1과목 : 전기자기학

1. 자계의 세기를 표시하는 단위와 관계 없는 것은?

① A/m ② N/Wb
❸ Wb/h ④ Wb/H·m

2. 질량 $m=5\times10^{-10}$[kg]이고, 전하량 $q=2.5\times10^{-8}$[C]인 전하가 전기장에 의해 가속되어 운동하고 있다. 이 때 가속도를 $a=10^3i+10^2j$ 라 하면 전장은?

① E = i + 10j ❷ E = 20i + 2j
③ E = 15i + 10j ④ E = 10^{-2}i + 10^{-7}j

3. 두 종류의 유전율(ε_1, ε_2)을 가진 유전체 경계면에 진전하가 존재하지 않을 때 성립하는 경계조건을 옳게 나타낸 것은? (단, θ_1, θ_2는 각각 유전체 경계면의 법선벡터와 E_1, E_2가 이루는 각이다.)

① $E_1\sin\theta_1=E_2\sin\theta_2$, $D_1\sin\theta_1=D_2\sin\theta_2$, $\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}=\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$

② $E_1\cos\theta_1=E_2\cos\theta_2$, $D_1\sin\theta_1=D_2\sin\theta_2$, $\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}=\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$

❸ $E_1\sin\theta_1=E_2\sin\theta_2$, $D_1\cos\theta_1=D_2\cos\theta_2$, $\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}=\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$

④ $E_1\cos\theta_1=E_2\cos\theta_2$, $D_1\cos\theta_1=D_2\cos\theta_2$, $\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}=\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$

4. 자기회로의 자기저항에 대한 설명으로 옳은 것은?

❶ 투자율에 반비례한다.
② 자기회로의 단면적에 비례한다.
③ 자기회로의 길이에 반비례한다.
④ 단면적에 반비례하고 길이의 제곱에 비례한다.

5. 높은 주파수의 전자파가 전파될 때 일기가 좋은 날보다 비오는 날 전자파의 감쇠가 심한 원인은?

❶ 도전율 관계임 ② 유전율 관계임
③ 투자율 관계임 ④ 분극률 관계임

6. 스토크스(Stokes)의 정리를 표시하는 일반식은?

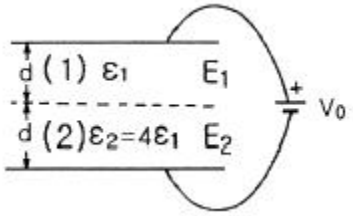
① $\int_s E\cdot ds=\int_v div E\cdot dv$

② $\int_c E\cdot d\ell=\int_v div E\cdot n dv$

❸ $\oint_c E\cdot d\ell=\int_s rot E\cdot n ds$

④ $\int_v rot E\cdot n\cdot dv=\int_s div E\cdot ds$

7. 평행판 콘덴서의 극판 사이에 유전율이 각각 ε_1, ε_2인 두 유전체를 반씩 채우고 극판 사이에 일정한 전압을 걸어줄 때 매질 (1), (2) 내의 전계의 세기 E_1, E_2 사이에 성립하는 관계로 옳은 것은?



① $E_2 = E_1$ ② $E_2 = 2E_1$
③ $E_2 = 4E_1$ ❹ $E_2 = E_1 / 4$

8. 코일 A 및 코일 B가 있다. 코일 A의 전류가 1/30초간에 10A 변화할 때 코일 B에 10V의 기전력을 유도한다고 한다. 이 때의 상호인덕턴스는 몇 H 인가?

① 1/0.3 ② 1/3
❸ 1/30 ④ 1/300

9. 전계 E(V/m)가 두 유전체의 경계면에 평행으로 작용하는 경우 경계면의 단위면적당 작용하는 힘은 몇 N/m^2 인가? (단, ε_1, ε_2는 두 유전체의 유전율이다.)

① $f = E^2(\varepsilon_1-\varepsilon_2)$ ② $f=\frac{1}{E^2}(\epsilon_1-\epsilon_2)$
❸ $f=\frac{1}{2}E^2(\epsilon_1-\epsilon_2)$ ④ $f=\frac{1}{2E^2}(\epsilon_1-\epsilon_2)$

10. 자기 벡터포텐셜 $A=-\frac{\rho^2}{4}a_2$ (Wb/m) 일 때, $\phi=\frac{\pi}{2}$, 1 < ρ < 2m, 0 < Z < 5m 표면을 통과하는 전 자속은 몇 Wb 인가?

① 2.75 ② 3.25
❸ 3.75 ④ 4.25

11. 반지름 a(m), 권수 N, 길이 ℓ(m)인 무한히 긴 공심 솔레노이드의 인덕턴스는 몇 H 인가?

① $\mu_0\pi a\frac{N}{\ell}$ ② $\mu_0\pi a\frac{N^2}{\ell}$
③ $\mu_0\pi a^2\frac{N}{\ell}$ ❹ $\mu_0\pi a^2\frac{N^2}{\ell}$

12. 자유공간 중에서 점 P(2, -4, 5)가 도체면상에 있으며, 이 점에서 전계 $E=3a_x-6a_y+2a_z$[V/m]이다. 도체면에 법선성분 E_n 및 접선성분 E_i의 크기는 몇 [V/m] 인가?

① $E_n = 2$, $E_i = 3$ ❷ $E_n = 7$, $E_i = 0$
③ $E_n = -6$, $E_i = 0$ ④ $E_n = 3$, $E_i = -6$

13. 도체 내에서 변위전류의 영향을 무시할 수 있는 조건은? (단, K : 도전도(導電度) 또는 도전율, ε : 유전율, f : 교번 전자계의 주파수이다.)

