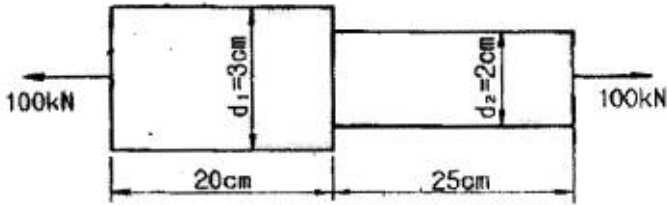
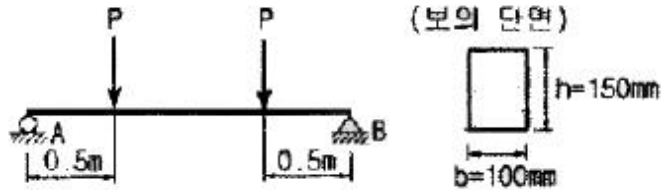


1과목 : 재료역학

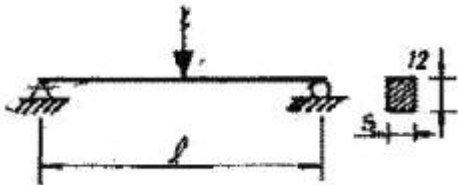
1. 그림과 같이 원형단면을 갖는 연강봉이 100 kN의 인장하중을 받을 때 이 봉의 신장량은? (단, 탄성계수 E는 200 GPa이다.)



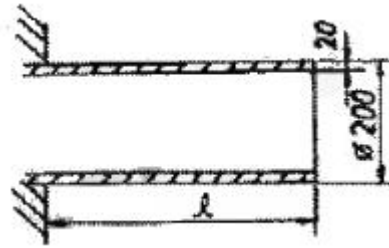
- ① 0.054 cm      ② 0.162 cm  
③ 0.236 cm      ④ 0.302 cm
2. 단면이 가로 100mm 세로 150mm인 시각 단면보가 그림과 같이 하중(P)을 받고 있다. 허용 전단응력이  $T_a = 20$  MPa일 때 전단응력에 의한 설계에서 허용하중 P는 몇 kN인가?



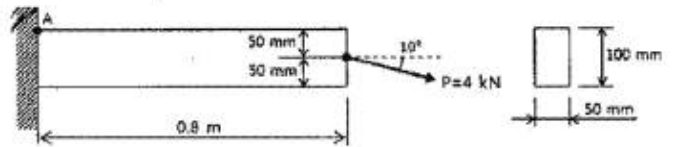
- ① 10      ② 20  
③ 100      ④ 200
3. 양단이 고정단이고 길이가 직경의 10배인 주철 재료의 원주가 있다. 이 기둥의 임계응력을 오일러 식을 이용해 구하면 얼마인가? (단, 재료의 탄성계수는 E이다.)
- ① 0.266E      ② 0.0247E  
③ 0.00547E      ④ 0.00146E
4. 그림과 같은 단순 지지보에서 길이는 5m, 중앙선에서 집중하중 P가 작용할 때 최대 처짐은 약 몇 mm 인가? (단, 보의 단면(폭 × 높이 = b × h)은 5cm × 12cm, 탄성계수 E = 210 GPa P = 25 kN으로 한다.)



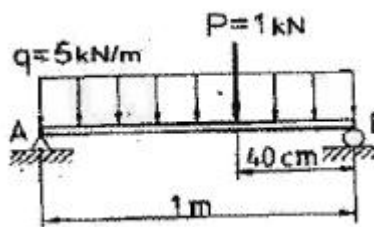
- ① 83      ② 43  
③ 28      ④ 65
5. 그림과 같이 두께가 20mm, 외경이 200mm인 원관을 고정벽으로부터 수평으로 돌출시켜 원관에 물을 충만시켜서 자유단으로부터 물을 방출시킨다. 이 때 자유단의 처짐이 5mm라면 원관의 길이 l는 약 몇 cm 인가? (단, 원관 재료의 탄성계수 E = 200GPa, 비중은 7.8 이고 물의 밀도는 1000 kg/m³이다.)



- ① 130      ② 230  
③ 330      ④ 430
6. 외경이 내경의 1.5배인 중공축과 재료와 길이가 같고 지름이 중공의 외경과 같은 중실축이 동일 회전수에 동일 동력을 전달한다면, 이때 중실축에 대한 중공축의 비틀림각의 비는?
- ① 1.25      ② 1.50  
③ 1.75      ④ 2.00
7. 그림과 같은 직사각형 단면의 보에 P=4 kN의 하중이 10°경 사선 방향으로 작용한다. A점에서의 길이 방향의 수직 응력을 구하면 몇 MPa인가?

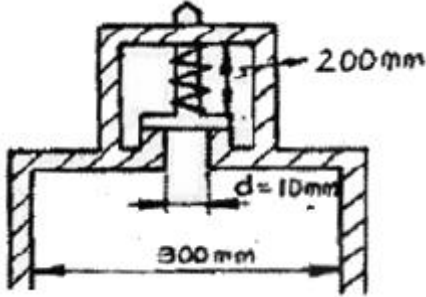


- ① 5.89(압축)      ② 6.67(압축)  
③ 0.79(인장)      ④ 7.46(인장)
8. 길이가 L인 양단 고정보의 중앙점에 집중하중 P가 작용할 때 최대 처짐은? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하다.)
- ①  $\frac{PL^3}{384EI}$       ②  $\frac{PL^3}{48EI}$   
③  $\frac{PL^3}{96EI}$       ④  $\frac{PL^3}{192EI}$
9. 철도용 레일의 양단을 고정된 후 온도가 30℃에서 15℃로 내려가면 발생하는 열응력은 몇 MPa 인가? (단, 레일재료의 열팽창계수  $\alpha = 0.00012/^\circ\text{C}$  이고, 균일한 온도 변화를 가지며, 탄성계수 E = 210 GPa이다.)
- ① 50.4      ② 37.8  
③ 31.2      ④ 28.0
10. 길이 1m인 단순보가 아래 그림처럼  $q=5\text{kN/m}$ 의 균일 분포하중과 P = 1kN의 집중하중을 받고 있을 때 최대 굽힘 모멘트는 얼마이며 그 발생하는 지점은 A점에서 얼마되는 곳인가?



