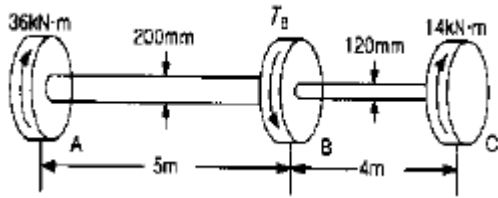


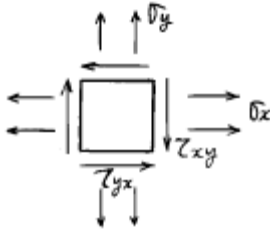
1과목 : 재료역학

1. 아래 그림에서와 같이 단볼이 원형축(Stepped Circular Shaft)의 풀리에 토크가 작용하여 평형상태에 있다. 이 축에 발생하는 최대 전단응력은 몇 MPa 인가?



- ① 18.2 ② 22.9
- ③ 41.3 ④ 52.4

2. $\sigma_x = 500 \text{ Pa}$, $\sigma_y = 300 \text{ Pa}$, $\tau_{xy} = 100 \text{ Pa}$ 인 그림과 같은 요소 내에 발생하는 최대 주응력의 크기는 몇 Pa 인가?

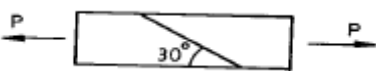


- ① 341 ② 441
- ③ 541 ④ 641

3. 한 점에서의 미소요소가 $\epsilon_x = 340 \times 10^{-6}$, $\epsilon_y = 110 \times 10^{-6}$, $\gamma_{xy} = 180 \times 10^{-6}$ 인 평면 변형률을 받을 때 이 점에서의 주 변형률은?

- ① 521×10^{-6} ② 437×10^{-6}
- ③ 371×10^{-6} ④ 146×10^{-6}

4. 그림과 같이 단면의 치수가 8 mm x 24 mm인 강대가 인장력 $P = 15 \text{ kN}$ 을 받고 있다. 그림과 같이 30° 경사면에 작용하는 전단응력은 몇 MPa 인가?

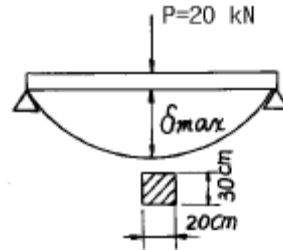


- ① 19.5 ② 29.3
- ③ 33.8 ④ 67.6

5. 재료가 축방향 하중을 받아 선형 탄성적으로 거동할 때 변형 에너지밀도(strain-energy density)를 구하는 식이 아닌 것은? (단, σ : 응력, ϵ : 변형률, E : 탄성계수)

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

6. 단면 20cm x 30cm, 길이 6m의 목재로된 단순보의 중앙에 20 kN의 집중하중의 작용할 때, 최대 처짐(δ_{max})은? (단, 탄성계수 $E = 10 \text{ GPa}$ 이다.)

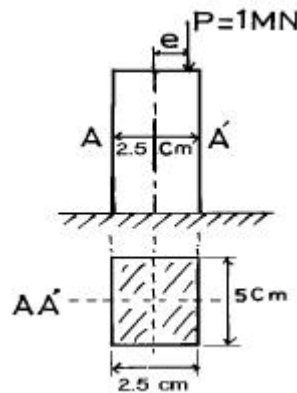


- ① 1.8cm ② 2.0cm
- ③ 1.5cm ④ 2.4cm

7. 외경이 내경의 1.5배인 중공축과 재질과 길이가 같고 지름이 중공축의 외경과 같은 중실축이 동일 회전수에 동일 마력을 전달한다면, 이때 중실축에 대한 중공축의 비틀림 각의 비는 어느 것인가?

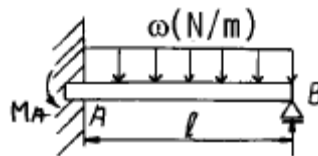
- ① 1.25 ② 1.50
- ③ 1.75 ④ 2.00

8. 그림과 같은 단주(短注)에서 편심거리 $e = 2 \text{ mm}$ 에 하중 $P = 1 \text{ MN}$ 의 압축하중이 작용할 때 발생하는 최대응력은 몇 MPa인가?



- ① 975 ② 998
- ③ 1027 ④ 1184

9. 다음 그림과 같이 균일분포 하중(w)을 받는 고정지지보에서 최대 처짐 δ_{max} 는 얼마 정도인가? (단, l 은 고정지지보의 길이, E 는 탄성계수(N/m^2) I 는 단면 2차모멘트(m^4)이다.)



