

**1과목 : 기계제작법**

- 냉간 단조와 비교한 열간 단조의 특성이 아닌 것은?  
 ① 재결정온도 이상에서의 단조작업이다.  
 ② 단조에 소요되는 동력소모가 적다.  
 ③ 제품의 표면이 산화 되지 않는다.  
 ④ 1회 단조에 의한 단조효과가 크다.
- 동근 날 바이스로 선삭 할 때 가공 면의 이론적 표면 거칠기는 다음 어느 것으로 나타낼 수 있는가? (단, f는 이송, R은 공구의 날 끝 반지름이다.)  
 ①  $\frac{f}{8R^2}$                       ②  $\frac{f^2}{8R}$   
 ③  $\frac{f}{8R}$                           ④  $\frac{f}{4R}$
- 플래시 버트 용접(flash butt welding)에서 산화물이나 불순물은 어떻게 처리되는가?  
 ① 용제의 사용으로 제거된다.  
 ② 접합부에 생기는 용융금속에 묻어 흘러나간다.  
 ③ 압접할 때 밀려 나간다.  
 ④ 접합부에 그대로 잔류한다.
- 규사와 열경화성 석탄산 수지의 혼합물이 주형의 재료이며 내연 기관의 실린더 블록을, 다량(多量)으로 주조하는 데 가장 적당한 주조법은?  
 ① 셸 주형법 (shell molding process)  
 ② 인베스트먼트 주조법 (investment casting)  
 ③ 쇼 주조법 (shaw process)  
 ④ 저압 주조법 (low pressure casting)
- 측정자의 미세한 움직임을 광학적으로 확대하여 측정하는 측정기는?  
 ① 미니 미터 (minimeter)                      ② 공기 마이크로미터  
 ③ 옵티 미터 (optimeter)                      ④ 전기 마이크로미터
- 금속산화물이 알루미늄에 의하여 산소를 빼앗기는 화학반응을 이용한 용접 방법은?  
 ① 원자수소 용접법                      ② 프로젝션 용접법  
 ③ 테르밋 용접법                      ④ 플래시 용접법
- 초음파 가공장치에 관한 설명으로 맞지 않는 것은?  
 ① 구멍을 가공하기 쉽다.  
 ② 복잡한 형상도 쉽게 가공할 수 있다.  
 ③ 부도체의 가공을 할 수 없다.  
 ④ 가공재료의 제한이 매우 적다.
- 주물사의 강도 시험 중 틀린 것은?  
 ① 굽힘 강도 시험                      ② 인장 강도 시험  
 ③ 전단 강도 시험                      ④ 충격 강도 시험
- 판금가공에서 스프링백(spring back)을 가장 옳게 설명한 것은?  
 ① 스프링의 피치를 나타낸다.  
 ② 판재를 굽혔을 때 굽힌 부분이 활 모양으로 되는 현상이다.  
 ③ 스프링에서 장력의 세기를 나타내는 척도이다.  
 ④ 판재를 굽힐 때, 하중을 제거하면 탄성에 의해 처음 상태로 약간 복귀되는 현상이다.

- 구멍의 내면을 가장 정밀하게 다듬는 가공법은 다음 중 어느 것이 가장 좋은가?  
 ① 드릴링(Drilling)                      ② 보링(Boring)  
 ③ 리밍(Reaming)                      ④ 호닝(Honing)
- 금속재료에 처음 한 방향으로 하중을 가하고, 다음에 반대 방향으로 하중을 가하였을 때, 전자보다는 후자의 경우가 탄성한도가 저하한다. 이 현상은?  
 ① 크리프 현상                      ② 바우싱거 효과  
 ③ 피로 현상                      ④ 탄성파손 효과
- 특수 성향가공법으로 다이(die)를 금속 재료 대신에 경목재(硬木材) 등을 사용하는 방법이며, 선반의 주 축에 다이를 고정하고 심압대로 눌러서, 스틱(stick)으로 원형에 밀어 붙여 가공하는 것은?  
 ① 스피닝(spinning)  
 ② 스탬핑(stamping)  
 ③ 코이닝(coining)  
 ④ 액압성형법(hydroforming)
- 연삭력 P=20Kgf, 연삭 속도 1500m/min일 때 연삭 동력은 약 얼마인가? (단, 연삭 효율은 무시한다.)  
 ① 4.5 PS                      ② 6.7 PS  
 ③ 10.1 PS                      ④ 15.3 PS
- 금속재료의 표면에 강철이나 주철의 강구를 고속으로 분사시켜 표면층의 경도를 높이는 방법은?  
 ① 금속침투법  
 ② 칠드경화법  
 ③ 샷피닝(shot peening)  
 ④ 하드페이싱(hard facing)
- 선반가공에서 바이트의 옆면 및 앞면과 공작물과의 마찰을 줄이기 위한 공구각은?  
 ① 여유각                      ② 경사각  
 ③ 앞날각                      ④ 옆날각
- 길이 300mm의 사인바로 29°를 측정하려면 블록 게이지는 몇 mm를 사용하면 되는가? (단, 사인 바와 측정 면이 일치함)  
 ① 138.79mm                      ② 127.36mm  
 ③ 186.25mm                      ④ 145.44mm
- 직립식 밀링머신(vertical milling machine)에는 어떤 공구가 사용되는가?  
 ① 플레인 커터(plain cutter)                      ② 메탈 소(metal saw)  
 ③ 총형 커터(formed cutter)                      ④ 엔드 밀(end mill)
- 다음 탭에 관한 설명 중에서 옳은 것은?  
 ① 1/16 테이퍼의 파이프 탭은 기밀을 필요로 하는 부분에

