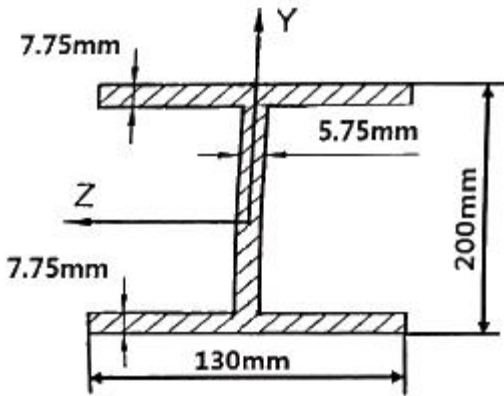
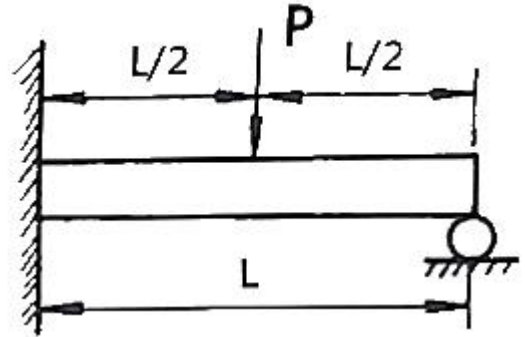


1과목 : 재료역학

- 원형축(바깥지름 d)을 재질이 같은 속이 빈 원형축(바깥지름 d , 안지름 $d/2$)으로 교체하였을 경우 받을 수 있는 비틀림 모멘트는 몇 % 감소하는가?
 ① 6.25 ② 8.25
 ③ 25.6 ④ 52.6
- 포아송의 비 0.3, 길이 3m인 원형단면의 막대에 축방향의 하중이 가해진다. 이 막대의 표면에 원주방향으로 부착된 스트레인 게이지가 -1.5×10^{-4} 의 변형률을 나타낼 때, 이 막대의 길이 변화로 옳은 것은?
 ① 0.135 mm 압축 ② 0.135 mm 인장
 ③ 1.5 mm 압축 ④ 1.5 mm 인장
- 안지름이 80mm, 바깥지름이 90mm 이고 길이가 3m인 좌굴 하중을 받는 파이프 압축 부재의 세장비는 얼마 정도인가?
 ① 100 ② 110
 ③ 120 ④ 130
- 지름 30mm의 환봉 시험편에서 표점거리를 10mm로 하고 스트레인 게이지를 부착하여 신장을 측정하 결과 인장하중 25kN에서 신장 0.0418 mm가 측정되었다. 이때의 지름은 29.97mm 이었다. 이 재료의 포아송 비(ν)는?
 ① 0.239 ② 0.287
 ③ 0.0239 ④ 0.0287
- 다음과 같은 단면에 대한 2차 모멘트 I_z 는 약 몇 mm^4 인가?

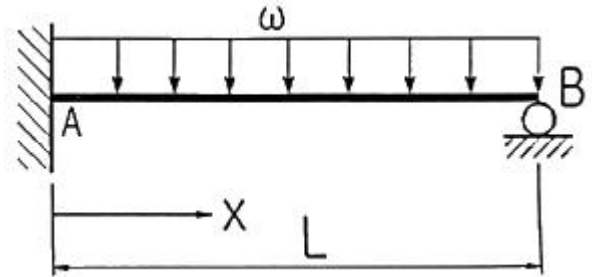


- ① 18.6×10^6 ② 21.6×10^6
 ③ 24.6×10^6 ④ 27.6×10^6
- 지름 4cm, 길이 3m 인 선형 탄성 원형 축이 800rpm으로 3.6kW를 전달할 때 비틀림 각은 약 몇 도($^\circ$)인가? (단, 전단 탄성계수는 84 GPa 이다.)
 ① 0.0085 $^\circ$ ② 0.35 $^\circ$
 ③ 0.48 $^\circ$ ④ 5.08 $^\circ$
- 그림과 같이 한쪽 끝을 지지하고 다른 쪽을 고정된 보가 있다. 보의 단면은 직경 10cm의 원형이고 보의 길이는 L 이며, 보의 중앙에 2094N의 집중하중 P 가 작용하고 있다. 이 때 보에 작용하는 최대굽힘응력이 8MPa 라고 한다면, 보의 길이 L 은 약 몇 m 인가?



- ① 2.0 ② 1.5
 ③ 1.0 ④ 0.7

- 다음과 같이 길이 L 인 일단고정, 타단지지보에 등분포 하중 ω 가 작용할 때, 고정단 A로부터 전단력이 0이 되는 거리 (X)는 얼마인가?

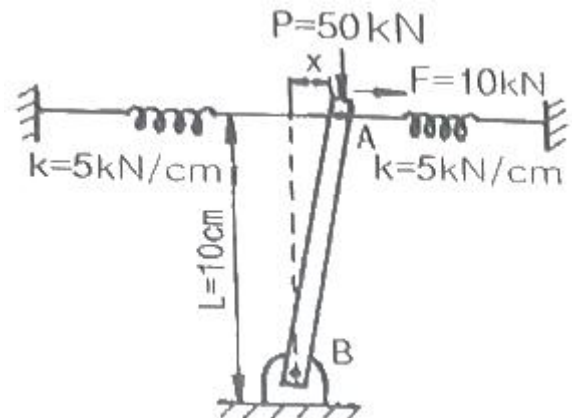


- ① $\frac{2}{3}L$ ② $\frac{3}{4}L$
 ③ $\frac{5}{8}L$ ④ $\frac{3}{8}L$

- 두께 10mm의 강판에 지름 23mm의 구멍을 만드는데 필요한 하중은 약 몇 kN인가? (단, 강판의 전단응력 $\tau = 750$ MPa 이다.)