❶ $\frac{K}{2\pi\epsilon}\gg f$ ② $\frac{K}{2\pi\epsilon}\ll f$

③ $\frac{\epsilon}{2\pi K} \gg f$ ④ $\frac{\epsilon}{2\pi K} \ll f$

14. 공기 중의 원점의 점전하에서 0.5m, 2m 거리의 전위가 각각 30V, 15V일 때 1m 거리인 점의 전위는 몇 V 인가?
① 15 ② 17.5
❸ 20 ④ 22.5

15. 전기력선의 성질에 대한 설명 중 옳은 것은?
① 전기력선은 등전위면과 평행하다.
❷ 전기력선은 도체 표면과 직교한다.
③ 전기력선은 도체 내부에 존재할 수 있다.
④ 전기력선은 전위가 낮은 점에서 높은 점으로 향한다.

16. 같은 방향의 전류가 흐르는 두 무한 직선 전류가 일정한 거리 떨어져 있을 때 한 무한 직선 전류에 의해 작용되는 다른 무한직선 전류의 전자력은?
① 두 무한 직선전류의 방향으로 작용한다.
❷ 두 무한 직선전류와 수직방향이며 흡인력이다.
③ 두 무한 직선전류간의 거리에 반비례하며 반발력이다.
④ 두 무한 직선전류의 곱에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다.

17. 전장이 $E=ix^2+jy^2$로 주어질 때 전력선의 궤적 방정식을 나타내는 식은? (단, C는 상수이다.)
① $y = Cx$ ② $y = Cl_n x$
③ $y=\frac{1}{x}+C$ ❹ $\frac{1}{y}=\frac{1}{x}+C$

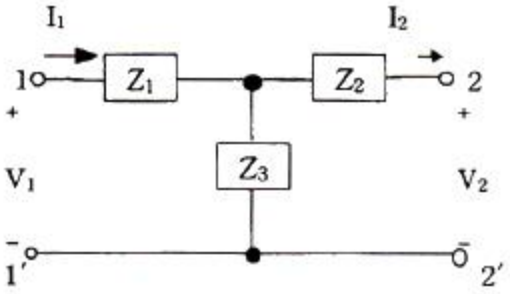
18. 반지름 a(m)의 원주도체(투자율 μ) 내부에 균일하게 전류 I(A)가 흐를 때 도체의 단위길이에 저장되는 내부 에너지는 몇 J/m 인가?
① $\mu I^2 / 8\pi$ ② $\mu a I^2 / 8\pi$
❸ $\mu I^2 / 16\pi$ ④ $\mu a I^2 / 16\pi$

19. 대지면에 높이 h로 평행하게 가설된 매우 긴 선전하가 지면으로부터 받는 힘은?
① h에 비례한다. ② h^2에 비례한다.
❸ h에 반비례한다. ④ h^2에 반비례한다.

20. 히스테리시스 곡선의 기울기는 다음의 어떤 값에 해당하는가?
❶ 투자율 ② 유전율
③ 자화율 ④ 감자율

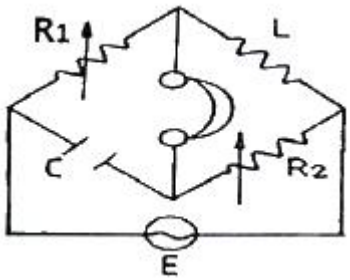
2과목 : 회로이론

21. 그림의 T형 4단자 회로에 대한 전송 파라미터 D는?



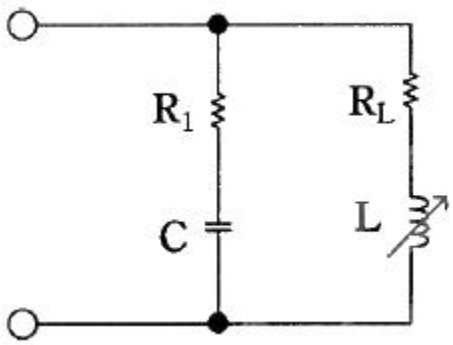
① $\frac{Z_1 Z_2}{Z_3}+Z_2+Z_1$ ② $1+\frac{Z_1}{Z_3}$
❸ $1+\frac{Z_2}{Z_3}$ ④ $\frac{1}{Z_3}$

22. 교류 브리지가 평형 상태에 있을 때 L의 값은?



① $L=\frac{R_2}{R_1 C}$ ❷ $L = CR_1R_2$
③ $L=\frac{C}{R_1 R_2}$ ④ $L=\frac{R_1 R_2}{C}$

23. 그림의 회로에서 일정 전압(E)에 대해서 L을 변화시킬 때 선로 전류 (I)는 $wL=\frac{1}{wC}$ 일 경우 어떻게 되는가?



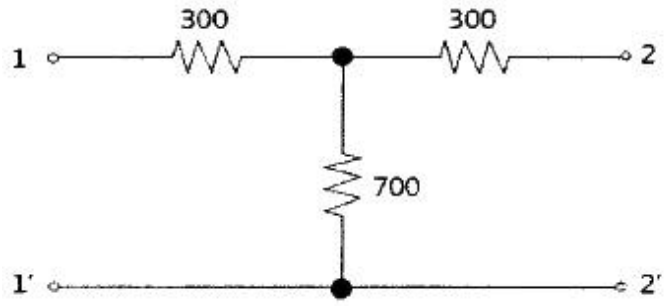
① 최대가 된다. ❷ 최소가 된다.
③ 지수 함수 형태가 된다. ④ 변하지 않는다.

