

1과목 : 재료역학

1. 원형 단면의 단면 2차모멘트 I와 극단면 2차모멘트 Jp의 관계를 올바르게 나타낸 것은?

- ① $I = 2Jp$ ② $I = Jp$
- ③ $Jp = 2I$ ④ $Jp = 4I$

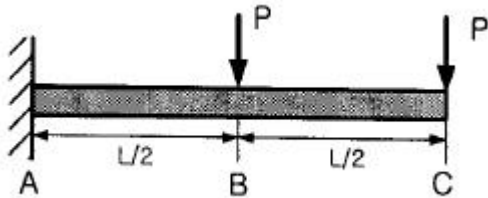
2. 높이 h, 폭 b인 직사각형 단면을 가진 보와 높이 b, 폭h인 단면을 가진 보의 단면 2차 모멘트의 비는? (단, $h = 1.5b$)

- ① 1.5:1 ② 2.25:1
- ③ 3.375:1 ④ 5.06:1

3. 길이가 l 이고 단면적이 A인 봉의 상단은 고정되어 있고 하단에는 P의 하중이 작용하고 있을 때 자중이 W이고 탄성계수가 E라면 신장량을 구하는 식은?

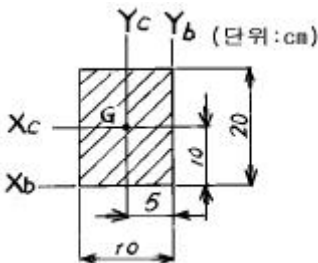
- ① $\frac{l}{AE} (P + \frac{W}{2})$ ② $\frac{1}{E} (\frac{Pl}{A} + \frac{W}{2A})$
- ③ $\frac{Pl + Wl}{AE} (1 + \frac{W}{2})$ ④ $\frac{1}{E} (\frac{Pl}{A} + \frac{W}{2})$

4. 다음과 같은 외팔보에서의 최대 처짐량은?



- ① $\frac{5}{48} \frac{PL^3}{EI}$ ② $\frac{11}{48} \frac{PL^3}{EI}$
- ③ $\frac{16}{48} \frac{PL^3}{EI}$ ④ $\frac{21}{48} \frac{PL^3}{EI}$

5. 그림과 같은 4각형 단면의 도심 G를 지나는 xc축, yc축, 밑변을 지나는 xb축, yb축에 대한 각각의 단면2차모멘트를 lxc, lyc, lxb, lyb 라고 할 때, 가장 큰 것은?



- ① lyc ② lyb
- ③ lxc ④ lxb

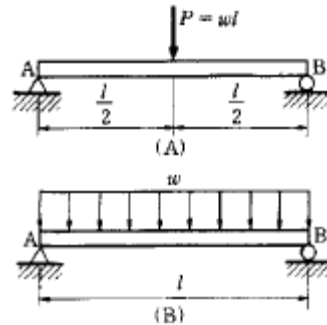
6. 변형을 성분이 $\epsilon_x=900 \times 10^{-6}$, $\epsilon_y=-100 \times 10^{-6}$, $\gamma_{xy}=600 \times 10^{-6}$ 일 때 면내 최대 전단변형률의 값은?

- ① 400×10^{-6} ② 583×10^{-6}
- ③ 983×10^{-6} ④ 1166×10^{-6}

7. 안지름 400 mm , 내압 8 MPa 인 고압가스 용기의 뚜껑을 8개의 볼트로 같은 간격으로 조일때 각 볼트의 지름은 최소 몇 mm 로 해야 하는가? 단, 볼트의 허용인장응력은 45 MPa로 한다)

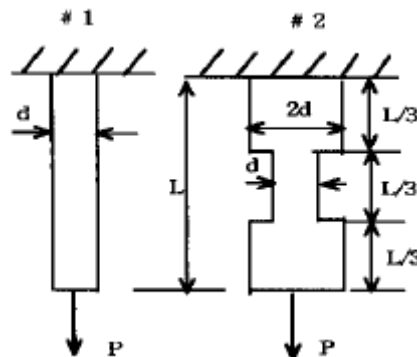
- ① 20 ② 40
- ③ 80 ④ 60

8. 그림의 단순지지보에서 중앙에 집중하중 $P(=wl)$ 가 작용할 때와 등분포하중이 작용할 때 중앙에서 처짐 $y_A:y_B$ 의 값은?



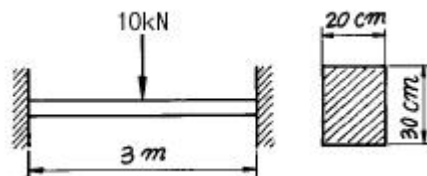
- ① 4 : 3 ② 3 : 4
- ③ 7 : 4 ④ 8 : 5

9. 길이가 같고 모양이 다른 두 개의 등근 봉이 있다. 두 봉에 같은 하중 P가 작용할 때 봉 속에 저장되는 변형 에너지의 비의 값 (U_2/U_1)를 구하면? (단, 재료는 선형탄성거동을 한다고 가정한다.)



