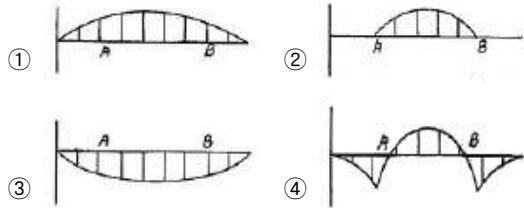
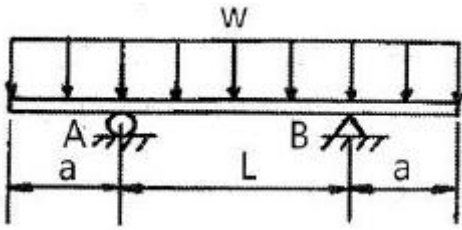


1과목 : 재료역학

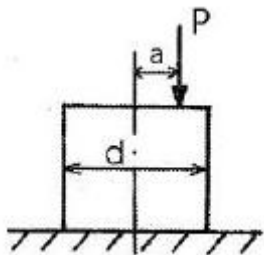
1. 그림과 같이 균일분포 하중  $w$ 를 받는 보에서 굽힘 모멘트 선도는?



2. 일단 고정 타단 롤러 지지된 부정정보의 중앙에 집중하중  $P$ 를 받고 있을 때, 롤러 지지점의 반력은 얼마인가?

①  $\frac{3}{16}P$       ②  $\frac{5}{16}P$   
③  $\frac{7}{16}P$       ④  $\frac{9}{16}P$

3. 지름이  $d$ 인 짧은 환봉의 축 중심으로부터  $a$ 만큼 떨어진 지점에 편심압축하중이  $P$ 가 작용할 때 단면상에서 인장응력이 일어나지 않는  $a$  범위는?

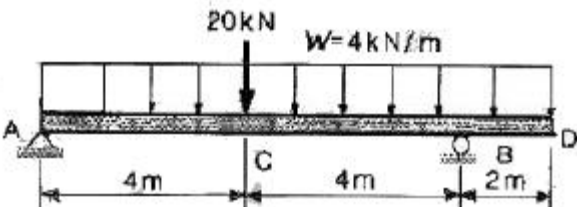


①  $d/80$ 이내      ②  $d/60$ 이내  
③  $d/40$ 이내      ④  $d/20$ 이내

4. 바깥지름 30cm, 안지름 10cm인 중공 원형 단면의 단면계수는 약 몇  $\text{cm}^3$ 인가?

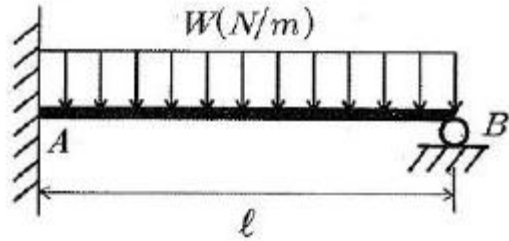
① 2618      ② 3927  
③ 6584      ④ 1309

5. 그림과 같이 하중을 받는 보에서 전단력의 최대값은 약 몇 kN인가?



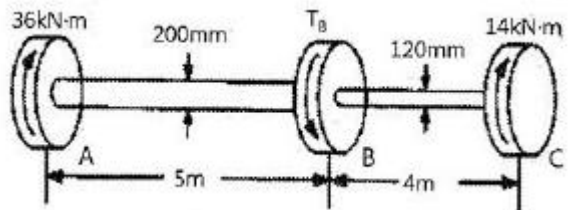
① 11 kN      ② 25 kN  
③ 27 kN      ④ 35 kN

6. 그림과 같은 일단 고정 타단 롤러로 지지된 등분포하중을 받는 부정정보의 B단에서 반력은 얼마인가?



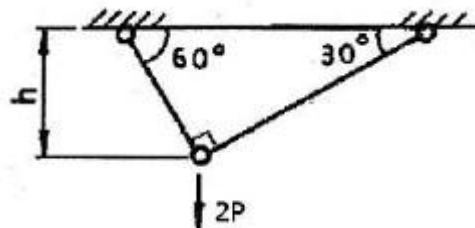
①  $\frac{Wl}{3}$       ②  $\frac{5}{8}Wl$   
③  $\frac{2}{3}Wl$       ④  $\frac{3}{8}Wl$

7. 그림과 같이 단봉이 원형축(Stepped Circular Shaft)의 풀리에 토크가 작용하여 평형상태에 있다. 이 축에 발생하는 최대 전단응력은 몇 MPa인가?



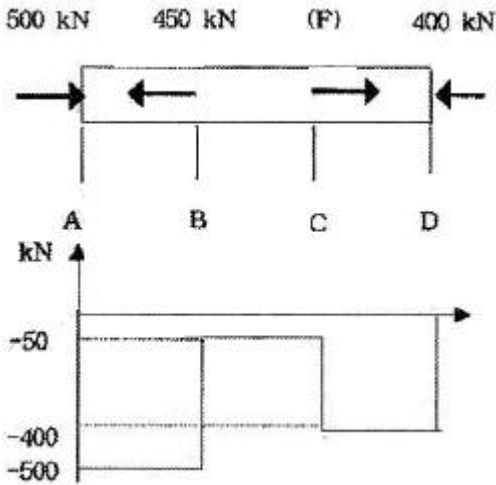
① 18.2      ② 22.9  
③ 41.3      ④ 147.4

8. 그림과 구조물이 수직하중  $2P$ 를 받을 때 구조물 속에 저장되는 탄성변형에너지는? (단, 단면적  $A$ , 탄성계수  $E$ 는 모두 같다.)