24. 지수함수 e^{-at}의 라플라스 변환은?
❶ 1 / (S+a) ② 1 / (S-a)
③ S + a ④ S - a

25. 테브난의 정리와 쌍대의 관계가 있는 것은?

① 밀만의 정리 ② 중첩의 정리
❸ 노튼의 정리 ④ 상사 정리

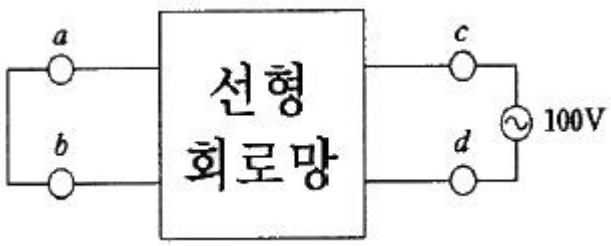
26. 그림과 같은 T형 회로에서 단자 1-1' 측에서 바라본 개방 임피던스(Z_{1O}) 및 단락 임피던스(Z_{1S})를 구하면 각각 몇 Ω 인가?



① Z_{1O}=1000, Z_{1S}=51 ② Z_{1O}=100, Z_{1S}=500
③ Z_{1O}=1000, Z_{1S}=36 ❹ Z_{1O}=1000, Z_{1S}=510

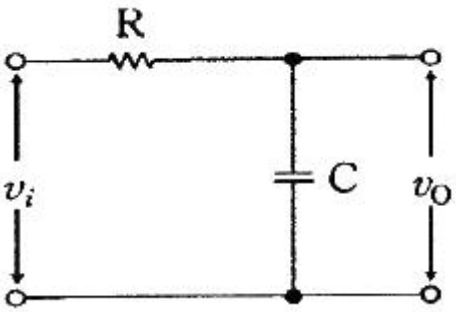
27. RL 및 RC 회로의 과도 상태에 관한 설명 중 틀린 것은?
① t=0 일 때 C는 단락 상태가 된다.
❷ 시정수가 크면 정상 상태에 빨리 도달한다.
③ t=0 일 때 L은 개방 상태가 된다.
④ 변화하지 않는 저항만의 회로에서는 과도현상이 없다.

28. 선형 회로망에서 단자 a, b 간에 200V의 전압을 가할 때 c, d에 흐르는 전류가 10A이었다. 반대로 같은 회로에서 c, d간에 100V를 가하면 a, b에 흐르는 전류는 몇 A 인가?



① 2.5 ② 15
③ 10 ❹ 5

29. 그림과 같은 회로의 입력 전압의 위상은 출력 전압의 위상에 비해 어떻게 되는가?

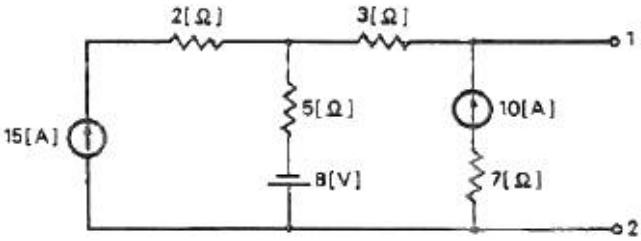


❶ 앞선다.
② 뒤진다.
③ 같다.
④ 앞설 수도 있고 뒤질 수도 있다.

30. 하이브리드 h파라미터 중 $V_1=h_{11}I_1+h_{12}V_2$, $I_2=h_{21}I_1+h_{22}V_2$가 주어졌을 때 단락 순방향 전류 이득은?

① $h_{11}=\frac{V_1}{I_1}|_{I_2=0}$ ② $h_{12}=\frac{V_1}{I_2}|_{V_2=0}$
❸ $h_{21}=\frac{I_2}{I_1}|_{V_2=0}$ ④ $h_{11}=\frac{I_2}{V_2}|_{V_1=0}$

31. 다음과 같은 회로망에서 단자 1, 2에서 바라본 테브난 등가저항의 크기는?



① 3Ω ② 5Ω
❸ 8Ω ④ 12Ω

32. 정현파 전압이 인가된 회로의 일부에 Z_1, Z_2가 직렬로 연결되어 있을 때 교류 전압계로서 Z_1, Z_2 각각의 양단 전압을 측정하였더니 둘 다 100V 이고, Z_1, Z_2 전체의 양단 전압이 0V 이면 다음 설명 중 옳은 것은?
① Z_1, Z_2 모두 R이다.
② Z_1, Z_2중 하나는 C, 또 하나는 R일 것이다.
③ Z_1, Z_2 중 하나는 L, 또 하나는 R일 것이다.
❹ Z_1, Z_2 중 하나는 C, 또 하나는 L일 것이다.

33. $F(s)=\frac{3s+5}{s^2+2s^2+5s}$ 의 최종치 정리의 결과값은?
① 4 ② 2
❸ 1 ④ 0

34. 상수 A를 푸리에 변환(Fourier Transform)하면?
① 0 ② 1
❸ 2πAδ(w) ④ Aδ(w)

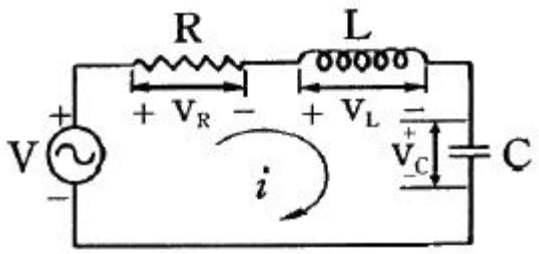
35. 기본파의 30%인 제2고조파와 20%인 제3고조파를 포함하는 전압의 왜형률은?
① 0.24 ② 0.28
③ 0.32 ❹ 0.36