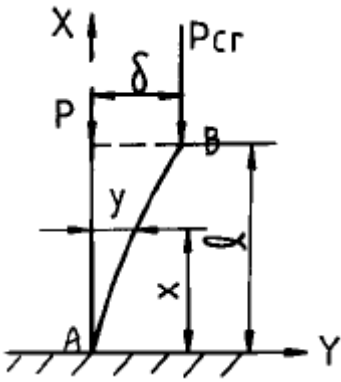
- ① 1/6 ② 1/4
- ③ 1/3 ④ 1/2

10. 그림과 같은 길이 3m의 양단 고정보가 그 중앙점에 집중 하중 10kN을 받는다면 중앙점에서의 굽힘 응력은?



- ① 15.2 MPa ② 1.25 MPa
- ③ 12.5 MPa ④ 1.52 MPa

11. 단면치수에 비해 길이가 큰 길이 L 인 기둥 AB가 그림과 같이 한쪽 끝 A에서 고정되고, B의 도심에 작용하는 압축 하중 P를 받을 때 오일러식에 의한 임계하중(P_{cr})은? (단, E는 탄성계수, I는 단면 2차 모멘트이다.)



- ① $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{4L^2}$ ② $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{2L^2}$
 ③ $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{8L^2}$ ④ $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{12L^2}$

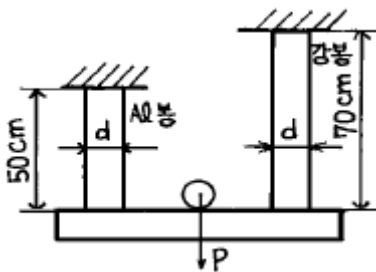
12. 같은 전단력이 작용할 때 원형단면보의 지름을 3배로 하면 최대 전단응력은 몇 배가 되는가?

- ① 9배 ② 3배
 ③ 1/3배 ④ 1/9배

13. 코일 스프링의 소선의 지름을 d, 코일의 평균지름을 D, 코일 전체의 길이가 L인 경우 인장하중 W를 작용시킬 때 전체의 처짐량을 나타내는 식은 어느 것인가? (단, G는 전단탄성계수이고, n은 코일의 감김수이다.)

- ① $\delta = \frac{8nD^3W}{Gd^4}$ ② $\delta = \frac{16nD^3W}{Gd^4}$
 ③ $\delta = \frac{64nD^3W}{Gd^4}$ ④ $\delta = \frac{4nD^3W}{Gd^4}$

14. 그림과 같이 두가지 재료로 된 봉이 하중 P를 받으면서 강체로 된 보를 수평으로 유지시키고 있다. 강봉에 작용하는 응력이 150 MPa일 때 알루미늄봉에 작용하는 응력은 몇 MPa 인가? (단, 강과 알루미늄의 탄성계수의 비 $E_s/E_a = 3$ 이다.)



- ① 555 ② 875
 ③ 70 ④ 270

15. 강의 나사봉이 기온 27°C에서 24 MPa의 인장응력을 받고 있는 상태에서 고정하여 놓고 기온을 7°C로 하강시키면 발생하는 응력은 모두 몇 MPa 인가? (단, 재료의 탄성 계수 $E = 210$ GPa, 선팽창계수 $\alpha = 11.3 \times 10^{-6}$ /°C이다.)

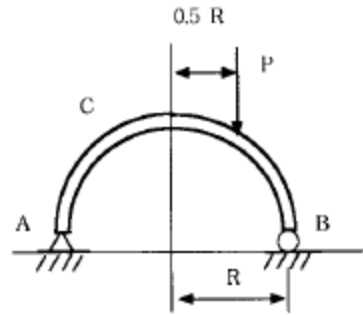
- ① 47.46 ② 23.46

- ③ 40.66 ④ 71.46

16. 길이 3m이고 지름이 16mm인 원형단면봉에 30kN의 축하중을 작용시켰을 때 탄성신장량 2.2mm가 생겼다. 이 재료의 탄성계수는 몇 GPa 인가?

- ① 2.03 ② 203
 ③ 1.36 ④ 136

17. 그림과 같이 반원부재에 하중 P가 작용할 때 지지점 B에서의 반력은?

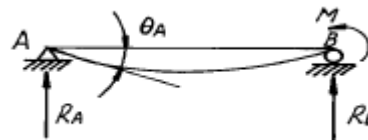


- ① P/4 ② P/2
 ③ 3P/4 ④ P

18. 수직응력에 의한 탄성에너지에 대한 설명 중 맞는 것은?

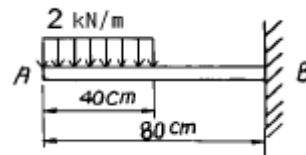
- ① 응력의 자승에 비례하고, 탄성계수에 반비례한다.
 ② 응력의 3승에 비례하고, 탄성계수에 비례한다.
 ③ 응력에 비례하고, 탄성계수에도 비례한다.
 ④ 응력에 반비례하고, 탄성계수에 비례한다.