- ① 243 ② 352
 ③ 473 ④ 542

- 그림과 같은 구조물에서 점 A에 하중 $P = 50$ kN 이 작용하고 A점에서 오른쪽으로 $F = 10$ kN 이 작용할 때 평형 위치의 변위 x 는 몇 cm 인가? (단, 스프링탄성계수 (k) = 5 kN/cm 이다.)

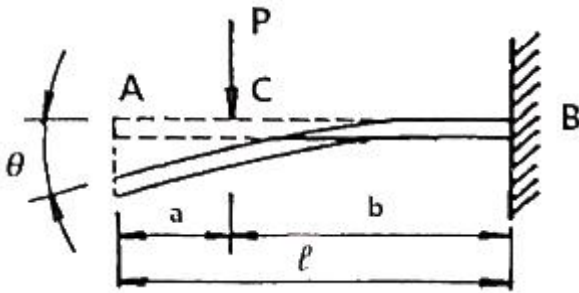


- ① 1 ② 1.5
 ③ 2 ④ 3

11. 직육면체가 일반적인 3축 응력 $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ 를 받고 있을 때 체적 변형을 ϵ_v 는 대략 어떻게 표현되는가?

- ① $\epsilon_v \approx \frac{1}{3}(\epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z)$
- ② $\epsilon_v \approx \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z$
- ③ $\epsilon_v \approx \epsilon_x \epsilon_y + \epsilon_y \epsilon_z + \epsilon_z \epsilon_x$
- ④ $\epsilon_v \approx \frac{1}{3}(\epsilon_x \epsilon_y + \epsilon_y \epsilon_z + \epsilon_z \epsilon_x)$

12. 다음 그림과 같이 C점에 집중하중 P가 작용하고 있는 외팔보의 자유단에서 경사각 θ 를 구하는 식은? (단, 보의 굽힘 가성 티는 일정하고, 자중은 무시한다.)

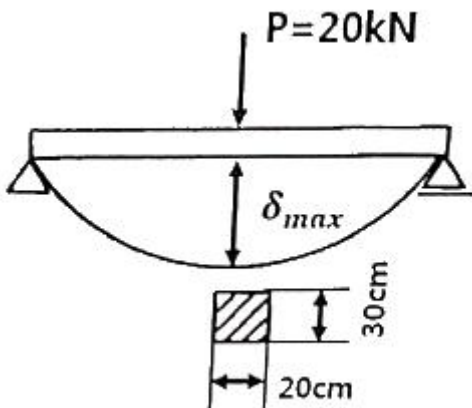


- ① $\theta = \frac{P\ell^2}{2EI}$
- ② $\theta = \frac{3P\ell^2}{2EI}$
- ③ $\theta = \frac{Pa^2}{2EI}$
- ④ $\theta = \frac{Pb^2}{2EI}$

13. 단면적이 7cm^2 이고, 길이가 10m인 환봉의 온도를 10°C 올렸더니 길이가 1mm 증가했다. 이 환봉의 열팽창계수는?

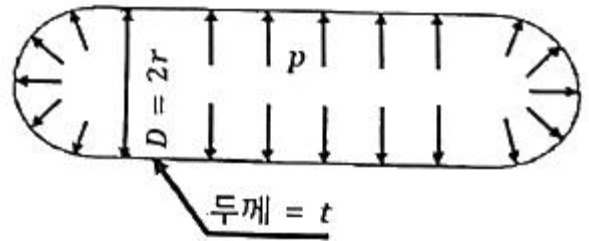
- ① $10^{-2}/^\circ\text{C}$
- ② $10^{-3}/^\circ\text{C}$
- ③ $10^{-4}/^\circ\text{C}$
- ④ $10^{-5}/^\circ\text{C}$

14. 단면 $20\text{cm} \times 30\text{cm}$, 길이 6m의 목재로 된 단순보의 중앙에 20kN의 집중하중이 작용할 때, 최대 처짐은 약 몇 cm 인가? (단, 세로탄성계수 $E = 10\text{GPa}$ 이다.)



- ① 1.0
- ② 1.5
- ③ 2.0
- ④ 2.5

15. 끝이 닫혀있는 얇은 벽의 등근 원통형 압력용기에 내압 p가 작용한다. 용기의 벽의 안쪽 표면 응력상태에서 일어나는 절대 최대 전단응력을 구하면? (단, 탱크의 반경 = r, 벽 두께 = t 이다.)

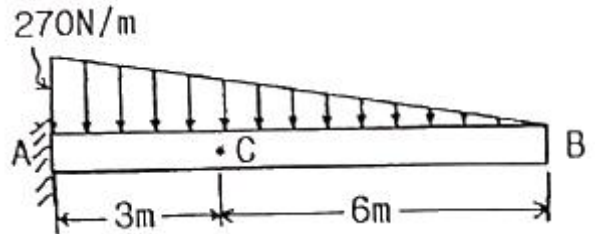


- ① $\frac{pr}{2t} - \frac{p}{2}$
- ② $\frac{pr}{4t} - \frac{p}{2}$
- ③ $\frac{pr}{4t} + \frac{p}{2}$
- ④ $\frac{pr}{2t} + \frac{p}{2}$

16. 길이 3m의 직사각형 단면 $b \times h = 5\text{cm} \times 10\text{cm}$ 을 가진 외팔보에 w의 균일분포하중이 작용하여 최대굽힘응력 500N/cm^2 이 발생할 때, 최대전단응력은 약 몇 N/cm^2 인가?

