2014년08월17일년 기계설계산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

【4과목 : 20문제】 컴퓨터응용설계	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	④	②	④	①	②	④	①	④	②	③
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	③	②	③	①	②	④	④	②	④	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. 선삭에서 바이트의 윗면 경사각을 크게 하고 연강 등 연한 재질의 공작물을 고속 절삭할 때 생기는 칩(chip)의 형태는?

① 유동형
② 전단형
③ 열단형
④ 균열형

2. 밀링 머신에서 분할 및 윤곽가공을 할 때 이용되는 부속장치는?

① 밀링 바이스
② 회전 테이블
③ 모방 밀링장치
④ 슬로팅 장치

3. 표면 거칠기 측정법에 해당되지 않는 것은?

① 다이얼 게이지 이용 측정법
② 표준면과의 비교 측정법
③ 광 절단식 표면 거칠기 측정법
④ 현미 간섭식 표면 거칠기 측정법

4. 브로치 절삭날 피치를 구하는 식은? (단, P=피치, L=절삭날의 길이, C는 가공물 재질에 따른 상수이다.)

① $P = C\sqrt{L}$
② P=C×L
③ P=C×L2
④ P=C2×L

5. 결합제의 주성분은 열경화성 합성수지 베크라이트로 결합력이 강하고 탄성이 커서 고속도강이나 광학유리등을 절단하기에 적합한 숫돌은?

① vitrified계 숫돌
② resinoid계 숫돌
③ silicate계 숫돌
④ rubber계 숫돌

6. 선반의 양센터 작업에서 주축의 회전을 공작물에 전달하기 위하여 사용되는 것은?

① 센터 드릴
② 돌리개
③ 면판
④ 방진구

7. 밀링가공에서 커터의 날 수 6개, 1날당 이송 0.2mm, 커터의 외경 40mm, 절삭속도 30m/min일 때 테이블의 이송속도는 약 몇 mm/min인가?

① 274
② 286
③ 298
④ 312

8. NC선반의 절삭사이클 중 내,외경 복합 반복 사이클에 해당하는 것은?

① G40
② G50
③ G71
④ G96

9. 연삭작업에서 글레이징(Glazing) 원인이 아닌 것은?

① 결합도가 너무 높다.
② 숫돌바퀴 원주 속도가 너무 빠르다.
③ 숫돌 재질과 일감 재질이 적합하지 않다.
④ 연한 일감 연삭시 발생한다.

10. 사고발생이 많이 일어나는 것에서 점차로 적게 일어나는 것에 대한 순서로 옳은 것은?

① 불안전한 조건 (→)불가항력 (→)불안전한 행위
② 불안전한 행위 (→)불가항력 (→)불안전한 조건
③ 불안전한 행위 (→)불안전한 조건 (→)불가항력
④ 불안전한 조건 (→)불안전한 행위 (→)불가항력

11. 밀링 머신의 크기를 번호로 나타낼 때 옳은 설명은?

① 번호가 클수록 기계는 크다.
② 호칭번호 No0 (0번)은 없다.
③ 인벌류트 커터의 번호에 준하여 나타낸다.
④ 기계의 크기와는 관계가 없고 공작물 종류에 따라 번호를 붙인다.

12. 환봉을 황삭 가공하는데 이송을 0.1mm/rev로 하려고 한다. 바이트의 노즈 반경이 1.5mm 라고 한다면 이론상의 최대 표면거칠기는?

① 8.3×10-4㎜
② 8.3×10-3㎜
③ 8.3×10-5㎜
④ 8.3×10-2㎜

13. 끼워 맞춤에서 H6g6는 무엇을 뜻하는가?

① 축 기준 6급 헐거운 끼워 맞춤
② 축 기준 6급 억지 끼워 맞춤
③ 구멍 기준 6급 헐거운 끼워 맞춤
④ 구멍 기준 6급 중간 끼워 맞춤

14. 액체 호닝의 특징으로 잘못 된 것은?

① 가공 시간이 짧다.
② 가공물의 피로강도를 저하시킨다.
③ 형상이 복잡한 가공물도 쉽게 가공한다.
④ 가공물 표면의 산화막이나 거스러미를 제거하기 쉽다.

15. 한계 게이지에 대한 설명 중 맞는 것은?

① 스냅 게이지는 최소 치수측을 통과측, 최대 치수측을 정지측이라 한다.
② 양쪽 모두 통과하면 그 부분은 공차 내에 있다.
③ 플러그 게이지는 최대 치수측을 정지측, 최소 치수측을 통과측이라 한다.
④ 통과측이 통과되지 않을 경우는 기준구멍보다 큰 구멍이다.

