

1과목 : 재료역학

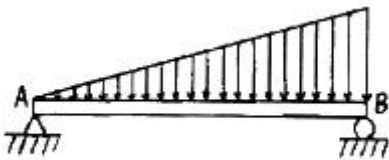
1. 단면적이 1cm², 탄성계수가 200GPa, 길이가 10m인 케이블이 장력을 받아 길이가 1mm만큼 늘어났다. 장력의 크기는 몇 N 인가?

- ① 1000 ② 2000
- ③ 3000 ④ 4000

2. 한 변의 길이가 10mm인 정사각형 단면의 막대가 있다. 온도를 60°C 상승시켜서 길이가 늘어나지 않게 하기 위해 8kN의 힘이 필요하다. 막대의 선팽창계수(α)는? (단, 탄성계수 E=200 GPa 이다.)

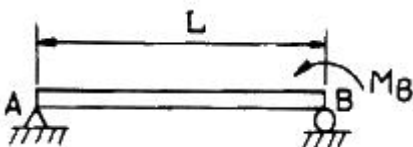
- ① $\frac{5}{3} \times 10^{-6}$ ② $\frac{10}{3} \times 10^{-6}$
- ③ $\frac{15}{3} \times 10^{-6}$ ④ $\frac{20}{3} \times 10^{-6}$

3. 그림과 같이 직선적으로 변하는 불균일 분포하중을 받고 있는 단순보의 전단력선도는?



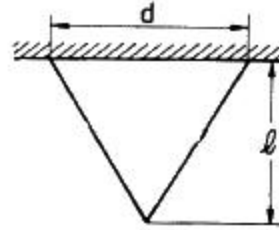
- ①
- ②
- ③
- ④

4. 그림과 같이 단순 지지보가 B점에서 반시계 방향의 모멘트를 받고 있다. 이때 최대 처짐이 발생하는 곳은 A점으로부터 얼마나 떨어진 거리인가?



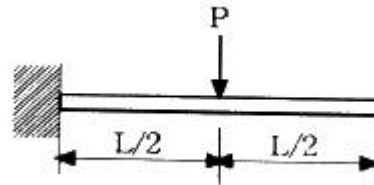
- ① $\frac{L}{2}$ ② $\frac{L}{\sqrt{2}}$
- ③ $L(1 - \frac{1}{\sqrt{3}})$ ④ $\frac{L}{\sqrt{3}}$

5. 상단이 고정된 원추 형체의 단위체적에 대한 중량을 γ라 하고 원추의 밑면의 지름이 d, 높이가 ℓ일 때 이 재료의 최대 인장응력을 나타낸 식은?



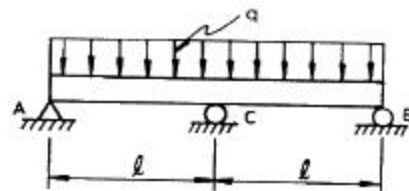
- ① $\sigma_{max} = \gamma \ell$ ② $\sigma_{max} = \frac{1}{2} \gamma \ell$
- ③ $\sigma_{max} = \frac{1}{3} \gamma \ell$ ④ $\sigma_{max} = \frac{1}{4} \gamma \ell$

6. 그림과 같은 외팔보에 저장된 굽힘 변형에너지는? (단, 탄성계수는 E이고, 단면의 관성모멘트는 I이다.)



- ① $\frac{P^2 L^3}{8EI}$ ② $\frac{P^2 L^3}{12EI}$
- ③ $\frac{P^2 L^3}{24EI}$ ④ $\frac{P^2 L^3}{48EI}$

7. 다음 그림과 같이 연속보가 균일 분포하중(q)을 받고 있을 때, A점의 반력은?

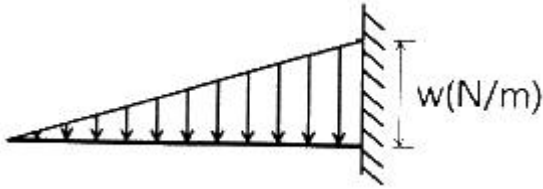


- ① $\frac{1}{8} q \ell$ ② $\frac{1}{4} q \ell$
- ③ $\frac{3}{8} q \ell$ ④ $\frac{1}{2} q \ell$

8. 단면 계수에 대한 설명으로 틀린 것은?

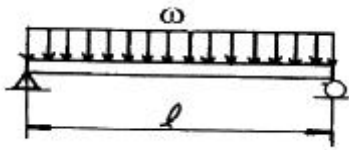
- ① 차원(dimension)은 길이의 3승이다.
- ② 대칭 도형의 단면 계수 값은 하나밖에 없다.
- ③ 도형의 도심축에 대한 단면 2차모멘트와 면적을 서로 곱한 것을 말한다.
- ④ 단면 계수를 크게 설계하면 보가 강해진다.

9. 길이가 ℓ인 외팔보에서 그림과 같이 삼각형 분포하중을 받고 있을 때 최대 전단력과 최대 굽힘모멘트는?



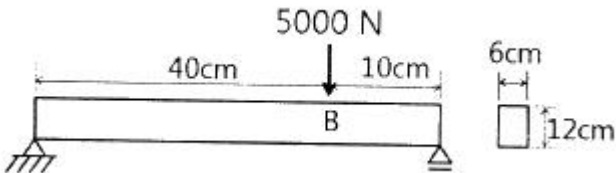
- ① $\frac{wl}{2}, \frac{wl^2}{6}$ ② $wl, \frac{wl^2}{3}$
 ③ $\frac{wl}{2}, \frac{wl^2}{3}$ ④ $\frac{wl^2}{2}, \frac{wl}{6}$

10. 그림에 표시한 단순 지지보에서의 최대 처짐량은? (단, 보의 굽힘 강성 EI 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ① $\frac{wl^3}{48EI}$ ② $\frac{wl^4}{24EI}$
 ③ $\frac{5wl^3}{253EI}$ ④ $\frac{5wl^4}{384EI}$

11. 그림과 같이 $6\text{cm} \times 12\text{cm}$ 단면의 직사각형보가 단순 지지되어 B단면에 집중하중 5000N 을 받고 있다. B단면에서의 최대 굽힘응력은 약 몇 MPa 인가?