태핑을 하는데 쓰인다.

- ② 핸드탭 등경 1번 탭으로 나사를 깎을 때에는 탭구멍 입구에 모떼기 할 필요가 없다.
- ③ 핸드탭 등경 1번 탭은 약간에 테이퍼를 주어 탭구멍에 잘 들어가게 하며 이 테이퍼부는 절삭을 하지 않고 나사부의 안내가 된다.
- ④ 탭의 드릴 사이즈  $d$ 는 나사의 호칭 지름을  $D$ , 피치를  $p$ 라고 하면  $d$ 는  $D-3p$ 로 계산된다.

19. 압출기의 주요 부분이 아닌 것은?

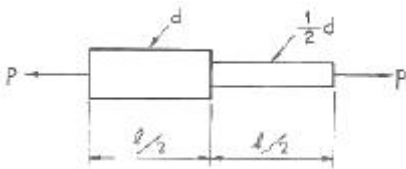
- ① 컨테이너(container)                      ② 램(ram)
- ③ 다이(die)                                      ④ 하우스(housing)

20. 담금질한 강철을 적당한 온도로 A1 변태점 이하에서 인성을 증가 시키는 조작은?

- ① 뜨임    ② 풀림
- ③ 불림    ④ 항온열처리

**2과목 : 재료역학**

21. 그림과 같이 지름이 다른 2단봉재에 저장되는 탄성 에너지는? (단,  $E$  : 탄성계수)

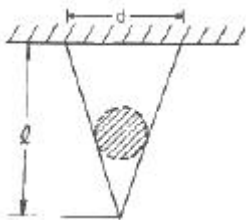


- ①  $\frac{1.25P^2L}{\pi d^2 E}$                                       ②  $\frac{2P^2L}{\pi d^2 E}$
- ③  $\frac{4P^2L}{\pi d^2 E}$                                       ④  $\frac{5P^2L}{\pi d^2 E}$

22. 코일스프링의 평균지름  $D$ 를 2배로 하면 같은 조건에서 처짐은 몇 재가 되는가?

- ① 2    ② 4
- ③ 6    ④ 8

23. 고정단의 지름을  $d$ , 비중량  $r$ , 길이  $l$ , 탄성계수  $E$  인 원추형의 봉이 그림과 같이 연속적으로 매달려있을 때 자중에 의한 신장량은 얼마인가?



- ①  $\frac{rl^2}{2E}$     ②  $\frac{2rl^2}{3E}$
- ③  $\frac{3rl^2}{4E}$     ④  $\frac{rl^2}{6E}$

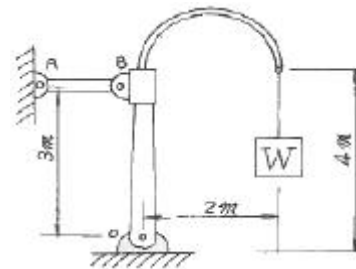
24. 길이 2m의 외팔보의 자유단에 5kN의 집중하중이 작용하고 있다. 허용응력이 100Mpa이라면 높이 10cm의 사각형 단면에서 폭은?

- ① 6cm    ② 7cm
- ③ 8cm    ④ 9cm

25. 변형률 성분  $\epsilon_x=900 \times 10^{-6}$ ,  $\epsilon_y=-100 \times 10^{-6}$ ,  $\gamma_{xy}=600 \times 10^{-6}$  일 때 면내 최대 전단변형률의 값은?

