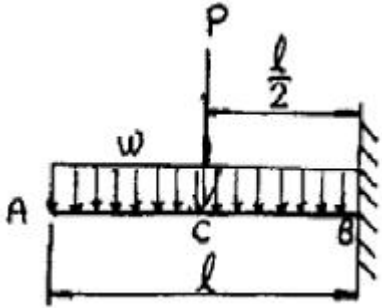


1과목 : 재료역학

1. 그림과 같은 보에서 균일 분포하중( $w$ )과 집중하중( $P$ )이 동시에 작용할 때 굽힘 모멘트의 최대값은 무엇인가?



- ①  $l(P-wl)$
- ②  $l/2(P-wl)$
- ③  $l(P+wl)$
- ④  $l/2(P+wl)$

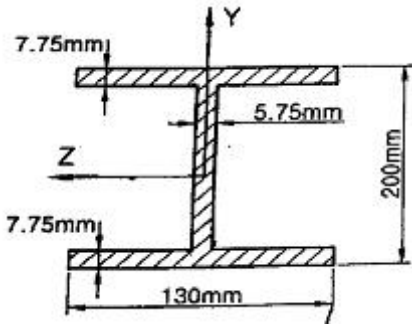
2. 길이 3m이고, 지름이 16mm인 원형 단면봉에 30 kN의 축하중을 작용시켰을 때 탄성 신장량 2.2mm가 생겼다. 이 재료의 탄성계수는 약 몇 GPa 인가?

- ① 203
- ② 20.3
- ③ 136
- ④ 13.7

3. 단면계수가 0.01m인 사각형 단면의 양단 고정보가 2m의 길이를 가지고 있다. 중앙에 최대 몇 kN의 집중하중을 가할 수 있는가? (단, 재료의 허용 굽힘응력은 80 MPa이다.)

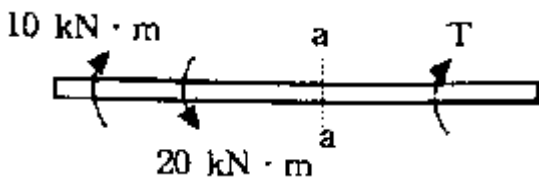
- ① 800
- ② 1600
- ③ 2400
- ④ 3200

4. 다음과 같은 단면에 대한 2차 모멘트 I는?



- ①  $18.6 \times 10^6 \text{mm}^4$
- ②  $21.6 \times 10^6 \text{mm}^4$
- ③  $24.6 \times 10^6 \text{mm}^4$
- ④  $27.6 \times 10^6 \text{mm}^4$

5. 그림과 같이 비틀림 하중을 받고 있는 중공축의 a-a 단면에서 비틀림 모멘트에 의한 최대 전단응력은? (단, 축의 외경은 10cm, 내경은 6cm 이다.)

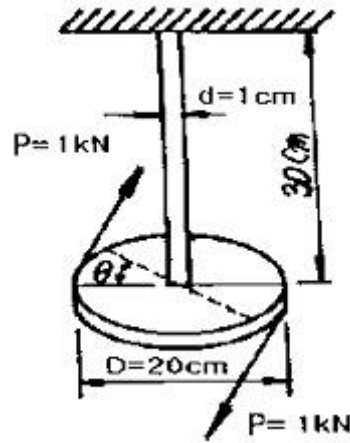


- ① 25.5 MPa
- ② 36.5 MPa
- ③ 47.5 MPa
- ④ 58.5 MPa

6. 지름 10mm이고, 길이가 3m인 원형 축이 716rpm으로 회전하고 있다. 이 축의 허용 전단응력이 160MPa인 경우 전달할 수 있는 최대 동력은 약 몇 kW인가?

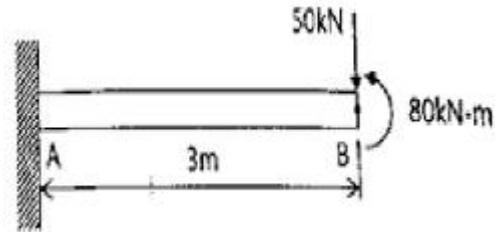
- ① 2.36
- ② 3.15
- ③ 6.28
- ④ 9.42

7. 다음 그림과 같은 구조물에서 비틀림각  $\theta$ 은 약 몇 rad인가? (단, 봉의 전단탄성계수  $G=120\text{GPa}$ 이다.)



- ① 0.12
- ② 0.5
- ③ 0.05
- ④ 0.032

8. 다음과 같은 외팔보에 집중하중과 모멘트가 자유단 B에 작용할 때 B점의 처짐은 몇 mm인가? (단, 굽힘강성  $EI=10\text{MN} \cdot \text{m}^2$ 이고, 처짐  $\delta$ 의 부호가 +이면 위로, -이면 아래로 처짐을 의미한다.)



- ① +81
- ② -81
- ③ +9
- ④ -9

9. 단면적이  $2\text{cm}^2$ 이고 길이가 4m인 환봉에 10kN의 축 방향 하중을 가하였다. 이 때 환봉에 발생한 응력은 무엇인가?

- ①  $5000 \text{ N/m}^2$
- ②  $2500 \text{ N/m}^2$
- ③  $5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
- ④  $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

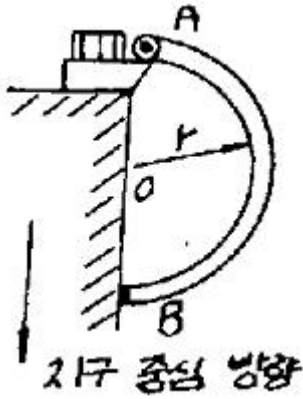
10. 길이 L, 단면 2차 모멘트 I, 탄성 계수 E인 긴 기둥의 좌굴

$$\frac{\pi^2 EI}{(kL)^2}$$

하중 공식은  $(kL)^2$  이다. 여기서 의 값은 기둥의지지 조건에 따른 유효 길이 계수라 한다. 양단 고정일 때 k의 값은?

