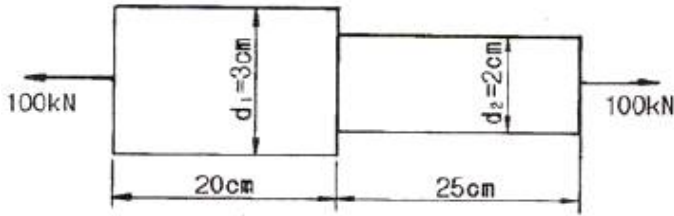


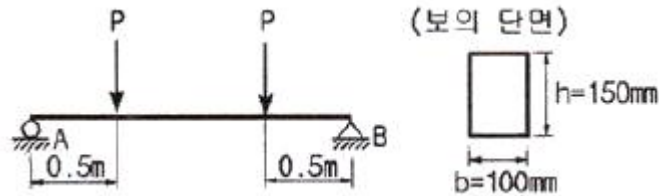
1과목 : 재료역학

1. 그림과 같이 원형단면을 갖는 연강봉이 100kN의 인장하중을 받을 때 이 봉의 신장량은? (단, 탄성계수  $E=200\text{GPa}$ 이다.)



- ① 0.054cm      ② 0.162cm  
③ 0.236cm      ④ 0.302cm

2. 단면이 가로 100mm, 세로 150mm인 사각 단면보가 그림과 같이 하중(P)을 받고 있다. 허용 전단응력이  $\tau_a=20\text{MPa}$ 일 때 전단응력에 의한 설계에서 허용하중 P는 몇 kN인가?

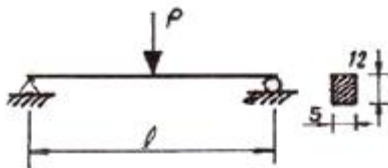


- ① 10      ② 20  
③ 100      ④ 200

3. 양단이 고정단이고 길이가 직경의 10배인 주철 재료의 원주가 있다. 이 기둥의 임계응력을 오일러 식을 이용해 구하면 얼마인가? (단, 재료의 탄성계수는 E이다.)

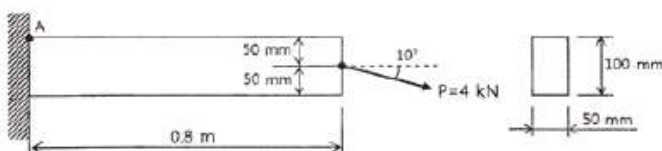
- ①  $0.266E$       ②  $0.0247E$   
③  $0.00547E$       ④  $0.00146E$

4. 그림과 같은 단순 지지보에서 길이는 5m, 중앙에서 집중하중 P가 작용할 때 최대 처짐은 약 몇 mm인가? (단, 보의 단면 (폭×높이= $b \times h$ )은  $5\text{cm} \times 12\text{cm}$ , 탄성계수  $E=210\text{GPa}$ ,  $P=25\text{kN}$ 으로 한다.)



- ① 83      ② 43  
③ 28      ④ 65

5. 그림과 같은 직사각형 단면의 보에  $P=4\text{kN}$ 의 하중이  $10^\circ$ 경 사선 방향으로 작용한다. A점에서의 길이 방향의 수직응력을 구하면 몇 MPa인가?



- ① 5.89(압축)      ② 6.67(압축)

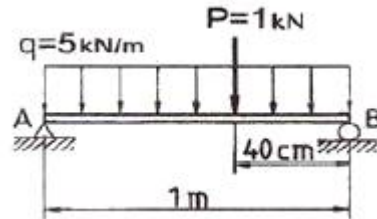
- ③ 0.79(인장)

- ④ 7.46(인장)

6. 길이가 L인 양단 고정보의 중앙점에 집중하중 P가 작용할 때 중앙점의 최대 처짐은? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하다.)

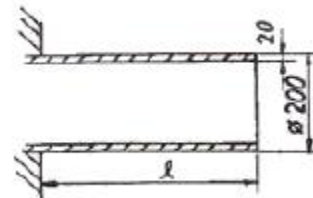
- ①  $\frac{PL^3}{384EI}$       ②  $\frac{PL^3}{48EI}$   
③  $\frac{PL^3}{96EI}$       ④  $\frac{PL^3}{192EI}$

7. 길이 1m인 단순보가 아래 그림처럼  $q=5\text{kN/m}$ 의 균일 분포하중과  $P=1\text{kN}$ 의 집중하중을 받고 있을 때 최대 굽힘 모멘트는 얼마이며 그 발생하는 지점은 A점에서 얼마되는 곳인가?