- ① 400 ② 0.463
 ③ 2.78 ④ 57600

12. 바깥지름 50cm , 안지름 30cm 의 속이 빈 축은 동일한 단면적을 가지며 같은 재료의 원형축에 비하여 약 몇 배의 비틀림 모멘트에 견딜 수 있는가?

- ① 1.7배 ② 1.4배
 ③ 1.2배 ④ 0.9배

13. 평균 지름 $d = 60\text{cm}$, 두께 $t = 3\text{mm}$ 인 강관이 $P = 2.1\text{MPa}$ 의 내압을 받고 있다. 이 관 속에 발생하는 원환응력으로 인한 지름의 증가량은 약 몇 mm 인가? (단, 탄성 계수 $E = 210\text{GPa}$ 이다.)

- ① 0.3 ② 0.6
 ③ 1.2 ④ 6

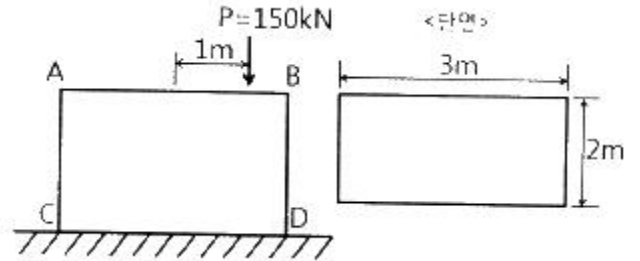
14. 지름 30mm 의 환봉 시험편에서 표점거리를 10mm 로 하고 스트레인 게이지를 부착하여 신장을 측정할 결과 인장하중 25kN 에서 신장 0.0418mm 가 측정되었다. 이때의 지름은 29.97mm 이었다. 이 재료의 포아송 비(ν)는?

- ① 0.239 ② 0.287

③ 0.0239

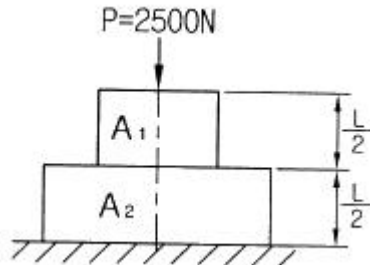
④ 0.0287

15. 직사각형 단면(가로 3m , 세로 2m)의 단주에 150kN 하중이 중심에서 1m 만큼 편심되어 작용할 때 이 부재 AC에서 생기는 최대 인장응력은 몇 MPa 인가?



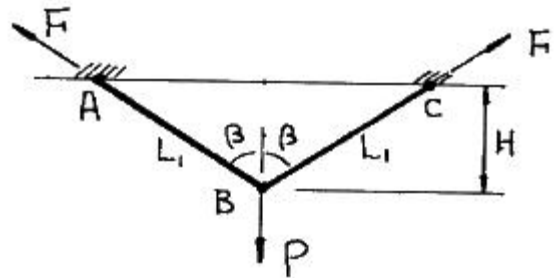
- ① 25 ② 50
 ③ 87.5 ④ 100

16. 그림과 같이 길이가 동일한 2개의 기둥 상단에 중심 압축하중 2500N 이 작용할 경우 전체 수축량은 약 몇 mm 인가? (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

17. 단면적 A, 탄성계수(Young's Modulus) E, 길이 L_1 인 봉재가 그림과 같이 천정에 매달려 있다. 이 부재의 B점에 하중 P가 작용될 때 B점의 하중방향 변위는?



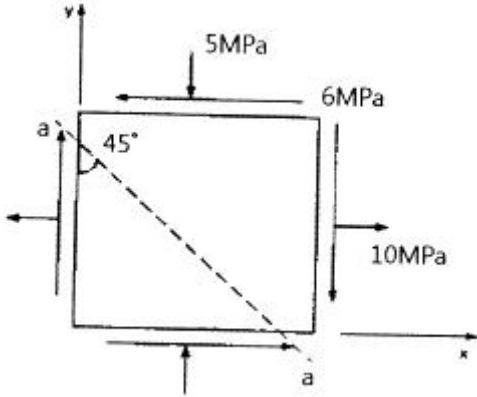
- ① $\frac{P^2 H}{4EA \cos^2 \beta}$ ② $\frac{P^2 H}{4EA \cos^3 \beta}$
 ③ $\frac{PH}{2EA \cos^2 \beta}$ ④ $\frac{PH}{2EA \cos^3 \beta}$

18. 비틀림 모멘트 T를 받고 봉의 길이 L인 부재에 발생하는 순수전단(pure shear) 상태에서의 비틀림 변형에너지 U는? (단, 비틀림 강성은 GJ이다.)

- ① $\frac{TL}{2GJ}$ ② $\frac{T^2 L}{2GJ}$

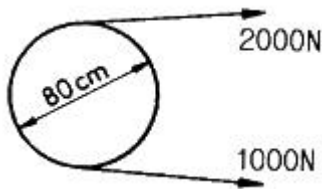
③ $\frac{TL^2}{2GJ}$ ④ $\frac{T^2L^2}{2GJ}$

19. 하중을 받고 있는 기계요소의 응력 상태는 아래와 같다. 선분 (a-a)에서 수직응력(σ_n)과 전단응력(τ)은?



- ① $\sigma_n = 10\text{MPa}, \tau = 7.5\text{MPa}$
- ② $\sigma_n = -3.5\text{MPa}, \tau = -7.5\text{MPa}$
- ③ $\sigma_n = 10\text{MPa}, \tau = -6\text{MPa}$
- ④ $\sigma_n = -3.5\text{MPa}, \tau = 6\text{MPa}$

20. 그림과 같은 폴리에 장력이 작용하고 있을 때 폴리의 회전수가 100rpm이라면 전달 동력은 몇 kW인가?