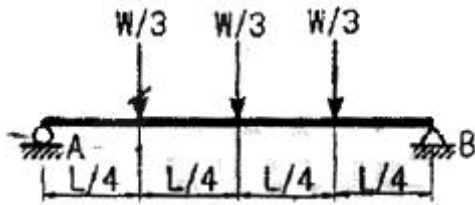
- ① 48cm에서 241 N·m      ② 58cm에서 620 N·m  
 ③ 48cm에서 800 N·m      ④ 58cm에서 841 N·m

11. 다음과 같은 압력 기구에 안전 밸브가 장치되어 있다. 이때 스프링 상수가  $k = 100 \text{ kN/m}$ 이고 자연상태에서의 길이는 240mm라 한다. 몇  $\text{kN/m}^2$ 의 압력에 밸브가 열리겠는가?



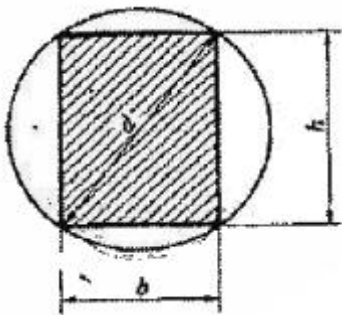
- ①  $\frac{16}{\pi} \times 10^4$       ②  $\pi \times 10^4$   
 ③  $\pi \times 10^2$       ④  $\frac{16}{\pi} \times 10^2$

12. 그림과 같은 집중하중을 받는 단순 지지보의 최대 굽힘 모멘트는? (단 보의 굽힘강성  $EI$ 는 일정하다.)



- ①  $\frac{1}{8} WL$       ②  $\frac{1}{6} WL$   
 ③  $\frac{1}{24} WL$       ④  $\frac{1}{12} WL$

13. 지름 d인 환봉을 처짐이 최소가 되도록 직사각형 단면의 보를 만들 경우 단면의 폭 b와 높이 h의 비(h/b)는?

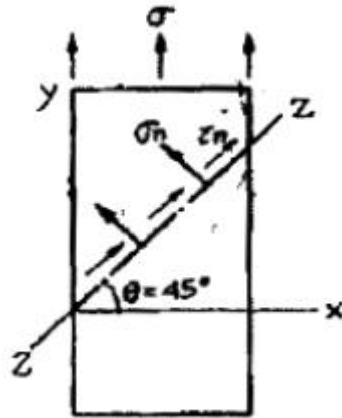


- ① 1      ②  $\sqrt{2}$   
 ③  $\sqrt{3}$       ④  $\sqrt{5}$

14. 코일스프링에서 가하는 힘 P, 코일 반지름 R, 소선의 지름 d, 전단탄성계수 G라면 코일 스프링에 한번 감길 때마다 소선의 비틀림각  $\phi$ 를 나타내는 식은?

- ①  $\frac{32PG}{Gd}$       ②  $\frac{32PR^2}{Gd^2}$   
 ③  $\frac{64PR}{Gd^4}$       ④  $\frac{64PR^2}{Gd^4}$

15. 그림과 같은 1축 응력(응력치:  $\sigma$ ,  $\sigma$ 는 y축 방향)상태에서 재료의 Z-Z단면(x축과  $45^\circ$  반시계 방향 경사)에 생기는 수직 응력  $\sigma_n$ , 전단응력  $\tau_n$ 의 값은?



- ①  $\sigma_n = \sigma, \tau_n = \sigma$   
 ②  $\sigma_n = \sigma, \tau_n = \sigma/2$   
 ③  $\sigma_n = \sigma/2, \tau_n = \sigma$   
 ④  $\sigma_n = \sigma/2, \tau_n = \sigma/2$

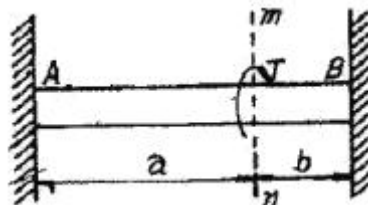
16. 짧은 주철재 실린더가 축방향 압축 응력과 반경 방향의 압축 응력을 각각 40MPa와 10MPa를 받는다. 탄성계수  $E = 100 \text{ GPa}$ , 포아송 비  $\nu = 0.25$ , 직경  $d = 120 \text{ mm}$ , 길이  $L = 200 \text{ mm}$  일 때 지름의 변화량은 약 몇 mm 인가?

- ① 0.001      ② 0.002  
 ③ 0.003      ④ 0.004

17. 굽힘하중을 받고 있는 선형 탄성 균일단면 보의 곡률 및 곡률반경에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 곡률은 굽힘모멘트 M에 반비례한다.  
 ② 곡률반경은 탄성계수 E에 비례한다.  
 ③ 곡률은 보의 단면 2차 모멘트 I에 반비례한다.  
 ④ 곡률반경은 곡률의 역수이다.

18. 양단이 고정된 축을 그림과 같이 m-n 단면에서 비틀면 고정단에서 생기는 저항 비틀림 모멘트의 비  $T_B / T_A$ 는?



- ① ab      ② b/a

③ a/b

④  $ab^2$ 

19. 진변형률( $\varepsilon_T$ )과 진응력( $\sigma_T$ )을 공칭 응력( $\sigma_n$ )과 공칭 변형률( $\varepsilon_n$ )로 나타낼 때 옳은 것은?

