2007년05월13일년 컴퓨터응용가공산업기사 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 기계가공법 및 안전관리	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	①	③	③	④	④	①	①	③	③	③
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	④	③	③	③	①	④	④	②	④	④

【2과목 : 20문제】 기계설계 및 기계재료	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	①	②	②	③	③	②	①	①	①	③
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	①	②	②	③	①	④	④	②	④	④

【3과목 : 20문제】 컴퓨터응용가공	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	①	④	②	④	④	③	②	③	②	③
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	③	③	②	③	④	④	①	④	①	①

【4과목 : 20문제】 기계제도 및 CNC공작법	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	④	②	①	①	③	③	②	①	②	④
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	①	④	①	①	①	①	②	④	①	②

전자문제집 CBT 홈페이지 : https://www.cbtestpro.kr

최신 수정 자료와 해설(오타・오답・규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

CBT기출문제

전자문제집 CBT

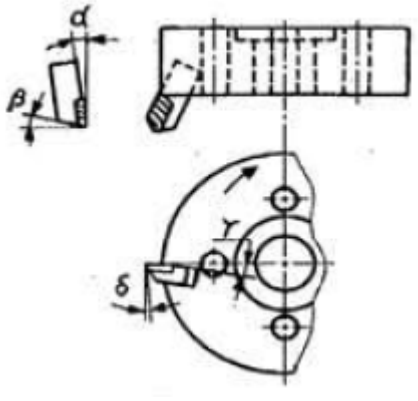
빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 기계가공법 및 안전관리 (20문제)

1. 그림과 같은 정면 밀링커터에서 엑시얼 경사각은?



① α
② β
③ γ
④ δ

2. 선반에서 일반적인 안전수칙으로 틀린 것은?

① 연속으로 생성되는 칩은 칩 제거용 기구를 사용하여 제거한다.
② 가동 전에 주유 부분에는 반드시 주유한다.
③ 회전하고 있는 부분을 맨손으로 정검하는 것은 위험하므로 장갑을 끼고 점검한다.
④ 선반이 가동될 때에는 자리를 이탈하지 않는다.

3. 벨트를 폴리에 걸 때는 어떤 상태에서 해야 안전한가?

① 저속 회전 상태
② 중속 회전 상태
③ 회전 중지 상태
④ 고속 회전 상태

4. 밀링머신 종류 중 생산형 밀링 머신은?

① 수직 밀링 머신
② 수평 밀링 머신
③ 플래노 밀러
④ 회전 밀러

5. 산화알루미늄 분말에 Si 및 Mg 등의 산화물과 미량의 다른 원소를 첨가하여 고온에서도 경도가 높고 내마열성이 좋으며, 초경합금 보다 더욱 높은 속도로 절삭할 수 잇으나 취약한 것이 결점인 공구재료는?

① 고속도강
② 스텔라이트
③ 다이아몬드
④ 세라믹

6. 빌트 업 에지(built-up edge)의 방지 대책이 아닌 것은?

① 절삭 깊이의 증대
② 바이트 상면 경사각의 증대
③ 절삭속도의 증대
④ 적당한 윤활유의 사용

7. 센터리스(centerless)연삭법의 장점이 아닌 것은?

① 대형 중량물의 연삭이 용이하다.
② 긴 축 재료의 연삭이 가능하다.
③ 연속작업을 할 수 있어 대량 생산에 적합하다.
④ 연삭 여유가 작아도 된다.

8. 연삭숫돌표시법의 WA-60-K-m-V에서 결합도를 나타내는 것은?

① WA
② V
③ K
④ m

9. 호빙 머신의 차동장치는 어느 경우에 가장 적합한가?

① 워엄기어를 절삭 가공할 때
② 베벨기어를 절삭 가공할 때
③ 헬리컬 기어를 절삭 가공할 때
④ 치형을 정밀하게 완성 가공할 때

10. 셰이퍼 가공에서 행정길이가 300mm, 절삭속도가 40m/min, 절삭행정의 시간과 바이트 1왕복 시간의 비 k=0.6으로 했을 때, 바이트의 매분 왕복횟수는 얼마인가?

