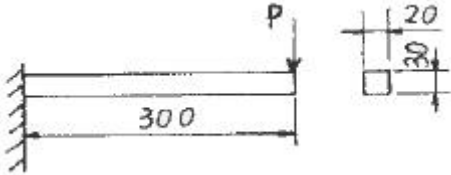


1과목 : 재료역학

1. 폭 20cm, 높이 30cm의 직사각형 단면을 가진 길이 300cm의 외팔보가 자유단에 최대 몇 kN의 하중을 가할 수 있는가? (단, 허용 굽힘응력은  $\sigma_a=15\text{MPa}$ 이다.)



- ① 12                      ② 15  
③ 30                      ④ 90

2. 다음 중 기둥의 좌굴에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 좌굴이란 기둥이 압축하중을 받아 길이 방향으로 변위 되는 현상을 말한다.  
② 도심에 압축하중이 작용하는 기둥의 좌굴은 안정성과 관련되어 있다.  
③ 좌굴에 대한 임계하중은 길이가 긴 기둥일수록 커진다.  
④ 편심 압축하중을 받는 기둥에서는 하중이 커져도 길이방향 변위만 발생한다.

3. 등분포 하중을 받고 있는 단순보와 양단 고정보의 중앙점에서 최대 처짐량의 비는? (단, 보의 굽힘강성  $EI$ 는 일정하다.)

- ① 3 : 1                      ② 5 : 1  
③ 24 : 1                      ④ 48 : 1

4. 주응력에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주응력 상태에서 전단응력은 0이다.  
② 주응력은 전단응력이다.  
③ 최대 전단응력은 주응력의 최대, 최소값의 평균치이다.  
④ 평면응력에서 주응력은 2개이다.

5. 지름 3mm의 철사로 평균지름 75mm의 압축코일 스프링을 만들고 하중 10N에 대하여 3cm의 처짐량을 생기게 하려면 감은 회수(n)는 대략 얼마로 해야 하는가? (단, 전단 탄성계수  $G=88\text{GPa}$ 이다.)

- ①  $n = 8.9$                       ②  $n = 8.5$   
③  $n = 5.2$                       ④  $n = 6.3$

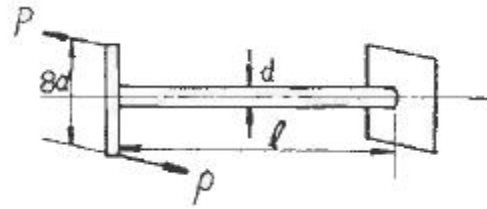
6. 길이가 L이고 단면적이 A인 봉의 단면에 수직 하중이 작용하고, 작용하중 방향으로 변형을  $\epsilon$ 이 발생하였다면 이 봉에 저장된 탄성에너지 U는 어떻게 표현되는가? (단, 봉의 탄성계수는 E이다.)

- ①  $(E\epsilon AL)$                       ②  $(\frac{E\epsilon^2 AL}{2})$   
③  $(\frac{E\epsilon AL}{2})$                       ④  $(\frac{E\epsilon AL}{4})$

7. 길이 15m, 지름 10mm의 강봉에 8kN의 안장 하중을 걸었더니 단성 변형이 생겼다. 이 때 늘어난 길이는? (단, 이 강재의 탄성계수  $E=210\text{GPa}$ 이다.)

- ① 7.3mm                      ② 7.3cm  
③ 0.73mm                      ④ 0.073mm

8. 지름 d의 축에 암(arm)을 달고, P를 가할 때 축에 발생되는 최대 비틀림 전단응력은?

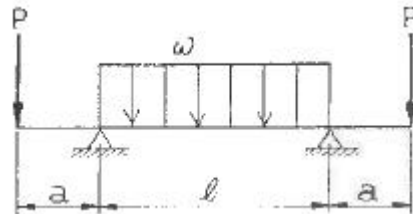


- ①  $(\frac{124}{\pi d^2}P)$                       ②  $(\frac{256}{\pi d^2}P)$   
③  $(\frac{212}{\pi d^2}P)$                       ④  $(\frac{128}{\pi d^2}P)$

9. 단면적이 같은 원형과 정사각형의 단면 계수의 비는?

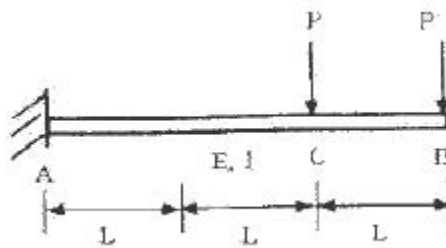
- ① 1 : 0.509                      ② 1 : 1.18  
③ 1 : 2.36                      ④ 1 : 4.68

10. 그림과 같은 돌출보가 있다.  $\omega l = P$ 일 때 이 보의 중앙점에서 굽힘 모멘트가 0이 되기 위한 길이의 비  $a/l$ 는? (단, 보의 자중은 무시한다.)



- ① 1/4                      ② 1/8  
③ 1/16                      ④ 1/24

11. 그림과 같이 전체 길이가 3L인 외압보에 하중 P가 B점과 C점에 작용할 때 자유단 B에서의 처짐량은? (단, 보의 굽힘강성  $EI$ 는 일정하고, 자중은 무시한다.)

