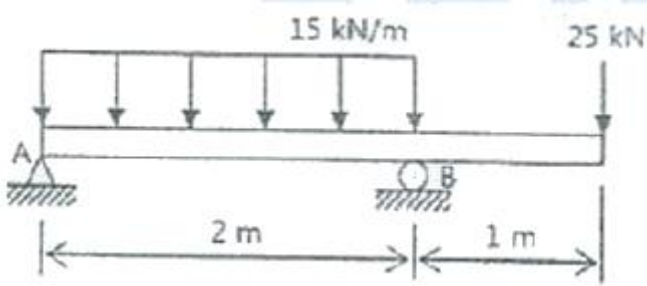


- ③ A:B:C = 16:4:1 ④ A:B:C = 9:3:1

32. 보의 임의의 점에서 처짐을 평가할 수 있는 방법이 아닌 것은?

- ① 변형에너지법(Strain energy method) 사용
- ② 불연속 함수(Discontinuity) 사용
- ③ 중첩법(Method of superposition) 사용
- ④ 시컨트 공식(Secant formula) 사용

33. 그림과 같은 보가 분포하중과 집중하중을 받고 있다. 지점 B에서의 반력의 크기를 구하면 몇 kN인가?

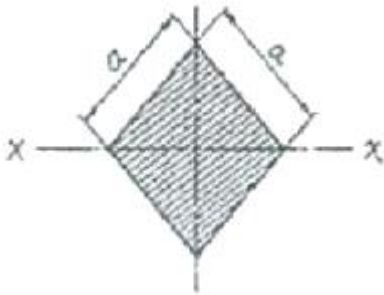


- ① 28.5 ② 40.0
- ③ 52.5 ④ 55.0

34. 강재 나사봉을 기온이 27°C일 때에 24MPa의 인장 응력을 발생시켜 놓고 양단을 고정하였다. 기온이 7°C로 되었을 때의 응력은 약 몇 MPa인가?

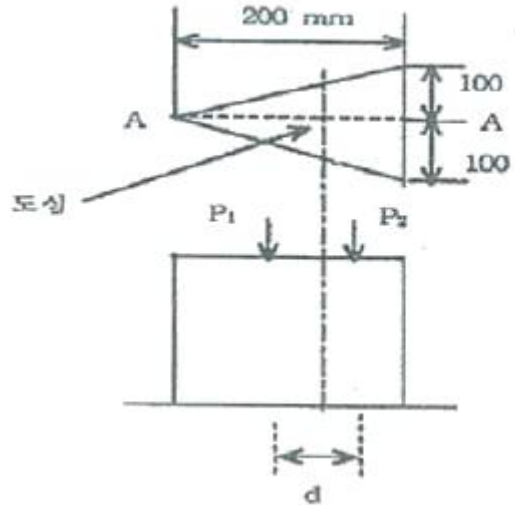
- ① 47.46 ② 23.46
- ③ 71.46 ④ 65.46

35. 그림과 같은 단면의 x - x축에 대한 단면 2차 모멘트는?



- ① $\frac{a^4}{8}$ ② $\frac{a^4}{24}$
- ③ $\frac{a^4}{32}$ ④ $\frac{a^4}{12}$

36. 그림과 같은 삼각형 단면을 갖는 단주에서 선 A-A를 따라 수직 압축 하중이 작용 할 때, 단면에 인장 응력이 발생하지 않도록 하는 하중 작용점의 범위(d)를 구하면? (단, 그림에서 같이 단위는 mm이다.)

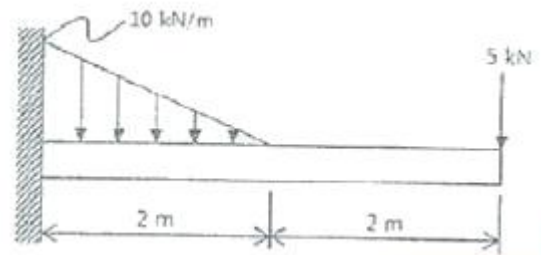


- ① 25mm ② 50mm
- ③ 75mm ④ 100mm

37. 평면응력 상태에서 $\sigma_x=300\text{MPa}$, $\sigma_y=-900\text{MPa}$, $\tau_{xy}=450\text{MPa}$ 일 때, 최대 주응력 σ_1 은 몇 MPa인가?

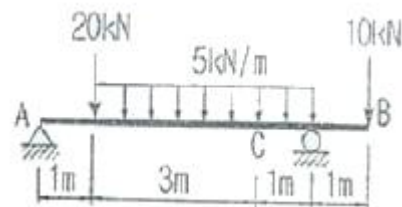
- ① 1150 ② 600
- ③ 450 ④ 750

38. 그림과 같은 외팔보에서 고정부에서의 굽힘모멘트를 구하면 약 몇 kN·m인가?



