

1과목 : 기계제작법

1. 구성인선(built-up edge)이 생기는 것을 방지하기 위한 대책은?

- ① 경사각을 작게 한다.
- ② 절삭깊이를 적게 한다.
- ③ 절삭속도를 작게 한다.
- ④ 절삭공구의 인선을 무디게 한다.

2. 소성 가공 방법이 아닌 것은?

- ① 컬링(curling)
- ② 코이닝(coining)
- ③ 호팅(hoing)
- ④ 엠보싱(embossing)

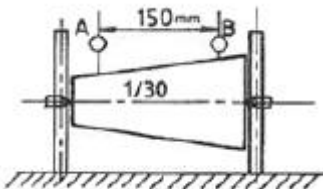
3. 단면감소율, 다이의 각도, 윤활, 가공속도 등의 요소와 관계되는 소성가공은?

- ① 압축가공
- ② 압연가공
- ③ 인발가공
- ④ 주조가공

4. 와이어 컷(wire cut) 방전가공의 특성 중 틀린 것은?

- ① 가공물의 형상이 복잡함에 따라 가공속도가 변한다.
- ② 복잡한 형상의 가공물을 높은 정밀도로 가공할 수 있다.
- ③ 표면거칠기가 양호하다.
- ④ 담금질강과 초경합금의 가공이 가능하다.

5. 그림과 같은 고정구에 의하여 테이퍼 1/30의 검사를 할 때 A로부터 B까지 다이얼 게이지를 이동시키면 다이얼 게이지의 지시눈금의 차는?



- ① 1.5 mm
- ② 2.5 mm
- ③ 3.0 mm
- ④ 4.0 mm

6. 용접부의 비파괴 검사법이 아닌 것은?

- ① 굽힘 검사
- ② 자분 시험
- ③ 초음파 시험
- ④ X-선 투과 시험

7. 판재에서 펀치로 소정의 모양으로 뽑아낸 것이 제품일 때의 전단가공은?

- ① 엠보싱(embossing)
- ② 펀칭(punching)
- ③ 브로칭(broaching)
- ④ 블랭킹(blanking)

8. NC 프로그래밍에서 이송을 지령시간 동안 정지시키는 기능은?

- ① 옵션블 블록 스킵(optional block skip)
- ② 드웰(dwel)
- ③ 옵션블 스톱(optional stop)
- ④ 프로그램 스톱(program stop)

9. CNC선반에서 지름이 50mm인 둥근 봉을 절삭속도 62.8m/min이고 절삭깊이가 5mm, 이송을 0.2mm로 하여 길이 400mm를 절삭 시 가공 시간은 약 몇 분인가?

- ① 3분
- ② 4분
- ③ 5분
- ④ 6분

10. 특수 성형가공에서 다이에 금속을 사용하는 대신 고무를 사용하는 성형 가공법은?

- ① 하이드로폼법(hydroform process)
- ② 마폼법(marforming)
- ③ 인장성형법(stretch forming)
- ④ 폭발성형법(explosive forming)

11. 케이스 하이닝(case hardening)의 설명으로 옳은 것은?

- ① 고체 침탄법을 말한다.
- ② 가스 침탄법을 말한다.
- ③ 액체 침탄법을 말한다.
- ④ 침탄 후 담금질 열처리를 말한다.

12. 소성가공의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 재료의 사용량을 최대로 절약할 수 있다.
- ② 절삭가공이 소성가공보다 생산성이 높다.
- ③ 보통 부물에 비하여 성형된 치수가 정확하다.
- ④ 금속의 결정조직을 개량하여 강한 성질을 얻게 된다.

13. 방전가공의 특징이 아닌 것은?

- ① 가공물의 경도와 관계없이 가공이 가능하다.
- ② 전극이 필요하다.
- ③ 가공 부분에 변질 층이 남는다.
- ④ 전극 및 가공물에 큰 힘이 가해진다.

14. 유동형(flo type) 칩이 발생되는 조건이 아닌 것은?