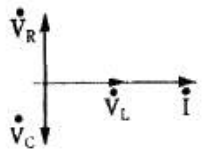
36. 저항 3Ω, 유도 리액턴스 4Ω의 직렬회로에 60Hz의 정현파 전압 180V를 가했을 때 흐르는 전류의 실효치는?
① 26A ❷ 36A
③ 45A ④ 60A

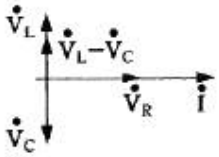
37. 정현파 전압의 진폭이 V_m이라면 이를 반파 정류 했을 때의 평균값은?
❶ V_m / π ② V_m / √2

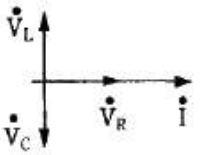
③ V_m / 2 ④ $2V_m$ / π

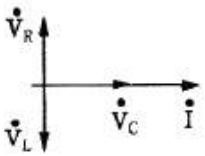
38. RLC 직렬 회로에서 페이저도(phasor diagram)는?



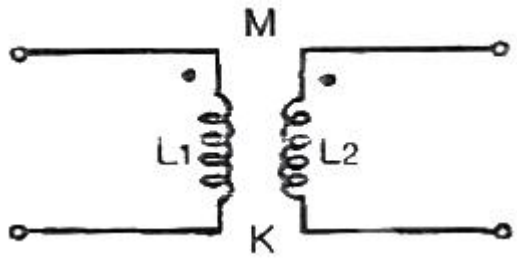
① 

② 

❸ 

④ 

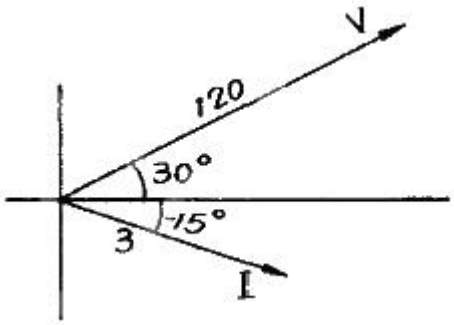
39. 회로에서 결합계수가 K일 때 상호인덕턴스 M은?



❶ $M = K\sqrt{L_1 L_2}$ ② $M = \frac{K}{\sqrt{L_1 L_2}}$

③ $M = KL_1L_2$ ④ $M = \frac{K}{(L_1 L_2)}$

40. 그림과 같은 페이저(phasor)도가 있을 때 등가 임피던스를 구하면?

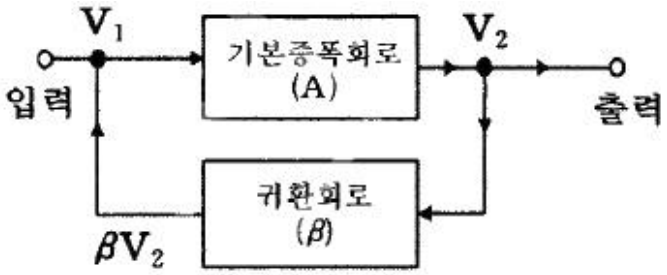


① 38.3 + j30.4 ❷ 28.3 + j28.3

③ 20.5 + j20.5 ④ 61.3 + j57.8

3과목 : 전자회로

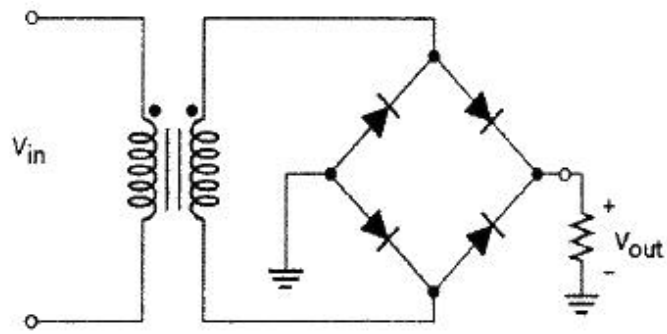
41. 전압 증폭기에서 A가 기본 증폭회로의 이득이고, β가 귀환 회로의 이득일 때, 전압이득이 증가되는 조건은?



① | 1−βA | = 0 ② | 1−βA | < 0

③ | 1−βA | > 0 ❹ | 1−βA | < 1

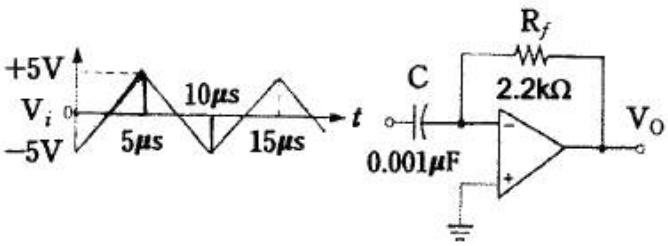
42. 변압기의 1차 전압(V_{in})이 $100V_{rms}$이고, 입력과 출력의 권선비가 10:1일 때, 브리지 정류기에 사용되는 정류다이오드의 최대 역 전압(PIV)은 몇 V 인가?



① 9.3 ② 8.4

❸ 13.44 ④ 12.74

43. 다음과 같이 미분 연산증폭기에 삼각파 입력이 공급될 때, 출력전압의 범위는?



① −3.3V ~ +3.3V ❷ −4.4V ~ +4.4V

③ −5.5V ~ +5.5V ④ −6.6V ~ +6.6V

44. 다음 중 발진회로에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① 발진회로는 정귀환 회로로 이루어져 있다.

❷ 발진조건은 귀환율 β=1 이다.

