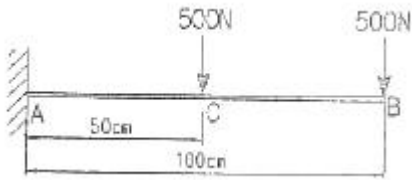


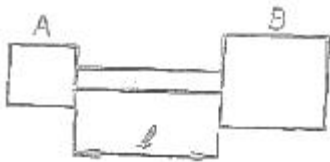
1과목 : 재료역학

1. 그림과 같이 길이 100cm의 외팔보에 2개의 집중하중이 작용할 때 C점에서의 굽힘모멘트는 몇 N·m인가?



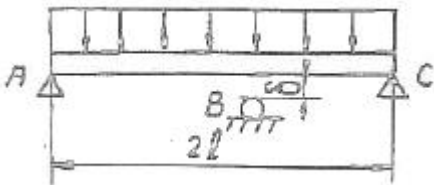
- ① 250 ② 500
- ③ 750 ④ 1000

2. 그림에서 A는 고압 증기 터빈, B는 저압 증기 터빈이고 내경 60cm, 외경 65cm인 파이프로 연결되어 있다. 20°C에서 연결하고 운전 중 300°C 증기가 증공측 내에 흐른다. 이 때 파이프에 발생하는 평균 열응력은 약 몇 MPa인가? (단, E=200GPa, a=1.2×10⁻⁵/°C, A, B는 이동되지 않음)



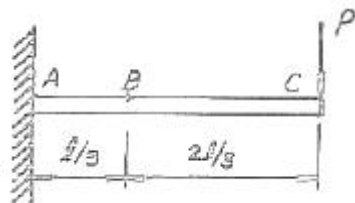
- ① 205 ② 230
- ③ 354 ④ 672

3. 그림과 같이 길이 2l인 보에 균일분포 하중 ω가 작용할 때 중앙 지지점을 δ만큼 낮추면 중앙점에서의 반력은? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하다.)



- ① $(\frac{10\omega l}{8} - \frac{6\delta EI}{l^3})$ ② $(\frac{10\omega^2 l}{8} - \frac{6\delta EI}{l^3})$
- ③ $(\frac{10\omega l}{8} - \frac{6\delta EI}{l^2})$ ④ $(\frac{10\omega l^2}{8} - \frac{6\delta EI}{l^3})$

4. 보의 자중을 무시할 때 그림과 같이 자유단 C에 집중하중 P가 작용할 때 B점에서 처짐 극선의 기울기각 θ를 탄성계수 E, 단면 2차모멘트 I로 나타내면?



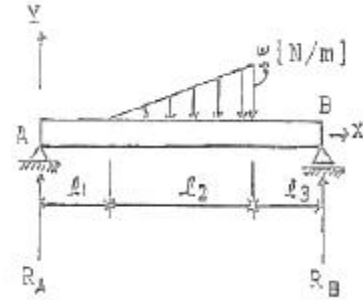
- ① $(\frac{5 P l^2}{9 EI})$ ② $(\frac{5 P l^2}{18 EI})$

- ③ $(\frac{5 P l^2}{27 EI})$ ④ $(\frac{5 P l^2}{36 EI})$

5. 원형 단면의 길이 2m인 장주가 양단 회전으로 지지되고 25kN의 압축하중을 받을 때 좌굴에 대한 안전계수를 5로 하면 기둥의 직경은 몇 cm로 해야 되겠는가? (단, Euler 공식을 적용하고, 탄성계수는 10GPa이다.)

- ① 10.08 ② 8.08
- ③ 12.08 ④ 14.08

6. 다음 그림에서 A지점의 반력 P_w는?



- ① $(\frac{\omega l_2 (l_2 + 3l_3)}{6(l_1 + l_2 + l_3)})$ ② $(\frac{\omega l_2 (l_2 + 3l_3)}{3(l_1 + l_2 + l_3)})$
- ③ $(\frac{\omega l_2 (l_2 + l_3)}{6(l_1 + l_2 + l_3)})$ ④ $(\frac{\omega l_2 (l_2 + l_3)}{3(l_1 + l_2 + l_3)})$

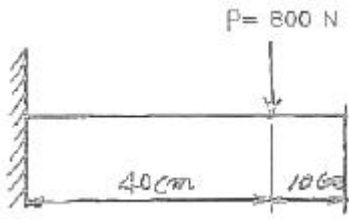
7. 길이가 L이고 반경이 r₀인 원통형의 나사를 끼워 넣을 때 나사의 단위 길이 당 t₀의 토크가 필요하다. 나사 재료의 전단 탄성계수가 G일 때 나사 끝단 간의 비틀림 회전량은 얼마인가?

- ① $(\frac{t_0 L^2}{\pi^4 G})$ ② $(\frac{t_0^2}{\pi^4 G L})$
- ③ $(\frac{t_0^2 r_0^4}{\pi L})$ ④ $(\frac{4L}{\pi^2 t_0})$

8. 지름 d=3cm의 환봉이 P=25kN의 전단하중을 받아서 0.00075의 전단 변형률을 발생시켰다. 이 때 재료의 전단 탄성계수는 약 몇 GPa인가?