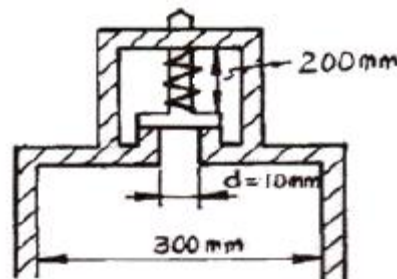
- ① 48cm에서  $241\text{N} \cdot \text{m}$       ② 58cm에서  $620\text{N} \cdot \text{m}$   
③ 48cm에서  $800\text{N} \cdot \text{m}$       ④ 58cm에서  $841\text{N} \cdot \text{m}$

8. 그림과 같이 두께가 20mm, 외경이 200mm인 원관을 고정벽으로부터 수평으로 돌출시켜 원관에 물을 충만시켜서 자유단으로 부터 물을 방출시킨다. 이 때 자유단의 처짐이 5mm라면 원관의 길이 l는 약 몇 cm인가? (단, 원관 재료의 탄성계수  $E=200\text{GPa}$ , 비중은 7.80이고 물의 밀도는  $1000\text{kg/m}^3$ 이다.)



- ① 130      ② 230  
③ 330      ④ 430

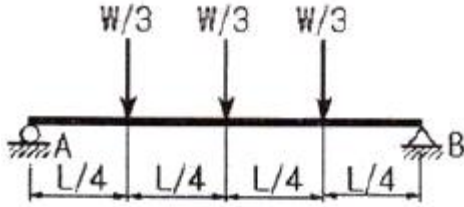
9. 다음과 같은 압력 기구에 안전 밸브가 장치되어 있다. 이때 스프링 상수가  $k=100\text{kN/m}$ 이고 자연상태에서의 길이는 240mm라 한다. 몇  $\text{kN/m}^2$ 의 압력에 밸브가 열리겠는가?



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

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

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

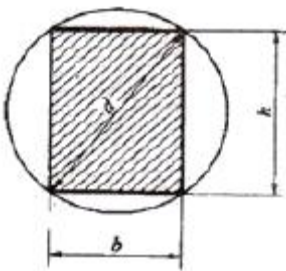


①  $\frac{1}{8} WL$       ②  $\frac{1}{6} WL$   
③  $\frac{1}{24} WL$       ④  $\frac{1}{12} WL$

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

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

12. 지름  $d$ 인 환봉을 처짐이 최소가 되도록 직사각형 단면의 보를 만들 경우 단면의 폭  $b$ 와 높이  $h$ 의 비( $h/b$ )는?

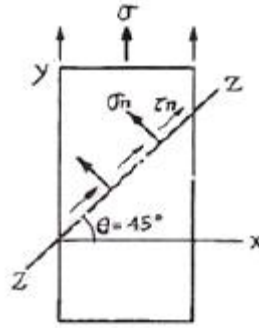


① 1      ②  $\sqrt{2}$   
③  $\sqrt{3}$       ④  $\sqrt{5}$

13. 철도용 레일의 양단을 고정된 후 온도가  $30^\circ\text{C}$ 에서  $15^\circ\text{C}$ 로 내려가면 발생하는 열응력은 몇 MPa인가? (단, 레일재료의 열팽창계수  $\alpha=0.00012/^\circ\text{C}$ 이고, 균일한 온도 변화를 가지며, 탄성계수  $E=210\text{GPa}$ 이다.)

① 50.4      ② 37.8  
③ 31.2      ④ 28.0

14. 그림과 같은 1축 응력(응력치:  $\sigma$ ,  $\sigma$ 는  $y$ 축 방향) 상태에서 재료의  $Z-Z$  단면( $x$ 축과  $45^\circ$ 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  $\sigma_n=\sigma/2, \tau_n=\sigma/2$

15. 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 mm인가?

