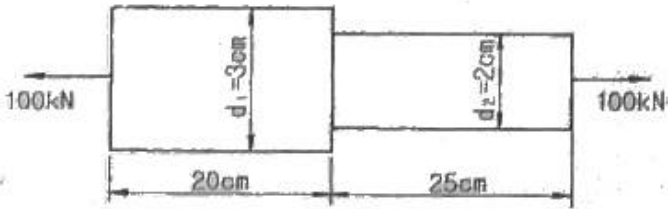


- ① 오스템퍼링(austempering)
- ② 서브제로처리(sub-zero treatment)
- ③ 마템퍼링(martempering)
- ④ 마켄칭(marquenching)

19. 리드스크루가 8mm인 선반으로 피치 3mm의 3중 나사를 깎을 때 변화기어의 계산으로 맞는 것은?
 ① A=52, C=44 ② A=62, C=54
 ③ A=72, C=64 ④ A=82, C=74
20. 용접토치로부터 불활성가스사 분출됨과 동시에 지름 1~2mm의 소모성 전극와이어와 모재 사이에 아크를 발생시켜 접합하는 용접은?
 ① TIG welding ② MIG welding
 ③ Laser welding ④ Stud welding

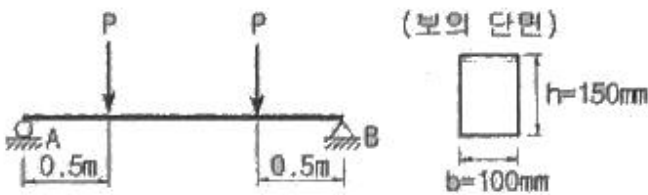
2과목 : 재료역학

21. 그림과 같이 원형단면을 갖는 연강봉이 100kN의 인장하중을 받을 때 이 봉의 신장량은? (단, 탄성계수 E=200GPa이다.)



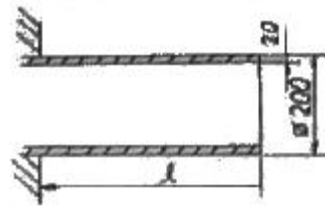
- ① 0.054cm ② 0.162cm
- ③ 0.236cm ④ 0.302cm

22. 단면이 가로 100mm, 세로 150mm인 사각 단면보가 그림과 같이 하중(P)을 받고 있다. 허용 전단응력이 $\tau_a=20\text{MPa}$ 일 때 전단응력에 의한 설계에서 허용하중 P는 몇 kN인가?



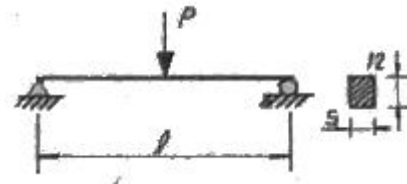
- ① 10 ② 20
- ③ 100 ④ 200

23. 그림과 같이 두께가 20mm, 외경이 200mm인 원관을 고정벽으로부터 수평으로 돌출시켜 원관에 물을 충만시켜서 자유단으로부터 불을 방출시킨다. 이 때 자유단의 처짐이 5mm라면 원관의 길이 l 는 약 몇 cm인가? (단, 원관 재료의 탄성계수 E=200GPa, 비중은 7.8dlrh anfdml alfehsm3 1000kg/m³ 이다.)



- ① 130 ② 230
- ③ 330 ④ 430

24. 그림과 같은 단순 지지보에서 길이는 5m, 중앙에서 집중하중 P가 작용할 때 최대 처짐은 약 몇 mm인가? (단, 보의 단면(폭×높이=b×h)은 5cm×12cm, 탄성계수 E =210GPa, P=25kN으로 한다.)



- ① 83 ② 43
- ③ 28 ④ 65

25. 외경이 내경의 1.5배인 중공축과 재질과 길이가 같고 지름이 중공축의 외경과 같은 중실축이 동일 회전수에 동일 동력을 전달한다면, 이때 중실축에 대한 중공축의 비틀림각의 비는?