① 40
② 60
③ 80
④ 100

11. 절삭유의 사용목적으로 틀린 것은?

① 공구의 냉각

② 공작물의 냉각

③ 칩의 제거

④ 마찰계수의 증가

12. 슈퍼피니싱의 특징 설명으로 틀린 것은?

① 원통형의 가공물 외면, 내면과 평면 등의 정밀 다듬질이 가능하다.

② 다듬질 된 면은 평활하고, 방향성이 없다.

③ 입도가 비교적 크고, 경한 숫돌에 고압으로 가압하여 연마하는 방법이다.

④ 가공에 의한 변질층의 두께가 매우 작다.

13. 직접 측정의 장점으로 틀린 것은?

① 측정기의 측정범위가 다른 측정법보다 넓다.

② 피측정물의 실제치수를 직접 읽을 수 있다.

③ 눈금을 읽기 쉽고 측정시간이 적게 걸린다.

④ 수량이 적고 종류가 많은 제품의 측정에 적합하다.

14. 선반가공에서 길이가 지름의 20배가 넘는 환봉을 절삭할 때 진동을 방지하기 위해 사용하는 부속장치는?

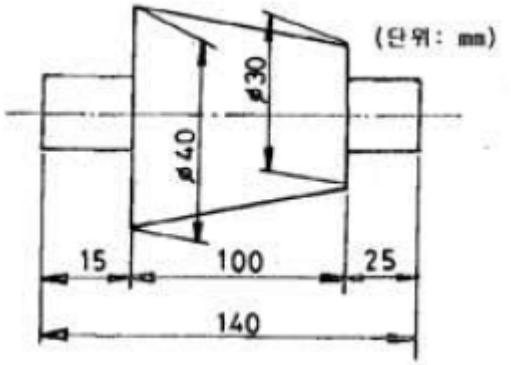
① 심봉(mandrel)

② 돌리개(dog)

③ 방진구(work rest)

④ 돌림판(driving plate)

15. 그림과 같은 테이퍼를 선반에서 심압대를 편위시켜 절삭코저 한다. 심압대를 몇mm 편위시켜야 되는가?



① 7

② 8

③ 9

④ 10

16. 밀링 머신의 일반적인 부속장치에 해당 되지 않는 것은?

① 회전 테이블

② 슬로팅 장치

③ 래크 절삭장치

④ 브로칭 장치

17. 한계 게이지의 특징 설명 중 틀린 것은?

① 제품 사이의 호환성이 있다.

② 제품의 실제치수를 읽을 수가 없다.

③ 조작이 간단하므로 경험이 필요하지 않다.

④ 1개의 치수마다 4개의 게이지가 필요하다.

18. 하이트 게이지(height gauge)에서 그 종류의 형(型)에 해당 되는 것은?

① HA형

② HB형

③ HC형

④ HD형

19. 직립드릴링 머신의 크기에서 스윙을 나타내는 것은?

① 컬럼의 중심부터 주축 표면까지 거리의 3배

② 주축의 중심부터 컬럼 표면까지 거리의 3배

③ 컬럼의 중심부터 주축 표면까지 거리의 2배

④ 주축의 중심부터 컬럼 표면까지 거리의 2배

20. 액체 호닝에 대한 특징 설명 중 틀린 것은?

① 공작물 표면의 산화막이나 거스러미(burr)를 제거하기 쉽다.

② 피닝 효과가 있다.

③ 형상이 복잡한 것도 쉽게 가공한다.

④ 가공시간이 길다.

【2과목】 기계설계 및 기계재료 (20문제)

21. 구리(Cu)의 성질을 설명하였다. 옳지 않은 것은?

① 황산, 염산에 대한 내식성이 크다.

