

1과목 : 재료역학

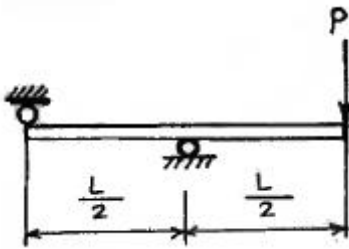
1. 길이 3 m의 부재가 하중을 받아 1.2 mm 늘어났다. 이때 선형 탄성 거동을 갖는 부재의 변형률은?

- ①  $3.6 \times 10^{-4}$                       ②  $3.6 \times 10^{-3}$
- ③  $4 \times 10^{-4}$                         ④  $4 \times 10^{-3}$

2. 길이 3 m의 직사각형 단면을 가진 외팔보에 단위 길이당  $w$ 의 등분포하중이 작용하여 최대 굽힘응력 50MPa이 발생할 경우 최대 전단응력은 약 몇 MPa인가? (단, 단면의 치수 폭×높이( $b \times h$ ) = 6cm×10cm이다.)

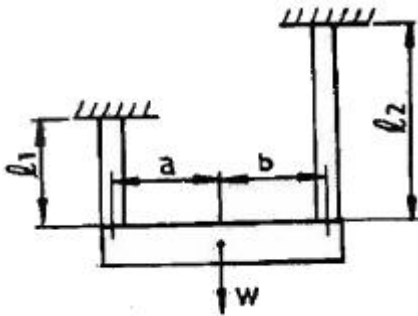
- ① 0.83                                ② 1.25
- ③ 0.63                                ④ 1.45

3. 그림과 같은 보가 집중하중 P를 받고 있다. 최대 굽힘 모멘트의 크기는?



- ① PL                                    ② PL/2
- ③ PL/4                                ④ PL/8

4. 그림과 같이 재료와 단면적이 같고 길이가 서로 다른 강봉에 지지되어 있는 보에 하중을 가해 수평으로 유지하기 위한 비  $a/b$  는?

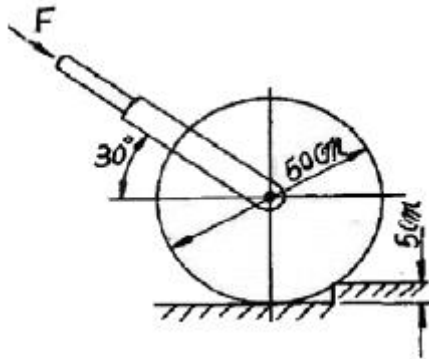


- ①  $\frac{l_1}{l_2}$                                 ②  $\frac{l_2}{l_1}$
- ③  $\frac{l_1}{(l_1 + l_2)}$                       ④  $\frac{l_2}{(l_1 + l_2)}$

5. 길이가 L이고 직경이 d인 축과 동일 재료로 만든 길이 3L인 축이 같은 크기의 비틀림모멘트를 받았을때, 같은 각도만큼 비틀어지게 하려면 직경은 얼마가 되어야 하는가?

- ①  $\sqrt{2}d$                               ②  $\sqrt[3]{2}d$
- ③  $\sqrt{3}d$                               ④  $\sqrt[3]{3}d$

6. 그림에서와 같이 지름이 50cm, 무게가 100N의 잔디밭용 롤러를 높이 5cm의 계단위로 밀어서 막 움직이게 하는데 필요한 힘 F는 몇 N 인가?

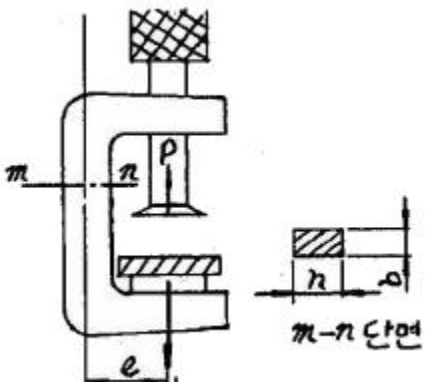


- ① 200                                    ② 87
- ③ 125                                    ④ 153

7. 중앙에 집중 모멘트  $M_o$  ( $kN \cdot m$ )가 작용하는 길이 L의 단순 지지보 내의 최대 굽힘응력은? (단, 보의 단면은 직경이 2a인 원이다.)

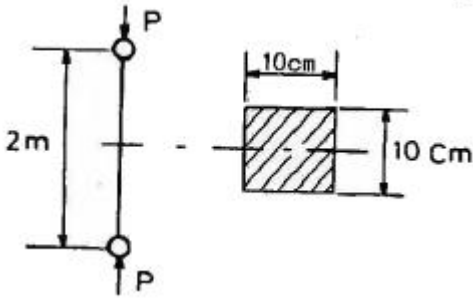
- ①  $\frac{M_o}{a^3}$                                 ②  $\frac{M_o}{\pi a^3}$
- ③  $\frac{2M_o}{\pi a^3}$                             ④  $\frac{4M_o}{\pi a^3}$

8. 그림에서 클램프(clamp)의 압축력이  $P = 5kN$  일 때  $m-n$  단면의 최소두께 h를 구하면 몇 cm 인가? (단, 직사각형 단면의 폭  $b = 10mm$ , 편심거리  $e = 50mm$ , 재료의 허용응력  $\sigma_w = 150 /MPa$ 이다.)