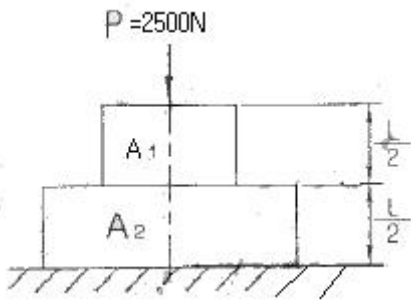


- ①  $(\frac{35}{3} \frac{PL^3}{EI})$                       ②  $(\frac{37}{3} \frac{PL^3}{EI})$   
③  $(\frac{41}{3} \frac{PL^3}{EI})$                       ④  $(\frac{44}{3} \frac{PL^3}{EI})$

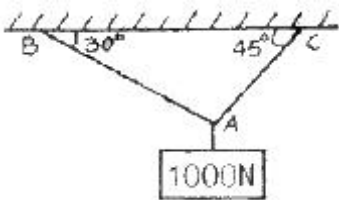
12. 지름 7mm, 길이 250mm인 연강 시험편으로 비틀림 실험을 하여 얻은 결과, 토크 4.08N·m에서 비틀림 각이 8°로 기록되었다. 이 재료의 전단 탄성계수는 약 몇 GPa인가?

- ① 64                      ② 53  
③ 41                      ④ 31

13. 최대 사용강도( $\sigma_{\max}$ )=240MPa, 지름 1.5m, 두께 3mm의 강재 원통형 용기가 견딜 수 있는 최대 압력은 몇 kPa인가?  
(단, 안전계수(SF)는 2이다.)  
① 240                      ② 480  
③ 960                      ④ 1920
14. 단면은 폭 5cm, 높이 3cm, 길이가 1m의 단순 지지보가 중앙에 집중하중 4kN을 받을 때 발생하는 최대 굽힘응력은 약 몇 MPa인가?  
① 133                      ② 155  
③ 143                      ④ 125
15. 그림과 같이 길이가 동일한 2개의 기둥 상단에 중심 압축 하중 2500N이 작용할 경우 전체 수축량은 약 몇 mm인가?  
(단, 단면적  $A_1=1000\text{mm}^2$ ,  $A_2=2000\text{mm}^2$ , 길이  $L=300\text{mm}$ , 재료의 탄성계수  $E=90\text{GPa}$ 이다.)



- ① 0.625                      ② 0.0625  
③ 0.00625                      ④ 0.000625
16. 연강  $1\text{cm}^3$ 무게는 0.0785N이다. 길이 15m의 둥근 봉을 매달 때 봉의 상단 고정부에 발생하는 인장응력은 몇 kPa인가?  
① 0.118                      ② 1177.5  
③ 117.8                      ④ 11890
17. 직사각형 단면(폭×높이)이  $4\text{cm} \times 8\text{cm}$ 이고 길이 1m 외팔보의 전 길이가  $6\text{kN} \cdot \text{m}$ 의 통분포하중이 작용할 때 보의 최대 처짐각은? (단, 탄성계수  $E=210\text{GPa}$ 이고 부의 처짐은 무시한다.)  
① 0.0028rad                      ② 0.0029rad  
③ 0.0008rad                      ④ 0.0009rad
18. 그림과 같은 구조물에 1000N의 물체가 매달려 있을 때 두 개의 강선 AB와 AC에 작용하는 점의 크기는 약 몇 N인가?



- ① AB=707, AC=500                      ② AB=732, AC=897  
③ AB=500, AC=707                      ④ AB=897, AC=732
19. 반지름이 r인 원형 단면의 단순보에 전단력 F가 가해졌다면 이 때 단순보에 발생하는 최대 전단응력은?

- ①  $\left(\frac{3F}{2\pi r^2}\right)$                       ②  $\left(\frac{2F}{3\pi r^2}\right)$   
③  $\left(\frac{4F}{3\pi r^2}\right)$                       ④  $\left(\frac{5F}{3\pi r^2}\right)$

20. 어떤 탄성재료의 탄성계수 E와 전단 탄성계수 G사이의 성립하는 관계식으로 맞는 것은? (단,  $\nu$ 는 재료의 포아송(poisson)비이다.)

- ①  $(E=2(1+\nu)G)$                       ②  $(G=2(1+\nu)E)$   
③  $\left(E=\frac{2G}{1+\nu}\right)$                       ④  $\left(G=\frac{2E}{1+\nu}\right)$

