

1과목 : 재료역학

1. 재료가 순수 전단력을 받아 선형 탄성적으로 거동할 때 변형 에너지밀도를 구하는 식이 아닌 것은? (단, τ :전단응력, G :전단 탄성계수, γ :전단변형률)

- ① $\frac{1}{2}\tau\gamma$
- ② $\frac{\tau^2}{2G}$
- ③ $\frac{1}{2}G\gamma^2$
- ④ $\frac{1}{2}\tau^2\gamma$

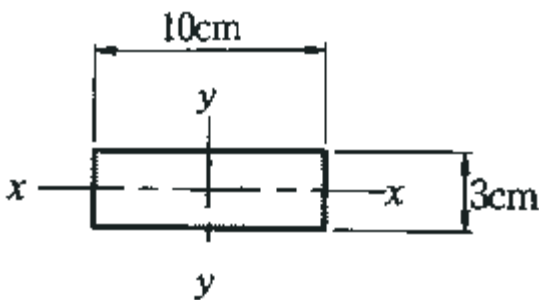
2. 피로 한도(fatigue limit)와 가장 관계가 깊은 하중은?

- ① 충격 하중
- ② 정 하중
- ③ 반복 하중
- ④ 수직 하중

3. 평면 변형을 상태에서 변형을 ϵ_x, ϵ_y 그리고 γ_{xy} 가 주어졌다면 이 때 주변형률 ϵ_1 과 ϵ_2 는 어떻게 주어지는가?

- ① $\epsilon_1, \epsilon_2 = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$
- ② $\epsilon_1, \epsilon_2 = \frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$
- ③ $\epsilon_1, \epsilon_2 = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2}\right)^2 + (\gamma_{xy})^2}$
- ④ $\epsilon_1, \epsilon_2 = \frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2}\right)^2 + (\gamma_{xy})^2}$

4. 그림과 같은 직사각형 단면을 갖는 기둥이 단면의 도심에 길이 방향의 압축하중을 받고 있다. x-x축 중심의 좌굴과 y-y축 중심의 좌굴에 대한 임계하중의 비는? (단, 두 경우에 있어서의 지지조건은 동일하다.)



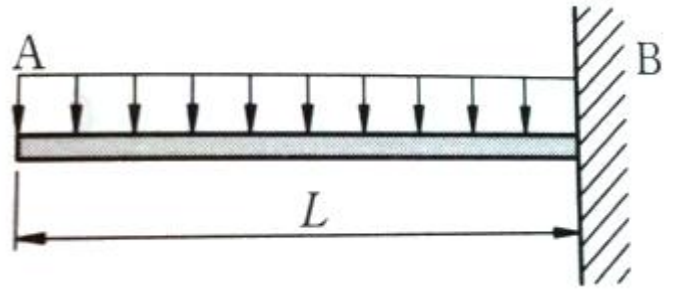
- ① 0.09
- ② 0.21
- ③ 0.18
- ④ 0.36

5. 100rpm으로 30kW를 전달시키는 길이 1m, 지름 7cm인 동근 축단의 비틀림각은 약 몇 rad인가? (단, 전단 탄성계수 $G=83\text{GPa}$ 이다.)

- ① 0.26
- ② 0.30
- ③ 0.015
- ④ 0.009

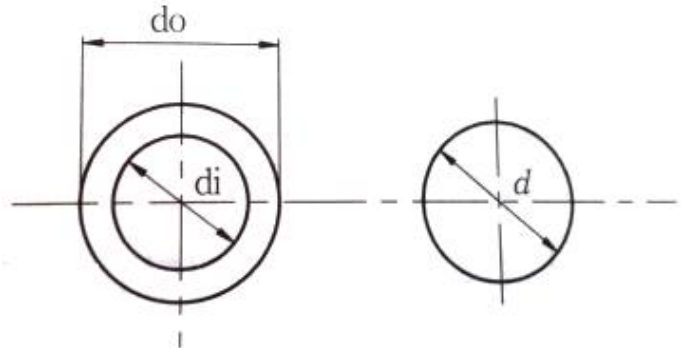
6. 길이가 L인 외팔보 AB가 오른쪽 끝 B가 고정되고 전 길이에

ω 의 균일분포하중이 작용할 때 이 보의 최대 처짐은? (단, 보의 굽힘 강성 EI 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