② 전기전도율과 열전도율은 금속 중에서 은(Ag) 다음으로 높다.

③ 연성과 전성이 풍부하다.

④ Ni, Sn, Zn 등과 합금이 잘 된다.

22. 담금질 조직 중 가장 경도가 높은 것은?

① 펄라이트

② 마텐자이트

③ 솔바이트

④ 트루스타이트

23. 다음 중 양은(洋銀)의 주요 구성 성분은?

① Cu-Ni-Fe

② Cu-Ni-Zn

③ Cu-Ni-Mg

④ Cu-Ni-Pb

24. 다음 원소 중 중금속이 아닌 것은?

① Fe

② Ni

③ Mg

④ Cr

25. 황동계 실용 합금인 톰백에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 8~20%의 Zn을 함유하는 황동이다.

② 새깔이 금색에 가까워서 모조금으로 사용된다.

③ 전연성이 나쁘다.

④ 냉간가공이 쉽다.

26. 비중이 1.74로서 실용 금속재료 중 가장 가볍고, 열전도율과 전기 전도율은 Cu, Al 보다 낮고 강도는 작으나 절삭성이 좋은 비철 금속은?

① Zn

② Mg

③ Si

④ Ni

27. 감금질한 강에 A_1변태점 이하의 열을 가하여 인성을 부여하고 기계적 성질의 개선을 하고자 하는 열처리는?

① 뜨임

② 질화법

③ 불림

④ 침탄법

28. 성형이 어려운 텅스텐 등과 같은 고온용 신소재의 소결법으로 가장 적절한 것은?

① 분말야금법

② 주조법

③ 용접법

④ 압연법

29. 보기 중에서 재료의 물리적 성질들 만으로 짝지어진 것은?

① 비열 ② 전도도 ③ 강도 ④ 비중 ⑤ 경도

① ①,②,④

② ①,②,③

③ ②,③,④

④ ①,②,⑤

30. Fe-C 상태도 에서 공석반응을 일으키는 온도는 약 몇 도 인가?

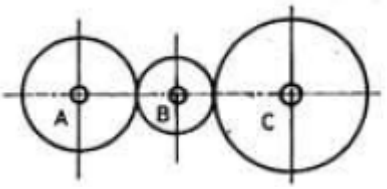
① 521°C

② 621°C

③ 723°C

④ 821°C

31. 그림과 같은 기어 트레인 에서 기어 A, B, C의 잇수를 각각 32, 15, 64라 하고 A 기어의 회전수가 1600rpm 이라면 C 기어의 회전수는 약 몇 rpm인가?



① 800

② 1600

③ 2400

④ 3200

32. 4ton의 축 방향 하중과 비틀림이 동시에 작용하고 있을 때 다음 중 가장 적합한 체결용 미터 보통나사 호칭은? (단, 허용 인장응력은 4.8kgf/mm^2이고, 비틀림 응력은 수직응력의 1/3 정도로 본다.)

① M 58

② M 48

③ M 84

④ M 64

33. V-벨트 전동장치에 대한 장점을 설명한 것 중 틀린 것은?

① 지름이 작은 폴리 에도 사용할 수 있다.

② 바로 걸기 보다 엇걸기로 하여야만 한다.

③ 마찰력이 평 벨트보다 크고, 미그럼이 적어 비교적 작은 장력으로 큰 회전력을 전달할 수 있다.

④ 이음매가 없어 운전이 정숙하다.

34. 지름 20mm, 피치 2mm인 2줄 나사를 10 회전 시켰더니 완전하게 체결되었다. 이 나사의 리드(lead)는 몇 mm인가?

① 20

② 40

③ 4

④ 2

35. 금속 불말을 가압 · 소결하여 성형한 뒤 윤활유를 입자 사이의 공간에 스며들게 한 것으로 급유가 곤란한 곳 또는 급유를 하지 않는 곳에 사용하는 베어링은?