①  $\frac{P^2 h}{4AE}(1 + \sqrt{3})$       ②  $\frac{P^2 h}{2AE}(1 + \sqrt{3})$   
③  $\frac{P^2 h}{AE}(1 + \sqrt{3})$       ④  $\frac{2P^2 h}{AE}(1 + \sqrt{3})$

9. 지름이 동일한 봉에 위 그림과 같이 하중이 작용할 때 단면에 발생하는 축 하중 선도는 아래 그림과 같다. 단면 C에 작용하는 하중( $F$ )는 얼마인가?



- ① 150                      ② 250  
③ 350                      ④ 450

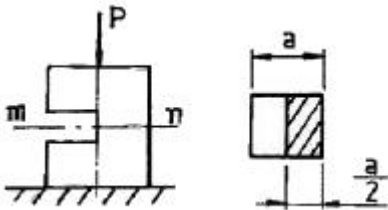
10. 강재의 인장시험 후 얻어진 응력-변형률 선도로부터 구할 수 없는 것은?

- ① 안전계수                      ② 탄성계수  
③ 인장강도                      ④ 비례한도

11. 두께 1.0mm의 강판에 한 번의 길이가 25mm인 정사각형 구멍을 펀칭하려고 한다. 이 강판의 전단 파괴응력이 250MPa 일 때 필요한 압축력은 몇 kN 인가?

- ① 6.25                      ② 12.5  
③ 25.0                      ④ 156.2

12. 정육면체 형상의 짧은 기둥에 그림과 같이 측면에 홈이 파여져 있다. 도심에 작용하는 하중 P로 인하여 단면 m-n에 발생하는 최대 압축응력은 홈이 없을 때 압축응력의 몇 배 인가?

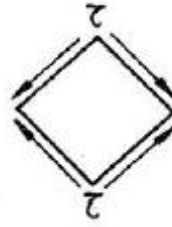


- ① 2                      ② 4  
③ 8                      ④ 12

13. 길이가 L이고 지름이  $d_0$ 인 원통형의 나사를 끼워 넣을 때 나사의 단위 길이  $t_0$ 의 토크가 필요하다. 나사 재료의 전단탄성계수가 G일 때 나사 끝단 비틀림 회전량(rad)은 얼마인가?

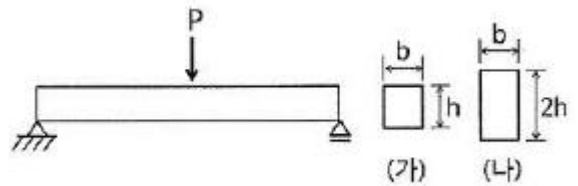
- ①  $\frac{16t_0L^2}{\pi d_0^4 G}$                       ②  $\frac{32t_0L^2}{\pi d_0^4 G}$   
③  $\frac{t_0L^2}{16\pi d_0^4 G}$                       ④  $\frac{t_0L^2}{32\pi d_0^4 G}$

14. 그림과 같이 순수 전단을 받는 요소에서 발생하는 전단응력  $\tau=70\text{MPa}$ , 재료의 세로탄성계수는  $200\text{GPa}$ , 포아송의 비는 0.25일 때 전단 변형률은 약 몇 rad 인가?



- ①  $8.75 \times 10^{-4}$                       ②  $8.75 \times 10^{-3}$   
③  $4.38 \times 10^{-4}$                       ④  $4.38 \times 10^{-3}$

15. 그림과 같은 단순 지지보의 중앙에 집중하중 P가 작용할 때 단면이 (가)일 경우의 처짐  $y_1$ 은 단면이 (나)일 경우의 처짐  $y_2$ 의 몇 배인가? (단, 보의 전체 길이 및 보의 굽힘강성은 일정하며 자중은 무시한다.)

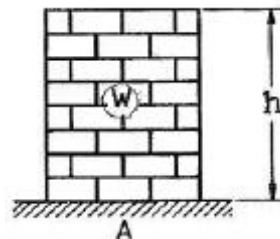


- ① 4                      ② 8  
③ 16                      ④ 32

16. 지름 35cm의 차축이  $0.2^\circ$ 만큼 비틀렸다. 이때 최대 전단응력이 49MPa이고, 재료의 전단탄성계수가  $80\text{GPa}$ 이라고 하면 이 차축의 길이는 약 몇 m 인가?

- ① 2.0                      ② 2.5  
③ 1.5                      ④ 1.0

17. 그림과 같이 벽돌을 쌓아 올릴 때 최하단 벽돌의 안전계수를 20으로 하면 벽돌의 높이 h를 얼마만큼 높이 쌓을 수 있는가? (단, 벽돌의 비중량은  $16\text{kN/m}^3$ , 파괴 압축응력을  $11\text{MPa}$ 로 한다.)



- ① 34.3m                      ② 25.5m  
③ 45.0m                      ④ 23.8m

18. 평면 응력상태에서  $\sigma_x$ 와  $\sigma_y$  만이 작용하는 2축 응력에서 모어원의 반지름이 되는 것은? (단,  $\sigma_x > \sigma_y$  이다.)

- ①  $(\sigma_x + \sigma_y)$                       ②  $(\sigma_x - \sigma_y)$   
③  $\frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)$                       ④  $\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)$

19. 전단력 10kN이 작용하는 지름 10cm인 원형단면의 보에서 그 중립축 위에 발생하는 최대 전단응력은 약 몇 MPa인가?

