

1과목 : 기계제작법

- 주물의 결함 중 기공(blow hole)에 대한 방지대책으로 틀린 것은?
  - ① 쇳물의 주입온도를 필요이상을 높게 하지 말 것
  - ② 쇳물 받이를 적게 할 것
  - ③ 주형의 통기성을 향상시킬 것
  - ④ 주형 내의 수분을 적게 할 것
- 단조 작업의 종류 중 하나로 볼트, 스크루, 리벳등의 머리 부분을 제작하는데 사용되는 단조법은?
  - ① 헤딩(heading)                      ② 코이닝(coining)
  - ③ 허빙(hubbing)                      ④ 스웨이징(swaging)
- 담금질된 강 of 마텐자이트 조직은 경도는 높지만 취성이 매우 크고 내부적으로 잔류응력이 많이 남아 있어서 A1 이하의 변태점에서 가열하는 열처리 과정을 통하여 인성을 부여하고 잔류응력을 제거하는 열처리는?
  - ① 풀림(Annealing)                      ② 불림(Normalizing)
  - ③ 침탄법(Carburizing)                      ④ 뜨임(Tempering)
- 원자수소용접법(atomic hydrogen welding)의 설명으로 틀린 것은?
  - ① 1926년 미국의 Langmuir가 순수한 과학적인 연구에서 고안된 용접법이다.
  - ② 분자상태의 수소가 아크열에 의하여 분해되어 원자상태의 수소로 되었다가 모재면에서 냉각되어 다시 분자상태로 환원될 때 발생하는 고열을 이용하여 용접한다.
  - ③ 용접 효율을 높이기 위해 산화철 분말과 알루미늄 분말을 첨가하여 용접을 한다.
  - ④ 용융온도가 높은 백금, 이리듐, 니켈, 크롬 등의 특수합금의 용접에 적합하다.
- 두께 2mm의 연강판에 지름 20mm 의 구멍을 뚫을 때 필요한 전단력의 크기는 약 몇 kN 인가? (단, 판의 전단저항을 250N/mm<sup>2</sup> 이다.)
  - ① 18.24                                      ② 26.87
  - ③ 31.42                                      ④ 42.55
- 3차원 측정기는 X,Y,Z의 3차원 공간상에서 측정점의 좌표점을 검출하여, 데이터를 컴퓨터로 처리하는 측정기이다. 3차원 측정기를 조작상으로 분류할 때 여기에 해당되지 않는 것은?
  - ① 수동형(floating type)
  - ② 조이스틱형(joystick type)
  - ③ CNC형(CNC type)
  - ④ 겐트리형(gantry type)
- MIG 용접은 일반적으로 무슨 극성을 사용하는가?
  - ① 교류 정극성                              ② 직류 정극성
  - ③ 교류 역극성                              ④ 직류 역극성
- 밀링 커터 중에서 외주와 정면에 절삭날이 있으며 주로 수직 밀링에서 사용하고, 밀링 커터축에 수직인 평면을 가공할 때 쓰는 커터는?
  - ① 메탈 소                                      ② 정면 밀링 커터
  - ③ 총형 밀링 커터                              ④ 플라이 커터