- ① $\delta_{max} = 0.0052 \frac{wl^3}{EI}$
- ② $\delta_{max} = 0.0054 \frac{wl^4}{EI}$
- ③ $\delta_{max} = 0.0048 \frac{wl^3}{EI}$
- ④ $\delta_{max} = 0.0026 \frac{wl^4}{EI}$

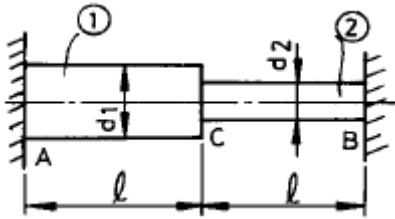
10. 탄성계수 E, 전단탄성계수 G, 프와송 비 μ 사이의 관계식 중 옳은 것은?

- ① $G = \frac{2 \cdot E}{(1 + \mu)}$ ② $G = \frac{E}{(1 + 2\mu)}$
 ③ $G = \frac{E}{(2 + \mu)}$ ④ $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$

11. 동일재료로 만든 동일한 굽힘강도의 정사각형 단면보와 원형 단면보의 단면적비, 즉 정사각형 단면적/원형 단면 적의 값은 얼마인가?

- ① 0.89 ② 0.98
 ③ 1.8 ④ 0.64

12. 한가지 재료(탄성계수 E)로 된 그림과 같은 원형 단면의 봉이 온도 t에서 t_0 로 강하 되었을 때 ①의 부분과 ②의 부분의 응력의 비로 맞는 것은? (단, $d_1 = 1.41d_2$ 이고, 선팽창 계수는 α 이다.)



- ① $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = 1$ ② $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{1}{4}$
 ③ $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{1}{2}$ ④ $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = 2$

13. 단면적이 5 cm^2 , 길이가 60 cm인 연강봉을 천장에 매달고 20°C 에서 0°C 로 냉각시킬때 길이의 변화를 없게하려면 봉의 끝에 몇 kN의 추를 달아 주어야 하는가? (단, $E=200 \text{ GPa}$, $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$, 봉의 자중은 무시)

- ① 60 ② 36
 ③ 30 ④ 24

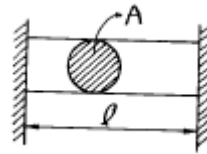
14. 길이 240cm, 단면의 폭x높이 = 12cmx15cm의 단순보가 ω kN/m의 균일분포하중을 받고 있다. 이보의 허용굽힘응력 $\sigma_a = 48 \text{ MPa}$ 일 때 허용할 수 있는 분포하중의 최대값은?

- ① 80 ② 30
 ③ 40 ④ 60

15. 3200 N·m의 비틀림모멘트를 받는 동근축이 있다. 이 축의 허용 전단응력을 60 MPa이라 하면 축의 지름은 최소 몇cm로 해야 하는가?

- ① 4.06 ② 6.48
 ③ 8.16 ④ 10.28

16. 다음과 같이 양단을 고정된 길이 l , 단면적 A의 막대를 ΔT 만큼 온도를 올렸을때 막대에 생기는 응력 σ 는? (단, 막대의 탄성계수를 E, 선팽창 계수를 α 라 한다.)



- ① $\sigma = -E\alpha \Delta T$ ② $\sigma = -E\alpha^2 \Delta T A$
 ③ $\sigma = -E\alpha \Delta T l$ ④ $\sigma = -E\alpha \Delta T l^2$

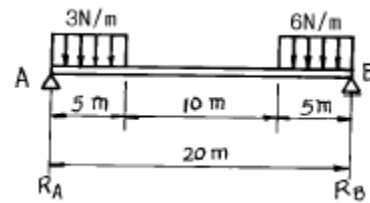
17. 최대 사용강도(σ_{max})=240 MPa, 직경 1.5 m, 두께 3 mm의 강재 원통형 용기가 견딜 수 있는 압력은 몇 kPa 인가? (단, 안전계수(Sf)는 20이다.)

- ① 240 ② 480
 ③ 960 ④ 1920

18. 양단이 단순지지된 길이 2m인 보에 균일분포 하중 $w = 800 \text{ kN/m}$ 가 작용할 때 최대 처짐각은? (단, 보 단면의 관성모멘트는 $I = 500 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 이고, 탄성계수는 $E = 200 \text{ GPa}$ 이다.)

- ① 0.034° ② 0.153°
 ③ 0.278° ④ 0.361°

19. 그림과 같은 보의 지점 반력 R_A, R_B 는?



- ① $R_A = 9.4 \text{ N}, R_B = 35.6 \text{ N}$
 ② $R_A = 10.1 \text{ N}, R_B = 34.9 \text{ N}$
 ③ $R_A = 15.4 \text{ N}, R_B = 29.6 \text{ N}$
 ④ $R_A = 16.9 \text{ N}, R_B = 28.1 \text{ N}$

20. 직경 d인 원형단면의 원주에 접하는 축에 관한 단면 2차 모멘트는?

- ① $\frac{3}{32} \pi d^4$ ② $\frac{5}{32} \pi d^4$
 ③ $\frac{3}{64} \pi d^4$ ④ $\frac{5}{64} \pi d^4$

2과목 : 기계열역학

21. 카르노사이클로 작동되는 열기관이 600K에서 800 kJ의 열을 받아 300K에서 방출한다면 일은 몇 kJ인가?

