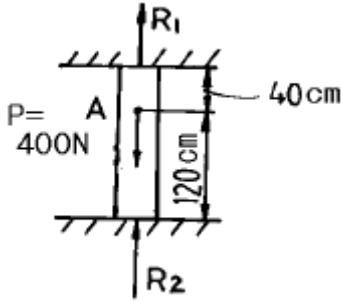
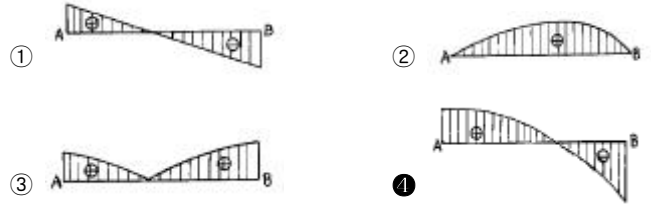


1과목 : 재료역학

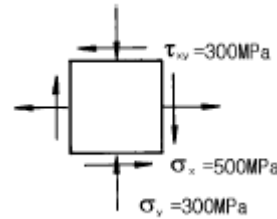
1. 그림에서 반력  $R_1$ 의 크기는 몇 N 인가? (단, 점 A는 하중 P의 작용점이다.)



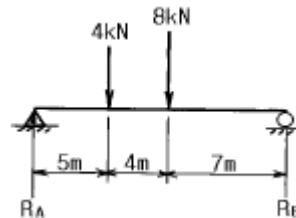
- ① 200                      ② 300  
③ 400                      ④ 100
2. 2 Hz로 돌고 있는 중실 원형축이 150 kW의 동력을 전달해야 된다고 한다. 허용 전단응력이 40 MPa 일 때 요구되는 최소직경은 몇 mm 인가?  
① 115                      ② 155  
③ 210                      ④ 265
3. 변형체 내부의 한점이 3차원 응력상태에 있고  $\sigma_x=25\text{MPa}$   $\sigma_y=30\text{MPa}$ ,  $\tau_{xy}=-15\text{MPa}$  인 평면응력 상태에 있다면, 이 점에서 절대 최대전단 응력의 크기는 몇 MPa 인가?  
① 8.3                      ② 15.2  
③ 21.4                      ④ 42.7
4. 단면적 A의 중립축에 대한 단면 2차모멘트를  $I_G$ , 중립축에서 y 거리만큼 떨어진 평행한 축에 대한 단면 2차모멘트를 I 라고 하면 다음 중 옳은식은?  
①  $I = I_G - Ay^2$                       ②  $I_G = I + A^2y^3$   
③  $I_G = I - Ay^2$                       ④  $I = I_G + Ay^3$
5. 탄성계수(E)가 200 GPa인 강 of 전단탄성계수(G)는? (단, 포아송비는 0.30이다.)  
① 66.7 GPa                      ② 76.9 GPa  
③ 100 GPa                      ④ 267 GPa
6. 탄성계수 E, 포아송 비  $\nu$ , 한변의 길이가 a인 정육면체의 탄성체를 강체인 동일 형태의 구멍에 넣어 압력 P를 가한다. 탄성체와 구멍사이의 마찰을 무시하면 탄성체의 윗면의 변위  $\delta$ 는?  
①  $\frac{1-\nu+4\nu^2}{1-\nu} \cdot \frac{aP}{E}$                       ②  $\frac{1-\nu-2\nu^2}{1-\nu} \cdot \frac{aP}{E}$   
③  $\frac{1-\nu-4\nu^2}{1-\nu} \cdot \frac{aP}{E}$                       ④  $\frac{1-\nu+2\nu^2}{1-\nu} \cdot \frac{aP}{E}$
7. 그림과 같이 직선적으로 변하는 불균일 분포하중을 받고 있는 단순보의 전단력선도는?



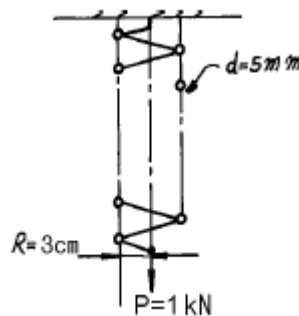
8. 그림과 같은 평면응력 상태에서 최대 주응력은 몇 MPa인가?



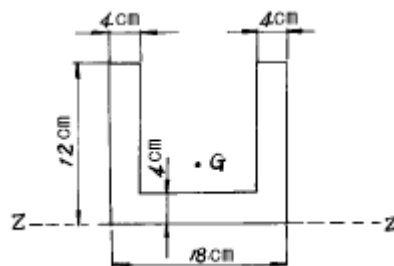
- ① 500                      ② 600  
③ 700                      ④ 800
9. 그림과 같은 보의 중앙점에서의 굽힘모멘트는?