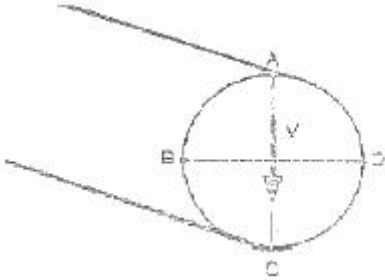
- ① 87.7 ② 97.7
- ③ 47.2 ④ 57.2

9. 폭이 2cm이고, 높이가 3cm인 단면을 가진 길이 50cm의 외팔보의 고정단에서 40cm 되는 곳에 800N의 집중하중을 작용시킬 때 자유단의 처짐은 약 몇 mm인가? (단, 탄성계수는 E=2.1×10⁷N/cm²이다.)



- ① 5.5 ② 4.5
- ③ 3.5 ④ 2.5

10. 원형 단면에 전단력 V가 그림과 같이 작용할 때 원주상에 작용하는 전단응력이 0이 되는 지점은?



- ① A, B ② A, B, C, D
- ③ A, C ④ B, D

11. 폭 90mm, 두께 18mm 강판에 세로(종) 방향으로 50kN 전단력이 작용할 때, 전단 탄성계수가 $G=80\text{GPa}$ 이면 전단 변형률은?

- ① 1.9×10^{-4} ② 2.6×10^{-4}
- ③ 3.8×10^{-4} ④ 4.8×10^{-4}

12. 바깥지름 40cm, 안지름 20cm의 속이 빈 축은 동일한 단면적을 가지며 같은 재료의 원형축에 비하여 약 몇 배의 비틀림 모멘트에 견딜 수 있는가?

- ① 0.9배 ② 1.2배
- ③ 1.4배 ④ 1.6배

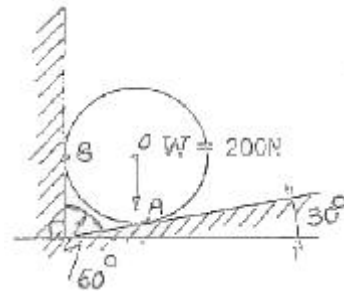
13. 지금 3cm인 강축이 회전수 1590rpm으로 26.5kW의 동력을 전달하고 있다. 이 축에 발생하는 최대 전단응력은 약 몇 MPa인가?

- ① 30 ② 40
- ③ 50 ④ 60

14. 평면 응력상태의 한 요소에 $\sigma_x=100\text{MPa}$, $\sigma_y=50\text{MPa}$, $\tau_{xy}=0$ 을 받는 평판에서 평면 내에서 발생하는 최대 전단응력은 몇 MPa인가?

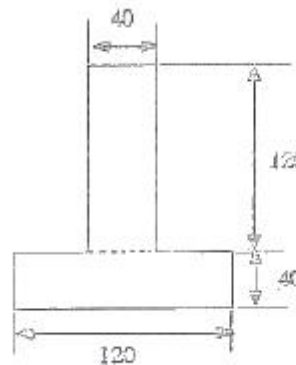
- ① 25 ② 50
- ③ 75 ④ 0

15. 그림과 같이 $W=200\text{N}$ 의 강구가 판 사이에 끼여 있을 때, 접촉점 A에서의 반력 R_A 는 약 몇 N인가? (단, 접촉점에서의 마찰은 무시한다.)



- ① 231 ② 323
- ③ 415 ④ 502

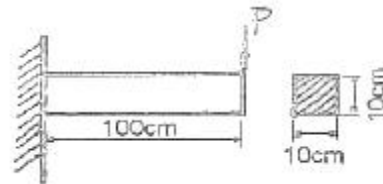
16. 그림과 같은 단면의 중립축에 대한 단면 2차모멘트는?



단위 mm

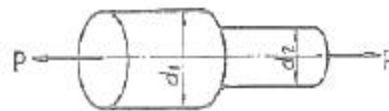
- ① $21.76 \times 10^6 \text{mm}^4$ ② $35.76 \times 10^6 \text{mm}^4$
- ③ $217.6 \times 10^6 \text{mm}^4$ ④ $357.6 \times 10^6 \text{mm}^4$

17. 그림과 같은 외팔보에서 허용 굽힘응력 $\sigma_a=50\text{kN/cm}^2$ 이라할 때, 최대 하중 P는 약 몇 kN인가? (단, 보의 단면은 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 이다.)



- ① 110.5 ② 100.0
- ③ 95.6 ④ 83.3

18. 그림과 같은 단봉이 봉에 인장하중 P가 작용할 때, 축의 지름을 $d_1 : d_2 = 3 : 2$ 로 하면 d_1 부분에 발생하는 응력 σ_1 과 d_2 부분에 발생하는 응력 σ_2 의 비는?