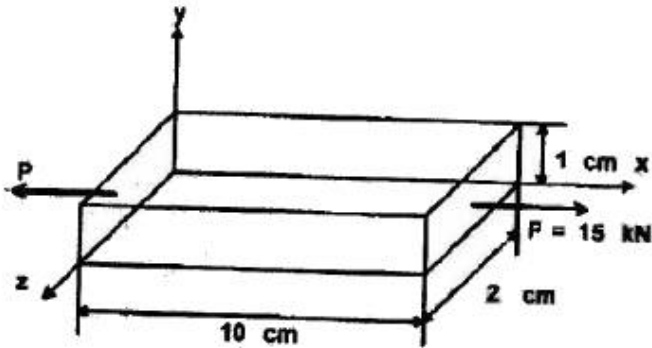
- ① 1.34                                    ② 2.34
- ③ 3.34                                    ④ 4.34

9. 그림과 같이 10cm × 10cm의 단면적을 갖고 양단이 회전 단으로 된 부재가 중심축 방향으로 압축력 P가 작용하고 있을 때 장주의 길이가 2m라면 세장비는?



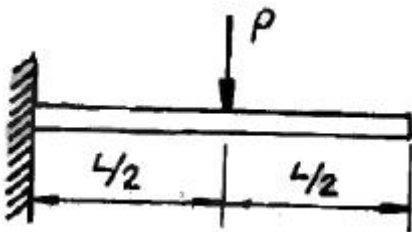
- ① 890                      ② 69
- ③ 49                        ④ 29

10. 다음과 같은 부재에 축 하중  $P = 15\text{kN}$ 이 가해졌을 때, x 방향의 길이는  $0.003\text{mm}$  증가하고, z 방향의 길이는  $0.0002\text{mm}$  감소하였다면 이 선형 탄성 재료의 포아송 비는?



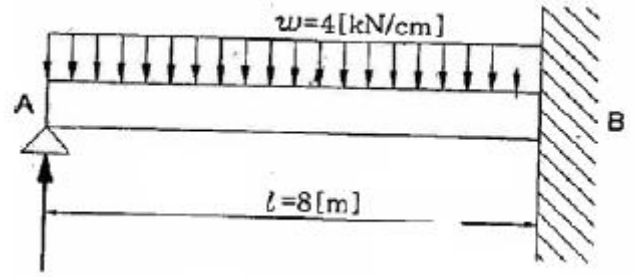
- ① 0.28                      ② 0.30
- ③ 0.33                      ④ 0.35

11. 그림과 같이 외팔보의 중앙에 집중 하중 P가 작용하면 자유단의 처짐은? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하고, L은 보의 전체의 길이이다.)



- ①  $\frac{PL^3}{3EI}$                       ②  $\frac{PL^3}{24EI}$
- ③  $\frac{PL^3}{8EI}$                       ④  $\frac{5PL^3}{48EI}$

12. 그림과 같은 일단고정 타단 지지보에서 B점에서의 모멘트 MB는 몇  $\text{kN} \cdot \text{m}$  인가? (단, 균일단면보이며, 굽힘강성 (EI)은 일정하다.)

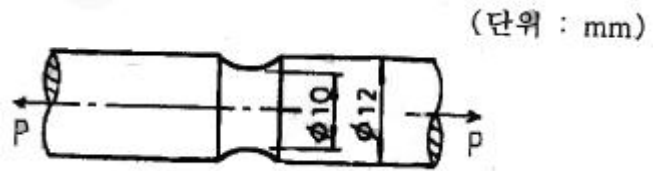


- ① 800                        ② 2000
- ③ 3200                      ④ 4000

13. 지름 d인 원형 단면봉이 비틀림 모멘트 T를 받을때, 봉의 표면에 발생하는 최대 전단응력은? (단, G는 전단 탄성계수,  $\theta$ 는 봉의 단위 길이마다의 비틀림 각이다.)

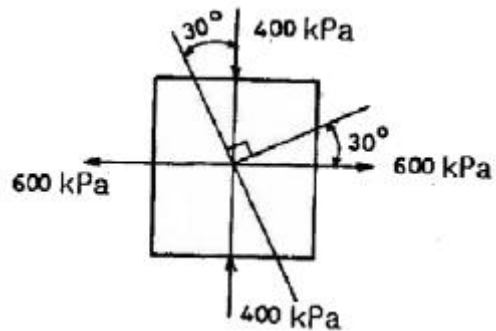
- ①  $\frac{1}{2} G^2 \theta d$                       ②  $\frac{1}{2} G \theta^2 d$
- ③  $\frac{1}{2} G \theta d^2$                       ④  $\frac{1}{2} G \theta d$

14. 그림과 같이 노치가 있는 둥근봉이 인장력  $P = 10\text{kN}$ 을 받고 있다. 노치의 응력 집중계수가  $a=2.5$ 라면, 노치부의 최대응력은 약 몇 MPa 인가?



- ① 3180                        ② 51
- ③ 221                         ④ 318

15. 그림과 같이 평면응력 조건하에  $600\text{kPa}$ 의 인장응력과  $400\text{kPa}$ 의 압축응력이 작용할 때 인장응력이 작용하는 면과  $30^\circ$ 의 각도를 이루는 경사면에 생기는 수직응력은 몇  $\text{kPa}$ 인가?



- ① 150                         ② 250
- ③ 350                         ④ 450

16. 단면적이 일정한 강봉이 인장하중 W를 받아 탄성한계 내에서 인장응력  $\sigma$ 가 발생하고, 이 때의 변형을 이  $\epsilon$ 이었다. 이 강봉의 단위체적 속에 저장되는 탄성에너지 U를 나타내는 식은? (단, 강봉의 탄성계수는 E이다.)

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

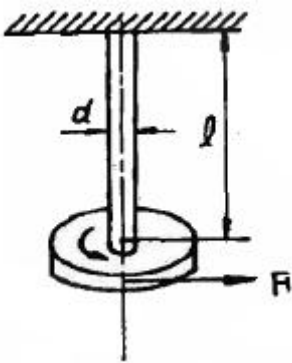
17. 두 변의 길이가 각각 b, h인 직사각형의 한 모서리 점에 관한 극관성 모멘트는?