① 오일리스 베어링

② 니들 베어링

③ 앵글러 볼 베어링

④ 롤러 베어링

36. 다음 중 기계 등을 콘크리트 바닥에 설치하는데 사용되는 볼트의 명칭은?

① 스테이볼트

② 아이볼트

③ 충격볼트

④ 기초볼트

37. 응력-변형률 선도에서 재료가 견딜 수 있는 최대의 응력을 무엇이라 하는가?

① 비례한도

② 소성변형

③ 항복점

④ 극한강도

38. 바깥지름 d=104mm, 잇수 z=50인 표준 스퍼 기어의 모듈은 얼마인가?

① 5

② 2

③ 3

④ 4

39. 중앙에 구멍이 있고 원추형 모양이며, 병렬 또는 직렬로 조합하여 강성을 쉽게 조정할 수 있으며, 프레스의 완충장치, 공작기계 등에 쓰이는 스프링은?

① 토션 스프링

② 판 스프링

③ 태엽 스프링

④ 접시 스프링

40. 다음 중 보스와 축을 고정하는 데 주로 쓰이고, 축에 끼워진 기어나 폴리의 위치 조정 및 키의 대용으로 쓰이며, 끝이 담금질되어 있어 마찰, 걸림 등에 의한 정지 작용도 할 수 있는 나사로 가장 적합한 것은?

① 육각 볼트

② 태핑 볼트

③ 작은 나사

④ 멈춤 나사

【3과목】 컴퓨터응용가공 (20문제)

41. 주어진 점(control point)을 반드시 통과하는 곡선은?

① spline곡선

② B-spline곡선

③ bezier곡선

④ ferguson곡선

42. 모델링 기법 중에서 실루엣(silhouette)을 구할 수 없는 모델링 기법은?

① B-rap(boundary representation)방식

② CSG(constructive solid geometry)방식

③ 서피스 모델링(surface modeling)

④ 와이어 프레임 모델링(wire frame modeling)

43. 곡면 모델링(surface modeling)을 설명한 것이 아닌 것은?

① 은선 제거가 가능하다.

② 물리적 성질의 계산이 간단하다.

③ NC형상과 가공 데이터를 얻을 수 잇다.

④ 면과 면의 교선을 구할 수 있다.

44. 곡면을 가공할 때 볼 엔드밀이 지나가고 남은 흔적을 말하며 골간의 간격에 따라서 높이가 달라지게 되는 것은?

① path

② length

③ pitch

④ cusp

45. NURBS(Non Uniform Rational B-spline)곡선을 일반적인 B-Spline과 비교한 장점을 설명한 것 중 틀린 것은?

① B-spline은 각각의 조정점에서 3개의 자유도를 갖고 NURBS에서는 4개의 자유도를 갖는다.

② 곡선의 자유로운 변형이 가능하다.

③ 타원, 포물선, 쌍곡선 등 원추곡선을 정확하게 표시 할 수 있다.

④ 자유곡선, 원추곡선 등의 프로그램 개발시 작업량이 늘어난다.

46. CAM system에서 후처리(postprocessing)의 설명으로 맞는 것은?

① 곡선 또는 곡면을 형상 모델링하는 것을 말한다.

② 곡선 또는 곡면을 형상 모델링한 후 CL데이터를 생성 하는 것을 말한다.

③ 곡선 또는 곡면의 CL데이터를 공작기계가 인실할 수 있는 NC코드로 변환시키는 것을 말한다.

④ 곡선 또는 곡면의 NC코드를 CL데이터로 변환시키는 것을 말한다.

47. 다음 중 자유곡면 가공에 해당하지 않는 사항은?

① 적어도 3축 이상의 공작기계가 필요하다.

② 정확한 가공을 위해서 flat-endmill이 적합하다.

③ 비교적 가공시간이 매우 길다.

④ 비교적 공구마모나 손상이 잦다.