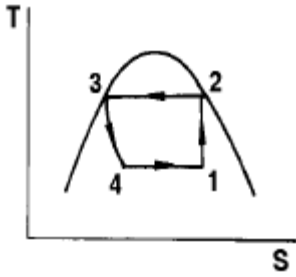
- ① 200 ② 400
 ③ 500 ④ 900

22. 가정용 냉장고를 이용하여 겨울에 난방을 할 수 있다고 주장하였다면 이 주장은 이론적으로 열역학법칙과 어떠한 관계를 갖겠는가?

- ① 열역학 1법칙에 위배된다.
 ② 열역학 2법칙에 위배된다.
 ③ 열역학 1, 2법칙에 위배된다.

- ④ 열역학 1, 2법칙에 위배되지 않는다.
23. 초기온도와 압력이 50°C, 600kPa인 단위 중량의 질소가 100kPa까지 가역 단열팽창 하였다. 이 때 온도는 몇 K 인가? (단, 비열비 $k=1.4$ 이다.)
 ① 194 ② 294
 ③ 467 ④ 539
24. -4 °C의 얼음 1kg을 18 °C의 물로 만드는데 필요한 열량은 몇 kJ인가? (단, 물의 비열은 4 kJ/(kg°C), 얼음의 비열은 2 kJ/(kg°C), 얼음의 융해열은 340 kJ/kg이다.)
 ① 340 ② 380
 ③ 420 ④ 460
25. 이상 오토사이클의 압축초기 공기는 100 kPa, 17°C 이다. 등적과정에서 700 kJ/kg의 열을 받았다면 사이클의 최고 압력과 온도는 얼마인가? (단, 공기의 비열비 $k = 1.4$ 이고, 정압비열 $c_p = 1003$ J/kg 이다. 이상 오토사이클의 압축비는 8이다.)
 ① 4.21 MPa, 1752 K ② 1.84 MPa, 666.6 K
 ③ 4.53 MPa, 666.6 K ④ 4.53 MPa, 1643 K
26. 다음중 이상기체의 정적비열(C_v)과 정압비열(C_p)에 관한 관계식 중 옳은 것은? (단, R은 일반기체상수)
 ① $C_v - C_p = 0$ ② $C_v + C_p = R$
 ③ $C_p - C_v = R$ ④ $C_v - C_p = R$
27. 시스템의 열역학적 상태를 기술하는 데 열역학적 상태량(또는 성질)이 사용된다. 다음 중 열역학적 상태량으로 올바른 게 짝지어진 것은?
 ① 열, 일 ② 엔탈피, 엔트로피
 ③ 열, 엔탈피 ④ 일, 엔트로피
28. 다음 사항은 기계열역학에서 일과 열(熱)에 대한 설명이 다. 이 중 틀린 것은?
 ① 일과 열은 전달되는 에너지이지 열역학적 성질은 아니다.
 ② 일의 기본단위는 J(joule)이다.
 ③ 일(work)의 크기는 무게(힘)와 힘이 작용하는 거리를 곱한 값이다.
 ④ 일과 열은 점함수이다.
29. 잘 단열된 축전지를 전압 12 V, 전류 3 A로 1시간 충전한다. 축전지를 시스템으로 삼아 1시간 동안 행한 일과 열을 구하면?
 ① 일 = 36.0 kJ, 열 = 0.0 kJ
 ② 일 = 0.0 kJ, 열 = 36.0 kJ
 ③ 일 = 129.6 kJ, 열 = 0.0 kJ
 ④ 일 = 0.0 kJ, 열 = 129.6 kJ
30. 발전소 계통에 대해 맞는 말은?
 ① 펌프 일은 터빈 일에 비해 약간 작다.
 ② 원자력 발전소에서 증기동력 사이클은 1차계통으로 부른다.
 ③ 발전소는 바다와 강가에 위치한다고 경제성이 좋다고 볼 수 없다.
 ④ 터빈 출구 건도가 1보다 작으면 터빈을 손상시킬 수 있다.

