



- ① 승강로 바로 위      ② 승강로 바로 아래
  - ③ 승강로 위쪽 옆방향      ④ 승강로 아래쪽 옆방향
19. 엘리베이터의 제어시 다이리스터를 사용하여 직류를 만들고 그 점호각을 바꾸어 제어하는 방식은?
- ① 교류 2단 속도제어      ② 교류 제한제어
  - ③ 정지레오나드방식      ④ 워드레오나드방식

20. 균형체인의 설치 목적은?
- ① 카의 소음진동을 방지하기 위해서이다.
  - ② 로프의 무게를 보상하기 위해서이다.
  - ③ 카안의 승객의 무게를 보상하기 위해서이다.
  - ④ 균형추의 무게를 보상하기 위해서이다.

**2과목 : 승강기설계**

21. 완충기에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 유입식 완충기의 감속도는 정격속도의 125%의 속도로 충돌시킨 경우 평균감속도는 1.0g이하이고, 순간최대 감속도는 2.5g를 넘지 않아야 한다.
  - ② 용수철식은 주로 60m/min이하에 사용하고 유입식은 주로 60m/min를 초과하는 승강기에 사용한다.
  - ③ 용수철식 완충기는 스프링간 접촉된 부분없이 정하중에서 총 무게의 2배를 견디어야 한다.
  - ④ 유입식 완충기는 압축 후 복귀시간이 120초이내이어야 한다.

22. 승강로의 상부 여유거리와 피트깊이에 영향을 주는 것은?
- ① 정격속도      ② 정격하중
  - ③ 건물의 높이      ④ 승강기의 용도

23. 최종단말정차장치(FINAL LIMIT SWITCH)의 설명에 대하여 틀린 것은?
- ① 작동 캠은 금속으로 만든 것이어야 한다.
  - ② 스위치의 접점은 기계적으로 직접 작동되거나 스프링이나 중력 또는 그 복합방식에 의한 장치를 사용한다.
  - ③ 승강로 상단의 이 장치는 최상층에서 위로 균형추 주행 여유(RUNBY)에 완충기 행정의  $1\frac{1}{2}$  배를 합한 거리까지 계속 작동하여야 한다.
  - ④ 이 장치에 의하여 제어되는 제어장치의 스위치는 2개이상의 독립된 스위치가 구비되어야 한다.

24. 엘리베이터를 설계할 때 지진에 대비한 설계를 하지 않아도 되는 것은?
- ① 권상기      ② 로프류
  - ③ 조작반      ④ 중점스위치

25. 전동기의 토크는 속도가 증가함에 따라 점차 커지고 최대 토크에 달하면 급격히 작아져 동기속도로는 0 이 된다. 이 최대 토크를 무엇이라고 하는가?
- ① 최소 기동토크      ② 풀업토크
  - ③ 전부하 토크      ④ 정동토크

26. 균형추용 레일의 내진 설계시 고려하여 할 사항으로 적당하지 못한 것은?

- ① 균형추 쪽에 타이브래킷을 설치한다.
- ② 중간 빔을 설치한다.
- ③ 균형추에 중간 스톱퍼를 설치한다.
- ④ 레일 브래킷의 간격을 줄인다.

27. 정격속도 15m/min인 조속기 없는 유압식 엘리베이터에서 주로프가 절단될 때, 슬랙 로프 세이프티의 동작속도가 75m/min라면 세이프티의 동작시간은 약 몇 초가 되는가?
- ① 0.05      ② 0.10
  - ③ 0.20      ④ 0.12

28. 도어 시스템을 구성하는 요소가 아닌 것은?
- ① 도어 레일      ② 도어 행거
  - ③ 도어 실      ④ 도어 록과 스위치

29. 승강기의 정격속도가 60m/min일 경우 조속기 1차 스위치의 작동속도는 몇 m 이하에서 작동되어야 하는가?
- ① 63      ② 68
  - ③ 72      ④ 78

30. 비상용엘리베이터의 설치에 관한 사항으로 옳은 것은?
- ① 예비전원을 반드시 설치하여야 한다.
  - ② 일반용 엘리베이터와 동작을 연계시키도록 한다.
  - ③ 보수가 용이하도록 전선 등은 노출배선토록 한다.
  - ④ 원격조정이 가능하도록 하여야 한다.