- ① 20.2
- ② 16.5
- ③ 8.3
- ④ 5.4

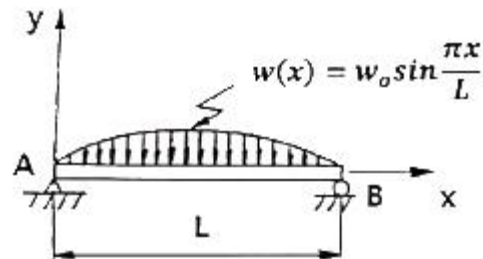
17. 그림에서 C점에서 작용하는 굽힘모멘트는 몇 N·m 인가?



- ① 270
- ② 810
- ③ 540
- ④ 1080

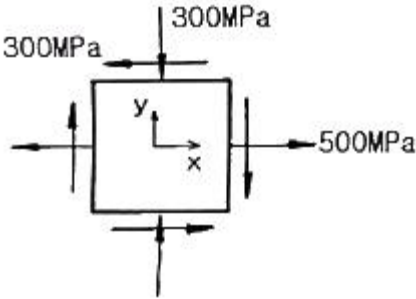
18. 그림과 같은 형태로 분포하중을 받고 있는 단순지지보가 있다. 지지점 A에서의 반력 R_A 는 얼마인가? (단, 분포하중

$$w(x) = w_0 \sin \frac{\pi x}{L} \text{ 이다.}$$



- ① $\frac{2w_0 L}{\pi}$
- ② $\frac{w_0 L}{\pi}$
- ③ $\frac{w_0 L}{2\pi}$
- ④ $\frac{w_0 L}{2}$

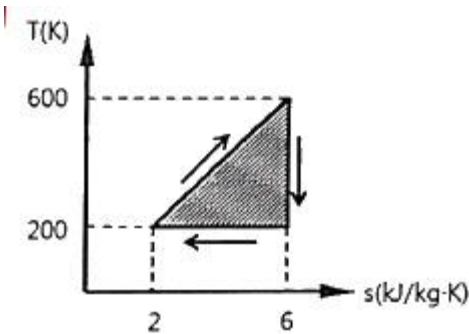
19. 그림과 같은 평면 응력 상태에서 최대 주응력은 약 몇 MPa 인가? (단, $\sigma_x = 500 \text{ MPa}$, $\sigma_y = -300 \text{ MPa}$, $\tau_{xy} = -300 \text{ MPa}$ 이다.)



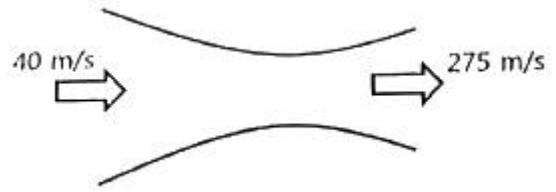
- ① 500 ② 600
 ③ 700 ④ 800
20. 강재 중공축이 25 kN·m의 토크를 전달한다. 중공축의 길이가 3m이고, 이 때 축에 발생하는 최대전단응력이 90 MPa 이며, 축에 발생된 비틀림각이 2.5° 라고 할 때 축의 외경과 내경을 구하면 각각 약 mm 인가? (단, 축 재료의 전단탄성계수는 85 GPa 이다.)
- ① 146, 124 ② 136, 114
 ③ 140, 132 ④ 133, 112

2과목 : 기계열역학

21. 어떤 사이클이 다음 온도(T)-엔트로피(s) 선도과 같을 때 작동 유체에 주어진 열량은 약 몇 kJ/kg 인가?



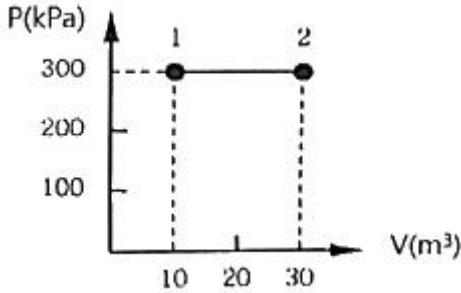
- ① 4 ② 400
 ③ 800 ④ 1600
22. 압력이 100 kPa 이며 온도가 25°C인 방의 크기가 240 m³ 이다. 이 방에 들어있는 공기의 질량은 약 몇 kg 인가? (단, 공기는 이상기체로 가정하며, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/(kg·K) 이다.)
- ① 0.00357 ② 0.28
 ③ 3.57 ④ 280
23. 용기에 부착된 압력계에 읽힌 계기압력이 150 kPa 이고 국소대기압이 100 kPa 일 때 용기 안의 절대압력은?
- ① 250 kPa ② 150 kPa
 ③ 100 kPa ④ 50 kPa
24. 수증기가 정상과정으로 40 m/s 의 속도로 누즐에 유입되어 275 m/s 로 빠져나간다. 유입되는 수증기의 엔탈피는 3300kJ/kg, 노즐로부터 발생하는 열손실은 5.9 kJ/kg 일 때 노즐 출구에서의 수증기 엔탈피는 약 몇 kJ/kg 인가?