- ① 1.25 ② 1.50
- ③ 1.75 ④ 2.00

26. 그림과 같은 직사각형 단면의 보에 P=4 kN의 하중이 10° 경사진 방향으로 작용한다. A점에서의 길이 방향의 수직 응력을 구하면 몇 MPa인가?



- ① 5.89 (압축) ② 6.67 (압축)
- ③ 0.79 (인장) ④ 7.46 (인장)

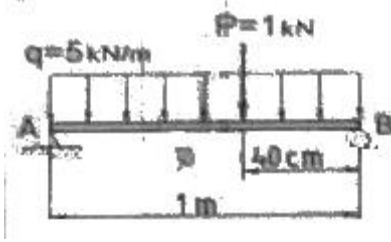
27. 길이가 L인 양단 고정보의 중앙점에 집중하중 P가 작용할 때 중앙점의 최대 처짐은? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하다.)

- ① $\frac{PL^3}{384EI}$ ② $\frac{PL^3}{48EI}$
- ③ $\frac{PL^3}{96EI}$ ④ $\frac{PL^3}{192EI}$

28. 양단이 고정단이고 길이가 직경의 10배인 주철 재료의 원주가 있다. 이 기둥의 임계응력을 오일러 식을 이용해 구하면 얼마인가? (단, 재료의 탄성계수는 E 이다.)

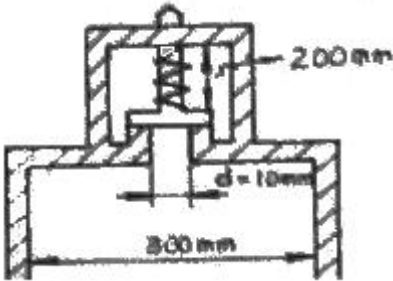
- ① 0.266E ② 0.0247E
- ③ 0.00547E ④ 0.00146E

29. 길이 1m인 단순보가 아래 그림처럼 $q=5\text{kN/m}$ 의 균일 분포 하중과 $P=1\text{kN}$ 의 집중하중을 받고 있을 때 최대 굽힘 모멘트는 얼마이며 그 발생하는 지점은 A점에서 얼마되는 곳인가?



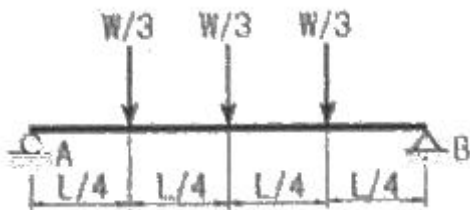
- ① 48cm에서 $241\text{N}\cdot\text{m}$ ② 58cm에서 $620\text{N}\cdot\text{m}$
 ③ 48cm에서 $800\text{N}\cdot\text{m}$ ④ 58cm에서 $841\text{N}\cdot\text{m}$

30. 다음과 같은 압력 기구에 안전 밸브가 장치되어 있다. 이때 스프링 상수가 $k=100\text{kN/m}$ 이고 자연상태에서의 길이는 240mm 라 한다. 몇 kN/m^2 의 압력에 밸브가 열리겠는가?



- ① $\frac{16}{\pi} \times 10^4$ ② $\pi \times 10^4$
 ③ $\pi \times 10^2$ ④ $\frac{16}{\pi} \times 10^2$

31. 그림과 같은 집중하중을 받는 단순 지지보의 최대 굽힘 모멘트는? (단, 보의 굽힘강성 EI 는 일정하다.)



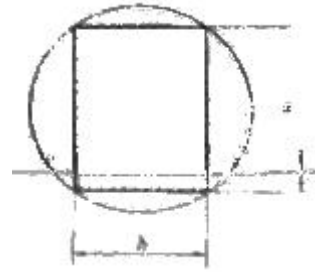
- ① $1/8WL$ ② $1/6WL$
 ③ $1/24WL$ ④ $1/12WL$

32. 코일스프링에서 가하는 힘 P , 코일 반지름 R , 소선의 지름 d , 전단탄성계수 G 라면 코일 스프링에 한번 감길때마다 소선의 비틀림 각 Φ 를 나타내는 식은?