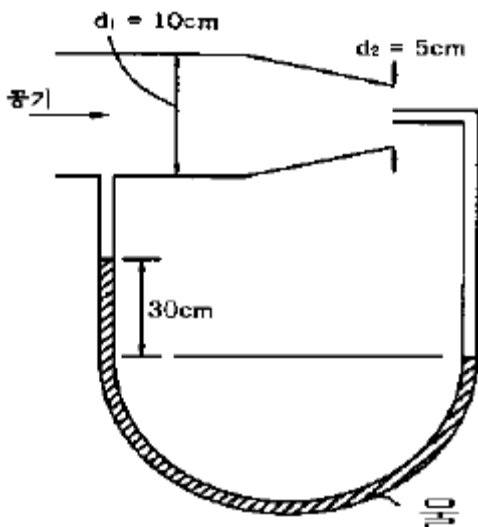
31. 압축기에 의한 공기의 압축과정을 $PV^n=$ 일정한 과정으로 볼 때 소요동력이 가장 작은 것은?
 ① $n=1$ ② $n=1.2$
 ③ $n=1.4$ ④ $n=1.6$
32. 계의 경계를 통하여 물질이나 에너지 전달이 없는 계는 다음 어느 것인가?
 ① 밀폐계 (closed system)
 ② 고립계 (isolated system)
 ③ 단열계 (adiabatic system)
 ④ 개방계 (open system)
33. 물의 증발 잠열은 101.325kPa에서 2257kJ/kg 이고, 비체적은 0.00104m³/kg에서 1.67m³/kg으로 변화한다. 이 증발 과정에 있어서 내부에너지의 변화량(kJ/kg)은?
 ① 237.5 ② 2375
 ③ 208.8 ④ 2088
34. 카르노 사이클로 작동되는 기관이 고온체에서 100kJ의 열을 받아들인다. 이 기관의 열효율이 30%라면 방출되는 열량(kJ)은?
 ① 30 ② 50
 ③ 60 ④ 70
35. 다음 중 물질의 엔트로피가 증가한 경우는?
 ① 컵에 있는 물이 증발하였다.
 ② 목욕탕의 수증기가 차가운 타일 벽에 물로 응결 되었다.
 ③ 실린더 안의 공기가 가역 단열적으로 팽창되었다.
 ④ 뜨거운 커피가 식어서 주위온도와 같게 되었다.
36. 분자량이 4 정도인 헬륨의 기체상수는 몇 kJ/kg·K 에 해당 하는가?
 ① 28 ② 2.08
 ③ 0.287 ④ 212
37. 증기 터빈에서의 상태 변화 중 가장 이상적인 과정은?
 ① 가역 정압 과정 ② 가역 단열 과정
 ③ 가역 정적 과정 ④ 가역 등온 과정
38. 초기에 300 K, 150 kPa 인 공기 0.5 m³을 등온과정으로 600 kPa까지 천천히 압축하였다. 이 과정동안 일을 계산하면?
 ① -104 kJ ② -208 kJ
 ③ -52 kJ ④ -312 kJ
39. 터빈을 통과 하는 증기가 한 일이 360kJ/kg이고, 증기의 유량이 200kg/h 일때 터빈의 출력은?
 ① 20 kW ② 2000 kW
 ③ 3600 kW ④ 72000 kW
40. 다음 그림과 같은 증기압축 냉동 사이클에서 성능계수를 표시하는 식은? (단, h는 엔탈피, T는 절대온도, S는 엔트로피이다.)



- ① $\frac{h_4 - h_1}{h_2 - h_3}$ ② $\frac{h_2 - h_1}{h_3 - h_2}$
- ③ $\frac{h_2 - h_1}{h_1 - h_4}$ ④ $\frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$

3과목 : 기계유체역학

41. 이상기체를 등온 압축시킬 때 체적탄성계수는? (단, P는 압력, k는 비열비이다.)
 ① P ② kP
 ③ k/P ④ 1/P
42. 유동의 박리(separation)에 대한 설명중 틀린 것은?
 ① 급 확대관에서 생기기 쉽다.
 ② 압력이 유동방향으로 감소할 때 생긴다.
 ③ 박리점에서의 전단응력은 영이다.
 ④ 박리현상은 손실을 유발한다.
43. 다음 중 포텐셜 유동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 포텐셜 유동에서는 점성저항이 없다.
 ② 유동(유선)함수가 존재하는 유동은 포텐셜유동이다.
 ③ 포텐셜 유동은 비회전 유동이다.
 ④ 포텐셜 유동에서는 같은 유선 상에 있지 않은 두 곳에서도 베르누이방정식이 성립한다.
44. 그림과 같이 피토 정압관이 설치된 원관 속을 흐르는 공기의 유량은 몇 m³/s 인가? (단, 공기는 비압축성, 이상유체로 가정하며, 밀도는 1.2 kg/m³이다.)



