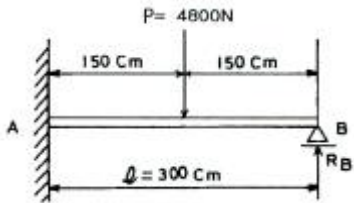


1과목 : 재료역학

1. 공칭응력(nominal stress : σ)과 진응력(true stress : σ) 사이의 관계식으로 옳은 것은? (단, ϵ 는 공칭변형률(nominal strain), ϵ 는 진변형률(true strain)이다.)

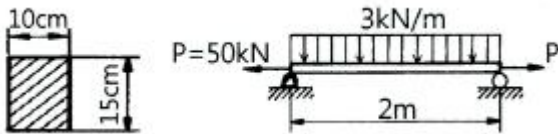
- ① $\sigma = \sigma (1+\epsilon)$
- ② $\sigma = \sigma (1+\epsilon)$
- ③ $\sigma = \ln(1+\sigma)g$
- ④ $\sigma = \ln(\sigma+\epsilon)$

2. 그림과 같은 일단고정 타단지지보의 중앙에 $P=4800N$ 의 하중이 작용하면 지지점의 반력(R)은 약 몇 kN인가?



- ① 3.2
- ② 2.6
- ③ 1.5
- ④ 1.2

3. 그림과 같은 직사각형 단면을 갖는 단순지지보에 $3kN/m$ 의 균일 분포하중과 축방향으로 $50kN$ 의 인장력이 작용할 때 단면에 발생하는 최대 인장 응력은 약 몇 MPa인가?

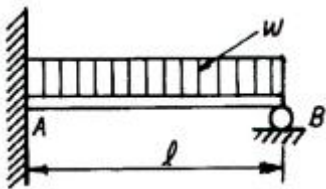


- ① 0.67
- ② 3.33
- ③ 4
- ④ 7.33

4. 두께가 1cm, 지름 25cm의 원통형 보일러에 내압이 작용하고 있을 때, 면내 최대 전단응력이 $-62.5MPa$ 이었다면 내압 P는 몇 MPa인가?

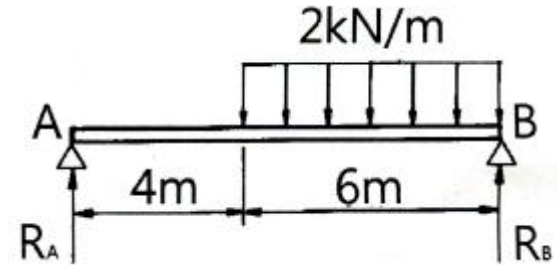
- ① 5
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20

5. 그림과 같은 부정정보의 전 길이에 균일 분포하중이 작용할 때 전단력이 0이 되고 최대굽힘모멘트가 작용하는 단면은 B 단에서 얼마나 떨어져 있는가?



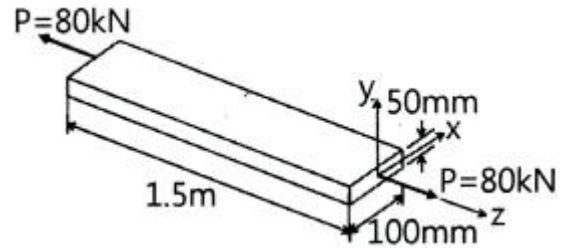
- ① $\frac{2}{3}l$
- ② $\frac{3}{8}l$
- ③ $\frac{5}{8}l$
- ④ $\frac{3}{4}l$

6. 그림과 같은 단순보에서 전단력이 0이 되는 위치는 A지점에서 몇 m 거리에 있는가?



