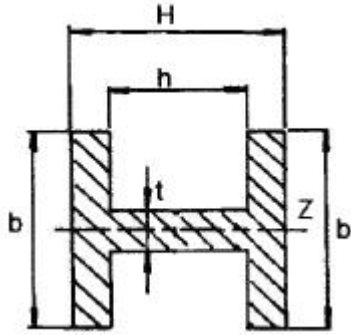


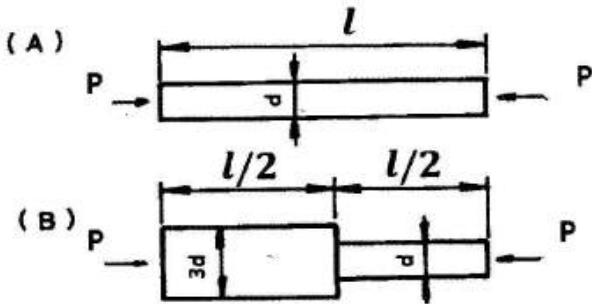
1과목 : 재료역학

1. 그림의 H형 단면의 도심축인 Z축에 관한 회전반경(radius of gyration)은 얼마인가?



- ① $K_z = \sqrt{\frac{Hb^3 - (b-t)^3b}{12(bH - bh + th)}}$
- ② $K_z = \sqrt{\frac{12Hb^3 + (b-t)^3b}{(bH + bh + th)}}$
- ③ $K_z = \sqrt{\frac{ht^3 + Hb^3 - hb^3}{12(bH - bh + th)}}$
- ④ $K_z = \sqrt{\frac{12Hb^3 + (b+t)^3b}{(bH + bh - th)}}$

2. 그림과 같이 A, B의 원형 단면봉은 길이가 같고, 지름이 다르며, 양단에서 같은 압축하중 P를 받고 있다. 응력은 각 단면에서 균일하게 분포된다고 할 때 저장되는 탄성 변형 에너지의 비 U_B/U_A 는 얼마가 되겠는가?



- ① 1/3 ② 5/9
- ③ 2 ④ 9/5

3. 길이 6m 인 단순 지지보에 등분포하중 q가 작용할 때 단면에 발생하는 최대 굽힘응력이 337.5MPa이라면 등분포하중 q는 약 몇 kN/m인가? (단, 보의 단면은 폭×높이=40mm×100mm이다.)

- ① 4 ② 5
- ③ 6 ④ 7

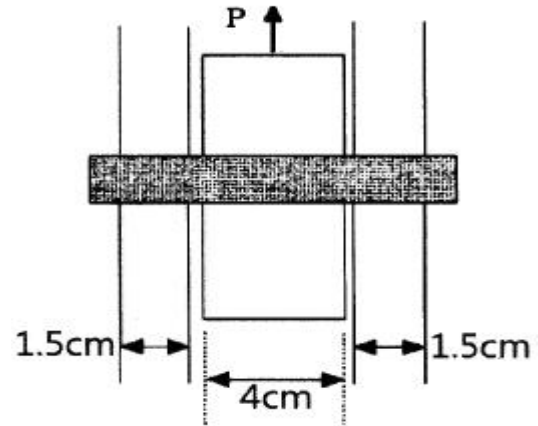
4. 지름 20mm, 길이 1000mm의 연강봉이 50kN의 인장하중을 받을 때 발생하는 신장량은 약 몇 mm인가? (단, 탄성계수 E=210GPa이다.)

- ① 7.58 ② 0.758

③ 0.0758

④ 0.00758

5. 다음과 같이 3개의 링크를 핀을 이용하여 연결하였다. 2000N의 하중 P가 작용할 경우 핀에 작용되는 전단응력은 약 몇 MPa인가? (단, 핀의 직경은 1cm이다.)



- ① 12.73 ② 13.24
- ③ 15.63 ④ 16.56

6. 지름이 60mm인 연강축이 있다. 이 축의 허용전단응력은 40MPa이며 단위 길이 1m당 허용회전각도는 1.5°이다. 연강의 전단 탄성계수를 80GPa이라 할 때 이 축의 최대 허용 토크는 약 몇 N·m인가?