16. 측정기에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 일반적으로 버니어 캘리퍼스가 마이크로미터보다 측정 정밀도가 높다.
② 사인바(sine bar)는 공작물의 내경을 측정한다.
③ 다이얼 게이지는 각도 측정기이다.
④ 스트레이트 에지(straight edge)는 평면도의 측정에 사용된다.

17. 드릴지그의 분류 중 상자형 지그에 포함되지 않는 것은?

① 개방형 지그
② 조립형 지그
③ 평판형 지그
④ 밀폐형 지그

18. 바깥지름이 200mm인 밀링커터를 100rpm으로 회전시키면 절삭속도는 약 몇 m/min 정도인가?

① 1.05
② 2.08
③ 31.4
④ 62.8

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

19. 어떤 도면에서 편심량을 4mm로 주어졌을 때, 실제 다이얼 게이지의 눈금의 변위량은 얼마로 나타나야 하는가?

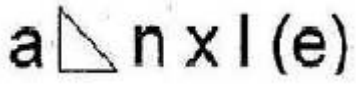
① 2mm
② 4mm
③ 8mm
④ 0.5mm

20. 트위스트 드릴의 인선각(표준각 또는 날끝각)은 연강용에 대해서 몇 도(°)를 표준으로 하는가?

① 110°
② 114°
③ 118°
④ 122°

【2과목】 기계제도 (20문제)

21. 다음 필릿 용접부 기호의 설명으로 틀린 것은?



① l : 용접부의 길이
② (e) : 인접한 용접부 간격
③ n : 용접부의 개수
④ a : 용접부 목길이

22. 구름 베어링의 호칭 번호가 6001 일 때 안지름은 몇 mm인가?

① 12

② 11

③ 10

④ 13

23. 핸들이나 차바퀴 등의 암, 림, 리브 및 훅 등을 나타낼 때의 단면으로 가장 적합한 것은?

① 한쪽 단면도

② 회전도시 단면도

③ 부분 단면도

④ 온 단면도

24. 축의 치수가 $\Phi 20 \pm 0.1$ 이고 그 축의 기하공차가 다음과 같다면 최대실체공차방식에서 실효치수는 얼마인가?



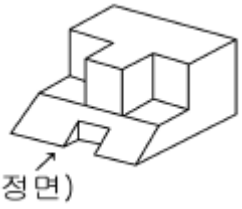
① 19.6

② 19.7

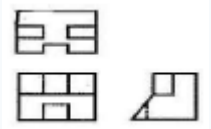
③ 20.3

④ 20.4

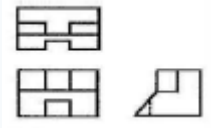
25. 그림과 같은 입체도에서 제 3각법에 의해 3면도로 적합하게 투상한 것은?



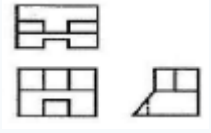
①



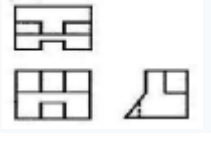
②



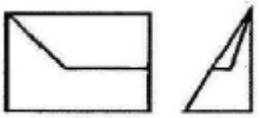
③



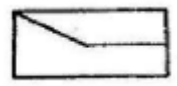
④



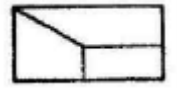
26. 제 3각법으로 투상한 정면도와 우측면도가 그림과 같을 때 평면도로 가장 적합한 것은?



①



②



③



④



27. 기어의 제도에 관하여 설명한 것으로 잘못된 것은?

① 잇봉우리원은 굵은 실선으로 표시한다.

② 피치원은 가는 1점 쇄선으로 표시한다.

③ 이골원은 가는 실선으로 표시한다.

④ 잇줄방향은 통상 3개의 가는 1점 쇄선으로 표시한다.

28. 배관의 도시 방법에서 도급 계약의 경계를 나타낼 때 사용하는 선은?

① 가는 1점 쇄선

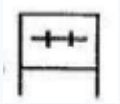
② 가는 2점 쇄선

③ 매우 굵은 1점 쇄선

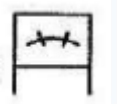
④ 매우 굵은 2점 쇄선

29. 구름베어링의 상세한 간략 도시방법에서 복렬 자동 조심볼 베어링의 도시기호는?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

①



②



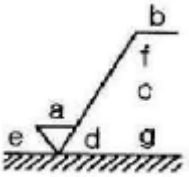
③



④



30. 그림과 같은 표면의 상태를 기호로 표시하기 위한 표면의 결 표시 기호에서 d는 무엇을 표시하는가?