- 드릴(drill) 가공 후 구멍(hole)의 정확한 직경과 공과 구멍내면의 표면 거칠기를 좋게 하기위한 가공은?
  - ① 스폿 페이스잉(spot facing)
  - ② 리밍(reaming)
  - ③ 카운터 보링(counter boring)
  - ④ 카운터 싱킹(counter sinking)
- 인발(drawing)가공에서의 윤활에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 윤활의 목적은 소재의 외관과 기계적 성질을 만족시키고, 다이의 과열로 인한 파손을 최소화 하는데 있다.
  - ② 습식 윤활 방식은 저속인발(20m/min 이하)에서 주로 사용되며, 광유에 유화제를 섞은 수용성계의 에멀전이 주로 사용된다.
  - ③ 건식 윤활 방식은 주로 마찰저항을 감소시키기 위한 목적으로 석회, 흑연, 이황화몰리브덴 등을 이용한다.
  - ④ 인발가공에서 소재의 심한 저항으로 윤활상태가 경계운할상태로 진전되므로 이를 피하기 위하여 작업 조건에 맞는 적절한 윤활제를 선택해야 한다.
- 공작물을 일정한 거리와 각도로 구멍을 뚫거나 기어 등과 같이 분할이 어려운 공작물을 가공하는 작업에 적합한 지그는?
  - ① Vise Jig                                      ② Leaf Jig
  - ③ Indexing Jig                                      ④ Plate Jig
- 연삭숫돌에서 눈메움(loading)의 발생 원인으로 거리가 먼 것은?
  - ① 연삭 숫돌 입도가 너무 작거나 연삭 깊이가 클 경우
  - ② 숫돌의 조직이 너무 치밀한 경우
  - ③ 연한 금속을 연삭할 경우
  - ④ 숫돌의 원주속도가 너무 클 경우
- 용융금속을 정밀한 형상의 금형에 주입하여 주물을 주조하는 방법으로 치수의 정밀도가 높고 기계가공을 대부분 생략하는 경우가 있으나, 금형의 선택조건이 까다롭고 비싸므로 대량 생산을 고려해야 하는 주조법은?
  - ① 원심 주조법                                      ② 인베스트먼트법
  - ③ 다이캐스팅법                                      ④ 쉘 몰드법
- 스프링 백(spring back)에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 스프링 백의 양은 가공조건에 의해 영향을 받는다.
  - ② 강도가 클수록 스프링 백의 양도 커진다.
  - ③ 같은 두께의 판재에서 굽힘 각도가 예리할수록 스프링 백의 양은 커진다.
  - ④ 같은 두께의 판재에서 굽힘 반지름이 작을수록 스프링 백의 양은 커진다.
- 절삭유제의 사용목적으로 거리가 먼 것은?
  - ① 공구와 공작물을 냉각시키기 위해
  - ② 공구와 공작물간의 마찰력을 줄이기 위해
  - ③ 칩을 씻어주고 절삭부를 닦아 절삭작용을 쉽게 하기 위해
  - ④ 인체에 미치는 신체적 악영향(피부반응, 호흡 곤란)을 최소화하기 위해
- 보석, 유리, 자기 등을 정밀 가공하는데 가장 적합한 가공 방법은?

- ① 전해 연삭                      ② 방전 가공
- ③ 초음파 가공                  ④ 전해 연마

17. 금속재료의 표면에 강철이나 주철의 작은 강구를 고속으로 분사시켜 표면층의 경도를 높이는 방법은?

- ① 금속 침투법(Metallic cementation)
- ② 칠드 경화법(Chilled hardening)
- ③ 슛 피닝(Shot peening)
- ④ 하드 페이싱(hard facing)

18. 고에너지속도 성형법(high energy rate forming)에 해당하지 않는 것은?

- ① 폭발 성형법(explosive forming)
- ② 액중방전 성형법(electro-hydraulic forming)
- ③ 하이드로포밍 성형법(hydroforming)
- ④ 자기 성형법(magnetic pulse forming)

19. 300mm의 사인바(sine bar)를 이용하여 측정한 결과 각도가 29° 이었다. 이 때 사인바 양단의 게이지 블록 높이 차는 몇 mm 인가?

- ① 145.44                          ② 129.46
- ③ 118.34                          ④ 108.52

20. 광파 간섭현상을 이용하여 평면도를 측정하는 기기는?

- ① 옵티컬 플랫(optical flat)
- ② 공구 현미경
- ③ 오토콜리메이터(autocollimator)
- ④ NF식 표면 거칠기 측정기

2과목 : 재료역학

21. 폭 b = 60mm, 길이 L = 500mm의 균일강도 외팔보의 자유단에 집중하중 P = 5kN이 작용한다. 허용 굽힘응력을 65MPa이라 하면 자유단에서 250mm되는 지점의 두께 h는? (단, 보의 단면은 두께는 변하지만 일정한 폭 b를 갖는 직사각형이다. )

- ① 14mm                              ② 28mm
- ③ 44mm                              ④ 62mm

22. 다음 중 주평면(principal plane)을 정의한 것으로 옳은 것은?

- ① 주평면에는 최대 수직응력만이 작용한다.
- ② 주평면에는 전단응력은 작용하지 않고, 최대 및 최소 수직응력만이 작용한다.
- ③ 주평면에는 최대 및 최소 수직응력과 최소 전단응력만이 작용한다.
- ④ 주평면에는 수직응력은 작용하지 않고, 최대 및 최소 전단응력만이 작용한다.

23. 지름 1cm, 길이 50cm, 탄성계수 200GPa의 강봉이 90kN의 인장하중을 받을 때 탄성에너지는?

- ① 129 N·1m                      ② 154 N·1m
- ③ 258 N·2m                      ④ 85 N·8m

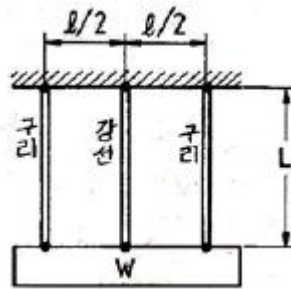
24. 바깥지름이 46mm인 중공 원형축이 120kW의 동력을 40rev/s 의 각속도로 전달할 때, 허용 전단응력이

- ① 37                                  ② 40
- ③ 43                                  ④ 46

25. 지름 3 cm, 길이 1m인 환봉의 양단에 100 N·0m의 비틀림 모멘트가 작용할 때 비틀림 각은? (단, 선형탄성 환봉의 전단탄성계수 G = 80GPa이다.)