- ① 3257 ② 3024
 ③ 2795 ④ 2612
25. 클라우지우스(Clausius) 부등식을 옳게 표현한 것은? (단, T는 절대 온도, Q는 시스템으로 공급된 전체 열량을 표시한다.)
- ① $\oint \frac{\delta Q}{T} \geq 0$ ② $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$
 ③ $\oint T \delta Q \geq 0$ ④ $\oint T \delta Q \leq 0$
26. 500W 의 전열기로 4kg의 물을 20°C에서 90°C까지 가열하는데 몇 분이 소요되는가? (단, 전열기에서 열은 전부 온도 상승에 사용되고 물의 비열은 4180 J/(kg·K) 이다.)
- ① 16 ② 27
 ③ 39 ④ 45
27. R-12를 작동 유체로 사용하는 이상적인 증기압축 냉동 사이클이 있다. 여기서 증발기 출구 엔탈피는 229 kJ/kg, 팽창밸브 출구 엔탈피는 81 kJ/kg, 응축기 입구 엔탈피는 255 kJ/kg 일 때 이 냉동기의 성적계수는 약 얼마인가?
- ① 4.1 ② 4.9
 ③ 5.7 ④ 6.8
28. 보일러에 물(온도 20°C, 엔탈피 84 kJ/kg)이 유입되어 600 kPa 의 포화증기(온도 159°C, 엔탈피 2757 kJ/kg) 상태로 유출된다. 물의 질량유량이 300kg/h 이라면 보일러에 공급된 열량은 약 몇 kW인가?
- ① 121 ② 140
 ③ 223 ④ 345
29. 가역 과정으로 실린더 안의 공기를 50 kPa, 10°C 상태에서 300 kPa 까지 압력(P)과 체적(V)의 관계가 다음과 같은 과정으로 압축할 때 단위 질량당 방출되는 열량은 약 몇 kJ/kg 인가? (단, 기체 상수는 0.287 kJ/(kg·K) 이고, 정적비열은 0.7 kJ/(kg·K) 이다.)
- $PV^{1.3} = \text{일정}$
- ① 17.2 ② 37.2
 ③ 57.2 ④ 77.2
30. 효율이 40%인 열기관에서 유효하게 발생되는 동력이 110 kW 이라면 주위로 방출되는 총 열량은 약 몇 kW 인가?
- ① 375 ② 165
 ③ 135 ④ 85
31. 화씨 온도가 86°F 일 때 섭씨 온도는 몇 °C 인가?
- ① 30 ② 45
 ③ 60 ④ 75

32. 압력이 0.2 MPa 이고, 초기 온도가 120°C인 1kg의 공기를 압축비 18로 가역 단열 압축하는 경우 최종온도는 약 몇 °C 인가? (단, 공기는 비열비가 1.4 인 이상기체이다.)
- ① 676°C ② 776°C
③ 876°C ④ 976°C

33. 그림과 같이 실린더 내의 공기가 상태 1에서 상태 2로 변화할 때 공기가 한 일은? (단, P는 압력, V는 부피를 나타낸다.)



- ① 30 kJ ② 60 kJ
③ 3000 kJ ④ 6000 kJ
34. 등엔트로피 효율이 80%인 소형 공기터빈의 출력이 270 kJ/kg 이다. 입구 온도는 600K 이며, 출구 압력은 100 kPa 이다. 공기의 정압비열은 1.004 kJ/(kg·K), 비열비는 1.4 일 때, 입구 압력(kPa)은 약 몇 kPa 인가? (단, 공기는 이상기체로 간주한다.)
- ① 1984 ② 1842
③ 1773 ④ 1621
35. 100°C와 50°C 사이에서 작동하는 냉동기로 가능한 최대 성능계수(COP)는 약 얼마인가?
- ① 7.46 ② 2.54
③ 4.25 ④ 6.46
36. 카르노 사이클로 작동되는 열기관이 고온체에서 100 kJ의 열을 받고 있다. 이 기관의 열효율이 30% 라면 방출되는 열량은 약 몇 kJ 인가?
- ① 30 ② 50
③ 60 ④ 70

37. Van der Waals 상태 방정식은 다음과 같이 나타낸다. 이

$\frac{a}{v^2}$, b는 각각 무엇을 의미하는 것인가? (단, P 는 압력, v는 비체적, R는 기체상수, T는 온도를 나타낸다.)

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right) \times (v - b) = RT$$

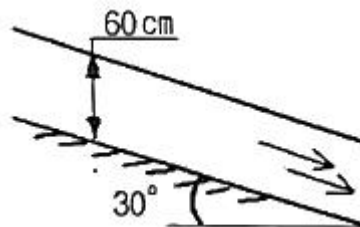
- ① 분자간의 작용 인력, 분자 내부 에너지
② 분자간의 작용 인력, 기체 분자들이 차지하는 체적
③ 분자 자체의 질량, 분자 내부 에너지
④ 분자 자체의 질량, 기체 분자들이 차지하는 체적
38. 어떤 시스템에서 유체는 외부로부터 19 kJ의 일을 받으면서 167 kJ의 열을 흡수하였다. 이 때 내부에너지의 변화

는 어떻게 되는가?

