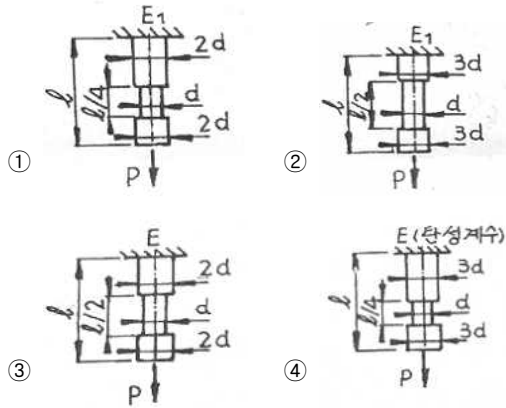


1과목 : 재료역학

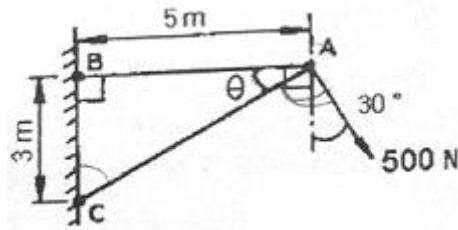
1. 지름 10mm 스프링강으로 만든 코일스프링에 2kN의 하중을 작용시켜 전단 응력이 250MPa를 초과하지 않도록 하려면 코일의 지름을 어느 정도로 하면 되는가?

- ① 4cm                      ② 5cm
- ③ 6cm                      ④ 7cm

2. 다음 그림 중 봉속에 저장된 탄성에너지가 가장 큰 것은? (단,  $E = 2E_1$  이다.)



3. 그림과 같은 트러스에서 부재 AB가 받고 있는 힘의 크기는 약 몇 N정도인가?



- ① 781                      ② 894
- ③ 972                      ④ 1081

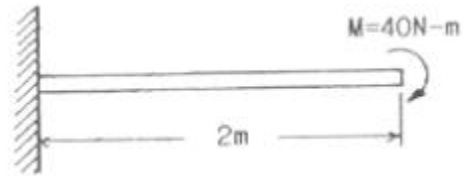
4. 안지름이 80mm, 바깥지름이 90mm이고 길이가 3m인 좌굴 하중을 받는 파이프 압축 부재의 세장비는 얼마 정도인가?

- ① 100                      ② 103
- ③ 110                      ④ 113

5. 탄성(elasticity)에 대한 설명으로 옳은 것은?

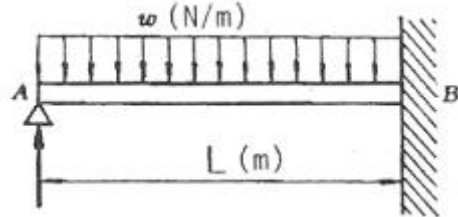
- ① 물체의 변형율을 표시하는 것
- ② 물체에 작용하는 외력의 크기
- ③ 물체에 영구변형을 일어나게 하는 성질
- ④ 물체에 가해진 외력이 제거되는 동시에 원형으로 되돌아가려는 성질

6. 그림과 같이 자유단에  $M=40N \cdot m$ 의 모멘트를 받는 외팔보의 최대 처짐량은? (단, 탄성계수  $E=200GPa$ , 단면2차 모멘트  $I=50cm^4$ )



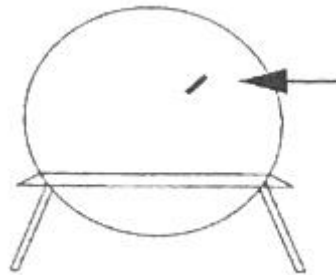
- ① 0.08cm                      ② 0.16cm
- ③ 8.00cm                      ④ 10.67cm

7. 그림과 같이 전길이에 걸쳐 균일 분포하중  $\omega$ 를 받는 보에서 최대처짐  $\delta_{max}$ 를 나타내는 식은? (단, 보의 굽힘강성  $EI$ 는 일정하다.)



- ①  $\frac{\omega L^4}{64EI}$                       ②  $\frac{\omega L^4}{128.5EI}$
- ③  $\frac{\omega L^4}{184.6EI}$                       ④  $\frac{\omega L^4}{192EI}$

8. 안지름 1m, 두께 5mm의 구형 압력 용기에 길이 15mm 스트레인 게이지를 그림과 같이 부착하고, 압력을 가하였더니 게이지의 길이가 0.009mm만큼 증가했을 때, 내압 p의 값은? (단,  $E=200GPa$ ,  $\nu=0.3$ )



- ① 3.43MPa                      ② 6.43MPa
- ③ 13.4MPa                      ④ 16.4MPa

9. 직경이 d이고 길이가 L인 균일한 단면을 가진 직선축이 전체 길이에 걸쳐 토크  $t_0$ 가 작용할 때, 최대 전단응력은?

- ①  $\frac{2t_0L}{\pi d^3}$                       ②  $\frac{4t_0L}{\pi d^3}$
- ③  $\frac{16t_0L}{\pi d^3}$                       ④  $\frac{32t_0L}{\pi d^3}$

10. 비틀림 모멘트를 T, 극관성 모멘트를  $I_p$ , 축의 길이를 L, 전단 탄성계수를 G라고 할 때, 단위 길이당 비틀림각은?