①  $\frac{bh}{3} (b^2 + h^2)$       ②  $\frac{bh}{6} (b^2 + h^2)$   
 ③  $\frac{bh}{12} (b^2 + h^2)$       ④  $\frac{bh}{16} (b^2 + h^2)$

18. 동일한 전단력이 작용할 때 원형 단면 보의 지름 D를 3D로 크게 하면 최대 전단응력  $T_{max}$ 는 어떻게 되는가?

①  $9\tau_{max}$       ②  $3\tau_{max}$   
 ③  $\frac{1}{3}\tau_{max}$       ④  $\frac{1}{9}\tau_{max}$

19. 그림과 같이 지름 6 mm 강선의 상단을 고정하고 하단에 지름  $d_1 = 100$  mm의 추를 달고 접선방향에  $F = 10$  N의 힘을 작용시켜 비틀면 강선이  $\phi = 6.2^\circ$  로 비틀어졌다. 이 때 강선의 길이가  $l = 2$  m라면 이 강선의 전단 탄성계수는 약 몇 GPa 인가?



- ① 12      ② 84  
 ③ 18      ④ 73

20. 순수굽힘을 받는 선형 탄성 균일단면보의 전단력 F 와 굽힘 모멘트 M 및 분포하중  $w$  [N/m] 사이에 옳은 관계식은?

①  $w = \frac{d^2 F}{dx^2}$       ②  $w = \frac{dM}{dx}$   
 ③  $w = \frac{d^2 x}{dM^2}$       ④  $w = \frac{dF}{dx}$

**2과목 : 기계열역학**

21. 정압비열 209.5J/kg·K 이고, 정적비열 159.6J/kg·K 인 이상기체의 기체상수는?

- ① 11.7 J/kg·K      ② 27.4 J/kg·K  
 ③ 32.6 J/kg·K      ④ 49.9 J/kg·K

22. 증기압축 냉동기에서 냉매가 순환되는 경로를 올바르게 나타낸 것은?

- ① 증발기 → 압축기 → 응축기 → 수액기 → 팽창밸브  
 ② 증발기 → 응축기 → 수액기 → 팽창밸브 → 압축기  
 ③ 압축기 → 수액기 → 응축기 → 증발기 → 팽창밸브  
 ④ 압축기 → 증발기 → 팽창밸브 → 수액기 → 응축기

23. 대기압 하에서 물질의 질량이 같을 때 엔탈피의 변화가 가장 큰 경우는?

- ① 100℃ 물이 100℃ 수증기로 변화  
 ② 100℃ 공기가 200℃ 공기로 변화  
 ③ 90℃의 물이 91℃ 물로 변화  
 ④ 80℃의 공기가 82℃ 공기로 변화

24. A, B 두 종류의 기체가 한 용기 안에서 박막으로 분리되어 있다. A의 체적은 0.1m<sup>3</sup>, 질량은 2 kg이고, B의 체적은 0.4 m<sup>3</sup>, 밀도는 1 kg/m<sup>3</sup>이다. 박막이 파열되고 난 후에 평형에 도달하였을 때 기체 혼합물의 밀도는?

- ① 4.8 kg/m<sup>3</sup>      ② 6.0 kg/m<sup>3</sup>  
 ③ 7.2 kg/m<sup>3</sup>      ④ 8.4 kg/m<sup>3</sup>

25. 증기를 가역 단열과정을 거쳐 팽창시키면 증기의 엔트로피는?

- ① 증가한다.  
 ② 감소한다.  
 ③ 변하지 않는다.  
 ④ 경우에 따라 증가도 하고, 감소도 한다.

26. 체적이 일정하고 단열된 용기 내에 80℃, 320kPa의 헬륨 2 kg이 들어 있다. 용기 내에 있는 회전날개가 20 W의 동력으로 30분 동안 회전한다. 최종 온도는? (단, 헬륨의 정적비열(C<sub>v</sub>)=3.12kJ/kg · K 이다.)

- ① 76.2 ℃      ② 80.3 ℃  
 ③ 82.9 ℃      ④ 85.8 ℃

27. 해수면 아래 20 m 에 있는 수중다이이버에게 작용하는 절대 압력은 약 얼마인가? (단, 대기압은 101 kPa이고, 해수의 비중은 1.03이다.)

- ① 202 kPa      ② 303 kPa  
 ③ 101 kPa      ④ 504 kPa

28. 압력 200 kPa, 체적 0.4m<sup>3</sup>인 공기가 정압 하에서 체적이 0.6m<sup>3</sup>로 팽창 하였다. 이 팽창 중에 내부에너지가 100 kJ 만큼 증가하였으면 팽창에 필요한 열량은?

- ① 40 kJ      ② 60 kJ  
 ③ 140 kJ      ④ 160 kJ

29. 밀폐계(closed system)의 가역정압과정에서 열전달량은?

- ① 내부에너지의 변화와 같다.  
 ② 엔탈피의 변화와 같다.  
 ③ 엔트로피의 변화와 같다.  
 ④ 일과 같다.

30. 실린더 내의 이상기체 1 kg이 온도를 27℃로 일정하게 유

지하면서 200 kPa에서 100 kPa 까지 팽창하였다. 기체가 한 일은? (단, 이 기체의 기체상수는 1 kJ/kg · K 이다.)