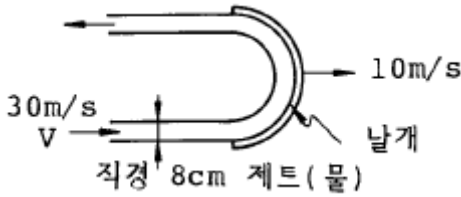
- ① 0.02 ② 0.2
 ③ 0.55 ④ 1.25

45. 액체 속에 잠겨 있는 곡면(AB)에 작용하는 힘의 수평분력은?
 ① 곡면의 수직 상방에 있는 액체의 무게와 같다.
 ② 곡면에 의하여 유지된 액체의 무게와 같다.
 ③ 곡면을 수직평면에 투영시킨 면에 작용하는 힘과 같다.
 ④ 곡면을 수평평면에 투영시킨 면에 작용하는 힘과 같다.
46. 정상, 균일 유동속에 유동 방향과 평행하게 놓여진 평판 위에 발생하는 층류 경계층의 두께 δ 는 x를 평판선단으로 부터의 거리라 할 때 다음 어느 값에 비례하는가?
 ① x^{1/2} ② x^{1/3}
 ③ x^{1/5} ④ x^{-1/2}
47. 표준 대기압하에서 온도 20℃인 건조공기의 점성계수는 1.845x10⁻⁵ N·s/m²이다. 동점성 계수(m²/s)는? (단, 공기의 밀도는 1.23 kg/m³이다.)
 ① 1.5x10⁻³ ② 1.5x10⁻⁴
 ③ 1.5x10⁻⁵ ④ 1.5x10⁻⁶
48. 출력이 450kW인 터빈을 통과하는 물이 초당 0.6m³이다. 이 때 터빈의 수두는 약 몇 m인가? (단, 터빈의 효율은 87%이다.)
 ① 88 ② 78
 ③ 1 ④ 11
49. 공기 중에서 무게가 900N 인 돌이 물에 잠겨 있다. 물속에서의 무게가 400N 이라면, 이 돌의 체적과 비중은 각각 얼마인가? (단, 물의 밀도는 1000 kg/m³ 이다.)
 ① 0.051 m³, 1.8 ② 0.51 m³, 1.8
 ③ 0.051 m³, 3.6 ④ 0.51 m³, 3.6
50. 비중 0.9, 점성계수 5 x 10⁻³ N·s/m² 의 기름이 안지름 15 cm 의 원형관 속을 0.6 m/s의 속도로 흐를 경우 레이놀즈수는 약 얼마인가?
 ① 16200 ② 2755
 ③ 1651 ④ 3120
51. 원관 내 완전히 발달된 난류 속도분포
- $$\frac{u}{u_0} = \left(1 - \frac{r}{R}\right)^{1/7}$$
- [R : 반지름] 에 대한 단면 평균속도는 중심속도 u₀ 의 몇 배인가?
 ① 0.5 ② 0.571
 ③ 0.667 ④ 0.817
52. 길이가 5 mm이고 발사속도가 400m/s인 탄환의 항력을 10 배 큰 모형을 사용하여 물속에서 측정하려고 한다. 실험과 모형사이에 역학적 상사가 성립하면 실험실에서 측정된 모형의 항력이 10 N이라면 실제 탄환에 작용하는 항력은 몇 N 인가? (단, 공기의 점성계수는 2x10⁻⁵ kg/(m · s), 밀도는 1.2kg/m³, 물의 점성계수는 0.001 kg/(m · s)라고 한다)
 ① 1/3 ② 1
 ③ 3.33 ④ 33.3
53. 수면의 높이가 지면에서 h인 물통벽에 구멍을 뚫고 지면에

분출시킬 때 지면을 기준으로 구멍을 어디에 뚫어야 가장 멀리 떨어질 것인가?

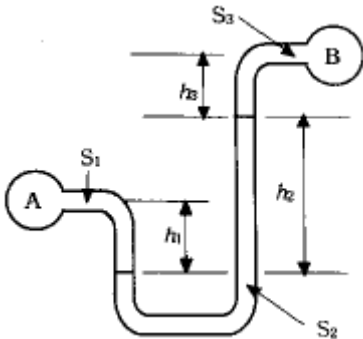
- ① $\frac{3}{4}h$ ② $\frac{1}{2}h$
- ③ $\frac{1}{4}h$ ④ $\frac{1}{3}h$

54. 그림에서 마찰을 무시하고, 날개가 제트의 방향을 180° 바꾼다고 했을 때 제트에 의해서 날개에 작용하는 힘의 크기는 몇 N인가?



- ① 2010 ② 4020
- ③ 8040 ④ 6200

55. 그림과 같은 U자관 차압마노미터가 있다. 비중 $S_1=0.9$, $S_2=13.6$, $S_3=1.2$ 이고 $h_1=10$ cm, $h_2=30$ cm, $h_3=20$ cm 일 때 $P_A - P_B$ 는 얼마인가?



- ① 41.5 kPa ② 28.8 kPa
- ③ 41.5 Pa ④ 28.8 Pa

56. 20°C의 물이 지름 2cm의 원관속을 흐르고 있다. 층류로 흐를 수 있는 최대 평균속도는 몇 m/s 인가? (단, 임계 레이놀즈수는 2100 이며 20 °C 물의 동점성 계수는 1.005×10^{-6} m²/s이다.)