- ① $\frac{32PR}{Gd^2}$ ② $\frac{32PR^2}{Gd^2}$
 ③ $\frac{64PR}{Gd^4}$ ④ $\frac{64PR^2}{Gd^4}$

33. 지름 d 인 환봉을 처짐이 최소가 되도록 직사각형 단면의 보

를 만들 경우 단면의 폭 b 와 높이 h 의 비(b/h)는?

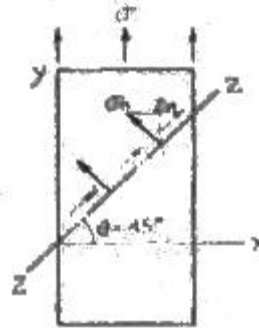


- ① 1 ② $\sqrt{2}$
 ③ $\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{5}$

34. 철도용 레일의 양단을 고정된 후 온도가 30°C 에서 15°C 로 내려가면 발생하는 열응력은 몇 MPa 인가? (단, 레일재료의 열팽창계수 $\alpha=0.00012/^\circ\text{C}$ 이고, 균일한 온도 변화를 가지며, 탄성계수 $E=210\text{GPa}$ 이다.)

- ① 50.4 ② 37.8
 ③ 31.2 ④ 28.0

35. 그림과 같은 1축 응력(응력치: σ , σ 는 y 축 방향)상태에서 재료의 Z-Z 단면(X 축과 45° 반시계 방향 경사)에 생기는 수직응력 σ_n , 전단응력 τ_n 의 값은?



- ① $\sigma_n=\sigma, \tau_n=\sigma$ ② $\sigma_n=\sigma, \tau_n=\sigma/2$
 ③ $\sigma_n=\sigma/2, \tau_n=\sigma$ ④ $\sigma_n=\sigma/2, \tau_n=\sigma/2$

36. 짧은 주철재 실린더가 축방향 압축 응력과 반경 방향의 압축 응력을 각각 40MPa 과 10MPa 를 받는다. 탄성계수 $E=100\text{GPa}$, 포아송 비 $\nu=0.25$, 직경 $d=120\text{mm}$, 길이 $L=200\text{mm}$ 일 때 지름의 변화량은 약 몇 mm 인가?

- ① 0.001 ② 0.002
 ③ 0.003 ④ 0.004

37. 굽힘하중을 받고 있는 선형 탄성 균일단면 보의 곡률 및 곡률반경에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 곡률은 굽힘모멘트 M 에 반비례한다.
 ② 곡률반경은 탄성계수 E 에 비례한다.
 ③ 곡률은 보의 단면 2차 모멘트 I 에 반비례한다.
 ④ 곡률반경은 곡률의 역수이다.

38. 양단이 고정된 축을 그림과 같이 $m-n$ 단면에서 비틀면 고정단에서 생기는 저항 비틀림 모멘트의 비 T_B/T_A 는?

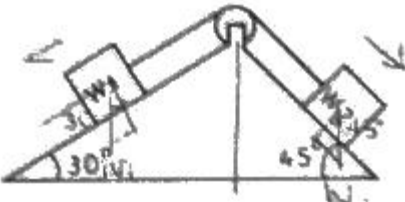


- ① ab ② b/a
- ③ a/b ④ ab²

39. 진변형률(E_r)과 진응력(σ_r)을 공칭 응력 (σ_n)과 공칭변형률 (E_n)로 나타낼 때 옳은 것은?

- ① $\sigma_r = \sigma_n(1+E_n), E_r = 1n(1+E_n)$
- ② $\sigma_r = 1n(1+\sigma_n), E_r = 1n(\frac{\sigma_r}{\sigma_n})$
- ③ $\sigma_r = \sigma_n 1n(1+E_n), E_r = E_n 1n(1+\sigma_n)$
- ④ $\sigma_r = 1n(1+E_n), E_r = E_n(1+\sigma_n)$

40. 그림에서 W_1 과 W_2 가 어느 한쪽으로 내려가지 않게 하기 위한 $W_1:W_2$ 의 크기의 비는 어느 것인가? (단, 경사면의 마찰은 무시한다.)