19. 길이가 L인 단순보 AB의 한 끝에 우력 M이 작용하고 있을 때 이 보의 A단에서의 기울기 θ_A 는?



- ① $ML/3EI$ ② $ML/6EI$
 ③ $ML^2/2EI$ ④ $ML^2/24EI$

20. 그림과 같이 외팔보에 균일 분포 하중이 작용한다. 고정단에서의 굽힘 모멘트는 몇 N·m 인가?



- ① 440 ② 840
 ③ 480 ④ 460

2과목 : 기계열역학

21. 0.6 MPa, 200°C의 수증기가 50 m/s의 속도로 단열된 노즐로 들어가서 0.15 MPa의 포화수증기로 분사된다. 노즐 출구에서 수증기 속도는 얼마인가? (단, 노즐 입구 조건에서 수증기의 단위 질량당 내부에너지는 2638.9 kJ/kg, 엔탈피는 2850.1 kJ/kg이고, 출구 조건에서 수증기의 단위

질량당 내부에너지는 2519.6 kJ/kg, 엔탈피는 2693.5kJ/kg 이다.)

- ① 53 m/s ② 49 m/s
- ③ 562 m/s ④ 591 m/s

22. 이상기체의 가역과정에서 등온과정의 전열량(Q)은?

- ① 0 이다.
- ② 무한대이다.
- ③ 비유동과정의 일과 같다.
- ④ 엔트로피 변화와 같다.

23. 열기관 중 카르노(Carnot)사이클은 어떠한 가역변화로 구성되며, 그 변화의 순서는?

- ① 등온팽창 - 단열팽창 - 등온압축 - 단열압축
- ② 등온팽창 - 단열압축 - 단열팽창 - 등온압축
- ③ 등온팽창 - 등온압축 - 단열압축 - 단열팽창
- ④ 등온팽창 - 단열팽창 - 단열압축 - 등온압축

24. 증기압축 냉동사이클을 구성하고 있는 다음의 기기들 중에서 냉매의 엔탈피가 거의 일정하게 유지되는 것은?

- ① 압축기 ② 응축기
- ③ 증발기 ④ 팽창밸브

25. 50℃에 있는 물 1 kg 과 20℃에 있는 물 2 kg 을 일정 압력하에서 단열혼합시켜 물의 온도가 30℃가 되었다. 물의 정압비열은 Cp = 4.2 kJ/kg.K로서 항상 일정하다고 할 때 이 혼합 과정의 전 엔트로피 변화는 몇 kJ/K 인가?

- ① 0.0282 ② 0.0134
- ③ -268.4 ④ 281.8

26. 다음 동력사이클에서 두 개의 정압과정이 포함된 사이클?

- ① Rankine ② Otto
- ③ Diesel ④ Carnot

27. 오토사이클에서 압축시작점의 상태가 0.1MPa, 40℃ 이고, 압축끝점의 온도와 최고온도는 각각 447℃와 3232K 이다. 이 사이클의 효율은?

- ① 43.5 % ② 56.5 %
- ③ 77.7 % ④ 91.1 %

28. 비열이 일정한 이상기체가 노즐 내를 등엔트로피 팽창할 때의 임계압력 Ps를 옳게 나타낸 식은? (단, P1= 정체압력 (stagnation pressure), k=비열비 이다.)

- ① $P_s = P_1 \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k-1}{k}}$
- ② $P_s = P_1 \left(\frac{k+1}{2}\right)^{\frac{k+1}{k}}$
- ③ $P_s = P_1 \left(\frac{2}{k+1}\right)^{k-1}$
- ④ $P_s = P_1 \left(\frac{1}{k+1}\right)^{k-1}$

29. 전류 25A, 전압 13V를 가하여 축전지를 충전하고 있다. 충전하는 동안 축전지로부터 15W의 열손실이 있다. 축전지의 내부에너지는 어떤 비율로 변하는가?

- ① +310 J/s ② -310 J/s
- ③ +340 J/s ④ -340 J/s

30. 100℃의 수증기 10kg이 100℃의 물로 응축 되었다. 수증기의 엔트로피 변화량은 몇 kJ/K인가? (단, 물의 잠열은 2257 kJ/kg 이다.)

- ① 14.5 ② 5390
- ③ -22570 ④ -60.5

31. 랭킨 사이클(Rankine cycle)에서 5 MPa, 500℃의 증기가 터빈 안에서 5 kPa 까지 단열팽창할 때 이 사이클의 펌프 일은 약 몇 kJ/kg 인가? (단, 물의 비체적은 0.001m³/kg 이다.)

- ① 50 kJ/kg ② 5 kJ/kg
- ③ 10 kJ/kg ④ 20 kJ/kg

32. 계가 비가역 사이클을 이룰 때 클라우지우스(Clausius)의 적분은?

