

1과목 : 기계제작법

1. 선반작업에서 지름 50mm 이고 소재의 길이가 400mm인 둥근 봉을 절삭속도 100m/min, 이송량 0.3mm/rev로 가공할 때 가공시간은 약 몇 분 (min) 정도 걸리는가?

- ① 6 ② 4
- ③ 2 ④ 1

2. CNC공작기계와 산업용 로봇, 자동반송시스템, 자동화창소 등을 총괄하여 중앙의 컴퓨터로 제어하면서 소재의 공급에서부터 가공, 조립, 출고까지 관리하는 생산방식으로 공장전체 시스템을 무인화하여 생산관리의 효율을 최대로 한 유연성있는 생산시스템은?

- ① AMS ② FMS
- ③ DNC ④ 서보기구

3. 다음 중 공구수명의 판정기준에 속하지 않는 것은?

- ① 절삭저항의 변화
- ② 가공명에 나타나는 광택 및 반점
- ③ 크레이터(creater) 마모 또는 플랭크(flank) 마모의 깊이
- ④ 절삭속도와 이송속도

4. 딥 드로잉으로 지름 60mm, 높이 50mm의 원통 용기를 만들고자 한다. 회전체의 소재(素材)지름은 약 몇 mm인가? (단, 밑바닥 모서리는 극히 작다.)

- ① 62.5 ② 125
- ③ 250 ④ 300

5. 치공구의 3요소가 아닌 것은?

- ① 위치결정면 ② 클램프
- ③ 위치결정구 ④ 공작물

6. 입도가 작고 연한 스톨을 작은 압력으로 가공물 표면에 가압하면서 가공물에 이송을 주고, 스톨을 좌우로 진동시키면서 가공하는 방법은?

- ① 래핑(lapping)
- ② 호닝(honing)
- ③ 슛 피닝(shot peening)
- ④ 슈퍼피니싱(super finishing)

7. 테르밋용접(thermit welding)을 설명한 것은?

- ① 원자수소의 반응열을 이용한 것
- ② 전기용접과 가스용접을 결합한 것
- ③ 액체산소를 이용한 가스용접의 일종
- ④ 산화철과 알루미늄의 반응열을 이용한 것

8. 수기가공에서 정 작업을 C, 금긋기 작업을 M, 중 작업을 F, 스크레이퍼 작업을 S라 할 때 작업 순서가 바르게 된 것은?

- ① M → F → C → S ② M → C → F → S
- ③ F → M → S → C ④ F → C → S → M

9. 열처리 중에서 풀림(annealing)의 목적이 아닌 것은?

- ① 가스 및 불순물의 방출과 확산을 일으키고 내부응력을 저하
- ② 가공에서 연화된 재료의 경화
- ③ 조직의 미세화 및 표준화

④ 금속결정입자의 균일화

10. 소성가공에서 금속재료의 주괴로부터 판재, 봉재, 관재, 단조재 등을 성형하는 1차 가공과 이것들을 소재로 하여 성형하는 2차 가공으로 나눌 때 다음 중 2차 가공에 속하는 것은?

- ① 전조가공 ② 인발가공
- ③ 압연가공 ④ 압출가공

11. 목형에 적당한 도장을 하는 이유 중 가장 중요한 것은?

- ① 미관상 보기 좋게 하기 위하여
- ② 목재의 수축을 방지하기 위하여
- ③ 주형에서 목형이 잘 빠져 나올 수 있게 하기 위하여
- ④ 보관이나 정리할 때 도료의 색으로 구별을 쉽게 하기 위하여

12. 두께가 다른 여러 장의 강재 박판(薄板)을 겹쳐서 부채살 모양으로 모은 것이며 물체 사이에 gaps하여 측정하는 기구는?

- ① 와이어 게이지 ② 롤러 게이지
- ③ 틸새 게이지 ④ 드릴 게이지

13. 다음의 단조 양식 중 자유단조에 속하지 않는 것은?

- ① 늘리기(drawing down) ② 업셋팅(upsetting)
- ③ 블랭킹(blanking) ④ 굽히기(bending)

14. 밀링 작업에서 매끈한 가공면을 얻기 위해서는 절삭속도와 이송을 어떻게 하는가?

- ① 절삭속도를 크게 이송을 작게 한다.
- ② 절삭속도를 작게 이송을 크게 한다.
- ③ 절삭속도를 크게 이송을 크게 한다.
- ④ 절삭속도를 작게 이송을 작게 한다.

15. 분말형태의 용제로 대기로부터 용접부를 차단한 채 아크열로 용제, 심선 및 모재를 녹여서 행하는 아크 용접법은?