① a에 대한 기준길이 또는 컷 오프 값

② 기준 길이, 평가 길이

③ 줄무늬 방향의 기호

④ 가공방법 기호

31. 줄무늬 방향의 기호에 대한 설명으로 틀린 것은?

① = : 가공에 의한 컷의 줄무늬 방향이 기호를 기입한 그림의 투영면에 평행

② X : 가공에 의한 컷의 줄무늬 방향이 다방면으로 교차 또는 무방향

③ C : 가공에 의한 컷의 줄무늬가 기호를 기입한 면의 중심에 대하여 거의 동심원 모양

④ R : 가공에 의한 컷의 줄무늬가 기호를 기입한 면의 중심에 대하여 거의 방사 모양

32. 구멍에 끼워 맞추기 위한 구멍, 볼트, 리벳의 기호 표시에서 가까운 면에 카운터 싱크가 있는 구멍에 현장에서 드릴 가공 및 끼워 맞춤을 할 때의 기호에 해당하는 것은?

① 

② 

③ 

④ 

33. 재료 기호가 “STC 140"으로 되어 있을 때 이 재료의 명칭으로 옳은 것은?

① 합금 공구강 강재

② 탄소 공구강 강재

③ 기계구조용 탄소 강재

④ 탄소강 주강품

34. 기준치수가 30, 최대 하용치수가 29.98, 최소 허용치수가 29.95일 때 아래 치수 허용차는 얼마인가?

① +0.05

② +0.03

③ -0.05

④ -0.03

35. 끼워맞춤의 치수가 Φ40H7과 Φ40G7 일 때 치수 공차 값을 비교한 설명으로 옳은 것은?

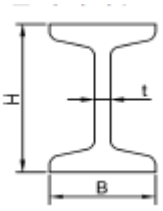
① Φ40H7 이 크다.

② Φ40G7 이 크다.

③ 치수 공차는 같다.

④ 비교할 수 없다.

36. 그림과 같은 I형강의 표시방법으로 올바르게 된 것은? (단, L은 형강의 길이이다.)



① IH × B × t × L

② IB × H × t - L

③ IB × H × t × L

④ IH × B × t - L

37. 나사의 종류 중 ISO 규격에 있는 관용 테이퍼 나사에서 테이퍼 암나사를 표시하는 기호는?

① PT

② PS

③ Rp

④ Rc

38. KS 기계 재료 기호 중 스프링 강재인 것은?

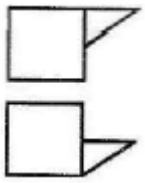
① SPS

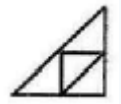
② SBC

③ SM

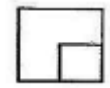
④ STS

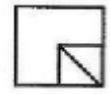
39. 그림과 같은 3각법으로 정투상한 정면도와 평면도에 대한 우측면도로 가장 적합한 것은?



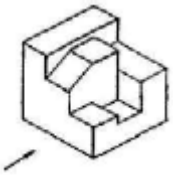
① 

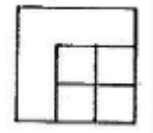
② 

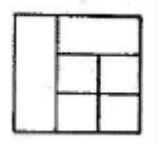
③ 

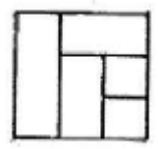
④ 

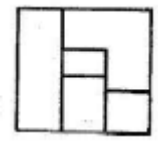
40. 그림과 같은 입체도에서 화살표 방향의 투상도가 정면도일 경우 평면도로 가장 적합한 것은?



① 

② 

③ 

④ 

【3과목】 기계설계 및 기계재료 (20문제)

41. Ni-Fe계 실용합금이 아닌 것은?

① 엘린바

② 인바

③ 미하나이트

④ 플라티나이트

42. 강을 표준상태로 하기 위하여 가공조직의 균일화, 결정립의 미세화, 기계적 성질의 향상을 목적으로 오스테나이트가 되는 온도까지 가열하여 공냉시키는 열처리 방법은?

① 뜨임

② 담금질

③ 오스템퍼

④ 노멀라이징

43. 알루미늄 주조 합금으로 내열용으로 사용되는 합금이 아닌 것은?