- ① 2
- ② 1
- ③ 0.7
- ④ 0.5

11. 일정한 두께를 갖는 반원이 핀에 의해서 A점에서 지지되고 있다. 이 때 B점에서 마찰이 존재하지 않는다고 가정할 때 A점에서의 반력은 무엇인가? (단, 원통 무게는 W, 반지름은 r이며, A, O, B 점은 지구중심방향으로 일직선에 놓여 있다.)



- ① 1.80 W                      ② 1.05 W
- ③ 0.80 W                      ④ 0.50 W

12. 원통형 압력용기에 내압 P가 작용할 때, 원통부에 발생하는 축 방향의 변형을  $\epsilon_x$  및 원주 방향 변형을  $\epsilon_y$ 는? (단, 강판의 두께 t는 원통의 지름 D에 비하여 충분히 작고, 강판 재료의 탄성계수 및 포아송 비는 각각 E,  $\nu$ 이다.)

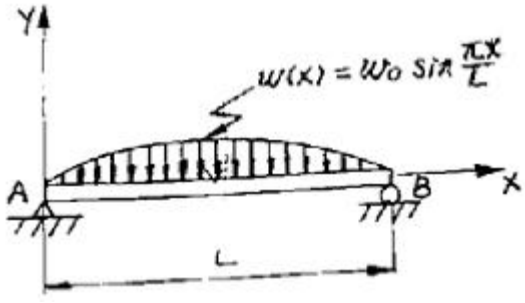
- ①  $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(1-2\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(1-\nu)$
- ②  $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(1-2\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(2-\nu)$
- ③  $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(2-\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(1-\nu)$
- ④  $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(1-\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(2-\nu)$

13. 다음 금속재료의 거동에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은 무엇인가?

- ① 재료에 가해지는 응력이 일정하더라도 오랜 시간이 경과하면 변형률이 증가할 수 있다.
- ② 재료의 거동이 탄성한도로 국한된다고 하더라도 반복중이 작용하면 재료의 강도가 저하될 수 있다.
- ③ 일반적으로 크리프는 고온보다 저온상태에서 더 잘 발생한다.
- ④ 응력-변형률 곡선에서 하중을 가할 때와 제거할 때의 경로가 다르게 되는 현상을 히스테리시스라 한다.

14. 그림과 같은 형태로 분포하중을 받고 있는 단순지지보가 있다. 지지점 A에서의 반력은 얼마인가? (단, 분포하중

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

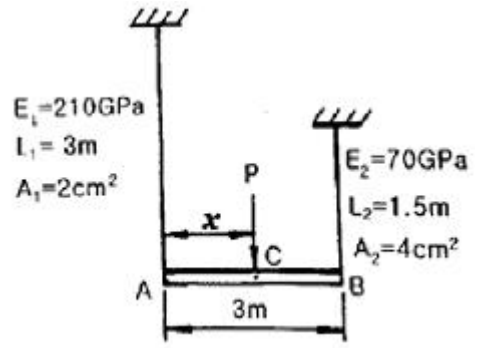


- ①  $\frac{2w_0L}{\pi}$                       ②  $\frac{w_0L}{\pi}$
- ③  $\frac{w_0L}{2\pi}$                       ④  $\frac{w_0L}{2}$

15. 평균응력 상태에 있는 어떤 재료가 2축 방향에 응력  $\sigma_x > \sigma_y > 0$ 가 작용하고 있을 때 임의의 경사 단면에 발생하는 법선 응력  $\sigma_n$ 은 무엇인가?

- ①  $\sigma_x \cos 2\theta + \sigma_y \sin 2\theta$                       ②  $\sigma_x \sin 2\theta + \sigma_y \cos 2\theta$
- ③  $\sigma_x \cos \theta + \sigma_y \sin \theta$                       ④  $\sigma_x \cos^2 \theta + \sigma_y \sin^2 \theta$

16. 그림과 같이 서로 다른 2개의 봉에 의하여 AB봉이 수평으로 있다. AB봉을 수평으로 유지하기 위한 하중 P의 작용점의 위치 x의 값은? (단, A단에 연결된 봉의 세로탄성계수는 210GPa, 길이는 3m, 단면적은 2cm<sup>2</sup>이고, B단에 연결된 봉의 세로탄성계수는 70GPa, 길이는 1.5m, 단면적은 4cm<sup>2</sup>이며, 봉의 자중은 무시한다.)

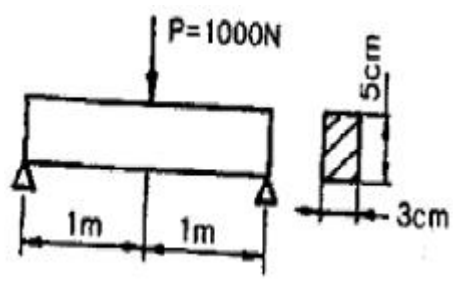


- ① 144.6 cm                      ② 171.4 cm
- ③ 191.5 cm                      ④ 213.2 cm

17. 길이가 L이고 직경이 d인 강봉을 벽 사이에 고정하였다. 그리고 온도를  $\Delta T$ 만큼 상승시켰다면 이 때 벽에 작용하는 힘은 어떻게 표현되는가? (단, 강봉의 탄성계수는 E이고, 선팽창계수는  $\alpha$ 이다.)

- ①  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2}{2}$                       ②  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2}{4}$
- ③  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2 L}{8}$                       ④  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2 L}{16}$

18. 그림과 같이 사각형 단면을 가진 단순보에서 최대굽힘응력은 약 몇 MPa인가? (단, 보의 굽힘강성은 EI는 일정하다.)