- ① 불활성가스 쉴드 아크 용접법
- ② 서브머지드 아크 용접법
- ③ 플라스마 아크 용접법
- ④ 금속 아크 용접법

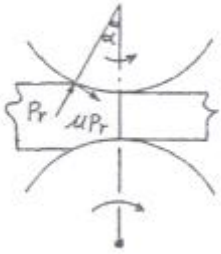
16. 렌치(wrench), 스패너(spanner) 등 작은 공구를 단조할 때 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① 자유단조(free forging)
- ② 로터리 스웨이징(rotary swaging)
- ③ 프레스 가공(press working)
- ④ 형 단조(die forging)

17. 공기 마이크로미터의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 배율이 높다.
- ② 정밀도가 좋다.
- ③ 압축 공기원이 필요 없다.
- ④ 1개의 피측정물의 여러 곳을 1번에 측정한다.

18. 압연 롤과 압연재 사이의 마찰계수를 μ , 롤 반지름 방향의 압연력을 P,이라고 할 때, 롤이 재료를 끌어 당기기 위한 관계식으로 맞는 것은?



- ① $\mu < \tan a$
- ② $\mu \geq \tan a$
- ③ $\mu < \sin a$
- ④ $\mu \geq \sin a$

19. 선삭에서 탄소강 가공시 절삭저항 3분력 중 절삭저항이 가장 큰 분력은?

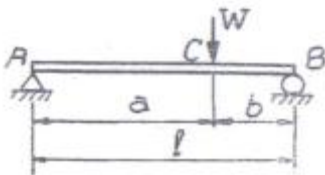
- ① 배분력
- ② 이송분력
- ③ 주분력
- ④ 횡분력

20. 다음 중 재료의 표면경화법에 해당하지 않는 것은?

- ① 침탄법
- ② 노말라이징(normalizing)
- ③ 고주파담금질법
- ④ 화염담금질법

2과목 : 재료역학

21. 그림과 같은 단순보에서 C지점에 집중 하중 W가 작용할 때, 탄성 처짐 곡선에서 처짐각이 가장 큰 위치는? (단, 보의 굽힘강성 E는 일정하고, $a > b$ 이다.)

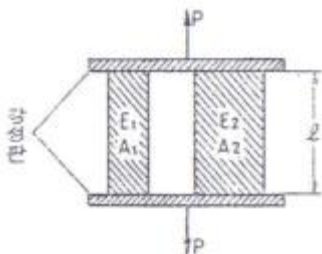


- ① A점에서
- ② B점에서
- ③ C점에서
- ④ AC점의 중간점에서

22. 막대의 한 끝이 고정되고 다른 끝에 집중 하중이 작용할 때, 막대의 양단에서 굽부변형이 발생하고 양단에서 멀어질수록 그 효과가 감소한다는 사실과 관계있는 것은?

- ① 카스틸리아노(Castigliano)의 정리
- ② 상베냥(Saint-Venant)의 원리
- ③ 트레스카(Tresca)의 원리
- ④ 맥스웰(Maxwell)의 정리

23. 단면적이 각각 A_1, A_2 이고, 탄성계수가 각각 E_1, E_2 인 길이 l 인 재료가 강성판 사이에서 인장하중 P를 받아 탄성 변형을 했을 때, 각 재료 내부에 생기는 수직응력은? (단, 2개의 강성판은 항상 수평을 유지한다.)



① $\sigma_1 = \frac{PE_1}{A_1 + A_2}, \sigma_2 = \frac{PE_2}{A_1 + A_2}$

② $\sigma_1 = \frac{P}{A_1 + A_2} \frac{E_2}{E_1}, \sigma_2 = \frac{P}{A_2 + A_1} \frac{E_1}{E_2}$

③ $\sigma_1 = \frac{PE_2}{A_1 E_1 + A_2 E_2}, \sigma_2 = \frac{PE_1}{A_1 E_1 + A_2 E_2}$

④ $\sigma_1 = \frac{PE_1}{A_1 E_2 + A_2 E_1}, \sigma_2 = \frac{PE_2}{A_1 E_2 + A_2 E_1}$

24. 원형 단면축이 비틀린 모멘트를 받을 때 최대 전단응력 r에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비틀림 모멘트에 비례한다.
- ② 축 지름의 3제곱에 반비례한다.
- ③ 극단면계수에 비례한다.
- ④ 극단면 2차모멘트에 반비례한다.

25. 탄성계수가 E이고 포아송 비가 v인 재료의 전단탄성계수 G를 표현한 올바른 식은?