- ① 45 kN·m                      ② 34 kN·m  
③ 48 kN·m                      ④ 38 kN·m
10. 지름  $d=5\text{ mm}$ 인 와이어로 제작된 반지름  $R=3\text{cm}$ 의 코일 스프링에 하중  $P=1\text{ kN}$ 이 작용할 때, 와이어 단면에 생기는 비틀림 응력은 몇 MPa 인가?



- ① 1222                      ② 1322  
③ 1832                      ④ 2962
11. 그림의 도심 G의 위치는 Z 축에서 몇 cm 떨어져 있는가?



- ① 4.25                      ② 4.82  
③ 5.04                      ④ 5.24

12. 재질이 같은 A, B 두 균일 단면의 봉에 인장하중을 작용

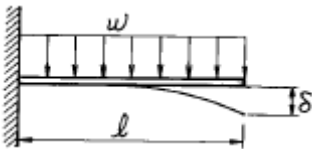
시켜 변형률을 측정하였더니  $\epsilon_A = \frac{1}{2}\epsilon_B$  였었다. 봉 B의 단위체적속에 저장되는 탄성에너지는 봉 A의 몇 배인가?

- ① 4배                      ② 2배  
③ 1/2배                      ④ 1/4배

13. 길이가 L인 양단 고정보의 중앙점에 집중하중 P가 작용할 때 중앙점의 최대 처짐은? (단, E : 탄성계수, I : 단면 2차모멘트)

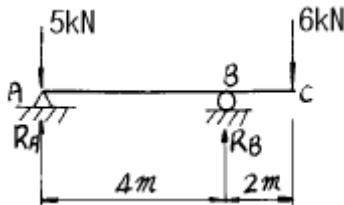
- ①  $\frac{PL^3}{384EI}$                       ②  $\frac{PL^3}{48EI}$   
③  $\frac{PL^3}{96EI}$                       ④  $\frac{PL^3}{192EI}$

14. 그림과 같이 외팔보에 균일분포하중이 전 길이에 걸쳐 작용할 때 자유단의 처짐  $\delta$ 는 얼마인가? (단, E:강성계수)



- ①  $\frac{wl^4}{3EI}$                       ②  $\frac{wl^4}{6EI}$   
③  $\frac{wl^4}{8EI}$                       ④  $\frac{wl^4}{24EI}$

15. 그림과 같은 돌출보에 집중하중이 A 점에 5 kN과 C 점에 6 kN이 작용하고 있을 때, B 점의 반력은?



- ① 9 kN                      ② 7.5 kN  
③ 6 kN                      ④ 5 kN

16. 지름 10cm인 연강봉(탄성계수  $E_s=210$  GPa)이 외경 11cm, 내경 10cm인 구리관(탄성계수  $E_c=150$  GPa) 사이에 끼워져 있다. 양단에서 강제평판으로 10kN의 압축하중을 가할 때 연강봉과 구리관에 생기는 응력비  $\sigma_s/\sigma_c$ 의 값은?

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

17. 탄성한도내에서 인장력을 받는 강봉의 단위체적당의 변형 에너지의 값을 나타내는 식은? (단,  $\sigma$ 는 응력,  $v$ 는 포아송의 비, E는 탄성계수이다.)

- ①  $\frac{1}{2} \frac{\sigma^2}{E} v$                       ②  $\frac{1}{2} \frac{\sigma^2}{E}$   
③  $\frac{1}{3} \frac{\sigma^2}{E} v$                       ④  $\frac{1}{3} \frac{\sigma^2}{E}$

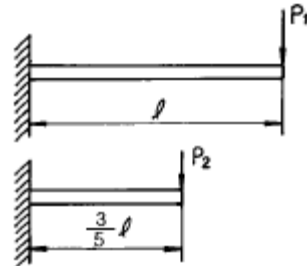
18. 삼각형 단면의 밑변과 높이가  $b \times h=20\text{cm} \times 30\text{cm}$ 일 때 밑변에 평행하고 도심을 지나는 축에 대한 단면 2차모멘트는?

- ① 22500  $\text{cm}^4$                       ② 45000  $\text{cm}^4$   
③ 5000  $\text{cm}^4$                       ④ 15000  $\text{cm}^4$

19. 인장하중을 받고 있는 부재에서 전단응력  $\tau$ 가 수직응력의 1/2이 되는 경사단면의 경사각은?

- ①  $\theta = \tan^{-1}(1/2)$                       ②  $\theta = \tan^{-1}(1)$   
③  $\theta = \tan^{-1}(2)$                       ④  $\theta = \tan^{-1}(4)$

20. 그림과 같이 재질과 단면이 동일하고 길이가 다른 2개의 외팔보를 자유단에서의 처짐이 동일하게 하는 외력의 비  $P_1/P_2$ 는?



- ① 0.547                      ② 0.437  
③ 0.325                      ④ 0.216

## 2과목 : 기계열역학

21. 증기 동력 시스템에서 이상적인 사이클로 Carnot 사이클을 택하지 않고 Rankine 사이클을 택한 이유는 무엇인가?