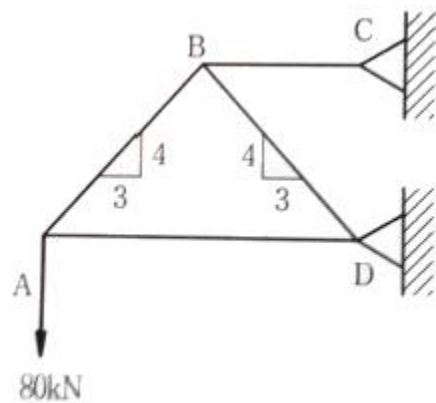
- ① $\omega L^4/4EI$
- ② $2\omega L^4/5EI$
- ③ $\omega L^4/8EI$
- ④ $5\omega L^4/2EI$

7. 바깥지름 $d_o=40\text{cm}$, 안지름 $d_i=20\text{cm}$ 의 중공축은 동일 단면적을 가진 중실축보다 몇 배의 토크를 견디는가?



- ① 1.24
- ② 1.44
- ③ 1.64
- ④ 1.84

8. 그림과 같은 평면 트러스에서 절점 A에 단일하중 $P=80\text{kN}$ 이 작용할 때, 부재 AB에 발생하는 부재력의 크기 및 방향을 구하면?



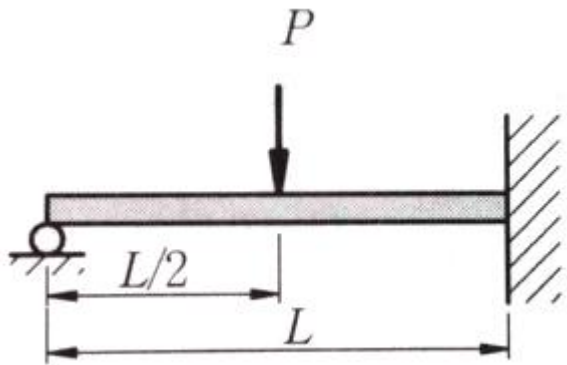
- ① 60kN, 압축
- ② 100kN, 압축
- ③ 60kN, 인장
- ④ 100kN, 인장

9. 회전반경 K, 단면 2차 모멘트 I, 단면적을 A라고 할 때 다음 중 맞는 것은?

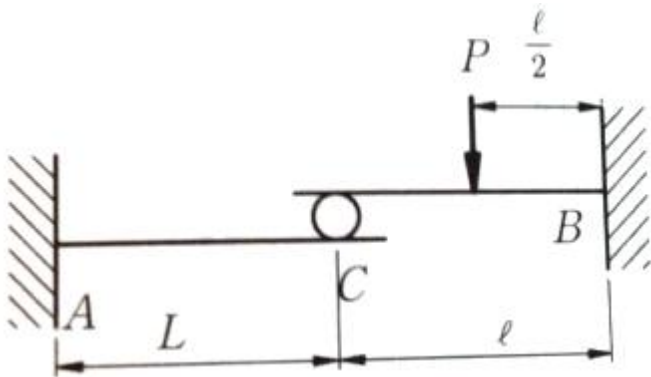
- ① $K=A/I$
- ② $K = \sqrt{\frac{A}{I}}$