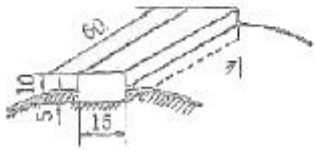
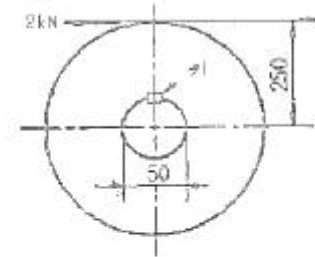
- ① $\sigma_1 : \sigma_2 = 3 : 2$ ② $\sigma_1 : \sigma_2 = 2 : 3$
- ③ $\sigma_1 : \sigma_2 = 9 : 4$ ④ $\sigma_1 : \sigma_2 = 4 : 9$

19. 반경 r, 압력 P, 두께 t인 실린더형 압력용기에서 발생하는 절대 최대 전단응력(3차원 응력상태에서의 최대 전단응력)의 크기는?

- ① $\left(\frac{Pr}{2t}\right)$ ② $\left(\frac{Pr}{t}\right)$

③ $\left(\frac{Pr}{4t}\right)$ ④ $\left(\frac{2Pr}{t}\right)$

20. 다음 그림에서 2kN의 힘을 전달하는 키(15×10×60mm)가 있다. 이 키(key)에 생기는 전단응력은 몇 MPa인가?



- ① 66.7 ② 44.4
③ 22.2 ④ 12.3

2과목 : 기계열역학

21. 어떤 기체가 5kJ의 열을 받고 0.18kN·m의 일을 하였다. 이 때의 내부에너지의 변화량은?

- ① 3.24kJ ② 4.82kJ
③ 5.18kJ ④ 6.14kJ

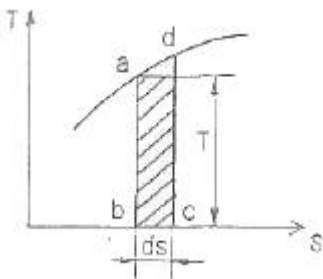
22. 다음 중 냉동기의 성능계수를 높이는 것으로 틀린 것은?

- ① 증발기의 온도를 높인다.
② 증발기의 온도를 낮춘다.
③ 압축기의 효율을 높인다.
④ 증발기와 응축기에서 마찰압력손실을 줄인다.

23. 공기가 등온과정을 통해 압력이 200kPa, 비체적이 0.02m³/kg인 상태에서 압력이 100kPa인 상태로 팽창하였다. 공기를 이상기체로 가정할 때 시스템이 이 과정에서 한 단위 질량 당 일은 약 얼마인가?

- ① 1.4 kJ/kg ② 2.0 kJ/kg
③ 2.8 kJ/kg ④ 8.0 kJ/kg

24. T-S선도에서 어느 가역 상태변화를 표시하는 곡선과 S축 사이의 면적은 무엇을 표시되는가?



- ① 힘 ② 열량
③ 압력 ④ 비체적

25. 브레이턴 사이클(Brayton Cycle)은 다음 무슨 사이클에 가장 가까운가?

- ① 정적연소사이클 ② 정압연소사이클
③ 등온연소사이클 ④ 합성연소사이클

26. 압력이 일정할 때 공기 5kg을 0℃에서 100℃까지 가열하는데 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 공기비열 $Gp(kJ/kg \cdot ^\circ C) = 1.01 + 0.000079t(^{\circ}C)$ 이다.)

- ① 102 ② 476
③ 490 ④ 507

27. 10℃에서 160℃까지의 공기의 평균 정적비열은 0.7315kJ/kg·℃이다. 이 온도변화에서 공기 1kg의 내부에너지 변화는?

- ① 109.7kJ ② 120.6kJ
③ 107.1kJ ④ 121.7kJ

28. 비열이 0.475kJ/kg·K인 철 10kg을 20℃에서 80℃로 올리는데 필요한 열량은 몇 kJ인가?

- ① 222 ② 232
③ 285 ④ 315

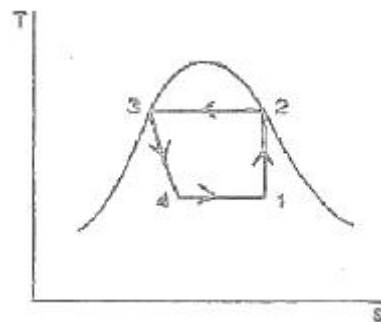
29. 피스톤-실린더로 구성된 용기 안에 들어 있는 100kPa, 20℃ 상태의 질소 기체를 가역 단열압축하여 압력이 500kPa가 되었다. 질소의 정적 비열은 0.745kJ/kg·K이고, 비열비는 1.4이다. 질소 1kg당 압축일은 약 얼마인가?

- ① 102.7 kJ/kg ② 127.5 kJ/kg
③ 171.8 kJ/kg ④ 240.5 kJ/kg

30. 0.5MPa, 375℃의 수증기의 정압 비열(kJ/kg·K)은? (단, 0.5MPa, 350℃에서 엔탈피 $h=3167.7kJ/kg \cdot K$ 이고, 0.5MPa, 400℃에서 엔탈피 $h=3271.7kJ/kg \cdot K$ 이다. 수증기는 이상기체로 가정한다.)