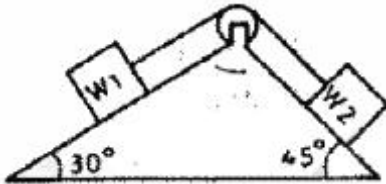
①  $\sigma_T = \sigma_n(1 + \varepsilon_n), \varepsilon_T = 1n(1 + \varepsilon_n)$

②  $\sigma_T = 1n(1 + \sigma_n), \varepsilon_T = 1n(\frac{\sigma_T}{\sigma_n})$

③  $\sigma_T = \sigma_n 1n(1 + \varepsilon_n), \varepsilon_T = \varepsilon_n 1n(1 + \sigma_n)$

④  $\sigma_T = 1n(1 + \varepsilon_n), \varepsilon_T = \varepsilon_n(1 + \sigma_n)$

20. 그림에서  $W_1$  과  $W_2$  가 어느 한쪽도 내려가지 않게하기 위한  $W_1$  ,  $W_2$  의 크기의 비는 어느 것인가? (단, 경사면의 마찰은 무시한다.)



①  $W_1 : W_2 = \sin 30^\circ : \sin 45^\circ$

②  $W_1 : W_2 = \sin 45^\circ : \sin 30^\circ$

③  $W_1 : W_2 = \cos 45^\circ : \cos 30^\circ$

④  $W_1 : W_2 = \cos 30^\circ : \cos 45^\circ$

### 2과목 : 기계열역학

21. 실린더간에 0.8 kg의 기체를 넣고 이것을 압축하기 위해서는 13 kJ의 일이 필요하며, 또 이때 실린더를 냉각하기 위해서 10 kJ의 열을 빼앗아야 한다면 이기체의 비 내부에너지 변화량은?

① 3.75 kJ/kg의 증가    ② 28.9 kJ/kg의 증가

③ 3.75 kJ/kg의 감소    ④ 28.8 kJ/kg의 감소

22. 에어컨을 이용하여 실내의 열을 외부로 방출하려한다. 실외 35.8°, 실내 20°C인 조건에서 실내로부터 3kW의 열을 방출하려 할 때 필요한 에어컨의 동력은 얼마인가? (단, Carnot cycle을 가정한다.)

① 0.154 kW    ② 1.54 kW

③ 15.4 kW    ④ 154 kW

23. 두께 1cm, 면적 0.5m<sup>2</sup>의 석고판의 뒤에 가열 판이 부착되어 1000 W의 열을 전달한다. 가열 판의 뒤는 완전히 단열되어 열은 앞면으로만 전달된다. 석고판 앞면의 온도는 10 0°C이다. 석고의 열전도율이  $k = 0.79 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 일 때 가열 판에 접하는 석고 면의 온도는 약 몇 °C 인가?

① 110    ② 125

③ 150    ④ 212

24. 다음 냉동 시스템의 설명 중 틀린 것은?

① 왕복동 압축기는 냉매가 낮은 비체적과 높은 압력일 때 적합하며 원심 압축기는 높은 비체적과 낮은 압력일 때 적합하다.

② R-22와 같이 수소를 포함하는 HCFC는 대기 중의 수명이 비교적 짧으므로 성층권에 도달하여 분해되는 양이 적다.

③ 냉동 사이클은 동력 사이클의 터빈을 밸브나 긴 모세관 등의 소로를 기기로 대체하여 작동유체가 고압에서 저압으로 소로를 팽창하도록 한다.

④ 흡수식 시스템은 액체를 가압하므로 소요되는 압력일이 매우 크다.

25. 29°C와 227°C 사이에서 작동하는 카르노(Carnot)사이클 열기관의 열효율은?

① 60.4%

② 39.6%

③ 0.604%

④ 0.396%

26. 고속주행 시 타이어의 온도는 매우 많이 상승한다. 온도 2 0°C에서 계기압력 0.183 MPa의 타이어가 고속주행으로 온도 80°C로 상승할 때 압력 상승한 양(kPa)은? (단, 타이어의 체적은 변하지 않고, 타이어 내의 공기는 이상기체로 가정한다. 대기압은 101.3kPa이다.)

① 약 37kPa

② 약 58kPa

③ 약 286kPa

④ 약 345kPa

27. 어떤 냉장고에서 질량유량 80kg/hr의 냉매가 17kJ/kg의 엔탈피로 증발기에 들어가 엔탈피 36kJ/kg가되어 나온다. 이 냉장고의 냉동능력은?

① 1220 kJ/hr

② 1800 kJ/hr

③ 1520 kJ/hr

④ 2000 kJ/hr

28. 오토사이클(otto Cycle)의 이론적 열효율  $\eta_{th}$  를 나타내는 식은? (단,  $\epsilon$ 는 압축비,  $k$ 는 비열비이다.)

①  $\eta_{th} = 1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{\frac{k}{k-1}}$

②  $\eta_{th} = 1 - \left(\frac{k-1}{k}\right)^{\epsilon}$

③  $\eta_{th} = 1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1}$

④  $\eta_{th} = 1 - \left(\frac{1}{k}\right)^{\epsilon}$

29. 다음 사항 중 옳은 것은?

① 엔트로피는 상태량이 아니다.

② 엔트로피를 구하는 적분 경로는 반드시 가역변화라야 한다.

③ 비 가역사이클에서 클라우지우스((Clausius) 적분은 영이다.

④ 가역, 비가역을 포함하는 모든 이상기체의 등온변화에서 압력이 저하하면 엔트로피도 저하한다.

30. 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 2.5 kW

④ 약 2.0 kW

31. 다음 중 열역학적 상태량이 아닌 것은?