- ① 1.3                      ② 1.7  
③ 130                      ④ 170

20. 지름 100mm의 양단 지지보의 중앙에 2kN의 집중하중이 작용할 때 보 속의 최대굽힘응력이 16MPa 일 경우 보의 길이는 약 몇 m 인가?

① 1.51                      ② 3.14  
③ 4.22                      ④ 5.86

### 2과목 : 기계열역학

21. 질량 1kg의 공기가 밀폐계에서 압력과 체적이 100kPa, 1m<sup>3</sup> 이었는데 폴리트로픽 과정(PV<sup>n</sup>=일정)을 거쳐 체적이 0.5m<sup>3</sup>이 되었다. 최종 온도 (T<sub>2</sub>)와 내부 에너지의 변화량 (ΔU)은 각각 얼마인가? (단, 공기의 기체상수는 287 J/kg · K, 정적비열은 718 J/kg · K, 정압비열은 1005 J/kg · K, 폴리트로프 지수는 1.30이다.)

① T<sub>2</sub>=459.7 K, ΔU=111.3 kJ  
② T<sub>2</sub>=459.7 K, ΔU=79.9 kJ  
③ T<sub>2</sub>=428.9 K, ΔU=80.5 kJ  
④ T<sub>2</sub>=428.9 K, ΔU=57.8 kJ

22. 카르노 열기관 사이클 A는 0℃와 100℃ 사이에서 작동되며 카르노 열기관 사이클 B는 100℃와 200℃ 사이에서 작동된다. 사이클 A의 효율(η<sub>A</sub>)과 사이클 B의 효율(η<sub>B</sub>)을 각각 구하면?

① η<sub>A</sub>=26.80%, η<sub>B</sub>=50.00%  
② η<sub>A</sub>=26.80%, η<sub>B</sub>=21.14%  
③ η<sub>A</sub>=38.75%, η<sub>B</sub>=50.00%  
④ η<sub>A</sub>=38.75%, η<sub>B</sub>=21.14%

23. 대기압 100kPa에서 용기에 가득 채운 프로판을 일정한 온도에서 진공펌프를 사용하여 2kPa 까지 배기하였다. 용기 내에 남은 프로판의 중량은 처음 중량의 몇 % 정도 되는가?

① 20%                      ② 2%  
③ 50%                      ④ 5%

24. 이상기체에서 엔탈피 h 와 내부에너지 u, 엔트로피 s 사이에 성립하는 식으로 옳은 것은? (단, T는 온도, v는 체적, P는 압력이다.)

① Tds=dh+vdP                      ② Tds=dh-vdP  
③ Tds=dh-Pdv                      ④ Tds=dh+d(Pv)

25. 온도 T<sub>2</sub>인 저온체에서 열량 Q<sub>A</sub>를 흡수해서 온도가 T<sub>1</sub>인 고온체로 열량 Q<sub>R</sub>를 방출할 때 냉동기의 성능계수(coefficient of performance)는?

①  $\frac{Q_R - Q_A}{Q_A}$                       ②  $\frac{Q_R}{Q_A}$   
③  $\frac{Q_A}{Q_R - Q_A}$                       ④  $\frac{Q_A}{Q_R}$

26. 비열비가 k인 이상기체로 이루어진 시스템이 정압과정으로 부피가 2배로 팽창할 때 시스템에 한 일이 W, 시스템에 전달된 열이 Q일 때, W/Q는 얼마인가? (단, 비열은 일정하다.)

① k                      ②  $\frac{1}{k}$   
③  $\frac{k}{k-1}$                       ④  $\frac{k-1}{k}$

27. 냉동기 냉매의 일반적인 구비조건으로서 적합하지 않은 사항은?

① 임계 온도가 높고, 응고 온도가 낮을 것  
② 증발열이 적고, 증기의 비체적이 클 것  
③ 증기 및 액체의 점성이 작을 것  
④ 부식성이 없고, 안정성이 있을 것

28. 공기 1kg을 정적과정으로 40℃에서 120℃까지 가열하고, 다음에 정압과정으로 120℃에서 220℃까지 가열한다면 전체 가열에 필요한 열량은 약 얼마인가? (단, 정압비열은 1.00kJ/kg · K, 정적비열은 0.71kJ/kg · K 이다.)

① 127.8kJ/kg                      ② 141.5kJ/kg  
③ 156.8kJ/kg                      ④ 185.2kJ/kg

29. 열역학적 상태량은 일반적으로 강도성 상태량과 용량성 상태량으로 분류할 수 있다. 강도성 상태량에 속하지 않는 것은?

① 압력                      ② 온도  
③ 밀도                      ④ 체적

30. 그림과 같이 중간에 격벽이 설치된 계에서 A에는 이상기체가 충전되어 있고, B는 진공이며, A와 B의 체적은 같다. A와 B사이의 격벽을 제거하면 A의 기체는 단열비가역 자유팽창을 하여 어느 시간 후에 평형에 도달하였다. 이 경우의 엔트로피 변화 Δs는? (단, C<sub>v</sub>는 정적비열, C<sub>p</sub>는 정압비열, R은 기체상수이다.)

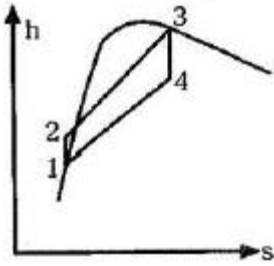


① Δs=C<sub>v</sub>×ln2                      ② Δs=C<sub>p</sub>×ln2  
③ Δs=0                      ④ Δs=R×ln2

31. 수소(H<sub>2</sub>)를 이상기체로 생각하였을 때, 절대압력 1MPa, 온도 100℃에서의 비체적은 약 몇 m<sup>3</sup>/kg인가? (단, 일반기체상수는 8.3145 kJ/mol · K 이다.)