- ①  $400 \times 10^{-6}$                                       ②  $583 \times 10^{-6}$
- ③  $983 \times 10^{-6}$                                       ④  $1166 \times 10^{-6}$

26. 도면과 같이 무게  $W=6000$  N이 걸려 있을 때, 봉 AB에 걸리는 힘은 몇 N인가? (단, 마찰 및 자중은 무시한다.)

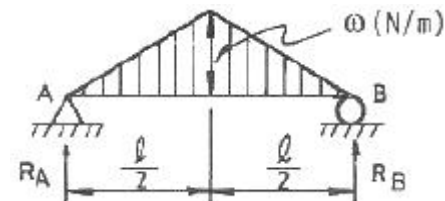


- ① 6000    ② 4000
- ③ 3000    ④ 8000

27. 탄성계수  $E=210$  GPa, 선팽창계수  $\alpha=11.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$  인 철도 레일을  $15^\circ\text{C}$ 에서 양단을 고정하였다. 발생응력을 85 MPa로 제한하려 할 때 열응력에 의한 온도변화의 허용범위는?

- ①  $-10.2^\circ \sim 50.2^\circ$                                       ②  $20.2^\circ \sim 30.5^\circ$
- ③  $-20.2^\circ \sim 50.2^\circ$                                       ④  $-20.2^\circ \sim 30.5^\circ$

28. 다음 그림과 같은 삼각형 분포하중이 작용하고 있을 때, 이 단순보의 반력  $R_A$ 는 몇 N인가?

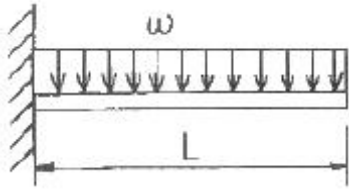


- ①  $\frac{wl}{2}$     ②  $\frac{wl}{3}$
- ③  $\frac{wl}{4}$     ④  $\frac{wl}{6}$

29. 수직응력에 의한 탄성에너지에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 응력의 자승에 비례하고, 탄성계수에 반비례한다.
- ② 응력의 3승에 비례하고, 탄성계수에 비례한다.
- ③ 응력에 비례하고, 탄성계수에도 비례한다.
- ④ 응력에 반비례하고, 탄성계수에 비례한다.

30. 그림과 같은 등분포 하중을 받고 있는 외팔보의 최대 처짐은? (단,  $E$ 는 보의 굽힘 강성이다.)



- ①  $\frac{\omega l^4}{3EI}$                       ②  $\frac{\omega l^4}{8EI}$   
 ③  $\frac{\omega l^4}{24EI}$                       ④  $\frac{\omega l^4}{48EI}$

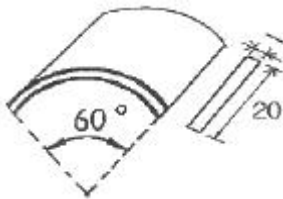
31. 길이 15mm, 지름 10mm의 강봉에 8 kN의 인장하중을 걸었더니 탄성변형이 생겼다. 이 때의 늘어난 길이는? (단, 이 강재의 탄성계수 E = 210 GPa이다.)

- ① 7.3mm                      ② 2.28mm  
 ③ 0.73mm                      ④ 0.28mm

32. 다음 중 Hooke의 법칙과 관계 없는 것은?(단, σ : 수직응력, E : 탄성계수, ε : 수직변형률, L : 원래길이, δ : 변형량, τ : 전단응력, G : 전단탄성계수, γ : 전단변형률, K : 체적탄성계수, ε<sub>v</sub> : 체적변형률)

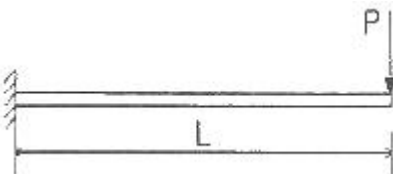
- ①  $\frac{\sigma}{\epsilon} = E$                       ②  $\frac{\delta}{l} = \epsilon$   
 ③  $\frac{\tau}{\Gamma} = G$                       ④  $\frac{\sigma}{\epsilon_v} = K$

33. 길이가 30cm이고, 1mm × 20mm인 직사각형 단면의 얇은 강철자의 양단에 우력을 작용시켜 중심각이 60°인 원호의 모양으로 굽혔다. 강철자가 받는 굽힘 모멘트는? (단, 탄성계수 E = 210 GPa)



- ① 0.97 N·m                      ② 1.22 N·m  
 ③ 1.37 N·m                      ④ 1.52 N·m

34. 외팔보의 자유단에 하중 P가 작용할 때, 이 보의 굽힘에 의한 탄성 변형에너지를 구하면? (단, E는 일정하다.)