- ① $W_1 : W_2 = \sin 30^\circ : \sin 45^\circ$
- ② $W_1 : W_2 = \sin 45^\circ : \sin 30^\circ$
- ③ $W_1 : W_2 = \cos 45^\circ : \cos 30^\circ$
- ④ $W_1 : W_2 = \cos 30^\circ : \cos 45^\circ$

3과목 : 용접야금

- 41. 중(重)금속에 속하지 않는 것은?
 - ① Fe ② Ni
 - ③ Mg ④ Cr
- 42. 결정립 내에 있는 원자에 비하여 결정립계에 있는 원자들의 상태는 어떠한가?
 - ① 결합에너지가 작으므로 안정하다.
 - ② 결합에너지가 작으므로 불안정하다.
 - ③ 결합에너지가 크므로 안정하다.
 - ④ 결합에너지가 크므로 불안정하다.
- 43. 용융금속 중에 녹는 기체성분으로 흡열반응을 일으키며 지면균열, 은점 등 악영향을 미치는 원소는?
 - ① 산소 ② 질소
 - ③ 수소 ④ CO
- 44. 다음 보기에서 ()안에 들어갈 적당한 용어는?

침열취성의 원인은 (①)이며, (②)는 그것을 조장하는 작용이 있다.

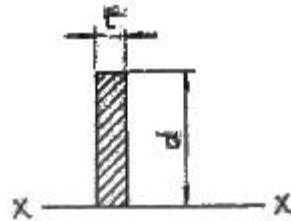
- ① ① 수소, ② 질소 ② ① 규소, ② 수소
 - ③ ① 산소, ② 탄소 ④ ① 질소, ② 산소
- 45. 오스테나이트계 스테인리스강의 용체화 및 소분열처리의 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 내 응력부식균열(SCC)을 위해서 요구되는 열처리이다.
 - ② 내 입계부식(IGC)을 위해서 요구되는 열처리이다.
 - ③ Cr₂O₃산화물의 완전용해를 위해 요구되는 열처리이다.
 - ④ 고온에서 급냉하여야 한다.
 - 46. 박판을 용접한 후 변형을 교정하는 점 수축법의 시공내용으로 틀린 것은?
 - ① 가열온도는 500 ~ 600℃ 이다.
 - ② 가열시간은 약 30초 이다.
 - ③ 가열점의 지름은 20~30mm 이다.
 - ④ 가열 후 공기로 서냉한다.
 - 47. 다음 중 용접 열영향부 균열이 아닌 것은?
 - ① root 균열 ② toe 균열
 - ③ blow hole ④ micro 균열
 - 48. 용접봉 중 용착속도가 크고 작업능률 및 슬래그의 박리성이 좋아 아래보기 자세 및 수평 필릿 용접에 주로 사용하는 것은?
 - ① E4301 ② E4303
 - ③ E4316 ④ E4326
 - 49. TTT 곡선에서 800℃의 용접물을 nose 부분을 거치지 않고 250℃ 부근까지 급냉 후 항온 유지한 후의 조직은?
 - ① Austenite + Martensite
 - ② Austenite + Bainite
 - ③ 상부 Bainite + Martensite
 - ④ 하부 Bainite + Martensite
 - 50. 18Cr-8Ni 스테인리스강에 600~800℃의 온도범위로 가열하면 오스테나이트 결정입계에 탄화물이 석출하여 내식성이 현저하게 저하하는 현상은 무엇인가?
 - ① 결정 성장 ② 미립화 확산
 - ③ 입간 부식 ④ 입계 조립화
 - 51. 탈산제로 작용하고 강도 및 경도를 증가시키는 원소는?
 - ① Si ② Mn
 - ③ P ④ S
 - 52. 용착(용접)금속부의 가장 대표적인 응고 조직은?
 - ① 주상결정 ② 판상결정
 - ③ 층상결정 ④ 혼합결정
 - 53. 시효현상(aging phenomena)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 담금질한 강을 상온에서 장시간 방치하면 그 성질이 변한다.
 - ② 냉간가공한 강을 100℃ 정도로 가열하면 경도가 떨어지