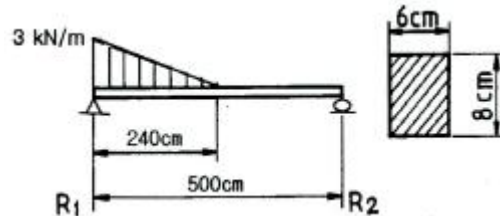
- ① 4.8
- ② 5.8
- ③ 6.8
- ④ 7.8

7. 다음 막대의 z방향으로 $80kN$ 의 인장력이 작용할 때 x 방향의 변형량은 몇 μm 인가? (단, 탄성계수 $E=200 GPa$, 포아송 비 $\nu=0.32$, 막대크기 $x=100mm$, $y=50mm$, $z=1.5m$ 이다.)



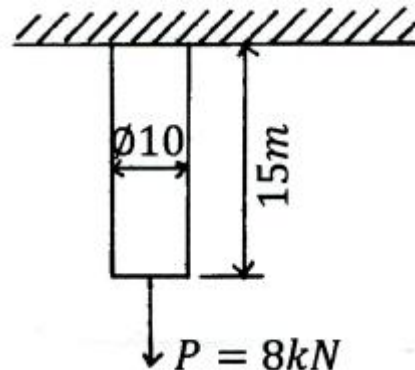
- ① 2.56
- ② 25.6
- ③ -2.56
- ④ -25.6

8. 그림과 같은 단순보(단면 $8cm \times 6cm$)에 작용하는 최대 전단 응력은 몇 kPa인가?



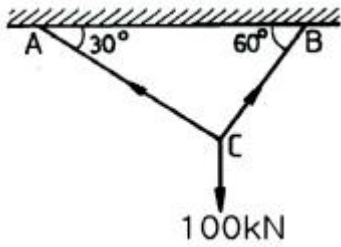
- ① 315
- ② 630
- ③ 945
- ④ 1260

9. 길이 15m, 봉의 지름 10mm인 강봉에 $P=8kN$ 을 작용시킬 때 이 봉의 길이방향 변형량은 약 몇 cm인가? (단, 이 재료의 세로탄성계수는 $210GPa$ 이다.)



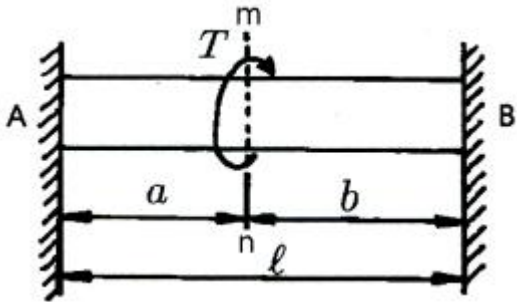
- ① 0.52
- ② 0.64
- ③ 0.73
- ④ 0.85

10. 그림과 같이 강선이 천정에 매달려 $100kN$ 의 무게를 지탱하고 있을 때, AC 강선이 받고 있는 힘은 약 몇 kN 인가?



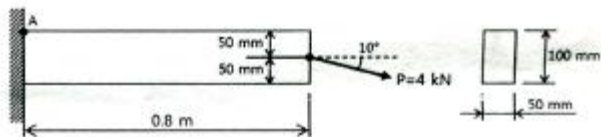
- ① 30 ② 40
- ③ 50 ④ 60

11. 직경 d, 길이 l인 봉의 양단을 고정하고 단면 m-n의 위치에 비틀림모멘트 T를 작용시킬 때 봉의 A부분에 작용하는 비틀림모멘트는?



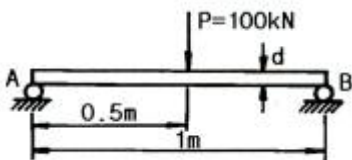
- ① $T_A = \frac{a}{l+a} T$ ② $T_A = \frac{a}{a+b} T$
- ③ $T_A = \frac{b}{a+b} T$ ④ $T_A = \frac{a}{l+b} T$

12. 그림과 같은 직사각형 단면의 보에 P=4kN의 하중이 10° 경사진 방향으로 작용한다. A점에서의 길이 방향의 수직응력을 구하면 약 몇 MPa인가?