- ① 1.042 ② 2.084
③ 4.168 ④ 8.742

31. 어떤 냉동사이클의 T-s 선도에 대한 설명으로 틀린 것은?



- ① 1-2 과정 : 가역단열압축
② 2-3 과정 : 등온흡열
③ 3-4 과정 : 교축과정
④ 4-1 과정 : 증발기에서 과정

32. -10℃와 30℃ 사이에서 작동되는 냉동기의 최대 성능계수로 적합한 것은?

- ① 8.8 ② 6.6
③ 3.3 ④ 13.2

33. 열역학 제2법칙은 여러 가지로 서술될 수 있다. 열역학 제2법칙에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 열을 일로 변환하는 것은 불가능하다.
- ② 열효율이 100%인 열기관을 만들 수 없다.
- ③ 열은 저온 물체로부터 고온 물체로 자연적으로 전달되지 않는다.
- ④ 입력되는 일 없이 작동하는 냉동기를 만들 수 없다.

34. 용기 안에 있는 유체의 초기 내부에너지는 700kJ이다. 냉각 과정 동안 250kJ의 열을 잃고, 용기 내에 설치된 회전날개로 유체에 100kJ의 일을 한다. 최종상태의 유체의 내부에너지는 얼마인가?

- ① 350kJ ② 450kJ
- ③ 550kJ ④ 650kJ

35. 순수 물질이 기체-액체 평형상태(포화 상태)에 있다. 다음 설명 중 일반적으로 성립하지 않는 것은?

- ① 각 상의 온도가 같다. ② 각 상의 압력이 같다.
- ③ 각 상의 비체적이 다르다. ④ 각 상의 엔탈피가 같다.

36. 다음 중 이상기체의 교축(스로틀)과정에 대한 사항으로서 틀린 것은?

- ① 엔탈피 변화가 없다. ② 온도의 변화가 없다.
- ③ 엔트로피의 변화가 없다. ④ 비가역 단열과정이다.

37. 용기에 부착된 차압계로 읽은 압력이 150kPa이고 기압계로 읽은 대기압이 100kPa이다. 용기 안의 절대 압력은?

- ① 250 kPa ② 150 kPa
- ③ 100 kPa ④ 50 kPa

38. 압축비가 7.5이고 비열비 k=1.4인 오토(Otto)사이클의 열효율은?

- ① 48.7% ② 51.2%
- ③ 55.3% ④ 57.6%

39. 대형 Brayton 사이클 가스 터빈 동력 발전기의 압축기 입구에서 온도가 300K, 압력은 100kPa이고 압축기 압력비는 10:1이다. 공기의 비열은 1.004kJ/kg·K, 비열비는 1.400이다. 압축기 일은 약 얼마인가?

- ① 280.3kJ/kg ② 299.7kJ/kg
- ③ 350.1kJ/kg ④ 370.5kJ/kg

40. 폴리트로픽 변화의 관계식 'PVⁿ=일정'에 있어서 n이 무한대로 되면 어느 과정이 되는가?

- ① 정압과정 ② 등온과정
- ③ 정적과정 ④ 단열과정

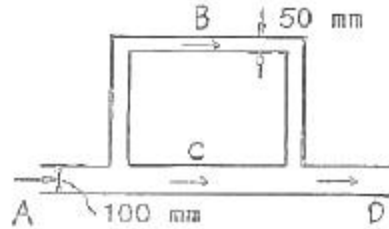
3과목 : 기계유체역학

41. 다음 중 관내 유동에서 마찰계수 또는 Darcy 마찰계수라고 불리는 무차원량을 표현한 식은?

- ① $(\frac{D}{L})(\frac{V^2}{2g})$ ② $(\frac{D}{L})(\frac{\rho V^2}{2})$

③ $(\Delta P(\frac{D}{L})(\frac{V^2}{2g}))$ ④ $(\Delta P(\frac{D}{L})(\frac{\rho V^2}{2}))$

42. 그림과 같은 관로에 물이 흐를 때 관로 ACD와 관로 ABD 사이에서 발생하는 손실수두는?

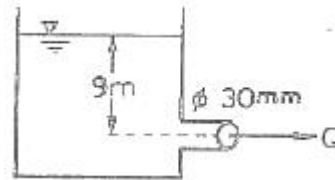


- ① 관로 ACD와 ABD사이에서 생기는 수두손실은 같다.
- ② ACD에서 생기는 수두손실이 ABD에서 보다 2배 크다.
- ③ ACD에서 생기는 수두손실이 ABD에서 보다 4배 크다.
- ④ ABD에서 생기는 수두손실이 ACD에서 보다 2배 크다.

43. 지름이 0.1m인 매우 긴 관의 중앙 부분에서 점성계수 0.001Ns/m², 밀도 1000kg/m³인 물이 0.1m/s의 속도로 흐를 때 이 부분에서의 유동과 관련하여 맞는 것은?

- ① 층류 유동 ② 난류 유동
- ③ 천이 유동 ④ 위 조건으로는 알 수 없다.