- ① $\oint \frac{dQ}{T} < 0$ ② $\oint \frac{dQ}{T} > 0$
- ③ $\oint \frac{dQ}{T} \geq 0$ ④ $\oint \frac{dQ}{T} \leq 0$

33. 저온 열원의 온도가 TL, 고온 열원의 온도가 TH인 두 열원 사이에서 작동하는 이상적인 냉동 사이클의 성능계수를 향상시키려면?

- ① TL을 올린다. 그리고 TH를 올린다.
- ② TL을 올린다. 그리고 TH를 내린다.
- ③ TL을 내린다. 그리고 TH를 올린다.
- ④ TL을 내린다. 그리고 TH를 내린다.

34. S + O2 → SO2 에서 반응물은?

- ① S나 O2또는 SO2 중의 하나를 말한다.
- ② S나 O2 및 SO2를 전부 말한다.
- ③ S나 O2 를 말한다.
- ④ SO2를 말한다.

35. 절대압력이 50 N/cm² 이고 온도가 135℃인 암모니아 가스의 비체적이 0.4m³/kg 이라면 암모니아의 기체상수 R은?

- ① 약 270 J/kg·K ② 약 340 J/kg·K
- ③ 약 430 J/kg·K ④ 약 490 J/kg·K

36. 산소 3kg과 질소 2kg이 혼합되어서 체적 2m³의 용기 내에 온도가 80℃의 상태로 있을 때, 용기 내의 압력은 다음 중 어느 것에 가장 가까운가? (단, 산소와 질소는 완전 기체로 취급하고 산소와 질소의 기체상수는 각각 0.2598 kJ/kg·K, 0.2969 kJ/kg·K이다.)

- ① 54.9 kPa ② 109.8 kPa
- ③ 121.5 kPa ④ 242.3 kPa

37. 천제연 폭포수의 높이가 55 m일 때 폭포수가 낙하한 후

수면에 도달할 때까지 주위와 열교환을 무시한다면 온도 상승은 몇 °C인가? (단, 폭포수의 정압비열은 4.2 kJ/kg°C 이다.)

- ① 0.87 ② 0.31
- ③ 0.13 ④ 0.78

38. 수증기를 이상기체로 볼 때 정압비열(kJ/kg·K) 값은? (단, 수증기의 기체상수 = 0.462 kJ/kg·K, 비열비 = 1.33이다.)

- ① 1.86 ② 0.44
- ③ 1.54 ④ 0.64

39. 열역학 제 1법칙은 다음의 어떤 과정에서 성립하는가?

- ① 가역과정에서만 성립한다.
- ② 비가역 과정에서만 성립한다.
- ③ 가역 등온 과정에서만 성립한다.
- ④ 가역이나 비가역 과정을 막론하고 성립한다.

40. 압력 1 N/cm², 체적 0.5 m³ 인 기체 1 kg을 가역적으로 압축하여 압력이 2 N/cm², 체적이 0.3m³로 변화되었다. 이 과정이 압력 - 체적(P-V)선도에서 직선적으로 나타났다면 필요한 일의 양은?

- ① 2000 N·m ② 3000 N·m
- ③ 4000 N·m ④ 5000 N·m

3과목 : 기계유체역학

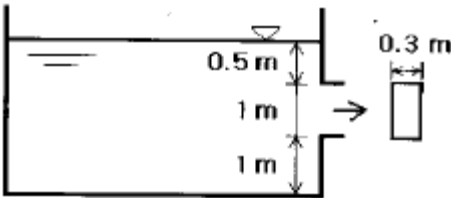
41. 지름 20cm 인 구의 주위에 밀도가 1000kg/m³, 점성계수는 1.8x10⁻³ Pa·s 인 물이 2m/s의 속도로 흐르고 있다. 항력계수가 0.2인 경우 구에 작용하는 항력은 약 몇 N 인가?

- ① 12.6 ② 200
- ③ 0.2 ④ 25.12

42. 밀면이 1 m x 1 m, 높이가 0.5 m인 나무토막 위에 1960N의 추를 올려놓고 물에 띄웠다. 나무의 비중을 0.5 라할때 물속에 잠긴 부분의 부피는 몇 m³ 인가?

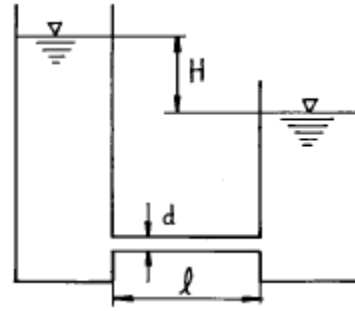
- ① 0.5 ② 0.45
- ③ 0.25 ④ 0.05

43. 그림과 같은 수조에 1.0 m x 0.3 m 크기의 사각 수문을 통하여 유출되는 유량은 몇 m³/s 인가? (단 마찰손실은 무시하고 수조의 크기는 매우 크다고 가정하라.)