- 고 연신율이 증가한다.
- ③ 냉간가공한 강을 상온에서 장시간 방치하면 경도가 상승한다.
 - ④ 시효현상을 없애기 위해 Si 등 합금원소를 첨가한다.
54. 저온균열인 비드 밑 균열(under bead crack)의 발생 원인에 해당되지 않는 것은?
- ① 용착강 및 열영향부 수축
 - ② 오스테나이트 → 마텐자이트 변태
 - ③ 산소(Oxygen) 혼입
 - ④ 수소 집중
55. 스테인리스강용 용접봉의 피복제로 티탄계의 주성분은?
- ① 루틸 ② 석회석
 - ③ 형석 ④ 일미나이트
56. 탄소강의 용접 시 슬래그의 성질로 옳은 것은?
- ① 슬래그의 용융점이 높아야 한다.
 - ② 표면장력이 커야 한다.
 - ③ 응고범위가 넓어야 한다.
 - ④ 점성이 높아야 한다.
57. 용접후열처리(Post Weld Heat Treatment)의 목적 중 가장 거리가 먼 것은?
- ① 용접중의 변형을 원상 복원시킨다.
 - ② 내부의 잔류응력을 제거한다.
 - ③ 용접부의 균열을 방지한다.
 - ④ 부식 저항성을 향상시킨다.
58. 강의 열처리에서 저온 풀림이 아닌 것은?
- ① 응력 제거 풀림 ② 프로세스 풀림
 - ③ 재결정 풀림 ④ 확산 풀림
59. 주철에 첨가되어 흑연화를 촉진하는 원소는?
- ① Cr ② Mo
 - ③ W ④ Si
60. 시효경화성 고강도 시합금으로 가볍고 기계적 성질이 우수하여 항공기 구조재로 사용되는 것은?
- ① 화이트메탈(white metal) ② 도우메탈(dow metal)
 - ③ 두랄루민(duralumin) ④ 콘스탄탄(constantan)

4과목 : 용접구조설계

61. 방사선 탐상시험에서 계조계 값을 구하는 식으로 맞는 것은? (단, A : 계조계에 근접한 검사체의 농도, B: 검사체의 농도, C: 계조계의 중앙부 농도)
- ① $\frac{A-C}{B}$ ② $\frac{A-B}{C}$
 - ③ $\frac{C-B}{A}$ ④ $\frac{C-A}{B}$
62. 용접변형에 영향을 미치는 인자 중 변형을 억제하는 인자에

- 해당하는 것은?
- ① 용전전류 ② 용접속도
 - ③ 가용접의 크기와 피치 ④ 용접층수
63. 용접부의 냉각속도에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 후판이 박판보다 냉각속도가 빠르다.
 - ② 맞대기 이음보다 십자 이음 용접의 경우가 냉각속도가 빠르다.
 - ③ T형 이음보다 맞대기 이음 용접의 경우가 냉각속도가 빠르다.
 - ④ 두꺼운 판을 용접할 때 열은 여러 방향으로 방열되어 냉각속도가 빠르다.
64. 루트(root) 균열 발생원인의 기술로 옳지 않은 것은?
- ① 용착금속 주위에서 응력 집중을 일으키는 노치와 저온에서 생긴 수축응력에 의해 발생된다.
 - ② 확산선 수소가 모아서 부가적인 내부 압력에 의해 발생한다.
 - ③ 용착금속을 냉각하여 수축하려고 하므로 모재로부터 좌우로 당김을 받아 발생한다.
 - ④ 용접부가 100℃ 정도의 저온으로 냉각될 때까지 냉각시간을 짧게 하면 발생한다.
65. 용접 길이가 짧다든지 변형 및 잔류 응력이 별로 문제가 되지 않을 때 사용하는 용착법은?
- ① 덧살 올림법 ② 도열법
 - ③ 전진법 ④ 후진법
66. 필릿 용접치수를 결정하는데 하용되는 다음 그림과 같은 선형의 중립축에 단면 2차 모멘트 I_{x-x} 를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, t=1임)