① 0.781                      ② 1.26  
③ 1.55                      ④ 3.46

32. 그림과 같은 Rankine 사이클의 열효율은 약 몇 % 인가? (단, h<sub>1</sub>=191.8 kJ/kg, h<sub>2</sub>=193.8 kJ/kg, h<sub>3</sub>=2799.5 kJ/kg, h<sub>4</sub>=2007.5 kJ/kg 이다.)



- ① 30.3%                      ② 39.7%  
③ 46.9%                      ④ 54.1%

33. 20℃의 공기 5kg이 정압 과정을 거쳐 체적이 2배가 되었다. 공급한 열량은 몇 약 kJ인가? (단, 정압비열은 1kJ/kg · K 이다.)

- ① 1465                      ② 2198  
③ 2931                      ④ 4397

34. 밀도 1000kg/m<sup>3</sup>인 물이 단면적 0.01m<sup>2</sup>인 관속을 2m/s의 속도로 흐를 때, 질량유량은?

- ① 20 kg/s                      ② 2.0 kg/s  
③ 50 kg/s                      ④ 5.0 kg/s

35. 온도가 150℃인 공기 3kg이 정압 냉각되어 엔트로피가 1.063kJ/K 만큼 감소되었다. 이때 방출된 열량은 약 몇 kJ 인가? (단, 공기의 정압비열은 1.01kJ/kg · K 이다.)

- ① 27                      ② 379  
③ 538                      ④ 715

36. 밀폐계의 가역 정적변화에서 다음 중 옳은 것은? (단, U: 내부에너지, Q:전달된 열, H:엔탈피, V:체적, W:일 이다.)

- ① dU=dQ                      ② dH=dQ  
③ dV=dQ                      ④ dW=dQ

37. 과열증기를 냉각시켰더니 포화영역 안으로 들어와서 비체적이 0.2327m<sup>3</sup>/kg이 되었다. 이때의 포화액과 포화증기의 비체적이 각각 1.079×10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>/kg, 0.5243m<sup>3</sup>/kg 이라면 건도는?

- ① 0.964                      ② 0.772  
③ 0.653                      ④ 0.443

38. 오토 사이클의 압축비가 6인 경우 이론 열효율은 약 몇 % 인가? (단, 비열비 =1.4 이다.)

- ① 51                      ② 54  
③ 59                      ④ 62

39. 30℃, 100kPa의 물을 800kPa까지 압축한다. 물의 비체적이 0.001m<sup>3</sup>/kg로 일정하다고 할 때, 단위 질량당 소요된 일(공업일)은?

- ① 167 J/kg                      ② 602 J/kg  
③ 700 J/kg                      ④ 1400 J/kg

40. 냉동실에서의 흡수 열량이 5 냉동통(RT)인 냉동기의 성능 계수(COP)가 2, 냉동기를 구동하는 가솔린 엔진의 열효율이 20%, 가솔린의 발열량이 43000 kJ/kg 일 경우, 냉동기 구동에 소요되는 가솔린의 소비율은 약 몇 kg/h 인가? (단, 1 냉동통(RT)은 약 3.86 kW 이다.)

- ① 1.28 kg/h                      ② 2.54 kg/h

③ 4.04 kg/h

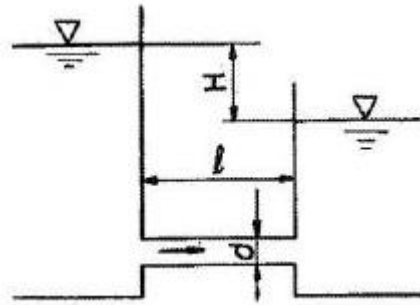
④ 4.85 kg/h

3과목 : 기계유체역학

41. 무차원수인 스트라홀 수(Strouhal number)와 가장 관계가 먼 항목은?

- ① 점도                      ② 속도  
③ 길이                      ④ 진동흐름의 주파수

42. 수면의 높이 차이가 H인 두 저수지 사이에 지름 d, 길이 ℓ인 관로가 연결되어 있을 때 관로에서의 평균 유속(V)을 나타내는 식은? (단, f는 관마찰계수이고, g는 중력가속도이며, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>는 관입구와 출구에서 부차적 손실계수이다.)



- ①  $V = \sqrt{\frac{2gdH}{K_1 + f\ell + K_2}}$                       ②  $V = \sqrt{\frac{2gH}{K_1 + f + K_2}}$   
③  $V = \sqrt{\frac{2gH}{K_1 + \frac{f}{\ell} + K_2}}$                       ④  $V = \sqrt{\frac{2gH}{K_1 + f\frac{\ell}{d} + K_2}}$

43. 다음 <보기> 중 무차원수를 모두 고른 것은?

- |              |           |
|--------------|-----------|
| a. Reynolds수 | b. 관마찰계수  |
| c. 상대조도      | d. 일반기계상수 |

- ① a, c                      ② a, b  
③ a, b, c                      ④ b, c, d

44. 정지된 액체 속에 잠겨있는 평면이 받는 압력에 의해 발생하는 합력에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 크기가 액체의 비중량에 반비례한다.  
② 크기는 도심에서의 압력에 면적을 곱한 것과 같다.  
③ 작용점은 평면의 도심과 일치한다.  
④ 수직평면의 경우 작용점이 도심보다 위쪽에 있다.