- ① 696 ② 1696
- ③ 2664 ④ 3664

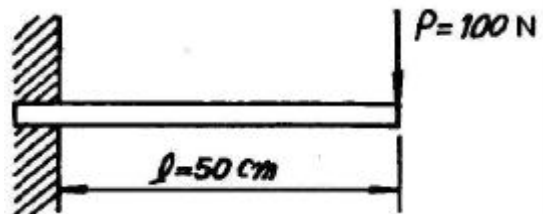
7. 평면 응력 상태에서 $\epsilon_x = -150 \times 10^{-6}$, $\epsilon_y = -280 \times 10^{-6}$, $\gamma_{xy} = 850 \times 10^{-6}$ 일 때, 최대주 변형률(ϵ_1)과 최소주 변형률(ϵ_2)은 각각 약 얼마인가?

- ① $\epsilon_1 = 215 \times 10^{-6}$, $\epsilon_2 = -645 \times 10^{-6}$
- ② $\epsilon_1 = 645 \times 10^{-6}$, $\epsilon_2 = 215 \times 10^{-6}$
- ③ $\epsilon_1 = 315 \times 10^{-6}$, $\epsilon_2 = -645 \times 10^{-6}$
- ④ $\epsilon_1 = 545 \times 10^{-6}$, $\epsilon_2 = 315 \times 10^{-6}$

8. 지름 3cm인 강축이 26.5rev/s의 각속도로 26.5kW의 동력을 전달하고 있다. 이 축에 발생하는 최대 전단응력은 약 몇 MPa인가?

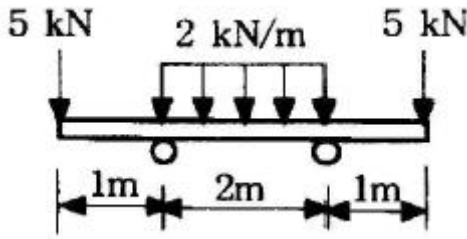
- ① 30 ② 40
- ③ 50 ④ 60

9. 폭 3cm, 높이 4cm의 직사각형 단면을 갖는 외팔보가 자유단에 그림에서와 같이 집중하중을 받을 때 보 속에 발생하는 최대전단응력은 몇 N/cm인가?



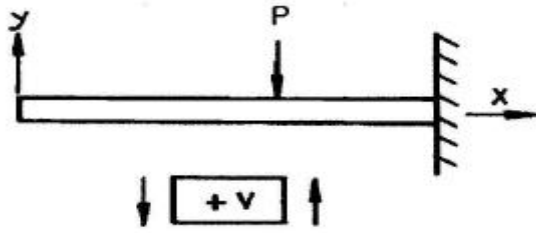
- ① 12.5 ② 13.5
- ③ 14.5 ④ 15.5

10. 그림과 같은 보에서 발생하는 최대굽힘 모멘트는 몇 kN·m인가?



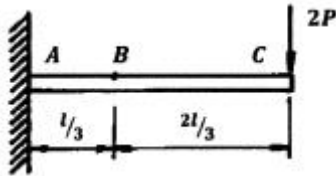
- ① 2 ② 5
- ③ 7 ④ 10

11. 그림과 같은 외팔보에 대한 전단력 선도로 옳은 것은? (단, 아랫방향을 양(+)으로 본다.)



-
- ①
 - ②
 - ③
 - ④

12. 보의 자중을 무시할 때 그림과 같이 자유단 C에 집중하중 2P가 작용할 때 B점에서 처짐 곡선의 기울기각은? (단, 세로탄성계수를 E, 단면 2차 모멘트를 I라고 한다.)

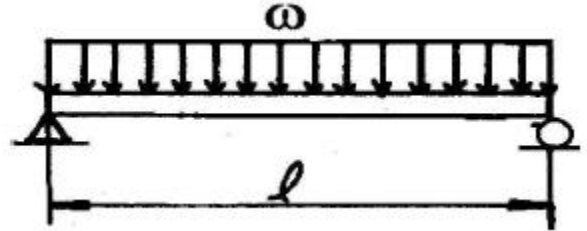


- ① $\frac{5}{9} \frac{Pl^2}{EI}$ ② $\frac{5}{18} \frac{Pl^2}{EI}$
- ③ $\frac{5}{27} \frac{Pl^2}{EI}$ ④ $\frac{5}{36} \frac{Pl^2}{EI}$

13. 원형 단면축이 비틀림을 받을 때, 그 속에 저장되는 탄성 변형에너지 U는 얼마인가? (단, T : 토크, L : 길이, G : 가로탄성계수, I_p : 극관성모멘트, I : 관성모멘트, E : 세로 탄성계수이다.)