31. 권상 도르레의 지름이 720mm이고, 감속비가 45:1, 전동기 회전수가 1800rpm, 1:1 로핑인 경우의 엘리베이터의 속도는 몇 m/min 인가?
- ① 30      ② 60
  - ③ 90      ④ 105

32. 공동주택에 설치하는 승강기의 제동 능력은 어느 하중 조건에서 정격속도로 하강 중 위험없이 감속, 정지할 수 있어야 하는가?
- ① (정격하중+카의중량+균형추의 중량)×125%
  - ② (정격하중+카의중량-균형추의 중량)×125%
  - ③ (정격하중+카의중량)×125%
  - ④ 정격하중×125%

33. 전동기의 절연의 종류가 아닌 것은?
- ① A종      ② B종
  - ③ C종      ④ E종

34. 피트깊이가 1500mm일 때, 피트바닥에서 완충기의 상단까지 700mm이고 카바닥에서 완충기 충돌판까지 450mm일 때 주행여유(Run-by)는 몇 mm 인가?
- ① 300      ② 350
  - ③ 600      ④ 800

35. 동력전원의 설비용량을 산정하는데 필요한 요소는?
- ① 과전류차단기 용량      ② 변압기 용량
  - ③ 배전선 굵기      ④ 부동률

36. 장애인용 엘리베이터에 대한 설계방법으로 옳지 않은 것은?
- ① 모든 조작스위치는 바닥으로부터 0.8m이상 1.2m 이하에

- 있도록 설계할 것
  - ② 출입문의 너비를 0.9m이상으로 설계할 것
  - ③ 엘리베이터 밖의 바닥과 엘리베이터 바닥사이의 틈의 너비는 10cm이하가 되도록 설계할 것
  - ④ 카 출입문의 마주보는 벽면에는 거울을 설치할 것
37. 엘리베이터 제어반을 분류할 때 나머지 셋과 다른 것은?
- ① 카 제어반                      ② 전동기 제어반
  - ③ 전력 제어반                    ④ 군관리 제어반
38. 대용량의 저속 화물용 엘리베이터에 적용되는 3:1 또는 4:1 로핑(roping)방식의 결점으로 틀린 것은?
- ① 로프의 수명이 짧아진다.
  - ② 1본의 로프 길이가 매우 길게 된다.
  - ③ 총합효율이 매우 저하된다.
  - ④ 로프의 수명은 1:1방식과 차이가 없다.
39. 전동기의 관성효과를 올바르게 나타내는 것은?
- ① GD                                ② GD<sup>2</sup>
  - ③ GD<sup>3</sup>                              ④ GD<sup>4</sup>
40. 권상기에 적용되는 주로프(Main Rope)가 ø16일 때 권상기 도르레의 직경으로 사용하여도 되는 것은?
- ① ø400                              ② ø480
  - ③ ø520                              ④ ø760

**3과목 : 일반기계공학**

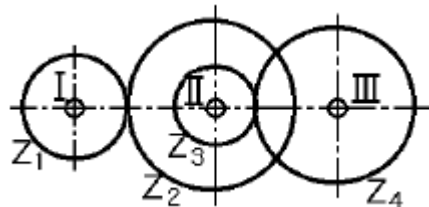
41. 다음 중 공구재료로서 필요한 성질이 아닌 것은?
- ① 취성이 커야 한다.
  - ② 인성이 커야 한다.
  - ③ 내마멸성이 커야 한다.
  - ④ 피삭재에 비하여 충분히 경도가 높아야 한다.
42. 나사의 피치가 3mm 인 2중 나사가 1회전하면 리드는?
- ① 3mm                              ② 4mm
  - ③ 5mm                              ④ 6mm
43. 탄소강에 첨가되어 있는 원소중에서 선철 및 탈산제에 첨가되며 강의경도, 탄성한계, 인장력을 높여주지만 신도(伸度)와 충격값을 감소시키는 원소는?
- ① 망간                              ② 규소
  - ③ 인                                 ④ 황

44. 다음과 같은 외팔보에서 A지점의 반력 R<sub>A</sub>는?