① $G = \frac{F}{(1+2v)}$

② $G = \frac{E}{(1+2v)}$

③ $G = \frac{E}{(2+v)}$

④ $G = \frac{2E}{(1+v)}$

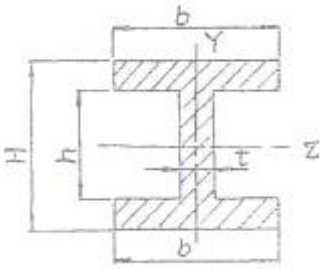
26. 양단 고정보의 중앙에 집중 하중 P가 작용할 때 굽힘모멘트 선도(BMD)는?



27. 400rpm으로 회전하는 바깥지름 60mm, 안지름 40mm인 중공 단면축이 10kW의 동력을 전달할 때 비틀림 각도는 약 몇 도인가? (단, 전단 탄성계수 $G=80\text{GPa}$, 축 길이 $L=3\text{m}$ 이다.)

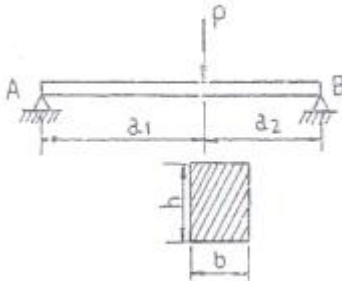
- ① 0.2
- ② 0.5
- ③ 0.7
- ④ 1

28. 그림의 h형 단면의 도심축인 Z축에 관한 회전 반지름 (radius of gyration)은 얼마인가?



29. 그림과 같은 보에 하중 P가 작용하고 있을 때, 이 보에 발생하는 최대 굽힘응력은?
- ① $\sqrt{\frac{bH^3 - (b-t)h^3}{12[bH - (b-t)h]}}$
 - ② $\frac{bH^2}{6} - \frac{th^2}{6}$
 - ③ $\frac{bH^3 - (b-t)h^3}{12} / \frac{H}{2}$
 - ④ $\sqrt{\frac{bH^3}{2b(H-h) + th}}$

29. 그림과 같은 보에 하중 P가 작용하고 있을 때, 이 보에 발생하는 최대 굽힘응력은?



- ① $\sigma_{max} = \frac{6a_1a_2}{bh^2(a_1+a_2)} P$
- ② $\sigma_{max} = \frac{6a_1a_2}{bh^3(a_1+a_2)} P$
- ③ $\sigma_{max} = \frac{6a_1a_2}{b^2h(a_1+a_2)} P$
- ④ $\sigma_{max} = \frac{6a_1a_2}{b^3h(a_1+a_2)} P$

30. 원형 단면 기둥 A와 정사각형 단면 기둥 B가 동일한 세장

비를 가질 때 기둥의 길이 비 $\frac{L_A}{L_B}$ 은? (단, 각 경우에서 원형 단면의 지름과 정사각형 단면에서 한 변의 길이는 20cm 이다.)

- ① $\sqrt{3}/2$
- ② $\sqrt{5}$
- ③ $\sqrt{3}$
- ④ $\sqrt{5}/2$

31. 단면적이 2cm×3cm이고, 길이 1.5m의 연강봉에 인장 하중이 작용하여 0.1cm 늘어났다. 이 때 축척된 탄성 에너지의 크기는 몇 N·m인가? (단, 탄성계수 E = 210GPa 이다.)

- ① 42
- ② 420
- ③ 84
- ④ 126

32. 단면적이 같은 정사각형과 원형단면의 보에서 정사각형 단면의 최대 전단응력은 원형단면의 최대 전단응력의 몇 배인가? (단, 두 단면에 작용하는 전단력의 크기는 같다.)

- ① 8/7
- ② 9/8
- ③ 8/9
- ④ 7/8

33. 45°각의 로제트 게이지로 측정한 결과 $E_x=400 \times 10^{-6}$, $E_y=200 \times 10^{-6}$, $r_{xy}=200 \times 10^{-6}$ 일 때 주응력은 약 몇 MPa인가? (단, 포아송 비 $\nu=0.3$, 탄성계수 $E=206\text{GPa}$ 이다.)

- ① $\sigma_1=100, \sigma_2=56$
- ② $\sigma_1=110, \sigma_2=66$
- ③ $\sigma_1=120, \sigma_2=76$
- ④ $\sigma_1=130, \sigma_2=86$

34. 폭×높이=300mm×300mm의 단면을 가진 보가 굽힘을 받아 최대 굽힘 응력이 90MPa이 되었다. 이 단면에 작용한 굽힘 모멘트는 몇 kN·m인가?