45. 평판으로부터의 거리를 y라고 할 때 평판에 평행한 방향의 속도 분포 (u(y))가 아래와 같은 식으로 주어지는 유동장이 있다. 여기에서 U와 L은 각각 유동장의 특성속도와 특성길이를 나타낸다. 유동장에서는 속도 u(y)만 있고, 유체는 점성계수가 μ인 뉴턴 유체일 때 y=L/8에서의 전단응력은?

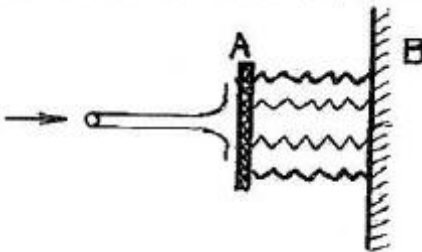
$$u(y) = U \left( \frac{y}{L} \right)^{2/3}$$

- ①  $\frac{2\mu U}{3L}$                       ②  $\frac{4\mu U}{3L}$

$$\textcircled{3} \quad \frac{8\mu U}{3L}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{16\mu U}{3L}$$

46. 다음 중 단위계(System of Unit)가 다른 것은?  
 ① 항력(Drag)      ② 응력(Stress)  
 ③ 압력(Pressure)      ④ 단위 면적 당 작용하는 힘
47. 지름비가 1:2:3 인 모세관의 상승높이 비는 얼마인가? (단, 다른 조건은 모두 동일하다고 가정한다.)  
 ① 1:2:3      ② 1:4:9  
 ③ 3:2:1      ④ 6:3:2
48. 다음 중 유량을 측정하기 위한 장치가 아닌 것은?  
 ① 위어(weir)  
 ② 오리피스(orifice)  
 ③ 피에조미터(piezo meter)  
 ④ 벤투리미터(venturi meter)
49. 국소 대기압이 710mmHg일 때, 절대압력 50kPa은 게이지 압력으로 약 얼마인가?  
 ① 44.7 Pa 진공      ② 44.7 Pa  
 ③ 44.7 kPa 진공      ④ 44.7 kPa
50. 지름은 200mm에서 지름 100mm로 단면적이 변하는 원형 관 내의 유체 흐름이 있다. 단면적 변화에 따라 유체 밀도가 변경 전 밀도의 106%로 커졌다면, 단면적이 변한 후의 유체속도는 약 몇 m/s 인가? (단, 지름 200mm에서 유체의 밀도는 800kg/m<sup>3</sup>, 평균 속도는 20 m/s 이다.)  
 ① 52      ② 66  
 ③ 75      ④ 89
51. 지름이 0.01m 인 관 내로 점성계수 0.005 N·s/m<sup>2</sup>, 밀도 800kg/m<sup>3</sup>인 유체가 1m/s의 속도로 흐를 때 이 유동의 특성은?  
 ① 층류 유동      ② 난류 유동  
 ③ 천이 유동      ④ 위 조건으로는 알 수 없다.
52. 스프링 상수가 10N/cm 인 4개의 스프링으로 평판 A를 벽 B에 그림과 같이 장착하였다. 유량 0.01m<sup>3</sup>/s, 속도 10m/s인 물 제트가 평판 A의 중앙에 직각으로 충돌할 때, 평판과 벽 사이에서 줄어드는 거리는 약 몇 cm 인가?



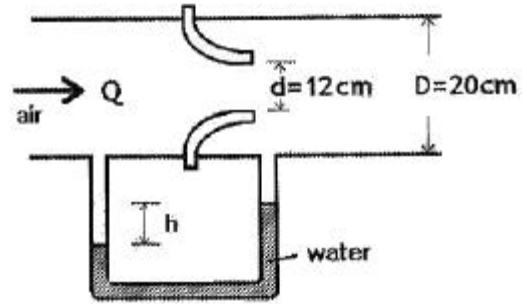
- ① 2.5      ② 1.25  
 ③ 10.0      ④ 5.0

53. 2차원 속도장이  $\vec{V} = y^2\hat{i} - xy\hat{j}$  로 주어질 때 (1,2) 위치에서의 가속도의 크기는 약 얼마인가?  
 ① 4      ② 6

③ 8

④ 10

54. 낙차가 100m이고 유량이 500m<sup>3</sup>/s 인 수력발전고에서 얻을 수 있는 최대 발전용량은?  
 ① 50kW      ② 50MW  
 ③ 490kW      ④ 490MW
55. 노즐을 통하여 풍량 Q=0.8m<sup>3</sup>/s 일 때 마노미터 수두 높이 차 h는 약 몇 m 인가? (단, 공기의 밀도는 1.2kg/m<sup>3</sup>, 물의 밀도는 1000kg/m<sup>3</sup>이며, 노즐 유량계의 송출계수는 1로 가정한다.)