48. 베지어(Bezier) 곡선의 특징으로 틀린 것은?

① 곡선은 양단의 끝점을 통과한다.

② 곡선은 정점을 연결하는 다각형의 내측에 존재한다.

③ 다각형 양끝의 선분은 시작점과 끝점의 접선벡터와 반대방향이다.

④ 1개의 정정변화가 곡선 전체에 영향을 미친다.

49. 중앙처리장치(CPU)와 메인 메모리(RAM) 사이에서 처리될 자료를 효율적으로 이송할 수 있도록 하여 자료 처리속도를 증가시키는 기능을 수행하는 것은?

① 코프로세서(coprocessor)

② 캐시 메모리(cache memory)

③ BIOS(basic input output system)

④ CISC(complex instruction set computing)

50. 분산처리형 CAD/CAM 시스템의 특징으로 틀린 것은?

① 자료처리 및 계산 속도를 증가시킬 수 있어서 설계 및 가공 분야에서 생산성을 향상 시킬 수 있다.

② 컴퓨터 시스템의 사용상의 편리성과 확장성을 증가시킬 수 있다.

③ 주시스템과 부시스템에서 동일한 자료처리 및 계산작업이 동시에 이루어지므로 데이터의 신뢰성이 높다.

④ 시스템이 하나가 고장이 나더라도 다른 시스템은 정상적으로 작동할 수 있도록 구성되어 컴퓨터 시스템의 신뢰성과 활용성을 높일 수 있다.

51. 다음 중 CAD용 입력장치가 아닌 것은?

① 마우스(mouse)

② 트랙볼(track ball)

③ 플라즈마판(plasma panel)

④ 라이트펜(light pen)

52. 1600×1200 픽셀 해상도 래스터모니터를 지원하는 그래픽 보드가 트루칼라(24비트)를 지원하기 위해 필요한 최소 메모리는 얼마인가?

① 1MB

② 4MB

③ 8MB

④ 32MB

53. 화면에 나타난 데이터를 확대하여 데이터의 일부분 만을 스크린에 나타낼 때 상당부분이 viewport를 벗어나는데 이와 같이 일정한 영역을 벗어나는 부분을 잘라버리는 것을 무엇이라 하는가?

① 윈도잉(windowing)

② 클리핑(clipping)

③ 매핑(mapping)

④ 패닝(panning)

54. CAD/CAM 시스템에서 사용하는 좌표계가 아닌 것은?

① 직교 좌표계

② 원통 좌표계

③ 원추 좌표계

④ 구면 좌표계

55. 렌더링의 한 기법인 음영법(shading)에서의 난반사(diffuse reflection)에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 난반사는 빛이 표면에 흡수되었다가 다시 모든 방향으로 다시 흩어지는 형태이다.

② 한 점에서의 입사각은 해당점에서 광원을 향하는 방향과 그 점에서의 법선벡터가 이루는 각이다.

③ 난반사에 의해 물체의 표면상태나 색깔이 잘 묘사된다.

④ 난반사는 물체표면이 거울과 같이 매끄러운 표면에서 대부분 일어난다.

56. 솔리드 모델이 저장되는 데이터 구조가 아닌 것은?

① CSG Representation

② Boundary Representation

③ Cell Decomposition

④ Tweakng Geometry

57. x방향으로 2배 축소, y방향으로 2배 확대를 나타내는 변환 행렬 T_H는? $[x'y'1] = [xy1]T_H$

① $T_H = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

② $T_H = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

③ $T_H = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

④ $T_H = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

58. 곡면 모델링(surface modeling) 시스템에서의 곡면 입력 방법이 아닌 것은?