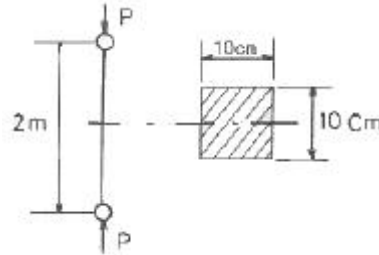


- ①  $\frac{RL^3}{6EI}$                       ②  $\frac{PL^3}{3EI}$   
 ③  $\frac{P^2L^3}{6EI}$                       ④  $\frac{P^2L^3}{3EI}$

35. 직경 5cm의 차축이 7°만큼 비틀렸다. 이때 최대 전단응력이 100MPa이고, 재료의 전단 탄성계수가 80 GPa이라고 하면 이 차축의 길이에 가장 가까운 것은?

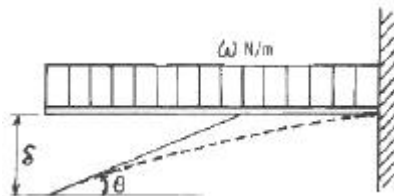
- ① 2 m                      ② 2.5 m  
 ③ 1.5 m                      ④ 1 m

36. 그림과 같이 10cm × 10cm의 단면적을 갖고 양단이 회전 단으로 된 부재가 중심축 방향으로 압축력 P가 작용하고 있을 때 장주의 길이가 2m이라면 셋방비의 값은 얼마인가?



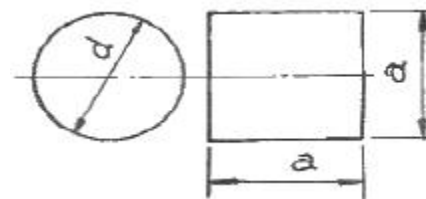
- ① 890                      ② 69  
 ③ 49                      ④ 29

37. 그림과 같은 균일분포하중을 받는 외팔보에서 자유단의 처짐이 δ = 3cm 이고 경사각이 θ = 0.02 rad일때 이 보의 길이는 얼마인가? (단, 탄성계수 E = 210 GPa 이다.)



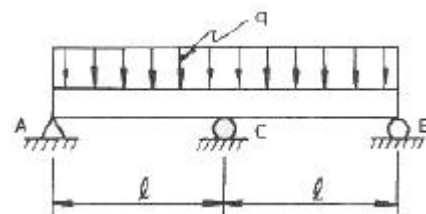
- ① 1 m                      ② 2 m  
 ③ 4 m                      ④ 7 m

38. 같은 재료로 되어있는 지름 d의 원형 단면과 1변의 길이가 a인 정사각형 단면의 보가 있다. 이들 보가 굽힘에 대하여 같은 강도를 갖기 위한 d : a의 비는?



- ①  $\sqrt[3]{4} : \sqrt[3]{\pi}$                       ②  $\sqrt[3]{16} : \sqrt[3]{\pi}$   
 ③  $\sqrt[3]{16} : \sqrt[3]{3\pi}$                       ④  $\sqrt[3]{4} : \sqrt[3]{2\pi}$

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



- ① 1/8 ql                      ② 1/4 ql

- ③ 3/8 ql                      ④ 1/2 ql
- 40. 7.5 KW의 모터가 3600 rpm으로 운전될 때 전단응력이 60 MPa를 초과하지 못한다면 사용할 수 있는 최소 축 지름은?  
 ① 6 mm                      ② 8 mm  
 ③ 10 mm                      ④ 12 mm