- ① 이론적으로 Carnot 사이클을 구성하는 것이 불가능하다.  
② Rankine 사이클의 효율이 동일한 작동 온도를 갖는 Carnot 사이클의 효율 보다 높다.  
③ 수증기와 액체가 혼합된 습증기를 효율적으로 압축하는 펌프를 제작하는 것이 어렵다.  
④ 보일러에서 열전달 과정을 정온 과정으로 가정하는 것이 타당하지 않다.

22. 밀폐된 실린더 내의 기체를 피스톤으로 압축하여 300kJ의 열이 발생하였다. 압축일량이 400kJ이라면 내부에너지 증가는?

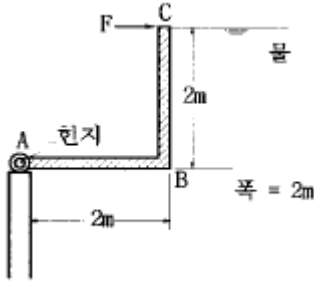
- ① 100 kJ                      ② 300 kJ  
③ 400 kJ                      ④ 700 kJ

23. 공기 1kg의 체적 0.85m<sup>3</sup>로 부터 압력 500 kPa, 온도 300°C로 변화하였다. 체적의 변화는 약 얼마인가? (단, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/kg·K 이다.)

- ① 0.351 m<sup>3</sup> 증가      ② 0.331 m<sup>3</sup> 감소  
 ③ 0.521 m<sup>3</sup> 감소      ④ 0.561 m<sup>3</sup> 증가
24. 이론 정적사이클에서 단열압축을 할 때 압축이 시작될 때의 게이지(gage) 압력이 91 kPa이고, 압축이 끝났을 때의 게이지(gage)압력이 1317 kPa라고 하면 이 사이클의 압축 비는? (단,  $k = 1.4$  라 한다.)  
 ① 약 4.16                  ② 약 5.24  
 ③ 약 5.75                  ④ 약 6.74
25. 이원 냉동 사이클에 대해 맞는 것은?  
 ① 고온부와 저온부에 동일한 냉매를 사용한다.  
 ② 동일한 압력에서 저온일 때 비체적이 큰 냉매를 저온부에, 비체적이 작은 냉매를 고온부에 충전 한다.  
 ③ 이원냉동사이클은 다른 사이클보다 효율이 낮다.  
 ④ 이원냉동사이클은 이단압축사이클보다 낮은 온도를 얻을 때 사용한다.
26. 노즐의 출구압력을 감소시키면 질량유량이 증가하다가 어느 압력이상 감소하면 질량유량이 더 이상 증가하지 않는 현상을 무엇이라 하는가?  
 ① 초킹(choking)          ② 초음속  
 ③ 단열열낙차              ④ 충격
27. 수소 1kg이 완전 연소할 때 9kg의 H<sub>2</sub>O가 생성된다면 최소 산소량은 몇 kg인가?  
 ① 1                          ② 2  
 ③ 4                          ④ 8
28. 공기 표준 Brayton 사이클에 대한 다음 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 단순 가스 터빈에 대한 이상 사이클이다.  
 ② 열교환기에서의 과정은 등온 과정으로 가정한다.  
 ③ 터빈에서의 과정은 가역 단열 팽창 과정으로 가정한다.  
 ④ 압축기에서는 터빈에서 생산되는 일의 40% 내지 80%를 소모한다.
29. 523℃의 고열원으로부터 1MW의 열을 받아서 300K의 대기 중으로 600kW의 열을 방출하는 열기관이 있다. 이 열기관의 효율은?  
 ① 0.4                          ② 0.43  
 ③ 0.6                          ④ 0.625
30. R-12를 작동유체로 사용하는 이상적인 증기압축 냉동사이클이 있다. 이 사이클은 증발기에서 104.08 kJ/kg의 열을 흡수하고, 응축기에서 136.85 kJ/kg의 열을 방출한다고 한다. 이 사이클의 냉방 성적계수는?  
 ① 0.31                          ② 1.31  
 ③ 3.18                          ④ 4.17
31. 어느 가스 2kg이 압력 200kPa, 온도 30℃의 상태에서 체적 0.8m<sup>3</sup>를 점유한다. 이 가스의 가스상수는 약 몇 kJ/kg.K 인가?  
 ① 0.264                          ② 0.528  
 ③ 2.67                          ④ 2.64
32. 랭킨 사이클에 대한 설명 중 맞는 것은?  
 ① 펌프를 통해 엔트로피는 증가하거나 감소한다.