- ① 80                                      ② 74.5
- ③ 60                                      ④ 40

19. 재료의 허용 전단응력이 150 N/mm<sup>2</sup>인 보에 굽힘 하중이 작용하여 전단력이 발생한다. 이 보의 단면은 정사각형으로 가로, 세로의 길이가 각각 5mm이다. 단면에 발생하는 최대 전단응력이 허용 전단응력보다 작게 되기 위한 전단력의 최대치는 몇 N인가?

- ① 2500                      ② 3000
- ③ 3750                      ④ 5625

20. 그림과 같이 등분포하중 w가 가해지고 B점에서 지지되어 있는 고정 지지보가 있다. A점에 존재하는 반력 중 모멘트는?



- ①  $\frac{1}{8}wL^2$  (시계방향)      ②  $\frac{1}{8}wL^2$  (반시계방향)
- ③  $\frac{7}{8}wL^2$  (시계방향)      ④  $\frac{7}{8}wL^2$  (반시계방향)

2과목 : 기계열역학

21. 열병합발전시스템에 대한 설명으로 옳은 것은 무엇인가?

- ① 증기 동력 시스템에서 전기와 함께 공정용 또는 난방용 스팀을 생산하는 시스템이다.
- ② 증기 동력 사이클 상부에 고온에서 작용하는 수온 동력 사이클을 결합한 시스템이다.
- ③ 가스 터빈에서 방출되는 폐열을 증기 동력 사이클의 열원으로 사용하는 시스템이다.
- ④ 한 단의 재열사이클과 여러 단의 재생사이클의 복합시스템이다.

22. 27℃의 물 1kg과 87℃의 물 1 kg이 열의 손실 없이 직접 혼합될 때 생기는 엔트로피의 차는 다음 중 어느 것에 가장 가까운가? (단, 물의 비열인 4.18kJ/kg K로 한다.)

- ① 0.035 kJ/K              ② 1.36 kJ/K
- ③ 4.22 kJ/K              ④ 5.02 kJ/K

23. 압력이 일정할 때 공기 5kg을 0℃에서 100℃까지 가열하는데 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 공기비열 Cp(kJ/kg °C)=1.01+0.000079t(°C)이다.)

- ① 102                      ② 476
- ③ 490                      ④ 507

24. 수은주에 의해 측정된 대기압이 753mmHg일 때 진공도 90%의 절대압력은 얼마인가? (단, 수은의 밀도는 13660 kg/m, 중력가속도는 9.8m/s이다.)

- ① 약 200.08 kPa          ② 약 190.08 kPa
- ③ 약 100.04 kPa          ④ 약 10.04 kPa

25. 실린더 내의 유체가 68kJ/kg의 일을 받고 주위에 36 kJ/kg의 열을 방출하였다. 내부에너지의 변화는 무엇인가?

- ① 32 kJ/kg 증가          ② 32 kJ/kg 감소
- ③ 104 kJ/kg 증가          ④ 104 kJ/kg 감소

26. 완전히 단열된 실린더 안의 공기가 피스톤을 밀어 외부로 일을 하였다. 이 때 일의 양은? (단, 절대량을 기준으로 한다.)

- ① 공기의 내부에너지 차
- ② 공기의 엔탈피 차
- ③ 공기의 엔트로피 차
- ④ 단열되었으므로 일의 수행은 없다.

27. 어떤 가솔린기관의 실린더 내경이 6.8cm, 행정이 8cm 일 때 평균유효압력 1200 kPa이다. 이 기관의 1행정당 출력(kJ)은?

- ① 0.04                      ② 0.14
- ③ 0.35                      ④ 0.44

28. 시간당 380000kg의 물을 공급하여 수증기를 생산하는 보일러가 있다. 이 보일러에 공급하는 물의 엔탈피는 830 kJ/kg 이고, 생산되는 수증기의 엔탈피는 3230 kJ/kg이라고 할 때, 발열량이 32000 kJ/kg인 석탄을 시간당 34000kg씩 보일러에 공급한다면 이 보일러의 효율은 얼마인가?

- ① 22.6%                      ② 39.5%
- ③ 72.3%                      ④ 83.8%

29. 200m의 높이로부터 250kg의 물체가 땅으로 떨어질 경우 일을 열량으로 환산하면 약 몇 kJ인가? (단, 중력가속도는 9.8m/s<sup>2</sup>이다.)

- ① 79                          ② 117
- ③ 203                          ④ 490

30. 일반적으로 증기압축식 냉동기에서 사용되지 않는 것은 무엇인가?

- ① 응축기                      ② 압축기
- ③ 터빈                          ④ 팽창밸브

31. 경로 함수(path function)인 것은 무엇인가?

- ① 엔탈피                      ② 열
- ③ 압력                          ④ 엔트로피

32. 피스톤이 끼워진 실린더 내에 들어있는 기체가 계로 있다. 이 계에 열이 전달되는 동안 “PV<sup>1.3</sup>=일정”하게 압력과 체적의 관계가 유지될 경우 기체의 최초압력 및 체적이 200 kPa 및 0.04m<sup>2</sup>이었다면 체적이 0.1m<sup>3</sup>로 되었을 때 계가 한 일(kJ)은?

- ① 약 4.35                      ② 약 6.41
- ③ 약 10.56                      ④ 약 12.37

33. 이상적인 냉동사이클을 따르는 증기압축 냉동장치에서 증발기를 지나는 냉매의 물리적 변화로 옳은 것은 무엇인가?

- ① 압력이 증가한다.          ② 엔트로피가 감소한다.
- ③ 엔탈피가 증가한다.          ④ 비체적이 감소한다.

34. 10℃에서 160℃까지의 공기의 평균 정적비열은 0.7315kJ/kg℃이다. 이 온도변화에서 공기 1kg의 내부에너지 변화는 무엇인가?