- ① 24.5 ② 10.5
- ③ 2.45 ④ 0.105

57. 다음 중 음속 a를 구하는 식이 아닌 것은? (단, P:절대압력, ρ:밀도, T:절대온도, R:기체상수, E:체적탄성계수, k:비열비, g:중력가속도, ν:동성점계수)

- ① $a = \sqrt{\frac{\partial P}{\partial \rho}}$ ② $a = \sqrt{kRT}$
- ③ $a = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ ④ $a = \sqrt{\frac{E}{\nu}}$

58. 길이 100m인 배가 10m/s의 속도로 향해한다. 길이 2m인

모형배를 만들어 조파저항을 측정할 후 원형배의 조파저항을 구하고자 동일한 조건의 해수에서 실험을 하고자 한다. 모형배의 속도를 몇 m/s 로 하면 되겠는가?

- ① 500 ② 70.7
- ③ 0.2 ④ 1.41

59. 흐르는 물의 속도가 1.4 m/s일 때 속도 수두는?

- ① 0.2m ② 10m
- ③ 0.1m ④ 1m

60. 안지름 0.1 m인 파이프 내를 평균 유속 5 m/s로 어떤 액체가 흐르고 있다. 길이 100 m 사이의 손실수두는 몇 m인가? (단, 관 내의 흐름으로 레이놀즈수는 1000 이다.)

- ① 81.6 ② 40
- ③ 16.32 ④ 50

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 금속이 고체상태에서 전기전도도가 좋은 이유는?

- ① 자유전자를 갖기 때문에
- ② 중량이 크기 때문에
- ③ 고체상태에서 결정구조를 갖기 때문에
- ④ 변태의 성질을 갖기 때문에

62. 금속재료의 표면에 강이나 주철의 작은 입자들을 고속으로 분산시켜, 표면층을 가공경화에 의하여 경도를 높이는 방법은?

- ① 금속 침투법
- ② 하드 페이싱(hard facing)
- ③ 샷 피닝(shot peening)
- ④ 고체침탄법

63. 다음 양은에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 전기저항이 높고 내열, 내식성이 좋다.
- ② 담금질후 시간 경과와 더불어 경화한다.
- ③ 황동에 니켈 10~20% 정도 첨가한 것이다.
- ④ 니켈은 주조성 및 단조성을 좋게한다.

64. 담금질(Quenching)의 냉각제에 대하여 설명한 것이다. 틀린 것은?

- ① 액온 - 비교적 낮은 편이 좋다.
- ② 비등점 - 낮은 편이 좋다.
- ③ 비열 - 큰 편이 좋다.
- ④ 열전도도 - 높은 편이 좋다.

65. 유압 작동유의 점도가 높을 경우 유압장치에 미치는 영향 설명으로 옳바른 것은 ?

- ① 유압펌프에서 캐비테이션이 잘 발생되지 않는다.
- ② 유압펌프의 동력 손실이 감소하여 기계효율이 높아진다.
- ③ 유동에 따르는 압력손실이 증가한다.
- ④ 제어밸브나 실린더의 응답성이 좋아 진다.

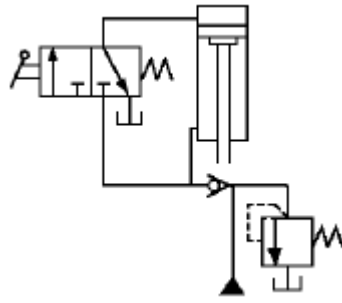
66. 출력이 7.5[kW], 회전수 1400[rpm]인 유압 모터의 토크는 몇 [kgf · m]인가?

- ① 약 2.4 ② 약 4.3

- ③ 약 5.2 ④ 약 6.1

67. 다음 중 주철의 성장원인으로서 틀린 것은?
 ① Fe₃C 흑연화 억제에 의한 팽창
 ② 가열 냉각 반복에 의한 팽창
 ③ 고용원소인 Si의 산화에 의한 팽창
 ④ 흡수되어 있는 가스에 의한 팽창
68. 유압펌프 토출압력이 60kgf/cm², 토출유량은 30 l / min인 경우 펌프의 동력은 약 몇 kW 인가?
 ① 0.294 ② 2.94
 ③ 29.4 ④ 294
69. 인청동의 특징이 아닌 것은?
 ① 내식성이 크다. ② 내산성이 크다.
 ③ 탄성이 크다. ④ 내마멸성이 크다.
70. 다음 중 특수강의 목적과 상이한 점은?
 ① 내마멸성, 내식성 증대 ② 고온강도 저하
 ③ 전기저항 증대 ④ 담금질 용이
71. 유압 시스템에서 실린더가 불규칙적으로 작동되고 있을 때, 그 주요 원인이 아닌 것은?
 ① 밸브의 작동 불량 ② 펌프의 성능 불량
 ③ 과부하 작동 ④ 작동유 과다
72. 철강의 열처리에서 상부 임계 냉각속도(upper critical cooling velocity)에서 마텐자이트가 나타나는 것은?
 ① Ar' 변태가 일어나는 냉각속도
 ② Ar'와 Ar'' 변태가 동시에 나타나는 냉각속도
 ③ Ar'' 변태가 나타나는 냉각속도
 ④ Ar'나 Ar'' 변태가 일어나지 않게되는 냉각속도
73. 다음 중 유체의 점성 계수(μ)에 정비례하는 운동은?
 ① 층류 운동 ② 마찰 운동
 ③ 점성 운동 ④ 무차원 운동
74. 두개 이상의 분기회로에서 실린더나 모터의 작동 순서를 부여해 주는 밸브는?
 ① 체크 밸브 ② 셔틀 밸브
 ③ 스로틀 밸브 ④ 시퀀스 밸브
75. 유량제어 밸브를 실린더의 출구쪽에 설치해서 귀환유의 유량을 제어함으로써 실린더 속도를 제어하는 회로는?
 ① 미더 아웃 회로 ② 블리드 오프 회로
 ③ 차동 회로 ④ 카운터밸런스 회로
76. 주철에서 강도가 가장 큰 흑연 현상은?
 ① 미세한 편상 ② 구상
 ③ 괴상 ④ 조대한 괴상
77. 일반적으로 유압 펌프의 크기(용량)는 무엇으로 결정하는가?
 ① 속도와 무게 ② 압력과 속도
 ③ 압력과 토출량 ④ 토출량과 속도