44. 그림과 같은 수조에서 파이프를 통하여 흐르는 유량(Q)은 약 몇 m³/s인가? (단, 마찰손실 무시)



- ① 9.39×10^{-3} ② 1.25×10^{-4}
- ③ 0.939 ④ 0.125

45. 1/10로 축소된 수력 발전 댐과 역학적으로 상사한 실제댐이 생성할 수 있는 동력의 비는?

- ① 1 : 3160 ② 1 : 316
- ③ 1 : 31.6 ④ 1 : 3.16

46. 지름이 5cm이고 내압이 100Pa(계기압력)일 때, 비눗방울의 표면장력은 몇 N/m인가?

- ① 2.50 ② 1.25
- ③ 0.625 ④ 0.25

47. 유선(stream line)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유체입자의 운동 경로를 유선이라고 한다.
- ② 유동장에서 속도벡터의 방향과 일치하도록 그려진 연속적인 선이다.

③ $(\frac{dp}{\rho} + \frac{dA}{A} + \frac{dv}{v} = 0)$ 는 유선의 방정식이다.

- ④ 항상 [유선=유적선=유액선]인 관계가 성립한다.

48. 동점성계수가 $1 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 인 유체가 지름 2cm의 원관 속을 흐르고 있다. 원관 내 유체의 평균속도가 5cm/s라면 마찰계

수는 얼마인가?

- ① 0.064 ② 0.64
- ③ 0.032 ④ 0.32

49. 다음 중 포텐셜 유동 이론을 적용시킬 수 있는 경우는 어느 것인가?

- ① 비회전 유동 ② 포아제(Poiseuille) 유동
- ③ 경계층 유동 ④ 점성 유동

50. 경계층 내의 속도분포가 $(\frac{v}{U_\infty} = 2(\frac{y}{\delta}) - (\frac{y}{\delta})^2)$ 으로 주어졌을 때 경계층의 배제두께(δ_t)와 경계층 두께 (δ)의 관계로 옳바른 것은?

- ① $\delta_t = \delta$ ② $\delta_t = \delta/2$
- ③ $\delta_t = \delta/3$ ④ $\delta_t = \delta/4$

51. 출력이 450kW인 터빈을 통과하는 물이 초당 0.6m³이다. 이 때 터빈의 수효는 약 몇 m인가? (단, 터빈의 효율은 87%이다.)

- ① 88 ② 78
- ③ 67 ④ 11

52. 물속에 피토관을 삽입하여 압력을 측정하였다니 정체압이 128kPa, 정압이 120kPa이었다. 이 위치에서의 유속은 몇 m/s 인가? (단, 물의 밀도는 1000kg/m³이다.)

- ① 1 ② 2
- ③ 4 ④ 8

53. 어떤 물체의 속도가 원래속도의 2배가 되었을 때 항력계수가 1/2로 줄었다면 이 물체가 받는 저항은 원래 저항의 몇 배인가?

- ① 1/2배 ② 4배
- ③ 1.414배 ④ 2배

54. 물속에서 체적이 0.02m³인 물체의 무게를 측정하였을 때 120N이었다. 이 물체의 공기 중에서의 무게는 몇 N인가?

- ① 120 ② 196
- ③ 294 ④ 316

55. 지름이 각각 10cm와 20cm인 관이 서로 연결되어 있다. 비압축성 유동이라 가정하면 20cm 관속의 평균유속이 2.4m/s일 때 10cm 관내의 평균속도는 약 몇 m/s인가?

- ① 0.96 ② 9.6
- ③ 0.7 ④ 7.2

56. 액체 속에 잠겨진 곡면에 작용하는 액체의 압력에 의한 수평력은 어느 것과 같은가?

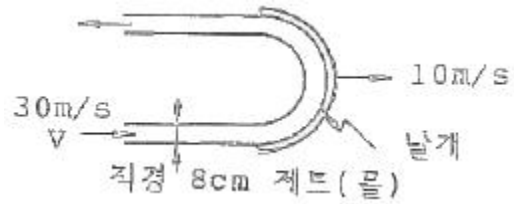
- ① 곡면에 작용하는 힘과 같다.
- ② 곡면의 상부에 채워진 유체의 무게와 같다.
- ③ 곡면을 수직 평면에 투상시켰을 때 생기는 투상면에 작용하는 힘과 같다.
- ④ 곡면을 수평 평면에 투상시켰을 때 생기는 투상면에 작용하는 힘과 같다.

57. 바닷속 100m까지 잠수한 잠수함이 받는 게이지 압력은 몇 kPa인가? (단, 바닷물의 비중은 1.03이다.)

- ① 101 ② 404

- ③ 1010 ④ 4040

58. 그림의 날개가 제트의 방향을 180°바꾼다고 했을 때 제트에 의해서 날개에 작용하는 힘의 크기는 약 몇 N인가? (단, 마찰은 무시한다.)



- ① 2010 ② 4020
- ③ 8040 ④ 6200

59. 점성계수가 0.2kg/m·s인 유체가 지면과 수평으로 놓인 평판 위를 흐른다. 평판 근방의 속도분포가 $v=4.0-100(0.2-y)^2$ 일 때 평판면에서의 전단응력은 얼마인가? (단, y[m]는 평판면에 수직방향의 좌표이고, v[m/s]는 평판 근방에서 유체가 흐르는 방향의 속도이다.)