**3과목 : 용접야금**

- 41. 용접과정의 화학 반응의 특성은?  
 ① 온도가 높고 시간이 길다.  
 ② 온도가 낮고 시간이 길다.  
 ③ 온도가 낮고 시간이 짧다.  
 ④ 온도가 높고 시간이 짧다.
- 42. 저항용접에서 용접입열 (weld heat input)을 표시하는 식 중 옳은 것은? (단, H:용접입열, R:용접재료간의 접촉저항 및 그 재료의 고유저항의 총합, I:용접전류, K:손실계수 이다.)  
 ①  $H = IRtK$                       ②  $H = I^2RtK$   
 ③  $H = I^2R^2tK$                       ④  $H = I^3R^2tK$
- 43. 상온에서 순철(Fe)의 결정 격자는?  
 ① 면심입방격자이다.                      ② 체심입방격자이다.  
 ③ 조밀육방격자이다.                      ④ 체심정방격자이다.
- 44. 금속의 강도를 지배하는 기구 중 금속경화 기구가 아닌 것은?  
 ① 가공경화                      ② 고용체경화  
 ③ 석출경화                      ④ 풀림경화
- 45. 항온 변태 곡선과 관계 없는 것은?  
 ① S 곡선                      ② CCT  
 ③ nose                      ④ bainite
- 46. Cu합금의 용접시 열영향부의 넓이는 연강에 비해 어떠한가?  
 ① 같다.                      ② 용접방법에 따라 다르다.  
 ③ 매우 좁다.                      ④ 매우 넓다.
- 47. 강의 상태도에서  $\gamma$ 역을 넓히는 역할을 하는 원소는?  
 ① Cr                      ② Mo  
 ③ Si                      ④ Mn
- 48. 냉간 가공시 가공도가 증가하면 강도, 항복점 및 경도가 증가하며, 연신율은 감소하는데 이런 현상을 무엇이라 하는가?  
 ① 슬립 변형                      ② 가성 취성  
 ③ 잔류 응력                      ④ 가공 경화
- 49. Al, Ti 등에 의하여 강괴의 결정을 미세하게 하는 외에 용접 성도 가장 좋은 강괴(ingot)는?  
 ① 킬드 강 (killed steel)  
 ② 림드 강 (rimmed steel)  
 ③ 세미 킬드 강 (semi-killed steel)  
 ④ 고 탄소강 (high-carbon steel)

- 50. 다음 중 중(重)금속이 아닌 것은?  
 ① Fe                      ② Ni  
 ③ Be                      ④ Cr
- 51. 일반 탄소강의 조직 중 오스테나이트 (Austenite)상태에서 서냉 (Slow cooling)하였을 때 나타나는 조직은?  
 ① 마르텐사이트 (Martensite)  
 ② 트루스타이트 (Troostite)  
 ③ 펄라이트 (Pearlite)  
 ④ 소르바이트 (Sorbite)
- 52. 18Cr-8Ni의 스테인리스강의 우수한 점이 아닌 것은?  
 ① 가공성                      ② 내식성  
 ③ δ상 석출                      ④ 고온성능
- 53. 알루미늄 용접시 용입을 조절하기 위한 방법 중 옳지 않은 방법은?  
 ① 용접전류의 세기를 조절함  
 ② 전극봉의 극성을 변화시킴  
 ③ 보호가스에 O2를 혼합하여 용접함  
 ④ 보호가스에 He가스량을 조절함
- 54. 경도(hardness)시험에 있어서 선단이 다이아몬드로 된 작은 추를 일정의 높이에서 시험편 표면에 낙하시켜 반발의 높이로서 측정하는 시험법은?  
 ① 쇼어경도 (Shore Hardness)  
 ② 로크웰경도 (Rockwell Hardness)  
 ③ 브리넬경도 (Brinell Hardness)  
 ④ 비커스경도 (Vickers Hardness)
- 55. 용접금속이 응고할 때 용융금속 중의 산소와 결합 하여 산소 제거 작용을 하는 탈산제는?  
 ① 금속망간-형석분말  
 ② 티탄철-이산화망간분말  
 ③ 규소철-규산칼리분말  
 ④ 망간철-알루미늄분말
- 56. 금속의 격자 결함 중 면결함(plane defect)에 해당하는 것은?  
 ① 원자공공 (vacancy)  
 ② 전위 (dislocation)  
 ③ 구조결함 (수축공 및 기공)  
 ④ 적층결함 (stacking fault)
- 57. 주철제품을 용접한 후 일반적인 열처리 방법은?  
 ① normalizing                      ② annealing  
 ③ quenching                      ④ tempering
- 58. 저온 취성을 개선하는데 가장 크게 기여하는 원소는?  
 ① 탄소                      ② 망간  
 ③ 니켈                      ④ 유황
- 59. 저탄소강을 인장시험 하면 200~300℃의 온도범위에서 인장 강도는 매우 증가하고, 또한 연성의 저하를 나타내는 경우

가 있다. 이 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 청열취성 (blue shortness)
- ② 변형시효 (strain aging)
- ③ 적열취성 (hot shortness)
- ④ 저온취성 (low temperature brittleness)

60. 강의 표면에 알루미늄을 침투시키는 처리로서 내(耐) 고온성의 확산층을 생성하여 고온에서 사용되는 기계부품이 많이 이용되는 방식법은?