- ① 기체상수                      ② 정압비열  
③ 엔트로피                      ④ 압력

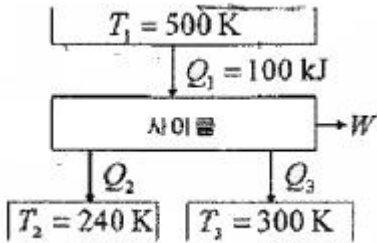
32. 물질의 상태에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 압력이 포화압력보다 높으면 과열증기 상태다.  
② 온도가 포화온도보다 높으면 압축액체이다.  
③ 임계압력 이하의 액체를 가열하면 증발현상을 거치지 않는다.  
④ 포화상태에서 압력과 온도는 종속관계에 있다.

33. 100kPa, 20℃의 물을 매시간 3000kg씩 500kPa로 공급하기 위하여 소요되는 펌프의 동력은 약 몇 kW인가? (단, 펌프의 효율은 70%로 물의 비체적은 0.001m³/kg으로 본다.)

- ① 0.33                              ② 0.48  
③ 1.32                              ④ 2.48

34. 다음 열기관 사이클의 에너지 전달량으로 적절한 것은?

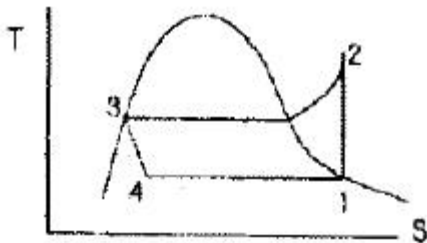


- ①  $Q_2=20\text{kJ}$ ,  $Q_3=30\text{kJ}$ ,  $W=50\text{kJ}$   
②  $Q_2=20\text{kJ}$ ,  $Q_3=50\text{kJ}$ ,  $W=30\text{kJ}$   
③  $Q_2=30\text{kJ}$ ,  $Q_3=30\text{kJ}$ ,  $W=50\text{kJ}$   
④  $Q_2=30\text{kJ}$ ,  $Q_3=80\text{kJ}$ ,  $W=50\text{kJ}$

35. 질량  $m=100\text{ kg}$ 인 물체에  $a=2.5\text{ m/s}^2$ 의 가속도를 주기 위해 가해야 할 힘(F)은 약 몇 N 인가?

- ① 102                              ② 205  
③ 225                              ④ 250

36. 그림과 같은 증기압축 냉동사이클이 있다. 1, 2, 3상태의 엔탈피가 다음과 같을 때 냉매의 단위 질량당소요 동력과 냉각량은 얼마인가? (단,  $h_1=178.16$ ,  $h_2=210.38$ ,  $h_3=74.53$ , 단위:kJ/kg)



- ① 32.22 kJ/kg, 103.63 kJ/kg  
② 32.22 kJ/kg, 136.85 kJ/kg  
③ 103.63 kJ/kg, 32.22 kJ/kg  
④ 136.85 kJ/kg, 32.22 kJ/kg

37. 대기압하에서 20℃의 물 1kg을 가열하여 같은 압력의 150℃의 과열 증기로 만들었다면, 이때 물이 흡수한 열량은

20C와 150℃에서 어떠한 양의 차이로 표시되었는가?

- ① 내부에너지                      ② 엔탈피  
③ 엔트로피                      ④ 일

38. 두 정지 계가 서로 열 교환을 하는 경우에 한쪽계는 수열에 의한 엔트로피 증가가 있고 다른 계는 방열에 의한 엔트로피 감소가 있다. 이들 두 계를 합하여 한계로 생각하면 단열된 계가 된다. 이 합성계가 비가역 단열변화를 하면 이 합성계의 엔트로피 변화 dS는?

- ①  $dS < 0$                               ②  $dS > 0$   
③  $dS = 0$                               ④  $ds \neq 0$

39. 질량 4kg의 액체를 15℃에서 100℃까지 가열하기위해 714 kJ의 열을 공급하였다면 액체의 비열(specificheat)은 몇 J/kg · K인가?

- ① 1100                              ② 2100  
③ 3100                              ④ 4100

40. 800 kPa 350℃의 수증기를 200 kPa로 교축한다. 이 과정에 대하여 운동 에너지의 변화를 무시할 수 있다고 할 때 이 수증기의 Joule-Thomson 계수는? (단, 교축 후의 온도는 344℃이다)

- ① 0.005 K/Kpa                      ② 0.01 K/Kpa  
③ 0.02 K/Kpa                      ④ 0.03 K/Kpa

### 3과목 : 기계유체역학

41. 다음 중 Mosoy선도에 대하여 잘못 설명한 것은?

- ① Nikuradse에 의하여 얻어진 자료를 기초로 하였다.  
② 압축성 영역의 유동에도 적용이 가능하다.  
③ 마찰계수와 레이놀즈수와 관계가 보인다.  
④ 마찰계수와 상대조도와의 관계를 보인다.

42. 직경이 5mm인 원형 직선관 내를 0.2 L/min의 유량으로 물이 흐르고 있다. 유량을 두 배로 하기 위해서 는 몇 배의 압력을 가해 주어야 하는가? (단, 물의 동점성계수는 약  $10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$  이다.)

- ① 0.71배                              ② 1.41배  
③ 2배                              ④ 4배

43. 온도 25℃인 공기의 압력이 200kPa(abs)일 때 동점성 계수는  $0.12\text{ cm}^2/\text{s}$ 이다. 이 온도와 압력에서 공기의 점성계수는 약 몇 kg/m·s 인가? (단, 공기의 기체상수는 287 J/kg·K이다.)