- ① 절삭깊이가 작을 때
- ② 절삭속도가 빠를 때
- ③ 연성의 재료가 가공할 때
- ④ 공구의 윗면 경사각이 작을 때

15. 게이지 블록의 종류가 아닌 것은?

- ① 요한슨형
- ② 호크형
- ③ 플러그형
- ④ 캐리형

16. 전기 도금의 반대현상으로 가공물을 양극(陽極)에 전기저항이 적은 구리, 아연을 음극(陰極)에 연결하고 용액에 침지하고 통전하여 금속표면의 미소 돌기부분을 용해하여 거울면 상태로 가공하는 것은?

- ① 전해연마
- ② 수퍼피니싱
- ③ 전주가공
- ④ 방전가공

17. 주물이 대형이고 제작 개수가 적은 경우 재료와 가공비를 절약하기 위하여 주요 부분만 형상을 만들고 그 사리에 점토나 모래 등으로 채워 현형을 만들어 사용하는 모형은?

- ① 골격형(skeleton pattern)
- ② 부분형(section pattern)
- ③ 단체형(one poece pattern)
- ④ 회전형(sweeping pattern)

18. 에나멜이나 페인트 도장 철판에 인산염 피막을 만드는 방청 피막법은?

- ① 철강 산화법 ② 고온 산화법
- ③ 파커라이징 ④ 약품 산화법

19. 철강의 대기 중 부식방지를 목적으로 표면을 경화하기 위해 세라다이징에 이용되는 원소는?

- ① Ni ② Si
- ③ Cr ④ Zn

20. 주물의 일부분에 불순물이 집중되든가 성분 0 국부적으로 치우쳐 있는 현상은?

- ① 편석 ② 변형
- ③ 기공 ④ 수축공

2과목 : 재료역학

21. 다음 중 체적계수(bulk modulus)를 나타낸 식은? (단, E는 탄성계수, G는 전단탄성계수, v는 포아송비이다.)

- ① $\frac{E}{3(1-2v)}$ ② $\frac{E}{2(1+v)}$
- ③ $\frac{G}{2(1+v)}$ ④ $\frac{(1-2v)(1+v)}{E}$

22. 카스탈리아노(castigliano) 정리의 일반형을 표시한 식으로 옳은 것은? (단, δ =처짐량, U=변형에너지, E=탄성계수, I=단면2차모멘트, P=작용하중 이다.)

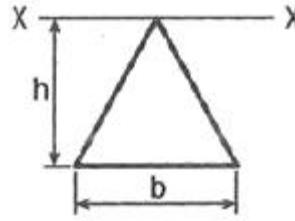
- ① $\delta = \frac{\partial U}{\partial I}$ ② $\delta = \frac{\partial U}{\partial E}$
- ③ $\delta = \frac{\partial I}{\partial P}$ ④ $\delta = \frac{\partial U}{\partial P}$

23. 길이가 l인 단순보 AB의 한 단에 그림과 같이 모멘트 M이 작용할 때, A 단의 처짐각 θ_A 는? (단, 탄성계수는 E, 단면 2차 모멘트는 I이다.)



- ① $\frac{Ml}{8EI}$ ② $\frac{Ml}{6EI}$
- ③ $\frac{Ml}{3EI}$ ④ $\frac{Ml}{2EI}$

24. 그림과 같은 삼각형 단면의 X-X축에 대한 관성모멘트(단면 2차모멘트)는?

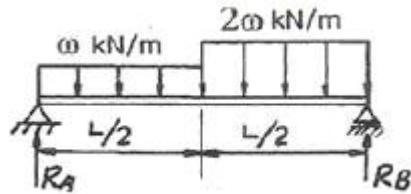


- ① $\frac{1}{4}bh^3$ ② $\frac{1}{6}bh^3$
- ③ $\frac{1}{12}bh^3$ ④ $\frac{1}{24}bh^3$

25. 극한강도가 210MPa인 회주철 축이 안전계수 Sf=1.2일 때, 토크 500N·m를 전달한다. 요구되는 축의 최소 지름 d(mm)는?

- ① 12mm ② 18mm
- ③ 25mm ④ 30mm

26. 그림과 같은 분포 하중을 받는 단순보의 반력 R_A , R_B 는?