- ① 1.31 ② 2.33
- ③ 3.13 ④ 4.43

44. 그림과 같이 날카로운 사각 모서리 입출구를 갖는 관로에서 전수두 H는? (단, 관의 길이를 ℓ지름은 d, 관 마찰계수는 f, 속도수두는 V²/2g 이다.)



- ① $H = (0.5 + f \frac{\ell}{d} + 1) \frac{V^2}{2g}$
- ② $H = (f \frac{\ell}{d} + 1) \frac{V^2}{2g}$
- ③ $H = (0.5 + f \frac{\ell}{d}) \frac{V^2}{2g}$
- ④ $H = (f \frac{\ell}{d}) \frac{V^2}{2g}$

45. 관 마찰계수가 거의 상대조도(relative roughness)에만 의존하는 경우는?

- ① 층류유동 ② 임계유동
- ③ 천이유동 ④ 완전난류유동

46. 다음의 속도장 중에서 연속방정식을 만족시키는 유체의 흐름은 어느 것인가? (단, u 는 x 방향의 속도성분, v 는 y 방향의 속도성분)

- ① $u = 2x^2 - y^2, v = -2xy$
- ② $u = x^2 - y^2, v = -4xy$
- ③ $u = x^2 - y^2, v = 2xy$
- ④ $u = x^2 - y^2, v = -2xy$

47. 균일유동(uniform flow)이 원통을 지나 흘러갈 때의 유동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 속도가 아주 느릴 때에는 상하류 유동이 대칭이다.
- ② 유속이 증가함에 따라, 원통의 정점을 지나면서 역압력 기울기가 형성되고 유동의 박리(separation)가 생긴다.
- ③ 유동의 박리점 뒤쪽에 형성된 후류(wake)에서는 바깥쪽에 비하여 압력이 낮고 속도도 느리다.
- ④ 층류의 박리점이 난류의 박리점보다 더 뒤쪽에 있다.

48. 비중이 0.85이고 동점성계수가 3x10⁻⁴m²/s 인 기름이 직경 10 cm 원관내에 20 L/s으로 흐른다. 이 원관의 100 m 길이에서의 수두손실은?

- ① 16.6 m ② 24.9 m
- ③ 49.8 m ④ 82.1m

49. 유체를 연속체(continuum)로 보기가 어려운 경우는?

- ① 모세혈관 내 혈액
- ② 매우 높은 고도에서의 대기층
- ③ 헬리콥터 날개 주위의 공기
- ④ 자동차 라디에이터 내 냉각수

50. 웨버수가 나타내는 물리적 의미는?

- ① 관성력/중력 ② 관성력/탄성력
- ③ 관성력/표면장력 ④ 관성력/압력

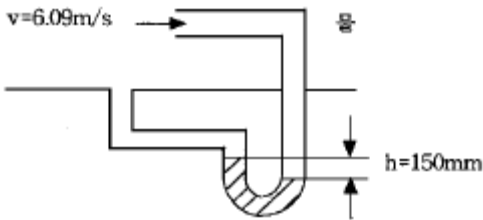
51. 펌프에 의하여 흡입되는 물의 압력을 진공계로 측정하니 60 mmHg이었다. 이 때 절대압력은 몇 kPa인가? (단, 국소대기압은 750 mmHg, 수은의 비중은 13.6이다.)

- ① 92 ② 100
- ③ 108 ④ 8

52. 원관에서 어떤 유체의 속도가 2배가 되었을 때, 마찰계수가 $1/\sqrt{2}$ 로 줄었다. 이때 압력 손실은 몇배가 되겠는가?

- ① 2 배 ② 21/2 배
- ③ 4 배 ④ 23/2 배

53. 그림과 같은 피토티관의 액주계 눈금이 $h = 150 \text{ mm}$ 이고 관속의 유속이 6.09 m/s 로 물이 흐르고 있다면 액주계 액체의 비중은 얼마인가?



- ① 5.6 ② 11.1
- ③ 12.1 ④ 13.6

54. 원형실린더 주위의 유동에서 전방 정점점에서 $\theta=45^\circ$ 인 원주표면에서 공기의 유속은? (단, 공기는 이상유체로 보고 원주에서 멀리 떨어진 상류의 유속은 V 이다.)

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

55. 실린더 속에 액체가 흐르고 있다. 내벽에서 수직거리 y 에서의 속도가 $u = 5y - y^2$ [m/s]일 때 벽면에서의 마찰전단응력은 몇 N/m^2 인가? (단, 액체의 점성계수는 $0.0382 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ 이다.)

- ① 19.1 ② 0.191
- ③ 3.82 ④ 0.382

56. 밀도 ρ , 중력가속도 g , 유속 V , 힘 F 에서 얻을 수 있는 무차원수는?

- ① $\frac{\rho g F}{V^6}$ ② $\frac{\rho g V^6}{F}$
- ③ $\frac{\rho V^6}{g F}$ ④ $\frac{g^2 F}{\rho V^6}$

57. 지름이 각각 10 cm와 20 cm로 된 관이 서로 연결되어 있다. 비압축성 유동이라 가정하면 20 cm 관속의 평균유속이 2.4 m/s 일 때 10 cm 관내의 평균속도는 약 몇 m/s 인가?