- ① $d/3$ ② $\frac{d^3}{3}$
- ③ $\frac{d^2}{6}$ ④ $\frac{d^2}{3}$

67. 용접시공법 중에서 압접에 속하는 것은?
- ① 전자빔 용접 ② 미그 용접
 - ③ 마찰 용접 ④ 테르밋 용접
68. 두꺼운 판을 양면 용접을 할 수 없는 경우에 가공하는 방법으로 한쪽 용접에 의해 충분한 용입을 얻으려고 할 때 사용되는 용접 홈의 형상은?
- ① V형 홈 ② X형 홈
 - ③ U형 홈 ④ K형 홈
69. 아크 용접부 파단면에 생기는 것으로 용접부의 냉각 속도가 너무 빠르고 수소 용해량이 많을 때 생기는 결함은?

- ① 선상조직 ② 온점
- ③ 토 균열 ④ 비금속 개재물

70. 일반적으로 용접 구조물을 설계할 경우 제품의 안전성, 신뢰성, 경제적인 점 등을 고려하여야 하는데 이때 주의 사항 중 틀린 것은?

- ① 용접선이 집중, 접근 및 교차되도록 할 것
- ② 구조상 불연속부, 단면 형상의 급격한 변화가 되는 곳 및 노치를 피하도록 할 것
- ③ 용접순서는 항상 중앙에서 시작하여 밖으로 향하여 용접할 수 있도록 할 것
- ④ 용접이음부의 각 부분이 가능한 장시간 동안 최대 자유를 갖도록 용접순서를 정할 것

71. 용접균열시험법 중 고온균열시험법의 종류가 아닌 것은?

- ① 바레스트레인트 균열시험법
- ② Murex 균열시험법
- ③ 슬릿형 균열시험법
- ④ 가변변형속도 균열시험법

72. 완전 용입에서 단순굽힘일 때, 굽힘 단면계수(Z)를 구하는 식은? (단, 두께 t, 길이 l)



- ① $Z = \frac{t^2 l}{3}$ ② $Z = \frac{t^2 l}{12}$
- ③ $Z = \frac{t^2 l}{6}$ ④ $Z = \frac{tl^2}{6}$

73. 다음 중 용접 후 처리에 있어서 용접변형의 교정방법으로 틀린 것은?

- ① 롤러에 의한 변형교정
- ② 가열 후 해머링 하는 방법
- ③ 절단에 의한 성형과 재용접
- ④ 박판에 대하여 가열 전 압력을 주어 수냉

74. 가스용접에서 모재의 두께가 2mm 일 때, 적당한 용접봉의 지름은 얼마인가? (단, 계산에 의해 구한다.)

- ① 1mm ② 2mm
- ③ 3mm ④ 4mm

75. 용접의 변형경감 및 교정에서 역(逆)변형법을 올바르게 설명한 것은?

- ① 공작물을 가접 또는 지그 홀더 등으로 장착하고 변형의 발생을 억제하는 방법이다.
- ② 용접부 근처에 물끼 잇는 석명, 천 등을 두고 모재에 용접입열을 막는 방법이다.
- ③ 용접직후 피닝 해머로 비드를 두드려서 용접금속의 변형을 방지하는 방법이다.
- ④ 용접금속 및 모재의 수축에 대하여 용접 전에 반대 방향으로 굽혀 놓고 작업하는 방법이다.

76. 용접 잔류응력에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 용접 잔류응력은 용접부가 냉각할 때 발생한다.
- ② 용접 잔류응력은 용접부가 가열될 때 발생한다.
- ③ 용착금속의 내부에는 냉각된 후 잔류응력이 존재한다.
- ④ 잔류응력이 존재하면 그 구조물은 빨리 파괴될 수 있다.