- ① 브로나이징 (Boronizing)
- ② 크로마이징 (Chromizing)
- ③ 칼로라이징 (Calorizing)
- ④ 실리콘나이징 (Siliconizing)

**4과목 : 용접구조설계**

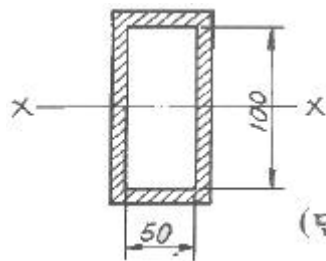
61. 용접에서 공작물을 조립하는데, 사용하는 도구(tool)를 무엇이라고 하는가?

- ① 지그(jig)                      ② 용구(用具)
- ③ 레그(leg)                      ④ 보호구(保護區)

62. 용접 금속의 열처리에서 어닐링(annealing)의 목적 중 옳지 않은 것은?

- ① 내부응력제거                  ② 금속입자의 규격조정
- ③ 유연성 회복                    ④ 강도 및 강인성 증가

63. 다음과 같은 윤상 필릿 용접의 중립축에 대한 단면 2차 모멘트 I'의 값으로 옳은 것은?



(단위 : mm)

- ① 66.7 cm<sup>3</sup>                      ② 666.7 cm<sup>3</sup>
- ③ 41.67 cm<sup>3</sup>                    ④ 416.7 cm<sup>3</sup>

64. 용접부의 형틀 굽힘 시험에서 판 두께가 가장 두꺼운 시험편을 시험하는 것은?

- ① 0호                              ② 1호
- ③ 2호                              ④ 3호

65. 용접시공시 라멜라 테어의 방생과 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 모재 판두께 방향의 인장강도
- ② 모재 판두께 방향의 단면 수축률
- ③ 모재의 충격치
- ④ 용접금속의 인장강도

66. 50 kgf/mm<sup>2</sup>급 고장력 강재를 사용한 저장탱크, 압력용기 등의 용접에 사용되는 용접봉은 어느 것인가?

- ① KSD5016                      ② KSD308
- ③ KSD4316                      ④ KSD316

67. 맞대기 용접에서 용접금속 및 모재의 수축에 대하여 용접

전(前)dp 반대방향으로 굽혀 놓고 작업하는 용접 교정 방법은?

- ① 억제법                            ② 도열법
- ③ 피닝법                            ④ 역 변형법

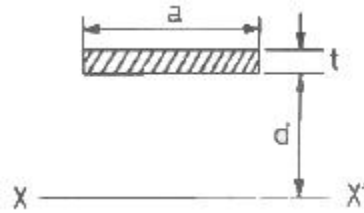
68. 다음 용접장비 및 용어에 관한 각각의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 용접 지그는 용접제품을 조립할 때 사용하는 도구이다.
- ② 고정구는 용접부품을 잡고 있는 역할을 한다.
- ③ 포지셔너는 피용접물을 용접하기 쉬운 상태로 놓는다.
- ④ 스트롱 백은 용착 금속이 흘러내리는 것을 방지한다.

69. 다음 그림은 어떤 형식의 용접 이음인가?

- ① 맞대기 용접이음              ② 겹치기 용접이음
- ③ T형 용접이음                ④ 십자형 용접이음

70. 그림과 같은 굽힘을 받는 용접부 선형의 중립 축 X-X'에 대한 단면 2차 모멘트로 가장 적합한 것은? (단, 용접두께를 t = 1로 보고 계산한 식이다.)



- ① ad<sup>2</sup>                                ② 2d<sup>2</sup>
- ③ 2ad<sup>2</sup>                              ④ d<sup>2</sup>

71. 용접부의 기공(Blow hole) 방지에 가장 적합한 부속품은?

- ① 포지셔너(Positioner)
- ② 런 오프 탭(Run-off-tab)
- ③ 스트롱 백(Strong back)
- ④ 도그 피스(dog piece)

72. 응력집중에 관한 내용이 아닌 것은?

- ① 용접이음에 소성변형이 생기면 응력집중이 작아진다.
- ② 이음의 정적 강도에 영향을 받는다.
- ③ 용접 끝 (TOE OF WELD) 부분에 국부적으로 일어난다.
- ④ 피로강도에 크게 영향을 미친다.

73. 재료의 열전도율이 가장 큰 것에서 작은 것의 순서로 된 것은?