- ① 80Pa ② 40Pa
- ③ 4Pa ④ 8Pa

60. 다음 중 유체를 연속체(continuum)로 보기가 가장 어려운 경우는?

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

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 저 망간강으로 항복점과 인장강도가 큰 것을 무엇이라 하는가?

- ① 하드필드강 ② 래식강
- ③ 불변강 ④ 듀콜강

62. 다음 중 KS 기호가 STD로 표시되는 강재는?

- ① 탄소공구강 ② 초경공구강
- ③ 다이스강 ④ 고속도강

63. 배빗메탈이라고도 하는 베어링용 합금인 화이트 메탈의 주요성분으로 옳은 것은?

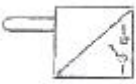
- ① Pb-W-Sn ② Fe-Sn-Cu
- ③ Sn-Sb-Cu ④ Zn-Sn-Cr

64. 탄소강에서 템퍼링(tempering)을 하는 주된 목적으로 가장 적합한 것은?

- ① 조직을 최대화하기 위해서 행한다.
- ② 편석을 없애기 위해서 행한다.
- ③ 경도를 높이기 위해서 행한다.
- ④ 스트레인(strain)을 감소시키기 위해서 행한다.

65. 하나의 액체에서 고체와 다른 종류의 액체를 동시에 형성하는 반응은?

- ① 초점반응 ② 포정반응
- ③ 공정반응 ④ 편정반응

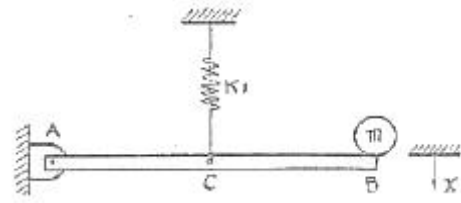
66. 켈멧 합금(kelmet alloy)에 대한 사항 중 옳은 것은?
 ① Pb-Sn합금, 저속 중하중요 베어링합금
 ② Cu-Pb합금, 고속 고하중요 베어링합금
 ③ Sn-Sb합금, 인쇄용 활자합금
 ④ Zn-Al-Cu합금, 다이캐스팅용 합금
67. 합금 주철에서 강한 탈산제인 동시에 흑연화를 촉진하며 주철의 성장을 저지하고 내마모성을 향상시키는 원소는?
 ① 니켈 ② 티탄
 ③ 몰리브덴 ④ 바나듐
68. 선철의 파면 색깔이 백색을 나타낸 경우 함유된 탄소의 상태는?
 ① 대부분이 흑연상태로 존재
 ② 대부분이 산화탄소로 존재
 ③ 탄소함유량이 0.02% 이하로 존재
 ④ 대부분이 Fe₃C 금속간 화합물로 존재
69. 일반적으로 합금의 석출 강화와 관계가 없는 것은?
 ① 냉각 속도 ② 석출 온도
 ③ 과냉도 ④ 회복
70. 심냉(sub-zero) 처리의 목적을 바르게 설명한 것은?
 ① 자경강에 인성을 부여하기 위함
 ② 담금질 후 시효변형을 방지하기 위해 잔류오스테나이트를 마텐자이트 조직으로 얻기 위함
 ③ 항온 담금질하여 베이나이트 조직을 얻기 위함
 ④ 급열·급냉시 온도 이력현상을 관찰하기 위함
71. 그림과 같은 유압 기호가 나타내는 명칭은?

 ① 리미트 스위치 ② 전자 변환기
 ③ 압력 스위치 ④ 아날로그 변환기
72. 공기압 장치와 비교하여 유압장치의 일반적인 특징에 대한 설명중 틀린 것은?
 ① 작은 장치로 큰 힘을 얻을 수 있다.
 ② 압력에 대한 출력의 응답이 빠르다.
 ③ 인화에 따른 폭발의 위험이 적다.
 ④ 방청과 윤활이 자동적으로 이루어진다.
73. 다음 중 실린더에 배압이 걸리므로 끌어당기는 힘이 작용해도 자주(自走)할 염려가 없어서 밀링이나 보링머신 등에 사용하는 회로는?
 ① 싱크로나이즈 회로 ② 어유물레이터 회로
 ③ 미터 인 회로 ④ 미터 아웃 회로
74. 밸브 몸체의 위치에 대한 용어 중 조작력이 작용하지 않는 때의 밸브 몸체의 위치를 나타내는 용어는?
 ① 초기 위치 ② 과도 위치
 ③ 노멀 위치 ④ 플로트 위치