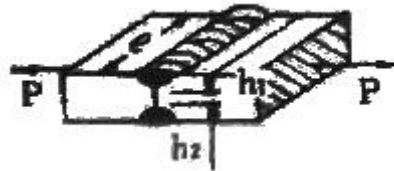
77. 소재에 최적이라고 생각되는 용접봉 등의 소모재와 특정용접 공정에 의해 양호한 성질을 갖는 용접물리 시공될 수 있는지에 대한 재료의 능력을 나타내는 것을 무엇이라고 하는가?

- ① 용접강도 ② 용접이음
- ③ 용착능력 ④ 용접성

78. 용접 결함의 보수 방법으로 적당하지 않는 것은?

- ① 균열의 경우 균열 양 끝에 판 두께 정도 떨어진 부분에 정지구멍을 뚫고 균열을 깎아내고 재 용접한다.
- ② 슬래그 석임 부분은 바로 깎아내고 재 용접한다.
- ③ 언더 컷 부분은 약간 굵은 용접봉으로 재 용접한다.
- ④ 오버 랩의 경우 연삭기로 깎아내고 재 용접한다.

79. 용입 깊이 $h_1=h_2=3mm$ 의 불완전 용입의 평판 양면 맞대기 용접이음에 인장 하중 $P=10kN$ 이 직각으로 걸릴 때의 응력은 약 몇 N/mm^2 인가? (단, 판 두께 9mm, 용접선 길이 $l=200mm$ 임)



- ① 0.83 ② 8.3
- ③ 16 ④ 1.6

80. 다음 중 초음파 탐상법의 종류에 해당되지 않는 것은?

- ① 펄스 반사법 ② 투과법
- ③ 코일법 ④ 공진법

5과목 : 용접일반 및 안전관리

81. 서브머지드 아크 용접의 다전극 용접 방식 중 아크의 복사열을 이용해 용접하므로 비교적 용입이 얇고 스테인리스강 등의 덧붙이 용접에 사용하는 방식은?

- ① 탠덤식 ② 3전극식
- ③ 활 병렬식 ④ 횡 직렬식

82. 실험에 의한 용접봉의 용융속도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 아크전압에 비례한다.
- ② 단위시간당 소비되는 용접봉의 길이로 나타낸다.
- ③ 같은 종류의 용접봉이면 용접봉의 지름과 관계가 없다.
- ④ 아크전류에 비례한다.

83. 용접기의 사용율을 나타내는 공식으로 맞는 것은?