- ①  $\frac{TG}{I_p}$                       ②  $\frac{T}{GI_p}$   
 ③  $\frac{L^2}{I_p}$                       ④  $\frac{T}{I_p}$

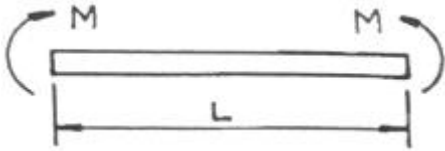
11. 2축 응력에 대한 모어(Mohr)원의 설명으로 틀린 것은?

- ① 원의 중심은 원점의 상하 어디라도 놓일 수 있다.  
 ② 원의 중심은 원점좌우의 응력축상에 어디라도 놓일 수 있다.  
 ③ 이 원에서 임의의 경사면상의 응력에 관한 가능한 모든 지식을 얻을 수 있다.  
 ④ 공액응력  $\sigma_n$ 과  $\sigma_n$ 의 합은 주어진 두 응력의 합  $\sigma_x + \sigma_y$ 와 같다.

12. 포아송의 비 0.3, 길이 3m인 원형단면의 막대에 축방향의 하중이 가해진다. 이 막대의 표면에 원주방향으로 부착된 스트레인 게이지가  $-1.5 \times 10^{-4}$ 의 변형률을 나타낼 때, 이 막대의 길이 변화로 옳은 것은?

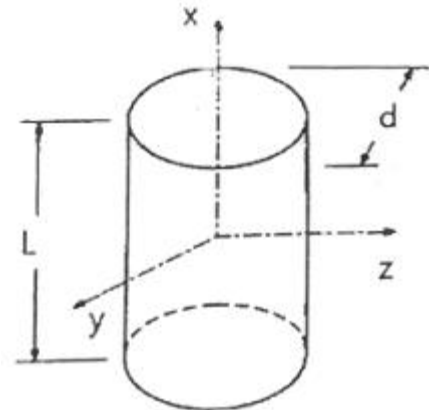
- ① 0.135mm 압축              ② 0.135mm 인장  
 ③ 1.5mm 압축                ④ 1.5mm 인장

13. 길이가 L인 균일단면 막대기에 굽힘 모멘트 M이 그림과 같이 작용하고 있을 때, 막대에 저장된 탄성 변형 에너지는? (단, 막대기의 굽힘강성 EI는 일정하고, 단면적은 A이다.)



- ①  $\frac{M^2 L}{2AE^2}$                       ②  $\frac{L^3}{4EI}$   
 ③  $\frac{M^2 L}{2AE}$                       ④  $\frac{M^2 L}{2EI}$

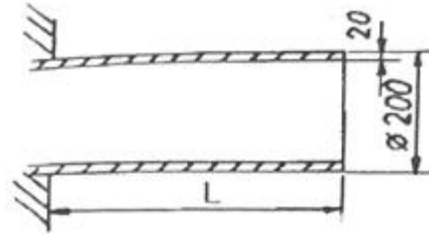
14. 주철제 환봉이 축방향 압축응력 40MPa과 모든 반경방향으로 압축응력 10MPa를 받는다. 탄성계수 E=100GPa, 포아송비  $\nu=0.25$ , 환봉의 직경  $d=120\text{mm}$ , 길이  $L=200\text{mm}$ 일 때, 실린더 체적의 변화량  $\Delta V$ 는 몇  $\text{mm}^3$ 인가?



- ① -121                              ② -254

- ③ -428                              ④ -679

15. 그림과 같이 두께가 20mm, 외경이 200mm인 원관을 고정벽으로부터 수평으로 4m만큼 돌출시켜 물을 방출한다. 원관내에 물이 가득차서 방출될 때 자유단의 처짐은 몇 mm인가? (단, 원관 재료의 탄성계수  $E = 200\text{GPa}$ , 비중은 7.8이고, 물의 밀도는  $1000\text{kg/m}^3$ 이다.)

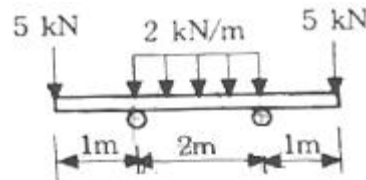


- ① 9.66                              ② 7.66  
 ③ 5.66                              ④ 3.66

16. 높이 h, 폭 b인 직사각형 단면을 가진 보 A와 높이 b, 폭 h인 직사각형 단면을 가진 보 B의 단면 2차 모멘트의 비는? (단,  $h = 1.5b$ )

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

17. 그림과 같은 보에서 발생하는 최대굽힘 모멘트는?

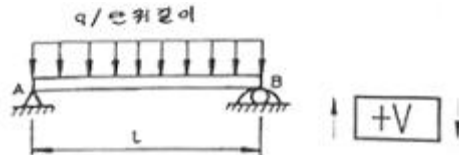


- ①  $2\text{kN} \cdot \text{m}$                           ②  $5\text{kN} \cdot \text{m}$   
 ③  $7\text{kN} \cdot \text{m}$                           ④  $10\text{kN} \cdot \text{m}$

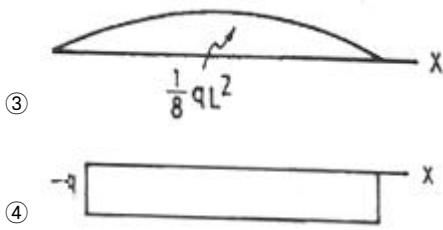
18. 지름이 25mm이고 길이가 6m인 강봉의 양쪽 단에 100kN의 인장력이 작용하여 6mm가 늘어났다. 이 때의 응력과 변형률은? (단, 재료는 선형 탄성 거동을 한다.)