- ① $U = \frac{T^2 L}{2GI}$ ② $U = \frac{T^2 L}{2EI}$
- ③ $U = \frac{T^2 L}{2EI_p}$ ④ $U = \frac{T^2 L}{2GI_p}$

14. 그림에 표시한 단순 지지보에서의 최대 처짐량은? (단, 보의 굽힘 강성은 EI이고, 자중은 무시한다.)

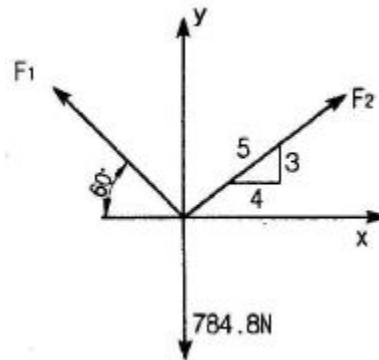


- ① $\frac{wl^3}{48EI}$ ② $\frac{wl^4}{24EI}$
- ③ $\frac{5wl^3}{253EI}$ ④ $\frac{5wl^4}{384EI}$

15. 원통형 압력용기에 내압 P가 작용할 때, 원통부에 발생하는 축 방향 변형을 ε_x 및 원주 방향 변형을 ε_y는? (단, 강판의 두께 t는 원통의 지름 D에 비하여 충분히 작고, 강판 재료의 탄성계수 및 포아송 비는 각각 E, ν이다.)

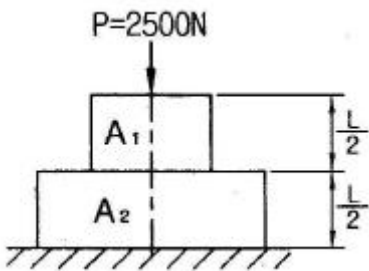
- ① $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(1-2\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(1-\nu)$
- ② $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(1-2\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(2-\nu)$
- ③ $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(2-\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(1-\nu)$
- ④ $\epsilon_x = \frac{PD}{4tE}(1-\nu), \epsilon_y = \frac{PD}{4tE}(2-\nu)$

16. 그림에서 784.8N과 평형을 유지하기 위한 힘 F₁과 F₂는?

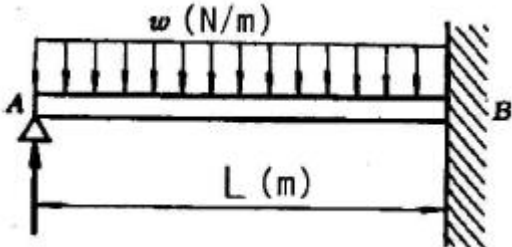


- ① F₁ = 395.2 N, F₂ = 632.4 N
- ② F₁ = 790.4 N, F₂ = 632.4 N
- ③ F₁ = 790.4 N, F₂ = 395.2 N
- ④ F₁ = 632.4 N, F₂ = 395.2 N

17. 최대 사용강도 400MPa의 연강봉에 30kN의 축방향의 인장 하중이 가해질 경우 강봉의 최소지름은 몇 cm까지 가능한가? (단, 안전율은 5이다.)
 ① 2.69 ② 2.99
 ③ 2.19 ④ 3.02
18. 지름이 0.1m이고 길이가 15m인 양단힌지인 원형강 장주의 좌굴임계하중은 약 몇 kN인가? (단, 장주의 탄성계수는 200GPa이다.)
 ① 43 ② 55
 ③ 67 ④ 79
19. 그림과 같이 길이가 동일한 2개의 기둥 상단에 중심 압축 하중 2500N이 작용할 경우 전체 수축량은 약 몇 mm 인가? (단 단면적 $A_1=1000\text{mm}^2$, $A_2=2000\text{mm}^2$, 길이 $L=300\text{mm}$, 재료의 탄성계수 $E=90\text{GPa}$ 이다.)