① $\frac{\text{아크시간} + \text{휴식시간}}{\text{아크시간}} \times 100(\%)$

② $\frac{\text{아크시간}}{\text{휴식시간}} \times 100(\%)$

③ $\frac{\text{휴식시간}}{\text{아크시간}} \times 100(\%)$

④ $\frac{\text{아크시간}}{\text{아크시간} + \text{휴식시간}} \times 100(\%)$

84. 플라즈마 용접에서 플라즈마의 발생용 작동가스는 어떤 것을 많이 사용하는가?
 ① 수소가스(H₂) ② 아세틸렌가스(C₂H₂)
 ③ 탄산가스(CO₂) ④ 산소가스(O₂)
85. 용접법 중 압접 용접법에 속하지 않는 용접법은?
 ① 마찰 용접 ② 유도가열 용접
 ③ 스테드 용접 ④ 초음파 용접
86. 아크 용접 로봇자동화 시스템 중 용접물 구동장치에 속하는 것은?
 ① Jig&Fixture ② 포지셔너(positioner)
 ③ 아크발생장치 ④ 제어부
87. 아크용접에서 피복제의 성분 중 슬랙(slag) 생성제는?
 ① 당밀 ② 망간
 ③ 이산화망간 ④ 니텔
88. 아크용접에서 위빙비드(weaving bead)의 위빙 폭은 용접봉 지름의 몇 배로 하는 것이 좋은가?
 ① 2~3배 이하 ② 3~5배 이하
 ③ 5~6배 이하 ④ 7~8배 이하
89. 납땜의 이음 형식과 틈새에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 스카프(scarf) 이음은 맞대기 이음 보다 강도가 좋다.
 ② 이음 틈새가 너무 좁거나 크면 이음강도가 저하한다.
 ③ 납땜의 강도는 겹치기 이음보다 맞대기 이음이 좋다.
 ④ 맞대기 이음은 사용조건이 까다롭지 않은 부품에 사용한다.
90. 100A 이상 300A 미만의 아크 용접 및 절단 등에 쓰이는 적당한 차광유리의 규격은?
 ① NO. 6~7 ② NO. 8~9
 ③ NO. 10~12 ④ NO. 13~14
91. 내용적이 33L인 산소용기의 고압력계에 100 kgf/cm²으로 나타났다면, 프랑스식 300번의 팁으로는 몇 시간 용접할 수 있는가? (단, 산소와 아세틸렌의 혼합비는 1 : 1이다.)
 ① 11시간 ② 15시간
 ③ 20시간 ④ 7.5시간
92. 인체에 전류가 얼마 이상 흐르면 심장마비를 일으켜 사망할 위험이 있는가?
 ① 200mA ② 10mA
 ③ 20mA ④ 50mA

93. 다음 중 교류아트 용접기가 아닌 것은?
 ① 가동 철심형 ② 정류기형
 ③ 탭 전환형 ④ 가동 코일형
94. 납땜작업 시 사용하는 용제(flux)가 갖추어야 할 조건에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 용제의 유효온도 범위가 납땜온도 보다 낮을 것
 ② 납땜 후 슬래그의 제거가 용이할 것
 ③ 모재나 땜납에 의한 부식 작용이 최소한 일 것
 ④ 청정한 금속면의 산화를 방지할 것
95. 피복아크 용접봉 피복제의 주된 역할에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 용융 금속의 용적을 미세화 하여 용착 효율을 높인다.
 ② 스파터의 발생을 적게 한다.
 ③ 전기 절연작용을 한다.
 ④ 용착금속의 냉각속도를 빠르게 하여 급랭을 방지한다.
96. 직류 아크 용접에서 역극성(DCRP)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 모재의 용입이 얕다.
 ② 용접봉 녹음이 빠르다.
 ③ 박판, 주철, 비철금속의 용접에 쓰인다.
 ④ 비드 폭이 좁다.
97. 직류 아크용접에서 전체 발열량 중 양극(+) 쪽에서 약 몇 % 정도 발생 하는가?
 ① 10~20% ② 30~40%
 ③ 60~70% ④ 80~90%
98. 무부하 전압 80V, 아크전압 30V, 아크전류 300A인 교류 용접기의 역률은 약 얼마인가? (단, 내부손실은 4kW이다.)
 ① 33.2% ② 54.2%
 ③ 79.2% ④ 99.2%
99. 가스용접 시 압력조정기의 구비조건 중 틀린 것은?
 ① 동작이 예민하고 확실할 것
 ② 조정압력과 사용압력의 차이가 클 것
 ③ 조정압력은 항상 일정한 압력을 유지할 것
 ④ 사용 시 빙결(氷結)하지 않을 것
100. 가스절단 방법에서 아름다운 절단면을 얻을 수 있는 조건을 잘 설명한 것은?
 ① 산소압력은 3kgf/cm² 이하로 하며 예열불꽃의 백심 끝이 모재 표면에서 약 1.5~2.0mm 정도가 좋다.
 ② 산소압력은 5kgf/cm² 이상으로 하며 예열불꽃의 백심 끝이 모재 표면에서 약 3.5~5.0mm 정도가 좋다.
 ③ 산소압력은 7kgf/cm² 이하로 하며 예열불꽃의 백심 끝이 모재 표면에서 약 4~5mm 정도가 좋다.
 ④ 산소압력은 5kgf/cm² 이상으로 하며 예열불꽃의 백심 끝이 모재 표면에서 약 5~7mm 정도가 좋다.

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