- ① 203.7MPa, 0.01                  ② 203.7kPa, 0.01  
 ③ 203.7MPa, 0.001                ④ 203.7kPa, 0.001

19. 균일 분포하중(q)을 받는 보가 그림과 같이 지지되어 있을 때, 전단력 선도는? (단, A지점은 핀, B지점은 롤러로 지지되어 있다.)



- ①  $\frac{1}{2}qL$                               ②  $\frac{1}{2}qL$



20. 최대 굽힘모멘트  $8\text{kN} \cdot \text{m}$ 를 받는 원형단면의 굽힘응력을  $60\text{MPa}$ 로 하려면 지름을 약 몇  $\text{cm}$ 로 해야 하는가?  
 ① 1.11                      ② 11.1  
 ③ 3.01                        ④ 30.1

**2과목 : 기계열역학**

21. 전동기에 브레이크를 설치하여 출력 시험을 하는 경우, 축출력  $10\text{kW}$ 의 상태에서 1시간 운전을 하고, 이때 마찰열을  $20^\circ\text{C}$ 의 주위에 전할 때 주위의 엔트로피는 어느 정도 증가하는가?  
 ①  $123 \text{ kJ/K}$                 ②  $133 \text{ kJ/K}$   
 ③  $143 \text{ kJ/K}$                 ④  $153 \text{ kJ/K}$
22. 밀폐계에서 기체의 압력이  $500\text{kPa}$ 로 일정하게 유지되면서 체적이  $0.2\text{m}^3$ 에서  $0.7\text{m}^3$ 로 팽창하였다. 이 과정 동안에 내부에너지의 증가가  $60\text{kJ}$  이라면 계가 한 일은?  
 ①  $450 \text{ kJ}$                     ②  $350 \text{ kJ}$   
 ③  $250 \text{ kJ}$                     ④  $150 \text{ kJ}$
23. 난방용 열펌프가 저온 물체에서  $1500\text{kJ/h}$ 의 열을 흡수하여 고온 물체에  $2100\text{kJ/h}$ 로 방출한다. 이 열펌프의 성능계수는?  
 ① 2.0                          ② 2.5  
 ③ 3.0                          ④ 3.5
24. 오토사이클에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 압축비가 커지면 열효율이 증가한다.  
 ② 열효율이 디젤사이클보다 높다.  
 ③ 불꽃점화 기관의 이상사이클이다.  
 ④ 열의 공급(연소)이 일정한 체적하에 일어난다.
25. 밀폐 시스템의 가역 정압 변화에 관한 다음 사항 중 옳은 것은? (단,  $U$  : 내부에너지,  $Q$  : 전달열,  $H$  : 엔탈피,  $V$  : 체적,  $W$  : 일 이다.)  
 ①  $dU = dQ$                     ②  $dH = dQ$   
 ③  $dV = dQ$                     ④  $dW = dQ$
26. 과열기가 있는 랭킨사이클에 이상적인 재열사이클을 적용할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 이상 재열사이클의 열효율이 더 높다.  
 ② 이상 재열사이클의 경우 터빈 출구 건도가 증가한다.  
 ③ 이상 재열사이클의 기기비용이 더 많이 요구된다.  
 ④ 이상 재열사이클의 경우 터빈 입구 온도를 더 높일 수 있다.
27.  $20^\circ\text{C}$ 의 공기(기체상수  $R=0.287 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ , 정압비열  $C_p=1.004 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ )  $3\text{kg}$ 이 압력  $0.1 \text{ MPa}$ 에서 등압 팽창하여 부피가 두 배로 되었다. 이 과정에서 공급된 열량은 대략

- 얼마인가?  
 ① 약  $252 \text{ kJ}$                 ② 약  $883 \text{ kJ}$   
 ③ 약  $441 \text{ kJ}$                 ④ 약  $1765 \text{ kJ}$

28. 최고온도  $1300\text{K}$ 와 최저온도  $300\text{K}$  사이에서 작동하는 공기표준 Brayton 사이클의 열효율은 약 얼마인가? (단, 압력비는 9, 공기의 비열비는 1.4이다.)  
 ① 30%                        ② 36%  
 ③ 42%                        ④ 47%
29. 대기압 하에서 물의 어는 점과 끓는 점 사이에서 작동하는 카르노사이클(Carnot cycle) 열기관의 열효율은 약 몇 %인가?  
 ① 2.7                          ② 10.5  
 ③ 13.2                        ④ 26.8
30. 물질의 양을  $1/2$ 로 줄이면 강도성(강성적) 상태량의 값은?  
 ①  $1/2$ 로 줄어든다.        ②  $1/4$ 로 줄어든다.  
 ③ 변화가 없다.            ④ 2배로 늘어난다.
31. 카르노 사이클에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 이상적인 2개의 등온과정과 이상적인 2개의 정압과정으로 이루어진다.  
 ② 이상적인 2개의 정압과정과 이상적인 2개의 단열과정으로 이루어진다.  
 ③ 이상적인 2개의 정압과정과 이상적인 2개의 정적과정으로 이루어진다.  
 ④ 이상적인 2개의 등온과정과 이상적인 2개의 단열과정으로 이루어진다.
32. 대기압 하에서 물질의 질량이 같을 때 엔탈피의 변화가 가장 큰 경우는?  
 ①  $100^\circ\text{C}$  물이  $100^\circ\text{C}$  수증기로 변화  
 ②  $100^\circ\text{C}$  공기가  $200^\circ\text{C}$  공기로 변화  
 ③  $90^\circ\text{C}$ 의 물이  $91^\circ\text{C}$  물로 변화  
 ④  $80^\circ\text{C}$ 의 공기가  $82^\circ\text{C}$  공기로 변화
33. 온도  $T_1$ 의 고온열원으로부터 온도  $T_2$ 의 저온열원으로 열량  $Q$ 가 전달될 때 두열원의 총 엔트로피 변화량을 옳게 표현한 것은?