- ① 0.625 ② 0.0625
 ③ 0.00625 ④ 0.000625
20. 그림과 같이 전길이에 걸쳐 균일 분포하중 w 를 받는 보에서 최대처짐 δ_{\max} 를 나타내는 식은? (단, 보의 굽힘 강성계수는 EI 이다.)



- ① $\frac{\omega L^4}{64EI}$ ② $\frac{\omega L^4}{128.5EI}$
 ③ $\frac{\omega L^4}{184.6EI}$ ④ $\frac{\omega L^4}{192EI}$

2과목 : 기계제작법

21. 너트를 조정하여 점접촉이 이루어지므로 마찰이 적고 백래쉬를 "0"에 가깝게 할 수 있는 나사는?
 ① 볼 나사 ② 삼각 나사
 ③ 사다리꼴 나사 ④ 관용테이퍼 나사
22. 가공물, 미디어(media), 가공액 등을 통속에 혼합하여 회전 시킴으로써 깨끗한 가공면을 얻을 수 있는 특수 가공법은?
 ① 배럴가공(barrel finishing) ② 롤 다듬질(roll finishing)

- ③ 버니싱(burnishing) ④ 블라스팅(blasting)
23. 프로젝션 용접(projection welding)의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 전극수명이 짧다.
 ② 작업능률이 높다.
 ③ 작업속도가 빠르다.
 ④ 수 개의 용접이 동시에 가능하다.
24. 지그의 종류 중 공작물의 전체 면이 지그로 둘러싸인 것으로써 공작물을 한번 고정된 후 지그를 회전시키면서 전면 가공할 수 있는 것은?
 ① 템플릿지그(template jig) ② 채널지그(channel jig)
 ③ 박스지그(box jig) ④ 리프지그(leaf jig)
25. 방전가공에 사용되는 가공액 중 절연유로 사용할 수 없는 것은?
 ① 석유 ② 머신유
 ③ 휘발유 ④ 스피들유
26. 주조에서 탕구계의 기능이 아닌 것은?
 ① 부유 불순물을 분리시켜 모으는 기능
 ② 주형의 공간에 용탕을 주입시키는 기능
 ③ 주형의 침식과 가스의 혼입을 방지할 수 있는 기능
 ④ 용탕이 주입될 때 가급적 난류를 일으켜 주형 내에 유입 되도록 하는 기능
27. 다음 용접 결함의 검사 방법 중 파괴검사에 속하는 것은?
 ① 자분검사 ② 피로검사
 ③ 방사선검사 ④ 초음파검사
28. 다음 중 밀링머신의 부속장치가 아닌 것은?
 ① 분할대(indexing head)
 ② 회전 테이블(rotary table)
 ③ 컬럼 장치(column attachment)
 ④ 슬로팅 장치(slotting attachment)
29. 재료를 재결정온도 이상에서 가공하는 열간가공의 특징으로 틀린 것은?
 ① 동력소모가 많다.
 ② 방향성을 갖는 주조조직이 제거된다.
 ③ 파괴되었던 결정립이 다시 생성되어 재질이 균일해진다.
 ④ 변형저항이 적어 짧은 시간 내에 강력한 가공이 가능하다.
30. 금속의 표면을 경화시키기 위한 물리적인 표면 경화법은?
 ① 질화법 ② 청화법
 ③ 침탄법 ④ 화염 경화법
31. 마찰용접의 특징으로 옳지 않은 것은?
 ① 치수정밀도가 높고 재료가 절약된다.
 ② 용접시간이 짧고 변형의 발생이 적다.
 ③ 조작이 간단하고 이종 금속의 접합이 가능하다.
 ④ 피용접물의 형상치수, 길이, 무게 등에 제한이 없다.