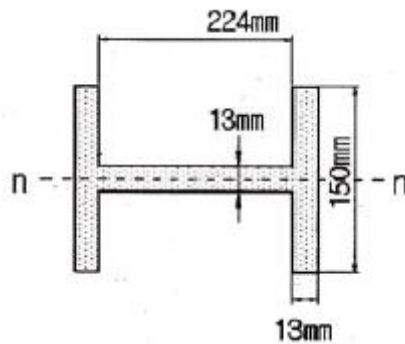
- ① 0.16°                              ② 0.31°
- ③ 9°                                    ④ 18°

26. 다음 그림과 같이 구리선과 강선에 매달린 강체가 있다. 구리선의 탄성계수를  $E_c$  강선의 탄성계수를  $E_s$  라 하고, 이들의 단면적은 A로 같다고 할 때 강선에 생기는 응력은? (단, 매달린 강체의 무게는 W 이다.)



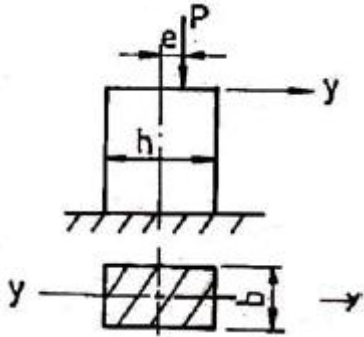
- ①  $\frac{E_s}{E_c + E_s} \frac{W}{A}$                       ②  $\frac{2E_s}{E_c + E_s} \frac{W}{A}$
- ③  $\frac{E_s}{2E_c + E_s} \frac{W}{A}$                       ④  $\frac{2E_s}{E_c + 2E_s} \frac{W}{A}$

27. 그림과 같은 단면에서 대칭축 n-n에 대한 단면 2차 모멘트는?



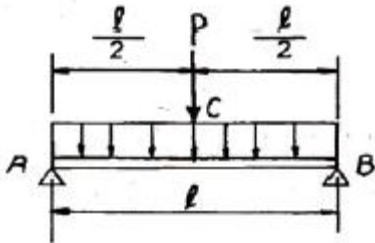
- ①  $5.35 \times 10^{-6} m^4$                       ②  $6.35 \times 10^{-6} m^4$
- ③  $7.35 \times 10^{-6} m^4$                       ④  $8.35 \times 10^{-6} m^4$

28. 그림에서 P가 1200N, b = 3cm, h = 4cm, e = 1cm라 할 때 최대 압축응력은 몇 N/cm<sup>2</sup>인가?



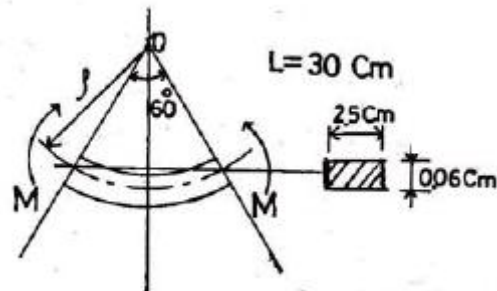
- ① 250                      ② 200
- ③ 150                      ④ 100

29. 그림과 같이 중앙에 집중 하중 P[N]와 균일분포 하중 ω [N/m]가 동시에 작용하는 단순보에서 최대 처짐은? (단, ω = 2P 이고, 보의 굽힘강성 EI는 일정하다.)



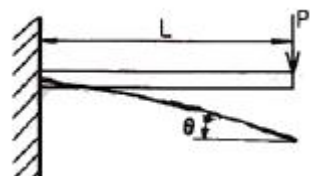
- ①  $\frac{3Pl^3}{48EI}$                       ②  $\frac{3Pl^3}{64EI}$
- ③  $\frac{5Pl^3}{192EI}$                       ④  $\frac{13Pl^3}{384EI}$

30. 다음 그림과 같은 길이 L = 30 cm, 횡단면이 0.06x 2.5cm 인 얇은 강철자의 양단에 우력(moment)을 작용시켜 중심각 θ = 60° 인 원호의 꼴로 굽히면 강철자에 발생하는 최대응력은 약 몇 MPa 인가? (단, 탄성계수 E = 210 GPa 이며, 굽힘강성 EI는 일정하다.)



- ① 177                      ② 190
- ③ 207                      ④ 220

31. 그림과 같이 외팔보의 끝에 집중하중 P가 작용할때 자유단에서의 처짐각 θ는? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하다.)