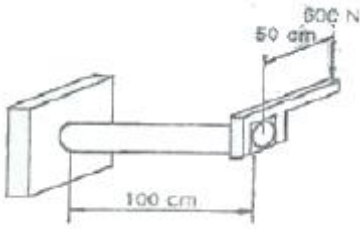
- ① 26.7(반시계방향) ② 26.7(시계방향)
- ③ 46.7(반시계방향) ④ 46.7(시계방향)

39. 아래와 같은 보에서 C점(A에서 4m떨어진 점)에서의 굽힘모멘트 값은?



- ① 5.5kN·m ② 11kN·m
- ③ 13kN·m ④ 22kN·m

40. 그림과 같이 지름 50mm의 연강봉의 일단을 벽에 고정하고, 자유단에는 50cm 길이의 레버 끝에 600N의 하중을 작용시킬 때 연강봉에 발생하는 최대주응력과 최대전단응력은 몇 MPa인가?



- ① 최대주응력 : 51.8 최대전단응력 : 27.3
- ② 최대주응력 : 27.3 최대전단응력 : 51.8
- ③ 최대주응력 : 41.8 최대전단응력 : 27.3
- ④ 최대주응력 : 27.3 최대전단응력 : 41.8

3과목 : 용접야금

- 41. 강의 냉각 중 Fe-C 평형상태도에서 공석점의 조직변화 내용으로 옳은 것은?
 - ① Pearlite → Ferrite
 - ② Austenite → Martensite
 - ③ Austenite → Pearlite
 - ④ Ferrite → Troostite
- 42. 강의 응고에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 용강 중의 불순물은 인, 황, 황하철 등이다.
 - ② 주상정이 발달하여 조대한 입상정을 형성한다.
 - ③ 주형 벽면에서 중앙부를 향한 주상정이 생긴다.
 - ④ 불순물은 용점이 높아 강의 가장자리부에 모이기 쉽다.
- 43. 오스테나이트계 스테인리스강의 용접에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 짧은 아크길이를 유지한다.
 - ② 예열을 충분히 해주어야 한다.
 - ③ 아크를 중단하기 전에 크레이터처리를 한다.
 - ④ 낮은 전류값으로 용접하여 용접 입열을 억제한다.
- 44. 방식법 중 부식을 방지하려는 금속을 외부전원에 연결하여 부식 전류와 반대방향의 전류를 흘려 부식을 방지하는 것은?
 - ① 금속 용사법 ② 산화철 피복법
 - ③ 유전양극 방식법 ④ 부식억제제 첨가법
- 45. 금속결정구조가 면심입방격자(FCC)로만 되어 있는 것은?
 - ① Ag, Al, Cu, Ni ② Mo, Nb, Cu, Be
 - ③ Nb, Co, Al, Mg ④ Mg, Ag, Be, Ti
- 46. 피복아크 용접봉의 심선재료로 저탄소 림드강이 사용되는 가장 큰 이유는?
 - ① 기공방지 ② 피트방지
 - ③ 용락방지 ④ 균열방지
- 47. 탄소강 중에서 인(P)이 미치는 영향으로 틀린 것은?
 - ① 연신율을 감소시킨다.
 - ② 상온취성의 원인이 된다.
 - ③ 결정립을 미세화시킨다.