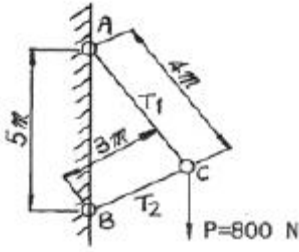


- ① $R_A = \frac{2}{3}wL(kN), R_B = \frac{7}{8}wL(kN)$
- ② $R_A = \frac{5}{8}wL(kN), R_B = \frac{7}{8}wL(kN)$
- ③ $R_A = \frac{5}{8}wL(kN), R_B = \frac{3}{4}wL(kN)$
- ④ $R_A = \frac{3}{4}wL(kN), R_B = \frac{7}{8}wL(kN)$

27. 길이 15m, 지름 10mm의 강봉에 8kN의 인장 하중을 걸었더니 탄성 변형이 생겼다. 이 때 늘어난 길이는? (단, 이 강재의 탄성계수 E=210GPa이다.)

- ① 0.073mm ② 7.3mm
- ③ 0.73mm ④ 7.3mm

28. 그림과 같이 2개의 봉 AC, BC를 힌지로 연결한 구조물에 연직하중(P) 800N이 작용할 때, 봉 AC 및 BC에 작용하는 하중의 크기 T_1 , T_2 는 각각 몇 N인가? (단, 봉 AC와 BC의 길이는 각각 4m와 3m이며, A와 B의 길이는 5m이다. 또한 봉의 자중은 무시한다.)

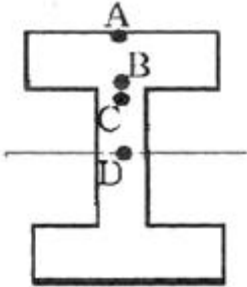


- ① $T_1=640, T_2=480$ ② $T_1=480, T_2=406$
- ③ $T_1=800, T_2=640$ ④ $T_1=800, T_2=480$

29. 지금이 22mm인 막대에 25kN의 전단하중이 작용할 때 0.00075rad의 전단변형률이 생겼다. 이 재료의 전단탄성계수는 약 몇 GPa인가?

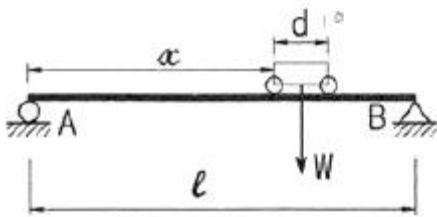
- ① 87.7 ② 114
- ③ 33 ④ 29.3

30. 그림과 같이 플랜지와 웨브로 구성된 I형 보 단면에 아래 방향으로 횡전단력 V가 작용하고 있다. 이 단면에서 V에 의해 발생하는 전단응력이 가장 큰 점의 위치는?



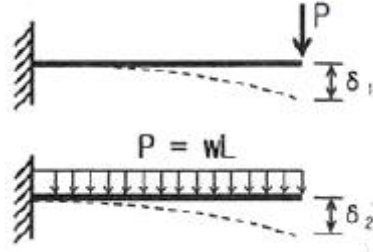
- ① A ② B
- ③ C ④ D

31. 그림과 같이 길이 l 의 레일(rail)이 단순지지 되어 있다. 차륜사이의 거리 d , 무게 W 의 차량이 레일 위를 이동할 때 앞 차륜이 어느 위치에 올 때 최대 굽힘 모멘트가 일어나는가?



- ① $x = l - \frac{d}{2}$ ② $x = \frac{l}{3} - \frac{d}{2}$
- ③ $x = l - 2d$ ④ $x = \frac{l}{2} - \frac{d}{4}$

32. 그림과 같이 길이(L)가 같은 두 외팔보에서 자유단에서의 최대 처짐을 각각 δ_1, δ_2 라 할 때 처짐의 비 δ_2/δ_1 의 값은? (단, 아래쪽 외팔보에서 작용하는 분포하중(w)은 $P=wL$ 을 만족한다.)