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

35. 카르노 열기관의 열효율(η)식으로 옳은 것은 무엇인가? (단,

공급열량은  $Q_1$ , 방열량은  $Q_2$ )

- ①  $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$       ②  $\eta = 1 + \frac{Q_2}{Q_1}$   
 ③  $\eta = 1 - \frac{Q_1}{Q_2}$       ④  $\eta = 1 + \frac{Q_1}{Q_2}$

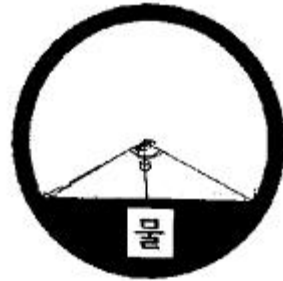
36. 아래 보기 중 가장 큰 에너지는 무엇인가?  
 ① 100 kW 출력의 엔진이 10시간 동안 한 일  
 ② 발열량 10000 kJ/kg의 연료를 100kg연소시켜 나오는 열량  
 ③ 대기압 하에서 10℃ 물 10m<sup>3</sup>를 90℃로 가열하는데 필요한 열량(물의 비열은 4.2kJ/kg ℃이다.)  
 ④ 시속 100 km로 주행하는 총 질량 2000kg인 자동차의 운동에너지
37. 이상기체의 내부에너지 및 엔탈피는 무엇인가?  
 ① 압력만의 함수이다.      ② 체적만의 함수이다.  
 ③ 온도만의 함수이다.      ④ 온도 및 압력의 함수이다.
38. 액체 상태 물 2kg을 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

39. 이상기체의 비열에 대한 설명으로 옳은 것은 무엇인가?  
 ① 정적비열과 정압비열의 절대값의 차이가 엔탈피이다.  
 ② 비열비는 기체의 종류에 관계없이 일정하다.  
 ③ 정압비열은 정적비열보다 크다.  
 ④ 일반적으로 압력은 비열보다 온도의 변화에 민감하다.
40. 과열과 과냉이 없는 증기 압축 냉동 사이클에서 응축온도가 일정할 때 증발온도가 높을수록 성능계수는?  
 ① 증가한다.  
 ② 감소한다.  
 ③ 증가할 수도 있고, 감소할 수도 있다.  
 ④ 증발온도는 성능계수와 관계없다.

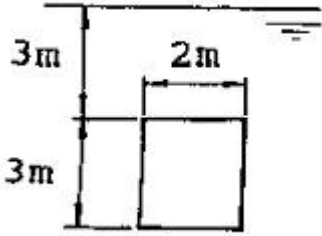
3과목 : 기계유체역학

41. 안지름이 250mm인 원형관 속을 평균속도 1.2m/s로 유체가 흐르고 있다. 흐름 상태가 완전 발달된 층류라면 단면 최대 유속은 몇 m/s인가?  
 ① 1.2      ② 2.4  
 ③ 1.8      ④ 3.6
42. 어떤 온도의 공기가 50m/s의 속도로 흐르는 곳에서 정압(static pressure)이 120 kPa이고, 정체압(stagnation pressure)이 121 kPa일 때, 이곳을 흐르는 공기의 온도는 약 몇 ℃인가? (단, 공기의 기체상수는 287 J/kg·K이다.)  
 ① 249      ② 278  
 ③ 522      ④ 556

43. 2차원 공간에서 속도장이  $\vec{V} = 2xt\vec{i} - 4y\vec{j}$  로 주어질 때, 가속도  $\vec{a}$  는 어떻게 나타내는가? (여기서, t는 시간을 나타낸다.)  
 ①  $4xt\vec{i} - 16y\vec{j}$   
 ②  $4xt\vec{i} + 16y\vec{j}$   
 ③  $2x(1 + 2t^2)\vec{i} - 16y\vec{j}$   
 ④  $2x(1 + 2t^2)\vec{i} + 16y\vec{j}$
44. 속도 3m/s로 움직이는 평판에 이것과 같은 방향으로 수직하게 10m/s의 속도를 가진 제트가 충돌한다. 이 제트가 평판에 미치는 힘 F는 얼마인가? (단, 유체의 밀도를  $\rho$ 라 하고 제트의 단면적을 A라 한다.)  
 ①  $F=10\rho A$       ②  $F=100\rho A$   
 ③  $F=49\rho A$       ④  $F=7\rho A$
45. 그림과 같이 안지름이 2m인 원관의 하단에 0.4m/s의 평균 속도고 물이 흐를 때, 체적유량은 약 몇 m<sup>3</sup>/s인가? (단, 그림에서  $\theta$ 는 120°이다.)



- ① 0.25      ② 0.36  
 ③ 0.61      ④ 0.83
46. 길이 100m인 배가 10m/s의 속도로 항해한다. 길이 1m인 모형 배를 만들어 조파저항을 측정한 후 원형 배의 조파저항을 구하고자 동일한 조건의 해수에서 실험할 경우 모형 배의 속도를 약 몇 m/s로 하면 되겠는가?  
 ① 1      ② 10  
 ③ 100      ④ 200
47. 한 변의 길이가 3m인 두께가 없는 정육면체 통에 물이 가득 담겨있다. 이 통을 수평방향으로 9.8m/s<sup>2</sup>으로 잡아끌어 물이 넘쳤을 때, 통에 남아 있는 물의 양은 몇 m<sup>3</sup>인가?  
 ① 13.5      ② 27.0  
 ③ 9.0      ④ 18.5
48. 폭이 2m, 길이가 3m인 평판이 물속에 수직으로 잠겨있다. 이 평판의 한쪽면에 작용하는 전체 압력에 의한 힘은 약 얼마인지 구하시오.