- ① 0                                    ② P
  - ③ L                                   ④ p/L
45. 스퍼기어의 피니언이 3,000 rpm으로 잇수가 20개일 때 1,000rpm으로 감속하려면 기어의 잇수는 몇 개가 적당한

- 가?
- ① 30개                              ② 60개
  - ③ 90개                              ④ 120개
46. 다음 금속의 합금중 시효경화를 일어킬 수 있는 것은?
- ① 동합금                            ② 알루미늄합금
  - ③ 마그네슘합금                    ④ 니켈합금
47. 동 및 동합금에 관한 다음 설명 중 옳바른 것은?
- ① 황동은 구리와 주석의 합금이다.
  - ② 전기 전도율이 은(Ag) 다음으로 크다.
  - ③ 청동은 구리와 아연의 합금이다.
  - ④ 인청동은 내마멸성이 나쁘며 베어링으로 사용할 수 없다.
48. 스펀 인 양단 지지보의 중앙에 집중 하중 P 가 작용하는 경우 최대 굽힘 모멘트 M<sub>max</sub> 은?
- ① Pl/4                                ② Pl<sup>2</sup>
  - ③ Pl<sup>2</sup>/2                              ④ Pl/2
49. 원동차 지름이 200mm, 종동차 지름이 350mm의 원통마찰차에서 원동차가 12분간에 630회전할 때 종동차는 20분간에 몇 회전하는가?
- ① 300                                ② 400
  - ③ 500                                ④ 600
50. 700rpm 으로 80PS를 전달하는 축의 전달 토크 T는 몇 kgf-cm인가?
- ① 8.18514 kgf-cm                ② 81.8514 kgf-cm
  - ③ 818.514 kgf-cm                ④ 8185.14 kgf-cm
51. 탄소강에 하나 또는 여러 종류의 합금원소를 첨가하여 여러 가지의 목적에 적합하도록 성질을 개선한 강을 무엇이 라고 하는가?
- ① 과공석강                        ② 고탄소강
  - ③ 합금강                            ④ 중금속
52. 그림과 같은 기어전동장치에서 기어수가 Z<sub>1</sub> =30, Z<sub>2</sub> =40, Z<sub>3</sub> =20, Z<sub>4</sub> =30 인 경우 I 축이 300 rpm 으로 우회전하면 III축은 어느 방향으로 몇 회전 하는가? (단, Z<sub>2</sub> 는 I 축의 기어와 맞물린 기어이고, Z<sub>3</sub> 는 III축 기어와 맞물린 기어 잇수임)



- ① 300 우회전                        ② 300 좌회전
  - ③ 150 우회전                        ④ 150 좌회전
53. 안지름 16cm 의 파이프로 매분 2.4m의 물을 흘러가게 할 때 파이프의 길이 100m 마다의 마찰 손실수두는? (단, 관마찰계수 λ= 0.03 이다 )
- ① 2.37 m                            ② 2.56 m
  - ③ 3.16 m                            ④ 3.79 m

54. 다음 공작기계 중 평면절삭을 하려고 할 때 가장 적합한 기계는?

- ① 보링 머신                      ② 선반
- ③ 드릴링 머신                  ④ 세이퍼

55. 리벳 이음에서 리벳 효율을 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, 리벳효율은 전단파괴에 의하여 구하며, n : 1 피치내의 리벳의 전단 면수, P : 피치 (mm) σ : 강판 재료의 허용 인장 응력 (kg/mm<sup>2</sup>) t : 강판의 두께 (mm), d : 리벳의 지름 (mm) τ : 리벳의 허용 전단응력(kg/mm<sup>2</sup>) 이다.)

- ①  $\eta = 1 - \frac{d}{p}$                       ②  $\eta = \frac{4pt\sigma}{\pi d^2 \tau}$
- ③  $\eta = 1 - \frac{p}{d}$                       ④  $\eta = \frac{n\pi d^2 \tau}{4pt\sigma}$

56. 용해온도가 낮은 동, 황동, 청동 등 비철금속을 용해시키는데 주로 이용되는 용해로는?

- ① 큐우플라 (cupola)
- ② 전기로 (electric furnace)
- ③ 반사로 (reverberatory furnace)
- ④ 평로 (open heat furnace)

57. 다음 중 비교측정의 표준이 되는 게이지는?