① Y합금

② 로엑스

③ 코비탈륨

④ 실루민

44. 친화력이 큰 성분 금속이 화학적으로 결합하여 다른 성질을 가지는 독립된 화합물을 만드는 것은?

① 금속간 화합물

② 고용체

③ 공정 합금

④ 동소 변태

45. 강의 표면을 고온산화에 견디기 위한 시멘테이션법은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 보오론라이징

② 칼로나이징

③ 실리콘나이징

④ 나이트라이징

46. 7-3황동에 Sn 1% 첨가한 것으로 전연성이 좋아 관 또는 판을 만들어 증발기와 열교환기 등에 사용되는 주석 황동은?

① 에드미럴티 황동

② 네이벌 황동

③ 알루미늄 황동

④ 망간 황동

47. 18-8 스테인레스강(stainless steel)에서 용접 취약성을 일으키는 가장 큰 원인은?

① 입계탄화물의 석출

② 자경성 발생

③ 뜨임 메짐성

④ 균열의 생성

48. α-Fe, γ-Fe과 같은 상(相)이 온도 그 밖의 외적조건에 의해 결정격자형이 변하는 것을 무엇이라 하는가?

① 열변태

② 자기변태

③ 동소변태

④ 무확산변태

49. 입방체의 각 모서리에 한 개씩의 원자와 입방체의 중심에 한 개의 원자가 존재하는 매우 간단한 결정격자로서 Cr, Mo등이 속하는 결정 격자는?

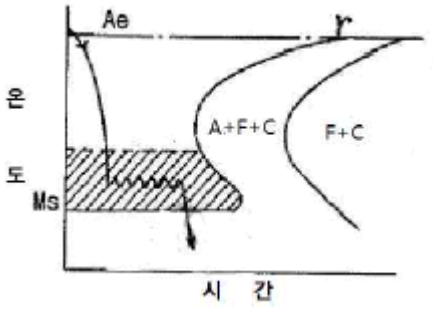
① 면심입방격자

② 체심입방격자

③ 조밀육방격자

④ 자기입방격자

50. 아래 그림에서 Austenite강을 재결정 온도이하, Ms점 이상의 온도 범위에서 소성가공을 한 후 소입(quenching)하는 열처리는?



① Austempering

② Ausforming

③ Marquenching

④ Time quenching

51. 볼 베어링에서 수명에 대한 설명 중 맞는 것은?

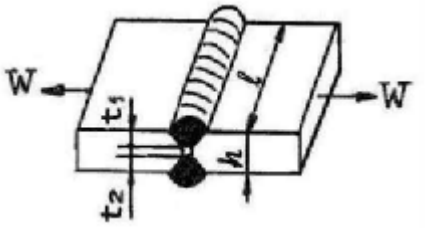
① 베어링에 작용하는 하중의 3승에 비례한다.

② 베어링에 작용하는 하중의 3승에 반비례한다.

③ 베어링에 작용하는 하중의 10/3승에 비례한다.

④ 베어링에 작용하는 하중의 10/3승에 반비례한다.

52. 그림과 같은 맞대기 용접 이음에서, 인장하중 W[N], 강판의 두께 h[mm]라 할 때 용접길이 ℓ[mm]를 구하는 식으로 가장 옳은 것은? (단, 상하의 용접부 목두께가 각각 t_1[mm], t_2[mm]이고, 용접부에서 발생하는 인장응력 σ_t[N/mm^2]이다.)



① $\ell = \dfrac{0.707W}{h\sigma_t}$

② $\ell = \dfrac{0.707W}{(t_1 + t_2)\sigma_t}$

③ $\ell = \dfrac{W}{h\sigma_t}$

④ $\ell = \dfrac{W}{(t_1 + t_2)\sigma_t}$

53. 묻힘 키(sunk key)에서 키의 폭 10mm, 키의 유효길이 54mm, 키의 높이 8mm, 축의 지름 45mm일 때 최대 전달토크는 약 몇 N · m인가? (단, 키(key)의 허용전단응력 35N/mm^{2}이다.)

① 425

② 643

③ 846

④ 1024

54. 공기 스프링에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

① 공기량에 따라 스프링 계수의 크기를 조절할 수 있다.

② 감쇠특성이 크므로 작은 진동을 흡수할 수 있다.

③ 측면방향으로의 강성도 좋은 편이다.

④ 구조가 복잡하고 제작비가 비싸다.

55. 평벨트 전동에서 유효장력이란 무엇인가?

① 벨트 긴장측 장력과 이완측 장력과의 차를 말한다.