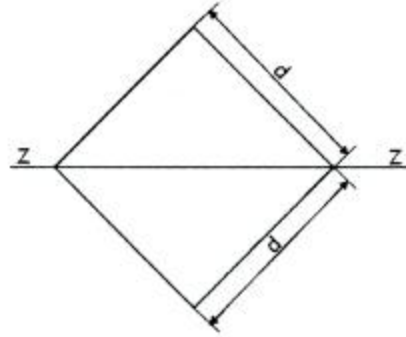
- ① 3.89 ② 5.67
- ③ 0.79 ④ 7.46

13. 그림과 같이 단순화된 길이 1m의 차축 중심에 집중하중 100kN이 작용하고, 100rpm으로 400kW의 동력을 전달할 때 필요한 차축의 지름은 최소 몇 cm인가? (단, 축의 허용 굽힘응력은 85MPa로 한다.)



- ① 4.1 ② 8.1
- ③ 12.3 ④ 16.3

14. 그림과 같이 한변의 길이가 d인 정사각형 단면의 Z-Z 축에 관한 단면계수는?



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

15. 오일러의 좌굴 응력에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 단면의 회전반경의 제곱에 비례한다.
- ② 길이의 제곱에 반비례한다.
- ③ 세장비의 제곱에 비례한다.
- ④ 탄성계수에 비례한다.

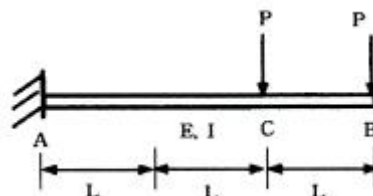
16. 동일한 전단력이 작용할 때 원형 단면 보의 지름을 d에서 3d로 하면 최대 전단응력의 크기는? (단, τ_{max} 는 지름이 d 일 때의 최대전단응력이다.)

- ① $9\tau_{max}$ ② $3\tau_{max}$
- ③ $\frac{1}{3}\tau_{max}$ ④ $\frac{1}{9}\tau_{max}$

17. 세로탄성계수가 210GPa인 재료에 200MPa의 인장응력을 가했을 때 재료 내부에 저장되는 단위 체적당 탄성변형에너지는 약 몇 N·m/m³인가?

- ① 95.238 ② 95238
- ③ 18.538 ④ 185380

18. 그림과 같이 전체 길이가 3L인 외팔보에 하중 P가 B점과 C점에 작용할 때 자유단 B에서의 처짐량은? (단, 보의 굽힘강성 E는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ① $\frac{35}{3} \frac{PL^3}{EI}$ ② $\frac{37}{3} \frac{PL^3}{EI}$
- ③ $\frac{41}{3} \frac{PL^3}{EI}$ ④ $\frac{44}{3} \frac{PL^3}{EI}$

19. 정사각형의 단면을 가진 기둥에 P= 80kN의 압축하중이 작용할 때 6MPa의 압축응력이 발생하였다면 단면의 한 변의 길이는 몇 cm인가?

- 11.5 15.4
- 20.1 23.1

20. J를 극단면 2차 모멘트, G를 전단탄성계수, l을 축의 길이, T를 비틀림모멘트라 할 때 비틀림각을 나타내는 식은?
- 1 l/GT 2 TJ/Gl
 - 3 JI/GT 4 Tl/GJ

2과목 : 기계제작법

21. 일반적으로 화학적 가공공정 순서가 가장 적절한 것은?
- 1 청정 - 마스크(masking) - 에칭(etching) - 피막제거 - 수세
 - 2 청정 - 수세 - 마스크(masking) - 피막제거 - 에칭(etching)
 - 3 마스크(masking) - 에칭(etching) - 피막제거 - 청정 - 수세
 - 4 에칭(etching) - 마스크(masking) - 청정 - 피막제거 - 수세