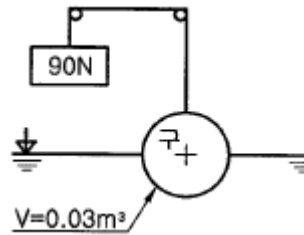
- ① 0.96 ② 9.6

- ③ 0.7 ④ 7.2

58. 직경이 10cm 인 수평원관으로 3 km 떨어진 곳에 원유(점성계수 $\mu = 0.02 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, 비중 $s=0.86$)를 $0.2 \text{ m}^3/\text{min}$ 의 유량으로 수송하기 위해서 필요한 동력은 몇 W 인가?

- ① 127 ② 271
- ③ 712 ④ 1270

59. 부피가 0.03 m^3 인 구가 그림과 같이 반쪽이 물에 잠겨있다. 이 때 구의 밀도는 몇 kg/m^3 인가?



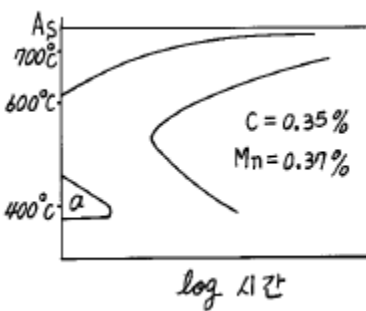
- ① 7900 ② 806
- ③ 224 ④ 9700

60. 유체의 체적 탄성계수는?

- ① 속도의 차원을 갖는다.
- ② 유체의 점성과 직접적인 관계가 있다.
- ③ 온도의 차원을 갖는다.
- ④ 압력의 차원을 갖는다.

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 다음 그림은 $C = 0.35\%$, $Mn = 0.37\%$ 를 함유한 망간강의 항온 변태 곡선이다. 이 그림에 나타난 a의 현미경 조직은 어느 것인가?



- ① 마텐자이트 ② 베이나이트
- ③ 오스테나이트 ④ 펄라이트

62. 다음 중 탄소공구강 및 일반공구강 재료로써 구비 조건이 아닌 것은?

- ① 상온 및 고온경도가 클 것
- ② 내마모성이 작을 것
- ③ 가공 및 열처리성이 양호할 것
- ④ 강인성 및 내충격성이 우수할 것

63. 특수강 중에서 자경강(self-hardening steel)이란 무엇인가?

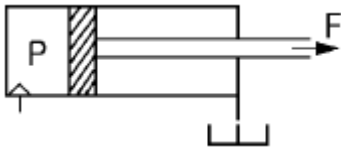
- ① 담금질에 의해서 경화되는 강
- ② 뜨임에 의해서 경화되는 강
- ③ 공냉정도로 경화되는 강

④ 극히 서냉에 의해 경화되는 강

64. 강판 및 강관 제조를 위한 강괴에서 많이 볼수 있는 결함이 아닌 것은?

- ① 수축관(shrinkage pipe) ② 기포(blow hole)
- ③ 백점(flakes) ④ 균열(crack)

65. 보기와 같은 실린더의 피스톤에서 F=500kgf의 힘이 발생해야하면, 유압 P 은 약 몇 kgf/cm² 가 필요한가? (단, 실린더의 직경은 4cm이다.)



- ① 39.79 ② 57.7
- ③ 79.8 ④ 67.4

66. 어큐뮬레이터(accumulators)의 사용시 장점을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 축적된 압력 에너지의 방출 및 맥동 사이클 시간을 연장한다.
- ② 실린더의 누유를 보충하는 보압회로 등에 사용한다.
- ③ 충격적인 압력의 작용을 막는 완충용으로 활용한다.
- ④ 배관의 손상을 막는 안전장치의 역할도 한다

67. 다음 작동유의 사용조건에 부적합한 것은?

- ① 필요하고도 충분한 유동성을 갖고 있을 것
- ② 거품이 적으며 압축성의 유체에 가까울 것
- ③ 녹이나 부식의 발생을 방지할 것
- ④ 실(seal)재료의 부식성이 없을 것

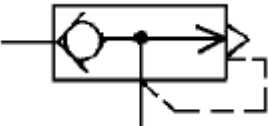
68. 다음 중 충격에는 약하나 압축강도는 크므로 공작기계의 베드, 프레임, 기계 구조물의 용체 등에 가장 적합한 재질은?

- ① 합금공구강 ② 탄소강
- ③ 고속도강 ④ 주철

69. 다음 기구 중 오일의 점성을 가장 중요하게 이용한 기구에 해당되는 것은?

- ① 유압 잭 ② 진동 흡수 댐퍼
- ③ 베인 모터 ④ 유압 실린더

70. 보기의 유압 기호는 무슨 밸브인가?



- ① 서보 밸브
- ② 급속 배기 밸브
- ③ 파일럿 조작 체크 밸브
- ④ 저압 우선형 셔틀 밸브

71. 미리 설정한 압력에 달하면 격막(隔膜)이 파괴되어 회로의 최고 압력을 한정시키는 것은?