- ① 0.13      ② 0.27  
 ③ 0.48      ④ 0.62

56. Blasius의 해석결과에 따라 평판 주위의 유동에 있어서 경계층 두께에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 유체 속도가 빠를수록 경계층 두께는 작아진다.  
 ② 밀도가 클수록 경계층 두께는 작아진다.  
 ③ 평판 길이가 길수록 평판 끝단부의 경계층 두께는 커진다.  
 ④ 점성이 클수록 경계층 두께는 작아진다.
57. 포텐셜 함수가  $K\theta$ 인 선와류 유동이 있다. 중심에서 반지름 1m인 원주를 따라 계산한 순환(circulation)은? (단, 
$$\vec{V} = \nabla\phi = \frac{\partial\phi}{\partial r}\hat{i}_r + \frac{1}{r}\frac{\partial\phi}{\partial\theta}\hat{i}_\theta$$
 이다.)  
 ① 0      ② K  
 ③  $\pi K$       ④  $2\pi K$

58. 수면에 떠 있는 배의 저항문제에 있어서 모형과 원형 사이에 역학적 상사(相似)를 이루려면 다음 중 어느 것이 중요한 요소가 되는가?  
 ① Reynolds number, Mach number  
 ② Reynolds number, Froude number  
 ③ Weber number, Euler number  
 ④ Mach number, Weber number

59. 지름 D인 파이프 내에 점성  $\mu$ 인 유체가 층류로 흐르고 있다. 파이프 길이가 L일 때, 유량과 압력 손실  $\Delta p$ 의 관계로 옳은 것은?

$$\textcircled{1} \quad Q = \frac{\pi \Delta p D^2}{128 \mu L} \quad \textcircled{2} \quad Q = \frac{\pi \Delta p D^2}{256 \mu L}$$

$$\textcircled{3} \quad Q = \frac{\pi \Delta p D^4}{128 \mu L} \quad \textcircled{4} \quad Q = \frac{\pi \Delta p D^4}{256 \mu L}$$



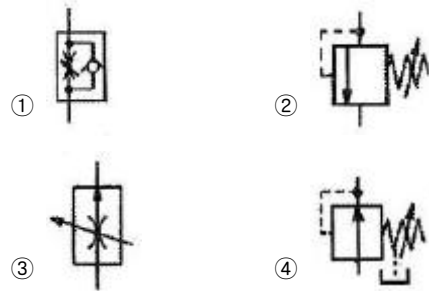
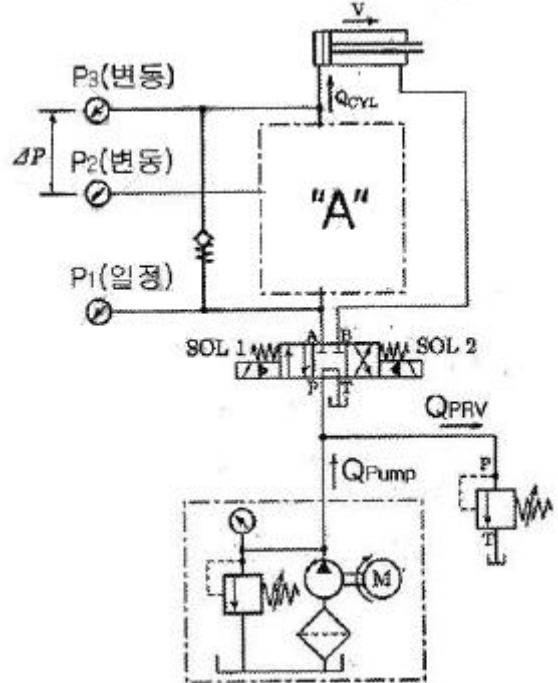
60. 조종사가 2000m의 상공을 일정속도로 낙하산으로 강하하고 있다. 조종사의 무게가 1000N, 낙하산 지름이 7m, 항력계수가 1.3 일 때 낙하 속도는 약 몇 m/s 이다. (단, 공기 밀도는  $1\text{kg/m}^3$  이다.)
- ① 5.0                      ② 6.3  
③ 7.5                      ④ 8.2

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 대표적인 주조경질 합금으로 코발트를 주성분으로 한 Co-Cr-W-Cr계 합금은?
- ① 라우탈(lutal)                      ② 실루민(silumin)  
③ 세라믹(ceramic)                      ④ 스텔라이트(stellite)
62. 두랄루민의 합금 조성으로 옳은 것은?
- ① Al-Cu-Zn-Pb                      ② Al-Cu-Mg-Mn  
③ Al-Zn-Si-Sn                      ④ Al-Zn-Ni-Mn
63. 강의 열처리 방법 중 표면경화법에 해당하는 것은?
- ① 마켄칭                      ② 오스포밍  
③ 침탄질화법                      ④ 오스템퍼링
64. 고속도공구강(SKH2)의 표준조성에 해당되지 않는 것은?
- ① W                      ② V  
③ Al                      ④ Cr
65. 다음 중 비중이 가장 큰 금속은?
- ① Fe                      ② Al  
③ Pb                      ④ Cu
66. 서브제로(sub-Zero)처리 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 마모성 및 피로성이 향상된다.  
② 잔류오스테나이트를 마텐자이트화 한다.  
③ 담금질을 한 강의 조직이 안정화 된다.  
④ 시효변화가 적으며 부품의 치수 및 형상이 안정된다.
67. 고 망간강에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 오스테나이트 조직을 갖는다.  
② 광석·암석의 파쇄기의 부품 등에 사용된다.  
③ 열처리에 수인법(water toughening)이 이용된다.  
④ 열전도성이 좋고 팽창계수가 작아 열변형을 일으키지 않는다.
68. 강의 5대 원소만을 나열한 것은?
- ① Fe, C, Ni, Si, Au                      ② Ag, C, Si, Co, O  
③ C, Si, Mn, P, S                      ④ Ni, C, Si, Cu, S
69. C와 Si의 함량에 따른 주철의 조직을 나타낸 조직 분포도는?
- ① Gueiner, Klingenstein 조직도  
② 마우러(Maurer) 조직도  
③ Fe-C 복평형 상태도  
④ Guillet 조직도