① 0.001      ② 0.002  
③ 0.003      ④ 0.004

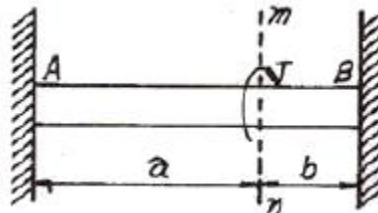
16. 외경이 내경의 1.5배인 중공축과 재질과 길이가 같고 지름이 중공축의 외경과 같은 중실축이 동일 회전수에 동일 동력을 전달한다면, 이때 중실축에 대한 중공축의 비틀림각의 비는?

① 1.25      ② 1.50  
③ 1.75      ④ 2.00

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

① 곡률은 굽힘모멘트  $M$ 에 반비례한다.  
② 곡률반경은 탄성계수  $E$ 에 비례한다.  
③ 곡률은 보의 단면 2차 모멘트  $I$ 에 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( $\epsilon_T$ )과 진응력( $\sigma_T$ )을 공칭 응력( $\sigma_n$ )과 공칭 변형률( $\epsilon_n$ )로 나타낼 때 옳은 것은?

①  $\sigma_T=\sigma_n(1+\epsilon_n), \epsilon_T=\ln(1+\epsilon_n)$

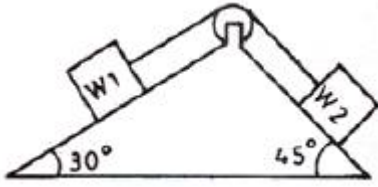
②  $\sigma_T=\ln(1+\sigma_n), \epsilon_T=\ln(\frac{\sigma_T}{\sigma_n})$

③  $\sigma_T=\sigma_n\ln(1+\epsilon_n), \epsilon_T=\epsilon_n\ln(1+\sigma_n)$

④  $\sigma_T=\ln(1+\epsilon_n), \epsilon_T=\epsilon_n(1+\sigma_n)$

20. 그림에서  $W_1$ 과  $W_2$ 가 어느 한쪽도 내려가지 않게 하기 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. 실린더안에 0.8kg의 기체를 넣고 이것을 압축하기 위해서는 13kJ의 일이 필요하며, 또 이때 실린더를 냉각하기 위해서 10kJ의 열을 빼앗아야 한다면 이 기체의 비 내부에너지 변화량은?  
 ① 3.75kJ/kg의 증가    ② 28.8kJ/kg의 증가  
 ③ 3.75kJ/kg의 감소    ④ 28.8kJ/kg의 감소
22. 에어컨을 이용하여 실내의 열을 외부로 방출하려한다. 실외 35℃, 실내 20℃인 조건에서 실내로부터 3kW의 열을 방출하려 할 때 필요한 에어컨의 동력은 얼마인가? (단, Carnot cycle을 가정한다.)  
 ① 0.154kW    ② 1.54kW  
 ③ 15.4kW    ④ 154kW
23. 두께 1 cm, 면적 0.5m<sup>2</sup>의 석고판의 뒤에 가열 판이 부착되어 1000W의 열을 전달한다. 가열 판의 뒤는 완전히 단열되어 열은 앞면으로만 전달된다. 석고판 앞면의 온도는 100℃이다. 석고의 열전도율이  $k=0.79\text{W/m}\cdot\text{K}$ 일 때 가열 판에 접하는 석고 면의 온도는 약 몇 ℃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 스로틀 기기로 대체하여 작동유체가 고압에서 저압으로 스로틀 팽창하도록 한다.  
 ④ 흡수식 시스템은 액체를 가압하므로 소요되는 입력 일이 매우 크다.
25. 29℃와 227℃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 20℃에서 계기압력 0.183MPa의 타이어가 고속주행으로 온도 80℃로 상승할 때 압력 상승한 양(kPa)은? (단, 타이어의 체적은 변하지 않고, 타이어 내의 공기는 이상기체로 가정

한다. 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/kg가 되어 나온다. 이 냉장고의 냉동능력은?  
 ① 1220kJ/hr    ② 1800kJ/hr  
 ③ 1520kJ/hr    ④ 2000kJ/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  $\eta_{th} = 1 - \left(\frac{1}{k}\right)^{\epsilon}$

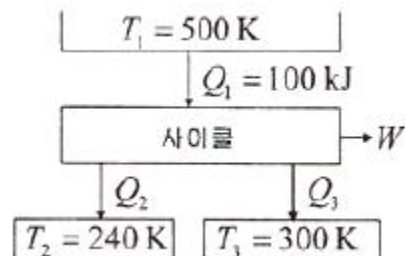
29. 다음 사항 중 옳은 것은?