③ $K=I/A$ ④ $K = \sqrt{\frac{I}{A}}$

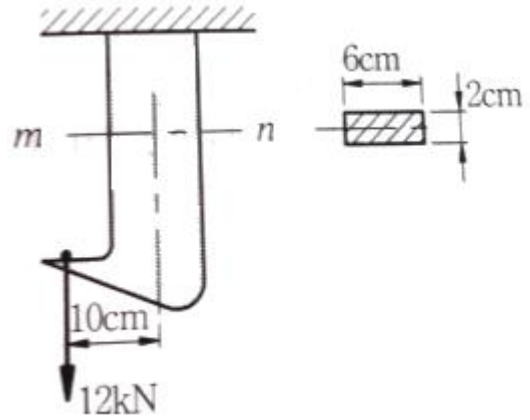
10. 지름 D인 두께가 얇은 링(ring)을 수평면 내에서 회전 시킬 때, 링에 생기는 인장응력을 나타내는 식은? (단, 링의 단위 길이에 대한 무게를 W, 링의 원주속도를 V, 링의 단면적을 A, 중력가속도를 g로 한다.)
- ① WV^2/DAg ② WV^2/Ag
 ③ WDV^2/Ag ④ WV^2/Dg
11. 다음 그림과 같이 집중하중을 받는 일단 고정, 타단 지지된 보에서 고정단에서의 모멘트는?



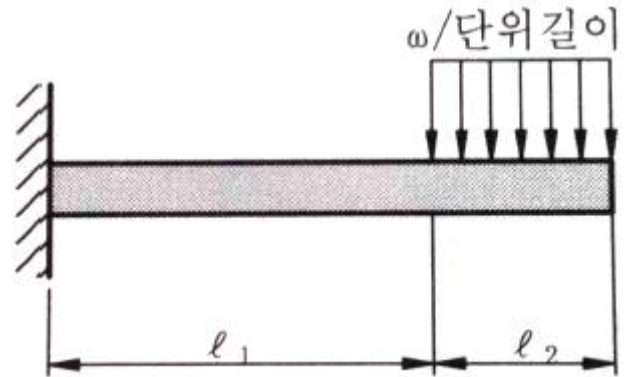
- ① 0 ② $PL/2$
 ③ $3PL/8$ ④ $3PL/16$
12. 그림과 같이 두 외팔보가 롤러(Roller)를 사이에 두고 접촉되어 있을 때, 이 접촉점 C에서의 반력은? (단, 두 보의 굽힘강성 티는 같다.)



- ① $P/6$ ② $P/24$
 ③ $\frac{5}{16} \frac{P \ell^3}{(L^3 + \ell^3)}$ ④ $\frac{5}{32} \frac{P \ell^3}{(L^3 + \ell^3)}$
13. 그림과 같은 구조물에서 단면 m-n상에 발생하는 최대 수직 응력의 크기는 몇 MPa인가?



- ① 10 ② 90
 ③ 100 ④ 110
14. 길이 L=2m이고 지름 $\phi 25\text{mm}$ 인 원형단면의 단순지지보의 중앙에 집중하중 400kN이 작용할 때 최대 굽힘응력은 약 몇 kN/mm^2 인가?
- ① 65 ② 100
 ③ 130 ④ 200
15. 단면이 정사각형인 외팔보에서 그림과 같은 하중을 받고 있을 때 허용응력이 σ_w 이면 정사각형 단면의 한변의 길이 b는 얼마이상이어야 하는가?



- ① $b = \left[\frac{3\omega l_2(2l_2 + l_2)}{\sigma_w} \right]^{1/3}$
 ② $b = \left[\frac{8\omega l_2(2l_2 + l_2)}{\sigma_w} \right]^{1/3}$
 ③ $b = \left[\frac{12\omega l_2(2l_2 + l_2)}{\sigma_w} \right]^{1/3}$
 ④ $b = \left[\frac{18\omega l_2(2l_2 + l_2)}{\sigma_w} \right]^{1/3}$

16. 직경 20mm, 길이 50mm의 구리 막대의 양단을 고정하고 막대를 가열하여 40°C 상승했을 때 고정단을 누르는 힘은 약 몇 kN 정도인가? (단, 구리의 선팽창계수 $\alpha=0.16 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$, 탄성계수 $E=110\text{GPa}$ 이다.)
- ① 52 ② 25
 ③ 30 ④ 22

17. 길이 1m, 지름 50mm, 전단탄성계수 $G=75\text{GPa}$ 인 환봉축에 $800\text{N}\cdot\text{m}$ 의 토크가 작용될 때 비틀림각은 약 몇 도인가?