- ① 88kN                      ② 176kN
- ③ 265kN                    ④ 353kN

49. 흐르는 물의 유속을 측정하기 위해 피토정압관을 사용하고 있다. 압력 측정 결과, 전압력수두가 15m이고 정압수두가 7m일 때, 이 위치에서의 유속은 무엇인가?

- ① 5.91m/s                      ② 9.75m/s
- ③ 10.58m/s                    ④ 12.5m/s

50. 지름 D인 구가 V로 흐르는 유체 속에 놓여 있을 때 받는 항력이 F이고, 이 때의 항력계수(drag coefficient)가 4이다. 속도가 2V일 때 받는 항력이 3F라면 이 때의 항력계수는 얼마인가?

- ① 3                              ② 4.5
- ③ 8                              ④ 12

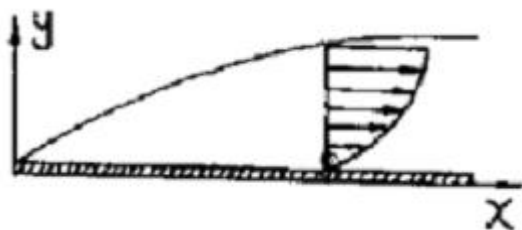
51. 다음 중 2차원 비압축성 유동이 가능한 유동은 어떤 것인지 구하시오. (단, 는 방향 속도 성분이고, 는 방향 속도 성분이다.)

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

52. 일반적으로 뉴턴 유체에서 온도 상승에 따른 액체의 점성계수 변화를 가장 바르게 설명한 것은 무엇인가?

- ① 분자의 무질서한 운동이 커지므로 점성계수가 증가한다.
- ② 분자의 무질서한 운동이 커지므로 점성계수가 감소한다.
- ③ 분자간의 응집력이 약해지므로 점성계수가 증가한다.
- ④ 분자간의 응집력이 약해지므로 점성계수가 감소한다.

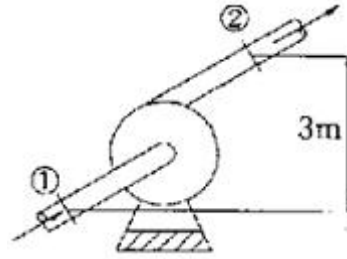
53. 정리에 있는 평판에 층류가 흐를 때 평판 표면에서 박리(separation)가 일어나기 시작할 조건은? (단, P는 압력, u는 속도, p는 밀도를 나타낸다.)



- ①  $u=0$                               ②  $\frac{\partial u}{\partial y} = 0$
- ③  $\frac{\partial u}{\partial x} = 0$                               ④  $\rho u \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial x}$

54. 그림과 같은 펌프를 이용하여 0.2m<sup>3</sup>/s의 물을 퍼올리고 있다. 흡입부(①)와 배출부(②)의 고도 차이는 3m이고, ①에서의 압력은 -20kPa, ②에서의 압력은 150kPa이다. 펌프의 효율이 70%이면 펌프에 공급해야 할 동력(kW)은? (단, 흡입

관과 배출관의 지름은 같고 마찰 손실을 무시한다.)



- ① 34                              ② 40
- ③ 49                              ④ 57

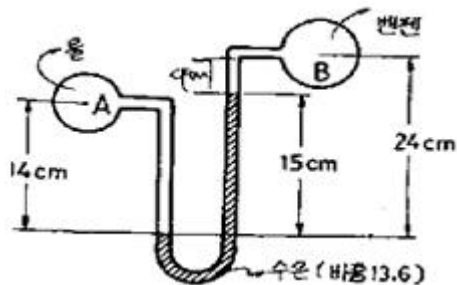
55. 수평 원관(圓管)내에서 유체가 완전 발달한 층류 유동할 때의 유량은?

- ① 압력강하에 반비례한다.
- ② 관 안지름의 4승에 반비례한다.
- ③ 점성계수에 반비례한다.
- ④ 관의 비례에 비례한다.

56. 어떤 윤활유의 비중이 0.89이고 점성계수가 0.29kg/m·s이다. 이 윤활유의 동점성계수는 약 몇 m<sup>2</sup>/s 인지 구하시오.

- ①  $3.26 \times 10^{-5}$                               ②  $3.26 \times 10^{-4}$
- ③ 0.258                              ④ 2.581

57. 다음 그림에서 A점과 B점의 압력차는 약 얼마인지 구하시오. (단, A는 비중 1의 물, B는 비중 0.8899의 벤젠이고, 그 중간에 비중 13.6의 수은이 있다.)



- ① 22.17 kPa                              ② 19.4 kPa
- ③ 278.7 kPa                              ④ 191.4 kPa

58. 지름 2cm인 관에 부착되어 있는 밸브의 부차적 손실계수 K가 5일 때 이것을 관 상당길이로 환산하면 몇 m인가? (단, 관마찰계수 f=0.025 이다.)

- ① 2                                      ② 2.5
- ③ 4                                      ④ 5

59. Buckingham의 파이(pi)정리를 바르게 설명한 것은 무엇인가? (단, k는 변수의 개수, r은 변수를 표현하는데 필요한 최소한의 기준차원의 개수이다.)

- ① (k-r)개의 독립적인 무차원수의 관계식으로 만들 수 있다.
- ② (k+r)개의 독립적인 무차원수의 관계식으로 만들 수 있다.
- ③ (k-r+1)개의 독립적인 무차원수의 관계식으로 만들 수 있다.
- ④ (k+r+1)개의 독립적인 무차원수의 관계식으로 만들 수 있다.

60. 액체의 표면 장력에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은 무엇인가?

- ① 표면장력은 온도가 증가하면 감소한다.
- ② 표면 장력의 단위는 N/m이다.
- ③ 표면 장력은 분자력에 의해 생긴다.