- ① 148 kJ 상승한다. ② 186 kJ 상승한다.
③ 148 kJ 감소한다. ④ 186 kJ 감소한다.
39. 체적이 500cm³ 인 풍선에 압력 0.1 MPa, 온도 288K의 공기가 가득 채워져 있다. 압력이 일정한 상태에서 풍선 속 공기 온도가 300K로 상승했을 때 공기에 가해진 열량은 약 얼마인가? (단, 공기의 정압비열이 1.005 kJ/(kg·K), 기체상수가 0.287 kJ/(kg·K) 인 이상기체로 간주한다.)
- ① 7.3 J ② 7.3 kJ
③ 14.6 J ④ 14.6 kJ
40. 어떤 시스템에서 공기가 초기에 290K 에서 330K로 변화하였고, 이 때 압력은 200 kPa에서 600 kPa 로 변화하였다. 이 때 단위 질량당 엔트로피 변화는 약 몇 kJ/(kg·K) 인가? (단, 공기는 정압비열이 1.006 kJ/(kg·K)이고, 기체상수가 0.287 kJ/(kg·K)인 이 상기체로 간주한다.)
- ① 0.445 ② -0.445
③ 0.185 ④ -0.185

3과목 : 기계유체역학

41. 분수에서 분출되는 물줄기 높이를 2배로 올리려면 노즐 입구에서의 게이지 압력을 약 몇 배로 올려야 하는가? (단, 노즐 입구에서의 동압은 무시한다.)
- ① 1.414 ② 2
③ 2.828 ④ 4
42. 수면의 높이 차이가 10m인 두 개의 호수사이에 손실수두가 2m인 관로를 통해 펌프로 물을 양수할 때 3kW 의 동력이 필요하다면 이 때 유량은 약 몇 L/s 인가?
- ① 18.4 ② 25.5
③ 32.3 ④ 45.8
43. 체적탄성계수가 2×10^9 N/m² 인 유체를 2% 압축하는데 필요한 압력은?
- ① 1 GPa ② 10 MPa
③ 4 GPa ④ 40 MPa
44. 정지된 액체 속에 잠겨있는 평면이 받는 압력에 의해 발생하는 합력에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 크기가 액체의 비중량에 반비례한다.
② 크기는 도심에서의 압력에 전체면적을 곱한 것과 같다.
③ 경사진 평면에서의 작용점은 평면의 도심과 일치한다.
④ 수직평면의 경우 작용점이 도심보다 위쪽에 있다.
45. 경사가 30°인 수로에 물이 흐르고 있다. 유속이 12 m/s 로 흐름이 균일하다고 가정하며 연직방향으로 측정된 수심이 60cm 이다. 수로의 폭을 1m로 한다면 유량은 약 몇 m³/s 인가?



- ① 5.87 ② 6.24
 ③ 6.82 ④ 7.26
46. 일반적으로 뉴턴 유체의 온도 상승에 따른 액체의 점성계수 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 분자의 무질서한 운동이 커지므로 점성계수가 증가한다.
 ② 분자의 무질서한 운동이 커지므로 점성계수가 감소한다.
 ③ 분자간의 결합력이 약해지므로 점성계수가 증가한다.
 ④ 분자간의 결합력이 약해지므로 점성계수가 감소한다.
47. 경계층 밖에서 퍼텐셜 흐름의 속도가 10 m/s 일 때, 경계층의 두께는 속도가 얼마일 때의 값으로 잡아야 하는가? (단, 일반적으로 정의하는 경계층 두께를 기준으로 삼는다.)
 ① 10 m/s ② 7.9 m/s
 ③ 8.9 m/s ④ 9.9 m/s
48. 점성계수(μ)가 0.005 Pa·s 인 유체가 수평으로 놓인 안지름이 4cm인 끈은 관을 30 cm/s의 평균속도로 흘러가고 있다. 흐름 상태가 층류일 때 수평 길이 800 cm 사이에서의 압력강하(Pa)는?
 ① 120 ② 240
 ③ 360 ④ 480
49. 다음 중 유선(stream line)을 가장 올바르게 설명한 것은?
 ① 에너지가 같은 점을 이은 선이다.
 ② 유체 입자가 시간에 따라 움직인 궤적이다.
 ③ 유체 입자의 속도벡터와 접선이 되는 가상 곡선이다.
 ④ 비정상유동 때의 유동을 나타내는 곡선이다.
50. 평행한 평판 사이의 층류 흐름을 해석하기 위해서 필요한 무차원수와 그 의미를 바르게 나타낸 것은?
 ① 레이놀즈 수 = 관성력 / 점성력
 ② 레이놀즈 수 = 관성력 / 탄성력
 ③ 프루드 수 = 중력 / 관성력
 ④ 프루드 수 = 관성력 / 점성력
51. 물의 지름이 0.4 m 인 노즐을 통해 20 m/s 의 속도로 맞은편 수직벽에 수평으로 분사된다. 수직벽에는 지름 0.2 m 의 구멍이 있으며 돌린 구멍으로 유량의 25%가 흘러나가고 나머지 75%는 반경 방향으로 균일하게 유출된다. 이 때 물에 의해 벽면이 받는 수평 방향의 힘은 약 몇 kN 인가?
 ① 0 ② 9.4
 ③ 18.9 ④ 37.7
52. 동점성계수가 $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ 인 공기 중에서 30 m/s의 속도로 비행하는 비행기의 모형틀을 만들어, 동점성계수가 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 인 물속에서 6m/s의 속도로 모형시험을 하려 한다. 모형(L_m)과 실형(L_p)의 길이비(L_m/L_p)를 알아야 하는가?
 ① 1/75 ② 1/15
 ③ 1/5 ④ 1/3
53. 관속에 흐르는 물의 유속을 측정하기 위하여 삼입한 피토 정압관에 비중이 3인 액체를 사용하는 마노미터를 연결하

여 측정된 결과 액주의 높이 차이가 10cm로 나타났다면 유속은 약 몇 m/s 인가?

- ① 0.99 ② 1.40
 ③ 1.98 ④ 2.43

54. 바닷물 밀도는 수면에서 1025 kg/m^3 이고 깊이 100m 마다 0.5 kg/m^3 씩 증가한다. 깊이 1000m에서 압력은 계기 압력으로 약 몇 kPa 인가?