- ① 2.14 ② 16.55
- ③ 8.32 ④ 4.19

2과목 : 기계열역학

21. 터빈의 효율에 대한 정의로 맞는 것은?
 ① 실제 과정의 일 ÷ 등엔트로피 과정의 일
 ② 등엔트로피 과정의 일 ÷ 실제 과정의 일
 ③ 실제 과정의 일 × 등엔트로피 과정의 일
 ④ (등엔트로피 과정의 일 ÷ 실제 과정의 일)²
22. 흑체의 온도가 20℃에서 80℃로 되었다면 방사하는 복사에너지는 약 몇 배가 되는가?
 ① 1.2 ② 2.1
 ③ 4.0 ④ 5.0
23. 냉동용량 23 kW인 냉동기의 성능계수가 3이다. 이때 필요한 동력은 몇 kW인가?
 ① 4.4 ② 5.7
 ③ 6.7 ④ 7.7
24. 이상기체 1kg을 300K, 100kPa 에서 500K 까지 “PVn = 일정”의 과정(n = 1.2)을 따라 변화시켰다. 기체의 비열비는 1.3, 기체상수는 0.287 KJ/kg·K라고 가정한다면 이 기체의 엔트로피 변화량은 약 몇 KJ/K 인가?

- ① -0.244 ② -0.287
- ③ -0.344 ④ -0.373

25. 어떤 냉동기에서 0℃의 물로 0℃의 얼음 2ton을 만드는데 180 MJ의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성능계수는? (단, 물의 융해열은 334 KJ/kg 이다.)
 ① 2.05 ② 2.32
 ③ 2.65 ④ 3.71
26. 증기압축 냉동사이클에 대한 설명 중 맞는 것은?
 ① 팽창밸브를 통한 과정은 등엔트로피 과정이다.
 ② 압축기 단열효율은 100%보다 클 수 있다.
 ③ 응축 온도는 주위 온도보다 낮을 수 있다.
 ④ 성능계수는 1보다 클 수 있다.
27. 다음 열과 일에 대한 설명 중 맞는 것은?
 ① 과정에서 열과 일은 모두 경로에 무관하다.
 ② Watt(W)는 열의 단위이다.
 ③ 열역학 제1법칙은 열과 일의 방향성을 제시한다.
 ④ 사이클에서 시스템의 열전달 양은 곧 시스템이 수행한 일과 같다.
28. 33 kW의 동력을 내는 열기관이 1시간 동안 하는 일은 약 얼마인가?
 ① 83600 kJ ② 104500 kJ
 ③ 118800 kJ ④ 988780 kJ
29. 이상랭킨(Rankine) 사이클에서 정적단열과정이 진행되는 곳은?
 ① 보일러 ② 펌프
 ③ 터빈 ④ 응축기
30. 다음의 설명 중 틀린 것은?
 ① 엔트로피는 종량적 상태량이다.
 ② 과정이 비가역으로 되는 요인에는 마찰, 불구속 팽창, 유한 온도차에 의한 열전달 등이 있다.
 ③ Carnot cycle은 비가역이므로 모든 과정을 역으로 운전할 수 없다.
 ④ 시스템의 가역과정은 한번 진행된 과정이 역으로 진행될 수 있으며, 그 때 시스템이나 주위에 아무런 변화를 남기지 않는 과정이다.
31. 질소의 압축성 인자(계수)에 대한 설명으로 맞는 것은?
 ① 상온 및 상압인 300K, 1기압 상태에서 압축성 인자는 거의 1에 가까워 이상기체의 거동을 보인다.
 ② 온도에 관계없이 압력이 0에 가까워지면 압축성 인자도 0에 접근한다.
 ③ 압력이 30MPa 이상인 초고밀도 영역에서 압축성 인자는 항상 1보다 작다.
 ④ 상온 및 상압인 300K, 1기압 상태에서 온도가 증가하면 압축성 인자는 감소한다.
32. 마찰이 없는 피스톤과 실린더로 구성된 밀폐계에 분자량이 25인 이상기체가 2kg있다. 기체의 압력이 100kPa로 일정할 때 체적이 1m³에서 2m³로 변화한다면 이 과정 중 열 전달량은? (단, 정압비열은 1.0kJ/kg · K이다.)
 ① 약 150 kJ ② 약 202 kJ

- ③ 약 268 kJ ④ 약 300 kJ

33. 임계점 및 삼중점에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 헬륨이 상온에서 기체로 존재하는 이유는 임계 온도가 상온보다 훨씬 높기 때문이다.
- ② 초임계 압력에서는 두 개의 상이 존재한다.
- ③ 물의 삼중점 온도는 임계 온도보다 높다.
- ④ 임계점에서는 포화액체와 포화증기의 상태가 동일하다.

34. 한 시간에 3600 kg의 석탄을 소비하여 6050 kW를 발생하는 증기터빈을 사용하는 화력발전소가 있다면, 이 발전소의 열효율은? (단, 석탄의 발열량은 29900 kJ/kg 이다.)

- ① 약 20% ② 약 30%
- ③ 약 40% ④ 약 50%

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

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

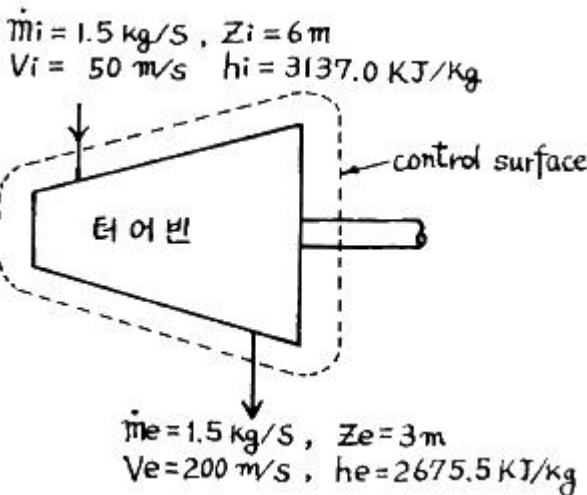
36. 다음 열역학 성질(상태량)에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 엔탈피는 점함수이다.
- ② 엔트로피는 비가역과정에 대해서 경로함수이다.
- ③ 시스템 내 기체의 열평형은 압력이 시간에 따라 변하지 않을 때를 말한다.
- ④ 비체적은 종량적 상태량이다.