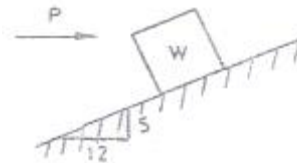
- ① 405
- ② 505
- ③ 605
- ④ 705

35. 강선의 지름이 6mm 이고 코일의 반지름이 50mm인 10회 감긴 스프링이 있다. 이 스프링에 100N의 힘이 작용할 때 처짐량은 약 몇 mm인가? (단, 재료의 전단탄성계수 $G=82\text{GPa}$ 이다.)



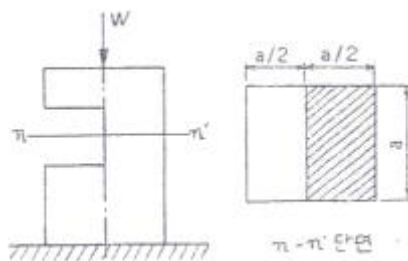
- ① 55.3
- ② 65.3
- ③ 75.3
- ④ 85.3

36. 그림에서 무게 39N인 물체 W를 비탈위로 올리기 위한 최소한의 힘 P는 몇 N인가? 9단, 마찰계수는 1/3 이다.)



- ① 22
- ② 30
- ③ 34
- ④ 38

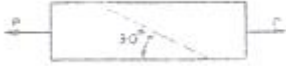
37. 그림과 같은 정사각형 단면을 가지는 짧은 기둥의 측면에 흠이 파여 있을 때 도심에 작용하는 축하중 W로 인해 단면 n-n'에 발생하는 최대 압축응력의 크기는?



- ① $\frac{8W}{a}$
- ② $\frac{8W}{a^2}$

③ $\frac{Wa^2}{8}$ ④ $\frac{8a^2}{W}$

38. 단면 치수가 8mm×24mm인 강대가 인장력 P=15kN을 받고 있다. 그림과 같이 30° 경사진 면에 작용하는 전단 응력은 약 몇 MPa 인가?

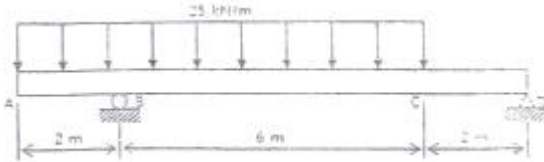


- ① 19.5 ② 29.3
 ③ 33.8 ④ 67.6

39. 자유단에 집중하중 P를 받는 외팔보의 최대 처짐 δ_1 과 $P=wL$ 이 되게 균일 분포하중(w)이 작용하는 외팔보의 자유단 처짐 δ_2 의 처짐비 δ_2/δ_1 는 얼마인가? (단, 보의 굽힘 강성은 EI로 일정하다.)

- ① 8/3 ② 3/8
 ③ 5/8 ④ 8/5

40. 그림과 같이 등분포하중이 작용하는 보에서 최대 전단력의 크기는 몇 kN인가?



- ① 50 ② 100
 ③ 150 ④ 200

3과목 : 용접야금

41. 용접 슬래그의 산 또는 염기의 강도는 용접할 때 화학반응에 중요한 역할을 하고 있다. 염기도 표시로 옳은 것은? (단, A=산성 성분의 총합, B=염기성 성분의총합, A_s =용접 슬래그의 염기도)

① $A_s = \frac{B}{A}$ ② $A_s = \frac{A}{B}$
 ③ $A_s = \frac{B-A}{A}$ ④ $A_s = \frac{A-B}{B}$

42. 연강용 피복 아크 용접봉의 E4316에서 숫자 16의 의미를 설명한 것으로 맞는 것은?

- ① 전극봉의 종류 ② 용접자세
 ③ 피복제 계통 ④ 극성의 방향

43. 스테인리스강의 종류에서 내식성, 가공성 및 용접성이 가장 우수한 것은?

- ① 오스테나이트계 스테인리스강
 ② 마텐자이트계 스테인리스강
 ③ 페라이트계 스테인리스강
 ④ 펄라이트계 스테인리스강

44. 맞대기 용접, 필릿용접 등의 비드표면과 오재와의 경계부에 발생하는 균열이며, 구속응력이 클 때 용접부의 가장 자리

에서 발생하여 성장하는 균열은?

- ① 비드 및 균열 ② 토 균열
 ③ 설퍼 균열 ④ 총상 균열

45. 용접금속에 용해량이 증가하면 인장강도는 증가하지만 연신율과 충격치가 저하하며 석출하여 시효경화를 일으키고 청열취성에 가장 큰 영향을 주는 원소는?