③ 위상 변위(phase-shift) 발진기의 귀환 회로는 출력신호의 위상이 180도 변위가 일어나도록 구성되어 있다.

④ 발진이 잘 일어나게 하기 위해서는 개방 루프 이득(open loop gain)을 이론치보다 약간 높게 설정한다.

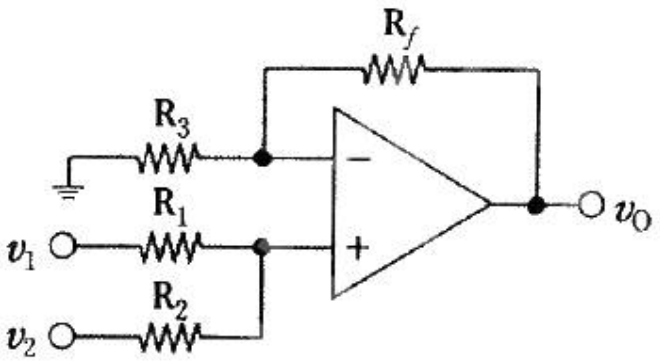
45. 발진주파수를 안정시키는 방법으로 적합하지 않은 것은?

① 항온조 시설을 한다.

② 정전압 회로를 설치한다.

❸ 주파수 체배기를 사용한다.
④ 온도 보상용 부품을 사용한다.

46. 그림의 회로에서 R_1, R_2, R_3, R_f가 각각 2kΩ, 3kΩ, 1kΩ, 9kΩ 일 때, 중첩의 원리를 사용하여 출력전압(V_O)을 구하면?



① $V_O = 3v_1+2v_2$ ② $V_O = 2v_1+3v_2$
❸ $V_O = 6v_1+4v_2$ ④ $V_O = 4v_1+6v_2$

47. 저주파 증폭기의 직류 입력은 2kV, 400mA 이고, 효율은 80%일 때 부하에서 나타나는 전력은?

❶ 640W ② 600W
③ 480W ④ 320W

48. 트랜지스터의 직류증폭기에 있어서 드리프트를 초래하는 주된 원인으로 적합하지 않은 것은?

❶ h_{re}의 온도변화 ② h_{fe}의 온도변화
③ V_{BE}의 온도변화 ④ I_{CO}의 온도변화

49. RC 결합 소신호 증폭기에서, 고역 주파수 응답을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 중역이득은 A_m이고, 고역차단 주파수는 f_h이다.)

① $\dfrac{A_m}{1+j(\dfrac{f_h}{f})}$ ❷ $\dfrac{A_m}{1+j(\dfrac{f}{f_h})}$

③ $A_m \cdot [1+j(\dfrac{f}{f_h})]$ ④ $A_m \cdot [1+j(\dfrac{f_h}{f})]$

50. 단위 이득 주파수(f_T)가 260MHz인 트랜지스터가 중간 영역에서 전압이득이 50인 증폭기로 사용될 때 이상적으로 이룰 수 있는 대역폭은?

① 2.7MHz ② 3.5MHz
❸ 5.2MHz ④ 25.4MHz

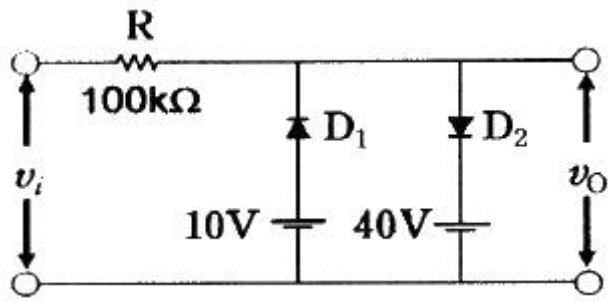
51. 베이스 접지 증폭기 회로에서 전류 증폭율(α_o)과 차단 주파수(f_o)가 각각 0.97, 1MHz인 트랜지스터가 2MHz로 동작할 때 전류 증폭율(α)은?

① 0.642 ❷ 0.434
③ 0.542 ④ 0.145

52. 다이오드와 커패시터를 사용하여 입력전압의 2배, 3배, 4배로 증가시키는 회로는?

① 클리퍼 회로 ② 클램퍼 회로
❸ 체배기 회로 ④ 적분기 회로

53. 다음 회로에 v_i=100sinwt의 입력이 가해질 경우 출력파형의 형태와 최대치 전압으로 가장 적합한 것은? (단, D_1, D_2는 이상적인 다이오드이다.)

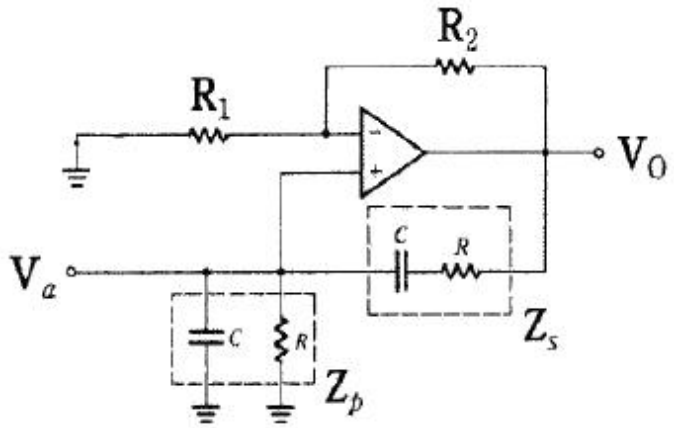


① 정현파, 약 10V ② 구형파, 약 10V
③ 정현파, 약 40V ❹ 구형파, 약 40V

54. 다음 중 플립플롭과 같은 기능을 가지는 회로는?