- ② 터빈을 통해 엔트로피는 증가하거나 감소한다.  
 ③ 보일러와 응축기를 통한 실제 과정에서 압력강하 때문에 증발온도 및 응축온도가 감소한다.  
 ④ 터빈 출구의 건도는 낮을수록 좋다.
33. 엔트로피에 관한 다음 설명 중 맞는 것은?  
 ① Clausius 방정식에 들어가는 온도 값은 절대온도(K)와 섭씨온도(℃) 모두를 사용할 수 있다.  
 ② 엔트로피는 경로에 따라 값이 다르다.  
 ③ 가역과정의 열량은  $hs$  선도상에서 과정 밑 부분의 면적과 같다.  
 ④ 엔트로피 생성항은 항상 양수이다.
34. 0.5 kg의 어느 기체를 압축하는데 15kJ의 일을 필요로 하였다. 이 때 12kJ의 열이 계 밖으로 손실 전달되었다. 내부에너지의 변화는 몇 kJ 인가?  
 ① -27                          ② 27  
 ③ 3                              ④ -3
35. 온도가 127℃, 압력이 0.5MPa, 비체적 0.4m<sup>3</sup>/kg인 이상기체가 같은 압력하에서 비체적이 0.3m<sup>3</sup>/kg으로 되었다면 온도는 몇 도로 되겠는가?  
 ① 95.25℃                      ② 27℃  
 ③ 100℃                        ④ 25.2℃
36. 가역단열펌프에 100kPa, 50℃의 물이 2 kg/s로 들어가 4 MPa로 압축된다. 이 펌프의 소요동력은? (단, 50℃에서 포화액(saturated liquid)의 비체적은 0.001m<sup>3</sup>/kg이다.)  
 ① 3.9 kW                      ② 4.0 kW  
 ③ 7.8 kW                      ④ 8.0 kW
37. 속도 250m/s, 온도 30℃ 인 공기의 마하수를 구하면? (단, 공기의 비열비  $k = 1.4$  라고 한다.)  
 ① 0.716                          ② 0.532  
 ③ 0.213                          ④ 0.433
38. 단열된 용기안에 이상기체로 온도와 압력이 같은 산소 1kmol과 질소 2 kmol이 얇은 막으로 나뉘어져 있다. 막이 터져 두 기체가 혼합될 경우 엔트로피의 변화는?  
 ① 변화가 없다.                  ② 증가한다.  
 ③ 감소한다.                      ④ 증가한후 감소한다.
39. 50℃, 25℃, 10℃의 온도인 3가지 종류의 액체 A,B,C가 있다. A와 B를 동일중량으로 혼합하면 40℃로 되고, A와 C를 동일중량으로 혼합하면 30℃로 된다. B와 C를 동일중량으로 혼합할 때는 몇℃로 되겠는가?  
 ① 16℃                          ② 18.4℃  
 ③ 20℃                          ④ 22.5℃
40. 다음 중 바르게 설명한 것은?  
 ① 이상기체의 내부에너지는 온도와 압력의 함수이다.  
 ② 이상기체의 내부에너지는 온도만의 함수이다.  
 ③ 이상기체의 내부에너지는 항상 일정하다.  
 ④ 이상기체의 내부에너지는 온도와 무관하다.

41. 그림과 같은 수문(ABC)에서 A점은 힌지로 연결되어 있다. 수문을 그림과 같은 닫은 상태로 유지하기 위해 필요한 힘(F)는 몇 kN 인가?



- ① 39.2                      ② 52.3  
③ 58.8                      ④ 78.4

42. 유량 Q가 점성계수  $\mu$ , 관직경 D, 압력구배  $dP/dx$ 의 함수일 경우 차원해석을 이용한 관계식은?

①  $Q = f\left(\frac{D}{\mu} \left(\frac{dP}{dx}\right)^2\right)$                       ②  $Q = f\left(\frac{D^5}{\mu^2} \left(\frac{dP}{dx}\right)^2\right)$   
③  $Q = f\left(\frac{D^2}{\mu} \left(\frac{dP}{dx}\right)\right)$                       ④  $Q = f\left(\frac{D^4}{\mu} \left(\frac{dP}{dx}\right)\right)$

43. 지름 10cm인 원관에 기름(비중=0.85, 동점성계수  $=1.27 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ )이  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 유량으로 흐르고 있다. 이 때 관마찰계수 f는?

- ① 0.046                      ② 0.064  
③ 0.080                      ④ 0.120

44. 지름이 20cm인 관속을 초당 400 N의 물이 흐르고 있다. 관내에서의 평균 속도는 몇 m/s 인가?

- ① 1.3                      ② 130  
③ 0.13                      ④ 13

45. 골프공의 표면이 요철되어 있는 이유에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 표면을 경도를 증가시키기 위해서이다.  
② 무게를 줄이기 위해서이다.  
③ 전체 유동 저항을 줄이기 위해서이다.  
④ 박리를 빨리 일으키기 위해서이다.

46. 지름이 15cm인 관에 원유(비중 0.88)가 흐르고 있고 피토-정압관(수은; 비중 13.6)에 의하여 4 cm의 높이 차이를 나타냈다면 중심선에서의 유속은 약 몇 m/s 인가? (단, 보정계수(C)는 1 이다.)