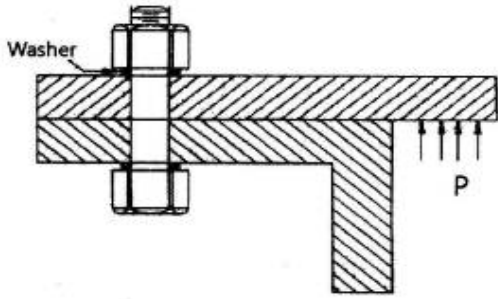
32. 절삭공구의 여유각이 작아 측면과 공작물과의 마찰에 의해 발생하는 마모는?
 ① 치핑(chipping) ② 구성인선(built-up edge)
 ③ 플랭크 마모(flank wear) ④ 크레이터 마모(crater wear)
33. 주철과 같이 취성이 큰 재료의 공작물을 절삭할 때 발생하기 쉬운 칩의 형태는?
 ① 유동형 ② 전단형
 ③ 열단형 ④ 균열형
34. 선반에서 지름 100mm의 탄소강재를 회전수 200rpm, 이송 속도 0.25mm/rev, 길이 50mm를 1회 가공할 때 소요되는 시간은 몇 분인가?
 ① 0.01 ② 0.1
 ③ 1 ④ 10
35. 프레스작업에서 전단가공의 종류가 아닌 것은?
 ① 블랭킹 ② 딤플링
 ③ 트리밍 ④ 다이 커팅
36. 주입 중량이 256kg이고 주물의 살 두께가 56mm인 경우에 소요되는 주입시간은 약 몇 초인가? (단, 주물 살 두께 계수 S=4.45이다.)
 ① 31.8 ② 43.6
 ③ 64.5 ④ 71.2
37. 용접재를 강하게 맞대어 대전류를 통하게 하면 이음부 부근의 접촉 저항열에 의해 용접부가 적당한 온도에 도달한다. 이 때 축방향으로 큰 압력을 주어 용접하는 방법은?
 ① 심 용접 ② 엡셋 용접
 ③ 퍼커션 용접 ④ 프로젝션 용접
38. 광유에 비눗물을 첨가한 것으로 원액과 물을 혼합하여 냉각과 윤활성이 좋고 값이 저렴하여 널리 사용되는 절삭유는?
 ① 석유 ② 유화유
 ③ 극압유 ④ 지방유
39. 방전가공용 전극재료의 구비조건으로 틀린 것은?
 ① 전기 저항값이 높고 전기 전도도가 낮을 것
 ② 용점이 높아 방전 시 소모가 적을 것
 ③ 성형이 용이하고 가격이 저렴할 것
 ④ 방전가공성이 우수할 것
40. 머시닝센터에서 로터리 테이블을 추가할 때 그 상부의 팰릿을 자동으로 교환시켜 기계정지 시간을 단축시킬 수 있는 장치는?
 ① APC ② ATC
 ③ HSM ④ FA

3과목 : 기계설계 및 기계재료

41. 회전수가 1500rpm, 베어링 하중이 2500N, 기본 동정격하중이 35000N인 볼러 베어링의 수명은 약 몇 시간인가?
 ① 30460 ② 52530