37. 이상기체가 정압 하에서 엔탈피 증가가 939.4 kJ, 내부에너지 증가는 512.4 kJ 이었으며, 체적은 0.5m³ 증가하였다. 이 기체의 압력은?

- ① 665 kPa ② 754 kPa
- ③ 854 kPa ④ 786 kPa

38. 증기터빈에서 질량유량이 1.5 kg/s이고, 열손실율이 8.5 kW 이다. 터빈으로 출입하는 수증기에 대하여 그림에 표시한 바와 같은 데이터가 주어진다면 터빈의 출력은? (단, 중력 가속도 g = 9.8m/s² 이다.)



- ① 약 273 kW ② 약 656 kW
- ③ 약 1357 kW ④ 약 2616 kW

39. 피스톤-실린더 내에 공기 3kg이 있다. 공기가 200kPa, 10°C 인 상태에서 600 kPa 이 될 때까지 "PV^{1.3} = 일정" 인 과정

으로 압축된다. 이 과정에서 공기가 한 일은 약 몇 kJ 인가? (단, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/kg · K 이다.)

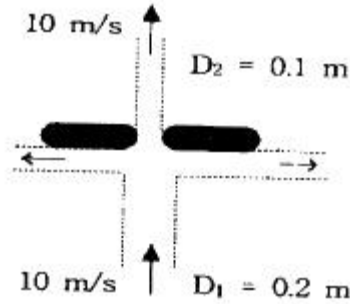
- ① -285 ② -235
- ③ 13 ④ 125

40. 600 kPa, 300 K 상태의 아르곤(argon) 기체 1 kmol이 엔탈피가 일정한 과정을 거쳐 압력이 원래의 1/3배가 되었다.

- 일반기체상수 $\bar{R} = 8.31451 \text{ kJ/kmol}\cdot\text{K}$ 이다. 이 과정 동안 아르곤(이상기체)의 엔트로피 변화량은?
- ① 0.782 kJ/K ② 8.31 kJ/K
 - ③ 9.13 kJ/K ④ 60.0 kJ/K

3과목 : 기계유체역학

41. 그림과 같이 지름 0.1m인 구멍이 뚫린 철판을 지름 0.2m, 유속 10m/s인 분류가 완벽하게 균형이 잡힌 정지상태로 떠받치고 있다. 이 철판의 질량은 약 몇 kg 인가?

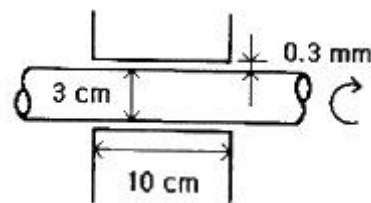


- ① 240 ② 320
- ③ 400 ④ 800

42. 유체의 밀도 ρ, 속도 V, 압력강하 ΔP의 조합으로 얻어지는 무차원 수는?

- ① $\sqrt{\frac{\Delta P}{\rho V}}$ ② $\rho \sqrt{\frac{V}{\Delta P}}$
- ③ $V \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$ ④ $\Delta P \sqrt{\frac{V}{\rho}}$

43. 그림과 같은 원통형 축 틈새에 점성계수 μ=0.51 Pa·s 인 윤활유가 채워져 있을 때, 축을 1800 rpm으로 회전시키기 위해서 필요한 동력은 몇 W 인가? (단, 틈새에서의 유동은 Couette 유동이라고 간주한다.)



- ① 45.3 ② 128
- ③ 4807 ④ 13610

44. 수력기술기선(Hydraulic Grade Line : HGL)이 관보다 아래에 있는 곳에서의 압력은?

- ① 완전 진공이다. ② 대기압보다 낮다.

- ③ 대기압과 같다. ④ 대기압보다 높다.

45. 질량 60g, 직경 64mm인 테니스공이 25m/s의 속도로 회전하며 날아갈 때, 이 공에 작용하는 공기 역학적 양력은 몇 N인가? (단, 공기의 밀도는 1.23kg/m³, 양력계수는 0.3이다.)

- ① 0.37 ② 0.45
③ 1.50 ④ 3.63

46. 물이 들어있는 탱크에 수면으로부터 20m 깊이에 지름 5cm의 노즐이 있다. 이 노즐의 송출계수(discharge coefficient)가 0.9일 때 노즐에서의 유속은 몇 m/s인가?

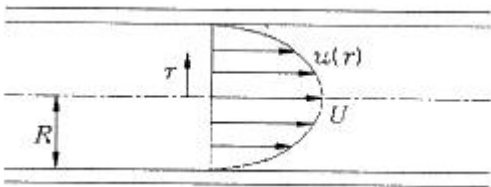
- ① 392 ② 36.4
③ 17.8 ④ 22.0

47. 그림과 같은 반지름 R인 원관 내의 층류유동 속도분포는

$$u(r) = U \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right)$$

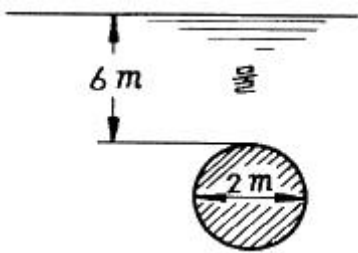
으로 나타내어진다. 여기서 원관

내 전체가 아닌 $0 \leq r \leq \frac{R}{2}$ 인 원형 단면을 흐르는 체적 유량 Q를 구하면?