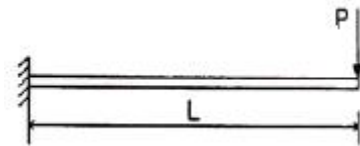


- ①  $\frac{PL^3}{6EI}$                       ②  $\frac{PL^2}{12EI}$
- ③  $\frac{PL^2}{2EI}$                       ④  $\frac{PL^2}{8EI}$

32. 길이 500mm, 지름 16mm의 균일한 강봉의 양 끝에 12kN의 축 방향 하중이 작용하여 길이는 300 μm가 증가하고 지름은 2.4 μm가 감소하였다. 이 선형 탄성 거동하는 봉 재료의 프와송 비(Poisson's ratio)는?

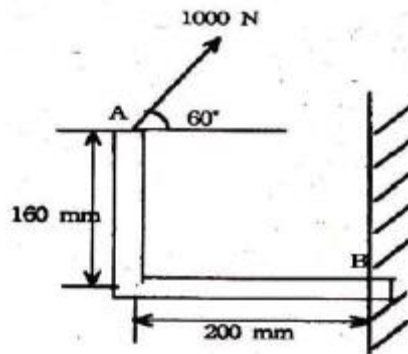
- ① 0.22                      ② 0.25
- ③ 0.29                      ④ 0.32

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



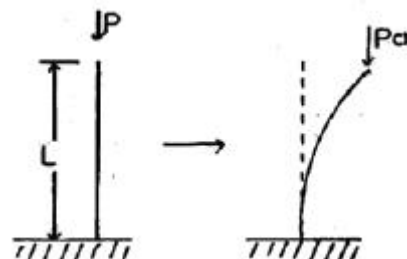
- ①  $\frac{PL^3}{6EI}$                       ②  $\frac{PL^3}{3EI}$
- ③  $\frac{P^2L^3}{6EI}$                       ④  $\frac{P^2L^3}{3EI}$

34. 그림과 같이 1000 N의 힘이 브래킷의 A에 작용하고 있다. 이 힘의 점 B에 대한 모멘트는 몇 N·m 인가?



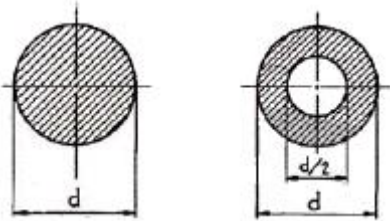
- ① 160                      ② 200
- ③ 238.6                      ④ 253.2

35. 다음과 같은 장주(long column)에 하중 Pcr를 가했더니 오른쪽 그림과 같이 좌굴이 일어났다. 이 때 오일러 좌굴하중 Pcr은? (단, 탄성계수는 E, 관성모멘트는 I, 길이는 L이다.)



- ①  $\frac{\pi^2 EI}{4L^2}$                       ②  $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$   
 ③  $\frac{4\pi^2 EI}{L^2}$                       ④  $\frac{9\pi^2 EI}{L^2}$

36. 그림과 같은 단면의 축이 전달할 수 있는 토크(torque)의 비  $T_A/T_B$ 의 값은 얼마인가? (단, 재질은 서로 같다.)



- ① 15/16                      ② 9/16  
 ③ 16/15                      ④ 16/9<sup>3</sup>

37. 단면의 가로, 세로가 20mm, 30mm인 사각 단면 부재에 축 방향 하중 60kN을 작용하였다. 이 부재에 작용하는 응력은 몇 MPa 인가?

- ① 0.1                      ② 1  
 ③ 10                      ④ 100

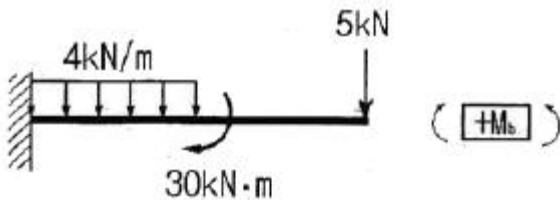
38. 선형 탄성 재료의 정사각형 단면봉에 1000 kN의 압축력이 작용할 때 100MPa의 압축응력이 생기도록 하려면 한 변의 길이는 몇 cm로 해야 하는가?

- ① 5                      ② 10  
 ③ 15                      ④ 20

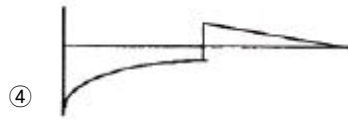
39. 길이가 L인 양단 고정형의 중앙에 집중 하중이 아래로 가해져 중앙에 모멘트 M이 발생하였다면 이 집중하중의 크기는 어떻게 표현되는가?

- ① M/L                      ② 2M/L  
 ③ 4M/L                      ④ 8M/L

40. 그림과 같은 선형 탄성 균일단면 외팔보의 굽힘 모멘트 선도로 가장 적당한 것은?