- ① 27 kJ                      ② 208 kJ
- ③ 300 kJ                    ④ 433 kJ

31. 어떤 발명가가 태양열 집열판에서 나오는 77°C의 온수에서 1 kW의 열을 받아 동력을 생성하는 열기관을 고안하였다고 주장한다. 이러한 열기관이 생성할 수 있는 최대 출력은? (단, 주위 공기의 온도는 27°C라고 가정한다.)

- ① 1000 W                  ② 649 W
- ③ 333 W                    ④ 143 W

32. 열펌프를 난방에 이용하려 한다. 실내 온도는 18°C이고, 실외 온도는 -15°C이며 벽을 통한 열손실은 12 kW이다. 열펌프를 구동하기 위해 필요한 최소 일률(동력)은?

- ① 0.65 kW                ② 0.74 kW
- ③ 1.36 kW                ④ 1.53 kW

33. 카르노사이클로 작동되는 열기관이 600 K에서 800 K의 열을 받아 300 K에서 방출한다면 일은 약 몇 kJ인가?

- ① 200                        ② 400
- ③ 500                        ④ 900

34. 출력이 50 kW인 동력 기관이 한 시간에 13 kg의 연료를 소모한다. 연료의 발열량이 45000 kJ/kg이라면, 이 기관의 열효율은 약 얼마인가?

- ① 25%                      ② 28%
- ③ 31%                      ④ 36%

35. 랭킨사이클(Rankine cycle)에 관한 설명 중 틀린것은?

- ① 보일러에서 수증기를 과열하면 열효율이 증가한다.
- ② 응축기 압력이 낮아지면 열효율이 증가한다.
- ③ 보일러에서 수증기를 과열하면 터빈 출구에서 건도가 감소한다.
- ④ 응축기 압력이 낮아지면 터빈 날개가 부식될 가능성이 높아진다.

36. 523°C의 고열원으로부터 1 MW의 열을 받아서 300 K의 대기로 600 kW의 열을 방출하는 열기관이 있다. 이 열기관의 효율은 약 몇 % 인가?

- ① 40                        ② 45
- ③ 60                        ④ 65

37. 초기 온도와 압력이 50°C, 600 kPa인 질소가 100kPa까지 가역 단열팽창 하였다. 이 때 온도는 약 몇 K인가? (단, 비열비 k=1.4 이다.)

- ① 194                      ② 294
- ③ 467                      ④ 539

38. 난방용 열펌프가 저온 물체에서 1500 kJ/h로 열을 흡수하여 고온 물체에 2100 kJ/h로 방출한다. 이 열펌프의 성능계수는?

- ① 2.0                        ② 2.5
- ③ 3.0                        ④ 3.5

39. 압력 1000kPa, 온도 300°C 상태의 수증기[엔탈피(h)=3051.15 kJ/kg, 엔트로피(s)=7.1228 kJ/kg · K]가 증기 터빈으로 들어가서 100 kPa 상태로 나온다. 터빈의 출

력은 370 kJ/kg이다. 수증기표를 이용하여 터빈 효율을 구하면 약 얼마인가?

수증기의 포화 상태표			
압력 = 100 kPa,		온도 = 99.62°C	
엔탈피(kJ/kg)		엔트로피(kJ/kg·K)	
포화액체	포화증기	포화액체	포화증기
417.44	2675.46	1.3025	7.3593

- ① 0.156                    ② 0.332
- ③ 0.668                    ④ 0.798

40. 어느 내연기관에서 피스톤의 흡기과정으로 실린더 속에 0.2 kg의 기체가 들어 왔다. 이것을 압축할 때 15 kJ의 일이 필요하였고, 10kJ의 열을 방출하였다고 한다면, 이 기체 1 kg당 내부에너지의 증가량은?

- ① 10 kJ                    ② 25 kJ
- ③ 35 kJ                    ④ 50 kJ

**3과목 : 기계유체역학**

41. 원관 내의 유동이 완전 발달된 유동일 경우, 수두손실의 설명으로 옳은 것은?

- ① 벽면 전단응력에 비례한다.
- ② 벽면 전단응력의 제곱에 비례한다.
- ③ 벽면 전단응력의 제곱근에 비례한다.
- ④ 벽면 전단응력과 무관하다.

42. 체적이 30m³인 어느 기름의 무게가 247kN이었다면 비중은?

- ① 0.80                    ② 0.82
- ③ 0.84                    ④ 0.86

43. 수평으로 놓인 파이프에 면적이 10cm²인 오리피스가 설치되어 있고 물이 5kg/s만큼 흐른다. 오리피스 전후의 압력 차이가 8kPa이면 이 오리피스의 유량계수는?

- ① 0.63                    ② 0.72
- ③ 0.88                    ④ 1.25

44. 계기 압력(gauge pressure)이란 무엇인가?

- ① 측정위치에서의 대기압을 기준으로 하는 압력
- ② 표준 대기압을 기준으로 하는 압력
- ③ 절대압력 0(영)을 기준으로 하여 측정하는 압력
- ④ 임의의 압력을 기준으로 하는 압력

45. 수력기울기선(Hydraulic Grade Line)의 설명으로 가장 적당할 것은?

- ① 에너지선보다 위에 있어야 한다.
- ② 항상 수평이 된다.
- ③ 위치 수두와 속도 수두의 합을 나타낸다.
- ④ 위치 수두와 압력 수두의 합을 나타낸다.

46. 길이가 50m인 배가 8m/s의 속도로 진행되는 경우를 모형 배로써 조파저항에 관한 실험하고자 한다. 모형 배의 길이

가 2m이면 모형 배의 속도는 약 몇 m/s로 하여야 하는가?

- ① 1.60                      ② 1.82
- ③ 2.14                      ④ 2.30

47. 10m 입방체의 개방된 탱크에 비중 0.85의 기름이 가득 차 있을 때 탱크 밑면에 받는 압력은 대기압력으로 몇 kPa인가?