- ① 124.14                      ② 10.64  
③ 3.36                      ④ 6.72

47. 유동방향에 수직으로 놓인 가로 5m, 세로 4m의 직사각형 평판이 정지된 공기중을  $10 \text{ m/s}$ 로 운동할 때 필요한 동력은 몇 kW 인가? (단, 공기의 밀도는  $1.23 \text{ kg/m}^3$ , 점연도 항력계수는 1.1 이다.)

- ① 1.3                      ② 13.5  
③ 18.1                      ④ 324.1

48. 계기압력(gauge pressure)이란 무엇인가?

- ① 측정위치에서의 대기압을 기준으로 하는 압력

- ② 표준 대기압을 기준으로 하는 압력  
③ 절대압력 0(영)을 기준으로 하여 측정하는 압력  
④ 임의의 압력을 기준으로 하는 압력

49. 가역 단열조건하에서 이상기체의 체적탄성계수를 바르게 표현한 것은? (단, k=비열비,  $\rho$ =밀도, P=압력)

- ① P/k                      ② kP  
③ kP/ $\rho$                       ④  $\rho k P$

50. 공기가 게이지압력 2.06bar의 상태로 지름이 0.15m인 관속을 흐르고 있다. 이 때 대기압은 1.03bar이고 공기 유속이  $4 \text{ m/s}$ 라면 질량유량(mass flow rate)을 계산하면 약 몇 kg/s인가? (단, 공기의 온도는  $37^\circ\text{C}$ 이고, 가스상수는  $287.1 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$  이며  $1 \text{ bar}=105 \text{ Pa}$ 이다.)

- ① 0.245                      ② 2.45  
③ 0.026                      ④ 25

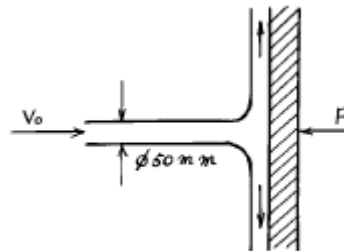
51. 안지름 15cm, 길이 1000m인 수평 직원관속에 물이 매 초 50 L로 흐르고 있다. 관마찰계수가 0.02일 때 마찰손실 수두는 몇 m 인가?

- ① 54.4                      ② 48.5  
③ 86.9                      ④ 38.6

52. 10 L의 액체에 10 MPa의 압력을 가했더니 체적이 9.99 L로 감소하였다. 이 액체의 체적탄성계수 K는?

- ① 10-10 Pa                      ② 107 Pa  
③ 109 Pa                      ④ 1010 Pa

53. 그림과 같이 비중이 0.83인 기름이  $12 \text{ m/s}$ 의 속도로 수직 고정평판에 직각으로 부딪치고 있다. 판에 작용되는 힘 F는 약 몇 N 인가?



- ① 23.5                      ② 28.9  
③ 288.6                      ④ 234.7

54. 다음 중 음속이 아닌 것은? (단, k=비열비, P=절대압력,  $\rho$ =밀도, T=절대온도, E=체적탄성계수, R=기체상수)

①  $\sqrt{\frac{P}{\rho^k}}$                       ②  $\sqrt{\frac{E}{\rho}}$   
③  $\sqrt{kPT}$                       ④  $\sqrt{\frac{\partial P}{\partial \rho}}$

55. 다음 중 물리량의 차원이 틀리게 표시된 것은? (단, F:힘, M:질량, L:길이, T:시간을 의미한다.)

- ① 운동량 :  $MLT^{-1}$                       ② 각운동량 :  $ML^2T^{-1}$   
③ 동력 :  $FLT^{-1}$                       ④ 에너지 :  $MLT^{-1}$

56. 2차원 속도장이 다음과 같이 주어졌을 때 유선의 방정식은 어느 것인가? (여기서 C는 상수이다.)

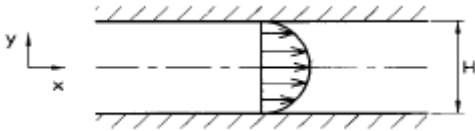
$$u = -2x, v = 2y$$

- ①  $x^2 y = C$                       ②  $x y^2 = C$   
 ③  $x y = C$                         ④  $x/y = C$

57. 강제 볼텍스(forced vortex)운동에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 자유 볼텍스(free vortex)와 반대 방향으로 돈다.  
 ② 유체가 고체처럼 회전한다.  
 ③ 속도의 크기는 중심으로부터의 거리에 반비례 해서 변한다.  
 ④ 순환(circulation)이 "0"이 된다. ( $\Gamma = 0$ )

58. 그림과 같은 평판유동을 완전발달 층류로 가정할때 평균속도는 최대속도의 몇배인가?



- ① 0.5                                  ② 0.6  
 ③ 0.667                              ④ 0.75

59. 자유 수면하 5 m인 곳에 도심을 가진 폭 2 m, 길이 3 m인 사각 평판이 수면과 30° 경사지게 길이 방향으로 놓여 있다. 전압력의 작용점의 위치는 수면에서 얼마만한 깊이 에 있겠는가?