22. 다음 중 각도 측정 게이지가 아닌 것은?
- 1 하이트 게이지 2 오토 콜리메이터
 - 3 수준기 4 사인바

23. 다음 중 목형제작 시 주형이 손상되지 않고 목형을 주형으로부터 뽑아내기 위한 것은?
- 1 코어 상자 2 다웰 핀
 - 3 목형 구배 4 코어

24. 연삭숫돌에서 눈메움(loading)의 발생 원인으로 가장 거리가 먼 것은?
- 1 연삭숫돌 입도가 너무 적거나 연삭 깊이가 클 경우
 - 2 숫돌의 조직이 너무 치밀한 경우
 - 3 연한 금속을 연삭할 경우
 - 4 숫돌의 원주 속도가 너무 클 경우

25. 다음 중 심냉 처리의 목적으로 가장 적절한 것은?
- 1 잔류 오스테나이트를 마르텐자이트화 시키는 것
 - 2 잔류 마르텐자이트를 오스테나이트화 시키는 것
 - 3 잔류 펄라이트를 오스테나이트화 시키는 것
 - 4 잔류 솔바이트를 마르텐자이트화 시키는 것

26. 절삭공구로 공작물을 가공 시 유동형 칩이 발생하는 조건으로 틀린 것은?
- 1 절삭깊이가 클 때 2 연성재료를 가공할 때
 - 3 경사각이 클 때 4 절삭속도가 빠를 때

27. 주물을 제작할 때 생사형 주형의 경우, 주물중량 500kg, 주물의 두께에 따른 계수를 2.2라 할 때 주입시간은 약 몇 초인가?
- 1 33.8 2 49.2
 - 3 52.8 4 56.4

28. 공작기계의 회전 속도열에서 다음 중 가장 많이 사용되는 것은?
- 1 등차급수 속도열 2 등비급수 속도열

- 3 대수급수 속도열 4 조화급수 속도열

29. 주철을 저속으로 절삭할 때 나타나는 것으로 순간적인 균열이 발생하여 생기는 칩의 형태는?
- 1 유동형(flow type) 2 전단형(shear type)
 - 3 열단형(tear type) 4 균열형(crack type)

30. 다음 연삭숫돌의 표시방식에서 V가 나타내는 것은?

WA46Kv

- 1 무기질 입도 2 무기질 결합제
- 3 유기질 입도 4 유기질 결합제

31. 두께 2mm의 연강판에 지름 20mm의 구멍을 뚫을 때 필요한 전단력의 크기는 약 몇 kN인가? (단, 판의 전단저항은 250N/mm²)
- 1 18.24 2 26.87
 - 3 31.42 4 42.55

32. 가공의 영향으로 생긴 스트레인이거나 내부 응력을 제거하고 미세한 표준조직으로 기계적 성질을 향상 시키는 열처리법은?
- 1 소프트닝 2 보로나이징
 - 3 하드 페이스 4 노멀라이징

33. 다음 중 연삭입자를 사용하지 않는 가공법은?
- 1 버핑 2 호닝
 - 3 버니싱 4 래핑

34. 테르밋 용접(thermit welding)에 대한 설명으로 옳은 것은?
- 1 피복 아크 용접법 중의 한가지 방법이다.
 - 2 산화철과 알루미늄의 반응열을 이용한 방법이다.
 - 3 원자수소의 발열을 이용한 방법이다.
 - 4 액체산소를 사용한 가스용접법의 일종이다.

35. 다음 중 고속회전 및 정밀한 이송기구를 갖추고 있으며, 다이아몬드 또는 초경합금의 절삭공구로 가공하는 보링 머신으로 정밀도가 높고 표면거칠기가 우수한 내연기관 실린더나 베어링 면을 가공하기에 가장 적합한 것은?
- 1 보통 보링 머신 2 코어 보링 머신
 - 3 정밀 보링 머신 4 드릴 보링 머신

36. 진공 중에서 용접하는 방법으로 일반 금속의 접합뿐만 아니라 내화성 금속, 매우 산화되기 쉬운 금속에 적합한 용접법은?
- 1 레이저용접 2 전자빔용접
 - 3 초음파용접 4 TIG용접