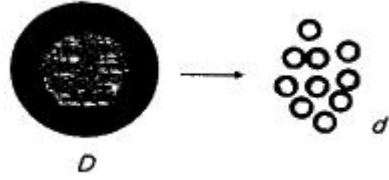
- ① $Q = \frac{5\pi UR^2}{16}$ ② $Q = \frac{7\pi UR^2}{16}$
③ $Q = \frac{5\pi UR^2}{32}$ ④ $Q = \frac{7\pi UR^2}{32}$

48. 그림과 같은 지름이 2m 인 원형수문의 상단이 수면으로부터 6m 깊이에 놓여 있다. 이 수문에 작용하는 힘과 힘의 작용점의 수면으로부터 깊이는?



- ① 188 kN, 6.036 m ② 216 kN, 6.036 m
③ 216 kN, 7.036 m ④ 188 kN, 7.036 m

49. 그림과 같이 지름이 D인 물방울을 지름 d인 N개의 작은 물방울로 나누려고 할 때 요구되는 에너지양은? (단, $D \gg d$ 이고, 표면장력을 σ 이다.)



① $4\pi D^2 \left(\frac{D}{d} - 1\right) \sigma$

② $2\pi D^2 \left(\frac{D}{d} - 1\right) \sigma$

③ $\pi D^2 \left(\frac{D}{d} - 1\right) \sigma$

④ $2\pi D^2 \left[\left(\frac{D}{d}\right)^2 - 1\right] \sigma$

50. 길이가 5mm이고 발사속도가 400m/s인 탄환의 항력을 10배 큰 모형을 사용하여 측정하려고 한다. 모형을 물에서 실험하려면 발사속도는 몇 m/s이어야 하는가? (단, 공기의 점성계수는 2×10^{-5} kg/m·s, 밀도는 1.2 kg/m³이고 물의 점성계수는 0.001 kg/m·s 라고 한다.)

- ① 2.0 ② 2.4
③ 4.8 ④ 9.6

51. 경계층(boundary layer)에 관한 설명 중 틀린 것은?

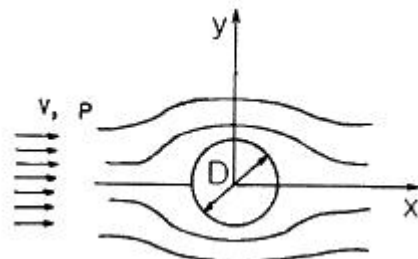
- ① 경계층 바깥의 흐름은 포텐셜 흐름에 가깝다.
② 균일 속도가 크고, 유체의 점성이 클수록 경계층의 두께는 얇아진다.
③ 경계층 내에서는 점성의 영향이 크다.
④ 경계층은 평판 선단으로부터 하류로 갈수록 두꺼워진다.

52. 다음 중 아래의 베르누이 방정식을 적용시킬 수 있는 조건으로만 나열된 것은?

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$$

- ① 비정상 유동, 비압축성 유동, 점성 유동
② 정상 유동, 압축성 유동, 비점성 유동
③ 비정상 유동, 압축성 유동, 점성 유동
④ 정상 유동, 비압축성 유동, 비점성 유동

53. 이상유체 유동에서 원통주위의 순환(circulation)이 없을 때 양력과 항력은 각각 얼마인가? (단, ρ : 밀도, V : 상류 속도, D : 원통의 지름)



① 양력 = $\rho V^2 D$, 항력 = $\frac{1}{2} \rho V^2 D$

② 양력 = 0, 항력 = $\frac{1}{4} \rho V^2 D$

③ 양력 = $\rho V^2 D$, 항력 = $\rho V^2 D$

④ 양력 = 0, 항력 = 0

54. 다음 중 차원이 잘못 표시된 것은? (단, M : 질량, L : 길이, T : 시간)

① 압력(pressure) : MLT^{-2}

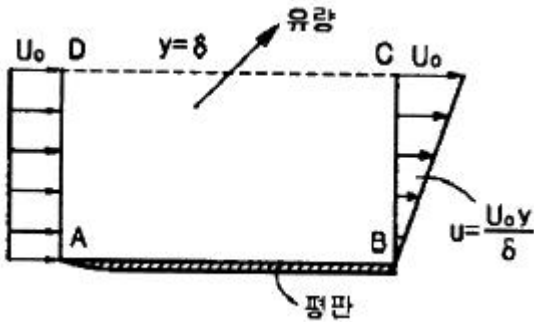
② 일(work) : ML^2T^{-2}

③ 동력(power) : ML^2T^{-3}

④ 동점성계수(kinematic viscosity) : L^2T^{-1}

55. 그림과 같이 입구속도 U_0 의 비압축성 유동이 평판 위를 지

나 출구에서의 속도분포가 $U_0 \frac{y}{\delta}$ 가 된다. 검사체적을 ABCD로 취한다면 단면 CD를 통과하는 유량은? (단, 그림에서 검사체적의 두께는 δ , 평판의 폭은 b 이다.)



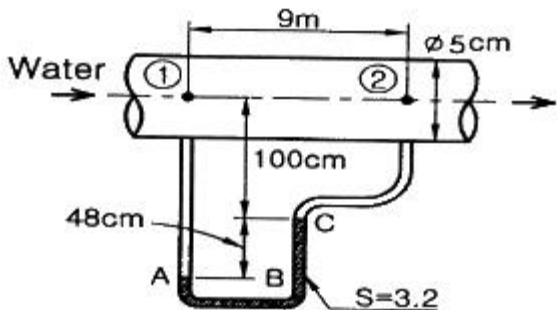
① $\frac{U_0 b \delta}{2}$

② $U_0 b \delta$

③ $\frac{U_0 b \delta}{4}$

④ $\frac{U_0 b \delta}{8}$

56. 그림과 같이 15°C인 물(밀도는 998.6kg/m³) 이 200kg/min의 유량으로 안지름이 5cm인 관 속을 흐르고 있다. 이 때 관마찰계수 f 는? (단, 액주계에 들어있는 액체의 비중(S)는 3.2이다.)



① 0.02

② 0.04

③ 0.07

④ 0.09

57. 안지름 40cm인 관속을 동점성계수 $1.2 \times 10^{-3} m^2/s$ 의 유체가 흐를 때 임계 레이놀즈 수(Reynolds number)가 2300이면

임계속도는 몇 m/s 인가?