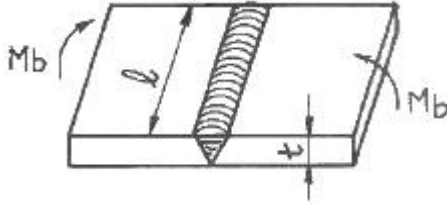
- ① 구리 - 알루미늄 - 연강
- ② 스텐레스 - 알루미늄 - 연강
- ③ 구리 - 스텐레스 - 알루미늄
- ④ 연강 - 구리 - 알루미늄

74. 필릿(Fillet) 용접부의 다리길이는 판 두께의 몇 % 정도가 가장 적당한가?

- ① 50%                                ② 60%
- ③ 70%                                ④ 80%

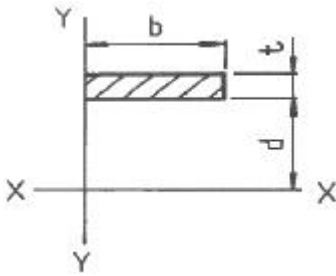
75. 그림과 같은 완전 용입된 평판 V형 맞대기 용접 이음의 굽힘 모멘트 Mb=9500kgf·cm가 작용하고 있을 때 최대 굽힘 응력은 몇 kgf/cm<sup>2</sup> 인가? (단, L = 200mm, t = 20mm으로

한다.)



- ① 600.3                      ② 712.5
- ③ 850.4                      ④ 922.1

76. 필릿 용접치수를 결정하는데 사용하는 다음과 같은 선형의 단면 2차 극 모멘트  $I_p'$  는?



- ①  $I_p' = \frac{bt^2}{3} + \frac{bt^3}{12}$                       ②  $I_p' = \frac{b^2t}{3} + \frac{bt^3}{12}$
- ③  $I_p' = bd^2 + \frac{b^3}{3}$                       ④  $I_p' = bd^2 + \frac{d^3}{3}$

77. 용접에서 흠 형태 중 가장 두꺼운 판에 적합한 것은?

- ① I형흠                      ② V형흠
- ③ J형흠                      ④ X형흠

78. 고장력강의 용접결함 중 저온균열이 생기는 직접적인 원인이 아닌 것은?

- ① 용접부의 경화
- ② 용접 중 발생하는 수소
- ③ 내열 피로특성
- ④ 구조물에 있어서의 구속도

79. 용접부의 열 유동에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 용접부의 재질 변화를 알기 위하여 최고 도달 온도를 알아야 한다.
- ② 재질변화를 알기 위하여 냉각 속도도 알 필요가 있다.
- ③ 용접부의 재질변화에 예열 온도가 영향을 미친다.
- ④ 용접 입열의 크기는 재질변화에 영향이 없다.

80. 저수소계 용접봉(E4316)의 특징이 아닌 것은?

- ① 인성, 내균열성이 우수하다.
- ② 아크를 길게 유지하면 전자세 용접이 되며 용접봉은 건조하지 않아도 된다.
- ③ 석회석이나 형석을 주성분으로 하는 용접봉이다.
- ④ 아크는 약간 불안정하고, 비드가 볼록형이 되는 경우가 있다.

**5과목 : 용접일반 및 안전관리**

81. 용적이 33리터인 산소용기의 고압력계에 100kgf/cm<sup>2</sup>으로 나타났다면 프랑스식 300번의 팁으로는 몇시간 용접할 수 있는가? (단, 산소와 아세틸렌의 혼합비는 1 : 1이다.)

- ① 11시간                      ② 15시간
- ③ 20시간                      ④ 7.5시간

82. 서브머지드 아크 용접의 단점에 해당되는 설명은?

- ① 용융속도 및 용착속도가 느리다.
- ② 루트 간격이 0.8mm 이상이면 용락이 되어 용접 할 수 없다.
- ③ 용입이 얇다.
- ④ 곧은 용접선의 용접은 기계의 설치조작이 어려우므로 주로 곡선용에 사용된다.

83. 직류용접기에서 정전압특성을 갖는 용접은?

- ① 실드메탈 아크 용접 (SMAW)
- ② 텅스텐 아크 용접 (GTAW)
- ③ 플라즈마 아크 용접 (PAW)
- ④ 가스에탈 아크 용접 (GMAW)

84. 아크 용접시 전격을 가장 받기 쉬운 경우는?

- ① 용접전류가 많을 때
- ② 용접봉이 굵고 취약할 때
- ③ 아크가 불안정할 때
- ④ 어스 접촉이 양호할 때

85. 방사선 사진의 상에서 결함의 크기를 표시하여 비교하기 위한 것은?