- ① 9560 ② 10080
 ③ 10240 ④ 10800

55. 높이가 0.7m, 폭이 1.8m인 직사각형 덕트에 유체가 가득 차서 흐른다. 이때 수력직경은 약 몇 m인가?

- ① 1.01 ② 2.02
 ③ 3.14 ④ 5.04

56. 동점성계수가 $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ 인 유체가 안지름이 10cm인 관 속을 흐르고 있을 때 층류 임계속도(cm/s)는? (단, 층류 임계레이놀즈수는 2100 이다.)

- ① 24.7 ② 31.5
 ③ 43.6 ④ 52.3

57. 다음 중 유체의 속도구배와 전단응력이 선형적으로 비례하는 유체를 설명한 가장 알맞은 용어는 무엇인가?

- ① 점성유체 ② 뉴턴유체
 ③ 비압축성 유체 ④ 정상유동 유체

58. 속도 포텐셜이 $\phi = x^2 - y^2$ 인 2차원 유동에 해당하는 유동함수로 가장 옳은 것은?

- ① $x^2 + y^2$ ② 2xy
 ③ $-3xy$ ④ $2x(y-1)$

59. 물을 담은 그릇을 수평방향으로 4.2 m/s^2 으로 운동시킬 때 물은 수평에 대하여 약 몇 도($^\circ$) 기울어지겠는가?

- ① 18.4 $^\circ$ ② 23.2 $^\circ$
 ③ 35.6 $^\circ$ ④ 42.9 $^\circ$

60. 몸무게가 750N인 조종사가 지름 5.5m의 낙하산을 타고 비행기에서 탈출하였다. 항력계수가 1.0이고, 낙하산의 무게를 무시한다면 조종사의 최대 종속속도는 약 몇 m/s가 되는가? (단, 공기의 밀도는 1.2 kg/m^3 이다.)

- ① 7.25 ② 8.00
 ③ 5.26 ④ 10.04

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 다음 중 비중이 가장 작고, 항공기 부품이나 전자 및 전기 용 제품의 케이스 용도로 사용되고 있는 합금 재료는?

- ① Ni 합금 ② Cu 합금
 ③ Pb 합금 ④ Mg 합금

62. 다음의 조직 중 경도가 가장 높은 것은?

- ① 펄라이트(pearlite)
 ② 페라이트(ferrite)
 ③ 마텐자이트(martensite)
 ④ 오스테나이트(austenite)

63. 강의 열처리 방법 중 표면경화법에 해당하는 것은?

- ① 마켄칭 ② 오스포밍
- ③ 침탄질화법 ④ 오스템퍼링

64. 칼로라이징은 어떤 원소를 금속표면에 확산 침투시키는 방법인가?

- ① Zn ② Si
- ③ Al ④ Cr

65. Fe-C 평형상태도에서 온도가 가장 낮은 것은?

- ① 공석점 ② 포정점
- ③ 공정점 ④ Fe의 자기변태점

66. 열경화성 수지에 해당하는 것은?

- ① ABS수지 ② 에폭시수지
- ③ 폴리아미드 ④ 염화비닐수지

67. 다음 중 반발을 이용하여 경도를 측정하는 시험법은?

- ① 쇼어경도시험 ② 마이어경도시험
- ③ 비커즈경도시험 ④ 로크웰경도시험

68. 구리(Cu)합금에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 청동은 Cu + Zn 합금이다.
- ② 베릴륨 청동은 시효경화성이 강력한 Cu 합금이다.
- ③ 애드미럴티 황동은 6-4황동에 Sb를 첨가한 합금이다.
- ④ 네이벌 황동은 7-3황동에 Ti를 첨가한 합금이다.

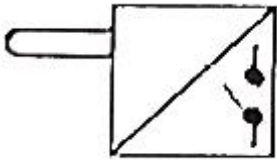
69. 면심입방격자(FCC)의 단위격자 내에 원자수는 몇 개인가?

- ① 2개 ② 4개
- ③ 6개 ④ 8개

70. 합금주철에서 특수합금 원소의 영향을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① Ni은 흑연화를 방지한다.
- ② Ti은 강한 탈산제이다.
- ③ V은 강한 흑연화 방지 원소이다.
- ④ Cr은 흑연화를 방지하고, 탄화물은 안정화한다.

71. 그림과 같은 유압 기호가 나타내는 명칭은?



- ① 전자 변환기 ② 압력 스위치
- ③ 리미트 스위치 ④ 아날로그 변환기

72. 부하의 하중에 의한 자유낙하를 방지하기 위해 배압(back pressure)을 부여하는 밸브는?

- ① 체크 밸브 ② 감압 밸브
- ③ 릴리프 밸브 ④ 카운터 밸런스 밸브

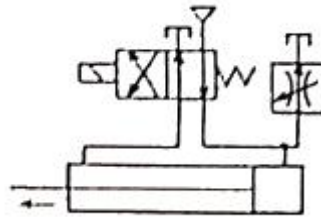
73. 어큐뮬레이터(accumulator)의 역할에 해당하지 않는 것은?

- ① 갑작스런 충격압력을 막아 주는 역할을 한다.
- ② 축적된 유압에너지의 방출 사이클 시간을 연장한다.
- ③ 유압 회로 중 오일 누설 등에 의한 압력강하를 보상하여 준다.
- ④ 유압 펌프에서 발생하는 맥동을 흡수하여 진동이나 소음을 방지한다.