- ① 질소 ② 붕소
 ③ 수소 ④ 규소

46. 용착금속의 응고 과정을 올바르게 설명한 것은?

- ① 강의 다층용접에서는 앞의 층이 다음 층의 열에 의해 재가열되므로 주조조직이 거칠어진다.
 ② 용융금속 내에서는 냉각할 때 전방측면부터 응고가 시작하여 결정이 측면으로 성장한다.
 ③ 최초로 응고하는 것은 비교적 불순물이 많은 강이 된다.
 ④ 최후로 응고하는 중앙상부에는 비교적 많은 불순물이 고이게 된다.

47. Fe-C 평형 상태도에서 순철의 자기(A_2)변태점 온도는?

- ① 723℃ ② 1492℃
 ③ 910℃ ④ 768℃

48. 강괴(鋼塊)가 응고할 때 최초로 응고하는 부분과 나중에 응고하는 중심부에서 그 화학성분이 장소적으로 달라지는 것을 무엇이라고 하는가?

- ① 포정 ② 포석
 ③ 편석 ④ 편정

49. 금속 결정 중에 점결함(point defect)을 도입하는 방법이 아닌 것은?

- ① 온도 상승에 따른 열평형적 형성
 ② 고온에서 급냉에 의한 동결
 ③ 입자선에 의한 조사
 ④ 결정의 자유표면

50. 주철의 용접 시 예열을 통하여 얻는 효과로 틀린 것은?

- ① 열응력에 기인한 주조품 내의 잔류응력 감소
 ② 영영향부의 경도의 강화
 ③ 사용 중인 주조품의 탄수화물 등의 오염 저감
 ④ 용접균열방지 및 변형의 저감

51. 노치가 있는 시험편을 각 온도에서 파괴하면, 어떤 온도를 경계로 하여 시험편이 급격히 취성화 되는 것을 알 수 있는데, 이 때의 온도를 무엇이라 하는가?

- ① 노치온도 ② 저온온도
 ③ 천이온도 ④ 노치감도

52. 한국산업표준(KS)에서 연강용 피복 아크 용접봉 심선의주요 성분으로 규정하지 않은 것은?

- ① C ② Si
 ③ Mo ④ Mn

53. 철 중에 침입형 원소로 고용할 수 없는 것은?

- ① 탄소 ② 수소
 ③ 질소 ④ 니켈

54. 강의 Fe-C계 평형상태도에서 나타나는 기본적인 3상(相)이 아닌 것은?

- ① 오스테나이트(austenite)
- ② 페라이트(ferrite)
- ③ 시멘타이트(cementite)
- ④ 마텐자이트(martensite)

55. 피복 아크 용접봉 중 저수소계(E4316)용접봉에 함유된 수분을 제거하기 위한 방법으로 가장 적당한 것은?

- ① 50~100℃ 정도로 2~3시간 정도 건조 후 사용
- ② 100~150℃ 정도로 1~2시간 정도 건조 후 사용
- ③ 150~250℃ 정도로 2~3시간 정도 건조 후 사용
- ④ 300~350℃ 정도로 1~2시간 정도 건조 후 사용

56. 금속재료 중 일반적으로 탄소당량(carbon equivalent) 산출식과 관계가 없는 원소는?

- ① 망간(Mn)
- ② 니켈(Ni)
- ③ 크롬(Cr)
- ④ 아연(Zn)

57. 격자결함 중 점 결함에 속하는 것은?

- ① 전위
- ② 적층결함
- ③ 격자간 원자
- ④ 수축공

58. 다음 중 면심입방격자에 속하는 금속은?

- ① Nb
- ② Mo
- ③ Zn
- ④ Al

59. TIG 용접에 사용되는 보호가스가 아닌 것은?

- ① 헬륨
- ② 아르곤+헬륨
- ③ 아르곤
- ④ 헬륨+프로판

60. 다음 중 브라베(Bravais) 격자의 종류에 속하지 않는 것은?

- ① 단순입방격자
- ② 면심사방격자
- ③ 폐심입방격자
- ④ 고심입방격자

4과목 : 용접구조설계

61. 다음 보기와 같은 용접부의 기본 기호에 대한 명칭은?