- ① 5 m                                  ② 10 m  
 ③ 10.075 m                        ④ 5.0375 m

60. 어떤 밸브의 손실계수가 7, 관의 지름은 5 cm, 관마찰계수가 0.035일 때 밸브에 의한 손실수두에 해당하는 관의 상당길이는 몇 m인가?

- ① 10                                  ② 20  
 ③ 30                                  ④ 40

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 유체 컨버터의 장점으로 가장 적합한 것은?

- ① 원동기 시동의 경우 반드시 무부하 상태에서 실시한다.  
 ② 과부하 때문에 기관이 정지하거나 손상되는 일이 없다.  
 ③ 충격력이나 진동을 유체에 의해 완화할 수 없으며, 원동기의 수명 연장에 도움된다.  
 ④ 변속을 위하여 클러치가 필요없다.

62. 스프링 강을 샷피닝하면 기계적 성질 중 무엇을 증가시키기 위해서 하는가?

- ① 인장 강도                        ② 연성  
 ③ 피로 한도                        ④ 크리프 파단 강도

63. 마텐자이트(martensite)를 400℃ 에서 뜨임(tempering)하면 어떻게 변화는가?

- ① 펄라이트(pearlite)가 된다.

- ② 트루스타이트(truostite)가 된다  
 ③ 솔바이트(sorbite)가 된다.  
 ④ 오스테나이트(austenite)가 된다.

64. 영구 자석강으로서 갖추어야 할 조건들 중 가장 적당한 것은?

- ① 자기적으로 연하고 잔류자속 밀도와 보자력이 작을것  
 ② 자기적으로 경하고 잔류자속 밀도가 크고 보자력이 작을것  
 ③ 잔류자속 밀도 및 보자력이 크고 기계적 경도가 클것  
 ④ 잔류자속밀도가 작고 보자력이 크고 기계적 경도가 클것

65. 치차 펌프에서 축동력의 증가, 치차의 진동, 공동 현상에 의한 기포발생 등의 원인이 되는 가장 큰 이유는?

- ① 치차의 치선과 케이싱 사이의 간극  
 ② 치차의 이의 두께  
 ③ 치차의 백래시  
 ④ 치차의 표면 가공 불량

66. Al합금의 열처리법이 아닌 것은?

- ① 용체화처리                      ② 인공시효처리  
 ③ 풀림                              ④ 노멀라이징

67. 유압 실린더와 병렬로 유량제어 밸브를 설치하고 실린더에 유입되는 유량을 제어하는 속도제어 회로의 방식은?

- ① 미터 인 회로                      ② 미터 아웃 회로  
 ③ 블리드 온 회로                      ④ 블리드 오프 회로

68. 유압유의 점도지수(Viscosity index) 설명으로 적합한 것은?

- ① 압력변화에 대한 점도변화의 율을 나타내는 척도이다.  
 ② 온도변화에 대한 점도변화의 율을 나타내는 척도이다.  
 ③ 공업점도 세이볼트(Saybolt)와 절대 점도 포아스(Poise)와의 비이다.  
 ④ 파라핀(Parafin)계 펜실바니아 원유의 함유량을 나타내는 척도이다.

69. 유압 브레이크 장치의 주요 구성 요소가 아닌 것은?

- ① 마스터 롤러                      ② 마스터 실린더  
 ③ 브레이크 슈                      ④ 브레이크 드럼

70. 금속의 불균형 상태에서 상률(phase rule)중 자유도가 0이란 뜻은?

- ① 조성과 온도가 고정된 상태이다.  
 ② 자유에너지가 없는 상태이다.  
 ③ 한조성의 조성이 0%인 상태이다.  
 ④ 어떤 조성은 얻을수 없는 상태이다.

71. 강한 주철을 얻기 위해서는 다음과 같은 조건이 필요하다. 틀린 것은?

- ① Si함량을 증가시킨다.  
 ② 전탄소량을 적게한다.  
 ③ 강도가 허용되는한 흑연의 함유량을 적게한다.  
 ④ 흑연의 형상을 미세하고 균일하게 분포시킨다.

72. 오일 탱크의 부속 장치에서 오일 탱크로 돌아오는 오일과 펌프로 가는 오일을 분리시키는 역할을 하는 것은?

- ① 버플                      ② 스트레이너  
③ 노치 와이어            ④ 드레인 플러그

73. 작동유의 점성에 관계없이 유량을 조절할 수 있으며, 조정 범위가 크고 미세량도 조정 가능한 밸브는?

- ① 서보 밸브(servo valve)  
② 체크 밸브(check valve)  
③ 교축 밸브(throttle valve)  
④ 안전 밸브(safety valve)

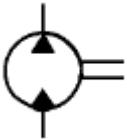
74. 크랭킹 압력의 설명으로 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① 과도적응 상승한 압력의 최대값  
② 릴리프 또는 체크밸브에서 압력이 상승하여 밸브가 열리기 시작하는 압력  
③ 파괴되지 않고 견디어야 하는 시험압력  
④ 실제로 파괴되는 압력

75. 굴착기에서 송출 압력이 55(kg/cm<sup>2</sup>)이고, 송출 유량이 30 (ℓ /min)인 펌프의 동력은 약 몇 kW 인가?