① 곡면상의 점들을 입력하여 이 점들을 보간하는 곡면을 생성하는 방법

② 곡면상의 곡선들을 그물형태로 입력한 곡선망으로부터 보간 곡면을 생성하는 방법

③ 곡선을 입력하고 이것을 직선이동이나 회전이동하도록 하여 곡면을 생성하는 방법

④ 기본적인 입체를 저장하여 놓고 불리안 조작을 통해 필요한 형상을 생성하는 방법

59. CAD/CAM의 SOLID 모델에서 B-rep은 모서리, 면 그리고 정점으로 구성된다. 이에는 일정한 상관관계가 성립하는데 V를 정점의 수, F를 면의 수, E를 모서리의 수리 할 때 단순 물체의 오일러 관계식은?

① V - E + F = 2

② V - E - F = 2

③ V + E + F =2

④ -V - E + F = 2

60. 음영기법(shading) 방법에는 여러 가지가 있는데 다음 중 가장 현실감이 뛰어난 음영기법은?

① 퐁(Phong) 음영기법

② 구로드(Gouraud) 음영기법

③ 평활(smooth) 음영기법

④ 단면별(faceted) 음영기법

【4과목】 기계제도 및 CNC공작법 (20문제)

61. 대상물의 일부를 파단한 경계 또는 일부를 떼어낸 경계를 표시하는 선으로 가장 적합한 것은?

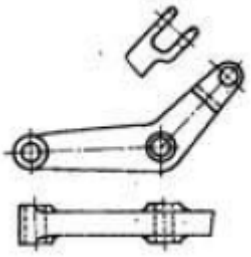
① 가는 일점쇄선

② 가는 이점쇄선

③ 굵은 실선과 가는 일점쇄선

④ 불규칙한 파형의 가는 실선 또는 지그재그선

62. 그림과 같이 도면의 일부를 도시하는 것으로 충분한 경우 필요



부분 만 나타내는 투상도의 명칭은?

① 국부 투상도

② 부분 투상도

③ 회전 투상도

④ 부분 확대도

63. 분할 편의 호칭 지름은 다음 중 어느 것으로 나타내는가?

① 핀 구멍의 지름

② 분할 핀의 한쪽의 지름

③ 분할 핀 머리 부분의 지름

④ 두 개의 핀 재료를 합쳤을 때의 가상 원의 지름

64. 구멍의 치수 $\phi 50^{+0.025}_{0}$, 축의 치수 $\phi 50^{-0.015}_{-0.050}$이라면 무슨 끼워 맞춤인가?

① 헐거운 끼워 맞춤

② 중간 끼워 맞춤

③ 억지 끼워 맞춤

④ 가열 끼워 맞춤

65. 다음 중에서 위치 공차를 나타내는 기호가 아닌 것은?

① 

② 

③ 

④ 

66. 호칭이 6305인 볼베어링에서 05는 무엇을 나타내는가?

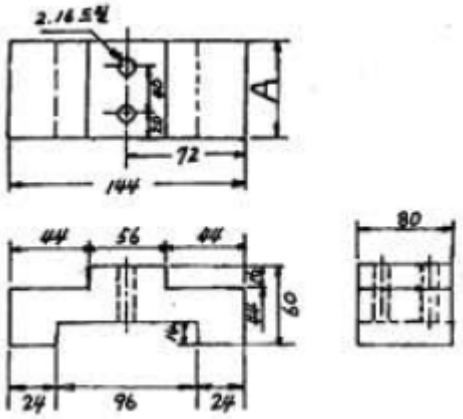
① 베어링 폭

② 기본 부하용량

③ 베어링 안지름

④ 베어링 바깥지름

67. 다음 도면에서 A의 길이는 얼마인가?



① 60

② 80

③ 72

④ 96

68. 다음 나사의 기호 중 관용나사의 기호가 아닌 것은?

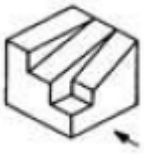
① TW

② PT

③ R

④ PS

69. 보기와 같은 입체도를 화살표 방향에서 본 투상도로 가장 적합한 것은?