- ① 2.338                              ② 27.87  
③  $2.8 \times 10^{-5}$                       ④  $0.12 \times 10^{-4}$

44. x, y좌표계의 비회전 2차원 유동장에서 속도 포텐셜 (potential)  $\phi$ 는  $\phi=2x^2 y$ 로 주어진다. 점(3, 2)인 곳에서 속도 벡터는? (단, 속도포텐셜  $\phi$ 는  $V=\nabla\phi=\text{grad}\phi$ 로 정의된다.)

- ①  $24j + 18j$                               ②  $-24j + 18j$   
③  $12j + 9j$                               ④  $-12j + 9j$

45. 모세관 현상에 대한 설명으로 틀린 것은?

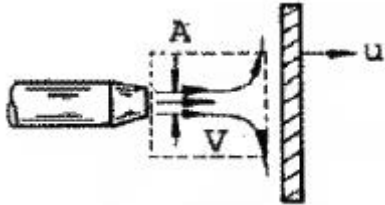
- ① 액체가 관을 적실 때(wet) 액체 기둥은 원래의 표면보다 상승한다.  
② 접촉각이 90° 보다 작을 때 관의 직경이 가늘수록 액체



는 더 높이 상승한다.

- ③ 접촉각이  $90^\circ$  보다 클 때 액체 기둥은 원래의 표면보다 상승한다.  
④ 동일한 조건에서 표면장력만 2배가 되면, 액체 기둥의 상승 높이는 2배가 된다.

46. 그림과 같이 고정된 노즐로부터 밀도가  $\rho$ 인 액체의 제트가 속도  $V$ 로 분출하여 평판에 충돌하고 있다. 이때 제트의 단면적이  $A$ 이고 평판이  $u$ 인 속도로 분류 방향으로 운동할 때 평판에 작용하는 힘  $F$ 는?



- ①  $F = \rho A(V+u)$       ②  $F = \rho A(V+u)^2$   
③  $F = \rho A(V-u)$       ④  $F = \rho A(V-u)^2$

47. 정압이 100 kPa인 물(밀도  $1000 \text{ kg/m}^3$ )이  $20 \text{ m/s}$ 로 흐르고 있을 때 정제압은 몇 kPa인가?

- ① 150      ② 103  
③ 200      ④ 300

48. 프란틀의 혼합거리(mixing length)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 전단응력과 무관하다.  
② 벽에서 0이다.  
③ 항상 일정하다.  
④ 층류 유동은제를 계산하는데 유용하다.

49. 지름  $D = 4 \text{ cm}$  무게  $W = 0.4 \text{ N}$ 인 골프공이  $60 \text{ m/s}$ 의 속도로 날아가고 있을 때, 골프공이 받는 항력과 항력에 의한 가속도의 크기는 중력가속도의 몇 배인가? (단, 골프공의 항력계수  $C_D = 0.25$  이고, 공기의 밀도는  $1.2 \text{ kg/m}^3$ 이다.)

- ① 6.78N, 1.7배      ② 6.78N, 0.7배  
③ 0.678N, 1.7배      ④ 0.678N, 0.7배

50. 내경 10cm의 원관 속을  $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 물이 흐를 때 관속의 평균 유속은 약 몇 m/s 인가?

- ① 0.127      ② 1.27  
③ 12.7      ④ 127

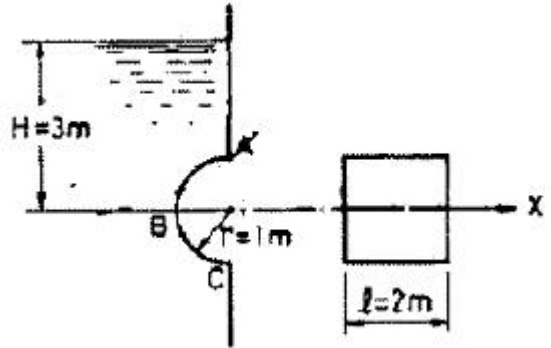
51. 중력과 관성력의 비로 정의되는 무차원수는? (단,  $\rho$ :밀도,  $V$ :속도,  $l$ :특성 길이,  $\nu$ :점성계수,  $P$ :압력,  $g$ :중력가속도,  $c$ :소리의 속도)

- ①  $\frac{\rho V L}{\mu}$       ②  $\frac{V}{\sqrt{gl}}$   
③  $\frac{P}{\rho V^2}$       ④  $\frac{V}{c}$

52. 물을 사용하는 원심 펌프의 설계점에서의 전 양정이 30m이고 유량은  $1.2 \text{ m}^3/\text{min}$ 이다. 이 펌프를 설계점에서 운전할 때 필요한 축 동력이 7.35kW라면 이펌프의 전 효율은?

- ① 70%      ② 80%  
③ 90%      ④ 100%

53. 원통형의 면 ABC에 수평방향으로 작용하는 힘은 약 몇 kN 인가? (단, 유체의 비중은 1이다.)

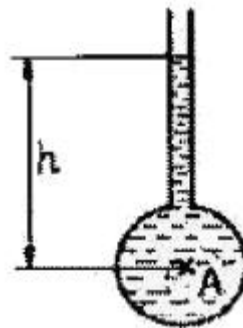


- ① 117.6      ② 307.9  
③ 122      ④ 3

54. 파이프 유동에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

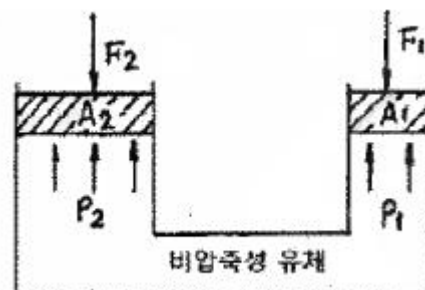
- ① 레이놀즈수가 1500일 때 관마찰계수는 약 0.043이다.  
② 수력반경은 유동의 단면적과 접수 길이에 의하여 결정된다.  
③ 원형관 속의 손실 수두는 점성유체에서 발생한다.  
④ 부차적 손실은 관의 거칠기에 의해 주로 발생한다.