- ① 1° ② 2°
- ③ 3° ④ 4°

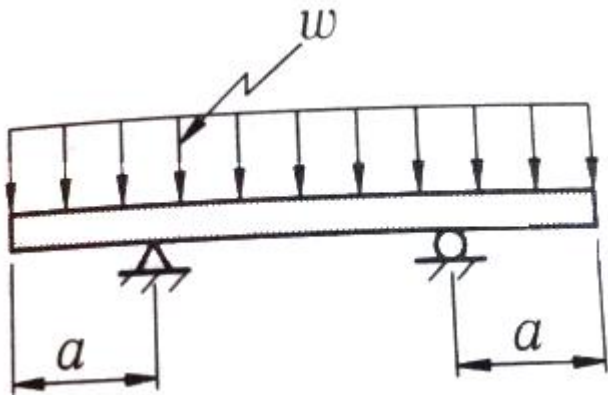
18. 원형단면 보의 지름 D 를 $2D$ 로 크게 하면, 동일한 전단력이 작용하는 경우 그 단면에서의 최대전단응력(τ_{\max})는 어떻게 되는가?

- ① $\frac{1}{2}\tau_{\max}$ ② $\frac{1}{4}\tau_{\max}$
- ③ $\frac{1}{6}\tau_{\max}$ ④ $\frac{1}{8}\tau_{\max}$

19. 두께 2mm, 폭 6mm, 길이 60m인 강대(steel band)가 매달려 있을 때 자중에 의해서 몇 cm가 늘어나는가? (단, 강대의 탄성계수 $E=210\text{GPa}$, 단위체적당 무게 $\gamma=78\text{kN/m}^3$ 이다.)

- ① 0.067 ② 0.093
- ③ 0.104 ④ 0.127

20. 그림과 같이 균일분포하중을 받고 있는 돌출보의 굽힘 모멘트 선도(BMD)는?



- ①
- ②
- ③
- ④

2과목 : 기계제작법

21. 가공액은 물이나 경유를 사용하여 세라믹에 구멍을 가공할 수 있는 것은?

- ① 래핑 가공 ② 전주 가공
- ③ 전해 가공 ④ 초음파 가공

22. 구성인성(built-up edge)의 방지 대책으로 옳은 것은?

- ① 절삭깊이를 많이 한다.
- ② 절삭속도를 느리게 한다.
- ③ 절삭공구 경사각을 작게 한다.
- ④ 절삭공구의 인선을 예리하게 한다.

23. 금속의 표면을 단단하게 하기 위한 물리적인 표면 경화법은?

- ① 청화법 ② 질화법
- ③ 침탄법 ④ 화염 경화법

24. 밀링작업의 단식 분할법으로 이(tooth)수가 28개인 스퍼기어를 가공할 때 브라운샤프형 분할판 No2 21구멍열에서 분할 크랭크의 회전수와 구멍수는?

- ① 0회전시키고 6구멍씩 전진
- ② 0회전시키고 9구멍씩 전진
- ③ 1회전시키고 6구멍씩 전진
- ④ 1회전시키고 9구멍씩 전진

25. CNC 프로그래밍에서 G 기능이란?

- ① 보조기능 ② 이송기능
- ③ 주축기능 ④ 준비기능

26. 초음파가공에서 나타나는 현상 및 작용에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 공구의 해머링 작용에 의한 가공물의 미세한 파쇄
- ② 혼의 재료는 황동, 연강, 공구강 등을 사용
- ③ 가공물 표면에서의 증발현상
- ④ 가속된 연삭입자의 충격작용

27. 납, 주석, 알루미늄 등의 연한 금속이나 얇은 판금의 가장자리를 다듬질 작업할 때 사용하는 줄논의 모양은?

- ① 귀목 ② 단목
- ③ 복목 ④ 파목

28. 다음 중 나사의 각도, 피치, 호칭지름의 측정이 가능한 측정기는?

- ① 사인바 ② 정밀수준기
- ③ 공구현미경 ④ 버니어캘리퍼스

29. 표면이 서로 다른 모양으로 조각된 1쌍의 다이를 이용하여 메달, 주화 등을 가공하는 방법은?