74. 유압실린더에서 피스톤 로드가 부하를 미튼 힘이 50 kN, 피스톤 속도가 5 m/min 인 경우 실린더 내경이 8cm 이 라면 소요동력은 약 몇 kW 인가? (단, 편로드형 실린더이다.)

- ① 2.5 ② 3.17
- ③ 4.17 ④ 5.3

75. 액추에이터의 공급 쪽 관로에 설정된 바이패스 관로의 흐름을 제어함으로써 속도를 제어하는 회로는?



- ① 배압 회로 ② 미터 인 회로
- ③ 플립 플롭 회로 ④ 블리드 오프 회로

76. 유압 작동유에서 요구되는 특성이 아닌 것은?

- ① 인화점이 낮고, 증기 분리압이 클 것
- ② 유동성이 좋고, 관로 저항이 적을 것
- ③ 화학적으로 안정될 것
- ④ 비압축성일 것

77. 유압 시스템의 배관계통과 시스템 구성에 사용되는 유압기기의 이물질 제거하는 작업으로 유압동작 중 유압 장치의 운전 중 다시 시작하였을 때나 유압 기계를 처음 설치하였을 때 수행하는 작업은?

- ① 펌핑 ② 플러싱
- ③ 스위핑 ④ 클리닝

78. 유동하고 있는 액체의 압력이 국부적으로 저하되어, 증기나 함유 기체를 포함하는 기포가 발생하는 현상은?

- ① 캐비테이션 현상 ② 채터링 현상
- ③ 서징 현상 ④ 역류 현상

79. 다음 기어펌프에서 발생하는 폐입 현상을 방지하기 위한 방법으로 가장 적절한 것은?

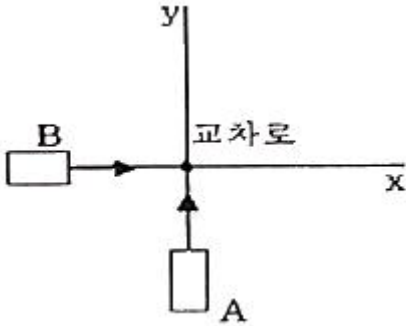
- ① 오일을 보충한다.
- ② 베인을 교환한다.
- ③ 베어링을 교환한다.
- ④ 릴리프 홈이 적용된 기어를 사용한다.

80. 다음 중 오일의 점성을 이용하여 진동을 흡수하거나 충격을 완화 시킬 수 있는 유압응용장치는?

- ① 압력계 ② 토크 컨버터
- ③ 쇼크 업소버 ④ 진동개폐밸브

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 20 m/s의 같은 속력으로 달리던 자동차 A, B가 교차로에서 직각으로 충돌하였다. 충돌 직후 자동차 A의 속력은 약 몇 m/s인가? (단, 자동차 A, B의 질량은 동일하며 반발계수는 0.7, 마찰은 무시한다.)



- ① 17.3 ② 18.7
- ③ 19.2 ④ 20.4

82. 80 rad/s로 회전하던 세탁기의 전원을 끈 후 20초가 경과하여 정지하였다면 세탁기가 정지할 때까지 약 몇 바퀴를 회전하였는가?

- ① 127 ② 254
- ③ 542 ④ 7620

83. 시간 t에 따른 변위 x(t)가 다음과 같은 관계식을 가질 때 가속도 a(t)에 대한 식으로 옳은 것은?

$$x(t) = X_0 \sin \omega t$$

- ① $a(t) = \omega^2 X_0 \sin \omega t$
- ② $a(t) = \omega^2 X_0 \cos \omega t$
- ③ $a(t) = -\omega^2 X_0 \sin \omega t$
- ④ $a(t) = -\omega^2 X_0 \cos \omega t$

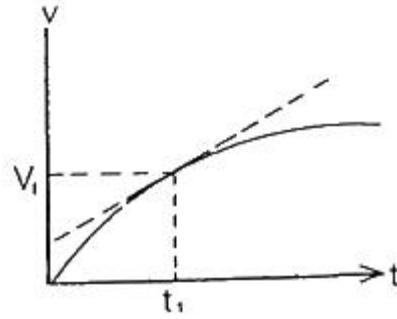
84. 체중이 600N인 사람이 타고 있는 무게 5000N의 엘리베이터가 200m의 케이블에 매달려 있다. 이 케이블을 모두 감아올리는데 필요한 일은 몇 kJ 인가?

- ① 1120 ② 1220
- ③ 1320 ④ 1420

85. $2\ddot{x} + 3\dot{x} + 8x = 0$ 으로 주어진 진동계에서 대수 감소율(logarithmic decrement)은?

- ① 1.28 ② 1.58
- ③ 2.18 ④ 2.54

86. 다음 그림은 물체 운동의 v-t 선도(속도-시간선도)이다. 그래프에서 시간 t₁에서의 접선의 기울기는 무엇을 나타내는가?



- ① 변위 ② 속도
- ③ 가속도 ④ 총 움직인 거리

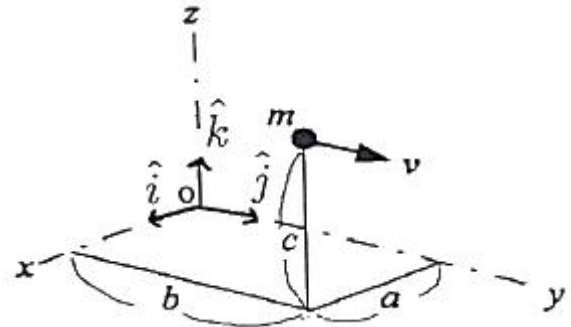
87. 달 표면에서 중력 가속도는 지구 표면에서의 1/6 이다. 지구 표면에서 주기가 T인 단전자를 달로 가져가면, 그 주기는 어떻게 변하는가?