### 2과목 : 기계열역학

21. 보일러 입구의 압력이  $9800\text{kN/m}^2$ 이고, 복수기의 압력이  $4900\text{N/m}^2$ 일 때 펌프 일은 약 몇 kJ/kg인가? (단, 물의 비체적은  $0.001\text{m}^3/\text{kg}$ 이다.)  
① -9.79                      ② -15.17  
③ -87.25                      ④ -180.52
22. 단순압축성 물질의 압력-체적-온도 사이의 관계식을 나타내는 상태방정식  $Pv=RT$ 에 대한 다음 설명 중 잘못된 것은?  
① 이상 기체에 적용할 때 정확한 결과를 얻는다.  
② 압력이 충분히 높은 기체에 적용할 때 정확한 결과를 얻는다.  
③ 일도가 충분히 낮은 기체에 적용할 때 정확한 결과를 얻는다.  
④ 분자 사이에 작용하는 힘이 없다고 가정할 수 있는 기체에 적용할 때 정확한 결과를 얻는다.
23. 잘 단열된 노즐에서 공기가  $0.45\text{MPa}$ 에서  $0.15\text{MPa}$ 로 팽창한다. 노즐 입구에서 공기의 속도는  $50\text{m/s}$ , 온도는  $150^\circ\text{C}$ 이며 출구에서의 온도는  $45^\circ\text{C}$ 이다. 출구에서의 공기의 속도는? (단, 공기의 정압비열과 정적비열은  $1.0035\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ ,  $0.7165\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)  
① 약 350 m/s                      ② 약 363 m/s  
③ 약 455 m/s                      ④ 약 462 m/s
24. 500W의 전열기로 4kg의 물을  $20^\circ\text{C}$ 에서  $90^\circ\text{C}$ 까지 가열하는데 몇 분이 소요되는가? (단, 전열기에서 열은 전부 온도 상승에 사용된다. 물의 비열은  $4180\text{J/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)  
① 16                      ② 27  
③ 39                      ④ 45
25. 다음 그림은 열교환기를 흐름 배열(flow arrangement)에 따라 분류한 것이다. 맞는 것은?



- ① 평행류                      ② 대향류

③ 병행류

④ 직교류

26. 고온열원( $T_1$ )과 저온열원( $T_2$ ) 사이에서 역카르노 사이클에 의한 열펌프(heat pump)의 성능계수는?

- ①  $(T_1 - T_2)/T_1$       ②  $T_2/(T_1 - T_2)$   
 ③  $T_1/(T_1 - T_2)$       ④  $(T_1 - T_2)/T_2$

27. 상온의 감자를 가열하여 뜨거운 감자로 요리하였다. 감자의 에너지 변동 중 맞는 것은?

- ① 위치에너지가 증가      ② 엔탈피 감소  
 ③ 운동에너지 감소      ④ 내부에너지가 증가

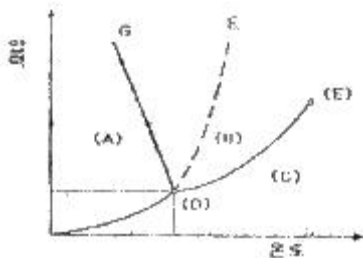
28. 체적이  $0.1\text{m}^3$ 인 튼튼한 밀폐 용기에 물이  $50\text{kg}$  들어있으며 그 압력은  $100\text{kPa}$ 이다. 이 포화상태의 물을 가열할 경우 일어나는 변화로 알맞은 것은? (단, 물의 임계점에서의 비체적은  $0.003155\text{m}^3/\text{kg}$ 이고,  $100\text{kPa}$ 에서의 포화수 및 포화증기의 비체적은 각각  $0.001043\text{m}^3/\text{kg}$ ,  $1.694\text{m}^3/\text{kg}$  이다.)

- ① 기화가 일어나 수증기로 바뀌면서 압력과 온도가 올라간다.  
 ② 응축이 일어나 액체 상태로 바뀌면서 압력과 온도가 올라간다.  
 ③ 액체와 증기의 비율이 그대로 유지된 채로 압력과 온도가 올라간다.  
 ④ 기화가 일어나 수증기로 바뀌면서 압력과 온도는 그대로 유지된다.

29. 물체의 온도가  $20^\circ\text{C}$ 에서  $80^\circ\text{C}$ 로 되었다면 방사하는 복사에너지는 약 몇 배가 되는가?

- ① 1.2      ② 2.1  
 ③ 4.0      ④ 5.0

30. 그림은 압력 온도선도이다. 다음 설명 중 틀린 것은?



- ① (A)는 고체, (B)는 액체, (C)는 기체이다.  
 ② (D)는 삼중점으로 물의 경우 압력은 대기압보다 낮다.  
 ③ (E)는 임계점이다.  
 ④ 융해곡선으로서 물은 파선 F에, 그 밖의 대부분의 물질은 실선 G에 해당한다.

31. 압력  $250\text{kPa}$ , 체적  $0.35\text{m}^3$ 의 공기가 일정 압력 하에서 팽창하여, 체적이  $0.5\text{m}^3$ 로 되었다. 이때의 내부에너지의 증가가  $93.9\text{kJ}$ 이었다면, 팽창에 필요한 열량은 약 몇  $\text{kJ}$ 인가?

- ① 43.8      ② 56.4  
 ③ 131.4      ④ 175.2

32. 어느 열기관이  $33\text{kW}$ 의 일을 발생할 때 1시간 동안의 일을 열량으로 환산하면 약 얼마인가?

- ①  $83600\text{ kJ}$       ②  $104500\text{ kJ}$   
 ③  $118800\text{ kJ}$       ④  $988780\text{ kJ}$

33. 내부에너지가  $40\text{kJ}$ , 절대압력이  $200\text{kPa}$ , 체적이  $0.1\text{m}^3$ , 절대온도가  $300\text{K}$ 인 계의 엔탈피는 약 몇  $\text{kJ}$ 인가?

- ① 42      ② 60  
 ③ 80      ④ 240

34. 다음의 열역학 상태량 중 종량적 상태량은?