① 1.1

② 2.3

③ 4.7

④ 6.9

58. 직경이 6cm이고 속도가 23m/s 인 수평방향 물체트가 고정된 수직평판에 수직으로 충돌한 후 평판면의 주위로 유출된다. 물체트의 유동에 대하여 평판을 현재의 위치에 유지시키는데 필요한 힘은 약 몇 N 인가?

① 1200

② 1300

③ 1400

④ 1500

59. 2차원 흐름 속의 한 점 A에 있어서 유선 간격은 4cm이고 평균 유속은 12m/s이다. 다른 한 점 B에 있어서의 유선 간격이 2cm일 때 B의 평균 유속은 얼마인가? (단, 유체의 흐름은 비압축성 유동이다.)

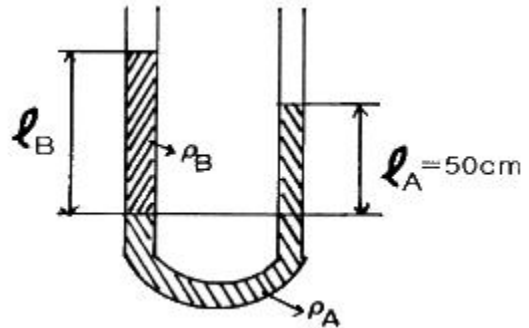
① 24m/s

② 12m/s

③ 6m/s

④ 3m/s

60. 그림과 같이 동일한 단면의 U자관에서 상호간 혼합되지 않고 화학작용도 하지 않는 두 종류의 액체가 담겨져 있다. $\rho_A = 1000 kg/m^3$, $l_A = 50cm$, $\rho_B = 500kg/m^3$ 일 때 l_B 는 몇 cm인가?



① 100

② 50

③ 75

④ 25

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. C와 Si의 함량에 따른 주철의 조직을 나타낸 조직분포도는?

① Guiner, Klingenstein 조직도

② 마우러(Maurer) 조직도

③ Fe-C 복평형 상태도

④ Guilet 조직도

62. 강에 적당한 원소를 첨가하면 기계적 성질을 개선하는데 특히 강인성, 저온 충격 저항을 증가시키기 위하여 어떤 원소를 첨가하는 것이 가장 좋은가?

① W

② Ag

③ S

④ Ni

63. 강의 표면에 탄소를 침투시켜 표면을 경화시키는 방법은?

① 질화법

② 크로마이징

③ 침탄법

④ 담금질

64. 금형부품용도로 사용되고 있는 스프링강의 설명 중 틀린 것은?

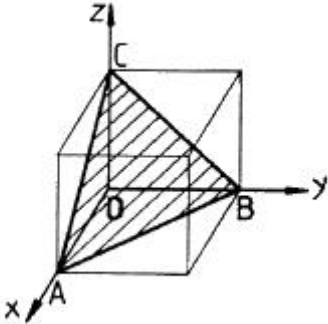
① 탄성한도가 높고 피로에 대한 저항이 크다.

- ② 솔바이트조직으로 비교적 경도가 높다.
- ③ 정밀한 고급 스프링재료에는 Cr-V강을 사용한다.
- ④ 탄소강에 납(Pb), 황(S)을 많이 첨가시킨 강이다.

65. 탄소강에서 탄소량이 증가하면 일반적으로 감소하는 성질은?

- ① 전기저항 ② 열팽창계수
- ③ 항자력 ④ 비열

66. 금속원자의 결정면은 밀러지수(Miller index)의 기호를 사용하여 표시할 수 있다. 다음 그림에서 빗금으로 표시한 입방 격자면의 밀러지수는?



- ① (100) ② (010)
- ③ (110) ④ (111)

67. 과냉 오스테나이트 상태에서 소성가공을 하고 그 후 냉각 중에 마텐자이트화하는 항온열처리 방법을 무엇이라고 하는가?

- ① 크로마이징 ② 오스포밍
- ③ 인덕션하드닝 ④ 오스탬퍼링

68. 일반적인 합성수지의 공통적인 성질을 설명한 것으로 잘못된 것은?

- ① 가공성이 크고 성형이 간단하다.
- ② 열에 강하고 산, 알칼리, 기름, 약품 등에 강하다.
- ③ 투명한 것이 많고, 착색이 용이하다.
- ④ 전기 절연성이 좋다.

69. 실용금속 중 비중이 가장 작아 항공기 부품이나 전자 및 전기용 제품의 케이스 용도로 사용되고 있는 합금재료는?

- ① Ni 합금 ② Cu 합금
- ③ Pb 합금 ④ Mg 합금

70. 흑심가단주철은 풀림온도를 850~950℃와 680~730℃의 2 단계로 나누어 각 온도에서 30~40시간 유지시키는데 제2단계 풀림의 목적으로 가장 알맞은 것은?

- ① 펄라이트 중의 시멘타이트의 흑연화
- ② 유리 시멘타이트의 흑연화
- ③ 흑연의 구상화
- ④ 흑연의 치밀화

71. 배관 내에서의 유체의 흐름을 결정하는 레이놀즈수(Reynold's Number)가 나타내는 의미는?

- ① 점성력과 관성력의 비 ② 점성력과 중력의 비
- ③ 관성력과 중력의 비 ④ 압력힘과 점성력의 비

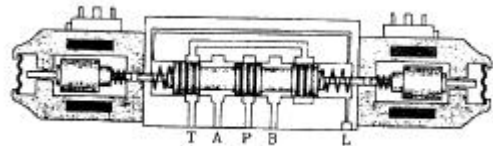
72. 액추에이터의 공급 쪽 관로에 설정된 바이패스 관로의 흐름을 제어함으로써 속도를 제어하는 회로는?

- ① 미터 인 회로 ② 블리드 오프 회로
- ③ 배압 회로 ④ 플립 플롭 회로

73. 유압 실린더의 마운팅(mounting) 구조 중 실린더 튜브에 축과 직각방향으로 피벗(pivot)을 만들어 실린더가 그것을 중심으로 회전할 수 있는 구조는?