- ①
- ②
- ③



3과목 : 용접야금

41. 후판의 용접비드 중심부에서의 주상정(柱狀晶)이 직립(直立)에 가까이 하는 경우를 바르게 설명한 것은?

- ① 용접속도가 감소하고 용접비드 두께가 작을수록  
 ② 용접속도가 증대하고 용접비드 두께가 클수록  
 ③ 용접속도가 감소하고 온도확산율이 클수록  
 ④ 용접속도가 증가하고 온도확산율이 클수록

42. 상온가공에 의하여 내부응력을 일으킨 결정입자가 가열에 의하여 그 모양은 바뀌지 않고 내부응력이 감소되어 가는 과정을 무엇이라 하는가?

- ① 재결정                      ② 회복  
 ③ 결정립성장                      ④ 다결정화

43. 다음 중 야금학적으로 용접하기 어려운 주철은?

- ① 회주철                      ② 구상흑연주철  
 ③ 미하나이트주철                      ④ 가단주철

44. 은점(fish eye)의 생성을 방지하기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 저수소계 용접봉을 사용한다.  
 ② 모재를 예열한다.  
 ③ 용접 후 풀림처리 한다.  
 ④ 수소방출을 방지한다.

45. 테르밋 용접(thermit welding)에서 슬래그로 부상하는 것은?

- ① ZnCl<sub>2</sub>                      ② Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 ③ TiO<sub>2</sub>                      ④ CaO

46. 피복아크 용접봉의 피복제에 포함되어 있는 주요 성분이 아닌 것은?

- ① 아크 안정제                      ② 탈황제  
 ③ 고착제                      ④ 슬래그 생성제

47. 다음 중 용융금속의 결정을 미세화 시키는 방법이 아닌 것은?

- ① 자기교반에 의한 방법  
 ② 초음파 진동에 의한 방법  
 ③ 실드 가스로 Ar을 사용하는 방법  
 ④ 합금원소를 첨가하는 방법

48. 탄산가스 아크 용접재료인 솔리드 와이어(solidwire) 제조 시 탈산제로 사용하지 않는 것은?

- ① 티타늄(Ti)                      ② 규소(Si)  
 ③ 망간(Mn)                      ④ 텅스텐(W)

49. 다음 중 고온균열(hot cracking)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 균열면은 산화가 심하다.

- ② 주로 입계균열이다.
- ③ 크레이터부에서 주로 발생한다.
- ④ 전형적인 비드 밑 균열이다.

50. 용접부의 현미경 조직과 기계적 성질이 현저하게 변화하는 영역으로 취성이 가장 큰 부분은?

- ① 용착금속                      ② 주조부
- ③ 열영향부                      ④ 모재

51. 가스용접에 사용되는 용제의 설명으로 틀린 것은?

- ① 용제의 용점은 모재의 용정보다 낮은 것이 좋다.
- ② 용접 중에 생기는 비금속 개재물을 용해하여 용융 온도가 높은 슬래그를 만든다.
- ③ 용융금속의 표면에 떠올라 용착금속의 성질을 양호하게 한다.
- ④ 용제는 건조한 분말, 페이스트 또는 용접봉 표면에 피복한 것도 있다.

52. 전열고용체 합금의 비평형 응고는 두 가지 원소가 결정립 내에 불균일하게 분포하는 무슨 현상을 초래하는가?

- ① 편석                              ② 공정
- ③ 공석                              ④ 편정

53. 표면경화 열처리에서 침탄법의 종류에 속하지 않는 것은?

- ① 고체침탄법                      ② 가스침탄법
- ③ 액체침탄법                      ④ 화염침탄법

54. 4.3%C 의 공정성분인 액체가 1130°C에서 응고하여 생기는 철-탄화철계의 공정조직으로 세립의 오스테나이트와 시멘타이트가 혼합된 조직은?

- ① 펄라이트(pearlite)
- ② 트루스타이트(truostite)
- ③ 레데부라이트(ledeburite)
- ④ 페라이트(ferrite)

55. 용접금속에서 질소의 영향을 생기는 것이 아닌 것은?

- ① 변형시효                      ② 청열취성
- ③ 풀림취성                      ④ 은점(fish eye)

56. 다음 중 탄소강의 표준조직이 아닌 것은?

- ① 페라이트                      ② 펄라이트
- ③ 레데부라이트                      ④ 시멘타이트

57. 다음 중 침입형 고용체에 용해되는 원소가 아닌 것은?

- ① N                                  ② C
- ③ W                                  ④ H

58. 용착금속 내에 유황편석에 의한 슬퍼 크랙을 방지 하기 위한 가장 적당한 방법은?