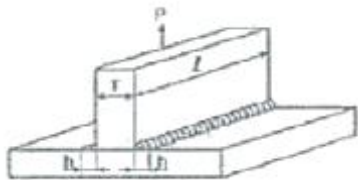
- ④ Fe₃P로 고스트라인을 형성시켜 파괴의 원인이 된다.
- 48. 금속의 강화기구 중 결정립의 크기와 강도와와의 관계에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 결정립의 크기가 작을수록 강도는 증가한다.
 - ② 결정립계의 면적이 클수록 강도는 저하한다.
 - ③ 재료의 항복강도와 결정립의 크기 관계를 Hall-Petch 식이라 한다.
 - ④ 결정립이 미세할수록 항복강도 뿐만 아니라 피로강도 및 인성이 증가된다.
- 49. 일반적으로 저수소계 용접봉에서 탈산제로 사용되며, 용접 중 용융슬래그 내 FeO에 의하여 산화반응이 일어나는 원소는?
 - ① Si ② Co
 - ③ S ④ P
- 50. 소재에 인성을 부여하기 위한 열처리는?
 - ① 뜨임(tempering) ② 불림(normalizing)
 - ③ 담금질(quenching) ④ 풀림(annealing)
- 51. 아크용접에서 기공발생에 가장 큰 원인이 되는 것은?
 - ① Fe ② Co
 - ③ N₂ ④ CO₂
- 52. 18Cr-8Ni 스테인리스강의 조직으로 맞는 것은?
 - ① Ferrite ② Pearlite
 - ③ Cementite ④ Austenite
- 53. 구리의 일반적인 성질에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 전기 및 열전도도가 높다.
 - ② 전연성이 좋다. 가공이 용이하다.
 - ③ 화학적 저항력이 작아 부식이 잘된다.
 - ④ 용융점 이외에는 변태점이 없다.
- 54. 황(S)의 영향으로 인하여 균열을 일으켜 가공을 곤란하게 하는 성질은?
 - ① 쌍정 ② 재결정
 - ③ 청열취성 ④ 적열취성
- 55. 특수강의 원소 중 고온에서의 크리이프 강도, 내식성을 크게 하며 열처리 효과를 크게 하고 뜨임 취성을 방지하는 원소는?
 - ① Mn ② Cr
 - ③ Mo ④ Sn
- 56. 용접 후 풀림 효과와 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 잔류응력 제거 ② 경도의 증가
 - ③ 절삭성의 향상 ④ 냉간가공성의 개선
- 57. 전위가 인접한 슬립(Slip)면상에 이동하면서 생기는 계단상의 부분은?
 - ① 조그(jog)
 - ② 코트렐 효과(cotrell effect)
 - ③ 프랭크-리드원(Frank Read 원)
 - ④ 전위선(dislocation line)

58. 금속침투법에서 강재를 가열하여 그 표면에 시을 확산 침투시키는 방법은?
 ① 크로마이징 ② 실리코나이징
 ③ 세라다이징 ④ 칼로라이징
59. 다음 중 압력 배관용 탄소 강판 재료를 나타내는 기호로 옳은 것은?
 ① SPPS ② STPG
 ③ SPLT ④ STK
60. 주석청동 중에 납을 3.0 ~ 26% 첨가한 것으로 조직 중에 납이 거의 고용되지 않고, 입간에 점재하여 윤활성이 좋아 베어링, 부상, 패킹 등에 사용되는 것은?
 ① 인청동 ② 연청동
 ③ 알루미늄 ④ 니켈 청동

4과목 : 용접구조설계

61. 홈 용접에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 홈의 단면적은 가능한 작게 한다.
 ② 모재가 두꺼운 경우에는 대개 양면 홈을 이용한다.
 ③ 피복아크용접시 루트 간격의 최대치는 보통 사용 용접봉 심선의 지름으로 한다.
 ④ 피복아크용접시 I형 홈 용접을 할 경우 보통 판 두께 9mm가 매우 적합하다.
62. KS B 080에 금속재료 인장 시험편의 종류 중 4호 시험편의 표점거리는 몇 mm인가?
 ① 60mm ② 50mm
 ③ 24mm ④ 12mm
63. 이음개소가 1개소인 필릿 이음의 강도계산 공식으로 옳은 것은?
 ① 허용응력/목단면적
 ② 목단면적/허용응력
 ③ 파괴하중/목걸이×용접길이
 ④ 파괴하중/목두께×용접길이
64. 필릿 용접부의 균열 방지대책이 아닌 것은?
 ① 용접 입열량을 제한한다.
 ② 유황(S)성분이 적은 모재를 사용한다.
 ③ 인(P)성분이 적은 모재를 사용한다.
 ④ 탄소당량이 높은 모재를 사용한다.
65. 로크웰 경도에서 시험하중이 150kgf이며, 단단한 재료의 경도 측정에 사용되는 스케일(scale)로 적합한 것은?
 ① A스케일 ② B스케일
 ③ C스케일 ④ D스케일
66. 두께가 25mm이상의 연강판을 0°C이하에서 용접할 경우 예열 온도로 옳은 것은?
 ① 50 ~ 75°C ② 150 ~ 200°C
 ③ 250 ~ 450°C ④ 450 ~ 650°C
67. 평판 용접부를 검사하는 자기탐상검사에 대한 설명으로 틀

린 것은?