37. 다음 중 보석, 유리, 자기 등을 정밀 가공하는데 가장 적합한 가공 방법은?
- 1 전해 연삭 2 방전 가공
 - 3 전해 연마 4 초음파 가공

38. 일반적으로 봉재의 지름이나 판재의 두께를 측정하는 게이지는?
- 1 와이어 게이지 2 틸새게이지

- ③ 반지름 게이지 ④ 센터 게이지

39. 샷피닝(shot peening)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 샷피닝은 얇은 공작물일수록 효과가 크다.
- ② 가공물 표면에 작은 해머와 같은 작용을 하는 형태로 일종의 열간 가공법이다.
- ③ 가공물 표면에 가공경화 된 잔류압축응력층이 형성된다.
- ④ 반복하중에 대한 피로파괴에 큰 저항을 갖고 있기 때문에 각종 스프링에 널리 이용된다.

40. 다음 중 냉간 가공의 특징이 아닌 것은?

- ① 결정 조직의 미세화 효과가 있다.
- ② 정밀한 가공으로 치수가 정확하다.
- ③ 가공면이 깨끗하고 아름답다.
- ④ 강도증가와 같은 기계적 성질을 개선할 수 있다.

3과목 : 기계설계 및 기계재료

41. 허용전단응력 20.60MPa인 축에 회전수 200rpm으로 7.36kW의 동력을 전달한다. 이 축의 지름은 약 몇 mm 이상이어야 하는가?

- ① 39.5 ② 44.3
- ③ 48.7 ④ 55.6

42. 표준 스퍼 기어에서 모듈을 m이라고 하면 지름피치 P 를 구하는 식으로 옳은 것은?

- ① $P_d = \frac{25.4}{m}$ ② $P_d = 25.4m$
- ③ $P_d = \frac{\pi}{m}$ ④ $P_d = \pi m$

43. 전달동력 2kW, 회전수 250rpm, 축 지름 30mm, 보스의 길이(=키의 길이) 40mm, 키의 허용전단응력 19.6N/mm² 일 때 키의 폭 b는 약 몇 mm 이상으로 설계해야 하는가?

- ① 3.5 ② 4.5
- ③ 5.5 ④ 6.5

44. 베어링 번호 6310의 단열 깊이는 흠 볼 베어링에 30000시간의 수명을 주려고 한다. 한계 속도지수(dN)=200000[mm · rpm]이라면, 이 베어링의 최고사용 회전수에 있어서의 베어링 하중은 약 몇 N인가? (단, 이 베어링의 기본 동정격하중은 48kN이다.)

- ① 1328.32 ② 1814.20
- ③ 2485.79 ④ 3342.27

45. 2개의 키를 조합하여 축의 키 홈에 때려 박을 수 있도록 그 단면을 직사각형으로 만든키로서 면압력만을 받기 때문에 일반적으로 물림키보다 큰 토크를 전달할 수 있는 키(key)는?

- ① 반달키 ② 납작키
- ③ 안장키 ④ 접선키

46. 지름 8mm의 스프링 강으로 코일의 평균 지름 80mm, 스프링상수 10N/mm의 코일 스프링을 만들려고 하면 유효 감김수는 약 얼마인가? (단, 선재의 전단탄성계수 80GPa이다.)

- ① 10 ② 8

- ③ 6 ④ 4

47. 볼트의 허용전단응력이 40MPa이고, 6개의 볼트로 체결된 플랜지 커플링에 2.6kN · m의 토크가 작용하고 있다. 볼트 조립부의 피치원 지름은 160mm일 때 볼트 굵지름은 약 몇 mm 이상이어야 하는가?