- ① 엔트로피는 상태량이 아니다.  
 ② 엔트로피는 구하는 적분 경로는 반드시 가역변화라야 한다.  
 ③ 비가역 사이클에서 클라우지우스(Clausius) 적분은 영이다.  
 ④ 가역, 비가역을 포함하는 모든 이상기체의 등온변화에서 압력이 저하하면 엔트로피도 저하한다.

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

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

31. 다음 열기관 사이클의 에너지 전달량으로 적절한 것은?

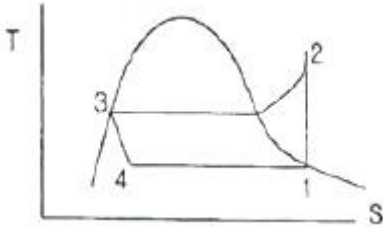


- ①  $Q_2=20\text{kJ}$ ,  $Q_3=30\text{kJ}$ ,  $W=50\text{kJ}$   
 ②  $Q_2=20\text{kJ}$ ,  $Q_3=50\text{kJ}$ ,  $W=30\text{kJ}$   
 ③  $Q_2=30\text{kJ}$ ,  $Q_3=30\text{kJ}$ ,  $W=50\text{kJ}$   
 ④  $Q_2=30\text{kJ}$ ,  $Q_3=20\text{kJ}$ ,  $W=50\text{kJ}$

32. 다음 중 열역학적 상태량이 아닌 것은?

- ① 기체상수                      ② 정압비열  
③ 엔트로피                      ④ 압력

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



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

34. 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.

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 N인가?

- ① 102                              ② 205  
③ 225                              ④ 250

36. 100kPa, 20℃의 물을 매시간 3000kg씩 500kPa로 공급하기 위하여 소요되는 펌프의 동력은 약 몇 kW인가? (단, 펌프의 효율은 70%로 물의 비체적은  $0.001\text{m}^3/\text{kg}$ 으로 본다.)

- ① 0.33                              ② 0.48  
③ 1.32                              ④ 2.48

37. 대기압하에서 20℃의 물 1kg을 가열하여 같은 압력의 150℃의 과열 증기로 만들었다면, 이때 물이 흡수한 열량은 20℃와 150℃에서 어떠한 양의 차이로 표시되었는가?

- ① 내부에너지                      ② 엔탈피  
③ 엔트로피                          ④ 일

38. 두 정지 계가 서로 열 교환을 하는 경우에 한쪽 계는 수열에 의한 엔트로피 증가가 있고, 다른 계는 방열에 의한 엔트로피 감소가 있다. 이들 두 계를 합하여 한 계로 생각하면 단열된 계가 된다. 이 합성계가 비가역 단열변화를 하면 이 합성계의 엔트로피 변화  $dS$ 는?

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

39. 질량 4kg의 액체를 15℃에서 100℃까지 가열하기 위해 825kJ의 열을 공급하였다면 액체의 비열(specific heat)은 몇 J/kg · K인가?

- ① 1100                              ② 2100

③ 3100

④ 4100

40. 800kPa, 350℃의 수증기를 200kPa로 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 Moody선도에 대하여 잘못 설명한 것은?

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

42. 직경이 5mm인 원형 직선관 내를 0.2L/min의 유량으로 물이 흐르고 있다. 유량을 두 배로 하기 위해서는 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  $\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}$ 인가? (단, 공기의 기체상수는 287J/DLEK.)

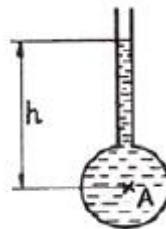
- ① 2.338                              ② 27.87  
③  $2.8 \times 10^{-5}$                       ④  $0.12 \times 10^{-4}$

44. x, y좌표계의 비회전 2차원 유동장에서 속도 포텐셜 (potential)  $\phi$ 는  $\phi=2x^2y$ 로 주어진다. 점(3, 2)인 곳에서 속도

벡터는? (단, 속도포텐셜  $\phi$ 는  $\vec{V} \equiv \nabla \phi = \text{grad} \phi$  로 정의된다.)