- ① 일반적으로 누설자속의 검출에는 자분을 이용하는 것이 많다.
 ② 용접부 표면보다는 용접부 내부 깊은 곳에 있는 결함을 검사하는데 유용하다.
 ③ 오스테나이트계 스테인리스강이나 알루미늄(Al)과 같은 비자성체에는 적용할 수 없다.
 ④ 결함에 의하여 생긴 누설 자속을 자분 또는 검사 코일(Coil)을 사용하여 결함의 위치를 감지한다.
68. 용접 중에 실시하는 작업 검사가 아닌 것은?
 ① 용합 상태 ② 비드 파형
 ③ 변형 교정 ④ 크레이터의 처리
69. 용접성시험 중 노치 취성 시험에 해당하는 것은?
 ① 2중 인장 시험
 ② 분할형 원주 휨 시험
 ③ 휘스코(Fisco)균열 시험
 ④ 코머렐 시험(Kommerell test)
70. [그림]의 T형 측면 필릿 용접 이음에서의 응력을 구하는 식은?

 ① $\sigma = \frac{0.707P}{hl}$ ② $\sigma = \frac{hl}{0.707P}$
 ③ $\sigma = \frac{(h+T)l}{0.505P}$ ④ $\sigma = \frac{\pi}{1.414P}$
71. 구조용강의 용접균열을 발생장소, 발생방향, 발생온도에 따라 구분할 때 발생온도에 따라 구분에 해당되지 않는 것은?
 ① 고온균열 ② 저온균열
 ③ 재열균열 ④ 모재균열
72. 가스 실드 아크 용접 시 실드가스가 부족할 때 가장 많이 발생하는 용접 결함은?
 ① 기공 ② 오버랩
 ③ 언더컷 ④ 슬래그 혼입
73. 용착 금속의 기계적 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 연강을 고온에서 사용하는 경우 크리프 강도가 저하된다.
 ② 용접부의 표면 덧붙이는 용접이음 강도를 증가시킨다.
 ③ 노치가 있는 경우 응력집중을 일으켜 용접이음 강도를 저하시킨다.
 ④ 연강의 경우 온도가 낮을수록 항복점과 인장 강도는 증가한다.
74. 한국산업표준에서 용접의 기본기호 중 [보기]가 의미하는 것은?



- ① 심 용접 ② 가장자리 용접
- ③ 표면육성 ④ U형 맞대기 용접

75. 주철제품의 보수용접 방법으로 틀린 것은?
- ① 용접하기 전에 예열처리를 한다.
 - ② 움직이지 않도록 강력하게 구속한 후 용접한다.
 - ③ 용접 길이가 길 경우 일회 용접선의 길이를 제한한다.
 - ④ 균열의 보수는 균열의 성장을 방지하기 위하여 균열의 끝에 정지구멍을 뚫는다.
76. 비드 밑 균열의 발생과 관계없는 것은?
- ① 수소가 원인이 된다.
 - ② 고탄소강 용접 시 발생한다.
 - ③ 연강 용접 시 자주 발생한다.
 - ④ 고장력강 용접 시 발생한다.
77. 용접부의 크기를 결정하는 기본 설계방법으로 틀린 것은?
- ① 적합한 용접부 크기로 할 것
 - ② 안전율을 고려하여 안전한 강도를 유지하도록 할 것
 - ③ 용접강도가 비용적인 측면에서 단속 필릿 용접의 경우 용접길이보다 목걸이를 길게 할 것
 - ④ 용접 이음에 걸리는 하중이 작거나 없을 때에는 연속 필릿 용접보다 단속 필릿 용접으로 할 것
78. 세로비드 노치 굽힘 시험법으로 용접하지 않은 모재를 시험할 수 있는 장점이 있으며, 용접부의 연성이나 균열을 조사하는 시험은?
- ① 킨젤 시험 ② 슈나트 시험
 - ③ 카안 인열 시험 ④ 샤르피 충격 시험
79. 구조물 제작 시 용접 이음형상에 따른 종류가 아닌 것은?
- ① 아래보기 이음 ② 모서리 이음
 - ③ 겹치기 이음 ④ T자 이음
80. 접합하려는 두 부재를 겹쳐놓고 한쪽의 부재에 둥근 구멍을 뚫고 그 곳을 용접하는 것은?
- ① 필릿 용접 ② 플레어 용접
 - ③ 플러그 용접 ④ 그루브 용접

5과목 : 용접일반 및 안전관리

81. 용접조건이 같을 때 맞대기 이음의 첫층(1pass)에서 수축량에 미치는 영향이 가장 큰 강은?
- ① 연강 ② HT 60강
 - ③ HT 80강 ④ 9% NIU
82. 연납땜에 주로 사용하는 용가재인 주석의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 응고점이 낮다.
 - ② 퍼짐성이 좋다.
 - ③ 주석이 증가하면 가격은 싸진다.