- ① 가장자리 용접
- ② 겹침 이음
- ③ 서페이싱 이음
- ④ 경사 이음

62. 초음파 검사에서 물체 내에 전달되는 초음파(종파)의 속도 C를 구하는 식은? (단, E:탄성계수, μ:포와송의 비, d: 밀도)

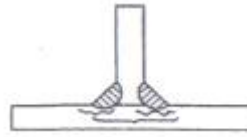
① $C = \sqrt{\frac{d}{E} \frac{1-\mu}{1-\mu^2}}$

② $C = \sqrt{\frac{E}{d} \frac{1-\mu^2}{1-\mu}}$

③ $C = \sqrt{\frac{E}{d} \frac{1-\mu}{1-\mu-\mu^2}}$

④ $C = \sqrt{\frac{E}{d} \frac{1-\mu-\mu^2}{1-\mu}}$

63. 그림과 같이 모서리 이음, T이음 등에서 강의 내부에 모재 표면과 평행하게 층상으로 발생되는 균열은?



- ① 토 균열(toe crack)
- ② 델라네이션
- ③ 라멜라 테어(lamella tear)
- ④ 루트 균열(root crack)

64. 용접구조물 설계 시 주의사항에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 용접선의 집중, 접근 및 교차시키지 말아야 한다.
- ② 이음의 역학적 특성을 고려하여 구조상 불연속부를 둔다.
- ③ 용접순서는 중앙에서 시작하여 밖으로 향하여 용접할 수 있도록 한다.
- ④ 단면에 직각방향으로 인장하중이 작용할 경우 판의 압연 방향에 주의한다.

65. 측면 필릿 이음에서 필릿 용접부의 단면에서 루트로부터 표면까지의 최단 거리를 무엇이라고 하는가?

- ① 루트 간격
- ② 용접부의 루트
- ③ 다리길이
- ④ 목의 실제 두께

66. 주철의 예열과 관련하여 예열의 요구정도에 대한 일반적인 주안점으로 틀린 것은?

- ① 탄소량이 높을수록 예열온도는 증가한다.
- ② 저강도 주철은 고강도재에 비하여 일반적으로 낮은 예열온도를 적용한다.
- ③ 복잡한 형상의 주물은 변형이나 잔류응력을 조절하기 위하여 통상 높은 예열온도를 적용한다.
- ④ 가단주철이나 구상흑연주철은 회주철이나 백주철에 비하여 높은 예열온도를 적용한다.

67. 강판의 두께 20mm, 길이 3m를 V형 홈으로 맞대기용접이음을 하고자 한다. 이 용접부에 사용될 용접봉의 사용량은 약 몇 kgf 인가? (단, 용착 금속의 비중은 7.85, 용착효율은 65%, V형 홈용접부 단면적은 2.9cm²로 한다.)

- ① 10.5
- ② 27.3
- ③ 7.5
- ④ 17.6

68. 모재의 용융된 부분의 가장 높은 점과 용접하는 면의 표면과의 거리를 무엇이라 하는가?

- ① 열영향부
- ② 덧살
- ③ 용접선
- ④ 용입

69. 용접에 의한 균열의 종류 중에서 토(toe)균열에 속하는 것

은?

- ① 맞대기 용접, 필릿 용접 등의 비드 표면과 모재와의 경계부에 생기는 균열
- ② 냉각속도가 빠르거나 크레이터의 처리가 잘못되어 생기는 균열
- ③ 용착금속의 밑과 모재 면에 생기는 균열
- ④ 모재의 유향이 편석 되어 있을 때 이 부분에 생기는 균열

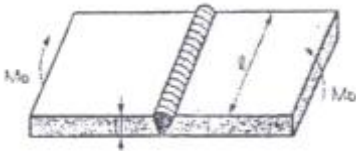
70. 용접 경비를 줄이기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 용접이음부가 적은 경제적인 설계를 한다.
- ② 설계자나 현도작성자는 가능한 한 조각(scrap)이 적게 나오도록 재료의 사용계획을 작성한다.
- ③ 용접작업 시 조립용 지그, 용접지그, 변형방지용 지그등을 사용한다.
- ④ 용착효율이 좋을 때는 용착속도가 낮은 용접봉을 사용한다.

71. 일반적으로 용접 후 용접변형을 교정하는 방법이 아닌 것은?

- ① 역변형법
- ② 피닝법
- ③ 롤러에 거는 방법
- ④ 절단에 의해 성형하고 재 용접하는 방법

72. 그림과 같이 판 두께(t) 10mm, 용접선 유효길이(ℓ) 300mm, 용접선에 직각인 굽힘 모멘트 Mb = 30000kgf·mm가 작용될 때 용접부에 작용하는 굽힘 응력은 몇 kgf/mm² 인가?



- ① 6 ② 7
- ③ 8 ④ 9

73. 용접 시 아래보기 자세로 용접하기 위해 사용되는 회전대를 무엇이라고 하는가?