- ①  $24\vec{i}+18\vec{j}$                           ②  $-24\vec{i}+18\vec{j}$   
③  $24\vec{i}+9\vec{j}$                           ④  $-12\vec{i}+9\vec{j}$

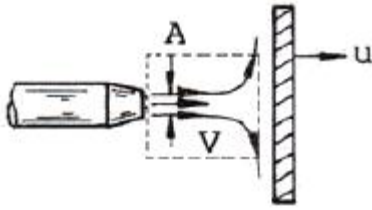
45. 그림에서  $h=50\text{cm}$ 이다. 액체의 비중이 1.90일 때 A점의 계기압력은 몇 Pa인가?



- ① 9500                              ② 950  
③ 93200                              ④ 9310

46. 그림과 같이 고정된 노즐로부터 밀도가  $\rho$ 인 액체의 제트가 속도 V로 분출하여 평판에 충돌하고 있다. 이때 제트의 단면적이 A이고 평판이 u인 속도로 분류 방향으로 운동할 때 평판에 작용하는 힘 F는?





- 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 100kPa인 물(밀도  $100\text{kg/m}^3$ )이 20m/s로 흐르고 있을 때 정체압은 몇 kPa인가?

- ① 150      ② 103  
 ③ 200      ④ 300

48. 모세관 현상에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 액체가 관을 적실 때(wet) 액체 기둥은 원래의 표면보다 상승한다.  
 ② 접촉각이  $90^\circ$ 보다 작을 때 관의 직경이 가늘수록 액체는 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.

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

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

50. 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

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

- ① 0.127      ② 1.27  
 ③ 12.7      ④ 127

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

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

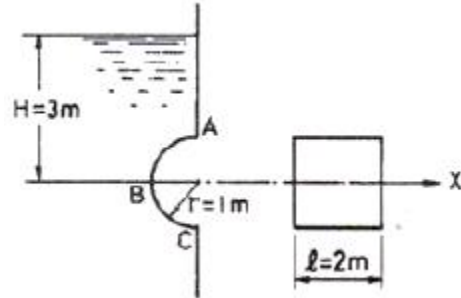
53. 물을 사용하는 원심 펌프의 설계점에서의 전 양정이 30m이고 유량은  $1.2\text{m}^3/\text{min}$ 이다. 이 펌프를 설계점에서 운전할 때 필요한 축 동력이 7.35kW라면 이 펌프의 전 효율은?

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

54. 파이프 유동에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

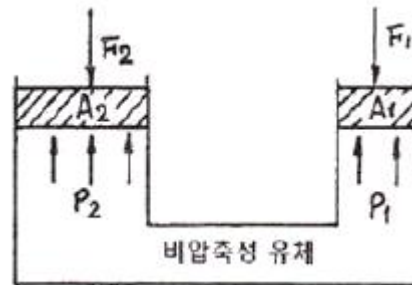
- ① 레이놀즈수가 1500일 때 관마찰계수는 약 0.043이다.  
 ② 수력반경은 유동의 단면적과 점수 길이에 의하여 결정된다.  
 ③ 원형관 속의 손실 수두는 점성유체에서 발생한다.  
 ④ 부차적 손실은 관의 거칠기에 의해 주로 발생한다.

55. 원통형의 면 ABC에 수평방향으로 작용하는 힘은 약 몇 kN인가? (단, 유체의 비중은 1이다.)



- ① 117.6      ② 307.9  
 ③ 122      ④ 3

56. 피스톤  $A_2$ 의 반지름  $A_1$  반지름의 2배이며  $A_1$ 과  $A_2$ 에 작용하는 압력을 각각  $P_1, P_2$ 라 하면  $P_1$ 과  $P_2$ 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. 다음 중 밀도가 가장 큰 액체는?