- ① 압력      ② 체적  
 ③ 온도      ④ 밀도

35. 고체에 에너지를 전달하여 온도를 높이는 여러 가지 방법들 중에서 전달되는 에너지가 일이 아닌 것은?

- ① 프레스로 소성 변형시킨다.  
 ② 전원을 연결하여 전류를 통과시킨다.  
 ③ 자기장을 가하여 자화시킨다.  
 ④ 강력한 빛을 쏘인다.

36. 분자량이 29이고, 정압비열이  $1005\text{J/kg}\cdot\text{K}$ 인 기체의 기체상수는 약 몇  $\text{J/kg}\cdot\text{K}$ 인가? (단, 일반기체상수는  $8314.5\text{J/kmol}\cdot\text{K}$ 이다.)

- ① 976      ② 287  
 ③ 34.7      ④ 29.3

37. 절대압력  $100\text{kPa}$ , 온도  $100^\circ\text{C}$ 인 상태에 있는 수소의 비체적( $\text{m}^3/\text{kg}$ )은? (단, 수소의 분자량은 2이고, 일반기체상수는  $8.3145\text{J/kmol}\cdot\text{K}$ 이다.)

- ① 약 15.5      ② 약 0.42  
 ③ 약 3.16      ④ 약 0.84

38. 다음과 같은 온도범위에서 작동하는 카르노(Carnot)사이클 열기관이 있다. 이 중에서 효율이 가장 좋은 것은?

- ①  $0^\circ\text{C}$  와  $100^\circ\text{C}$       ②  $100^\circ\text{C}$  와  $200^\circ\text{C}$   
 ③  $200^\circ\text{C}$  와  $300^\circ\text{C}$       ④  $300^\circ\text{C}$  와  $400^\circ\text{C}$

39. 이상기체  $1\text{kg}$ 이 가역등온 과정에 따라  $P_1=2\text{kPa}$ ,  $V_1=0.1\text{m}^3$ 로부터  $V_2=0.3\text{m}^3$ 로 변화했을 때 기체가 한 일은 몇  $\text{J}$ 인가?

- ① 9540      ② 2200  
 ③ 954      ④ 220

40. 반데란스(van der waals)의 상태 방정식은

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

로 표시된다. 이 식에서  $a/v^2$ ,  $b$ 는 각각 무엇을 고려하는 상수인가?

- ① 분자간의 작용 인력, 분자간의 거리  
 ② 분자간의 작용 인력, 분자 자체의 부피  
 ③ 분자 자체의 중량, 분자간의 거리  
 ④ 분자 자체의 중량, 분자 자체의 부피

### 3과목 : 기계유체역학

41. 유량  $5\text{m}^3/\text{min}$ , 속도  $9\text{m/s}$ , 비중 1인 물 제트가 고정된 평면 판에 수직으로 충돌하고 있는 경우 평면 판에 작용하는 힘의 몇  $\text{N}$  인가?

- ① 45      ② 450  
 ③ 750      ④ 7500

42. 에너지선(Energy Line)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 위치수두+정압수두+동압수두를 연결한 선이다.
- ② 에너지선의 높이는 피토관을 사용하여 정체압을 측정함으로써 얻을 수 있다.
- ③ 수력기울기선보다 정압수두 만큼 크다.
- ④ 관로를 따라서 위치에 따른 전체 수두를 시각적으로 볼 수 있다.

43. 안지름 0.1m의 관로에서 관 벽의 마찰 손실수두가 속도수두와 같다면 그 관로의 길이는 몇 m인가? (단, 관마찰계수  $f=0.030$ 이다.)

- ① 1.58                      ② 2.54
- ③ 3.33                      ④ 4.52

44. 다음 중 무차원 힘이 아닌 것은?

- ① Reynolds 수              ② 양력계수
- ③ 비중                      ④ 음속

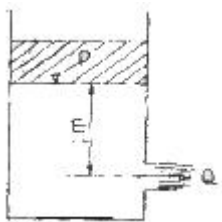
45. 유체 속에 잠겨있는 경사진 판의 윗면에 작용하는 압력힘의 작용점에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 판의 도심보다 위에 있다.
- ② 판의 도심에 있다.
- ③ 판의 도심보다 아래에 있다.
- ④ 판의 도심과는 관계가 없다.

46. 원심 펌프로 기름을 압송한다. 이 펌프의 회전수는 1000rpm이고, 기름의 동점성계수는  $7 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ 이다. 이 펌프의 모형을 만들어서  $1.56 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ 의 동점성계수를 갖는 공기를 이용하여 모형 실험을 하려고 한다. 모형 펌프의 기름을 원형 펌프의 3배로 하였을 때 모형 펌프의 회전수는 약 몇 rpm인가?

- ① 20                      ② 25
- ③ 30                      ④ 35

47. 그림과 같은 단면적  $1\text{m}^2$ 인 탱크에 설치된 노즐이 수두 1m에서의 유량 Q를 2배로 하기 위해서는 수면 상에 몇 kg 정도의 피스톤을 놓아야 하는가?



- ① 1000                      ② 2000
- ③ 3000                      ④ 4000

48. 지름이 1cm인 원통 관에  $0^\circ\text{C}$ 의 물이 흐르고 있다. 평균 속도가  $1.2\text{m/s}$ 이고,  $0^\circ\text{C}$  물의 동점성계수가  $1.788 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 일 때, 이 흐름의 레이놀즈 수는?