② 벨트 긴장측 장력과 이완측 장력과의 비를 말한다.

③ 벨트 긴장측 장력과 이완측 장력을 평균한 값이다.

④ 벨트 긴장측 장력과 이완측 장력의 합을 말한다.

56. 다음 중 자동하중 브레이크가 아닌 것은?

① 웜 브레이크

② 나사 브레이크

③ 원통 브레이크

④ 캠 브레이크

57. 이끝원 지름이 104mm, 잇수는 50인 표준 스퍼기어의 모듈은 얼마인가?

① 5

② 4

③ 3

④ 2

58. 리드각이 α , 마찰계수 μ(=tanρ)인 나사의 자립조건으로 옳은 것은? (단, ρ는 마찰각이다.)

① $2\alpha < \rho$

② $\alpha < \rho$

③ $\alpha < 2\rho$

④ $\alpha > \rho$

59. 굽힘모멘트만을 받는 중공축(中空軸)의 허용 굽힘응력σ_b, 중공축의 바깥지름 D, 여기에 작용하는 굽힘모멘트 M일 때, 중공축의 안지름 d를 구하는 식으로 옳은 것은?

① $d = \sqrt{\frac{D(\pi\sigma_b D^3 - 16M)}{\pi\sigma_b}}$

② $d = \sqrt{\frac{D(\pi\sigma_b D^3 - 32M)}{\pi\sigma_b}}$

③ $d = \sqrt{\frac{\pi\sigma_b D^3 - 16M}{\pi\sigma_b}}$

④ $d = \sqrt{\frac{\pi\sigma_b D^3 - 32M}{\pi\sigma_b}}$

60. 다음 중 인장응력을 구하는 식으로 맞는 것은? (단, б는 인장응력, A는 단면적, P는 인장하중 이다.)

① $\sigma = \frac{P}{A}$

② б=P×A

③ $\sigma = \frac{A}{P}$

④ $\sigma = \frac{P}{A^2}$

【4과목】 컴퓨터응용설계 (20문제)

61. 퍼거슨(Ferguson) 곡면의 방정식에는 경계조건으로 16개의 벡터가 필요하다. 그 중에서 곡면내부의 볼록한 정도에 영향을 주는 것은 무엇인가?

① 꼭지점 벡터

② U방향 접선벡터

③ V방향 접선벡터

④ 꼬임 벡터

62. CAD 정보를 이용한 공학적 해석분야와 가장 거리가 먼 것은?

① 질량특성 분석

② 정밀한 도면 제도

③ 공차 분석

④ 유한 요소 해석

63. IGES 파일 포맷에서 엔터티들에 관한 실제데이터가 기록되어 있는 부분은?

① 스타트 섹션(start section)

② 글로벌 섹션(global section)

③ 디렉토리 엔트리 섹션(directory entry section)

④ 파라미터 데이터 섹션(parameter data section)

64. 정보단위의 개념이 작은 단위에서 큰 단위로 바르게 나열된 것은?

① Field < Record < File < Data Base

② File < Data Base < Field < Record

③ File < Data Base < Record < Field

④ Field < File < Record < Data Base

65. NC 데이터에 의한 NC가공작업을 하기 쉬운 모델링은?

① 와이어 프레임(wire frame) 모델링

② 서피스(surface) 모델링

③ 솔리드(solid) 모델링

④ 윈도우(window) 모델링

66. 3차원 형상의 모델링 방식에서 CSG(Constructive Solid Geometry) 방식을 설명한 것은?

① 투시도 작성이 용이하다.

② 전개도의 작성이 용이하다.

③ 기본 입체형상을 만들기 어려울 때 사용되는 모델링 방법이다.

④ 기본 입체형상의 불연산(boolean operation)에 의해 모델링 한다.

67. 점P(1,1)을 x방향으로 2이동, y방향으로 -1이동한 후에 원점을 중심으로 30도 회전시켰을 때 좌표는?

① $x = \frac{3\sqrt{3}}{2}, y = \frac{3}{2}$

② $x = \frac{3}{2}, y = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

③ $x = 3\sqrt{3}, y = 3$

④ $x = 3, y = 3\sqrt{3}$

68. 3차원 CAD에서 최대 변환 매트릭스는?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 2 × 3

② 3 × 2

③ 3 × 3

④ 4 × 4

69. 다음 식에 의해서 정의되는 도형 요소는 무엇인가?

$$(x_2 - x_1)(y - y_1) = (y_2 - y_1)(x - x_1)$$

① 원

② 직선

③ 곡선

④ 점

70. 변환(Transformation)에서 변환함수와 관계가 적은 것은?