① 무안정 멀티바이브레이터
② 슈미트 트리거
❸ 쌍안정 멀티바이브레이터
④ 단안정 멀티바이브레이터

55. 빈 브리지 발진기에서 R=3.3kΩ, C=5nF일 때 발진 주파수는 몇 kHz 인가?

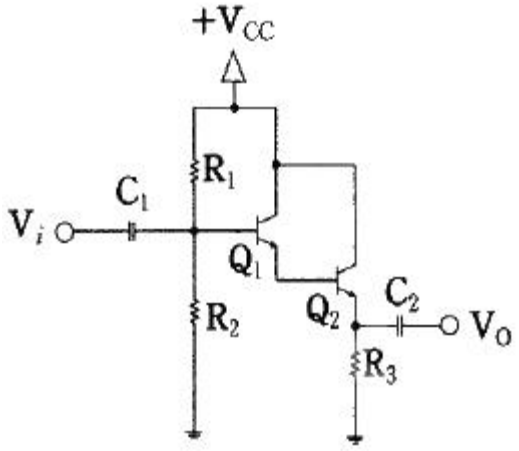


❶ 9.65 ② 8.54
③ 6.53 ④ 10.56

56. 베이스 변조와 비교한 컬렉터 변조의 특징으로 적합하지 않은 것은?

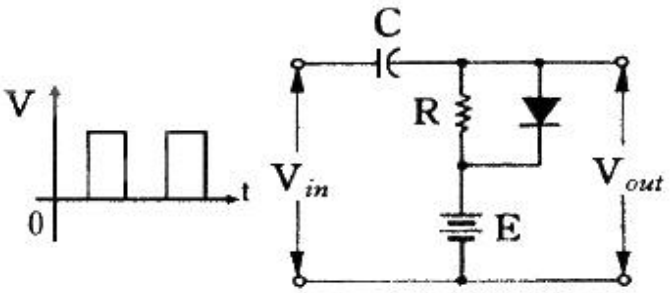
❶ 조정이 어렵다.
② 변조효율이 좋다.
③ 대전력 송신기에 적합하다.
④ 높은 변조도에서 일그러짐이 적다.

57. 다음 회로는 한 쌍의 이미터 폴로어가 직렬로 연결된 달링턴 증폭기이다. 전압이득은 1에 근사한 값인데 달링턴 증폭기가 많이 사용되는 이유는?



① 입력 임피던스가 높고 출력 임피던스도 높기 때문
❷ 입력 임피던스는 높고 출력 임피던스는 낮기 때문
③ 입력 임피던스는 낮고 출력 임피던스는 높기 때문
④ 입력 임피던스가 낮고 출력 임피던스도 낮기 때문

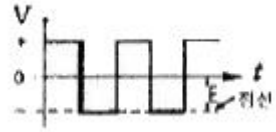
58. 다음과 같은 클램프(Clamp)회로의 출력 파형으로 가장 적합한 것은? (단, 다이오드는 이상적이고, RC의 시정수는 대단히 크다.)



①

②

❸

④ 

59. 비안정 멀티바이브레이터 회로에서 출력 전압의 파형은?
❶ 구형파 ② 정현파
③ 삼각파 ④ 스텝파

60. 전원 정류 회로의 리플 함유율을 작아지게 하는 방법으로서 가장 적당한 것은?
❶ 출력 측 평활용 커패시터의 정전 용량을 크게 한다.
② 출력 측 평활용 커패시터의 정전 용량을 작게 한다.
③ 입력 측 평활용 커패시터의 정전 용량을 크게 한다.
④ 입력 측 평활용 커패시터의 정전 용량을 작게 한다.

4과목 : 물리전자공학

61. Ge과 비교하였을 때, Si의 장점이 아닌 것은?
❶ 이동도(mobility)가 크다.
② 안정된 SiO_2을 만들 수 있다.
③ 금지대(forbidden gap)가 크기 때문에 온도 특성이 우수하다.
④ 선택된 작은 부분에서 불순물의 농도를 조절할 수 있다.

62. 열전자 방출현상에서 전류와 일함수와의 관계를 나타낸 식은?
① Einstein의 관계식
② Langmuir-Child의 관계식
❸ Richardson-Dushmann의 관계식
④ Schottky의 관계식

63. 광전자 방출에 관한 특징과 거리가 먼 것은?
① 방출전자의 개수는 빛의 세기에 비례한다.
❷ 방출전자의 초속도는 빛의 세기에 의하여 변화된다.
③ 빛을 조사한 즉시 전자가 방출한다.
④ 방출전자의 개수 및 속도는 광범한 온도 범위에서 온도와 관계없이 일정하다.

64. 전자의 수가 33인 원자의 가전자 수는?
① 2개 ② 3개
③ 4개 ❹ 5개

65. 어떤 물질에 일정한 진동수의 X선을 비추면 그 물질에 의해 산란된 X선 중에서 입사 X선보다 파장이 긴 X선 성분이 포함되는 현상을 무엇이라고 하는가?
① 광전효과 ② 초전효과
❸ 콤프턴효과 ④ 기전효과

66. pn 접합이 충분히 역바이어스 되어있는 경우 접합용량(junction capacitance)과 역바이어스 전압(V)과의 관계로 옳은 것은?
❶ $C \propto \frac{1}{\sqrt{V}}$ ② $C \propto \frac{1}{V}$
③ $C \propto \frac{1}{\sqrt{V^3}}$ ④ $C \propto \frac{1}{V^2}$

67. 광전자 방출 현상에서 방출된 전자의 운동에너지(E_k)는 다음과 같이 표시된다. 여기서 E_w는 무엇을 의미 하는가? (단, v는 광자의 주파수, h는 프랭크(plank) 상수이다.)

$$E_k = h\nu - E_w$$

❶ 광전물질의 일함수

② 광자의 충돌 에너지
③ 광전물질의 열에너지
④ 광전물질 내부의 전자 에너지

68. 반도체의 자유전자는 전도대에 있고, 결합전자는 가전자대에 있을 경우 틀리게 설명한 것은?
① 정공은 가전자대에만 있다.
❷ 정공은 주로 전도대에 있다.
③ 가전자대는 거의 충만 되어 있다.
④ 전도대로 전이된 전자는 가전자대에 정공을 만든다.