- ① 2.1                      ② 2.3  
③ 2.7                      ④ 2.9

76. 보기와 같은 유압.공기압 도면기호는 무슨 기호인가?



- ① 정용량형 유압 펌프.모터      ② 공기압 모터  
③ 가변 용량형 유압 펌프.모터   ④ 진공 펌프

77. 탄소강의 5대 원소를 나열한 것이다. 옳은 것은?

- ① Fe,C,Ni,Si,Au            ② Ag,C,Si,Mn,P  
③ C,Si,Mn,P,S            ④ Ni,C,Si,Mn,S

78. 탄소강의 표준조직이란?

- ① 담금질(quenching)에 의해서 얻은 조직을 말한다.  
② 뜨임(tempering)에 의해서 얻은 조직을 말한다.  
③ 불림(normalizing)에 의해서 얻은 조직을 말한다.  
④ 서브제로(sub-zero)처리에 의해서 얻은 조직을 말한다.

79. 다음중 시효성 비철합금의 시효열처리 순서로서 맞는 것은?

- ① 담금질 → 용체화 처리 → 시효처리  
② 용체화처리 → 담금질 → 시효처리  
③ 시효처리 → 용체화처리 → 담금질  
④ 담금질 → 시효처리 → 용체화 처리

80. Pearlite에 관한 설명 중 맞는 것은?

- ① 1.7%까지의 탄소가 고용체 Austenite라고도 한다.  
② 탄소가 6.68%되는 철의 화합물인 시멘타이트로써 금속간 화합물이다.

③ 0.86%C의 γ고용체가 723℃에서 분열하여 생긴 Ferrite와 Cementite의 공석 조직이다.

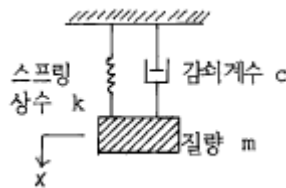
④ 1.7% γ고용체와 6.68%의 Cementite와의 공정 조직이다.

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 절연기의 감쇠는 매우 작다고 가정할 때 회전하는 기계에 설치된 절연기를 통하여 기초에 전달하는 힘이 기계에서 발생된 힘보다 작게 되는 경우는? (단,  $w_n$  : 절연기를 포함한 기계의 고유진동수,  $w$  : 기계의 회전진동수)

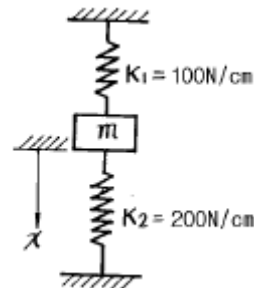
- ①  $w < w_n$                       ②  $w > w_n$   
③  $w < \sqrt{2} w_n$                 ④  $w > \sqrt{2} w_n$

82. 다음 계의 시스템 운동방정식은 어느 것인가? (단, 외력이 없다.)



- ①  $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$                       ②  $m\ddot{x} + cx + k = 0$   
③  $c\ddot{x} + k\dot{x} + mx = 0$                       ④  $c\dot{x} + kx + m = 0$

83. 그림과 같은 진동계의 운동 방정식을  $m\ddot{x} + kx = 0$  라 놓을때 k는 몇 N/cm 인가?



- ① 300                      ② 150  
③ 100                      ④ 46.7

84. 원판의 각속도가 5초만에 0부터 1800 rpm까지 일정하게 증가하였다. 이 때 원판의 각가속도는 몇 rad/s<sup>2</sup> 인가?

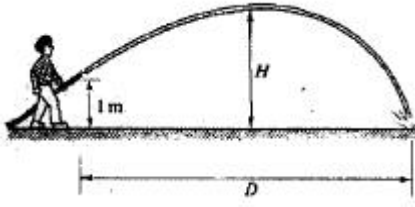
- ① 360                      ② 60  
③ 37.7                      ④ 3.77

85. 다음 재료중에서 가스절단이 가장 곤란한 것은?

- ① 연강                      ② 주철  
③ 알루미늄                ④ 고속도강

86. 정원의 호스가 1 m 높이로부터 13 m/s 의 속도로 물을 뿜어내고 있다. H의 최대치는 몇 m 인가? (물은 지면과 수평한 면과 30° 의 각도로 뿜어져 나간다)





- ① 3.32                      ② 3.15  
③ 3.00                      ④ 2.85

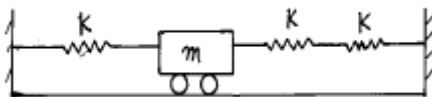
87. 다음 중 힘이 일을 하는 경우는?