- ① 빌징(bilging) ② 코이닝(coining)
- ③ 스피닝(spining) ④ 엠보싱(embossing)

30. 프레스 가공의 보조장치 중 판금재료 바깥둘레의 변형을 방지하기 위하여 사용하는 것은?

- ① 다이 세트 ② 다이 홀더
- ③ 판 누르게 ④ 금형 가이드

31. 연강용 피복 아크 용접봉 중 고셀룰로오스계에 해당하는 용접봉으로 피복이 얇고 슬래그가 적어 배관공사에 적당한 것은?

- ① E 4301 ② E 4303
- ③ E 4311 ④ E 4316

32. 게이지 블록(gauge block)의 취급방법으로 틀린 것은?

- ① 먼지가 적고 건조한 실내에서 사용할 것
 - ② 신속한 측정을 위해 공작기계위에 놓고 계속 사용할 것
 - ③ 측정면은 깨끗한 천이나 가죽으로 잘 닦아 사용할 것
 - ④ 녹을 막기 위하여 사용한 뒤에는 잘 닦아 방청유를 칠해 둘 것
33. 상하의 형에 문자나 무늬의 요철을 붙이고, 이 사이에 소재를 놓고 압축하여 문자나 무늬를 생성하는 가공방법은?
- ① 압출 가공(extruding)
 - ② 업세팅 가공(up setting)
 - ③ 압인 가공(coining)
 - ④ 블랭킹 가공(blanking)
34. 주물사의 구비조건이 아닌 것은?
- ① 통기성이 좋을 것
 - ② 성형성이 좋을 것
 - ③ 열전도성이 좋을 것
 - ④ 내열성이 좋을 것
35. 저탄소강의 표면에 탄소를 침투시키는 고체 침탄법에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?
- ① 침탄시간이 길어지면 침탄깊이가 깊어진다.
 - ② 소량생산에 적합하다.
 - ③ 큰 부품의 처리가 가능하다.
 - ④ 보통 침탄 깊이는 5~10mm 이다.
36. 연삭숫돌의 결합도 중 단단함(hard)에 해당되는 것은?
- ① F
 - ② J
 - ③ R
 - ④ O
37. 인발 가공에 있어서 역장력(back tension)을 주는 이유로 틀린 것은?
- ① 인발 다이의 수명을 연장시킬 수 있다.
 - ② 제품의 지름을 보다 정밀하게 인발할 수 있다.
 - ③ 다이의 온도 상승을 적게 할 수 있다.
 - ④ 인발력을 감소시킬 수 있다.
38. 다음 중 다이아몬드, 수정 등 보석류 가공에 가장 적합한 것은?
- ① 초음파 가공
 - ② 방전 가공
 - ③ 수퍼피니싱 가공
 - ④ 전해 가공
39. 코어가 없이 원통형 주물을 제조할 수 있는 주조 방법은?
- ① 연속주조방법
 - ② 원심주조방법
 - ③ 저압주조방법
 - ④ 다이캐스팅법
40. 1938년 미국의 Bruce에 의하여 발명된 다이캐스팅(die casting)의 특징으로 틀린 것은?
- ① 조직이 치밀하고, 강도가 높다.
 - ② 다량생산에 적합하다.
 - ③ die의 제작비가 고가이다.
 - ④ 주물에 사용되는 합금은 주로 탄소강재를 사용한다.

3과목 : 기계설계 및 기계재료

41. 표준 스퍼 기어의 잇수 48, 바깥지름이 200[mm]일 때, 이 기어의 원주피치는 몇[mm]인가?