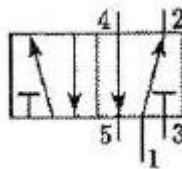
70. 과공석강의 탄소함유량(%)으로 옳은 것은?
- ① 약 0.01 ~ 0.02%                      ② 약 0.02 ~ 0.80%  
③ 약 0.80 ~ 2.0%                      ④ 약 2.0 ~ 4.3%

71. 그림과 같이  $P_3$ 의 압력은 실린더에 작용하는 부하의 크기 혹은 방향에 따라 달라질 수 있다. 그러나 중앙의 "A"에 특정 밸브를 연결하면  $P_3$ 의 압력 변화에 대하여 밸브 내부에서  $P_2$ 의 압력을 변화시켜  $\Delta P$ 를 항상 일정하게 유지시킬 수 있는데 "A"에 들어갈 수 있는 밸브는 무엇인가?



72. 유량제어 밸브를 실린더 출구 측에 설치한 회로로서 실린더에서 유출되는 유량을 제어하여 피스톤 속도를 제어하는 회로는?
- ① 미터 인 회로                      ② 카운터 밸런스 회로  
③ 미터 아웃 회로                      ④ 블리드 오프 회로

73. 그림과 같은 방향 제어 밸브의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 4 ports-4 control position valve  
② 5 ports-4 control position valve  
③ 4 ports-2 control position valve

④ 5 ports-2 control position valve

74. 다음 유압 작동유 중 난연성 작동유에 해당하지 않는 것은?

- ① 물-글리콜형 작동유  
② 인산 에스테르형 작동유  
③ 수중 유형 유화유  
④ R&O형 작동유

75. 유입관호의 유량이 25L/min 일 때 내경이 10.9mm라면 관 내 유속은 약 몇 m/s인가?

- ① 4.47                      ② 14.62  
③ 6.32                      ④ 10.28

76. 일반적으로 저점도유를 사용하며 유압시스템의 온도도 60~80℃ 정도로 높은 상태에서 운전하여 유압시스템 구성기기의 이물질 제거하는 작업은?

- ① 엠보싱                      ② 블랭킹  
③ 플러싱                      ④ 커밍싱

77. 실린더 안을 왕복 운동하면서, 유체의 압력과 힘의 주고 받음을 하기 위한 지름에 비하여 길이가 긴 기계 부품은?

- ① spool                      ② land  
③ port                      ④ plunger

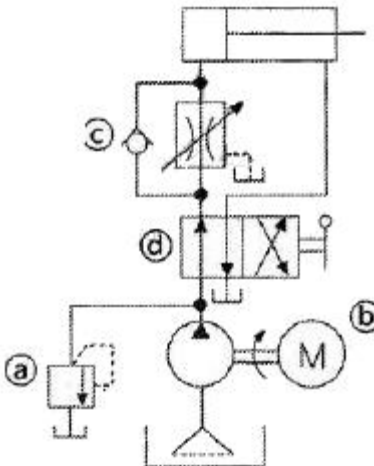
78. 한 쪽 방향으로 흐름은 자유로우나 역방향의 흐름을 허용하지 않는 밸브는?

- ① 셔틀 밸브                      ② 체크 밸브  
③ 스로틀 밸브                      ④ 릴리프 밸브

79. 유압회로에서 감속회로를 구성할 때 사용되는 밸브로 가장 적합한 것은?

- ① 디셀러레이션 밸브  
② 시퀀스 밸브  
③ 저압우선행 셔틀 밸브  
④ 파일럿 조작형 체크 밸브

80. 그림과 같은 유압 회로도에서 릴리프 밸브는?



- ① a                      ② b  
③ c                      ④ d

### 5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. x 방향으로 대한 운동 방정식이 다음과 같이 나타날 때 이 진동계에서의 감쇠 고유진동수(damped natural frequency)는 약 몇 rad/s 인가?

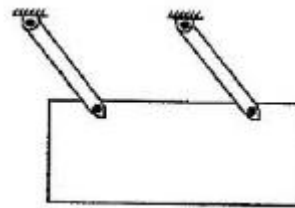
$$2\ddot{x} + 3\dot{x} + 8x = 0$$

- ① 2.75                      ② 1.35  
③ 2.25                      ④ 1.85

82. 감쇠비 ζ가 일정할 때 전달률을 1보다 작게 하려면 진동수비는 얼마의 크기를 가지고 있어야 하는가?

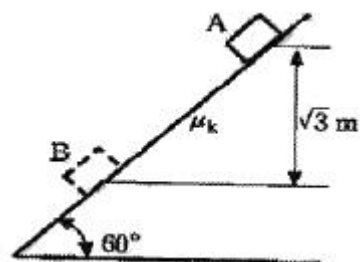
- ① 1보다 작아야 한다.                      ② 1보다 커야 한다.  
③ √2보다 작아야 한다.                      ④ √2보다 커야 한다.

83. 그림과 같이 길이가 서로 같고 평행인 두 개의 부재에 매달려 운동하는 평판의 운동의 형태는?



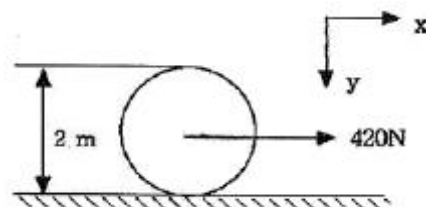
- ① 병진운동  
② 고정축에 대한 회전 운동  
③ 고정점에 대한 회전 운동  
④ 일반적인 평면운동(회전운동 및 병진운동이 아닌 평면운동)

84. 질량 10kg인 상자가 정지한 상태에서 경사면을 따라 A지점에서 B지점까지 미끄러져 내려왔다. 이 상자의 B지점에서의 속도는 약 몇 m/s 인가? (단, 상자와 경사면 사이의 동마찰계수(μk)는 0.3이다.)