55. 그림에서  $h = 50 \text{ cm}$ 이다. 액체의 비중이 1.90일때 A점의 계기압력은 몇 Pa 인가?



- ① 9500      ② 950  
③ 93200      ④ 9310

56. 피스톤  $A_2$ 의 반지름은  $A_1$  반지름의 2배이며  $A_1$ 과  $A_2$ 에 작용하는 압력을 각각  $P_1$ ,  $P_2$ 라 하면  $P_1$ ,  $P_2$ 사이의 관계는? (단, 두 피스톤은 같은 높이에 위치하고 있다.)



- ①  $P_1 = 2P_2$       ②  $P_2 = 4P_1$   
③  $P_1 = P_2$       ④  $P_2 = 2P_1$

57. 공기 중을 10m/s로 움직이는 소형 비행선의 항력을 구하려고 1/5 축척의 모형을 물속에서 실험하려고 할 때 모형의 속도는 몇 m/s로 해야 하는가? (단, 밀도 물 1000 kg/m<sup>3</sup>, 공기 1 kg/m<sup>3</sup>, 점성계수 물 1.8×10<sup>-3</sup> N·s/m<sup>2</sup>, 공기 1×10<sup>-5</sup> N·s/m<sup>2</sup>)

- ① 10                      ② 2  
③ 50                      ④ 9

58. 유량이 10m<sup>3</sup>/s로 설정하고 수심이 1m로 일정한 강의 폭이 매 10m 마다 1m 씩 좁아진다. 강 폭이 5m인 곳에서 강물의 가속도는 몇 m/s인가? (단, 흐름 방향으로만 속도 성분이 있다고 가정한다.)

- ① 0                      ② 0.02  
③ 0.04                      ④ 0.08

59. 다음 중 밀도가 가장 큰 액체는?

- ① 1 g/cm<sup>3</sup>                      ② 1200 kg/m<sup>3</sup>  
③ 비중 1.5                      ④ 비중량 8000 N/m<sup>3</sup>

60. 공기의 유속을 측정하기 위하여 피토관을 사용했다. 물을 담은 U자관의 수주의 높이의 차가 10cm라면 공기의 유속은 약 몇 m/s 인가? (단, 공기의 밀도는 1.25 kg/m<sup>3</sup>이다.)

- ① 9.8                      ② 19.8  
③ 29.6                      ④ 39.6

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 향온열처리를 하여 마텐자이트와 베이나이트의 혼합조직을 얻는 열처리법은?

- ① 담금질                      ② 오스템퍼링  
③ 패터닝                      ④ 마템퍼링

62. 다음 중 강재의 화학 조성을 변화시키지 않으며 행하는 강화법은?

- ① 쇼트 피이닝                      ② 금속 침투법  
③ 질화법                      ④ 침탄 질화법

63. 다음 주철에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주철중에 전 탄소량은 유리탄소와 화합탄소를 합한 것이다.  
② 탄소(C)와 규소(Si)의 함량에 따른 주철의 조직관계를 맞추어 조직도라 한다.  
③ 주강은 일반적으로 전기로에서 용해한 용강을 주형에 부어 풀림 열처리 한다.  
④ C, P양이 적고 냉각이 빠를수록 흑연화하기 쉽다.

64. 베어링에 사용되는 구리합금인 켈릿의 주성분은?

- ① 구리 - 주석                      ② 구리 - 납  
③ 구리 - 알루미늄                      ④ 구리 - 니켈

65. 다음 금속 중 재결정 온도가 가장 높은 것은?

- ① Zn                      ② Sn  
③ Au                      ④ Pb

66. 강의 담금질(quenching) 조직 중에서 경도가 가장 높은 것은?

- ① 펄라이트                      ② 오스테나이트  
③ 페라이트                      ④ 마텐자이트

67. 탄소 강에서 인(P)의 영향으로 맞는 것은?

- ① 결정립을 조대화 시킨다.  
② 연신율, 충격치를 증가시킨다.  
③ 적열취성을 일으킨다.  
④ 강도, 경도를 감소시킨다.

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

- ① 구상 흑연                      ② 유리의 편상 흑연  
③ 탄화물(Fe<sub>3</sub>C)의 상태                      ④ 입상 또는 괴상 흑연

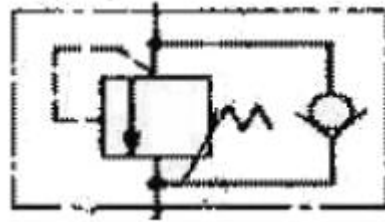
69. 다음 중 불변강의 종류가 아닌 것은?

- ① 인바                      ② 코엘린바  
③ 패스테르바                      ④ 엘린바

70. 다음 중 전기전도도가 좋은 순으로 나열된 것은?

- ① Cu > Al > Ag                      ② Al > Cu > Ag  
③ Fe > Ag > Al                      ④ Ag > Cu > Al

71. 그림과 같은 유압기호는 무슨 밸브의 기호인가?



- ① 카운터 밸런스 밸브                      ② 무부하 밸브  
③ 시퀀스 밸브                      ④ 릴리프 밸브

72. 피스톤 부하가 급격히 제거되었을 때 피스톤이 급진하는 것을 방지하는 등의 속도제어회로로 가장 적합한 것은?

- ① 카운터 밸런스 회로                      ② 시퀀스 회로  
③ 언로드 회로                      ④ 증압 회로

73. 어큐뮬레이터(accumulator)의 주요 용도가 아닌 것은?

- ① 유압 에너지의 축적                      ② 펌프의 맥동 흡수  
③ 충격 압력의 완충                      ④ 유압 장치의 대형화

74. 슬라이드 밸브 등에서 밸브가 중립점에 있을 때, 이미 포트가 열리고 유체가 흐르도록 중립된 상태를 의미하는 용어는?