- ① 약 18.68
 - ② 약 9.67
 - ③ 약 12.57
 - ④ 약 15.78
42. 원판상(圓板狀)의 밸브를 흐름과 직각인 축의 돌레에 회전시켜서 유량을 조절하며, 교축 밸브(throttle valve)로 보통 사용되는 것은?
- ① 나비형 밸브
 - ② 슬루스 밸브
 - ③ 스톱 밸브
 - ④ 콕
43. 리벳 이음에서 피치를 P, 리벳으로써 줄라맨 후의 리벳 지름 또는 구멍지름을 d라고 할 때, 강판의 파괴에 대한 효율을 나타내는 식으로 옳은 것은?
- ① $p-d/p$
 - ② $p+d/p$
 - ③ $p/p-d$
 - ④ $p/p+d$
44. 증기, 가스 등의 유체가 제한된 최고 압력을 초과했을 때 자동적으로 밸브가 열려서 유체를 외부로 배출하며, 배출이 끝난 후에는 압력이 정확하게 유지되고 제한 압력보다 너무 내려가지 않아야 하는 것은?
- ① 릴리프 밸브(relief valve)
 - ② 정지 밸브(stop valve)
 - ③ 체크 밸브(check valve)
 - ④ 나비형 밸브(butterfly valve)
45. 이론적으로 기어의 압력각이 14.5°일 때 언더컷을 일으키지 않는 한계 잇수는?
- ① 35개
 - ② 32개
 - ③ 30개
 - ④ 17개
46. 원추 클러치에서 원추각이 마찰각 이하로 될 때 나타나는 현상으로 옳은 것은?
- ① 원추를 잡아 빼내는데 힘이 들어 불편하다.
 - ② 축방향에 밀어 부치는 힘 P가 크게 된다.
 - ③ 시동할 때 클러치의 물리는 상태가 아주 원활하기 때문에 충격이 일어나지 않는다.
 - ④ 모양이 소형이 되므로 공작이 용이하다.
47. 내부 확장식 브레이크에 있어서, 브레이크슈(break shoe)를 안쪽에서 바깥쪽으로 확장시키는 장치로서 다음 중 어느 것이 가장 좋은가?
- ① 전기 또는 압축공기
 - ② 진공 또는 링크
 - ③ 증기 또는 진공
 - ④ 캠 또는 유압
48. 모듈 m=3인 표준 스퍼기어에서 이끝 틈새를 0.25×모듈(m)으로 할 때 총 이 높이는 몇 mm인가?
- ① 3.75
 - ② 4.86
 - ③ 6.75
 - ④ 7.56
49. 축 방향의 인장력이나 압축력을 전달하는 데 가장 적합한 축 이음은?
- ① 머프(muff coupling)
 - ② 유니버설 조인트(universal joint)
 - ③ 코터 이음(cotter joint)
 - ④ 올덤 축이음(oldham's coupling)
50. 세레이션(serration)에 대한 일반적인 설명 중 틀린 것은?
- ① 스플라인에 비하여 치수(齒數)가 많다.

- ② 삼각치 세레이션은 끼워맞춤 정밀도가 나쁘고 작업 공수가 많다.
 - ③ 세레이션은 주로 정적인 이음에만 사용된다.
 - ④ 축압 강도가 작아서 같은 바깥지름의 스플라인에 비해 큰 회전력을 전달할 수 없다.
51. 금속을 소성가공 할 때에 냉간가공과 열간가공을 구분하는 온도는?
- ① 담금질온도 ② 변태온도
 - ③ 재결정온도 ④ 단조온도
52. 순철의 자기변태와 동소변태를 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 동소변태란 결정격자가 변하는 변태를 말한다.
 - ② 자기변태도 결정격자가 변하는 변태이다.
 - ③ 동소변태점은 A₃점과 A₄점이 있다.
 - ④ 자기변태점은 약 768℃ 정도이며 일명 큐리(curie)점이라 한다.
53. 탄소강을 풀림(Annealing)하는 목적과 관계없는 것은?
- ① 결정입도 조절
 - ② 상온가공에서 생긴 내부응력 제거
 - ③ 오스테나이트에서 탄소를 유리시킴
 - ④ 재료에 취성과 경도부여
54. 베이나이트(bainite)조직을 얻기 위한 항온열처리 조작으로 가장 적합한 것은?
- ① 오스포밍 ② 마켄칭
 - ③ 오스텸퍼링 ④ 마템퍼링
55. 다음의 탄소강 조직 중 일반적으로 경도가 가장 낮은 것은?
- ① 페라이트 ② 트루스타이트
 - ③ 마텐자이트 ④ 시멘타이트
56. 주철에서 쇠틈물의 유동성을 감소시키는 가장 주된 원소는?
- ① P ② Mn
 - ③ S ④ Si
57. 경도가 대단히 높아 압연이나 단조작업을 할 수 없는 조직은?
- ① 시멘타이트(cementite)
 - ② 오스테나이트(austenite)
 - ③ 페라이트(ferrite)
 - ④ 펄라이트(pearite)
58. 같은 조건하에서 금속의 냉각속도가 빠르면 조직은 어떻게 변하는가?
- ① 결정입자가 미세해진다.
 - ② 냉각속도와 금속의 조직과는 관계가 없다.
 - ③ 금속의 조직이 조대해진다.
 - ④ 소수의 핵이 성장해서 응고된다.
59. 황(S) 성분이 적은 선철을 용해로, 전기로에서 용해한 후 주형에 주입 전 마그네슘, 세륨, 칼슘등을 첨가시켜 흑연을 구상화한 것은?
- ① 합금주철 ② 구상흑연주철