①  $-\frac{Q}{T_1} + \frac{Q}{T_2}$         ②  $\frac{Q}{T_1} - \frac{Q}{T_2}$   
 ③  $\frac{Q(T_1+T_2)}{T_1 \cdot T_2}$         ④  $\frac{T_1-T_2}{Q(T_1 \cdot T_2)}$

34. 한 사이클 동안 열역학계로 전달되는 모든 에너지의 합은?  
 ① 0 이다.  
 ② 내부에너지 변화량과 같다.  
 ③ 내부에너지 및 일량의 합과 같다.  
 ④ 내부에너지 및 전달열량의 합과 같다.
35. 증기압축 냉동기에는 다양한 냉매가 사용된다. 이러한 냉매의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 냉매는 냉동기의 성능에 영향을 미친다.

- ② 냉매는 무독성, 안정성, 저가격 등의 조건을 갖추어야 한다.
- ③ 우수한 냉매로 알려져 널리 사용되던 염화불화 탄화수소(CFC) 냉매는 오존층을 파괴한다는 사실이 밝혀진 이후 사용이 제한되고 있다.
- ④ 현재 CFC냉매 대신에 R-12(CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>)가 냉매로 사용되고 있다.

36. 저온 열원의 온도가 T<sub>L</sub> 고온 열원의 온도가 T<sub>H</sub>인 두 열원 사이에서 작동하는 이상적인 냉동 사이클의 성능계수를 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① T<sub>L</sub>을 올리고 (T<sub>H</sub>-T<sub>L</sub>)을 올린다.
- ② T<sub>L</sub>을 올리고 (T<sub>H</sub>-T<sub>L</sub>)을 줄인다.
- ③ T<sub>L</sub>을 내리고 (T<sub>H</sub>-T<sub>L</sub>)을 올린다.
- ④ T<sub>L</sub>을 내리고 (T<sub>H</sub>-T<sub>L</sub>)을 줄인다.

37. 단열된 용기 안에 두 개의 구리 블록이 있다. 블록 A는 10kg, 온도 300K이고, 블록 B는 10kg, 900K이다. 구리의 비열은 0.4kJ/kg·K일 때, 두 블록을 접촉시켜 열교환이 가능하게 하고 장시간 놓아두어 최종 상태에서 두 구리 블록의 온도가 같아졌다. 이 과정 동안 시스템의 엔트로피 증가량(kJ/K)은?

- ① 1.15                      ② 2.04
- ③ 2.77                      ④ 4.82

38. 성능계수(COP)가 0.8인 냉동기로서 7200 kJ/h로 냉동하려면, 이에 필요한 동력은?

- ① 약 0.9 kW                ② 약 1.6 kW
- ③ 약 2.0 kW                ④ 약 2.5 kW

39. 냉동 효과가 70kW인 카르노 냉동기의 방열기 온도가 20°C, 흡열기 온도가 -10°C이다. 이 냉동기를 운전하는데 필요한 이론 동력(일률)은?

- ① 약 6.02 kW                ② 약 6.98 kW
- ③ 약 7.98 kW                ④ 약 8.99 kW

40. 어떤 이상기체 1kg이 압력 100kPa, 온도 30°C의 상태에서 체적 0.8m<sup>3</sup>을 점유한다면 기체상수는 몇 kJ/kg·K인가?

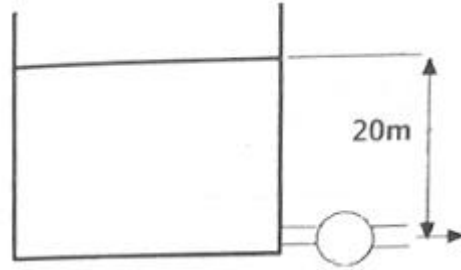
- ① 0.251                      ② 0.264
- ③ 0.275                      ④ 0.293

**3과목 : 기계유체역학**

41. 다음 중 기체상수가 가장 큰 기체는?

- ① 산소                        ② 수소
- ③ 질소                        ④ 공기

42. 그림과 같이 큰 댐 아래에 터빈이 설치되어 있을 때, 마찰 손실 등을 무시한 최대 발생 가능한 터빈의 동력은 약 얼마인가? (단, 터빈 출구관의 안지름은 1m이고, 수면과 터빈출구관중심까지의 높이차는 20m이며, 출구속도는 10m/s이고, 출구압력은 대기압이다.)



- ① 1150 kW                    ② 1930 kW
- ③ 1540 kW                    ④ 2310 kW

43. 경계층 내의 무차원 속도분포가 경계층 끝에서 속도 구배가 없는 2차원 함수로 주어졌을 때 경계층의 배제두께(δ)의 관계로 옳바른 것은?