78. 보기와 같은 유압회로의 명칭으로 가장 적합한 것은?



- ① 감속회로 ② 감압회로
- ③ 언로드 회로 ④ 로크 회로

79. 어큐레이터(accumulator)의 용도가 아닌 것은?

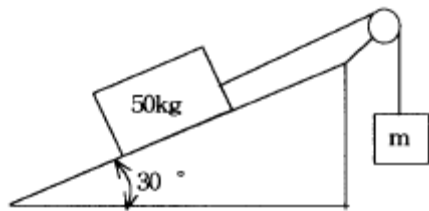
- ① 불순물 여과 ② 유압펌프의 맥동제거
- ③ 충격압력 흡수 ④ 에너지 축적용

80. 제강에서 킬드 강은?

- ① 탈탄하지 않은 강
- ② 용강 중의 가스를 규소철, 망간철, Si등으로 탈산하여 기공이 생기지 않도록 진정(鎮靜)시킨 강
- ③ 탈산의 정도를 적당히 하여 수축관을 짧게하고 절단 제거부를 짧게한 강
- ④ 불완전 탈산시킨 강

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 그림과 같이 경사진 표면에 50kg의 블록이 놓여있고 이 블록은 질량이 m인 추와 연결되어 있다. 경사진 표면과 블록 사이의 마찰계수를 0.5라 할 때 이 블록을 경사면으로 끌어올리기 위한 추의 최소 질량은 몇 kg 인가?



- ① 47.7 ② 46.7
- ③ 45.7 ④ 44.7

82. 모재를 (+)극에, 용접봉을 (-)극에 연결하는 용접법은?

- ① 정극성 ② 역극성
- ③ 비용극성 ④ 용극성

83. 프레스를 이용한 단조에서 유효 단조 면적이 150cm², 가공재료의 변형저항이 20kg/mm², 기계효율을 80%로 하면 프레스의 용량은?

- ① 3750 kg ② 37500 kg
- ③ 24 ton ④ 375 ton

84. 열처리에서 순철의 A₂ 변태는?

- ① δ ⇌ γ 을의 변태점
- ② α 고용체의 자기 변태점
- ③ α 고용체에 대한 탄소의 최대 고용도를 갖는점

④ γ 고용체로 부터 ω 고용체를 석출하는 점

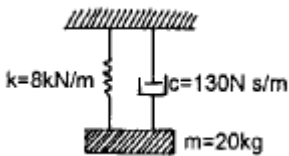
85. 다음 탭에 관한 설명 중에서 옳은 것은?

- ① 1/16 테이퍼의 파이프탭은 기밀을 필요로 하는 부분에 태핑을 하는 데 쓰인다.
- ② 핸드탭등경 1번탭으로 나사를 깎을 때에는 탭구멍 입구에 모떼기 할 필요가 없다.
- ③ 핸드탭등경 1번탭은 약간에 테이퍼를 주어 탭구멍에 잘 들어가게 하며 이 테이퍼부는 절삭을 하지 않고 나사부의 안내가 된다.
- ④ 탭의 드릴 사이즈 d는 나사의 호칭 지름을 D, 피치를 p 라고 하면 $d = D - 3p$ 로 계산된다.

86. 감쇠비가 0.0681인 감쇠 자유진동에서 서로 이웃하고 있는 2개 사이클의 진폭비는?

- ① 0.429 ② 1.54
- ③ 4.29 ④ 15.4

87. 다음 1자유도 감쇠 진동계의 감쇠비는?