- ① 제로 랩                      ② 오버 랩  
③ 언더 랩                      ④ 랜드 랩

75. 안지름이 10mm인 파이프에 2 × 10<sup>4</sup> cm<sup>3</sup>/min의 유량을 통과시키기 위한 유체의 속도는 약 몇 m/s 인가?

- ① 4.2                      ② 5.2  
③ 6.2                      ④ 7.2

76. 1개의 유압 실린더에서 전진 및 후진 단에 각각의 리미트스위치 부착하는 이유로 가장 적합한 것은?

- ① 실린더의 위치를 검출하여 제어에 사용하기 위하여
- ② 실린더 내의 온도를 제어하기 위하여
- ③ 실린더의 속도를 제어하기 위하여
- ④ 실린더 내의 압력을 검출하여 이를 제어하기 위하여

77. 유압펌프의 소음발생 원인으로 거리가 먼 것은?

- ① 회전수가 규정치를 초과한 경우
- ② 릴리프 밸브가 닫힌 경우
- ③ 펌프의 흡입이 불량한 경우
- ④ 작동유의 점성이 너무 높은 경우

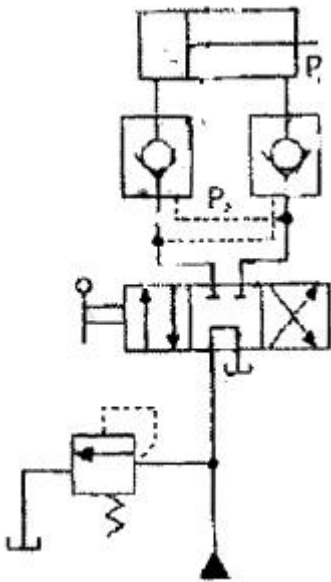
78. 유압 속도제어 회로 중 미터 아웃 회로의 설치 목적과 관계 없는 것은?

- ① 피스톤이 자주(自走)할 염려를 제거한다.
- ② 실린더에 배압을 형성한다.
- ③ 실린더의 용량을 변화시킨다.
- ④ 실린더에 유출되는 유량을 제어하여 피스톤 속도를 제어한다.

79. 유압 작동유에 요구되는 성질이 아닌 것은?

- ① 비 인화성일 것
- ② 오염물 제거 능력이 클 것
- ③ 체적 탄성계수가 작을 것
- ④ 캐비테이션에 대한 저항이 클 것

80. 다음 유압회로의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 로크 회로
- ② 증압 회로
- ③ 무부하 회로
- ④ 축압 회로

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 200mm 사인바로 10° 각을 만들려면 사인바 양단의 게이지 블록의 높이차는 약 몇 mm 이어야 하는가? (단, 경사면과 측정면에 일치한다.)

- ① 34.73mm
- ② 39.70mm
- ③ 44.76mm
- ④ 49.10mm

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

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

83. 주조시 탕구의 높이와 유속과의 관계가 옳은 식은? (단, v: 유속(cm/s), h: 탕구의 높이(첫물이 채워진 높이, cm) g: 중력 가속도(cm/s²), C: 유량계수이다.)

- ①  $v = \frac{2gh}{C}$
- ②  $v = C\sqrt{2gh}$
- ③  $v = C(2gh)^2$
- ④  $v = h\sqrt{2Cg}$

84. 센터리스 연삭의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 연속작업을 할 수 있어 대량 생산이 용이하다.
- ② 축 방향의 추력이 있으므로 연삭 여유가 커야한다.
- ③ 높은 숙련도를 요구하지 않는다.
- ④ 키 홈과 같은 긴 홈이 있는 가공물은 연삭이 어렵다.

85. 두께 2mm의 연강판에 지름 20mm의 구멍을 펀칭하는데 소요되는 동력은 약 몇 kW 인가? (단, 프레스 평균전단속도는 5m/min, 판의 전단응력은 275MPa, 기계효율은 60%이다.)

- ① 3.2
- ② 3.9
- ③ 4.8
- ④ 5.4

86. 구성인선(Built-up edge)의 방지대책으로 틀린 것은?

- ① 칩의 두께를 크게 한다.
- ② 경사각(rake angle)을 크게 한다.
- ③ 절삭속도를 크게 한다.
- ④ 절삭공구의 인선을 예리하게 한다.

87. 지름 4mm의 가는 봉재를 선재인발(wire drawing)하여 3.5mm가 되었다면 단면 감소율은?

- ① 23.4%
- ② 14.2%
- ③ 12.5%
- ④ 5.7%

88. 일반적으로 기계가공한 강제품을 열처리하는 목적이 아닌 것은?

- ① 표면을 경화시키기 위한 것이다.
- ② 조직을 안정화시키기 위한 것이다.
- ③ 조직을 조대화하여 편석을 발생시키기 위한 것이다.
- ④ 경도 및 강도를 증가시키기 위한 것이다.

89. 용접의 분류에서 아크 용접이 아닌 것은?

- ① MIG 용접
- ② TIG 용접
- ③ 테르밋 용접
- ④ 스팀 용접

90. 다음 중 정밀입자에 의한 가공이 아닌 것은?

- ① 호닝                      ② 래핑  
③ 버핑                      ④ 버니싱

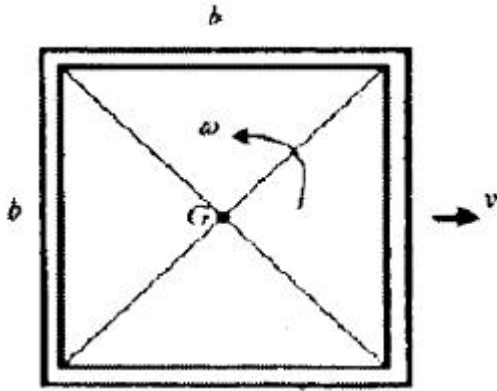
91. 2개의 조화운동  $x_1=3\sin\omega t$  와  $x_2=4\cos\omega t$ 의 합성운동을 나타내는 식은?