- ①  $\delta_t = \delta$                 ②  $\delta_t = \frac{\delta}{2}$
- ③  $\delta_t = \frac{\delta}{3}$                 ④  $\delta_t = \frac{\delta}{4}$

44. 프로펠러 이전 유속을 u<sub>0</sub>, 이후 유속을 u<sub>2</sub>라 할때 프로펠러의 추진력 F는 얼마인가? (단, 유체의 밀도와 유량 및 비중량을 ρ, Q, r라 한다.)

- ① F=pQ(u<sub>2</sub>-u<sub>0</sub>)            ② F=pQ(u<sub>0</sub>-u<sub>2</sub>)
- ③ F=rQ(u<sub>2</sub>-u<sub>0</sub>)            ④ F=rQ(u<sub>0</sub>-u<sub>2</sub>)

45. 비중이 0.8인 기름이 지름 80mm인 공은 원관 속을 90L/min로 흐른다. 이때의 레이놀즈수는 약 얼마인가? (단, 이 기름의 점성계수는 5×10<sup>-4</sup>kg/(s·m)이다.)

- ① 38200                      ② 19100
- ③ 3820                        ④ 1910

46. 2차원 비압축성 정상류에서 x, y의 속도 성분이 각각 u=4y, v=6x로 표시될 때, 유선의 방정식은 어떤 형태를 나타내는가?

- ① 직선                        ② 포물선
- ③ 타원                        ④ 쌍곡선

47. 지름 20cm인 구의 주위에 밀도가 1000kg/m<sup>3</sup>, 점성계수는 1.8×10<sup>-3</sup>Pa·s인 물이 2m/s의 속도로 흐르고 있다. 항력계수가 0.2인 경우 구에 작용하는 항력은 약 몇 N인가?

- ① 12.6                        ② 200
- ③ 0.2                         ④ 25.12

48. 산 정상에서의 기압은 93.8kPa이고, 온도는 11°C이다. 이 때 공기의 밀도는 약 몇 kg/m<sup>3</sup>인가? (단, 공기의 기체상수는 287J/kg·°C이다.)

- ① 0.00012                    ② 1.15
- ③ 29.7                        ④ 1150

49. 비중이 0.8인 오일을 직경이 10cm인 수평원관을 통하여 1km 떨어진 곳까지 수송하려고 한다. 유량이 0.02m<sup>3</sup>/s, 동점성계수가 2×10<sup>-4</sup>m<sup>2</sup>/s라면 관 1km에서의 손실 수두는 약 얼마인가?

- ① 33.2m                      ② 332m
- ③ 16.6m                      ④ 166m

50. 반지름 3cm, 길이 15m, 관마찰계수 0.025인 수평원관 속을 물이 난류로 흐를 때 관 출구와 입구의 압력차가 9800Pa이면 유량은?

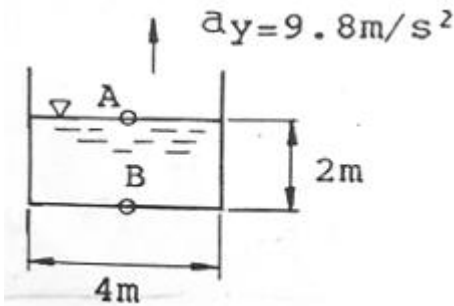
- ① 5.0m<sup>3</sup>/s                      ② 5.0L/s
- ③ 5.0cm<sup>3</sup>/s                    ④ 0.5L/s

51. 정지상태의 거대한 두 평판 사이로 유체가 흐르고 있다.

이 때 유체의 속도분포(u)가  $u = V[1 - (\frac{y}{h})^2]$  일 때, 벽면 전단응력은 약 몇 N/m<sup>2</sup>인가? (단, 유체의 점성계수는 4N·s/m<sup>2</sup>이며, 평균속도 V는 0.5m/s, 유로 중심으로부터 벽면까지의 거리 h는 0.01m이며, 속도 분포는 유체 중심으로부터의 거리(y)의 함수이다.)

- ① 200                              ② 300
- ③ 400                              ④ 500

52. 용기에 너비 4m, 깊이 2m인 물이 채워져 있다. 이 용기가 수직 상방향으로 9.8m<sup>2</sup>/s로 가속될 때, B점과 A점의 압력차 P<sub>B</sub>-P<sub>A</sub>는 약 몇 kPa인가?



- ① 9.8                              ② 19.6
- ③ 39.2                            ④ 78.4

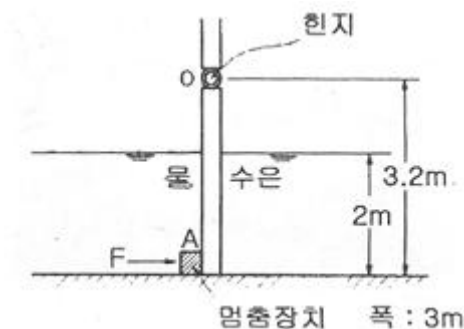
53. 다음 중 점성계수 μ의 차원으로 옳은 것은? (단, M : 질량, L : 길이, T : 시간 이다.)

- ① ML<sup>-1</sup>T<sup>2</sup>                      ② ML<sup>-2</sup>T<sup>-2</sup>
- ③ ML<sup>-1</sup>T<sup>-1</sup>                    ④ ML<sup>-2</sup>T

54. 검사체적에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 검사체적은 항상 직육면체로 이루어진다.
- ② 검사체적은 공간상에서 등속 이동하도록 설정해도 무방하다.
- ③ 검사체적내의 질량은 변화하지 않는다.
- ④ 검사체적을 통해서 유체가 흐를 수 없다.