- ① $\frac{1}{6}T$ ② $\frac{1}{\sqrt{6}}T$
- ③ $\sqrt{6}T$ ④ 6T

88. 감쇠비 ζ가 일정할 때 전달률을 1보다 작게 하려면 진동수 비는 얼마의 크기를 가지고 있어야 하는가?

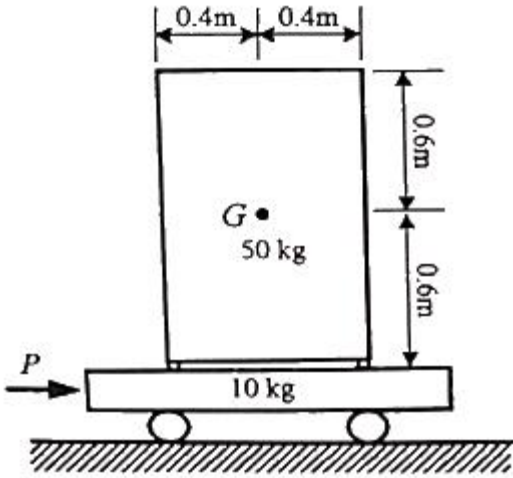
- ① 1보다 작아야 한다. ② 1보다 커야 한다.
- ③ $\sqrt{2}$ 보다 작아야 한다. ④ $\sqrt{2}$ 보다 커야 한다.

89. y축 방향으로 움직이는 질량 m인 질점이 그림과 같은 위치에서 v의 속도를 갖고 있다. O점에 대한 각운동량은 얼마인가? (단, a, b, c는 원점에서 질점까지의 x, y, z방향의 거리이다.)



- ① $mv(c\hat{i} - a\hat{k})$ ② $mv(-c\hat{i} + a\hat{k})$
- ③ $mv(c\hat{i} + a\hat{k})$ ④ $mv(-c\hat{i} - a\hat{k})$

90. 질량 50kg의 상자가 넘어가자 않도록 하면서 질량 10kg의 수레에 가할 수 있는 힘 P의 최댓값은 얼마인가? (단, 상자는 수레 위에서 미끄러지지 않는다고 가정한다.)



- ① 292 N ② 392 N
- ③ 492 N ④ 592 N

91. 레이저(laser) 가공에 대한 특징으로 틀린 것은?

- ① 밀도가 높은 단색성과 평행도가 높은 지향성을 이용한다.
- ② 가공물에 빛을 쏘이면 순간적으로 일부분이 가열되어, 용해되거나 증발되는 원리이다.
- ③ 초경합금, 스테인리스강의 가공은 불가능한 단점이 있다.
- ④ 유리, 플라스틱 판의 절단이 가능하다.

92. 다음 표는 고속도강의 함유량 표기에서 “18”의 의미는?

18 - 4 - 1

- ① 탄소의 함유량 ② 텅스텐의 함유량
- ③ 크롬의 함유량 ④ 바나듐의 함유량

93. 피복 아크 용접에서 피복제의 역할로 틀린 것은?

- ① 아크를 안정시킨다.
- ② 용착금속을 보호한다.
- ③ 용착금속의 급랭을 방지한다.
- ④ 용착금속의 흐름을 억제한다.

94. 절삭가공을 할 때 절삭온도를 측정하는 방법으로 사용하지 않는 것은?

- ① 부식을 이용하는 방법
- ② 복사고온계를 이용하는 방법
- ③ 열전대(thermo couple)에 의한 방법
- ④ 칼로리미터(calorimeter)에 의한 방법

95. 선반가공에서 직경 60 mm 길이 100 mm의 탄소강 재료 환봉을 초경바이트를 사용하여 1회 절삭 시 가공시간은 약 몇 초인가? (단, 절삭깊이 1.5 mm, 절삭속도 150 m/min, 이송은 0.2 mm/rev 이다.)

- ① 38초 ② 42초
- ③ 48초 ④ 52초

96. 300mm×500mm 인 주철 주물을 만들 때, 필요한 주입 추의 무게는 약 몇 kg 인가? (단, 쇳물 아궁이 높이가 120mm, 주물 미도는 7200 kg/m³ 이다.)

- ① 129.6 ② 149.6

- ③ 169.6 ④ 189.6

97. 프레스 작업에서 전단가공이 아닌 것은?

- ① 트리밍(trimming) ② 컬링(curling)
- ③ 셰이빙(shaving) ④ 블랭킹(blanking)

98. 다음 중 직접 측정기가 아닌 것은?

- ① 측정기 ② 마이크로미터
- ③ 버니어캘리퍼스 ④ 공기 마이크로미터

99. 스프링 백(spring back)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 경도가 클수록 스프링 백의 변화도 커진다.
- ② 스프링 백의 양은 가공조건에 의해 영향을 받는다.
- ③ 같은 두께의 판재에서 굽힘 반지름이 작을수록 스프링 백의 양은 커진다.
- ④ 같은 두께의 판재에서 굽힘 각도가 작을수록 스프링 백의 양은 커진다.

100. 내접기어 및 자동차의 3단 기어와 같은 단이 있는 기어를 깎을 수 있는 원통형 기어 절삭기계로 옳은 것은?

- ① 호빙머신 ② 그라인딩 머신
- ③ 마그 기어 셰이퍼 ④ 펠로즈 기어 셰이퍼

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