- ④ 주석이 증가하면 내식성이 증가한다.
83. MIG용접 시 용융금속의 이행 행태가 아닌 것은?
- ① 스프레이(spray) 이행형
 - ② 스킵(slip) 이행형
 - ③ 입상(globular) 이행형
 - ④ 단락(short circuit) 이행형
84. 이산화탄소 아크용접 시 건강에 가장 나쁜 영향을 미치는 것은?
- ① 이산화탄소의 축적에 의한 질식
 - ② 질소의 축적에 의한 중독 작용
 - ③ 복사에너지에 의한 질식
 - ④ 탄소의 축적에 의한 질식
85. 용접에 의한 블로 홀(blow hole)발생 방지대책이 아닌 것은?
- ① 예열 실시 ② 용접부의 녹 제거
 - ③ 용접재료 건조 ④ 모재로 림드강을 사용
86. 방사선 투과사진의 상의 질을 나타내는 척도는?
- ① 투과도계 ② 납글자
 - ③ 탐촉자 ④ 흡수도계
87. 플라즈마 아크 용접에 적당한 재료가 아닌 것은?
- ① 탄소강 ② 니켈합금
 - ③ 알루미늄합금 ④ 스테인리스강
88. 외부에서 신선한 공기를 공급시키는 호흡용 보호구는?
- ① 보호 마스크 ② 방진 마스크
 - ③ 방독 마스크 ④ 호스 마스크
89. 내용적 50L의 산소용기에 설치한 조정기의 고압게이지가 8MPa에서 산소를 사용한 후 1MPa로 떨어졌다면 산소의 소비량은?
- ① 3000L ② 3500L
 - ③ 3750L ④ 4200L
90. 용접부의 예열 목적에 대하여 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 용접부의 기계적 성질을 향상시킨다.
 - ② 탄소의 방출을 용이하게 하여 저온 균열을 방지한다.
 - ③ 용접부의 열영향부와 용착 금속의 경화를 방지한다.
 - ④ 온도 분포를 완만하게 하여 변형과 잔류 응력 발생을 적게 한다.
91. 마찰용접의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 작업능률이 높고 변형의 발생이 적다.
 - ② 국부 가열이므로 열영향부가 좁고 이음 성능이 좋다.
 - ③ 취급과 조작이 간단하고 이종 금속의 접합이 가능하다.
 - ④ 용접물의 형상치수, 단면모양, 길이, 무게 등의 제한을 받지 않는다.
92. 투과법, 펄스 반사법, 공진법 등으로 시험하는 비파괴검사는?
- ① 초음파탐상검사 ② 자기탐상검사

- ③ 와전류탐상검사 ④ 방사선투과검사
93. 콘크리트 절단을 할 수 있는 것은?
 ① 스카핑 ② 가스 가우징
 ③ 산소창 절단 ④ 탄소 아크 절단
94. 간이 자동화 용접법인 중력식 용접법(gravity welding)에 주로 사용되는 피복 아크 용접봉의 종류로 가장 적당한 것은?
 ① 저수소계 용접봉
 ② 알루미늄이트계 용접봉
 ③ 철분산화철계 용접봉
 ④ 고셀룰로오스계 용접봉
95. 안전표지 색채에서 지시표지에 사용되는 색은?
 ① 노란색 ② 파란색
 ③ 검정색 ④ 빨간색
96. 피복 아크 용접에서 V형 용접 홈을 선택할 경우 판두께로 적합한 것은?
 ① 5mm 이하 ② 6~20mm
 ③ 20mm 이상 ④ 어느 것이나 이용
97. 허용 사용률이 몇 % 이상이면 용접기를 연속적으로 사용해도 지장이 없는가?
 ① 40% ② 60%
 ③ 100% ④ 200%
98. 진공상태에서 용접하는 것은?
 ① 전자 빔 용접
 ② 논 가스 아크 용접
 ③ 일렉트로 슬래그 용접
 ④ 불활성가스 텅스텐 용접
99. 아세틸렌 용기의 밸브는 일반적으로 전용핸들을 이용하여 몇 회전 정도 열어서 사용하면 좋은가?
 ① 0.5 회전 ② 1.5 회전
 ③ 2 회전 이상 ④ 완전히 연다.
100. 탄산가스 용접에 관련항 설명으로 틀린 것은?
 ① 전압을 높이면 비드가 넓어진다.
 ② 솔리드 와이어 용착율은 90~95%에 달한다.
 ③ 전류를 높이면 아크전압도 함께 높여 주어야 좋다.
 ④ 와이어 돌출길이는 200A 이하에서는 15~25mm 정도로 한다.

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