- ① 용접 바이스(Vise) ② 용접 웰더(Welder)
- ③ 용접대(Base Die) ④ 용접 매니플레이터(Manipulator)

74. 다음 중 용접이음 효율(η)을 바르게 나타내는 것은?

- ① $\eta = \frac{\text{모재의인장강도}}{\text{용접시험편의인장강도}} \times 100(\%)$
- ② $\eta = \frac{\text{용접시험편의인장강도}}{\text{모재의인장강도}} \times 100(\%)$
- ③ $\eta = \frac{\text{모재의인장강도}}{1 - \text{용접시험편의인장강도}} \times 100(\%)$
- ④ $\eta = \frac{1 - \text{용접시험편의인장강도}}{\text{모재의인장강도}} \times 100(\%)$

75. 중판(中板)이상의 두꺼운 판의 용접을 위한 흠 설계시 고려해야할 사항으로 틀린 것은?

- ① 흠의 단면적은 가능한 작게 한다.
- ② 적당한 루트 면과 루트 간격을 만들어 준다.
- ③ 루트 반지름은 가능한 작게 한다.
- ④ 최소 10° 정도는 전후좌우로 용접봉을 움직일 수 있는 흠 각도가 필요하다.

76. 한 부분의 몇 층을 용접하다가 이것을 다음 부분의 층으로 연속시켜 전체가 계단형태의 단계를 이루도록 용착시켜 나가는 용착법은?

- ① 비석법(skip method)
- ② 전진블록법(block method)
- ③ 케스케이드법(cascade method)
- ④ 대칭법(symmetry method)

77. 열적구속도시험이라고도 하며 열의 흐름을 두 방향이나 세 방향으로 하여 비드에 발생하는 균열을 검사하는 시험은?

- ① CTS(controlled thermal severity test) 균열시험
- ② T형 필릿 균열시험
- ③ 휘스코 균열시험(Fisco cracking test)
- ④ 리하이(Lehigh) 구속 균열시험

78. 용접변형 방지법에서 냉각법에 속하지 않는 것은?

- ① 수냉동판 사용법 ② 살수법
- ③ 석면포 사용법 ④ 수냉 침수법

79. 각 변형의 방지대책 설명으로 적합하지 않은 것은?

- ① 개선 각도는 작업에 지장이 없는 한도 내에서 작게 하는 것이 좋다.
- ② 판 두께가 얇을수록 첫 패스 측의 개선 깊이를 크게한다.
- ③ 판 두께와 개선 형상이 일정할 때 용접봉 지름이 작은 것을 이용한다.
- ④ 용접속도가 빠른 용접방법을 선택한다.

80. 다음 중 일반적으로 용접성이 양호한 탄소당량(Ceq)은?

- ① 0.3~0.4% ② 0.5~0.6%
- ③ 0.7~0.8% ④ 0.9~1.0%

5과목 : 용접일반 및 안전관리

81. 다음 중 기온과 습도의 상승작용에 의하여 느끼는 감각정도를 측정하는 척도는?

- ① 불쾌지수 ② 감각온도
- ③ 안전속도 ④ 상승지수

82. 상호 용접에서 사용되는 플럭스의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 소결형 플럭스는 용융형 용제에 비하여 용제의소모량이 적다.
- ② 용융형 플럭스는 용융 시 분해되거나 산화되는 원소를 첨가할 수 있다.
- ③ 소결형 플럭스는 흡습성이 높다.
- ④ 용융형 플럭스는 용접전류에 따라 입자의 크기가 다른 용제를 사용한다.

83. 2차 무부하 전압 80V, 아크전압 40V, 아크전류 400A, 내부

손실 4kW인 교류 아크 용접기를 사용할 경우 역률과 효율은 각각 얼마인가?

- ① 역률 62.5%, 효율 80%
- ② 역률 80.0%, 효율 62.5%
- ③ 역률 50%, 효율 100%
- ④ 역률 100%, 효율 50%

84. 용접용 로봇의 구성에서 작업 기능에 속하지 않는 것은?

- ① 동작기능 ② 교시기능
- ③ 이동기능 ④ 구속기능

85. 아크의 열적 핀치효과를 이용한 용접법은?

- ① 불활성가스 아크 용접 ② 전자 빔 용접
- ③ 레이저 용접 ④ 플라스마 아크 용접

86. 가스 절단에서 드래그(drag)[%]를 나타내는 식으로 옳은 것은?