- ① 2356                      ② 4282
- ③ 6711                      ④ 7801

49. 에너지의 차원을 옳게 표시한 것은? (단, F : 힘, M : 질량, L : 거리, T : 시간)

- ① [ML]                      ② [FLT<sup>-1</sup>]

③ [ML<sup>2</sup>T<sup>-2</sup>]

④ [MLT<sup>-2</sup>]

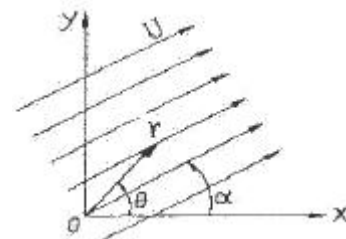
50. 지름 8cm의 구가 공기 중을  $20\text{m/s}$ 의 속도로 운동할 때 항력은 약 몇 N인가? (단, 공기 밀도는  $1.2\text{kg/m}^3$ , 항력계수는  $C_o$ 는 0.6이다.)

- ① 0.724                      ② 7.24
- ③ 72.4                      ④ 0.0724

51. 내경 30cm의 원 관 속을 절대압력  $0.32\text{MPa}$ , 온도  $27^\circ\text{C}$ 인 공기가  $4\text{kg/s}$ 로 흐를 때, 이 원 관속을 흐르는 공기의 평균 속도는 약 몇 m/s인가? (단, 공기의 기체 상수  $R=287\text{J/kg}\cdot\text{K}$  이다.)

- ① 15.2                      ② 20.3
- ③ 25.2                      ④ 32.5

52. 그림과 같이 속도의 크기 U로 x축과 임의의 각도  $\alpha$ 를 가지고 흐르는 균일 직선유동에 대한 유동함수(stream function)  $\phi$ 를 극좌표 r,  $\theta$ 로 나타낸 것은?



- ①  $\phi = U r \sin(\theta - \alpha)$       ②  $\phi = U r \sin(\alpha - \theta)$
- ③  $\phi = U r \cos(\theta - \alpha)$       ④  $\phi = U r \cos(\alpha - \theta)$

53. 절대압력을 정하는데 기준(영점)이 되는 것은?

- ① 게이지압력              ② 표준대기압
- ③ 국소대기압              ④ 완전진공

54. 어떤 액체의 밀도가 액체 표면으로부터 깊이(h)에 따라 선형으로 변화할 때 ( $\rho = \rho_o + Kh$ ,  $\rho_o$ =액체표면에서의 밀도, K=상수) 깊이에 따른 압력을 식으로 표현하면?

- ①  $\rho_o gh$                       ②  $(\rho_o + Kh)gh$
- ③  $(\rho_o - Kh)gh$               ④  $(\rho_o + K/2 \cdot h)gh$

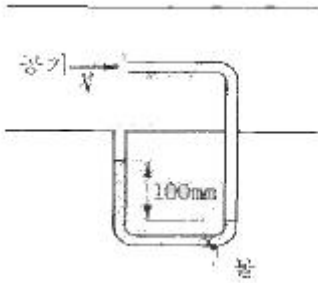
55. 다음의 속도장 중에서 연속방정식을 만족시키는 유체의 흐름은 어느 것인가? (단, u는 x방향의 속도성분, v는 y방향의 속도성분)

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

56. 평판을 지나는 경계층 유동에서 속도 분포가 경계층 바깥에서는 균일 속도, 경계층 내에서는 벽으로부터의 거리의 1차 함수라고 가정하면 배제두께(displacement thickness)  $\delta^*$ 와 경계층 두께  $\delta$ 의 관계는?

- ①  $\delta^* = \delta/4$                       ②  $\delta^* = \delta/3$
- ③  $\delta^* = \delta/2$                       ④  $\delta^* = 2\delta/3$

57. 그림과 같이 관로에 액주계가 설치되어 있을 때 공기의 속도는 약 몇 m/s인가? (단, 공기의 밀도는  $1.23\text{kg/m}^3$ 이다.)



- ① 1.4                      ② 28.2  
③ 39.9                      ④ 44.3

58. 나란한 두 개의 평판 사이의 증류 유동에서 속도 분포는 포물선 형태를 보인다. 평균 속도( $V_{mean}$ )와 중심에서의 최대 속도 ( $V_{max}$ )의 관계는?

- ① ( $V_{mean}$ )= $1/2(V_{max})$       ② ( $V_{mean}$ )= $2/3(V_{max})$   
③ ( $V_{mean}$ )= $3/4(V_{max})$       ④ ( $V_{mean}$ )= $\pi/4(V_{max})$

59. 어떤 기름의 점성계수가  $1.6 \times 10^{-2} \text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ 이고 밀도는  $800 \text{kg}/\text{m}^3$ 이다. 이 기름의 동점성계수는 몇  $\text{m}^2/\text{s}$ 인가?

- ①  $2.0 \times 10^{-2}$                       ②  $2.0 \times 10^{-3}$   
③  $2.0 \times 10^{-4}$                       ④  $2.0 \times 10^{-5}$

60. 밀도가  $500 \text{kg}/\text{m}^3$ 인 원기둥이  $1/3$ 만큼 액체면 위로 나온 상태로 떠있다. 이 액체의 비중은?