① 이동(Translation)

② 축적(Scaling)

③ 생산(Production)

④ 회전(Rotation)

71. 도면상 중심이 (10,10)인 2차원의 도형을 PC의 CRT상에 나타내기 위하여, 일련의 좌표변환을 통하여 CRT중심에 실물 크기로 그리기 위한 작업이 아닌 것은?

① 도형의 중심점이 원점이 되도록 이동변환

② CRT 좌표와 도면좌표의 비율에 따라 축적변환

③ 관측변환을 통하여 관측좌표계를 물체좌표계와 일치

④ 변환된 도형을 CRT 좌표계의 중심으로 이동

72. 제시된 단면곡선을 안내곡선에 따라 이동하면서 생기는 궤적을 나타낸 곡면은?

① 룰드 곡면

② 스윕 곡면

③ 보간 곡면

④ 블랜드 곡면

73. 다음은 파라메트릭 모델링을 이용한 형상 모델링 과정들을 정리한 것이다. 가장 적절한 순서로 나열된 것은?

가. 바람직한 형상이 얻어질 때까지 형상 구속조건과 치수 조건의 수정을 통해 물체의 형상을 조정하는 과정을 반복한다.
나. 형상 구속조건과 치수조건을 대화식으로 입력하고, 이를 만족하는 2차원 형상이 생성된다.
다. 대강의 스케치로 2차원 형태를 입력한다.
라. 작성된 2차원 형상을 스위핑하거나 스윙잉하여 3차원 물체를 만들어낸다.

① 다 - 가 - 나 - 라

② 나 - 다 - 가 - 라

③ 다 - 나 - 가 - 라

④ 가 - 다 - 나 - 라

74. 컴퓨터 이용 자동 공정계획(CAPP)에 가장 적합한 모델링 방법은?

① 특징형상 모델링

② 투영 모델링

③ 와이어 프레임 모델링

④ 곡면 모델링

75. 데이터변환 파일 중 대표적인 표준 파일 형식이 아닌 것은?

① IGES

② ASCII

③ DXF

④ STEP

76. 2차 Bezier 곡선은?

① 직선

② 원

③ 타원

④ 포물선

77. CAD 시스템의 출력장치(플로터)를 구분하는 요인이라고 할수 없는 것은?

① 플로팅 헤드 제어 방식에 의한 구분

② 출력되는 그림 및 도형의 해상도로 구분

③ 출력할 수 있는 도형(그림)의 크기로 구분

④ 출력장치(플로터)의 사용 전압에 의한 구분

78. CAD 용어에 대한 설명 중 틀린 것은?

① Pan : 도면의 다른 영역을 보기 위해 디스플레이 윈도우를 이동시키는 행위

② Zoom : 화면상의 이미지를 실제 사이즈를 포함하여 확대 또는 축소

③ Clipping : 필요 없는 요소를 제거하는 방법, 주로 그래픽에서 클리핑 윈도로 정의된 영역 밖에 존재하는 요소들을 제거하는 것을 의미

④ Toggle : 명령의 실행 또는 마우스 클릭시마다 On 또는 Off가 번갈아 나타나는 세팅

79. B-rep 모델링 방식의 특성이 아닌 것은?

① 화면 재생시간이 적게 소요된다.

② 3면도, 투시도, 전개도 작성이 용이하다.

③ 데이터의 상호 교환이 쉽다.

④ 입체의 표면적 계산이 어렵다.

80. 3차원 공간 상의 3점 $\vec{r}_0, \vec{r}_1, \vec{r}_2$ 에 의해 정의 되는 평면에 수직인 단위 법선 벡터의 표현으로 옳은 것은? (단, ·는 벡터내적, ×는 벡터외적을 나타냄)

① $\frac{|(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\times(\vec{r}_2-\vec{r}_0)|}{(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\times(\vec{r}_2-\vec{r}_0)}$

② $\frac{(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\times(\vec{r}_2-\vec{r}_0)}{|(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\times(\vec{r}_2-\vec{r}_0)|}$

③ $\frac{|(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\cdot(\vec{r}_2-\vec{r}_0)|}{(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\cdot(\vec{r}_2-\vec{r}_0)}$

④ $\frac{(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\cdot(\vec{r}_2-\vec{r}_0)}{|(\vec{r}_1-\vec{r}_0)\cdot(\vec{r}_2-\vec{r}_0)|}$