- ①  $5\sin(\omega t+0.869)$                       ②  $25\cos(\omega t-0.869)$   
③  $5\sin(\omega t+0.927)$                       ④  $25\cos(\omega t-0.927)$

92. 운동방정식이  $m\ddot{x}+c\dot{x}+kx=0$ 인 감쇠 진동계에서 감쇠비  $\zeta$ 를 나타내는 식이 아닌 것은?

- ①  $\frac{c}{2m\omega_n}$                       ②  $\frac{ck}{2\omega_n}$   
③  $\frac{c\omega_n}{2k}$                       ④  $\frac{c}{2\sqrt{mk}}$

93. 네 개의 가는 막대로 구성된 정사각 프레임이 있다. 막대 각각의 질량과 길이는  $m$ 과  $b$ 이고, 프레임은  $\omega$ 의 각속도로 회전하고 질량 중심  $G$ 는  $v$ 의 속도로 병진운동하고 있다. 프레임의 병진운동에너지와 회전운동에너지가 같아질 때 질량 중심  $G$ 의 속도는 얼마인가?

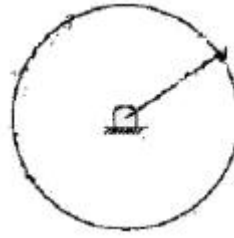


- ①  $\frac{b\omega}{\sqrt{2}}$                       ②  $\frac{b\omega}{\sqrt{3}}$   
③  $\frac{b\omega}{2}$                       ④  $\frac{b\omega}{\sqrt{5}}$

94. 어느 진동계의 운동방정식이  $3\ddot{x}+75\dot{x}=0$ 으로 주어졌다. 여기에서 시간의 단위는 초이다. 이 진동계의 고유진동수  $f$ 는 약 몇 Hz인가?

- ① 4                      ② 0.8  
③ 12                      ④ 36

95. 그림과 같이 원판에서 원주에 있는 점 A의 속도가 12m/s 일 때 원판의 각속도는 몇 rad/s 인가? (단, 원판의 반지름  $r$ 은 0.3m 이다.)



- ① 10                      ② 20  
③ 30                      ④ 40

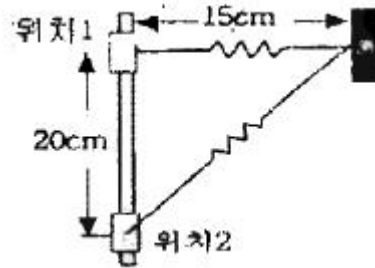
96. 어떤 사람이 정지 상태에서 출발하여 직선 방향으로 등가속도 운동을 하여 5초 만에 10m/s의 속도가 되었다. 출발하여 5초 동안 이동한 거리는 몇 m 인가?

- ① 5                      ② 10  
③ 25                      ④ 50

97. 자동차가 일정한 속력으로 언덕을 넘어가고 있다. 언덕의 정점에서의 곡률반경은  $p$ 이다. 중력가속도  $g$ 라 할 때, 이 위치에서 자동차가 지면으로부터 떨어지지 않고 달릴 수 있는 최대속력은 얼마인가?

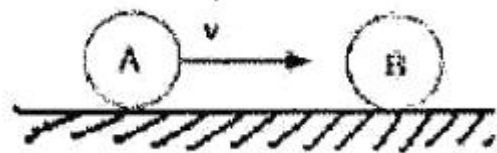
- ①  $pg$                       ②  $g/p^2$   
③  $p^2g$                       ④  $\sqrt{pg}$

98. 그림과 같이 5kg의 칼러(Collar)가 수직막대의 위를 마찰이 없이 미끄러진다. 칼러에 붙여진 스프링은 변형되지 않았을 때 길이가 10cm이고 스프링 상수는 500N/m이다. 칼러가 위치에서 정지 상태에 놓여 있다가 수직 아래로 위치 2까지 20cm를 움직인다. 탄성에너지 변화는 몇 J 인가?



- ① 7.5                      ② 5.0  
③ 2.5                      ④ 10.0

99. 다음 그림과 같이 질량이 동일한 두 개의 구슬 A,B가 있다. A의 속도는  $v$ 이고 B는 정지되어 있다. 충돌후 A와 B의 속도에 관한 설명으로 옳은 것은? (단, 두 구슬 사이의 반발계수는  $e=1$  이다.)

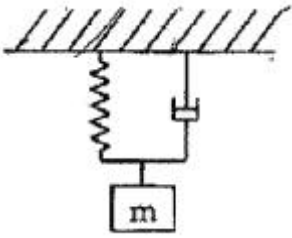


- ① A와 B 모두 정지한다.  
② A는 정지하고 B는  $v$ 의 속도를 가진다.  
③ A와 B 모두  $v$ 의 속도를 가진다.  
④ A와 B 모두  $v/2$ 의 속도를 가진다.

100. 감쇠비가  $\zeta$ 인 그림과 같이 1자유도 시스템에서, 질량이 외력에 의하여 조화진동을 하고 있다. 질량  $m$ 의 변위 진폭을 가장 크게 하는 고유 각진동수는? (단, 감쇠기가 없을



때의 고유진동수는  $\omega_n$  이다.)



- ①  $\omega_n$                       ②  $\omega_n = \sqrt{1 - \zeta^2}$   
 ③  $\omega_n = \sqrt{1 - 2\zeta^2}$       ④  $\omega_n = \sqrt{1 - 3\zeta^2}$

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