- ① 감압 밸브 ② 압력 스위치
- ③ 유체 퓨우즈 ④ 릴리프 밸브

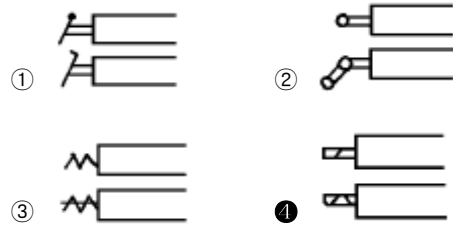
72. 배빗메탈(Babbit metal)이란?

- ① Cu계 베어링 합금 ② Pb계 베어링 합금
- ③ Zn계 베어링 합금 ④ Sn계 베어링 합금

73. 금속재료를 석출경화시키기 위해서는 어떠한 예비처리가 가장 필요한가?

- ① 노멀라이징(normalizing)
- ② 파텐팅(patenting)
- ③ 조질(thermal refining)
- ④ 용체화 처리(solution treatment)

74. 다음 기호 중 전자방식으로 제어하는 것은?



75. 다음 중 유압장치의 단점인 것은?

- ① 응답속도가 빠르다.
- ② 원격조작이 가능하다.
- ③ 동작 속도를 자유로이 바꿀 수 있다.
- ④ 동작유의 성질상 온도의 영향을 받기 쉽다.

76. 릴리프 밸브 등에서 회로 압력이 상승되어 포핏이 열리고 닫히는 동작이 연속적으로 반복되어 밸브시트를 두들겨서 소음을 발생시키는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 컷인(cut-in) ② 점핑(jumping)
- ③ 채터링(chattering) ④ 디컴프레션(decompression)

77. 다음 탄소강 조직 중에서 경도가 가장 낮은 것은?

- ① 페라이트(Ferrite) ② 펄라이트(Pearlite)
- ③ 마텐자이트(Martensite) ④ 베이나이트(Bainite)

78. 탭, 다이스, 쇠틀날, 정 등의 용도인 탄소공구강 STC3종의 탄소함유량으로 가장 적당한 것은?

- ① 0.2 ~ 0.3% ② 0.45 ~ 0.6%
- ③ 1.0 ~ 1.1% ④ 1.8 ~ 2.3%

79. 백주철 주물을 고온도에서 장시간 풀림해서 시멘타이트를 분해 또는 소실시킴으로서 인성이나 연성을 증가시킨 주철은?

- ① 가단주철 ② 칠드주철
- ③ 고력합금주철 ④ 구상흑연주철

80. 유압회로에 대한 소음을 줄이기 위하여 주의하여야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 공동현상을 방지할 것
- ② 기름 댐퍼를 사용하지 말 것
- ③ 펌프의 흡입압력에 제한을 둘 것

④ 긴 관로의 변환밸브는 서서히 작동시킬 것

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 드릴의 홈을 따라서 나타나 있는 좁은 면으로, 드릴의 크기를 정하며 드릴의 위치를 잡아주는 것은?

- ① 탱(tang) ② 마진(margin)
- ③ 샹크(shank) ④ 윗면경사각(rake)

82. $x=X\sin(\omega t+\phi)$ 의 진동을 하고 있을 경우 맞는 것은?

- ① 진폭은 X이고 위상각이 ϕ 이며 고유진동수는 ωt 의 진동이다.
- ② 진폭은 X/2이고 위상각이 ϕ 인 진동이다.
- ③ 원진동수가 ω 이며, 위상각이 ωt 이다.
- ④ 진폭이 X이고 원진동수가 ω 인 진동이다.

83. 용접의 분류에서 아크 용접이 아닌 것은?

- ① MIG용접 ② TIG 용접
- ③ 테르밋 용접 ④ 스테드 용접

84. 다음 중 감쇠비(ζ)을 계산할 수 있는 방법은?

- ① 대수 감소율 ② 고유 진동수
- ③ 스프링 상수 ④ 주기

85. 강철표면에 규소를 확산 침투시키는 방법으로 산류(酸類)에 대한 내부식성, 내마멸성이 큰 표면 경화법은?

- ① 실리콘나이징 (siliconizing) ② 질화법
- ③ 크로마이징 (chromizing) ④ 청화법

86. 바이스(vice)의 크기는 어느 것으로 표시하는가?

- ① 바이스의 높이
- ② 바이스에 물릴수 있는 공작물의 최대 길이
- ③ 바이스 죠(jaw)의 폭
- ④ 바이스 죠(jaw)가 벌어질수 있는 최대 간격

87. 프레스 가공에서 전단가공에 해당되는 것은?

- ① 블랭킹 ② 스피닝
- ③ 시밍 ④ 비딩

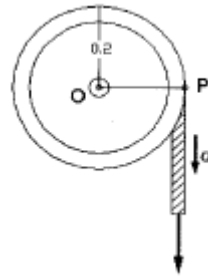
88. 전동기(motor)가 회전축에 400 J의 토크로 3600 rpm으로 회전시킬 때, 전동기가 공급하는 동력은?