- ① 8.4 ② 10.8
- ③ 13.2 ④ 16.9

48. 강판의 두께 12mm, 리벳 구멍의 지름 16mm로 하여 1줄 겹치기 이음으로 할 때 리벳의 전단하중과 판의 인장하중이 같을 경우 피치는 약 몇 mm인가? (단, 강판의 발생하는 인장응력은 40 MPa, 리벳에 발생하는 전단응력은 32 MPa이다. 또한 리벳 지름은 리벳 구멍의 지름과 같다고 본다.)

- ① 24.5 ② 29.4
- ③ 33.6 ④ 42.7

49. 브레이크에서 접촉면압력을 q, 드럼의 원주속도를 v, 마찰계수를 μ 라 할 때, 브레이크 용량(brake capacity)을 나타내는 식은?

- ① μqv ② $\mu q/v$
- ③ qv/μ ④ μ/qv

50. 관의 안지름을 D [cm], 평균유속을 v [m/s]라 하면 평균유량 Q [m³/s]은?

- ① D^2v ② πD^2v
- ③ $\pi D^2v/400$ ④ $\pi D^2v/40000$

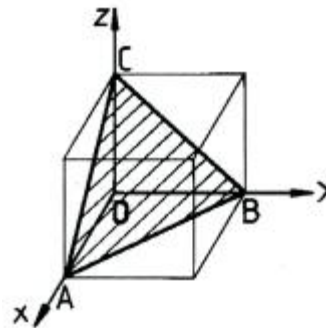
51. 피아노선재의 조직으로 가장 적당한 것은?

- ① 페라이트(ferrite) ② 소르바이트(sorbite)
- ③ 오스테나이트(austenite) ④ 마텐자이트(martensite)

52. 마텐자이트(martensite) 변태의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 마텐자이트는 고용체의 단일상이다.
- ② 마텐자이트 변태는 확산 변태이다.
- ③ 마텐자이트 변태는 협동적 원자운동에 의한 변태이다.
- ④ 마텐자이트의 결정 내에는 격자결함이 존재한다.

53. 빗금으로 표시한 입방격자면의 밀러지수는?



- ① (100) ② (010)
- ③ (110) ④ (111)

54. 6:4황동에 Pb을 약 1.5 ~ 3.0%를 첨가한 합금으로 정밀가공을 필요로 하는 부품 등에 사용되는 합금은?

- ① 쾌삭황동 ② 강력황동
- ③ 델타메탈 ④ 애드미럴티 황동

- 55. 순철(α -Fe)의 자기변태 온도는 약 몇 °C 인가?
 ① 210°C ② 768°C
 ③ 910°C ④ 1410°C
- 56. 고속도 공구강재를 나타내는 한국산업표준 기호로 옳은 것은?
 ① SM20C ② STC
 ③ STD ④ SKH
- 57. 스테인리스강을 조직에 따라 분류한 것 중 틀린 것은?
 ① 페라이트계 ② 마텐자이트계
 ③ 시멘타이트계 ④ 오스테나이트계
- 58. 황동 가공재 특히 관 · 봉 등에서 잔류응력에 기인하여 균열이 발생하는 현상은?
 ① 자연균열 ② 시효경화
 ③ 탈아연부식 ④ 저온풀림경화
- 59. 경도가 매우 큰 담금질한 강에 적당한 강인성을 부여할 목적으로 A 변태점 이하의 일정온도로 가열 조작하는 열처리 방법은?
 ① 퀴칭(quenching) ② 템퍼링(tempering)
 ③ 노멀라이징(normalizing) ④ 마퀴칭(marquenching)
- 60. Fe-C 평형상태도에서 나타나는 철강의 기본조직이 아닌 것은?
 ① 페라이트 ② 펄라이트
 ③ 시멘타이트 ④ 마텐자이트