69. 27[℃]인 금속 도체에서 페르미 준위보다 0.1eV 상위 및 하위에서 전자가 점유하는 확률은? (단, 볼츠만의 상수(k)는 1.38×10^{-23} [J/K]이다.)
① 상위 : 0.01, 하위 : 0.99
❷ 상위 : 0.02, 하위 : 0.98
③ 상위 : 0.09, 하위 : 0.91
④ 상위 : 0.10, 하위 : 0.90

70. 양자역학의 보어(Bohr) 원자 모형에서 전자의 운동 방경으로 옳은 것은? (단, 주양자수는 n이다.)
① n에 비례한다. ❷ n^2에 비례한다.
③ 1/n 에 비례한다. ④ $1/n^2$ 에 비례한다.

71. 서미스터(Thermistor) 소자에 관한 설명 중 틀린 것은?
① 반도체로 만들어진다.
❷ 저항 온도계수가 항상 +(양)의 값이다.
③ 온도에 따라 저항의 값이 크게 변화한다.
④ 온도 자동제어의 검출부나 회로의 온도 특성보상 등에 사용된다.

72. 반도체에 관한 효과에 따른 용도가 틀리게 짝지어진 것은?
① 자기 효과 : 홀소자
② 제베크 효과 : 열전대
③ 펠티에 효과 : 전자냉각
❹ 외부 광전 효과 : 광전도 셀

73. 열평형상태에 있는 반도체에서 가전자대 정공농도(p_o)와 전도대 전자농도(n_o)를 곱한 pn적에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 온도 및 불순물 밀도의 함수이다.
❷ 온도 및 금지대 에너지 폭의 함수이다.
③ 불순물 밀도 및 금지대 에너지 폭의 함수이다.
④ 불순물 밀도 및 Fermi 준위의 함수이다.

74. MOSFET에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 입력 임피던스가 크다.
② 저잡음 특성을 쉽게 얻을 수 있다.
③ 제작이 간편하고, IC화하기에 적합하다.
❹ 사용주파수 범위가 쌍극성 트랜지스터보다 높다.

75. 진성 반도체에 있어서 전도대의 전자밀도(n)는 에너지 갭(E_g)의 크기에 따라 변한다. 다음 전자밀도와 에너지 갭의 관계를 바르게 설명한 것은?
① n은 E_g의 증가에 지수 함수적으로 증가한다.
❷ n은 E_g의 증가에 지수 함수적으로 감소한다.
③ n은 E_g에 반비례한다.
④ n은 E_g에 비례한다.

76. 접합 트랜지스터의 직류전류증폭률(h_{FE})에 관한 설명 중 틀린 것은?
① h_{FE}는 이미터 도핑(doping)에 비례한다.
❷ h_{FE}는 베이스 폭에 비례한다.
③ h_{FE}는 베이스 도핑(doping)에 비례한다.
④ h_{FE}는 컬렉터 전류의 변화가 큰 경우 증가한다.

77. 전계에 의하여 일함수가 작아져 열전자 방출이 쉬워지는 효과는?
❶ 쇼트키(Schottky) 효과 ② 펠티에(Peltier) 효과
③ 제벡(Seebeck) 효과 ④ 홀(Hall) 효과

78. 진공 속의 알루미늄(Al) 표면에서 전자 1개가 방출하는데 필요한 최소에너지는 얼마인가? (단, 알루미늄의 일함수는 4.08eV이다.)
① 4.08[J] ② 2.55×10^{-19}[J]
❸ 6.53×10^{-19}[J] ④ 2.70×10^{-33}[J]

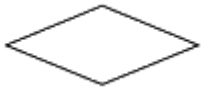
79. pn 접합에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
① p형 반도체와 n형 반도체를 접촉하여 만든 것이다.
② 한 개의 단 결정에 억셉터와 도너 불순물을 혼합하여 만든 것이다.
❸ 단결정 반도체 내에서 도너 불순물이 많은 영역과 억셉터 불순물이 많은 영역이 접합되어 있는 것이다.
④ 별개의 단결정체에 억셉터 불순물과 도너 불순물을 도핑하여 만든 것을 접촉한 것이다.

80. 가전자대의 전자밀도가 $10^{25}[m^{-3}]$인 금속에 전류밀도가 $10^{7}[A/m^{2}]$인 전류가 흐르면, 이때의 드리프트 속도는 몇 m/s 인가?
① 0.31 ❷ 6.25
③ 31.00 ④ 62.50

5과목 : 전자계산기일반

81. MSB에 대한 설명으로 옳은 것은?
❶ 맨 왼쪽 비트(최상위 비트)
② 맨 오른쪽 비트(최하위 비트)
③ 2진수의 보수
④ 8진수의 보수

82. 다음 순서도 기호의 기능은?