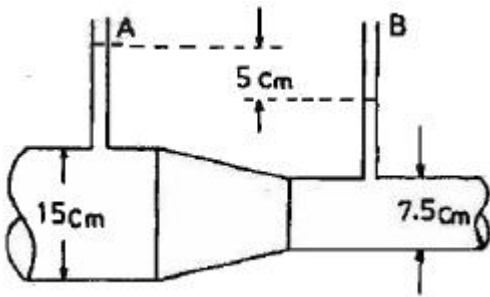
- ① 8330                      ② 833
- ③ 83.3                      ④ 0.833

48. 간격  $h_0$ 만큼 떨어진 두 평판사이의 유동에서 아래 평판으로부터 높이  $h$ 인 곳의 속도분포가 다음과 같이 주어졌다. 기준 간격이  $h_0 = 50\text{mm}$ , 최대속도가  $V_{\text{max}} = 0.3\text{m/s}$ 일 때, 유동의 평균속도는 몇 m/s인가?

$$\frac{V}{V_{\text{max}}} = 4 \frac{h}{h_0} \left(1 - \frac{h}{h_0}\right)$$

- ① 0.1                      ② 0.2
- ③ 0.25                      ④ 0.4

49. 그림과 같은 관로 내를 흐르는 물의 유량은 몇  $\text{m}^3/\text{s}$  인가? (단, 관 벽에서는 마찰이 없다고 가정한다.)



- ① 0.0175                      ② 0.0045
- ③ 0.0017                      ④ 0.014

50. 지름 0.2m, 길이 10m인 파이프에 기름(비중 0.8, 동점성계수  $1.2 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ )이  $0.0188 \text{m}^3/\text{s}$ 의 유량으로 흐른다. 마찰손실 수두는 몇 m 인가?

- ① 0.013                      ② 0.029
- ③ 0.035                      ④ 0.059

51. 온도 27°C, 절대압력 380kPa인 이산화탄소가 1.5m/s로 지름 5cm인 관속을 흐르고 있을 때 유동상태는? (단, 기체상수  $R = 187.8 \text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}\cdot\text{K}$ , 점성계수  $\mu = 1.77 \times 10^{-5} \text{kg}/\text{m}\cdot\text{s}$ , 상임계 레이놀즈수는 4000, 하임계 레이놀즈수는 2130이라 한다.)

- ① 층류                      ② 난류
- ③ 천이구역                      ④ 층류저층

52. 어떤 오일의 동점성계수가  $2 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ 이고 비중이 0.9라면 점성계수는 몇  $\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ 인가? (단, 물의 밀도는  $1000 \text{kg}/\text{m}^3$ 이다.)

- ① 0.2                      ② 2.0
- ③ 0.18                      ④ 1.8

53. 액체 속에 잠겨있는 곡면에 작용하는 힘의 수평분력에 대한 설명으로 알맞은 것은?

- ① 곡면의 수직방향으로 위쪽에 있는 액체의 무게

- ② 곡면에 의하여 떠받치고 있는 액체의 무게
- ③ 곡면의 도심에서의 압력과 면적과의 곱
- ④ 곡면을 수직평면에 투영한 평면에 작용하는 힘

54. 경계층의 박리(separation)가 일어나는 주 원인은?

- ① 압력이 증기압 이하로 떨어지기 때문
- ② 압력 구배가 0으로 감소하기 때문
- ③ 경계층의 두께가 0으로 감소하기 때문
- ④ 역압력 구배 때문

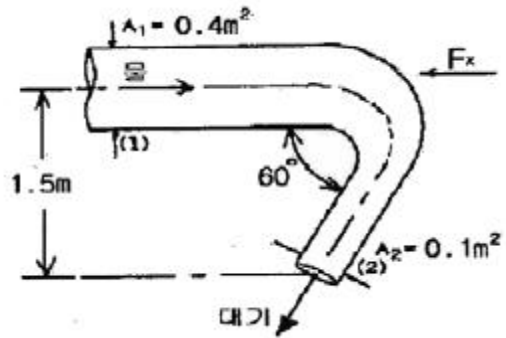
55. 체적 탄성 계수의 단위는?

- ① 압력 단위와 같다.
- ② 체적 단위와 같다.
- ③ 압력 단위의 역수이다.
- ④ 체적 단위의 역수이다.

56. 경계층의 속도분포가  $u = 10y(1 + 0.05y^3)$ 이고 y방향의 속도 성분  $v = 0$ 일 때 벽면으로부터 수직거리  $y = 1\text{m}$  지점에서의 와도(vorticity)는?

- ①  $-6 \text{ s}^{-1}$                       ②  $-10.5 \text{ s}^{-1}$
- ③  $-12 \text{ s}^{-1}$                       ④  $-24 \text{ s}^{-1}$

57. 그림과 같이 단면적  $A_1$ 은  $0.4\text{m}^2$ , 단면적  $A_2$ 는  $0.1\text{m}^2$ 인 동일 평면상의 관로에서 물의 유량이  $1000\text{L}/\text{s}$ 일때 관을 고정시키는 데 필요한 x방향의 힘  $F_x$ 의 크기는? (단, 단면 1과 2의 높이차는 1.5m이고, 단면 2에서 물은 대기로 방출되며, 곡관의 자체 중량, 곡관 내부물의 중량 및 곡관에서의 마찰손실은 무시한다.)



- ① 10159 N                      ② 15358 N
- ③ 20370 N                      ④ 24018 N

58. 공기의 속도 24m/s인 풍동내에서 익현길이 1m, 익의 폭 5m인 날개에 작용하는 양력은 몇 N인가? (단, 공기의 밀도는  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ , 양력계수는 0.455이다.)