55. 그림과 같은 수문에서 멈춤장치 A가 받는 힘은 약 몇 kN 인가? (단, 수문의 폭은 3m이고, 수문의 비중은 13.6이다.)



- ① 37                              ② 510
- ③ 586                            ④ 879

56. 역학적 상사성(相似性)이 성립하기 위해 프루드(Froude)수를 같게 해야 되는 흐름은?

- ① 점성 계수가 큰 유체의 흐름
- ② 표면 장력이 문제가 되는 흐름
- ③ 자유표면을 가지는 유체의 흐름
- ④ 압축성을 고려해야 되는 유체의 흐름

57. 다음 중 유동장에 입자가 포함되어 있어야 유속을 측정할 수 있는 것은?

- ① 열선속도계                    ② 정압피토포
- ③ 프로펠러 속도계            ④ 레이저 도플러 속도계

58. 2차원 직각좌표계(x,y)에서 속도장이 다음과 같은 유동이 있다. 유동장 내의 점(L, L)에서의 유속의 크기는? (단, i, j는 각각 x, y 방향의 단위벡터를 나타낸다.)

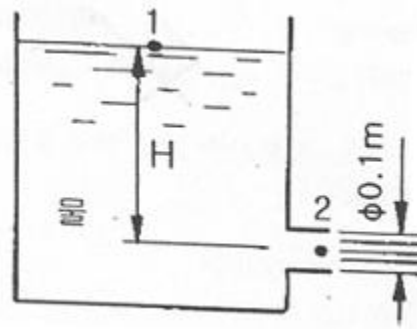
$$V(x, y) = \frac{U}{L}(-xi + yj)$$

- ① 0                              ② U
- ③ 2U                            ④ √2U

59. 파이프 내에 점성유체가 흐른다. 다음 중 파이프 내의 압력 분포를 지배하는 힘은?

- ① 관성력과 중력                ② 관성력과 표면장력
- ③ 관성력과 탄성력            ④ 관성력과 점성력

60. 그림과 같은 노즐에서 나오는 유량이 0.078m<sup>3</sup>/s일 때 수위(H)는 얼마인가? (단, 노즐 출구의 안지름은 0.1m이다.)



- ① 5m                              ② 10m
- ③ 0.5m                          ④ 1m

**4과목 : 기계재료 및 유압기기**

61. Fe-C 상태도에서 온도가 가장 낮은 것은?

- ① 공석점                      ② 포정점
- ③ 공정점                      ④ 순철의 자기변태점

62. 금형재료로서 경도와 내마모성이 우수하고 대량 생산에 적합한 소결합금은?

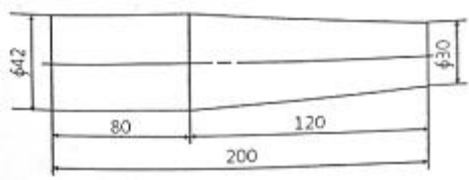
- ① 주철                          ② 초경합금
- ③ Y합금강                    ④ 탄소공구강

63. 특수강에서 합금원소의 영향에 대한 설명으로 옳은 것은?

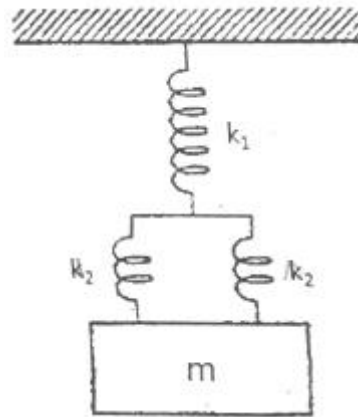
- ① Ni은 결정입자의 조절
  - ② Si는 인성 증가, 저온 충격 저항 증가
  - ③ V, Ti는 전자기적 특성, 내열성 우수
  - ④ Mn, W은 고온에 있어서의 경도와 인장강도 증가
64. 탄소강에 함유된 인(P)의 영향을 바르게 설명한 것은?
- ① 강도와 경도를 감소시킨다.
  - ② 결정립을 미세화시킨다.
  - ③ 연신율을 증가시킨다.
  - ④ 상온 취성의 원인이 된다.
65. 심냉(sub-zero) 처리의 목적의 설명으로 옳은 것은?
- ① 자경강에 인성을 부여하기 위함
  - ② 급열·급냉시 온도 이력현상을 관찰하기 위함
  - ③ 항온 담금질하여 베이나이트 조직을 얻기 위함
  - ④ 담금질 후 시효변형을 방지하기 위해 잔류오스테나이트를 마텐자이트 조직으로 얻기 위함
66. 일정 중량의 추를 일정 높이에서 떨어뜨려 그 반발하는 높이로 경도를 나타내는 방법은?
- ① 브리넬 경도시험      ② 로크웰 경도시험
  - ③ 비커즈 경도시험      ④ 쇼어 경도시험
67. 합금과 특성의 관계가 옳은 것은?
- ① 규소강 : 초내열성
  - ② 스텔라이트(stellite) : 자성
  - ③ 모넬금속(monel metal) : 내식용
  - ④ 엘린바(Fe - Ni - Cr) : 내화학적
68. 표준형 고속도 공구강의 주성분으로 옳은 것은?
- ① 18% W, 4% Cr, 1% V, 0.8~0.9% C
  - ② 18% C, 4% Mo, 1% V, 0.8~0.9% Cu
  - ③ 18% W, 4% V, 1% Ni, 0.8~0.9% C
  - ④ 18% C, 4% Mo, 1% Cr, 0.8~0.9% Mg
69. 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
70. 조선 압연판으로 쓰이는 것으로 편석과 불순물이 적은 균질의 강은?
- ① 림드강                      ② 킬드강
  - ③ 캡트강                      ④ 세미킬드강
71. 다음 중 상시 개방형 밸브는?
- ① 감압밸브                      ② 언로드 밸브
  - ③ 릴리프 밸브                      ④ 시퀀스 밸브
72. 유압모터의 종류가 아닌 것은?
- ① 나사 모터                      ② 베인 모터
  - ③ 기어 모터                      ④ 회전피스톤 모터