75. 유압 회로에서 파이프 내에 발생하는 에너지 손실을 줄일 수 있는 방법이 아닌 것은?
 ① 관의 길이를 길게 한다.
 ② 관 내부의 표면을 매끄럽게 한다.
 ③ 작동유의 흐름 속도를 줄인다.
 ④ 관의 지름을 크게 한다.
76. 열 교환기에서 유온을 항상 적당한 온도를 유지하기 위하여 사용되는 오일쿨러(oil cooler)중 수냉식의 특징 설명으로 틀린 것은?
 ① 종류로는 흡입형과 토출형이 있다.
 ② 소형으로 냉각 능력이 크다.
 ③ 10℃ 전후의 온도가 낮은 물이 사용될 수 있어야 한다.
 ④ 기름 중에 물이 혼입할 우려가 있다.
77. 어큐물레이터의 종류 중 피스톤 형의 특징에 해당하지 않는 것은?
 ① 현상이 간단하고 구성품이 적다.
 ② 대형도 제작이 용이하다.
 ③ 축유량을 크게 잡을 수 있다.
 ④ 유실에 가스 침입의 염려가 없다.
78. 일정한 유량(Q) 및 유속(V)으로 유체가 흐르고 있는 관의 지름 D를 5D로 크게 하면 유속은 어떻게 변화하는가?
 ① 1/5V로 줄어든다 ② 25V로 늘어난다.
 ③ 5V로 늘어난다. ④ 1/25V로 줄어든다
79. 토출압력이 6.86MPa, 토출량은 4.5×10⁴cm³/min, 회전수가 1000rpm인 유압 펌프의 소비 동력이 7.5kW일 때, 펌프의 전효율은 약 몇 %인가?
 ① 58 ② 79
 ③ 78 ④ 89
80. 유압모터의 종류가 아닌 것은?
 ① 기어 모터 ② 베인 모터
 ③ 회전피스톤 모터 ④ 나사 모터

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

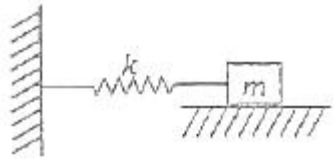
81. 노즈 반지름이 있는 바이트로 선삭 할 때 가공 면의 이론적 표면 거칠기를 나타내는 것은? (단, f는 이송, R은 공구의 날 끝 반지름이다.)
 ① $(\frac{f}{8R^2})$ ② $(\frac{f^2}{8R})$
 ③ $(\frac{f}{8R})$ ④ $(\frac{f}{4R})$
82. 구성인선(built-up edge)의 방지책에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 경사각(rake angle)을 크게 한다.
 ② 절삭 깊이를 크게 한다.
 ③ 윤활성이 좋은 절삭유를 사용한다.
 ④ 절삭속도를 크게 한다.

83. 담금질한 강을 상온 이하의 적당한 온도로 냉각시켜 잔류 오스테나이트를 마텐자이트 조직으로 변화시키는 것을 목적으로 하는 열처리 방법은?
 ① 심냉 처리 ② 가공 경화법 처리
 ③ 가스 침탄법 처리 ④ 석출 경화법 처리
84. 만네스만(Mannesmann) 제관법은 다음 중 어느 제관법에 속하는가?
 ① 단접관법 ② 응접관법
 ③ 천공법 ④ 오므리기법
85. 두께 1.5mm인 연질 탄소 강판에 $\phi 3.2\text{mm}$ 의 구멍을 펀칭할 때 전단력은 약 몇 N인가? (단, 전단저항력 $\tau=250\text{N/mm}^2$ 이다.)
 ① 3770 ② 4852
 ③ 2893 ④ 6568
86. 다음 중 박스 지그(box jig)를 사용해야 하는 경우로 가장 가까운 것은?
 ① 밀링머신에서 헬리컬기어를 가공하는 경우
 ② 선반에서 테이퍼를 가공하는 경우
 ③ 드릴링에서 대량 생산하는 경우
 ④ 내면 연삭가공을 하는 경우
87. 가스 용접에서 용제를 사용하는 이유는?
 ① 침탄이나 질화 작용을 촉진시키기 위하여
 ② 응접 중 산화물 등의 유해물의 제거를 위하여
 ③ 응접부의 기공을 확대하여 조직을 치밀히 하기 위하여
 ④ 응접 과정에서의 슬래그 발생을 방지하기 위하여
88. "WA 46 H 8 V"라고 표시된 연삭숫들에서 H는 무엇을 나타내는가?
 ① 숫들입자의 재질 ② 조직
 ③ 결합도 ④ 임도
89. 열간가공에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?
 ① 재결점온도 이상에서 가공하는 것
 ② 용융온도 이상에서 가공하는 것
 ③ 템퍼링온도 이상에서 가공하는 것
 ④ 어닐링온도 이상에서 가공하는 것
90. 측정기의 구조상에서 일어나는 오차로서 눈금 또는 피치의 불균형이나 마찰, 측정압 등의 변압 등에 의해 발생하는 오차는?
 ① 불합리 오차 ② 기기 오차
 ③ 개인 오차 ④ 우연 오차
91. 그림과 같이 길이가 L이고 질량을 무시할 수 있는 강체로 된 보 AB의 A점은 마찰없는 힌지(HINGE)로 지지되어 있고 B점에는 질량m이 붙어 있다. 보의 가운데 점 C에 스프링 상수 k_1 인 스프링이 달려 있을 때 이 진동계의 운동 방정식을 $m\ddot{x}+kx=0$ 라고 놓으면 k의 값은?