- ① 1572                      ② 786
- ③ 393                      ④ 91

59. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 유선위의 어떤 점에서의 접선방향은 그 점에서의 속도 벡터의 방향과 일치한다.
- ② 유적선은 유선의 유동 특성이 변하지 않는 선이다.
- ③ 두 점 사이를 지나는 유량은 그 두 점의 유동함수 값의 차이에 비례한다.
- ④ 연속 방정식이란 질량의 보존법칙을 의미한다.

60. 다음  $\Delta P$ , L, Q,  $\rho$ 를 결합했을 때 무차원항은? (단,  $\Delta P$  :

압력차,  $p$  : 밀도,  $L$  : 길이,  $Q$  : 유량

①  $\frac{\rho \cdot Q}{\Delta P \cdot L^2}$       ②  $\frac{\rho \cdot L}{\Delta P \cdot Q^2}$

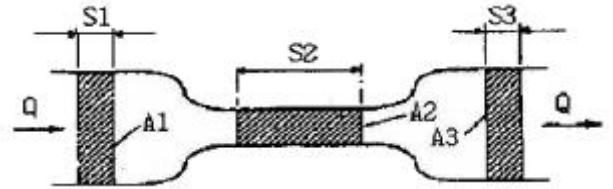
③  $\frac{\Delta P \cdot L \cdot Q}{\rho}$       ④  $\frac{Q}{L^2} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$

**4과목 : 기계재료 및 유압기기**

61. 고속도강의 제조에 사용되지 않는 원소는?  
 ① 텅스텐(W)      ② 바나듐(V)  
 ③ 알루미늄(Al)      ④ 크롬(Cr)
62. 다음 재료 중 고강도 합금으로써 항공기용 재료에 사용되는 것은?  
 ① Naval brass      ② 알루미늄 청동  
 ③ 베릴륨 동      ④ Extra Super Duralumin(ESD)
63. 탄소공구강 재료의 구비 조건으로 틀린 것은?  
 ① 상온 및 고온경도가 클 것  
 ② 내마모성이 작을 것  
 ③ 가공 및 열처리성이 양호할 것  
 ④ 강인성 및 내충격성이 우수할 것
64. 금형의 표면과 중심부 또는 얇은부분과 두꺼운부분 등에서 담금질할 때 균열이 발생하는 가장 큰 이유는?  
 ① 마텐자이트 변태 발생 시간이 다르기 때문에  
 ② 오스테나이트 변태 발생 시간이 다르기 때문에  
 ③ 트루스타이트 변태 발생 시간이 늦기 때문에  
 ④ 솔바이트 변태 발생 시간이 빠르기 때문에
65. 주철의 성장을 방지하는 일반적인 방법이 아닌 것은?  
 ① 흑연을 미세하게 하여 조직을 치밀하게 한다.  
 ② C, Si 량을 감소시킨다.  
 ③ 탄화물 안정원소인 Cr, Mn, Mo, V 등을 첨가한다.  
 ④ 주철을 720℃ 정도에서 가열, 냉각시킨다.
66. 구상흑연 주철에서 흑연을 구상으로 만드는데 사용하는 원소는?  
 ① Ni      ② Ti  
 ③ Mg      ④ Cu
67. 담금질 조직 중 가장 경도가 높은 것은?  
 ① 펄라이트      ② 마텐자이트  
 ③ 솔바이트      ④ 트루스타이트
68. 노 안에서 페로실리콘(Fe-Si), 알루미늄 등의 강력한 탈산제를 첨가하여 충분히 탈산시킨 강괴는?  
 ① 세미칼드 강괴      ② 림드 강괴  
 ③ 캡드 강괴      ④ 칼드 강괴
69. 강의 쾌삭성을 증가시키기 위하여 첨가하는 원소는?  
 ① Pb, S      ② Mo, Ni

- ③ Cr, W      ④ Si, Mn

70. 순철(pure iron)에 없는 변태는?  
 ① A<sub>1</sub>      ② A<sub>2</sub>  
 ③ A<sub>3</sub>      ④ A<sub>4</sub>
71. 액추에이터의 공급 쪽 관로에 설정된 바이패스 관로의 흐름을 제어함으로써 속도를 제어하는 회로는?  
 ① 미터 인 회로      ② 미터 아웃 회로  
 ③ 블리드 오프 회로      ④ 클램프 회로
72. 수 개의 볼트에 의하여 조임이 분할되기 때문에 조임이 용이하여 대형관의 이음에 편리한 관이음 방식은?  
 ① 나사 이음      ② 플랜지 이음  
 ③ 플레어 이음      ④ 바이트형 이음
73. 그림과 같이 유체가 단면적이 다른 파이프 통과할때 단면적 A<sub>2</sub>지점에서의 유속은 몇 m/s 인가? (단, 단면적 A<sub>1</sub>에서의 유속 v<sub>1</sub>=4m/s이고, 각각의 단면적은 A<sub>1</sub>=0.2cm<sup>2</sup>, A<sub>2</sub>=0.008cm<sup>2</sup>이며, 연속의 법칙을 만족한다.)