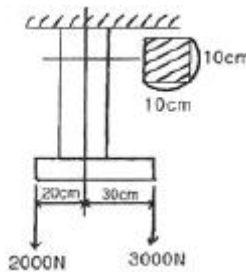


- ① 2/3 ② 3/8
- ③ 2/5 ④ 5/16

33. 높이 L, 단면적 A인 장주의 세장비는? (단, I는 단면 2차모멘트이다.)

- ① $\frac{L}{\sqrt{\frac{I}{A}}}$ ② $\frac{AL}{I}$
- ③ $\frac{1}{AL}$ ④ $\frac{1}{\sqrt{AL}}$

34. 그림과 같은 하중을 받는 정사각형(10cm×10cm)단면봉의 최대인장응력은 몇 MPa인가?



- ① 2.3 ② 3.1
- ③ 3.5 ④ 4.1

35. 5cm×10cm 단면의 3개의 목재를 목재용 접착제로 접착하여 그림과 같은 10cm×15cm의 사각 단면을 갖는 합성보를 만들었다. 접착부에 발생하는 전단응력은 약 몇 MPa인가? (단, 이보의 길이는 2m이고, 양단은 단순지지이며 중앙에 $P=800N$ 의 집중하중을 받는다.)



- ① 77.6 ② 35.5
- ③ 82.4 ④ 160.8

36. 직경이 d인 중심축에 비틀림 모멘트 T가 작용하고 있다면 이 중심축에 작용하고 있는 비틀림 응력 r은 얼마인가?

- ① $\frac{8T}{\pi d^3}$ ② $\frac{16T}{\pi d^3}$

③ $\frac{24T}{\pi d^3}$ ④ $\frac{32T}{\pi d^3}$

37. 어떤 요소가 평면 상태 하에 $\sigma_x=60\text{MPa}$, $\sigma_y=50\text{MPa}$, $\tau_{xy}=30\text{MPa}$ 를 받고 있다. 이때 주응력 σ_1 과 σ_2 는 각각 약 몇 MPa인가?
 ① $\sigma_1 \approx 67.9$, $\sigma_2 \approx 51.3$ ② $\sigma_1 \approx 62.4$, $\sigma_2 \approx 45.6$
 ③ $\sigma_1 \approx 85.4$, $\sigma_2 \approx 24.6$ ④ $\sigma_1 \approx 88.9$, $\sigma_2 \approx 32.6$
38. 400rpm으로 회전하는 바깥지름 60mm, 안지름 40mm인 중공 단축면의 허용 비틀림 각도가 1° 일 때 이 축이 전달할 수 있는 동력의 크기는 몇 kW인가? (단, 전단 탄성계수 $G=80\text{GPA}$, 축 길이 $L=3\text{m}$ 이다.)
 ① 15 ② 20
 ③ 25 ④ 30
39. 지금 12mm, 표점거리 200mm의 연강재 시험편에 대한 인장시험을 수행하였다. 시험편의 표점거리가 250mm로 늘어났을 때, 이 연강재의 신장율(%)은?
 ① 10% ② 20%
 ③ 25% ④ 50%
40. 단면적이 2cm×3cm이고, 길이 1.5m이 연강봉에 인장하중이 작용하였을 때 축적된 탄성에너지의 크기는 42M·m이다. 이 때 늘어난 길이는 몇 cm인가? (단, 탄성계수 $E=210\text{GPa}$ 이다.)
 ① 0.1 ② 0.15
 ③ 0.2 ④ 0.25

3과목 : 용접야금

41. 금속의 격자 결함 중 면 결함(plane defect)에 해당하는 것은?
 ① 원자공공(vacancy)
 ② 전위(dislocation)
 ③ 구조결함(수축공 및 기공)
 ④ 적층결함(stacking fault)
42. 탄산가스 아크 용접재료인 솔리드 와이어(solid wire)제조시 탈산제로 사용하는 원소는?
 ① O, N ② H, O
 ③ Mn, Si ④ W, N
43. 금속의 공통적인 특성으로 틀린 것은?
 ① 비중이 크고 광택을 갖는다.
 ② 열과 전기의 양도체이다.
 ③ 숫변형 및 가공성이 없다.
 ④ 수은을 제외하고는 상온에서 고체이며 결정체이다.
44. 강재의 용접성은 강의 열 영향부의 최고경도에 대한 탄소당량에 관계되는데 그 탄소 당량이 얼마이하에서 양호한 용접성을 가질 수 있는가?
 ① 0.4% ② 0.7%
 ③ 0.9% ④ 1.1%
45. 상온에서 순철(Fe)의 결정격자는?