- ①  $1\text{g/cm}^3$       ②  $1200\text{kg/m}^3$   
 ③ 비중 1.5      ④ 비중량  $8000\text{N/m}^3$

58. 공기 중을  $10\text{m/s}$ 로 움직이는 소형 비행선의 항력을 구하려고 1/5 축척의 모형을 물속에서 실험하려고 할 때 모형의 속도는 몇 m/s로 해야 하는가? (단, 밀도:물  $1000\text{kg/m}^3$ , 공기  $1\text{kg/m}^3$ , 점성계수:물  $1.8 \times 10^{-3}\text{N} \cdot \text{s/m}^2$ , 공기  $1 \times 10^{-5}\text{N} \cdot \text{s/m}^2$ )

- ① 10      ② 2  
 ③ 50      ④ 9

59. 유량이  $10\text{m}^3/\text{s}$ 로 일정하고 수심이 1m로 일정한 강의 폭이 매 10m 마다 1m 씩 좁아진다. 강 폭이 5m인 곳에서 강물의 가속도는 몇  $\text{m/s}^2$ 인가? (단, 흐름 방향으로만 속도성분이 있다고 가정한다.)

- ① 0      ② 0.02  
 ③ 0.04      ④ 0.08

60. 공기의 유속을 측정하기 위하여 피토관을 사용했다. 물을 담은 U자관의 수주의 높이의 차가 10cm라면 공기의 유속은 약 몇 m/s인가? (단, 공기의 밀도는  $1.25\text{kg/m}^3$ 이다.)
- ① 9.8                      ② 19.8  
③ 29.6                      ④ 39.6

**4과목 : 유체기계 및 유압기기**

61. 소구기관의 소기형식은 주로 다음 중 어느 방식을 많이 사용하는가?
- ① 루우트 소기              ② 과급기 소기  
③ 크랭크실 소기              ④ 대향 피스톤형 소기
62. 연료 소비율이  $272\text{g/kW} \cdot \text{h}$ 이고, 연료의 저위발열량이  $41870\text{kJ/kg}$ 일 때 제동 열효율은 약 몇 %인가?
- ① 31.6                      ② 32.6  
③ 33.7                      ④ 35.7
63. 내연기관에서 밸브 오버랩(valve over lap)이란?
- ① 폭발행정 말에서 배기행정 초까지 흡·배기밸브가 동시에 열리는 것이다.  
② 흡입행정 말에서 압축행정 초까지 흡·배기밸브가 동시에 열리는 것이다.  
③ 배기행정 말에서 흡입행정 초까지 흡·배기밸브가 동시에 열리는 것이다.  
④ 압축행정 초에서 압축행정 말까지 흡·배기밸브가 동시에 열리는 것이다.
64. 대체 연료 중 수소 연료의 특징이 아닌 것은?
- ① 이산화탄소는 전혀 배출되지 않는다.  
② 연소에 의해 생기는 것은 물과 질소산화물이다.  
③ 피스톤 방식의 엔진에는 적합하지 않다.  
④ 공연비 농후시 CO, HC의 발생량이 증가한다.
65. 2개의 로터를 갖는 로터리 기관은 왕복 형 기관의 실린더 수로는 몇 개에 해당하는가?
- ① 2                          ② 3  
③ 4                          ④ 6
66. 디젤사이클의 열효율식으로 옳은 것은? (단,  $\epsilon$ :압축비, k:비열비(정압비열/정적비열),  $\rho$ :단절비(정압팽창비),  $\alpha$ :폭발비(압력비)이다.)

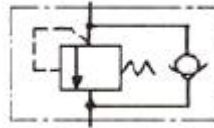
①  $1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1}$

②  $1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1} \frac{\rho^k - 1}{k(\rho - 1)}$

③  $1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1} \frac{\alpha \rho^k - 1}{(\alpha - 1) + k\alpha(\rho - 1)}$

④  $1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1} \frac{\alpha \rho^k - 1}{k\alpha(\rho - 1)}$