- ① $\frac{\text{드래그길이}(mm)}{\text{강판두께}(mm)} \times 100$
- ② $\frac{\text{강판두께}(mm)}{\text{드래그길이}(mm)} \times 100$
- ③ $\frac{\text{드래그길이}(mm) - \text{강판두께}(mm)}{\text{강판두께}(mm)} \times 100$
- ④ $\frac{\text{드래그길이}(mm) - \text{강판두께}(mm)}{\text{드래그길이}(mm)} \times 100$

87. 아크에어 가우징(arc air gouging)에서 사용하는 가우징 봉은 무엇으로 만드는가?

- ① 텅스텐과 구리 ② 흑연과 텅스텐
- ③ 탄소와 흑연 ④ 석회석과 탄소

88. 피복 아크 용접봉에서 피복제의 주된 역할 중 틀린 것은?

- ① 용착금속의 냉각속도를 빠르게 하여 급랭을 방지한다.
- ② 용착금속에 필요한 합금원소(合金元素)를 첨가시킨다.
- ③ 용융점이 낮은 적당한 점성의 가벼운 슬래그(slag)를 만든다.
- ④ 용착금속의 탈산 정련작용을 한다.

89. 비교적 큰 용적이 단락되지 않고 옮겨가는 현상을 말하며 용융방울(용적)의 크기가 와이어의 지름보다 클 때 잘 나타나는 용융금속의 용적이행 방식은?

- ① 입상 이행 ② 스프레이 이행
- ③ 핀치효과 이행 ④ 단락 이행

90. 가스절단과 비슷한 토치를 사용해서 용접부분의 뒷면을 파내거나 U형, H형의 용접 홈을 가공하기 위하여 둥근 홈을 파는 가공법은?

- ① 가스 가우징 ② 산소창 가공
- ③ 아크에어 가우징 ④ 스카핑

91. 전격의 방지대책 중 틀린 것은?

- ① 용접기의 내부에 항부로 손을 대지 않는다.
- ② 흠더나 용접봉은 맨손으로 취급하지 않는다.
- ③ 용접작업을 끝냈을 때나 장시간 중지할 때는 스위치를 차단시킬 필요가 없다.
- ④ 땀, 물 등에 의해 습기찬 작업복, 장갑, 구두 등을 착용하고 작업하지 않는다.

92. 4.4mm 두께의 연강판을 가스 용접할 때, 가장 적합한 용접봉의 지름은 몇 mm 인가? (단, 계단식에 의한다.)

- ① ø2.6mm ② ø3.2mm
- ③ ø4.0mm ④ ø5.0mm

93. 연납에 사용하는 주석-납에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주석 40[%]-납 60[%]의 합금이다.
- ② 아연 100[%]일 때 흡착작용이 없다.
- ③ 주석 100[%]일 때 흡착작용이 가장 나쁘다.
- ④ 흡착작용은 주석의 함유량에 따라 좌우된다.

94. 전기 저항용접에 속하지 않는 것은?

- ① 점 용접(Spot welding)
- ② 심 용접(Seam welding)
- ③ 플래시 용접(Flash welding)
- ④ 스테드 용접(Stud welding)

95. 가스절단 시 예열불꽃이 강할 때의 영향으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 절단면이 거칠어진다.
- ② 슬래그 중에 있는 철성분의 박리가 어려워진다.
- ③ 드래그가 증가하고 절단속도가 늦어진다.
- ④ 모서리가 용융되어 둥글게 된다.

96. 아크 용접기가 갖추어야 할 용접전원 특성 중 틀린 것은?

- ① 아크의 발생이 용이하고 안정하게 유지 할 수 있을 것
- ② 아크 길이가 변화하면 전류 변동이 클 것
- ③ 단락 전류가 크지 않을 것
- ④ 적당량 무부하 전압이 있을 것

97. 저항용접에서 기밀과 수밀이 요구되는 약체와 기체를 넣는 용기를 제작하는데 가장 적합한 용접은?

- ① 심 용접 ② 프로젝션 용접
- ③ 점 용접 ④ 퍼커션 용접

98. 다음 용접법 중 압접에 속하는 것은?

- ① 가스용접 ② 마찰용접
- ③ 피복 금속 아크용접 ④ 스테드용접

99. 교류 아크 용접용 전격 장치 장치의 출력속 무주하 전압은 몇 V 이하 인가?

- ① 25 ② 40
- ③ 50 ④ 60

100. 연강용 피복 아크 용접봉 종류에서 E4324로 표기된 피복제 계통은?

- ① 고산화티탄계 ② 저수소계
- ③ 철분산화티탄계 ④ 철분저수소계

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