- ① $k=k_1$ ② $k=2k_1$
 ③ $k=k_1/2$ ④ $k=k_1/4$

92. 다음 그림과 같이 질량과 바닥면 사이에 건마찰력 (dry-friction force)에 의한 감쇠가 작용하는 시스템이 있다. 질량을 중립 위치에서 조금 당겼다가 가만히 놓아주고 그 운동을 관찰하였다. 틀리게 설명된 것은?



- ① 쿨롱(Coulomb)감쇠라고도 하며 점성감쇠의 경우와는 달리 운동방정식은 비선형이다.
 ② 마찰력이 없어도 시스템의 고유진동수는 변하지 않는다.
 ③ 유한한 시간 내에 질량은 정지하게 되면, 항상 처음의 중립위치에서 정지한다.
 ④ 진폭은 시간이 지남에 따라 선형적으로 감소한다.

93. 1단 로켓이 지표면에서 정지 상태에서부터 수직으로 발사되었다. 로켓의 초기 전체질량은 5000kg이고 적재 연료량은 3600kg이며, 연료의 연소율($b=60\text{kg/s}$)과 로켓에 대한 연료의 분사속도($v=1000\text{m/s}$)는 일정하다. 발사 10초 후의 로켓의 속도는 약 몇 m/s인가? (단, 중력 및 공기저항 효과는 무시한다.)

- ① 98.1 ② 127.8
 ③ 136.6 ④ 157.8

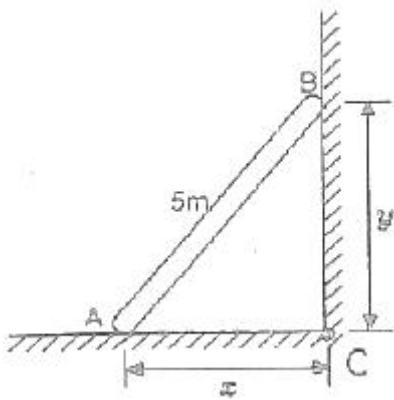
94. 감쇠비 ζ 가 일정할 때 전달률을 1보다 작게 하려면 진동수 비는 얼마의 크기를 가지고 있어야 하는가?

- ① 0 ② 1보다 작아야 한다.
 ③ 1 ④ $\sqrt{2}$ 보다 커야한다.

95. 전체 무게가 3000N인 자동차가 60km/h의 속도로 평지를 달리고 있을 때 브레이크를 밟았다. 이 자동차가 정지하는데 소요되는 시간은 약 몇 초인가? (단, 브레이크의 제동력은 500N이다.)

- ① 18.5 ② 30.4
 ③ 6.3 ④ 10.2

96. 그림과 같이 막대 AB가 양쪽 벽면을 따라 움직인다. A가 8m/s의 일정한 속도로 오른쪽으로 2m 이동하여 C점에 도달한 순간, B의 가속도의 크기는?

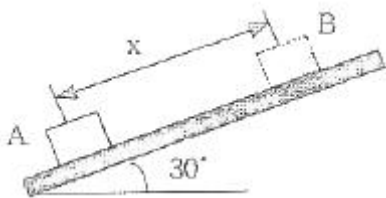


- ① 10.3m/s² ② 12.4m/s²
- ③ 14.7m/s² ④ 16.6m/s²

97. 물체의 위치 x가 $x=6t^2-t^3$ [m]로 주어졌을 때 최대 속도의 크기는 몇 m/s인가? (단, 시간의 단위는 초이다.)

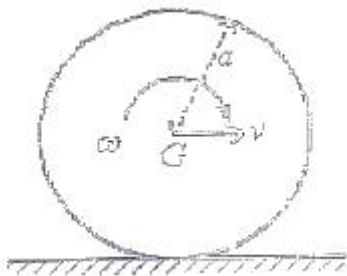
- ① 10 ② 12
- ③ 14 ④ 16

98. 10kg의 상자가 초기속도 15m/s로 30°의 경사면 위로 올라간다. 상자와 경사면 사이의 운동 마찰계수가 0.15일 때 상자가 올라갈 수 있는 최대거리 x는 몇 m인가?



- ① 13.7 ② 15.7
- ③ 18.2 ④ 21.8

99. 반지름이 a인 디스크가 고정되어 있는 수평한 평면 위를 미끄럼 없이 구르고 있다. 질량중심 G는 디스크의 기하학적 중심에 위치하며 디스크의 G점에 대한 질량관성 모멘트는 $ma^2/2$ 이다. 총 운동에너지는?



- ① $(\frac{mv^2}{2})$ ② (mv^2)
- ③ $(\frac{3}{2}mv^2)$ ④ $(\frac{3}{4}mv^2)$

100. 조화운동을 하고 있는 어느 기계부품의 최대 변위는 0.2cm, 최대 가속도는 1.8cm/s²이라고 한다. 이 기계부품의 주기는?

- ① 0.33s ② 2.09s
- ③ 3.00s ④ 18.8s

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