- ① 0.33                      ② 0.5  
③ 0.75                      ④ 1.5

#### 4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 단조 작업한 강철 재료를 풀림하는 목적으로서 적합하지 않은 것은?

- ① 내부 응력 제거                      ② 경화된 재료의 연화  
③ 결정조직을 균일하게 조절      ④ 석출된 성분의 고정

62. 구리합금 중에서 가장 높은 경도와 강도를 가지며 피로한도가 우수하여 고급스프링 등에 쓰이는 것은?

- ① Cu-Be 합금                      ② Cu-Cd 합금  
③ Cu-Si 합금                      ④ Cu-Ag 합금

63. 강의 표면경화처리에서 질화법의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 내마모성, 내식성이 크다.  
② 경화층이 얇다.  
③ 경도는 침탄한 것보다 높다.  
④ 침탄법보다 처리시간이 짧다.

64. 탄소강에 미치는 인(P)의 영향에 대하여 가장 올바르게 표현한 것은?

- ① 강도와 경도는 증가시키나 고온취성이 있어 가공이 곤란하다.  
② 인성과 내식성을 주는 효과는 있으나 청열취성을 준다.  
③ 경화층이 감소하는 것 이외에는 기계적 성질에 해로운 원소이다.  
④ 강도와 경도를 증가시키고 연신율을 감소시키며 상온취성을 일으킨다.

65. 회주철의 탄소당량(Carbon equivalent)이 상태도의 공정점 이하의 값을 갖는다면, 회주철 제품생산 시 탄소당량의 변화에 따른 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄소당량이 감소할수록 흑연크기는 작아진다.  
② 탄소당량이 감소할수록 유동성은 감소한다.  
③ 탄소당량이 감소할수록 응고개시 온도는 감소한다.  
④ 탄소당량이 증가할수록 유리 페라이트는 증가한다.

66. 강력하고 인성이 있는 기계주철 주물을 얻으려고 할 때 주철 중의 탄소를 어떠한 상태로 하는 것이 가장 적합한가?

- ① 구성 흑연                      ② 유리의 편상 흑연  
③ 탄화물( $\text{Fe}_3\text{C}$ )의 상태      ④ 입상 또는 괴상흑연

67. 금속의 소성변형에서 열간가공의 효과가 아닌 것은?

- ① 조직의 치밀화                      ② 성형이 쉽고 대량생산이 가능하다.  
③ 조직의 균일화                      ④ 연신율 및 단면 수축률의 감소

68. 강에서 열처리 조직으로 경도가 가장 큰 것은?

- ① 오스테나이트                      ② 마텐자이트  
③ 페라이트                      ④ 펄라이트

69. 공석강의 탄소함유량으로 가장 적합한 것은?

- ① 약 0.08%                      ② 약 0.02%  
③ 약 0.2%                      ④ 약 0.8%

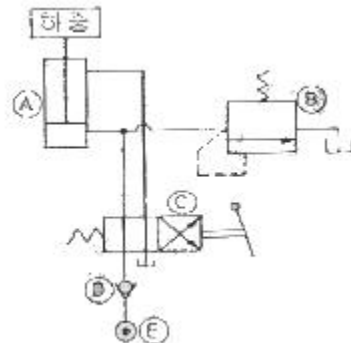
70. 지름 15mm의 평강 통에 5000kgf의 인칭하중이 작용할 때 생기는 응력은 약 몇  $\text{kg}/\text{mm}^2$ 인가?

- ① 10                      ② 15  
③ 24                      ④ 28

71. 구조가 간단하여 값이 싸고 유압유 중의 이물질에 의해 고장이 생기기 어렵고 가혹한 조건에 잘 견디는 유압모터로 가장 적합한 것은?

- ① 페인 모터                      ② 기어 모터  
③ 맥시엄 피스톤 모터      ④ 레이디얼 피스톤 모터

72. 그림과 같은 유압 회로도에서 릴리프 밸브는?



- ① A                      ② B  
③ C                      ④ D

73. 1회전 당의 유량이 40cc인 베인모터가 있다. 공급 유압을  $600 \text{N}/\text{cm}^2$ , 유량을  $30 \text{L}/\text{min}$ 으로 할 때 발생할 수 있는 최대 토크(torque)는 약 몇  $\text{N} \cdot \text{m}$ 인가?

- ① 28.2                      ② 38.2  
③ 48.2                      ④ 58.2

74. 그림과 같은 유압·공기압기호의 명칭은?



- ① 유압전도장치      ② 정용량형 펌프·모터  
③ 차동실린더      ④ 가변용량형 펌프·모터

75. 관(튜브)의 끝을 넓히지 않고 관과 슬리브의 먹힘, 또는 마찰에 의하여 관을 유지하는 관 이음쇠는?

- ① 플랜지 관 이음쇠      ② 스위블 이음쇠  
③ 롤레어드 관 이음쇠      ④ 플레어리스 관 이음쇠

76. 유압 작동유가 구비하여야 할 조건 설명으로 틀린 것은?