- ① 100      ② 50  
 ③ 25      ④ 12.5

74. 유압 시스템에서 조작단이 일을 하지 않을 때 작동유를 탱크로 귀환시켜 펌프를 무부하로 만드는 무부하 회로를 구성할 때의 장점이 아닌 것은?  
 ① 펌프의 구동력 절약      ② 유압유의 노화 방지  
 ③ 유온 상승을 통한 효율 증대      ④ 펌프 수명 연장
75. 어큐뮬레이터(accumulator)의 역할에 해당하지 않는 것은?  
 ① 유압 회로 중 오일 누설 등에 의한 압력강하를 보상하여 준다.  
 ② 갑작스런 충격압력을 막아 주는 역할을 한다.  
 ③ 유압 펌프에서 발생하는 맥동을 흡수하여 진동이나 소음을 방지한다.  
 ④ 축적된 유압에너지의 방출 사이클 시간을 연장한다.
76. 릴리프 밸브(Relief valve)와 리듀싱 밸브(Reducing valve)는 다음 중 어떤 밸브에 속하는가?  
 ① 방향 제어 밸브      ② 압력 제어 밸브  
 ③ 유량 제어 밸브      ④ 유압 서보 밸브
77. 베인 펌프의 일반적인 특징에 해당하지 않는 것은?  
 ① 송출 압력의 맥동이 적다.  
 ② 고장이 적고 보수가 용이하다  
 ③ 압력 저하가 적어서 최고 토출 압력이 210 kgf/cm<sup>2</sup> 이상 높게 설정할 수 있다.  
 ④ 펌프의 유동력에 비하여 형상치수가 적다.
78. 구조가 간단하며 값이 싸고 유압유 중의 이물질에 의한 고장이 생기기 어렵고 가혹한 조건에 잘 견디는 유압모터로

가장 적합한 것은?

- ① 베인 모터                      ② 기어 모터
- ③ 액시얼 피스톤 모터        ④ 레이디얼 피스톤 모터

79. 유압 장치를 새로 설치하거나 작동유를 교환할 때 관내의 이물질 제거 목적으로 실시하는 파이프 내의청정 작업은?

- ① 플러싱                          ② 블랭킹
- ③ 커미싱                          ④ 엠보싱

80. 유압 펌프에서 유동하고 있는 작동유의 압력이 국부적으로 저하되어, 증기나 함유 기체를 포함하는 기포가 발생하는 현상은?

- ① 폐입 현상                      ② 숨돌리기 현상
- ③ 캐비테이션 현상            ④ 유압유의 열화 촉진 현상

**5과목 : 기계제작법 및 기계동역학**

81. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 분말에 약 70%의 TiC 또는 TiN 분말을 30% 정도 혼합하여 수소 분위기 속에서 소결하여 제작한 절삭 공구 는?

- ① 서멧(cermet)                  ② 입방정 질화붕소(CBN)
- ③ 세라믹(ceramic)            ④ 스텔라이트(stellite)

82. 일반적으로 초경합금 공구를 원통 연삭할 때 어떤 숫돌 입 자를 선택하는 것이 좋은가?

- ① A                                  ② WA
- ③ C                                  ④ GC

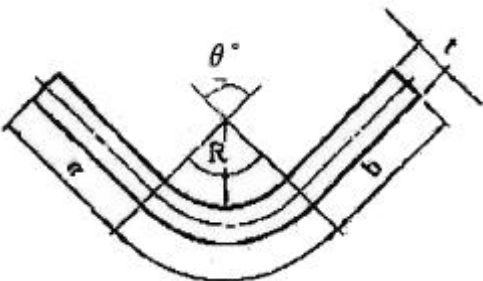
83. 주로 내경측정에 이용되는 측정기는?

- ① 실린더 게이지                ② 하이트 게이지
- ③ 측정기                          ④ 게이지 블록

84. 공구의 재료적 결함이나 미세한 균열이 잠재적 원인이 되 며 공구 인선의 일부가 미세하게 파괴되어 탈락하는 현상 은?

- ① 크레이터 마모(crater wear)
- ② 플랭크 마모(flank wear)
- ③ 치핑(chipping)
- ④ 온도파손(temperature failure)

85. 아래 그림에서 굽힘가공에 필요한 판재의 길이를 구하는 식으로 맞는 것은? (단, L 은 판재의 전체 길이, a, b 는 직선 부분 길이, R 은 원호의 안쪽 반지름, θ 는 원호의 굽힘각도(°), t, 는 판재의 두께이다.)



①  $L = a + b + \frac{\pi\theta}{360}(R + t)$

②  $L = a + b + \frac{\pi\theta}{360}(2R + t)$

③  $L = a + b + \frac{2\pi\theta}{360}(R + t)$

④  $L = a + b + \frac{2\pi\theta}{360}(2R + t)$

86. 용접을 압접(壓接)과 융접(融接)으로 분류할 때, 압접에 속 하는 것은?

- ① 불활성 가스 아크 용접
- ② 산소 아세틸렌 가스 용접
- ③ 플래시 용접
- ④ 테르밋 용접

87. 인베스트먼트 주조법과 비교한 셸 몰드법(shell molding process)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 셸 몰드법은 얇은 셸을 사용하므로 조형재가 소량으로 사용된다.
- ② 주물 온도가 높은 강이나 스텔라이트의 주조에 적합하다.
- ③ 조형 제작방법이 간단해서 고가의 기계설비가 필요없고 생산성이 높다.
- ④ 이 조형법을 발명한 사람의 이름을 따서 크로닝법(Croning process)이라고도 한다.

88. 강재의 경화처리 방법 중 표면 경화법에 해당하지 않는 것 은?

- ① 고주파 경화법                ② 가스 침탄법
- ③ 시멘테이션                  ④ 파텐팅

89. 외측 마이크로미터 측정면의 평면도 검사에 필요한 기구 는?