4과목 : 기구학 및 CAD

- 61. 좌표계 1에서 (-1, 0, 3)으로 정의되는 점이 좌표계 2로 이동되었을 때의 좌표값은? (단, 좌표계 1의 원점은 좌표계 2에서 (0, -2, 4)로 표시되며 두 좌표계는 평행이동의 관계에 있다.)
 ① (-1, -2, 4) ② (4, 0, -1)
 ③ (-2, 2, 4) ④ (-1, 2, -1)
- 62. 다음 중 숨은선 및 숨은면을 화면상에서 나타나지 않도록 제거하는 방법에 속하지 않는 것은?
 ① 후향면 제거 알고리즘 ② z-버퍼 방법
 ③ 화가 알고리즘 ④ 레빈슨 알고리즘
- 63. STEP에서 부품의 기하 정보를 나타내는 데이터 항목이 아닌 것은?
 ① 형상 모델 스키마 ② 구성 모델 스키마
 ③ 위상 스키마 ④ 기하 스키마
- 64. 다음 곡면들 중 곡면 생성 방법이 나머지 세가지와 근본적으로 다른 하나는?
 ① B-스플라인 곡면 ② Bezier 곡면
 ③ NURBS 곡면 ④ Coon's 곡면
- 65. 서로 다른 컴퓨터 이용 제도시스템에서 생성된 도면 데이터를 교환하는 수단으로서 옳지 않은 것은?
 ① ASCII ② IGES

- ③ DXF ④ STEP
- 66. 와이어프레임(wireframe) 모델링의 일반적인 특징이 아닌 것은?
 ① point와 line으로 형상을 표현한다.
 ② 자료구조가 상대적으로 단순하다.
 ③ 형상의 내/외부 판별이 가능하다.
 ④ 3차원 형상 표현이 명확하지 않을 수 있다.
- 67. 3차원 컴퓨터 그래픽스에서 모델 좌표계에 정의한 그래픽 요소를 장치 좌표계로 변환하여 그릴 때의 변환 행렬 순서로 옳은 것은?
 ① 시각 변환 → 모델 변환 → 투영 변환
 ② 모델 변환 → 시각 변환 → 투영 변환
 ③ 투영 변환 → 시각 변환 → 모델 변환
 ④ 모델 변환 → 투영 변환 → 시각 변환
- 68. 다음 B-spline 곡선에 대한 내용 중 ()안의 알맞은 말로 짝지어진 것은?

곡선의 모델링시 일반적인 B-spline 곡선이 Bezier 곡선으로 간주되기 위해서는 조정점의 개수가 B-spline 기저함수(basis)의 오더(order)와 (A), 동시에 (B) 절점벡터를 가진다.

- ① A: 같고, B: 비주기적 ② A: 같고, B: 주기적
 ③ A: 다르고, B: 주기적 ④ A: 다르고, B: 비주기적
- 69. 3차원 모델링 방법 중 3차원 기본 형상(primitives)을 불리언 연산(Boolean operation)에 의해서 형상을 완성시키며 그 과정을 기록하여 모델을 표현하는 기법을 무엇이라고 하는가?
 ① Wire frame model 법
 ② Boundary representation 법
 ③ Constructive solid geometry 법
 ④ Surface model 법
- 70. 다음 중 파라메트릭 모델링의 일반적 특징이 아닌 것은?
 ① 도형에 대하여 구속조건의 부여가 가능하다.
 ② 치수 조건 수정만으로 쉽게 형상을 바꿀 수 있다.
 ③ 불리언(Boolean) 작업에 의해서 주로 수행된다.
 ④ 유사한 형상들의 모델링에 유용하다.
- 71. 기계요소에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 1점을 중심으로 일정 각도로 요동운동을 하는 것을 레버(lever)라고 한다.
 ② 1점의 주위를 회전운동 하는 것을 슬라이더(slides)라 한다.
 ③ 2점 주위를 직선운동 하는 것을 크랭크(crank)라 한다.
 ④ 나사 대우(pair)는 회전운동으로만 구성된다.
- 72. 그림과 같이 평면 운동하는 5개의 링크로 된 연쇄에서 순간 중심의 수는 몇 개인가?