- ① 면심입방격자 ② 체심입방격자
 ③ 조밀육방격자 ④ 면심정방격자
46. 강을 담금질할 때 잔류 오스테나이트를 마텐자이트화하기 위하여 0°C 이하로 냉각처리 하는 것은?
 ① 구상화처리 ② 표준화처리
 ③ 서브제로처리 ④ 고용화처리
47. 강력한 탈산제를 첨가하여 충분히 탈산시킨 강괴로 고품강의 제조에 사용되는 것은?
 ① 칼드강 ② 캠프강
 ③ 림드강 ④ 세미칼드강
48. 탄소강이 보온 200~300°C에서 연신율과 단면 수축률이 상온보다 저하되어 깨지기 쉬운 성질을 나타내는 취성은?
 ① 플림취성 ② 적열취성
 ③ 저온취성 ④ 청열취성
49. 페라이트 조직의 특성으로 옳은 것은?
 ① Fe_3C 의 금속간 화합물이다.
 ② 상온에서 강자성이다.
 ③ 시멘타이트보다 매우 강하다.
 ④ 마텐자이트 조직이라고도 부른다.
50. 다음 중 강자성체 금속에 해당되는 것은?
 ① Cu, Ag ② Au, Zn
 ③ Su, Bi ④ Fe, Ni
51. Fe-C 평형상태도에서 공정점의 탄소량은 약 몇 %인가?
 ① 0.025% ② 0.8%
 ③ 2.1% ④ 4.3%
52. 파면에 은백색의 빛이 나고 여린 양상을 보이며 결정학적으로 벽개형(cleavage) 파괴는?
 ① 연성파괴 ② 취성파괴
 ③ 전성파괴 ④ 인성파괴
53. 다음 중 금속결정의 격자구조가 아닌 것은?
 ① 체심입방격자 ② 면심입방격자
 ③ 세밀입방격자 ④ 조밀육방격자
54. 가공한 금속을 어떤 온도로 유지하면 시간의 경과에 따라 경도나 항복강도가 상승하는 현상은?
 ① 상호작용 ② 변형시효
 ③ 석출시효 ④ 응상경화
55. 열처리의 항온 변태 곡선과 관련 없는 것은?
 ① 온도, 시간, 변태곡선을 나타내는 것이다.
 ② 소재를 항온열처리하면 조직은 레테부라이트가 된다.
 ③ 일반적으로 탄소함유량이 적을수록 Ms 온도는 올라간다.
 ④ 변태곡선의 모양이 S자, C자 형태로 나타나며, S곡선, C곡선이라고 한다.
56. 오스테나이트계 스테인리스강의 입계 부식 방지법으로 첨가하는 원소가 아닌 것은?
 ① Ti ② Ta

- 3 W 4 Nb

57. 열처리방법과 그 내용이 일치하지 않는 것은?
- 1 뜨임(tempering)-인성을 부여한다.
 - 2 풀림(annealing)-재질의 경도를 향상시킨다.
 - 3 담금질(quenching)-급냉시켜 재질을 경화시킨다.
 - 4 풀림(normalizing)-소재를 일정온도로 가열 후 공냉시켜 조직을 표준화한다.

58. 탈활반응의 진행이 쉽게 이루어지는 상태는?

- 1 용융슬래그가 중성일 때
- 2 용융슬래그의 산성이 높을 때
- 3 용융슬래그의 염기도가 높을 때
- 4 용융슬래그의 대기 중에 있을 때

59. 용접 중에 발생한 기포가 응고 시에 이탈하지 못하고 잔류한 것은?