- ① 진자가 좌우로 흔들릴 때 물체를 매달고 있는 실의 장력  
② 자동차가 곡률반경 R로 원운동할 때 자동차에 작용하는 구심마찰력  
③ 행성이 태양을 중심으로 궤도운동할 때 행성에 작용하는 만유인력  
④ 배달부가 오토바이를 운전하면서 물건을 수직 방향으로 든 힘

88. 소성 가공의 방법이 아닌 것은?

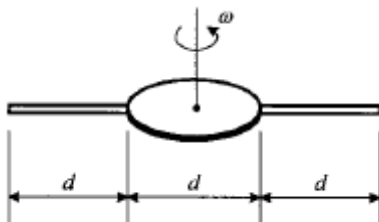
- ① 컬링 ( curling )      ② 엠보싱 ( embossing )  
③ 카핑 ( copying )      ④ 코이닝 ( coining )

89. 그림에 보인 진동계에서  $k/m=6$  이라면 계의 고유진동수 (fn)는 몇 Hz 인가?



- ① 0.318                      ② 0.39  
③ 0.478                      ④ 0.676

90. 두 개의 가는 막대와 원판의 질량은 모두 동일하다. 또 막대의 길이와 원판의 직경은 d 이다. 막대가 수평으로 펼쳐져 있을 때 전체 계는  $\omega$ 의 각속도로 회전하고 있었다. 만일 내부장치에 의해 두 막대가 수직으로 세워졌을 때 전체 계의 각속도는 얼마인가?



- ①  $11/2\omega$                       ②  $11/3\omega$   
③  $11/4\omega$                       ④  $11/5\omega$

91. 전기 화학가공(전해 가공)의 공작액은?

- ① 변압기유                      ② 산성 수용액  
③ 터어빈유                      ④ 식염수

92. 단조온도에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 단조 가공 완료온도는 재결정 온도 근처로 하는 것이 좋다.  
② 단조 완료 온도가 재결정 온도 이상이면 결정이 미세화된다.

- ③ 단조온도를 최고 단조온도 보다 높게 하면 산화가 심하다.  
④ 단조온도가 낮으면 가공경화가 된다.

93. 빌트업 에지가 생기는 것을 방지하기 위한 대책으로 틀린 것은?

- ① 바이트 뒀면 경사각을 크게 한다.  
② 절삭 속도를 크게 한다.  
③ 윤활성이 좋은 절삭유를 준다.  
④ 절삭깊이를 극히 크게 한다.

94. 상수도관용 밸브류의 주요용 목형은 다음 중 어느 것이 가장 좋은가?

- ① 조립목형(built - up pattern)  
② 회전목형(sweeping pattern)  
③ 골격목형(skeleton pattern)  
④ 굽기목형(strickle pattern)

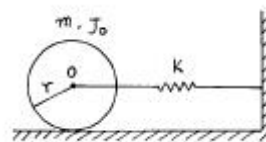
95. 압연(rolling)작업에 가장 가까운 것은?

- ① 신선작업(伸線作業)                      ② 전단작업(剪斷作業)  
③ 딥 드로잉(deep drawing)                      ④ 분괴작업(分塊作業)

96. 버니어 캘리퍼스의 어미자에 새겨진 0.5mm 의 24눈금 (12mm)을 아들자에게 25등분할 때, 어미자와 아들자의 1 눈금의 차는 얼마인가?

- ① 1/50mm                      ② 1/25mm  
③ 1/24mm                      ④ 1/20mm

97. 중심 O에 대한 질량관성 모멘트가  $J_o$ 이고 반지름 r, 질량 m인 원통의 중심 O에 스프링상수 k인 스프링이 달려있다. 원통이 미끄럼 없이 굴러갈 때 이계의 고유진동수는?



- ①  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kr^2}{mr^2 + J_o}}$                       ②  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kr^2}{mr^2 - J_o}}$   
③  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kr^2 + mr}{J_o}}$                       ④  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kr^2 - mr}{J_o}}$

98. 당구공 A가 10 m/s의 속도로 우측으로 가다가 정지하고 있는 다른 당구공 B와 정면으로 충돌한다. 반발계수가 0.8 일 때, 충돌후 두 공의 속도와 방향은?

- ①  $V_A = 1$  m/s 우측으로,  $V_B = 9$  m/s 우측으로  
②  $V_A = 0$  m/s 우측으로,  $V_B = 8$  m/s 우측으로  
③  $V_A = 0.5$  m/s 우측으로,  $V_B = 4.5$  m/s 우측으로  
④  $V_A = 0$  m/s 우측으로,  $V_B = 4$  m/s 우측으로

99. 선반 정밀도의 검사에 필요하지 않는 측정기는?

- ① 테스트 바                      ② 정밀 수준기  
③ 다이얼 인디케이터                      ④ 진동계

100. 오스테나이트 조직을 굳은 조직인 베이나이트로 변환시키

는 항온 변태 열처리법은?

- ① 서브제로                      ② 마르템퍼링  
③ 오스포밍                      ④ 오스템퍼링

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://www.comcbt.com/xe)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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