- ③ 73480 ④ 95320
42. 핀(pin)이 주로 사용되는 용도에 해당하지 않는 것은?
 ① 너트의 풀림 방지 ② 핸들과 축의 고정
 ③ 조립 부품의 위치 결정 ④ 진동의 흡수
43. 코일 스프링에서 축방향 작용하중을 P, 코일의 유효지름을 D, 소선의 지름을 d, Wahl의 응력수정계수를 K라 할 때 최대전단응력 τ_{max} 를 구하는 식으로 옳은 것은?
 ① $\tau_{max} = K \frac{8PD}{\pi d^3}$ ② $\tau_{max} = K \frac{8PD}{\pi d^2}$
 ③ $\tau_{max} = K \frac{4PD}{\pi d^3}$ ④ $\tau_{max} = K \frac{8PD}{\pi d^2}$
44. V-벨트 전동장치에서 벨트의 마찰계수 μ , V 홈의 각도는 2α 라고 할 때, 벨트의 유효마찰계수 μ' 를 구하는 식으로 옳은 것은?
 ① $\mu' = \frac{\mu}{\sin\alpha + \mu\cos\alpha}$
 ② $\mu' = \frac{\mu}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$
 ③ $\mu' = \mu(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$
 ④ $\mu' = \mu(\cos\alpha + \mu\sin\alpha)$
45. 용접이음의 일반적인 장·단점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 이음 효율이 비교적 높은 편이다.
 ② 조립 공정의 자동화를 구현하기 어렵다.
 ③ 열 영향으로 재료가 변질되기 쉽다.
 ④ 볼트나 리벳에 비해 중량 증가가 거의 없다.
46. 단식 블록 브레이크에서 드럼의 원주속도는 8m/s, 제동 동력은 1.9kW일 때, 브레이크 용량($\mu p v$, MPa·m/s)은? (단, 블록의 마찰면적은 50cm²이고, 마찰계수는 0.3이다.)
 ① 0.95 ② 0.71
 ③ 0.55 ④ 0.38
47. 벨트방식의 무단변속기에서 구동축의 회전수 2400rpm, 토크 150N·m이고 벨트 구동 풀리의 반지름은 60mm이다. 여기서 피동 풀리의 반지름이 180mm라고 할 때 피동축에서의 회전수(N)와 토크(T)는?
 ① N = 800rpm, T = 30N·m
 ② N = 800rpm, T = 450N·m
 ③ N = 2400rpm, T = 150N·m
 ④ N = 7200rpm, T = 30N·m
48. 모듈이 3인 인벌류트 치형의 표준 스퍼기어에서 이 뿌리 틈새를 0.25×모듈(m)으로 할 때 총 이 높이는 몇 mm인가?
 ① 3.75 ② 4.50
 ③ 6.75 ④ 7.50
49. 그림과 같이 탄성체인 볼트, 너트, 와셔, 두 평판이 체결되어 있다. 두 평판은 동일 재료로서 이들 스프링 상수는 K0이며, 볼트의 스프링 상수는 K_b라고 할 때 K=8K_b가 성립한다.

볼트의 초기 체결력이 5000N, 두 평판 사이에 걸리는 외부 하중(P)이 9000N이고 볼트의 단면에서의 허용인장응력이 70MPa일 때, 볼트의 최소 골지름은 약 몇 mm인가? (단, 와셔의 영향은 무시한다.)



- ① 8.5mm ② 9.5mm
- ③ 10.5mm ④ 11.5mm

50. 역류를 방지하고 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하는 밸브는?

- ① 스톱 밸브 ② 나비형 밸브
- ③ 감압 밸브 ④ 체크 밸브

51. 표점거리가 100mm, 시험편의 평행부 지름이 14mm인 시험편을 최대하중 6400kgf로 인장한 후 표점거리가 120mm로 변화 되었을 때 인장강도는 약 몇 kgf/mm²인가?

- ① 10.4 ② 32.7
- ③ 41.6 ④ 61.4

52. 상온에서 순철의 결정격자는?

- ① 체심입방격자 ② 면심입방격자
- ③ 조밀육방격자 ④ 정방격자

53. 탄소함유량이 0.8%가 넘는 고탄소강의 담금질 온도로 가장 적당한 것은?

- ① A₁ 온도보다 30 ~ 50℃ 정도 높은 온도
- ② A₂ 온도보다 30 ~ 50℃ 정도 높은 온도
- ③ A₃ 온도보다 30 ~ 50℃ 정도 높은 온도
- ④ A₄ 온도보다 30 ~ 50℃ 정도 높은 온도

54. 다음은 일반적으로 수지에 나타나는 배향 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 금형온도가 높을수록 배향은 커진다.
- ② 수지의 온도가 높을수록 배향이 작아진다.
- ③ 사출 시간이 증가할수록 배향이 증대된다.
- ④ 성형품의 살두께가 얇아질수록 배향이 커진다.

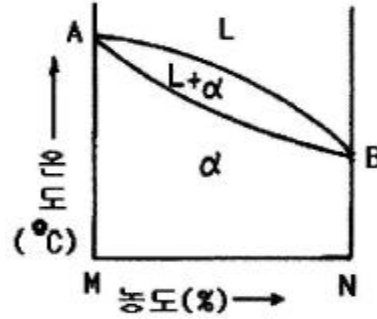
55. 금속침투법 중 Zn을 강 표면에 침투 확산시키는 표면처리법은?

- ① 크로마이징 ② 세라다이징
- ③ 칼로라이징 ④ 보로나이징

56. 다음 합금 중 배어링용 합금이 아닌 것은?