④ 구형 액체 방울의 내외부 압력차는  $P = \frac{\sigma}{R}$  이다.  
(단, 여기서  $\sigma$ 는 표면장력이고, R은 반지름이다.)

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 피아노선의 조직으로 가장 적당한 것은 무엇인가?

- ① austenite                      ② ferrite
- ③ sorbite                         ④ martensite

62. 산화알루미나( $Al_2O_3$ ) 등을 주성분으로 하며 철과 친화력이 없고, 열을 흡수하지 않으므로 공구를 과열시키지 않아 고속 정밀가공에 적합한 공구의 재질은 무엇인가?

- ① 세라믹                         ② 인코넬
- ③ 고속도강                      ④ 탄소공구강

63. 다음 중 불변강의 종류가 아닌 것은 무엇인가?

- ① 인바                            ② 코엘린바
- ③ 패스테르바                   ④ 엘린바

64. 편석의 균일화 및 황화물의 편석을 제거하는 열처리 방법으로 가장 적합한 것은 무엇인가?

- ① 노멀라이징                   ② 변태점 이하 풀림
- ③ 재결정 풀림                   ④ 확산 풀림

65. Mo 금속은 어떤 결정격자로 되어 있는가?

- ① 면심입방격자                 ② 체심입방격자
- ③ 조밀육방격자                 ④ 정방격자

66. Fe-C 상태도에서 공석강의 탄소함유량은 약 얼마인가?

- ① 0.5%                         ② 0.8%
- ③ 1.0%                         ④ 1.5%

67. 재료의 표면을 경화시키기 위해 침탄을 하고자 한다. 침탄 효과가 가장 좋은 재료는 무엇인가?

- ① 구상흑연 주철                 ② Ferrite형 스테인리스강
- ③ 피아노선                       ④ 고탄소강

68. 특수강에 첨가되는 특수원소의 효과가 아닌 것은 무엇인가?

- ① Ms.Mf점을 상승시킨다.
- ② 질량효과를 적게 한다.
- ③ 담금질성을 좋게 한다.
- ④ 상부 임계 냉각속도를 저하시킨다.

69. 다음 중 Ni-Fe계 합금인 인바(invar)를 바르게 설명한 것은 무엇인가?

- ① Ni 35~36%, C 0.1~0.3%, Mn 0.4%와 Fe의 합금으로 내식성이 우수하고, 상온부근에서 열팽창계수가 매우 작아 길이측정용 표준자, 시계의 추, 바이메탈 등에 사용된다.

다.

- ② Ni 50%, Fe 50% 합금으로 초투자율, 포화 자기, 전기 저항이 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 40~45%, Mo 1.4%~2.0%에 나머지 Fe의 합금으로 내식성이 우수하여 조선에 사용되는 부품의 재료로 이용된다.

70. 다음 합금 중 다이캐스팅용 아연합금은 무엇인가?

- ① Zamak                         ② Y합금
- ③ RR 50                         ④ Lo-Ex

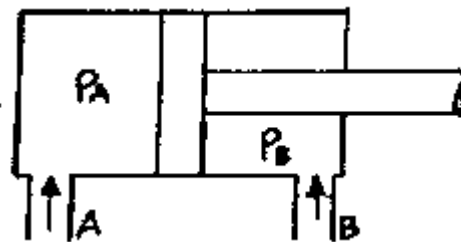
71. 유압시스템에서 비압축성 유체를 사용하기 때문에 얻어지는 가장 중요한 특성은 무엇인가?

- ① 무단변속이 가능하다.
- ② 운동방향의 전환이 용이하다.
- ③ 과부하에 대한 안전성이 좋다.
- ④ 정확한 위치 및 속도 제어가 가능하다.

72. 3위치 밸브에서 사용하는 용어로 밸브의 작동신호가 없어질 때 유압배관이 연결되는 밸브 몸체 위치에 해당하는 용어는 무엇인가?

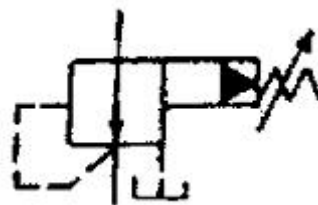
- ① 초기 위치(Initial position)
- ② 중앙 위치(Middle position)
- ③ 중간 위치(Intermediate position)
- ④ 과도 위치(Transient position)

73. 그림과 같은 실린더에서 A측에서 3 MPa의 압력으로 기름을 보낼 때 B측 출구를 막으면 B측에 발생하는 압력  $P_B$ 는 몇 MPa인가? (단, 실린더 안지름은 50mm, 로드 지름은 25mm이며, 로드에는 부하가 없는 것으로 가정한다.)



- ① 1.5                            ② 3.0
- ③ 4.0                            ④ 6.0

74. 다음 기호에 대한 명칭은 무엇인가?



- ① 비례전자식 릴리프 밸브
- ② 릴리프불이 시퀀스 밸브
- ③ 파일럿 작동형 감압 밸브
- ④ 파일러 작동형 릴리프 밸브

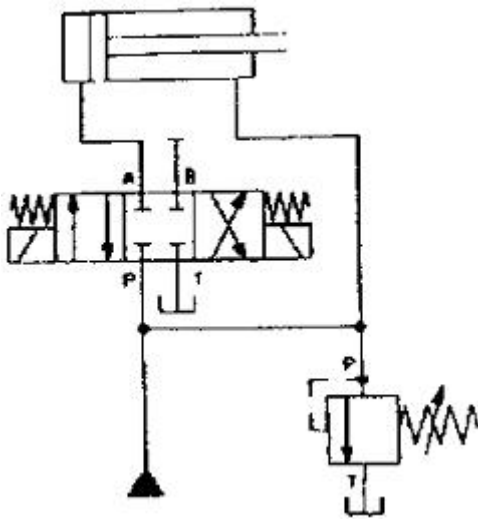
75. 분말 성형프레스에서 유압을 한층 더 증대시키는 작용을 하는 장치는?