67. 내연기관에서 피스톤 링의 3대 주요 작용이 아닌 것은?
- ① 방진작용                      ② 기밀작용  
③ 열전도 작용                      ④ 오일제어 작용
68. 실린더 볼록과 실린더를 별개로 한 실린더 즉, 라이너(liner)를 이용하는 장점이 아닌 것은?
- ① 실린더 마모시 피스톤링의 교체가 용이하다.  
② 라이너 부분을 내마모성 재료로 쓸 수 있다.  
③ 마멸의 경우 라이너만 바꾸면 된다.  
④ 실린더 주조가 쉽다.
69. 연료의 저위발열량이  $43200\text{kJ/kg}$ 이고, 기관의 효율이 30%일 때 연료의 소비율( $\text{g/kW} \cdot \text{h}$ )은?
- ① 약 134.4                      ② 약 142.6  
③ 약 150.5                      ④ 약 277.8
70. 디젤기관의 기계식 조속기 중 전속도 제어형 조속기는?
- ① RS형                          ② RQ형  
③ RE형                          ④ RSV형
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. 안지름이 10mm인 파이프에  $2 \times 10^4 \text{cm}^3/\text{min}$ 의 유량을 통과시키기 위한 유체의 속도는 약 몇 m/s인가?
- ① 4.2                          ② 5.2  
③ 6.2                          ④ 7.2
75. 슬라이드 밸브 등에서 밸브가 중립점에 있을 때, 이미 포트가 열리고, 유체가 흐르도록 중복된 상태를 의미하는 용어는?
- ① 제로 랩                          ② 오버 랩  
③ 언더 랩                          ④ 랜드 랩
76. 1개의 유압 실린더에서 전진 및 후진 단에 각각의 리미트스위치를 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 계측하여 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

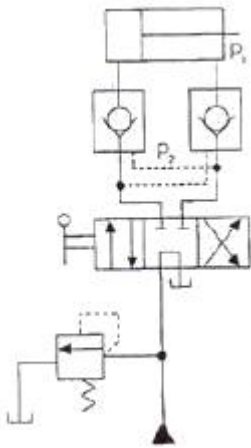
78. 유압 속도제 회로 중 미터 아웃 회로의 설치 목적과 관계없는 것은?

- 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 : 건설기계일반 및 플랜트배관**

81. 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

82. 주조시 탕구의 높이와 유속과의 관계가 옳은 식은? (단, v:

유속(cm/s), h:탕구의 높이(첫물이 채워진 높이, cm), g: 중력 가속도(cm/s<sup>2</sup>), C:유량계수이다.)

$$\begin{aligned} \text{① } v &= \frac{2gh}{C} & \text{② } v &= C\sqrt{2gh} \\ \text{③ } v &= C(2gh)^2 & \text{④ } v &= h\sqrt{2Cg} \end{aligned}$$

83. 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.

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

- ① 3.2                              ② 3.9
- ③ 4.8                              ④ 5.4

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

- ① 칩의 두께를 크게 한다.
- ② 경사각(Built-up edge)을 크게 한다.
- ③ 절삭속도를 크게 한다.
- ④ 절삭공구의 인선을 예리하게 한다.

86. 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%

87. 200mm 사인바로 10°각을 만들려면 사인바 양단의 게이지 블록의 높이차는 약 몇 mm이어야 하는가? (단, 경사면과 측정면이 일치한다.)

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

88. 용접의 분류에서 아크 용접이 아닌 것은?

- ① MIG용접                        ② TIG용접
- ③ 테르밋 용접                    ④ 스팀 용접

89. 일반적으로기계가공한 강재품을 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.

90. 다음 중 정밀입자에 의한 가공이 아닌 것은?

- ① 호닝                              ② 래핑
- ③ 버핑                              ④ 버니싱

91. 크레인의 작업장치 중 배수로 작업, 매물작업, 굴토 작업 등에 가장 적합한 것은?