- ① 화이트메탈 ② 켈릿합금
- ③ 배빗메탈 ④ 문쯔메탈

57. 다음 그림과 같은 상태도의 명칭은?



- ① 편정형 고용체 상태도 ② 전용 고용체 상태도
- ③ 공정형 한용 상태도 ④ 부분 고용체 상태도

58. 황(S) 성분이 적은 선철을 용해로에서 용해한 후 주형에 주입 전 Mg, Ca 등을 첨가시켜 흑연을 구상화한 주철은?

- ① 합금주철 ② 칠드주철
- ③ 가단주철 ④ 구상흑연주철

59. 금속나트륨 또는 플루오르화 알칼리 등의 첨가에 의해 조직이 미세화 되어 기계적 성질의 개선 및 가공성이 증대되는 합금은?

- ① Al - Si ② Cu - Sn
- ③ Ti - Zr ④ Cu - Zn

60. 영구 자석강이 갖추어야 할 조건으로 가장 적당한 것은?

- ① 잔류자속 밀도 및 보자력이 모두 클 것
- ② 잔류자속 밀도 및 보자력이 모두 작을 것
- ③ 잔류자속 밀도가 작고 보자력이 클 것
- ④ 잔류자속 밀도가 크고 보자력이 작을 것

4과목 : 기구학 및 CAD

61. CAD 시스템에 의하여 수행되어지는 설계와 관련된 업무가 아닌 것은?

- ① 형상 모델링 ② 설계 평가
- ③ 자동 도면 작성 ④ 제품 검사

62. 다음 중 특징형상 모델링(feature-based modeling)에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 자주 설계되는 형상을 라이브러리에 저장해 둔다.
- ② 특징형상의 예로는 구멍(hole), 챔퍼(chamfer), 필릿(fillet) 등이 있다.
- ③ 특징형상의 주요 치수는 주로 변하지 않게 되어 있다.
- ④ 가공에 필요한 정보도 포함할 수 있다.

63. 다음 중 RP(쾌속조형장치)에 관한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 일반적으로 절삭공구를 사용한다.
- ② 얇은 판을 적층시키는 방법으로 시제품을 제작한다.
- ③ 2차원 도면으로부터 3차원 실물을 직접 제작할 수 있다.
- ④ 유한요소법을 활용한다.

64. 다음은 경도(u)와 위도(v)를 매개변수로 한 지구표면의 곡면식이다. 이와 관련된 설명 중 틀린 것은?

- 를 작게 할 경우 가속도 함수가 무한대로 나타날 수가 있다. 이 때 무한대로 나타난 함수를 무엇이라고 하는가?
- ① 저크 함수(Jerk function)
 - ② 구간 함수(Piecewise function)
 - ③ 디락 델타 함수(Dirac delta function)
 - ④ 조화 함수(Harmonic function)
77. 압력 각이 20°인 표준 스피어 기어에서 언더컷을 일으키지 않는 이론 한계 잇수는 몇 개 인가?
- ① 15개 ② 17개
 - ③ 19개 ④ 21개
78. 다음 전동용 기계요소 중 가장 정확한 속도비를 얻을 수 있는 전동방식은?
- ① 평벨트 ② V벨트
 - ③ 체인 ④ 로프
79. 직선운동기구에는 크게 엄밀직선운동기구(exact straight line motion mechanism)와 근사직선운동기구(approximate straight line motion mechanism)로 나눌 수 있는데 다음 중 엄밀직선운동기구에 속하는 것은?
- ① 와트 기구(Watt's mechanism)
 - ② 로버트 기구(Robert's mechanism)
 - ③ 체비셰프 기구(Tschebyscheff's mechanism)
 - ④ 포슬리에 기구(Peaucellier's mechanism)
80. 지름 2m의 바퀴가 130rpm으로 회전할 때, 각속도(ω) 및 원주 속도(v)는 약 얼마인가?
- ① $\omega = 13.6 \text{ rad/s}$, $v = 13.6 \text{ m/s}$
 - ② $\omega = 13.6 \text{ rad/s}$, $v = 17 \text{ m/s}$
 - ③ $\omega = 15 \text{ rad/s}$, $v = 13.6 \text{ m/s}$
 - ④ $\omega = 20 \text{ rad/s}$, $v = 20 \text{ m/s}$

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