- ① 용착금속 내에 수소가 흡수되지 않도록 한다.
- ② 용접 모재로 림드강 강판을 사용한다.
- ③ 자동용접을 실시한다.
- ④ 플럭스를 사용하지 않는다.

59. 용접전류가 200A, 용접전압이 30V, 용접속도가 15cm/min 일 때 용접입열은 얼마인가? (단, 열효율은 100% 라고 가

정한다.)

- ① 20000 J/cm                      ② 22000 J/cm
- ③ 24000 J/cm                      ④ 26000 J/cm

60. 피복제의 염기도에 대한 용착 금속의 내균열성이 가장 우수한 용접봉은?

- ① 저수소계                      ② 고산화티탄계
- ③ 고셀룰로오스계                      ④ 알루미늄아이트계

4과목 : 용접구조설계

61. 용접이음의 설계를 할 때의 홈의 형상으로 올바르게 구성된 것은?

- ① Z형, K형, L형, T형                      ② I형, V형, U형, H형
- ③ G형, X형, J형, P형                      ④ B형, U형, K형, M형

62. 다음 변형 중 면의 변형의 종류가 아닌 것은?

- ① 세로 굽힘 변형                      ② 수축 변형
- ③ 좌굴 변형                      ④ 비틀림 변형

63. 용접 구조물의 조립순서를 정할 때 고려사항으로 적절하지 않은 것은?

- ① 가능한 큰 구속용접을 한다.
- ② 구조물의 형상을 고정하고 지지할 수 있어야 한다.
- ③ 변형 및 잔류응력을 경감할 수 있는 방법을 채택한다.
- ④ 용접이음 형상을 고려하여 적절한 용접법을 선택한다.

64. 잔류응력 측정법 중에는 정성적 방법과 정량적 방법이 있는데 정량적 방법에 속하는 것은?

- ① 부식법                              ② 응력 이완법
- ③ 자기적 방법                      ④ 경도에 의한 방법

65. 비커즈 경도 시험에 사용되는 다이아몬드 사각추압입자의 꼭지각은?

- ① 100°                                  ② 120°
- ③ 136°                                  ④ 150°

66. 용접 자세의 기호에서 수평 자세를 뜻하는 기호는?

- ① O                                      ② V
- ③ F                                      ④ H

67. 용접시의 판상의 온도분포에 대한 설명으로 옳지 못한 것은?

- ① 용접열원 부근의 온도는 대단히 높다.
- ② 열원에서 멀어질수록 온도는 낮아지고 있다.
- ③ 온도기울기의 대소는 이음부의 형상이나 용접하는 금속에 따라 달라진다.
- ④ 열원전방 부근에서는 온도구배가 완만하다.

68. 와전류 탐상검사의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 결함의 크기, 두께 및 재질의 변화 등을 동시에 검사할 수 있으며 응용분야가 넓다.
- ② 봉, 파이프 및 선재 등을 생산라인에서 모두 자동검사할 수 있다.
- ③ 검사체의 표면으로부터 깊은 내부결함과 강자성금속도 탐상이 가능하다.

- ④ 결함지시가 모니터에 전기적 신호로 나타나므로 기록보존과 재생이 용이하다.

69. 용접작업에서 용접봉의 용착효율을 나타내는 식은?

①

$$\text{용착 효율 (\%)} = \frac{\text{용착금속의중량}}{\text{용접봉의사용중량}} \times 100$$

②

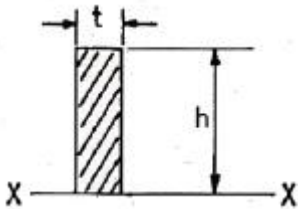
$$\text{용착 효율 (\%)} = \frac{\text{용착금속의중량} \times 2}{\text{용접봉의사용중량}} \times 100$$

③ 
$$\text{용착 효율 (\%)} = \frac{\text{용접봉의사용중량}}{\text{용착금속의중량}} \times 100$$

④

$$\text{용착 효율 (\%)} = \frac{\text{용접봉의사용중량}}{\text{용착금속의중량} \times 2} \times 100$$

70. 다음 그림과 같은 단면에서 단위 폭 두께에 대한 단면 2차 모멘트(Ix)는?



①  $I_x = th^2$       ②  $I_x = \frac{h^2}{2}$

③  $I_x = \frac{h}{3}$       ④  $I_x = \frac{h^3}{3}$

71. W1 = 용접슬래그 및 스패터 등을 완전히 제거하여 깨끗이 한 시험편의 무게(g), W0 = 용접전의 시험편의 무게(g), ΣT = 용접봉 5개분의 시간의 합계일 때, 용착속도(d)를 구하는 식으로 옳은 것은?