73. 유압장치에서 실시하는 플라싱에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 플라싱하는방법은플라싱오일을 사용하는 방법과 산세정법 등이 있다.
  - ② 플라싱은 유압 시스템의 배관 계통과 시스템 구성에 사용되는 유압 기기의 이물질 제거하는 작업이다.
  - ③ 플라싱 작업을 할 때 플라싱유의 온도는 일반적인 유압 시스템의 유압유 온도보다 낮은 20~30℃정도로 한다.
  - ④ 플라싱 작업은 유압기계를 처음 설치하였을 때, 유압작동유를 교환할 때, 오랫동안 사용하지 않던 설비의 운전 전을 다시 시작할 때, 부품의 분해 및 청소 후 재조립하였을 때 실시한다.
74. 다음 중 펌프에서 토출된 유량의 맥동을 흡수하고, 토출된 압유를축적하여 간헐적으로 요구되는 부하에 대해서 압유를 방출하여 펌프를 소경량화 할 수 있는 기기는?
- ① 필터                              ② 스트레이너
  - ③ 오일 냉각기                      ④ 어큐뮬레이터
75. 펌프의 토출 압력 3.92MPa, 실제 토출 유량은 50l/min이다. 이 때 펌프의 회전수는1000rpm, 소비동력이 3.68 kW라고 하면 펌프의 전효율은 얼마인가?
- ① 80.4%                              ② 84.7%
  - ③ 88.8%                              ④ 92.2%
76. 액추에이터에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 공기 베어링의 일종이다.
  - ② 전기에너지를 유체에너지로 변환시키는 기기이다.
  - ③ 압력에너지를 속도에너지로 변환시키는 기기이다.
  - ④ 유체에너지를 이용하여 기계적인 일을 하는 기기이다.
77. 배관용 플랜지 등과 같이 정지 부분의 밀봉에 사용되는 실(seal)의 총칭으로 정지용 실이라고도 하는 것은?
- ① 초크(choke)                      ② 개스킷(gasket)
  - ③ 패킹(packng)                      ④ 슬리브(sleeve)
78. 점성계수(coefficient of viscosity)는 기름의 중요 성질이다. 점성이 지나치게 클 경우 유압기기에 나타나는 현상이 아닌 것은?
- ① 유동저항이 지나치게 커진다.
  - ② 마찰에 의한 동력손실이 증대된다.
  - ③ 부품사이에 윤활작용을 하지 못한다.
  - ④ 밸브나 파이프를 통과할 때 압력손실이 커진다.
79. 길이가 단면 치수에 비해서 비교적 짧은 잠구(restriction)는?
- ① 초크(choke)                      ② 오리피스(orifice)
  - ③ 벤트 관로(vent line)                      ④ 휨 관로(flexible line)
80. 피스톤 부하가 급격히 제거되었을 때 피스톤이 급진하는 것을 방지하는 등의 속도제어회로로 가장 적합한 것은?
- ① 증압 회로                      ② 시퀀스 회로
  - ③ 언로드 회로                      ④ 카운터 밸런스 회로

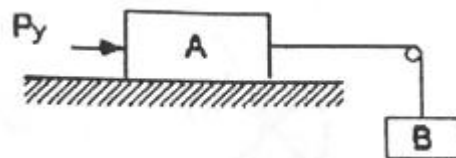
5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 방전가공에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 경도가 높은 재료는 가공이 곤란하다.  
 ② 가공 전극은 동, 흑연 등이 쓰인다.  
 ③ 가공정도는 전극의 정밀도에 따라 영향을 받는다.  
 ④ 가공물과 전극사이에 발생하는 아크(arc) 열을 이용한다.
82. 단조의 기본 작업 방법에 해당하지 않는 것은?  
 ① 늘리기(drawing)    ② 업세팅(up-setting)  
 ③ 굽히기(bending)    ④ 스피닝(spinning)
83. 시을 강의 표면에 침투시켜 내스케일성을 증가시키는 금속 침투 방법은?  
 ① 파커라이징(parkerizing)  
 ② 칼로라이징(calorizing)  
 ③ 크로마이징(chromizing)  
 ④ 금속용사법(metal spraying)
84. 주조의 탕구계 시스템에서 라이저(riser)의 역할로서 틀린 것은?  
 ① 수축으로 인한 쇳물부족을 보충한다.  
 ② 주형 내의 가스, 기포 등을 밖으로 배출한다.  
 ③ 주형내의 쇳물에 압력을 가해 조직을 치밀화한다.  
 ④ 주물의 냉각도에 따른균열이 발생되는 것을 방지한다.
85. Taylor의 공구수명에 관한 실험식에서 세라믹 공구를 사용하고자 할 때 적합한 절삭속도[m/min]는 약 얼마인가?  
 (단,  $VT^n=C$ 에서  $n=0.5$ ,  $C=200$ 이고 공구수명은 40분이다.)  
 ① 31.6                      ② 32.6  
 ③ 33.6                      ④ 35.6
86. 특수가공 중에서 초경합금, 유리 등을 가공하는 방법은?  
 ① 래핑                      ② 전해 가공  
 ③ 액체 호닝                ④ 초음파 가공
87. 강관을 길이방향으로 이음매 용접하는데, 가장 적합한 용접은?  
 ① 심 용접                    ② 점 용접  
 ③ 프로젝션 용접            ④ 업셋 맞대기용접
88. 아래 도면과 같은 테이퍼를 가공할 때의 심압대의 편위거리[mm]는?  
  