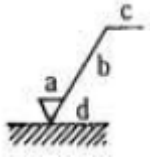
① 

② 

③ 

④ 

70. 그림에 표시한 도시기호 중 가공 모양을 나타내는 것은?



① a

② b

③ c

④ d

71. 컨트롤러의 정보처리 회로에서 서보기구로 보내는 신호의 형태는 무엇인가?

① 펄스

② 전류

③ 주파수

④ 전압

72. CNC 공작기계의 제어방식 분류에 해당하지 않는 것은?

① 개방회로 방식

② 반폐쇄회로 방식

③ 폐쇄회로 방식

④ 반개방회로 방식

73. CNC 선반에서 공구끝 반지름 1.0mm를 가진 둥근바이트로 다듬질 가공을 하고자 할 때 공구의 이송속도는? (단, 요구되는 표면거칠기 이론값은 0.02mm로 한다.)

① 0.40mm/rev

② 0.46mm/rev

③ 0.56mm/rev

④ 0.78mm/rev

74. CNC선반 프로그램에서 공장물 좌표계 설정, 주축 최고회전수 설정과 관계있는 준비기능은?

① G50

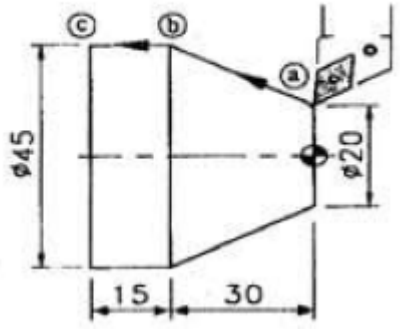
② G30

③ G28

④ G27

75. 다음 도형의 ⓐ→ⓑ→ⓒ로 가공하는 CNC선반 프로그램에서 ㉠, ㉡에 들어갈 내용으로 맞는 것은?

ⓐ→ⓑ : N01 G01 ㉠ Z-30. F0.25 ;
ⓑ→ⓒ : N02 ㉡ ;



① ㉠X45. ㉡W-15.

② ㉠X45. ㉡W-45.

③ ㉠X15. ㉡Z-30.

④ ㉠U15. ㉡Z-15

76. CNC선반에서 다음 블록의 의미를 바르게 설명한 것은?

```
G96 S150 M03;
```

① 절삭속도가 150m/min으로 일정하게 유지된다.

② 주축회전수가 150rpm으로 일정하게 유지된다.

③ 절삭속도를 150m/min 이하로 제한한다.

④ 주축회전수를 150rpm 이하로 제한한다.

77. 다음 CNC 공작기계의 안전에 관한 사항 중 틀린 것은?

① 강정반 및 CNC 유닛은 어떠한 충격도 주지 말아야 한다.

② 먼지나 칩을 제거하기 위해 강전반 및 CNC 유닛은 압축 공기로 청소하여야 한다.

③ 항상 비상 버튼을 누를 수 있도록 염두에 두어야 한다.

④ 기계청소 후 측정기와 공구를 정리하고 전원을 차단한다.

78. 다음 머시닝센터 프로그램에서 Q_는 무엇을 의미하는가?

```
G83 G91 G99 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ K_ :
```

① 반복회수

② 복귀점의 위치

③ 이송속도

④ 매회 절입량

79. 머시닝센터의 공구 보정에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 프로그램에 의한 보정량의 입력은 G20 P_ R_: 이다.

② G40 기능은 공구지름 보정 취소이다.

③ 공구길이 보정 준비기능은 G43, G44 이다.

④ G42는 공구지름 우측 보정 기능이다.

Download on the App Store 전자문제집 CBT(App Store) :[다운로드]
GET IT ON Google Play 전자문제집 CBT(Google Play) :[다운로드]

80. CNC 선반의 인서트 팁 규격에서 G가 의미하는 것은?

```
T N M G 16 04 08 B25
```

① 팁 형상

② 단면 형상

③ 칩 브레이커 형상

④ 날 끝 반지름