①  $d = \frac{W_1 - W_0}{\Sigma T} (g/\text{분})$

②  $d = \frac{\Sigma T}{W_1 - W_0} (g/\text{분})$

③  $d = \frac{W_1 + W_0}{\Sigma T} (g/\text{분})$

④  $d = \frac{\Sigma T}{W_1 + W_0} (g/\text{분})$

72. 취약한 래커를 표면에 바르고 물체에 구멍을 뚫으면 이에 의하여 응력이 변화하고 래커가 주 응력선에 직각으로 금이 가게 되는 것을 이용하여 잔류응력을 측정하는 방법은?

- ① 응력 이완법      ② 응력 와니스법

- ③ 부식법      ④ 자기적 방법

73. 용접이음의 피로강도를 향상시키기 위한 조치로 틀린 것은?

- ① 용접이음부의 단면이 급변하는 부분을 피할 것
- ② 응력집중부에는 가급적 용접이음을 피할 것
- ③ 열처리 등을 이용하여 잔류응력을 완화 시킬 것
- ④ 기계가공 등에 의하여 기계적인 강도를 낮출 것

74. 방사선투과시험에서 방사선에서 촬영한 사진이 기준이상으로 되었는지를 판단하는 기구로서 검사체와 동일한 금속판에 직경이 다른 구멍을 뚫은 것을 무엇이라 하는가?

- ① 계조계      ② 투시계
- ③ 투과도계      ④ 감식계

75. 용접부의 시험에서 기계적 시험법이 아닌 것은?

- ① 인장 시험      ② 굽힘 시험
- ③ 부식 시험      ④ 충격 시험

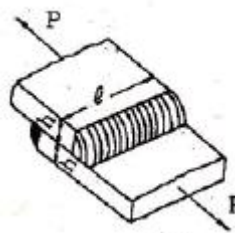
76. 저온균열과 고온균열(hot crack)의 설명을 맞는 것은?

- ① 300°C 이하에서 발생하는 균열은 저온균열이다.
- ② 고온균열은 용접금속이 응고 후 48시간 이내에 발생하는 균열이다.
- ③ 고온균열은 수축응력이나 열 변형에 의한 응력집중 등의 원인으로 인하여 발생하는 균열이다.
- ④ 설퍼크랙(sulfur crack)은 저온균열이다.

77. 땀납의 구비조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 모재보다 용융점이 높을 것
- ② 유동성이 좋고 금속과의 친화력이 있을 것
- ③ 접합강도가 우수할 것
- ④ 강인성, 내식성이 좋을 것

78. 다음 그림과 같이 강판의 두께 10mm에 인장하중 80000N을 작용시키고자 양면 겹치기 용접이음을 하고자 한다. 용접부 허용응력을 50N/mm<sup>2</sup>라 할 때 필요한 용접길이 l는 약 얼마인가?



- ① 23.1mm      ② 213.1mm
- ③ 13.1mm      ④ 113.1mm

79. 용접설계자가 알아야할 용접방법 중 틀린 것은?

- ① 가능한 아래보기 자세로 용접할 것
- ② 부재 전체에 가능한 열의 분포가 일정하게 되도록 할 것
- ③ 용접진행은 부재의 자유단에서 고정단으로 할 것
- ④ 용접 보조기구 및 장비를 사용하여 작업조건을 좋게 할 것

80. 용접 잔류응력을 경감하는 방법 중 틀린 것은?

- ① 용착금속의 양을 많게 한다.

- ② 적당한 예열을 한다.
- ③ 풀림(annealing)을 한다.
- ④ 적당한 용착법과 용접순서를 선택한다.

**5과목 : 용접일반 및 안전관리**

81. 강재의 표면 흠집이나 개재물, 탈탄층 등을 제거하기 위하여 가능한 한 얇게 표면을 깎아내는 가스 가공법을 무엇이라 하는가?  
 ① 가스 가우징                      ② 산소장 가공  
 ③ 아크 에어 가우징                ④ 스킨핑
82. 다음 중 피복 아크 용접봉 심선재의 화학성분에 속하지 않는 것은?  
 ① C                                      ② Si  
 ③ Mn                                     ④ Al
83. 산소병 운반 및 취급상 주의할 사항으로 틀린 것은?  
 ① 충격을 방지하여야 한다.  
 ② 산소병을 누워서 운반한다.  
 ③ 밸브에 그리스, 기름을 묻혀서는 안된다.  
 ④ 이동할 때는 산소밸브를 반드시 잠근다.
84. 티그(TIG) 용접에서 핫 와이어 용접(Hot Wire Welding)이란 어떤 용접인가?  
 ① 연속적으로 공급되는 용가 와이어(filler wire)를 예열시켜 용접하는 것  
 ② 연속적으로 공급되는 용가 와이어를 전극봉으로 사용하는 것  
 ③ 전극봉으로 토륨-텅스텐 합금을 사용하는 것  
 ④ 맥동(pulse)직류로 티그 용접하는 것
85. 피복 아크 용접결함 중 기공의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 용접부의 급속한 응고  
 ② 모재가운데 유황 함유량 과다  
 ③ 과대 전류의 사용  
 ④ 용접속도가 느리다.
86. 전기저항 용접 중 겹치기 이음으로 틀린 것은?  
 ① 점(spot)용접  
 ② 심(seam)용접  
 ③ 돌기(projection)용접  
 ④ 퍼커션(percussion)용접
87. 서브머지드 아크 용접에서 용접 시험편의 흠의 각도 공차는 얼마 이내 인가?  
 ① ±5° 이내                              ② ±10° 이내  
 ③ ±15° 이내                             ④ ±20° 이내
88. 용접기의 1차 측에는 안전스위치와 퓨즈를 설치하여야 하는데, 용접기가 27kVA 이고 1차 입력전압이 300V 일 때 퓨즈 용량은?  
 ① 50A                                      ② 70A  
 ③ 90A                                      ④ 100A