- ① 투과도계                      ② 계조계
- ③ 탐촉자                      ④ 흡수계

86. 용접전류를 200A, 아크 전압을 25V로 아크 용접하였을 때 용접입열이 2000 [Joule/cm]였다. 이 때 용접속도는 얼마인가?

- ① 2.5 cm/min                      ② 5 cm/min
- ③ 150 cm/min                      ④ 15 cm/min

87. 원자수소 용접에서 일어나는 상태변화이다. 옳은 것은?

- ① H<sub>2</sub>→2H→H                      ② H→2H→2H<sub>2</sub>
- ③ H<sub>2</sub>→2H→H<sub>2</sub>                      ④ 2H→H<sub>2</sub>→2H

88. 조선소 등에서 두껍고 큰 강판을 평행 절단하는데 적합한 가스 절단장치는?

- ① 자동 가스 절단기                      ② 플레임 플레이너
- ③ 광전관식 절단기                      ④ 수동 가스 절단기

89. 용접기에서 멀리 떨어져서 작업을 수행할 때 전류의 원격조정(Remote Control)이 가능한 용접기는?

- ① 가동철심형                      ② 탭전환형
- ③ 가동코일형                      ④ 가포화리액터형

90. 피복아크 용접봉 E4316-AC-5.0-400에서 400이 의미하는 것은?

- ① 용접봉의 종류                      ② 용접봉의 개수

- ③ 용접봉의 길이      ④ 용접봉의 전류
91. 용접의 종류 중 압접에 속하는 것은?  
 ① 초음파 용접      ② 전자빔 용접  
 ③ 레이저 용접      ④ 원자수소 용접
92. 용접결함 중 성질상 결함에 해당되는 것은?  
 ① 용접균열      ② 언더컷  
 ③ 용입불량      ④ 인장강도 부족
93. 불활성가스 금속아크 용접법의 특성으로 옳은 것은?  
 ① 용제를 사용하므로 용접 후 청소가 필요하다.  
 ② 전류밀도가 매우 낮고 저능률적이다.  
 ③ 스파터 및 합금 성분의 손실이 적다.  
 ④ 용접 가능한 판두께의 범위가 좁다.
94. 저항용접에서 용접전류는 1500A, 저항은 220Ω, 통전시간은 0.25sec이라면 용접부에 발생하는 저항열은 다음 중 약 얼마인가? (단, 줄(Joule)의 법칙에 의하여 계산한다.)  
 ① 1970 [Kcal]      ② 19700 [Kcal]  
 ③ 2970 [kcal]      ④ 29700 [Kcal]
95. 용접에서 역률(power factor)의 식이 옳은 것은?  
 ① [개회로 전압(V) / 아크 전압(V)] × 100%  
 ② [아크 발생시간(min) / 작업시간(min)] × 100%  
 ③ [소비전력(kw) / 전원입력(kVA)] × 100%  
 ④ [정격아크 전류(A) / 실제아크 전류(A)] × 100%
96. 아크 용접기의 감전방지를 위해 가장 적당한 것은?  
 ① 헬멧      ② 리미트 스위치  
 ③ 2차 권선장치      ④ 자동전격 방지 장치
97. 아크용접에서 피복재의 역할에 대하여 틀린 것은?  
 ① 용착금속의 보호  
 ② 용착금속의 탈산정련작용  
 ③ 용이한 아크의 발생과 아크의 안정  
 ④ 용착금속에 수소의 공급
98. 내균열성이 가장 나쁜 용접봉의 계통은?  
 ① 저수소계      ② 고셀룰로스계  
 ③ 일미나이트계      ④ 고산화철계
99. 가스용접 중 아세틸렌에 대한 완전연소 화학방정식은 어느 것인가?  
 ①  $C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$   
 ②  $C_4H_{10} + 6\frac{1}{2}O_2 = 4CO_2 + 5H_2O$   
 ③  $C_2H_6 + 3\frac{1}{2}O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$   
 ④  $C_2H_2 + 2\frac{1}{2}O_2 = 2CO_2 + H_2O$
100. 용접을 하다 전격을 받아 기절을 한 용접공을 발견했을 때

조치할 사항 중 맞지 않는 것은?

- ① 발견 즉시 기절한 사람을 손으로 잡아당겨 전원으로부터 떼어 놓는다.  
 ② 전원을 끈다.  
 ③ 인공호흡을 시키고 상처가 있으면 응급처리를 한다.  
 ④ 응급처리 후 즉시 의사에게 연락한다.

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