 것

84. 주조에서 도가니로의 규격으로 옳은 것은?

- ① 1시간에 용해할 수 있는 구리의 중량으로 표시하며, N번 (#N)이라 한다.
- ② 1회에 용해할 수 있는 구리의 중량으로 표시하며, N번 (#N)이라 한다.
- ③ 1시간에 용해할 수 있는 주철의 중량으로 표시하며, N번 (#N)이라 한다.
- ④ 1회에 용해할 수 있는 주철의 중량으로 표시하며, N번 (#N)이라 한다.

85. 굽힘 가공 시 발생할 수 있는 스프링 백에 대한 설명으로

틀린 것은?

- ① 탄성한계가 클수록 스프링 백의 양은 커진다.
- ② 동일한 판 두께에 대해서는 굽힘 반지름이 클수록 스프링 백의 양은 커진다.
- ③ 같은 두께의 판재에서 다이의 어깨 나비가 작아질수록 스프링 백의 양은 커진다.
- ④ 동일한 굽힘 반지름에 대해서는 판 두께가 클수록 스프링 백의 양은 커진다.

86. 다음 용접 중 용접전류, 통전시간 및 가압력이 중요한 용접 조건이 되는 것은?

- ① 테르밋 용접(thermit welding)
- ② 스폿 용접(spot welding)
- ③ 가스 용접(gas welding)
- ④ 아크 용접(arc welding)

87. 밀링작업에 있어서 지름 50mm, 날수 15개인 평면커터로 주축회전수 200rpm, 테이블 이송속도 1500mm/min으로 가공할 때 커터날 당 이송량(mm/tooth)은?

- ① 0.3 ② 0.5
- ③ 0.7 ④ 0.9

88. 금속을 소성가공할 때 열간가공과 냉간가공의 구별은 어떤 온도를 기준으로 하는가?

- ① 담금질 온도 ② 변태 온도
- ③ 재결정 온도 ④ 단조 온도

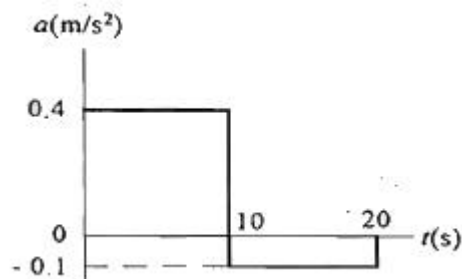
89. 공작기계에 사용되는 속도열 중 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 속도열은 다음 중 어느 것인가?

- ① 등비급수 속도열 ② 등차급수 속도열
- ③ 조회급수 속도열 ④ 대수급수 속도열

90. 방전가공에서 전극 재료의 구비조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 구하기 쉽고 가격이 저렴해야 한다.
- ② 기계가공이 쉬워야 한다.
- ③ 가공 전극의 소모가 커야 한다.
- ④ 방전이 안전하고 가공속도가 커야 한다.

91. 어떤 물체가 정지 상태에서부터 다음 그래프와 같은 가속도로 가속된다. 20초 경과 후의 속도는 몇 m/s인가?



- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

$$\left(\frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2}} \right)$$

92. 전달률이 $\left(\frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2}} \right)$ 로 표시될 때 전달률이 1보다 큰 값을 갖는 범위는?

- ① $\omega < \sqrt{2}$
- ② $\omega_n/\omega > 1$
- ③ $\omega < \sqrt{2}\omega_n$
- ④ $\omega/\omega_n > 1$

93. 회전운동만을 하고 있는 원판의 반지름이 50cm이고, 원주 속도가 10m/s일 때, 이 원판의 각속도는 몇 rad/s인가?

- ① 20
- ② 0.2
- ③ 500
- ④ 5

94. 무게 w인 물체가 h의 높이에서 자유 낙하한다. 공기 저항을 무시할 때, 이 물체가 도달할 수 있는 최대 속력은?

- ① (\sqrt{wgh})
- ② (\sqrt{wh})
- ③ (\sqrt{gh})
- ④ $(\sqrt{2gh})$

95. 1자유도 비감쇠계가 자유진동을 하고 있다. 진동수가 20Hz 이고 변위 진폭이 0.15mm임이 측정되었다. 이 시스템의 가속도 최대진폭은 약 몇 mm/s²인가?

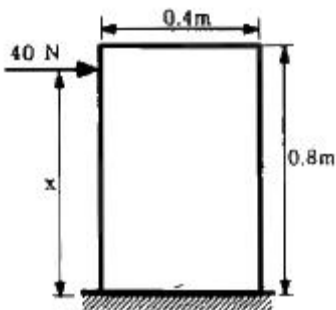
- ① 2370
- ② 237
- ③ 190
- ④ 19

$$(x(t) = \frac{1}{\sqrt{3}} e^{-t} \sin \sqrt{3}t)$$

96. $(x(t) = \frac{1}{\sqrt{3}} e^{-t} \sin \sqrt{3}t)$ 로 표현되는 감쇠 자유진동에서 감쇠비(ζ)는?

- ① 1/√3
- ② 1/3
- ③ 1/2
- ④ 1/9

97. 질량이 10kg이고 균질한 상자에 40N의 힘을 가하여 미끄러지게 한다. 상자와 바닥사이의 마찰계수가 0.2라면 상자를 넘어뜨리지 않고 미끄러지게 할 수 있는 최대 높이 x는 몇 m인가?



- ① 0.47
- ② 0.52
- ③ 0.69
- ④ 0.80

98. 2000kg의 자동차가 90km/h의 속력으로 경사 없는 평면을 달리다가 전방의 물체를 보고 브레이크를 밟아 4초 이내에 자동차가 정지하기 위하여 필요한 브레이크의 제동력은 몇 N인가?

- ① 12000
- ② 12500
- ③ 45000
- ④ 50000

99. 길이가 40cm이고 질량이 0.2kg인 막대가 수직면상에서 한 쪽 끝을 중심으로 회전진동을 할 때 고유진동수는 약 몇 Hz인가? (단, 중력가속도는 9.8m/s²이다.)

- ① 0.44
- ② 0.96
- ③ 1.4
- ④ 1.9

100. 질량 1000kg인 엘리베이터가 0.2g의 가속도로 내려오고 있다. 10m 내려오는 동안에 엘리베이터에 작용한 힘이 한 일의 합은 몇 kJ인가? (단, 중력가속도는 10m/s²으로 한다.)

- ① 100
- ② 80
- ③ 50
- ④ 20

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