- ① 유압 부스터(hydraulic booster)
- ② 유압 컨버터(hydraulic converter)
- ③ 유니버설 조인트(universal joint)
- ④ 유압 피트먼 암(hydraulic pitman arm)

76. 다음 중 실린더에 배압이 걸리므로 끌어당기는 힘이 작용해도 자주(自走)할 염려가 없어서 밀링이나 보링머신 등에 사용하는 회로는?

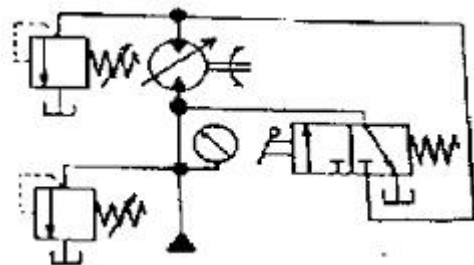
- ① 미터 인 회로                      ② 어큐물레이터 회로
- ③ 미터 아웃 회로                    ④ 싱크로나이즈 회로

77. 그림의 회로가 가진 특징에 대한 설명으로 옳은 것은 무엇인가?



- ① 전진운동시 속도는 느려진다.
- ② 후진운동시 속도가 빨라진다.
- ③ 전진운동시 작용력은 작아진다.
- ④ 밸브의 작동시 한 가지 속도만 가능하다.

78. 그림은 유압모터를 이용한 수동 유압 원치의 회로이다. 이 회로의 명칭은 무엇인가?



- ① 직렬 배치 회로                      ② 탠덤형 배치 회로
- ③ 병렬 배치 회로                      ④ 정출력 구동 회로

79. 실(seal)의 구비조건으로 옳지 않은 것은 무엇인가?

- ① 마찰계수가 커야 한다.
- ② 내유성이 좋아야 한다.
- ③ 내마모성이 우수해야 한다.
- ④ 복원성이 양호하고 압축변형이 작아야 한다.

80. 유압 작동유에 수분이 많이 혼입되었을 때 발생하는 현상으로 옳지 않은 것은 무엇인가?

- ① 윤활작용이 저하된다.
- ② 산화촉진을 막아준다.
- ③ 작동유의 방청성을 저하시킨다.
- ④ 유압펌프의 캐비테이션 발생 원인이 된다.

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 선반에서 절삭속도 120m/min, 이송속도 0.25mm/rev로 직름 80mm의 환봉을 선삭하려고 할 때 500mm 길이를 1회 선삭 하는데 필요한 가공시간은?

- ① 약 1.5분                              ② 약 4.2분
- ③ 약 7.3분                              ④ 약 10.1분

82. 다음 중 화학적 가공공정 순서가 올바른 것은 무엇인가?

- ① 청정-마스킹(masking)-에칭(etching)-피막제거-수세
- ② 청정-수세-마스킹(masking)-피막제거-에칭(etching)
- ③ 마스킹(masking)-에칭(etching)-피막제거-청정-수세
- ④ 에칭(etching)-마스킹(masking)-청정-피막제거-수세

83. 전단가공의 종류에 해당하지 않는 것은 무엇인가?

- ① 비딩(beading)                      ② 펀칭(punching)
- ③ 트리밍(trimming)                    ④ 블랭킹(blanking)

84. 샷피닝(shot peening)에 대한 설명으로 틀린 것은 무엇인가?

- ① 샷피닝은 두꺼운 공작물일수록 효과가 크다.
- ② 가공물 표면에 작은 헤머와 같은 작용을 하는 형태로 일종의 열간 가공법이다.
- ③ 가공물 표면에 가공경화된 압축잔류응력층이 형성된다.
- ④ 반복하중에 대한 피로한도를 증가시킬 수 있어서 각종 스프링에 널리 이용되고 있다.

85. 압연가공에서 압하율을 나타낸 공식은 무엇인가? (단, H<sub>0</sub>는 압연전의 두께, H<sub>1</sub>은 압연후의 두께이다.)

- ①  $\frac{H_0 - H_1}{H_0} \times 100(\%)$
- ②  $\frac{H_1 - H_0}{H_1} \times 100(\%)$
- ③  $\frac{H_1 + H_0}{H_0} \times 100(\%)$
- ④  $\frac{H_1}{H_0} \times 100(\%)$

86. 사형(砂型)과 금속형(金屬型)을 사용하여 내마모성이 큰 주물을 제작할 때 표면은 백주철이 되고 내부는 회주철이 되는 주조 방법은 무엇인가?

- ① 다이캐스팅                          ② 원심주조법
- ③ 칠드주조법                          ④ 쉘주조법

87. 절삭 바이트에서 마찰력의 결정에 영향을 미치는 요인이 아닌 것은 무엇인가?

- ① 공구의 형상                      ② 절삭속도
- ③ 공구의 재질                      ④ 모터 동력

88. 저온 뜨임을 설명한 것 중 틀린 것은 무엇인가?

- ① 담금질에 의한 응력 제거      ② 치수의 경년 변화 방지
- ③ 연마균열 생성                      ④ 내마모성 향상

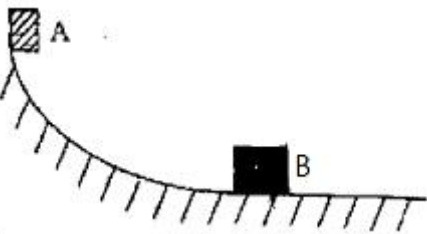
89. 산소-아세틸렌 가스용접에서 표준불꽃(중성불꽃)의 화학반응식은 무엇인가?

- ①  $H_2 + (1/2O_2) \rightarrow H_2O$       ②  $C_2H_2 + O_2 \rightarrow 2CO + H_2$
- ③  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$       ④  $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

90. 봉재의 지름이나 판재의 두께를 측정하는 게이지는?