- ① 0.1625 ② 0.325
- ③ 0.4875 ④ 0.65

88. 인벌류우트 곡선을 그리는 원리를 이용하여 기어를 절삭하는 가공방법은 ?

- ① 랙커터에 의한 방법 ② 형판에 의한 방법
- ③ 총형커터에 의한 방법 ④ 창성법

89. 슷돌의 색이 녹색이며 초경 합금의 연삭에 사용하는 것은?

- ① D 슷돌 ② A 슷돌
- ③ WA 슷돌 ④ GC 슷돌

90. 구멍의 내면을 가장 정밀하게 가공하는 방법은?

- ① 드릴링(Drilling) ② 보링 (Boring)
- ③ 리밍(Reaming) ④ 호우닝 (Honing)

91. 공작물의 절삭속도(V)를 구하는 올바른 공식은? (단, d : 공작물의지름(m), n : 공작물의 회전수(r.p.m), V : 절삭속도 (m/min)라 한다.)

- ① $V = \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot n}$ ② $V = \frac{\pi \cdot d}{100 \cdot n}$
- ③ $V = \pi \cdot d \cdot n$ ④ $V = 2(\pi \cdot d \cdot n)$

92. 금속재료에 처음 한 방향으로 하중을 가하고, 다음에 반대 방향으로 하중을 가하였을 때, 전자보다는 후자의 경우가 비례한도가 저하한다. 이 현상은?

- ① 크리프 현상 ② 바우싱거 효과
- ③ 피로 현상 ④ 탄성파손 효과

93. 원판의 회전운동에서 어떤점 P 에서의 접선 가속도가 $10m/s^2$, 법선가속도가 $5m/s^2$ 일 때, 이 점의 가속도의 크기는 몇 m/s^2 인가?

- ① 2.2 ② 3.9
- ③ 7.1 ④ 11.2

94. 길이가 2ℓ 인 단진자의 주기는 길이가 ℓ 인 단진자의 주기의 몇 배가 되는가?

- ① 0.5배이다 ② √2 배이다
- ③ √2 π 배이다 ④ 2배이다

95. 블록게이지의 특징 중 틀린 것은?

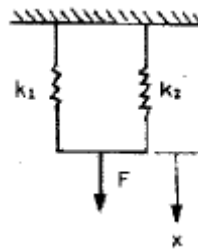
- ① 측정면이 서로 밀착하는 특성을 가지고 있으나, 몇 개의 수로 많은 치수기준을 얻을 수 없다.
- ② 표시하는 길이의 정밀도가 매우 높다.
- ③ 손쉽게 사용할 수 있다.
- ④ 광파장으로부터 직접 길이를 측정할 수 있다.

96. 10° 경사면에 놓인 질량 100 kg인 물체에 수평방향의 힘 500 N을 가하여 경사면 위로 밀어올린다. 경사면의 마찰계수가 0.2이라면 2m를 움직인 뒤의 물체의 속도는?



- ① 1.1 m/s ② 2.1 m/s
- ③ 3.1 m/s ④ 4.1 m/s

97. 그림과 같은 진동계에서 상당 스프링 계수 k는?

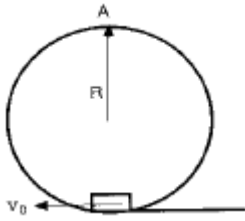


- ① $k = k_1 + k_2$ ② $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$
- ③ $k = k_1 \times k_2$ ④ $k = k_1 / k_2$

98. $x = \frac{2\pi}{3} \cos(6\pi t + \frac{\pi}{3})$ 으로 표현되는 조화운동의 고유 진동수는 몇 Hz 인가?

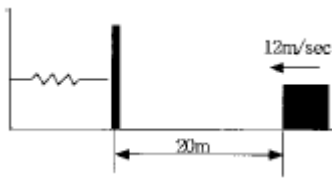
- ① 3π ② 3
- ③ π/3 ④ 1/3

99. 질량 m 인 자동차가 아래 그림과 같이 반경 R 인 원궤도 내부로 진입하여 최고점 A를 무사히(아래로 떨어지지 않고) 통과하고자 한다. 이를 위하여 필요한 자동차의 진입속도 v_0 의 최소값은? (단, 원 궤도와 자동차 타이어와의 마찰 및 공기저항은 무시한다.)



- ① \sqrt{gR} ② $\sqrt{3gR}$
- ③ $\sqrt{5gR}$ ④ $\sqrt{7gR}$

100. 질량 10kg인 블록이 수평면 위를 미끄러져 완충기에 부딪힌다. 12 m/s의 초기 속도로 움직이며 블록과 바닥사이의 마찰 계수는 0.2이고 완충기와는 20m 떨어져 있다. 완충기에 부딪치기 직전의 속도는 몇 m/s 인가? (단, 완충기의 질량은 무시한다.)



- ① 3.1 ② 5.9
- ③ 8.1 ④ 12

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