 ① 6                          ② 10  
 ③ 12                         ④ 20
89. 두께가 다른 여러 장의 강재 박판(薄板)을 겹쳐서 부채설 모양으로 모은 것이며 물체 사이에 삽입하여 측정하는 기구는?  
 ① 와이어 게이지        ② 롤러 게이지

- ③ 틸새 게이지              ④ 드릴 게이지
90. 두께 4[mm]인 탄소강판에 지름 1000[mm]의 펀칭을 할 때 소요되는 동력[kW]은 약 얼마인가? (단, 소재의 전단 저항은 245.25 [MPa], 프레스 슬라이드의 평균속도는 5[m/min], 프레스의 기계효율(n)은 65%이다.)  
 ① 146                        ② 280  
 ③ 396                        ④ 538
91. 두 질점의 완전소성충돌에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 반발계수가 0이다.  
 ② 두 질점의 전체에너지가 보존된다.  
 ③ 두 질점의 전체운동량이 보존된다.  
 ④ 충돌 후, 두 질점의 속도는 서로 같다.
92. 그림과 같은 용수철-질량계의 고유진동수는 약 몇 Hz인가? (단,  $m=5\text{kg}$ ,  $k_1=15\text{N/m}$ ,  $k_2=8\text{N/m}$ 이다.)



- ① 0.1Hz                      ② 0.2Hz  
 ③ 0.3Hz                      ④ 0.4Hz
93. 회전속도가 2000rpm인 원심 팬이 있다. 방진고무로 탄성 지지시켜 진동 전달률을 0.3으로 하고자 할 때, 정적 수축량은 약 몇 mm 인가? (단, 방진고무의 감쇠계수는 0으로 가정한다.)  
 ① 0.71                        ② 0.97  
 ③ 1.41                        ④ 2.20
94. 타격연습용 투구기가 지상 1.5m 높이에서 수평으로 공을 발사한다. 공이 수평거리 16m를 날아가 땅에 떨어진다면, 공의 발사속도의 크기는 약 몇 m/s인가?  
 ① 11                          ② 16  
 ③ 21                          ④ 29
95. 그림에서 질량 100kg의 물체 A와 수평면 사이의 마찰계수는 0.3이며 물체 B의 질량은 30kg이다. 힘 Py의 크기는 시간(t[s])의 함수이며  $Py[\text{N}]=15t^2$ 이다. t는 0s에서 물체 A가 오른쪽으로 2.0m/s로 운동을 시작한다면 t가 5s일 때 이 물체의 속도는 약 몇 m/s인가?



- ① 6.81                        ② 6.92

- ③ 7.31                      ④ 7.54

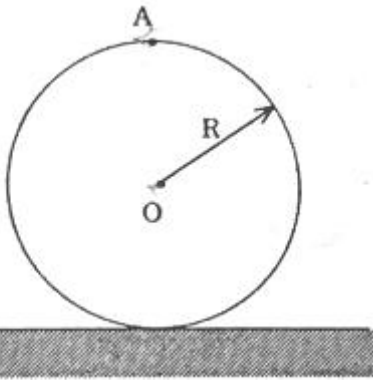
96. 인장코일 스프링에서 100N의 힘으로 10cm 늘어나는 스프링을 평형 상태에서 5cm만큼 늘어나게 하려면 몇 J의 일이 필요한가?

- ① 10                          ② 5
- ③ 2.5                        ④ 1.25

97.  $x=Ae^{j\omega t}$ 인 조화운동의 가속도 진폭의 크기는?

- ①  $\omega^2 A$                       ②  $\omega A$
- ③  $\omega A^2$                       ④  $\omega^2 A^2$

98. 반경이 R인 바퀴가 미끄러지지 않고 구른다. 0점의 속도에 대한 A점의 속도의 비는 얼마인가?



- ①  $V_A/V_0=1$                 ②  $V_A/V_0=\sqrt{2}$
- ③  $V_A/V_0=2$                 ④  $V_A/V_0=4$

99. 반경이 r인 원을 따라서 각속도  $\omega$ , 각가속도  $\alpha$ 로 회전할 때 법선방향 가속도의 크기는?

- ①  $r\alpha$                          ②  $r\omega$
- ③  $r\omega^2$                       ④  $r\alpha^2$

100. 질량 관성모멘트가  $7.036\text{kg} \cdot \text{m}^2$  인 플라이휠이 3600rpm으로 회전할 때, 이 휠이 갖는 운동에너지는 약 몇 kJ인가?

- ① 300                         ② 400
- ③ 500                         ④ 600

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