89. 발전형 직류 아크 용접기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 완전한 직류를 얻는다.  
 ② 보수와 정검이 어렵다.  
 ③ 고장이 적으나 정류기 파손에 주의해야한다.  
 ④ 회전하므로 고장 나기가 쉽고 소음이 난다.
90. 다음 가연성 가스 중 공기보다 무거운 가스는?  
 ① 아세틸렌                              ② 수소  
 ③ 프로판                                 ④ 메탄
91. 아르곤 보호가스 분위기에서 불활성 가스 금속 아크 용접을 할 경우 전류 값이 높을 때 많이 나타나는 용적이행 형태에 해당 되는 것은?  
 ① 스프레이 이행                        ② 단락 이행  
 ③ 연속 이행                              ④ 입상 이행
92. 연강용 피복 아크 용접봉 종류에 관한 설명 중 옳바르지 않은 것은?  
 ① 일루미나이트계는 슬래그 생성계이며 모든 자세의 용접에 사용되며 교량 및 압력용기의 용접에 사용된다.  
 ② 고산화티탄계는 피복제 중에 산화티탄을 약 35%정도 포함한 용접봉으로 일반 경구조물 용접에 많이 사용된다.  
 ③ 저수소계는 강력한 탈산작용으로 산소량이 많아 습기에 강하고 후판용접에 좋다.  
 ④ 고셀룰로오스계는 가스실드계로서 슬래그 생성량이 적어 좁은 흠의 용접에 우수한 작업성을 나타낸다.
93. 산소-아세틸렌 가스불꽃의 최고온도(°C)범위로 가장 적당한 것은?  
 ① 2000 ~2500°C                        ② 3000 ~3500°C  
 ③ 4000 ~4500°C                        ④ 5000 ~5500°C
94. 다음 중 아크 용접기를 설치해도 되는 장소에 대한 설명으로 맞는 것은?  
 ① 옥외에서 비바람이 치는 장소  
 ② 휘발성 기름이나 가스가 존재하는 장소  
 ③ 폭발성 가스가 존재하는 장소  
 ④ 주위 온도가 0°C 정도인 장소
95. 용접부 시험방법 중 용접성 시험의 종류가 아닌 것은?  
 ① 용접경화성시험                        ② 용접연성시험  
 ③ 선퍼프린트시험                        ④ 용접균열시험
96. 간이 자동화 용접법인 중력식 용접법(gravity welding)에 주로 사용되는 피복 아크 용접봉의 종류로 가장 적당한 것은?  
 ① 철분산화철계 용접봉  
 ② 일루미나이트계 용접봉  
 ③ 저수소계 용접봉  
 ④ 고셀룰로오스계 용접봉
97. 연강용 가스용접봉의 성분 중 강의 강도를 증가시키나 연성을, 굽힘성 등은 감소시키는 원소는?  
 ① 인(P)                                      ② 유황(S)  
 ③ 규소(Si)                                 ④ 탄소(C)

98. 다음 중 경납용 용제(Flux)에 해당되는 것은?  
 ① 염화아연( $ZnCl_2$ )      ② 붕사( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ )  
 ③ 염산(HCl)              ④ 인산( $H_3PO_4$ )
99. 납땜의 종류를 연납땜과 경납땜으로 구분하는 땜 납의 용점 온도는 몇 °C 인가?  
 ① 350°C                  ② 400°C  
 ③ 450°C                  ④ 500°C
100. 무부하 전압 80V, 아크 전압 40V, 아크 전류 300A의 경우 역율은 약 몇 % 인가? (단, 내부손실은 4kW이다.)  
 ① 54%                      ② 67%  
 ③ 77%                      ④ 82%

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