- ③ 칠드주철 ④ 가단주철
60. 특수강에 포함된 Ni원소의 영향이다. 틀린 것은?
- ① Martensite 조직을 안정화시킨다.
 - ② 담금질성이 증대된다.
 - ③ 저온 취성을 방지한다.
 - ④ 내식성이 증가한다.

4과목 : 기구학 및 CAD

61. B-Spline 곡선의 특성이 아닌 것은?
- ① 중복된 조정점을 가질 수 있다.
 - ② 중복된 매듭(knot)값을 가질 수 있다.
 - ③ 조정점의 수가 증가하면, 곡선의 차수도 증가한다.
 - ④ Bezier 곡선을 표시할 수 있다.
62. 솔리드모델링 시스템 에서 구멍(hole), 포켓(pocket), 모따기(chamfer), 필릿(fillet), 슬롯(slot) 등과 같이 모델링의 단위로써 공학적 의미를 담고 있는 것은?
- ① 구속조건(constraint) ② 특징형상(feature)
 - ③ 파라미터(parameter) ④ 어셈블리(assembly)
63. IGES 파일의 아래 구성요소 중 각 형상에 대한 실제 데이터를 저장하는 부분은?
- ① Start section
 - ② Global section
 - ③ Terminate section
 - ④ Parameter data section
64. 원점이 중심이고 장축이 x축이고 그 길이가 a, 단축이 y축이고 그 길이가 b인 타원을 표현하는 매개변수식은?
- ① $x = (a-b)\cos\theta, y = (a-b)\sin\theta(0 \leq \theta \leq 2\pi)$
 - ② $x = a\cos\theta, y = b\sin\theta(0 \leq \theta \leq 2\pi)$
 - ③ $x = a\cosh\theta, y = (a-b)\sinh\theta(0 \leq \theta \leq 2\pi)$
 - ④ $x = (a-b)\cosh\theta, y = (a-b)\sinh\theta(0 \leq \theta \leq 2\pi)$
65. 다음 중 솔리드 모델을 위한 특징형상(feature)기반 모델링 방법과 거리가 먼 것은?
- ① chamfering ② pocketing
 - ③ skinning ④ filltering
66. 솔리드모델의 표현법 중 옥트리(Octree) 표현법에 대한 설명으로서 틀린 것은?
- ① 한 개의 노드가 다시 나누어진다면 8개의 자식(children) 노드를 갖는다.
 - ② 일단 이 표현법으로 표현된 솔리드끼리의 불리언(Boolean) 집합연산은 매우 빠르게 수행 될 수 있다.
 - ③ 회전변환 후 역회전 변환을 수행하는 경우 수치 데이터들의 오류가 없다.
 - ④ 같은 물체도 원하는 정밀도가 정확도에 따라서 트리의 깊이는 달라진다.
67. 서피스 모델이나 솔리드 모델과 비교할 때 와이어 프레임 모델에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 가공정보의 계산이 가능하다.
 - ② 데이터 구조가 간단하다.

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