- ① Hook                            ② Pile driver

- ③ Boom                      ④ Trench hoe
92. 무한 궤도식 건설기계에서 지면에 접촉하여 바퀴역할을 하는 트랙(track)의 구성요소에 해당하지 않는 것은?  
 ① 트랙 슈(track shoe)                      ② 링크(link)  
 ③ 부상(bushing)                      ④ 휠(wheel)
93. 건설기계관리법에 따라 무한궤도식 굴삭기의 접지압의 기준으로 틀린 것은?  
 ① 버킷 산적이 0.2m<sup>3</sup>이상 0.5m<sup>3</sup>이하인 경우 접지압은 0.5kgf/m<sup>2</sup>이하일 것  
 ② 버킷 산적이 0.5m<sup>3</sup>초과 1.0m<sup>3</sup>이하인 경우 접지압은 0.75kgf/m<sup>2</sup>이하일 것  
 ③ 버킷 산적이 1.0m<sup>3</sup>초과 1.5m<sup>3</sup>이하인 경우 접지압은 1.0kgf/m<sup>2</sup>이하일 것  
 ④ 버킷 산적이 1.5m<sup>3</sup>초과 2.5m<sup>3</sup>이하인 경우 접지압은 1.25kgf/m<sup>2</sup>이하일 것
94. 모터 그레이더로 0.15m 두께로 흙고르기 작업을 할 때의 시간당 작업량은 약 몇 m<sup>3</sup>/h 인가? (단, 1회의 작업거리는 80m, 토공판의 유효길이는 2.7m, 토량환산의 계수 1, 작업효율은 70%이며, 1회 사이클 타임은 2.54분이다.)  
 ① 440                      ② 536  
 ③ 612                      ④ 689
95. 다음 중 건설기계관리법에서 규정하는 건설기계의 범위에 해당하지 않는 것은?  
 ① 지게차: 타이어식으로 들어올림장치를 가진 것. 다만, 전동식으로 솔리드타이어를 부착한 것을 제외한다.  
 ② 준설선: 펌프식·바켓식·디퍼식 또는 그레브식으로 자항식인 것. 다만, 해상화물운송에 사용하기 위하여 「선박법」에 따른 선박으로 등록된 것은 제외한다.  
 ③ 모터 그레이더: 정지장치를 가진 자주식인 것  
 ④ 채석기: 20킬로와트 이상의 원동기를 가진 이동식인 것
96. 아스팔트 피니셔에서 노면에 살포된 아스팔트 혼합재를 매끈하게 다듬질하는 판에 해당하는 것은?  
 ① 스크리드                      ② 리시빙 호퍼  
 ③ 피더                      ④ 스프레이팅 스크루
97. 다음 중 트리밍 도저(trimming dozer)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 배토판의 좌우 날개부분을 앞쪽으로 일정 각도로 구부려 배토판을 U자 모양으로 한 도저  
 ② 토공판의 중간에 힌지를 둔 것으로 토공판을 퍼거나 한쪽으로 꺾을 수 있는 도저  
 ③ 토공판과 트랙터 전면과의 거리를 길게 하고 토공판의 설치각도를 변화시킴으로써 좁은 장소나 선창 모퉁이 부위에 쌓여있는 석탄이나 광석을 고집어내는데 효과적인 도저  
 ④ 토공판 대신 갈퀴모양의 장치를 설치한 것으로 그루터기나 도목, 나무, 전석 등의 제거에 효과적으로 과수원 조성을 위한 제조작업 등에 사용하는 도저
98. 롤러의 종류 중 자체 중량을 이용하는 전압식 롤러에 해당하지 않는 것은?  
 ① 탠덤 롤러                      ② 진동 롤러  
 ③ 머캐덤 롤러                      ④ 타이어 롤러

99. 굴착 적재기계 중 하나로 버킷래더굴착기와 유사한 구조로서 커터비트(cutter bit)를 규칙적으로 배열한 체인커터를 회전시키는 커터붐을 차체에 설치하고 커터의 회전에 의해 토사를 굴착하는 것은?  
 ① 트랜처(trencher)                      ② 크램셸(clamshell)  
 ③ 드래그라인(dragline)                      ④ 백호(back hoe)
100. 도저로 작업 시 슬롯 압토법(흙 송토법)을 하는 목적으로 가장 가까운 것은?  
 ① 토사를 빨리 적재하기 위하여  
 ② 토사가 흘러넘치는 것을 방지하기 위하여  
 ③ 토사를 고르게 다지기 위하여  
 ④ 토사 파기를 빨리 하기 위하여

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

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	④	④	④	①	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	②	④	③	①	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
②	①	①	④	④	②	②	②	②	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	③	①	④	④	④	③	②	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	②	②	④	①	③	③	④	④	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	①	③	④	④	②	①	①	④	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	①	④	①	③	①	②	③	③	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	②	②	③	①	①	①	③	③	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	④	④	②	②	①	③	②	①	②