- ① 풋 형(foot mounting type)
- ② 트러니언 형(trunnion mounting type)
- ③ 플랜지 형(flange mounting type)
- ④ 클레비스 형(clevis mounting type)

74. 그림과 같은 4/3-way 솔레노이드 밸브에서 중립위치의 형식 중 플로트 센터 위치(float center position)에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 밸브의 중립위치에서 모든 연결구가 닫혀있다.
- ② 밸브의 중립위치는 공급라인 P가 두 개의 작업라인 A, B 와 연결되어 있고, 드레인 라인은 막혀있는 상태이다.
- ③ 밸브의 중립위치는 두 개의 작업라인은 막혀있고, 공급라인과 드레인 라인이 연결되어 있다.
- ④ 밸브의 중립위치에서 공급라인 P는 막혀있고, 두 개의 작업라인은 모두 드레인 라인에 연결되어 있는 형태이다.

75. 유압장치에서 펌프의 무부하 운전 시 특징으로 틀린 것은?

- ① 펌프의 수명 연장 ② 유온 상승 방지
- ③ 유압유 노화 촉진 ④ 유압장치의 가열 방지

76. 작동유를 장시간 사용한 후 육안으로 검사한 결과 흑갈색으로 변화하여 있었다면 작동유는 어떤 상태로 추정되는가?

- ① 양호한 상태이다.
- ② 산화에 의한 열화가 진행되어 있다.
- ③ 수분에 의한 오염이 발생되었다.
- ④ 공기에 의한 오염이 발생되었다.

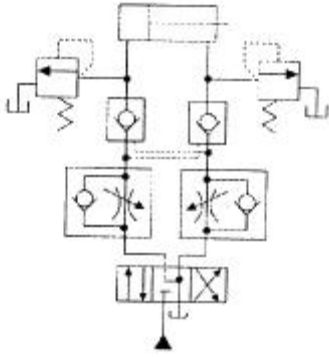
77. 1회전 당의 유량이 40cc인 베인모터가 있다. 공급 유압을 600N/cm², 유량을 30L/min으로 할 때 발생할 수 있는 최대 토크(torque)는 약 몇 N·m 인가?

- ① 28.2 ② 38.2
- ③ 48.2 ④ 58.2

78. 유압기에서 실(seal)의 요구 조건과 관계가 먼 것은?

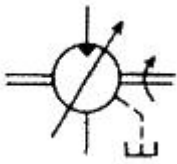
- ① 압축 복원성이 좋고 압축변형이 적을 것
- ② 체적변화가 적고 내약품성이 양호할 것
- ③ 마찰저항이 크고 온도에 민감할 것
- ④ 내구성 및 내마모성이 우수할 것

79. 그림과 같이 파일럿 조작 체크밸브를 사용한 회로는 어떤 회로인가?



- ① 동조 회로 ② 시퀀스 회로
- ③ 완전 로크 회로 ④ 미터 인 회로

80. 그림과 같은 유압기호의 설명으로 틀린 것은?



- ① 유압 펌프를 의미한다.
- ② 1방향 유동을 나타낸다.
- ③ 가변 용량형 구조이다.
- ④ 외부 드레인을 가졌다.

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 방전가공의 설명으로 잘못된 것은?

- ① 전극 재료는 전기 전도도가 높아야 한다.
- ② 방전가공은 가공 변질층이 깊고 가공면에 방향성이 있다.
- ③ 초경공구, 담금질강, 특수강 등도 가공할 수 있다.
- ④ 경도가 높은 공작물의 가공이 용이하다.

82. 용접작업을 할 때 금속의 녹는 온도가 가장 낮은 것은?

- ① 연강 ② 주철
- ③ 동 ④ 알루미늄

83. 수정 또는 유리로 만들어진 것으로 광파 간섭 현상을 이용한 측정기는?

- ① 공구 현미경 ② 실린더 게이지
- ③ 옵티컬 플랫 ④ 요한슨식 각도게이지

84. 두께 $t=1.5\text{mm}$, 탄소 $C=0.2\%$ 의 경질탄소 강판에 지름 25mm 의 구멍을 펀치로 뚫을 때 전단하중 $P=4500\text{N}$ 이었다. 이때의 전단강도는?

- ① 약 19.1 N/mm^2 ② 약 31.2 N/mm^2
- ③ 약 38.2 N/mm^2 ④ 약 62.4 N/mm^2

85. 전해연마의 특징 설명 중 틀린 것은?

- ① 복잡한 형상도 연마가 가능하다.
- ② 가공 면에 방향성이 없다.
- ③ 탄소량이 많은 강일수록 연마가 용이하다.
- ④ 가공변질 층이 나타나지 않으므로 평활한 면을 얻을 수 있다.

86. 구성인선(built-up edge)이 생기는 것을 방지하기 위한 대책으로 틀린 것은?

- ① 바이트 윗면 경사각을 크게 한다.
- ② 절삭 속도를 크게 한다.
- ③ 윤활성이 좋은 절삭유를 준다.
- ④ 절삭 깊이를 크게 한다.

87. 지름 10mm 의 드릴로 연강판에 구멍을 뚫을 때 절삭속도가 62.8m/min 이라면 드릴의 회전수는 약 얼마인가?

- ① 1000 rpm ② 2000 rpm
- ③ 3000 rpm ④ 4000 rpm

88. 엠보싱(embossing)은 프레스가공 분류 중 어떤 가공에 해당되는가?

- ① 전단가공(shearing) ② 압축가공(squeezing)
- ③ 드로잉가공(drawing) ④ 절삭가공(cutting)

89. 다음 특수가공 중 화학적 가공의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 재료의 강도나 경도에 관계없이 가공할 수 있다.
- ② 변형이나 거스러미가 발생하지 않는다.
- ③ 가공경화 또는 표면변질 층이 발생한다.
- ④ 표면 전체를 한번에 가공할 수 있다.