- ① 넓은 온도 변화에 대하여 점도 변화가 작을 것  
② 적합한 유막 강도가 있고 윤활성이 좋을 것  
③ 열을 잘 방출할 수 있을 것  
④ 공기의 용해도가 많을 것

77. 점성계수(coefficient of viscosity)는 기름의 좋은 성질이다. 점성이 지나치게 클 경우 유압기기에 나타나는 현상이 아닌 것은?

- ① 유동 저항이 지나치게 커진다.  
② 마찰에 의한 동력손실이 증대된다  
③ 밸브나 파이프를 통과할 때 압력 손실이 커진다.  
④ 부품 사이에 윤활 작용을 하지 않는다.

78. 유압기기 중 오일의 점성을 이용한 기계, 유속을 이용한 기계, 팽창 수축을 이용한 기계로 분류할 때, 점성을 이용한 기계로 가장 적합한 것은?

- ① 토크 컨버터(torque converter)  
② 쇼크 업소버(shock absorber)  
③ 압력계(pressure gage)  
④ 진공 개폐 밸브(vacuum open-closed valve)

79. 다음 중 유압이 140kgf/cm<sup>2</sup>이고, 토출량이 200L/min 이상의 고압 대유량에 사용하기에 가장 적당한 펌프는?

- ① 회전 피스톤 펌프      ② 기어 펌프  
③ 왕복동 펌프      ④ 베인 펌프

80. 압력 제어 밸브등로만 구성되어 있는 것은?

- ① 릴리프 밸브, 무부하 밸브, 스로틀 밸브  
② 무부하 밸브, 체크 밸브, 감압 밸브  
③ 서클 밸브, 릴리프 밸브, 시퀀스 밸브  
④ 카운터 밸런스 밸브, 시퀀스 밸브, 릴리프 밸브

#### 5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 다음 중 구멍의 내면을 가장 정밀하게 가공하는 방법은?

- ① 드릴링(drilling)      ② 소잉(sawing)  
③ 펀칭(punching)      ④ 호닝(honing)

82. 최소 측정값이 1/20mm인 버니어캘리퍼스에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 본척의 최소 눈금이 1mm, 부척의 1눈금은 12mm를 25 등분한 것  
② 본척의 최소 눈금이 1mm, 부척의 1눈금은 19mm를 20 등분한 것  
③ 본척의 최소 눈금이 0.5mm, 부척의 1눈금은 19mm를 25 등분한 것  
④ 본척의 최소 눈금이 0.5mm, 부척의 1눈금은 24mm를 20 등분한 것

83. 강이 표면 경화법에 해당 되지 않는 것은?

- ① 화염경화법      ② 탈탄법  
③ 질화법      ④ 청화법(시안화법)

84. 용접봉의 방법 중 파괴시험안에 속하는 것은?(문제 오류로 문제 내용이 정확하지 않습니다. 정확한 내용을 아시는분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁 드립니다. 정답은 3번입니다.)

- ① 인관시험      ② 초음파 단장시험  
③ 피로시험      ④ 용합시험

85. 어시닝센터의 프로그램시 테이블 이송과 관련이 가장 적은 것은?

- ① G00      ② G01  
③ G03      ④ G04

86. M6×1.0의 나사에서 탭(tap)을 가공하고자 할 때 가장 적당한 드릴의 지름은?

- ① 7mm      ② 6mm  
③ 5mm      ④ 4mm

87. 공구연삭기에 A60NSV의 연삭숫돌을 고정하였다. 숫돌의 지름 300mm, 회전수가 1800rpm일 때 숫돌의 원주속도는 몇 m/min 정도인가?

- ① 약 1321.2      ② 약 1450.3  
③ 약 1625.5      ④ 약 1696.5

88. 주조품 제조시 사용하는 모형(pattern)의 분류 중 구조에 따라 분류할 때 이에 속하지 않는 것은?

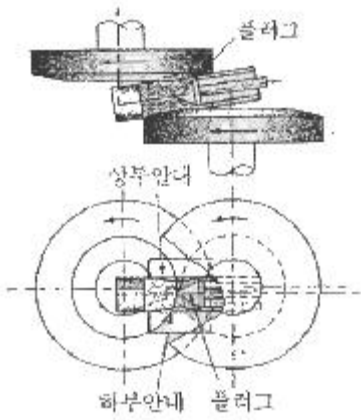
- ① 목형(wood pattern)      ② 골조 모형(skeleton pattern)  
③ 코어 모형(core pattern)      ④ 현형(solid pattern)

89. 분괴압연 작업에서 만들어진 강편으로서 4각형 또는 정방형 단면의 소재로서 250mm×250mm에서 450mm×450mm 정도의 크기를 갖는 비교적 큰 재료의 명칭은?

- ① 블룸(bloom)      ② 슬래브(slab)  
③ 발릿(billet)      ④ 플랫(flat)

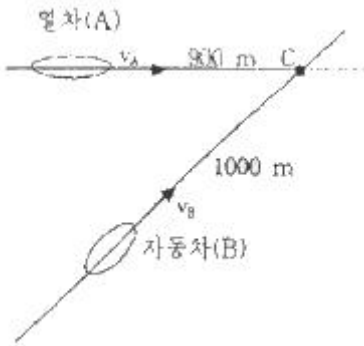
90. 만네스만 압연기와 유사한 방법으로 파이프의 지름을 확대 하는데 많이 이용하는 그림과 같은 구조로 되어 있는 것은?