- ① 한계 게이지                      ② 마이크로 미터
- ③ 블록 게이지                      ④ 센터 게이지

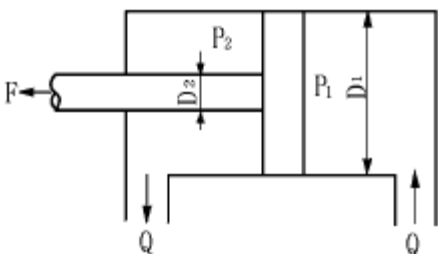
58. 유압의 장점에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 힘과 속도를 자유롭게 변속시킬 수 있다.
- ② 열의 냉각장치를 취할 필요가 없다.
- ③ 과부하에 대한 안전장치가 필요하다.
- ④ 적은 장치로 큰 출력을 얻을 수 있다.

59. 다음 중 소성가공에서 인발(drawing)을 바르게 설명한 것은?

- ① 회전하는 2~3개의 롤러 사이에 넣고 가공하는 것
- ② 일정한 틈을 통과시켜 잡아당겨 늘이는 가공법
- ③ 재료를 통속에 넣고 압축하며 뽑아내는 가공법
- ④ 판재를 형틀에 의하여 변형시켜 가공하는 가공법

60. 다음 그림에서 피스톤 로드(piston rod)가 미는 힘 F는? (단, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>는 내부압력, D<sub>1</sub>는 실린더 내경, D<sub>2</sub>는 로드직경 이다.)



①  $F = \frac{\pi}{4} [D_1^2 P_2 + (D_1^2 - D_2^2) P_1]$

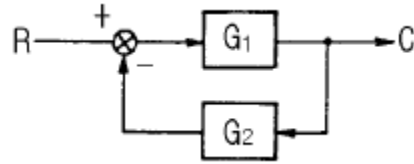
②  $F = \frac{\pi}{4} [D_1^2 P_2 - (D_1^2 - D_2^2) P_1]$

③  $F = \frac{\pi}{4} [D_1^2 P_2 - (D_1^2 - D_2^2) P_1]$

④  $F = \frac{\pi}{4} [D_1^2 P_2 + (D_1^2 - D_2^2) P_1]$

4과목 : 전기제어공학

61. 그림과 같은 피드백회로의 종합 전달함수 C/R는?



①  $\frac{G_1}{1 + G_1 G_2}$                       ②  $\frac{G_2}{1 + G_1 G_2}$

③  $\frac{G_1}{1 - G_1 G_2}$                       ④  $\frac{G_2}{1 - G_1 G_2}$

62. 출력 1kW, 효율 80%인 유도전동기의 손실은 몇 W 인가?

- ① 100                                      ② 250
- ③ 400                                      ④ 800

63. 직접 디지털제어(Direct Digital Control)의 특징이 아닌 것은?

- ① 제어내용은 프로그램으로 실현된다.
- ② 제어 알고리즘이 고정되어 있다.
- ③ 컴퓨터의 출력을 조작부에 직접 연결할 수 있다.
- ④ 종래의 제어기에서 실현하기 어려운 제어내용을 쉽게 실현할 수 있다.

64. PLC(Programmable Logic Controller)를 사용한 제어에서 CPU의 구성에 해당하지 않는 것은?

- ① 연산장치                              ② 프로그램 카운터
- ③ 기억장치                              ④ 범용 레지스터

65. 제어계의 입력과 출력이 서로 독립적인 제어계에 해당 되는 것은?

- ① 피드백제어계                      ② 자동제어제어계
- ③ 개루프제어계                      ④ 폐루프제어계

66. AC 서보전동기의 전달함수는 어떻게 취급하면 되는가?

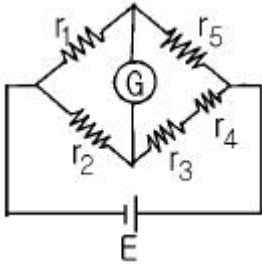
- ① 미분요소와 1차 요소의 직렬결합으로 취급한다.
- ② 적분요소와 2차 요소의 직렬결합으로 취급한다.
- ③ 미분요소와 2차 요소의 병렬결합으로 취급한다.
- ④ 적분요소와 1차 요소의 병렬결합으로 취급한다.

67. 출력이 입력에 전혀 영향을 주지 못하는 제어는?