- ① 5.3                      ② 3.9  
③ 7.2                      ④ 4.6

85. 질량이 100kg이고 반지름이 1m인 구의 중심에 420N의 힘이 그림과 같이 작용하여 수평면 위에서 미끄러짐 없이 구르고 있다. 바퀴의 각속도는 몇 rad/s² 인가?



- ① 2.2                      ② 2.8

③ 3

④ 3.2

86. 주기운동의 변위  $x(t)$ 가  $x(t)=A\sin\omega t$ 로 주어졌을 때 가속도의 최대값은 얼마인가?

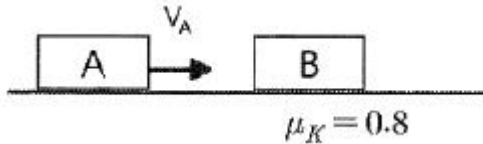
① A

②  $\omega A$

③  $\omega^2 A$

④  $\omega^3 A$

87. 36km/h의 속력으로 달리던 자동차 A가 정지하고 있던 자동차 B와 충돌하였다. 충돌 후 자동차 B는 2m만큼 미끄러진 후 정지하였다. 두 자동차 사이의 반발계수  $e$ 는 약 얼마인가? (단, 자동차 A, B의 질량은 동일하며 타이어와 노면의 동마찰계수는 0.8이다.)



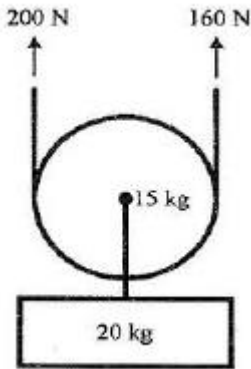
① 0.06

② 0.08

③ 0.10

④ 0.12

88. 기중기 줄에 200N과 160N의 일정한 힘이 작용하고 있다. 처음에 물체의 속도는 밑으로 2m/s였는데, 5초 후에 물체 속도의 크기는 약 몇 m/s 인가?



① 0.18m/s

② 0.28m/s

③ 0.38m/s

④ 0.48m/s

89. 스프링으로 지지되어 있는 질량의 정적 처짐이 0.5cm일 때 이 진동계의 고유진동수는 몇 Hz인가?

① 3.53

② 7.05

③ 14.09

④ 21.15

90. 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

91. 다음 중 열처리(담금질)에서의 냉각능력이 가장 우수한 냉각제는?

① 비눗물

② 글리세린

③ 18℃의 물

④ 10% NaCl액

92. 경화된 작은 철구(鐵球)를 피가공물에 고압으로 분사하여 표면의 경도를 증가시켜 기계적 성질, 특히 피로강도를 향상시키는 가공법은?

① 버핑

② 버니싱

③ 숏 피닝

④ 슈퍼 피니싱

93. 허용동력이 3.6kW인 선반의 출력력을 최대한으로 이용하기 위하여 취할 수 있는 허용최대 절삭면적은 몇  $\text{mm}^2$ 인가? (단, 경제적 절삭속도는 120m/min을 사용하며, 피삭재의 비절삭 저항이 45kgf/mm<sup>2</sup>, 선반의 기계 효율이 0.80이다.)

① 3.26

② 6.26

③ 9.26

④ 12.26

94. 용체와 와이어가 분리되어 공급되고 아크가 용체 속에서 발생되므로 불가시 아크 용접이라고 불리는 용접법은?

① 피복 아크 용접

② 탄산가스 아크 용접

③ 가스텅스텐 아크 용접

④ 서브머지드 아크 용접

95. 주조에서 주물의 중심부까지의 응고시간( $t$ ), 주물의 체적( $V$ ), 표면적( $S$ )과의 관계로 옳은 것은? (단,  $K$ 는 주형상수이다.)

①  $t = K \frac{V}{S}$

②  $t = K \left( \frac{V}{S} \right)^2$

③  $t = K \sqrt{\frac{V}{S}}$

④  $t = K \left( \frac{V}{S} \right)^3$

96. CNC 공작기계의 이동량을 전기적인 신호로 표시하는 회전 피드백 장치는?

① 리졸버

② 볼 스크루

③ 리밋 스위치

④ 초음파 센서

97. 소성가공에 포함되지 않는 가공법은?

① 널링가공

② 보링가공

③ 압출가공

④ 전조가공

98. 절삭가공 시 절삭유(cutting fluid)의 역할로 틀린 것은?

① 공구와 칩의 친화력을 돕는다.

② 공구나 공작물의 냉각을 돕는다.

③ 공작물의 표면조도 향상을 돕는다.

④ 공작물과 공구의 마찰감소를 돕는다.

99. 판 두께 5mm인 연강 판에 직경 10mm의 구멍을 프레스로 블랭킹하려고 할 때, 총 소요동력 ( $P_t$ )은 약 몇 kW인가? (단, 프레스의 평균속도는 7m/min, 재료의 전단강도는 300N/mm<sup>2</sup>, 기계의 효율은 80%이다.)

① 5.5

② 6.9

③ 26.9

④ 68.7

100. 래핑 다듬질에 대한 특징 중 틀린 것은?

① 내식성이 증가된다.

② 마멸성이 증가된다.

③ 윤활성이 좋게 된다.

④ 마찰계수가 적어진다.



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