- ① 다이얼 게이지                ② 옵티컬 플랫
- ③ 콤비네이션 세트            ④ 플러그 게이지

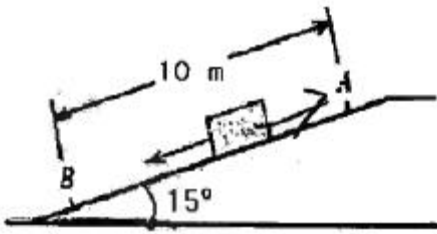
90. 금속재료를 회전하는 롤러(Roller)사이에 넣어 가압함으로 써 단면적을 감소시켜 길이 방향으로 늘리는 작업은?

- ① 압연                              ② 압출
- ③ 인발                              ④ 단조

91. 20t의 철도차량이 0.5 m/s의 속력으로 직선 운동하여 정 지되어 있는 30T의 화물차량과 결함한다. 결함하는 과정 에서 차량에 공급되는 동력은 없으며 브레이크도 풀려 있 다. 결함 직후의 속력은 몇 m/s 인가?

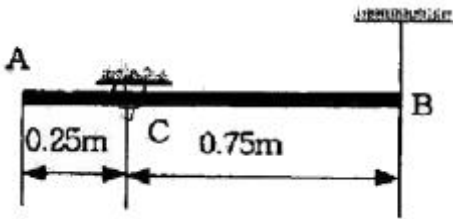
- ① 0.25                              ② 0.20
- ③ 0.15                              ④ 0.10

92. 질량 100kg의 상자가 15° 경사면에서 미끄러져 내려간다. 점 B에서의 속도가 4 m/s였다면, 점 A에서의 속도는? (단, 중력가속도는 9.81m/s<sup>2</sup>, 운동마찰계수는0.3 이다.)



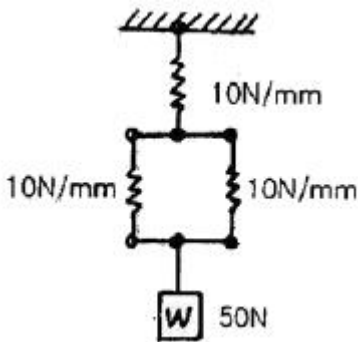
- ① 2 m/s                      ② 3.15 m/s
- ③ 4.7 m/s                    ④ 9 m/s

92. 길이가 1 m이고 질량이 5kg인 균일한 막대가 그림과 같이 지지되어 있다. C점은 한지로 되어 있어, B점에 연결된 줄이 갑자기 끊어졌을 때 막대는 자유로이 회전한다. 줄이 끊어지는 순간 C점에 작용하는 반력은 몇 N 인가?



- ① 49                          ② 28
- ③ 21                          ④ 14

94. 그림과 같이 스프링상수 10N/mm인 3개의 스프링이 조립되어 그 끝에 무게 50N인 추가 달려있다. 스프링의 처짐량은 몇 mm 인가?



- ① 1.67                      ② 3.33
- ③ 7.5                        ④ 2.5

95. 두 개의 조화운동  $x_1=4\sin 10t$  와  $x_2=4\sin 10.2t$ 를 합성하면 맥놀이(beat)현상이 발생하는데 이 때 맥놀이 진동수(Hz)는? (단, t의 단위는 s이다.)

- ① 0.0159                    ② 0.0318
- ③ 31.4                      ④ 62.8

96. 질량 0.25kg의 물체가 스프링상수 0.1533 N/mm인 한쪽이 고정된 스프링에 매달려 있을 때 고유진동수(Hz)와 정적 처짐(mm)을 각각 구한 것은? (단, 스프링의 질량은 무시한다.)

- ① 3.94, 6                    ② 3.94, 16
- ③ 0.99, 6                    ④ 0.99, 16

97. 다음 중 각 물리량에 대한 차원 표시가 틀린 것은? (단, M : 질량, L : 길이, T : 시간)

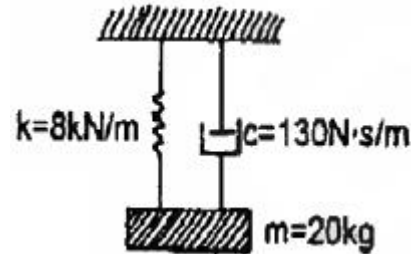
- ① 각가속도 :  $T^{-2}$             ② 에너지 :  $ML^2T^{-1}$

③ 선형운동량 :  $MLT^{-1}$     ④ 힘 :  $MLT^{-2}$

98. 경주용 자동차가 달리는 트랙의 반경은 180 m 이다. 속도 30 m/s로 달리기 위한 수평면과 노면의 최적의 경사각은 몇 도 인가?

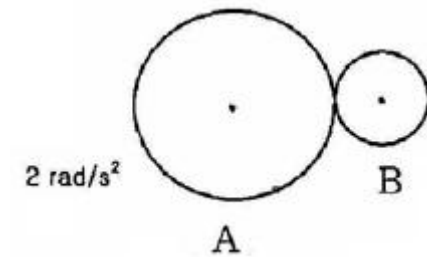
- ① 12°                        ② 18°
- ③ 27°                        ④ 36°

99. 다음 1자유도 감쇠 진동계의 감쇠비는?



- ① 0.16                      ② 0.33
- ③ 0.49                      ④ 0.65

100. 원판 A와 B는 중심점이 각각 고정되어 있고, 이 고정점을 중심으로 회전운동을 한다. 원판 A가 정지하고 있다가 일정한 각가속도  $\alpha_A=2\text{rad/s}^2$ 으로 회전한다. 원판 A는 원판 B와 접촉하고 있으며, 두 원판 사이의 미끄럼은 없다. 원판 A가 10회전 하고 난 직후의 원판 B의 각속도는 몇 rad/s 인가? (단, 원판 A의 반경은 20cm, 원판 B의 반경은 15cm이다.)



- ① 15.9                      ② 21.1
- ③ 31.4                      ④ 62.8

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