- ① 프로그램제어                      ② 피드백제어

- ③ 시퀀스제어      ④ 폐회로제어

68. 그림과 같은 브리지회로에서 검류계 쉘에 전류가 흐르지 않는다면 저항  $r_5$  의 값은 몇  $\Omega$  인가? (단, 단위는 모두  $\Omega$ 이다.)



- ①  $\frac{r_2(r_3 + r_4)}{r_1}$       ②  $\frac{r_2 r_3 r_4}{r_1}$   
 ③  $\frac{r_1(r_3 + r_4)}{r_2}$       ④  $\frac{r_1 r_3 r_4}{r_2}$

69. 실리콘 제어 정류기의 전압대 전류의 특성과 비슷한 소자는?

- ① 다이러트론      ② 클라이스트론  
 ③ 마그네트론      ④ 다이너트론

70. 저항 10 $\Omega$ 과 정전용량 20 $\mu$ F를 직렬로 연결하였을 때, 이 회로의 시정수는 몇 ms 인가?

- ① 0.2      ② 0.8  
 ③ 1.2      ④ 1.6

71. 저항의 종류 중 가능한 큰 것이 좋은 것은?

- ① 접지저항      ② 도체저항  
 ③ 절연저항      ④ 접촉저항

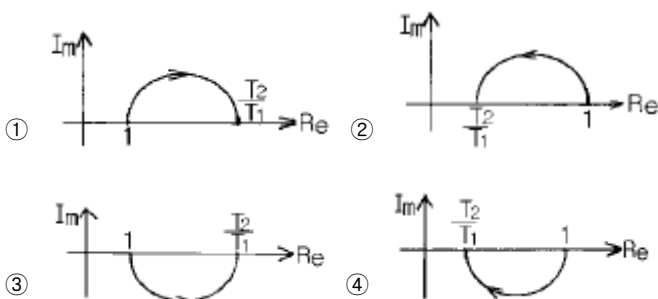
72. 100V의 기전력으로 100J의 일을 할 때 전기량은 몇 C인가?

- ① 0.1      ② 1  
 ③ 10      ④ 100

73. 교류회로의 전력  $P=VI \cos\theta$ 에서  $\cos\theta$ 를 무엇이라 하는가?

- ① 무효율      ② 피상율  
 ③ 유효율      ④ 역률

74.  $T_1 > T_2 > 0$ 일 때,  $G(S) = \frac{1 + T_2 S}{1 + T_1 S}$ 의 벡터궤적은?



75. 피드백 제어와 관계가 깊은 것은?

- ① 방안의 난방 온도조절기를 18 $^{\circ}$ C로 조절하였다.  
 ② 승강기에 탑승하여 10층으로 이동하였다.  
 ③ 세탁기에 세탁물을 넣고 1시간 동안 작동시켰다.  
 ④ 자동 판매기에 동전을 넣고 물건을 구입하였다.

76. 평형 3상 Y결선에서 상전압  $E_S$ 와 선간전압  $E_L$ 과의 관계는?

- ①  $E_L = E_S$       ②  $E_L = \sqrt{3}E_S$   
 ③  $E_L = \frac{1}{\sqrt{3}}E_S$       ④  $E_L = 3E_S$

77. 비례적분(PI)제어동작의 특징에 해당하는 것은?

- ① 간헐현상이 있다.  
 ② 잔류편차가 생긴다.  
 ③ 응답의 안정성이 작다.  
 ④ 응답의 진동시간이 길다.

78.  $\frac{dm(t)}{dt} = K_i e(t)$ 는 어떤 조절기의 출력(조작신호)  $m(t)$ 와 동작신호  $e(t)$ 사이의 관계를 나타낸 것이다. 이 조절기의 제어동작은? (단,  $K_i$ 는 상수이다.)

- ① P-I 동작      ② P-D 동작  
 ③ D 동작      ④ I 동작

79. 맥동주파수가 가장 많고 맥동률이 가장 적은 정류방식은?

- ① 단상반파정류      ② 단상전파정류  
 ③ 3상반파정류      ④ 3상전파정류

80. 자동제어의 추치제어 3종이 아닌 것은?

- ① 비율제어      ② 추종제어  
 ③ 프로세스제어      ④ 프로그램제어

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