① 처리 ② 시작과 끝
③ 반복 ❹ 비교·판단

83. 캐시메모리의 적중(Hit)률이 0.9, 캐시메모리 접근시간이 50ns, 주기억장치 접근시간이 400ns일 때, 평균 기억장치 접근시간은 얼마인가? (단, 캐시 적중여부 판별에 소요되는 시간은 무시한다.)

① 120ns ❷ 85ns
③ 67.5ns ④ 53.5ns

84. n개의 비트(bit)로 정수를 표시할 때 2의 보수 표현법에 의한 범위를 옳게 나타낸 것은?
① $-2^n \sim 2^{n-1}$ ② $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}$
❸ $-2^{n-1} \sim (2^{n-1}-1)$ ④ $-(2^{n-1}-1) \sim (2^{n-1}-1)$

85. 2진수의 부동소수점(floating point) 표현에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 고정소수점(fixed point) 표현 방식보다 수를 표현할 수 있는 범위가 넓다.
② 지수(exponent)를 사용하여 소수점의 범위를 넓게 이동시킬 수 있다.
③ 소수점 이하의 수를 나타내는 가수(mantissa)의 비트수가 늘어나면 정밀도가 증가한다.
❹ IEEE 754 부동소수점 표준 중 64비트 복수 정밀도 형식은 32비트 지수를 가진다.

86. 1비트의 전가산기는 3개의 입력 A, B, Ci 와 2개의 출력 Sum, Cout로 구성된다. A=0, B=1, Ci=0일 때 출력의 값은?
① Sum=0, Cout=0 ② Sum=0, Cout=1
❸ Sum=1, Cout=0 ④ Sum=1, Cout=1

87. 한번 메모리를 액세스(access)하면 그것이 목적 데이터의 번지이기 때문에 2회 이상의 메모리 액세스(access)가 필요한 주소지정방식은?
❶ 간접 주소지정방식 ② 직접 주소지정방식
③ 상대 주소지정방식 ④ 인덱스 주소지정방식

88. 목적 프로그램을 생성하지 않는 방식은?
① compiler ② assembler
❸ interpreter ④ micro-assembler

89. push와 pop operation에 의해서만 접근 가능한 storage device는?
① MBR ② queue
❸ stack ④ cache

90. JK 플립플롭에서 J=1, K=0으로 입력될 때 $Q_{(t+1)}$ 상태는?
① 먼저 내용에 대한 complement로 된다.
② 먼저 내용이 그대로 남는다.
❸ 1로 변한다.
④ 0으로 변한다.

91. 프로그램 카운터가 명령의 주소 부분과 더해져서 유효 주소가 결정되는 주소지정 방식은?
① 절대주소지정방식 ② 직접주소지정방식
❸ 상대주소지정방식 ④ 간접주소지정방식

92. 다음 주소 지정 방식 중 데이터 처리가 가장 신속한 것은?
① 자료가 기억된 장소에 직접 혹은 간접으로 사상시킬 수 있는 주소가 기억된 장소에 사상시키는 주소
② 주소에 상수 또는 레지스터에 기억된 주소의 일부분을 계산 또는 접속시켜서 사상시키는 주소
❸ 명령어 내에 가지고 있는 데이터를 계산한 자료자신에 대하여 사상시키는 주소
④ 자료가 기억된 장소에 직접 사상시킬 수 있는 주소

93. 다음과 같은 명령이 순서적으로 주어졌을 때 결과 값은?

```
① push 2
② push 3
③ push 1
④ ADD
```

① 6 ② 5
❸ 4 ④ 2

94. 다음 중 명령어의 주소 지정방식이 아닌 것은?
① 즉치(immediate) 주소지정 ❷ 오퍼랜드 주소지정
③ 레지스터 주소지정 ④ 인덱스 주소지정

95. 기본적인 마이크로프로세서(microprocessor)의 내부 구성요소가 아닌 것은?
① 연산부(ALU) ② 제어부(control unit)
❸ 주소 버스(address bus) ④ 레지스터부(registers)

96. LCD 방식을 이용하나 박막 트랜지스터를 사용하여 전압을 일정하게 유지해서 안정되고 정교한 화소(pixel)를 구현함으로서 화면이 깨끗하고, 측면에서도 비교적 잘 보이는 장점 때문에 노트북 모니터로 많이 사용되는 것은?
① 플라즈마(Plasma)
② CRT(Cathode Ray Tube)
❸ TFT(Thin Film Transistor)
④ HGC(Hercules Graphic Card)

97. T형 플립플롭을 사용하여 5단 계수기를 만들면 몇 개의 펄스까지 계수할 수 있는가?
① 5개 ② 16개
❸ 32개 ④ 64개

98. 범용 또는 특수 목적의 소프트웨어를 조합하거나 조직적으로 구성하고, 여러 가지 종류의 원시 프로그램, 목적 프로그램들을 분류하여 정비한 것은?
① Problem State ② PSW(Program Status Word)
③ Interrupt ❹ Program library

99. 어셈블리 언어(Assembly language) 명령의 구성 요소와 가장 관계없는 것은?
① label ② mnemonic
③ operand ❹ procedure

100. 4비트 데이터를 1의 보수로 표현할 수 있는 수의 범위는?
❶ -7 ~ +7 ② -8 ~ +7
③ -7 ~ +8 ④ -8 ~ +8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	②	③	①	①	③	④	③	③	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	②	①	③	②	②	④	③	③	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	②	②	①	③	④	②	④	①	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	③	③	④	②	①	③	①	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	③	②	②	③	③	①	①	②	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	④	③	①	①	②	③	①	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	③	②	④	③	①	①	②	②	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	④	②	④	②	②	①	③	③	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	④	②	③	④	③	①	③	③	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
③	③	③	②	③	③	③	④	④	①