- ① 플러그밀(Plug mill)
- ② 필거 압연기(Pilger mill)
- ③ 스티펠 천공기(Stiefel piercer)
- ④ 아관기(Reeling machine)

91. 열차(A)는 108km/h의 일정한 속력으로 건널목 C의 900m 전방을 달리고 있다. 72km/h의 속력으로 달리던 자동차(S)는 건널목 전방 1000m 지점에서부터 가속 페달을 밟아 일정한 가속도로 주행한다. 자동차가 열차보다 3초 먼저 건널목을 통과하기 위하여 필요한 자동차의 가속도는 약  $m/s^2$ 인가?



- ① 1.14                      ② 1.26
- ③ 1.34                      ④ 1.126

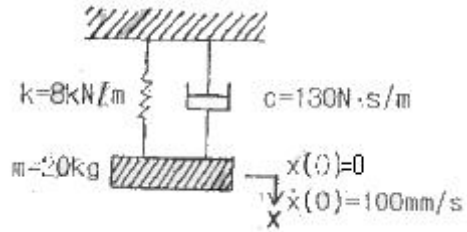
92. 90kg의 질량을 가진 기계가 스프링 상수 3600kN/m인 스프링과 감쇠기 위에 받쳐 있고 조화 가진력  $F_0 \sin \omega t$ 가 작용한다면 공진 진폭은 몇 cm인가? (단,  $F_0$ 는 50N이고, 점성 감쇠계수  $c$ 는 5N·s/m이다.)

- ① 5                          ② 7
- ③ 1                          ④ 1.5

93. 지구 중심을 중심으로 원 궤도를 그리며 비행하기 위한 인공위성의 속력은 약 몇 km/s인가? (단, 인공위성은 지표면으로부터 고도 300km로 비행하며 지구의 반경  $R=6371$ km이다.)

- ① 5.73                      ② 6.73
- ③ 7.73                      ④ 8.21

94. 다음 1자유도계에서  $t=1$ s일 때 변위는 약 몇 mm인가?



- ① 0.10                      ② 0.15
- ③ 3.03                      ④ 5.07

95. 질량 1000kg인 자동차에서 엔진으로부터 바퀴까지의 동력 전달효율은  $\epsilon=0.63$ 이다. 자동차가 일정한 속도  $V=60$ m/s로 달릴 때 바람의 저항력이  $F_0=80$ N이라면, 동력이 네 바퀴에 모두 전달된다고 가정하고 엔진에 의하여 공급되는 동력은 약 몇 kW인가?

- ① 7.31                      ② 7.62
- ③ 7.89                      ④ 8.24

96. 승용차와 트럭이 동일한 속도로 마주보며 주행하다가 정면으로 충돌하였다. 이때 일반적으로 승용차의 운전자가 더 큰 충격을 받게 되는데 그 이유로 가장 타당한 설명은?

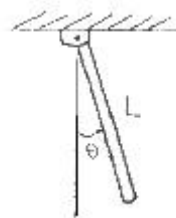
- ① 승용차의 크기가 작기 때문이다.
- ② 승용차가 트럭에 비해 가볍기 때문이다.
- ③ 충돌시 트럭에 작용하는 충격력이 더 크기 때문이다.
- ④ 충돌시 승용차에 작용하는 충격력이 더 크기 때문이다.

97. 길이가 1m안에 무게가 5kg인 균일철 막대가 그림과 같이 지지되어 있다. A점을 일자로 되어 있어 B점이 연결된 줄이 갑자기 끊어졌을 때 막대는 자유로이 회전한다. 막대가 수직 위치에 도달한 순간 각속도는 약 몇 rad/s인가?



- ① 3.12                      ② 3.43
- ③ 3.91                      ④ 5.42

98. 그림과 같이 일단이 수직으로 매달려서 진자와 같이 한 평면 내에서 진동하는 가늘고 긴 막대의 고유 주기는? (단, 막대의 질량은  $m$ 이고 길이는  $L$ 이다.)



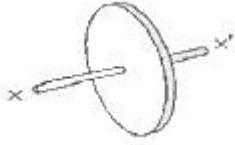
- ①  $(2\pi \sqrt{\frac{L}{3g}})$                       ②  $(2\pi \sqrt{\frac{2L}{3g}})$
- ③  $(2\pi \sqrt{\frac{L}{g}})$                       ④  $(2\pi \sqrt{\frac{L}{2g}})$

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

- ① 진폭은  $X$ 이고 위상각은  $\phi$ 이며, 고유진동수는  $\omega t$ 인 진동이다.

- ② 진폭은  $X/2$ 이고, 위상각이  $\theta$ 인 진동이다.  
 ③ 각진동수가  $w$ 이며, 위상각은  $wt$ 인 진동이다.  
 ④ 진폭이  $X$ 이고, 각진동수가  $w$ 인 진동이다.

100. 그림과 같은 질량 3kg인 원판의 반지름이 0.2m일 때  $x-x'$  축에 대한 질량 관성모멘트의 크기는 몇  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 인가?



- ① 0.03                      ② 0.04  
 ③ 0.05                      ④ 0.06

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/xs](http://www.comcbt.com/xs)

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