- ① 120.8kW ② 130.8kW
- ③ 140.8kW ④ 150.8kW

89. 길이 L, 질량 M인 일정단면의 가늘고 긴 봉에서 봉의 중심을 통과하는 봉에 수직인 직선에 관한 관성모멘트는?

- ① $1/4ML^2$ ② $1/6ML^2$
- ③ $1/12ML^2$ ④ $1/24ML^2$

90. 그림과 같이 최초정지상태에 있는 바퀴에 줄이 감겨있다. 줄에 힘을 가하여 줄의 가속도가 $a=4t \text{ m/s}^2$ 일 때 바퀴의 각속도를 시간의 함수로 나타내면?

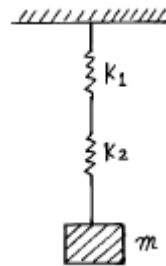


- ① $\omega = 8t^2 \text{ rad/s}$ ② $\omega = 9t^2 \text{ rad/s}$
- ③ $\omega = 10t^2 \text{ rad/s}$ ④ $\omega = 11t^2 \text{ rad/s}$

91. 스프링으로 지지되어 있는 어느 물체가 매분 120회를 반복하면서 상하운동을 한다면 운동이 조화운동이라고 가정하였을 때 고유 진동수는 몇 rad/s 인가?

- ① 3.14 ② 6.28
- ③ 9.42 ④ 12.56

92. 그림과 같은 스프링-질량계(Spring-mass system)의 고유 진동수는? (단, 스프링의 질량은 무시한다. k_1, k_2 : 스프링 상수)



- ① $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}}$
- ② $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m}}$
- ③ $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$
- ④ $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m(k_1 k_2)}{k_1 + k_2}}$

93. 1자유도 진동 시스템의 운동 방정식이 $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$ 로 나타내어지고 고유 진동수가 ω_n 로 나타내어 질 때 임계 감쇠계수는?

- ① $2\sqrt{mk}$ ② $\sqrt{\frac{\omega_n}{2k}}$
- ③ $2\sqrt{2m\omega_n}$ ④ $\sqrt{\frac{2k}{\omega_n}}$

94. 두께 2mm의 철판에 $\phi 20 \text{ mm}$ 의 구멍을 뚫을 때, 펀칭에

가하는 힘은 얼마인가? (단, 철판의 최대 전단응력은 45 kgf/mm² 임.)

- ① 약 4213 kgf ② 약 5655 kgf
- ③ 약 1256 kgf ④ 약 2786 kgf

95. 관성모멘트가 20 kg·m² 인 플라이휠(flywheel)을 정지 상태에서부터 회전하기 시작하여 10초사이에 3600 rpm까지 일정 가속하기 위해 필요한 토크는 몇 N·m 인가?

- ① 654 ② 754
- ③ 854 ④ 954

96. 평면상에서 운동하고 있는 로봇 팔의 끝단 P점의 위치를 극좌표계로 나타내면 다음과 같다. 거리 r(t)=2-sin(πt) 각 θ(t)=1-0.5cos(2πt), t=1 초에서의 P 점의 가속도의 크기로서 맞는 것은?

- ① π² ② 2π²
- ③ 3π² ④ 4π²

97. 목형의 조립 및 접합에서 합(습) 핀(pin)을 만들어서 접합(joint)시키는 조인트(butt joint)는?

- ① 벗 조인트(butt joint)
- ② 다우얼 조인트(dowel joint)
- ③ 랩 조인트(lap joint)
- ④ 더브테일 조인트(dovetail joint)

98. 다음은 지그나 고정구의 설계와 그 동작에 있어서 가장 중요한 영향을 가지는 인자 중 지그에 대하여만 적용되는 것은?

- ① 공작물의 조임
- ② 공구의 작용력에 대한 공작물 지지
- ③ 칩에 대한 대책
- ④ 공작물의 위치결정

99. 연삭에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 초경공구의 거칠은 연삭에는 WA 입자가 쓰인다.
- ② 일반적으로 굳은 공작물에는 결함도가 높은 슛돌을, 무른 공작물에는 결함도가 낮은 슛돌을 사용한다.
- ③ 연삭스툴 바퀴의 속도가 증가하면 입자의 결함도는 높아진다.
- ④ 입자의 연삭깊이는 연삭입자의 간격에 반비례한다.

100. 피삭체를 완전 소성체로 고려한 최대 전단응력설을 뒷받침하는 관계식을 다음 중에서 구하면? (단, φ :전단각, β :마찰각, α :상면경사각)

- ① φ = π - β + α
- ② φ = $\frac{\pi}{4} - \beta + \alpha$
- ③ φ = $\frac{\pi}{4} + \beta - \alpha$
- ④ φ = $\frac{\pi}{4} + \beta + \alpha$

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