- 1 편석 2 기공
- 3 은점 4 선상조직

60. 실루민 합금으로 맞는 것은?

- 1 Al-Cu계 2 Al-Si계
- 3 Al-Mg계 4 Al-Cu-Mg계

4과목 : 용접구조설계

61. 인장 시험기를 사용하여 측정할 수 없는 것은?

- 1 잔면 수축률 2 연신율
- 3 충격값 4 인장강도

62. 탄산가스아크 용접 후 열영향부에 대한 샤르피 충격시험을 실시할 경우 충격값이 규정된 값보다 낮게 측정되는 주된 원인은?

- 1 용접 입열량의 과대 2 실드 가스의 불량
- 3 그루브의 청소불량 4 용가재의 부적합

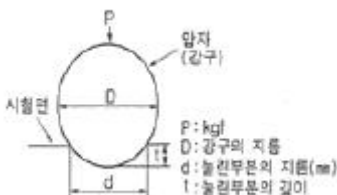
63. 용접부의 보조기호 표시 중 특별히 다듬질방법을 지정하지 않을 경우 사용하는 것은?

- 1 G 2 M
- 3 F 4 C

64. 용접변형의 종류에서 면외 변형의 종류에 속하는 것은?

- 1 가로수축 2 세로수축
- 3 좌굴변형 4 회전변형

65. [그림]에 의한 브리넬경도 값을 나타내는 식은?



$$\begin{aligned}
 \text{1} \quad H_B &= \frac{P}{\pi Dt} & \text{2} \quad H_B &= \frac{P}{5\pi Dt} \\
 \text{3} \quad H_B &= \frac{\pi Dt}{P} & \text{4} \quad H_B &= \frac{5\pi Dt}{P}
 \end{aligned}$$

66. 종판 이상의 흠 설계 시 고려해야 할 사항으로 옳은 것은?

- 1 흠의 단면적은 가능한 크게 한다.
- 2 최소 10° 정도는 전후좌우로 용접봉을 움직일 수 있는 흠 각도가 필요하다.
- 3 루트 반지름을 가능한 작게 한다.
- 4 루트 간격은 가능한 작게 한다.

67. 용접이음 설계 시 주의 사항으로 옳은 것은?

- 1 용착 금속량이 적게 드는 형태를 선택할 것
- 2 넓은 루트간격과 큰 흠 각도를 선택할 것
- 3 후판 용접일 경우 X형보다는 V형 가공으로 용착량을 줄일 것
- 4 용압이 낮은 용접법을 선택하고 2차 가공을 하도록 할 것

68. 각종 용접이음부에 대한 설명으로 맞는 것은?

- 1 서브머지드 아크용접의 루트간격은 뒷담판이 있을 경우 0.8mm 이하로 한다.
- 2 TIG용접에서 4.5mm까지는 I형으로 루트간격을 없이 한다.
- 3 MIG용접은 피복 아크용접보다 루트면을 작게 한다.
- 4 플라즈마(plasma) 용접은 TIG용접보다 루트면을 크게 한다.

69. 방사선 투과 사진에서 상(傷)의 질을 나타내는 척도로 사용되는 것은?

- 1 투과도계 2 자장계
- 3 진동계 4 전류계

70. 용접 후 열처리에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 1 저온 균열의 원인이 되는 확산성 수소를 배출시킨다.
- 2 용접부의 잔류응력을 제거한다.
- 3 저온 어닐링에서 가열온도는 A₁, 변태점 이하가 좋다.
- 4 풀림 시 가열시간은 1시간 이내로 한다.

71. 용접 이음의 피로강도에 가장 적게 영향을 미치는 인자는?

- 1 용접부 재질과 모재 재질의 차
- 2 용접구조상의 응력집중
- 3 용접결함의 존재
- 4 응력제거 풀림

72. 용접부를 연화하기 위하여 풀림(annealing)하는 경우 재료와 냉각조건이 맞는 것은?

- 1 탄소강-급냉
- 2 마텐자이트 스테인리스강-급냉
- 3 오스테나이트 스테인리스강-서냉
- 4 중 크롬 스테인리스강-급냉

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