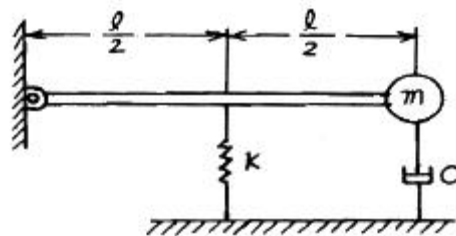
90. 피스톤링, 실린더 라이너 등의 주물을 주조하는데 쓰이는 적합한 주조법은?

- ① 셀 주조법 ② 탄산가스 주조법
- ③ 원심 주조법 ④ 인베스트먼트 주조법

91. 자동차가 경사진 30 도 비탈길에 주차되어 있다. 미끄러지지 않기 위해서는 노면과 바퀴와의 마찰계수 값이 얼마 이상이어야 하는가?

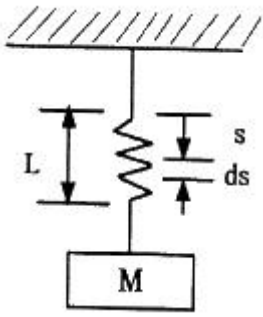
- ① 0.500 ② 0.578
- ③ 0.366 ④ 0.122

92. 그림과 같은 진동계에서 임계감쇠치(C_{cr})는? (단, 막대의 질량은 무시한다.)



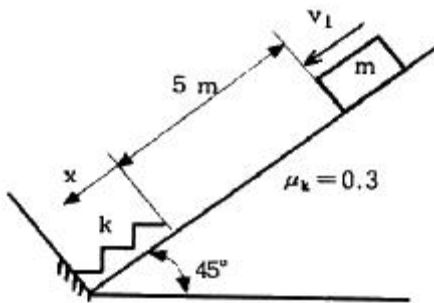
- ① $\frac{1}{2} \sqrt{mk}$ ② \sqrt{mk}
- ③ $2\sqrt{mk}$ ④ $\sqrt{4mk}$

93. 스프링과 질량으로 구성된 계에서 스프링상수를 k, 스프링의 질량을 m, 질량을 M이라 할 때 고유진동수는?



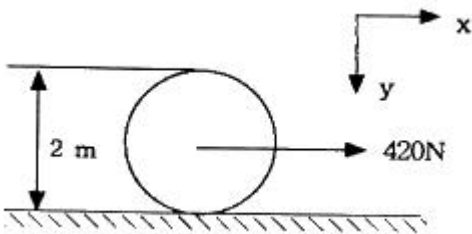
- ① $\frac{1}{2\pi} \sqrt{k/(M + m_s)}$
- ② $\frac{1}{2\pi} \sqrt{k/(M + \frac{1}{2}m_s)}$
- ③ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{k/(M + \frac{1}{3}m_s)}$
- ④ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{k/(M + \frac{1}{4}m_s)}$

94. 질량 $m = 10\text{kg}$ 인 질점이 그림의 위치를 지날 때의 속력 $v_1 = 1\text{m/s}$ 이다. 질점이 경사면을 5m 만큼 내려가 스프링과 충돌한다. 스프링의 최대변형 x_{max} 는? (단, 경사면의 동마찰 계수 $\mu_k = 0.3$, 스프링 상수 $k = 1000\text{N/m}$ 이다.)



- ① 0.576 m
- ② 0.754 m
- ③ 0.875 m
- ④ 0.973 m

95. 질량이 100kg 이고 반지름이 1m 인 구의 중심에 420N 의 힘이 그림과 같이 작용할 수평면 위에서 미끄러짐 없이 구르고 있다. 바퀴의 각가속도는 몇 rad/s^2 인가?



- ① 2.2
- ② 2.8
- ③ 3
- ④ 3.2

96. 질량 20kg 의 기계가 스프링상수 10kN/m 인 스프링 위에 지지되어 있다. 크기 100N 의 조화 가진력이 기계에 작용할 때 공진 진폭은 약 몇 cm 인가? (단, 감쇠계수는 $6\text{ kN}\cdot\text{s/m}$ 이다.)

- ① 0.75
- ② 7.5
- ③ 0.0075
- ④ 0.075

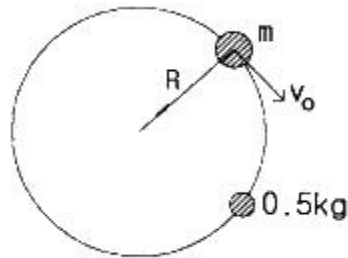
97. 다음은 진동수(f), 주기(T), 각 진동수(ω)의 관계를 표시한 식으로 옳은 것은?

- ① $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$
- ② $f = T = \frac{\omega}{2\pi}$
- ③ $f = \frac{1}{T} = \frac{2\pi}{\omega}$
- ④ $f = \frac{2\pi}{T} = \omega$

98. 지름 1m 의 플라이휠(flywheel)이 등속 회전운동을 하고 있다. 플라이휠 외측의 접선속도가 4m/s 일 때, 회전수는 약 몇 rpm 인가?

- ① 76.4
- ② 86.4
- ③ 96.4
- ④ 106.4

99. 그림과 같이 평면상에서 원운동하는 물체가 있다. 물체의 질량(m)은 1kg 이고, 속력(v_0)은 3m/s 이며, 반경(R)은 1m 이다. 이 물체가 운동하는 중에 질량 0.5kg 의 정지하고 있던 진흙덩어리와 달라붙어 같은 반경으로 원운동하게 되었다. 합체된 물체의 속력은 몇 m/s 인가?



- ① 4
- ② 3
- ③ 2
- ④ 1

100. 곡률 반경이 ρ 인 커브길을 자동차가 달리고 있다. 자동차의 법선방향(횡방향) 가속도가 $0.5g$ 를 넘지 않도록 하면서 달릴 수 있는 최대속도는? (여기서 g 는 중력가속도이다.)

- ① $\sqrt{0.1\rho g}$
- ② $\sqrt{2\rho g}$
- ③ $\sqrt{\rho g}$
- ④ $\sqrt{0.5\rho g}$

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