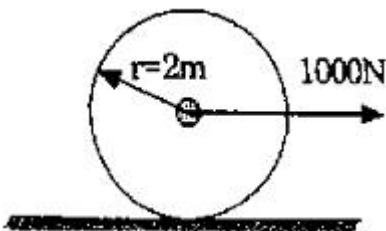
- ① 와이어 게이지(wire gauge)
- ② 틸새게이지(thickness gauge)
- ③ 반지름 게이지(radius gauge)
- ④ 센터 게이지(center gauge)

91. 6kg의 물체 A가 마찰이 없는 표면 위를 정지 상태에서 미끄러져 내려가 정지하고 있던 4kg의 물체 B와 충돌한 후 두 물체가 붙어서 함께 움직였다. 이 때의 속도는 몇 m/s인가? (단, 두 물체 사이의 수직 방향 거리 차이는 5m이고 중력가속도는  $10m/s^2$ 로 본다.)



- ① 3                                      ② 4
- ③ 5                                      ④ 6

92. 질량이 50kg이고 반경이 2m인 원판의 중심에 1000N의 힘이 그림과 같이 작용하여 수평선 위를 구르고 있다. 미끄럼이 없이 굴러간다고 가정할 때 각기속도는 얼마인가?

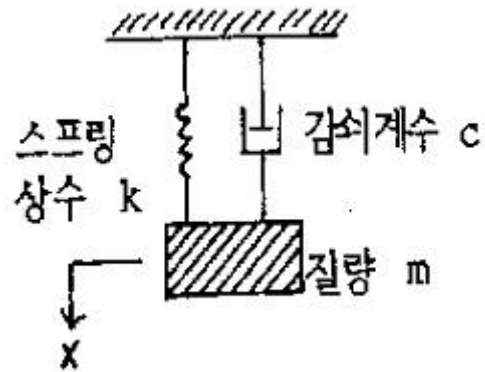


- ①  $3.34 \text{ rad/s}^2$                       ②  $4.91 \text{ rad/s}^2$
- ③  $6.67 \text{ rad/s}^2$                       ④  $10 \text{ rad/s}^2$

93. 회전속도가 2000rpm인 원심 팬이 있다. 방진고무로 비감쇠 탄성 지지시켜 진동 전달율을 0.3으로 하고자 할 때, 이 팬의 고유진동수는 약 몇 Hz인가?

- ① 26                                      ② 12
- ③ 16                                      ④ 24

94. 외력이 없는 다음과 같은 계의 운동방정식은 어느 것인가?

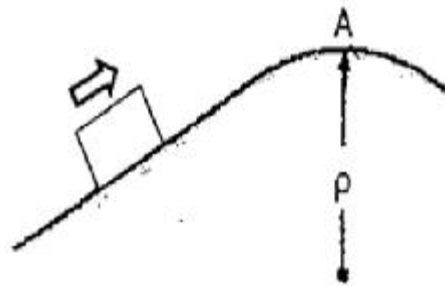


- ①  $mx + cx + kx = 0$                       ②  $ms + cx + k = 0$
- ③  $cs + kx + mx = 0$                       ④  $cx + kx + m = 0$

95. 물방울이 떨어지기 시작하여 3초 후의 속도는 약 몇 m/s인가? (단, 공기의 저항은 무시하고, 초기속도는 0으로 한다.)

- ① 3                                      ② 9.8
- ③ 19.6                                      ④ 29.4

96. 그림과 같이 질량 1kg인 블록이 궤도를 마찰없이 움직일 때 A점에서 표면과 접촉을 유지하면서 통과할 수 있는 A지점에서의 블록의 최대 속도 v는 몇 m/s 인가? (단, A점의 곡률반경(p)은 10m, 중력가속도(g)는  $10m/s^2$ 로 본다.)

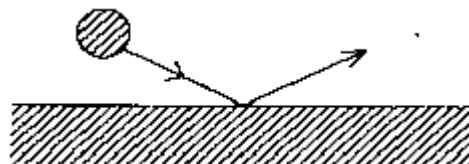


- ① 100                                      ② 10000
- ③ 0.01                                      ④ 10

97. 직선 진동계에서 질량 98kg의 물체가 16초간에 10회 진동하였다. 이 진동계의 스프링 상수는 몇 N/cm인가?

- ① 37.8                                      ② 15.1
- ③ 22.7                                      ④ 30.2

98. 작은 공이 그림과 같이 수평면에 비스듬히 충돌할 경우 튕겨져 나갔을 경우의 설명으로 틀린 것은 무엇인가? (단, 공과 수평면 사이의 마찰, 그리고 공의 회전은 무시하며 반발계수는 1이다.)



- ① 충돌 직전 직후 공의 운동량은 같다.
- ② 충돌 직전 직후에 공의 운동에너지는 보존된다.
- ③ 충돌과정에서 공이 받은 충격량과 수평면이 받은 충격량의 크기는 같다.
- ④ 공의 운동방향이 수평면과 이루는 각의 크기는 충돌 직전과 직후가 같다.

99. 질량 m, 반경 r인 균질한 구(球)의 질량중심을 지나는 축에

대한 관성모멘트는?

- ①  $(2/5)mr^2$                       ②  $(1/3)mr^2$
- ③  $(1/2)mr^2$                       ④  $(2/3)mr^2$

100. 고유 진동수  $f(\text{Hz})$ , 고유 원진동수  $\omega(\text{rad/s})$ , 고유 주기  $T(\text{s})$ 사이의 관계를 바르게 나타낸 식은 무엇인가?

- ①  $T=\omega/2\pi$                       ②  $Tf=1$
- ③  $T\omega=f$                           ④  $f\omega=2\pi$

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