

전기기사 예상시험문제

서울공과전기학원 ▶ 전화(02)2676-1114~5

제 1 과 목 : 전기자기학

【문제 1】 진공중의 점 A에서 출력 50[kW]의 전자파를 방사하여 이것이 구면파로서 전파할 때 점 A에서 100[km] 떨어진 점 B에 있어서의 포인팅 벡터 값은 약 몇 $[W/m^2]$ 인가?

- 가. $4 \times 10^{-7} W/m^2$ 나. $4.5 \times 10^{-7} W/m^2$
다. $5 \times 10^{-7} W/m^2$ 라. $5/5 \times 10^{-7} W/m^2$

【문제 2】 다음 중 유전체에서 전자분극이 나타나는 이유를 설명한 것으로 가장 알맞은 것은?

- 가. 단결정 매질에서 전자운동과 핵의 상대적인 변위에 의한다.
나. 화합물에서 (+)이온과 (-)이온 간의 상대

적인 변위에 의한다.

- 다. 단결정에서 (+)이온과 (-)이온 간의 상대적인 변위에 의한다.
라. 영구 전기 쌍극자의 전계 방향의 배열에 의한다.

【문제 3】 반지름 1cm인 원형 코일에 전류 10A가 흐를 때, 코일의 중심에서 코일 면에 수직으로 $\sqrt{3}$ [cm] 떨어진 점의 자계의 세기는 몇 $[A/m]$ 인가?

- 가. $1/16 \times 10^3 [A/m]$ 나. $3/16 \times 10^3 [A/m]$
다. $5/16 \times 10^3 [A/m]$ 라. $7/16 \times 10^3 [A/m]$

【문제 4】 자극의 세기가 $8 \times 10^{-6} Wb$, 길이가 3 [cm]인 막대자석을 120[AT/m]의 평등 자계 내에 자력선과 30° 의 각도로 놓으면 이 막대자석이 받



는 회전력은 몇 $[N \cdot m]$ 인가?

- 가. $1.44 \times 10^{-4} [N \cdot m]$
- 나. $1.44 \times 10^{-5} [N \cdot m]$
- 다. $3.02 \times 10^{-4} [N \cdot m]$
- 라. $3.02 \times 10^{-5} [N \cdot m]$

【문제 5】 다음 중 폐회로에 유도되는 유도 기전력에 관한 설명 중 가장 알맞은 것은?

- 가. 렌츠의 법칙은 유도기전력의 크기를 결정하는 법칙이다.
- 나. 자계가 일정한 공간 내에서 폐회로가 운동하여도 유도기전력이 유도된다.
- 다. 유도기전력은 권선수의 제곱에 비례한다.
- 라. 전계가 일정한 공간 내에서 폐회로가 운동하여도 유도기전력이 유도된다.

【문제 6】 $\nabla \cdot \mathbf{J} = \partial \rho / \partial t$ 에 대한 설명으로 옳지 않는 것은?

- 가. “-” 부호는 전류가 폐곡면에서 유출되고 있음을 뜻한다.
- 나. 단위 체적당 전하 밀도의 시간당 증가 비율이다.
- 다. 전류가 정상 전류가 흐르면 폐곡면에 통과하는 전류는 영(ZERO)이다.
- 라. 폐곡면에서 수직으로 유출되는 전류 밀도는 미소체적인 한 점에서 유출되는 단위 체적당 전류가 된다.

【문제 7】 길이가 1[cm], 지름이 5[mm]인 동선에 1[A]의 전류를 흘렸을 때 전자가 동선에 흐르는데 걸린 평균 시간은 대략 얼마인가? (단, 동선에서의 전자의 밀도는 $1 \times 10^{28} [\text{개}/\text{m}^3]$ 라고 한다.)

- 가. 3초
- 나. 31초

- 다. 314초
- 라. 3147초

【문제 8】 전자유도법칙과 관계가 가장 먼 것은?

- 가. 노이만의 법칙
- 나. 렌츠의 법칙
- 다. 패러데이의 법칙
- 라. 앙페르의 오른나사 법칙

【문제 9】 전지에 연결된 진공 평행판 콘덴서에서 진공 대신 어떤 유전체로 채웠더니 충전전하가 2배로 되었다면 전기 감수율(susceptibility) X_{er} 은 얼마인가?

- 가. 0
- 나. 1
- 다. 2
- 라. 3

【문제 10】 간격 3[cm], 면적 30[cm²]의 평판 콘덴서에 220[V]의 전압을 가하면 양판 간에 작용하는 힘은 약 몇 N 인가?

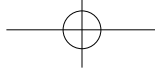
- 가. $6.3 \times 10^{-6} \text{N}$
- 나. $7.14 \times 10^{-7} \text{N}$
- 다. $8 \times 10^{-5} \text{N}$
- 라. $5.75 \times 10^{-4} \text{N}$

【문제 11】 다음 중 전계 E가 보존적인 것과 관계되지 않는 것은?

- 가. $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$
- 나. $\mathbf{E} = -\text{grad}V$
- 다. $\text{rot } \mathbf{E} = 0$
- 라. $\text{div } \mathbf{E} = 0$

【문제 12】 점전하에 의한 전위함수가 $V = x^A y^A [V]$ 로 주어진 전계가 있을 때 이 전계의 전기력선의 방정식은? (단, A는 상수이다)

- 가. $xy = A$
- 나. $y = Ax$

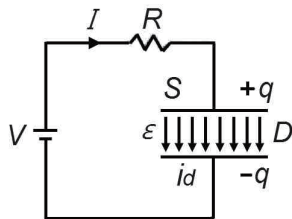


다. $y = Ax^2$
라. $1/x + 1/y = A$

【문제 13】 반지름이 3[cm]인 원형 단면을 가지고 있는 환상 연철심에 코일을 감고 여기에 전류를 흘려서 철심 중의 자계 세기가 400[AT/m]가 되도록 여자할 때, 철심 중의 자속 밀도는 약 몇 [Wb/m²]인가? (단, 철심의 비투자율은 400이라고 한다.)

가. 0.2[Wb/m²] 나. 0.8[Wb/m²]
다. 1.6[Wb/m²] 라. 2.0[Wb/m²]

【문제 14】 다음 그림은 콘덴서 내의 변위전류에 대한 설명이다. 이 콘덴서의 전극 면적을 S[m²], 전극에 저축된 전하를 q[C], 전극의 표면전하 밀도를 σ [C/m²], 전극 사이의 전속밀도를 D[C/m²] 라 하면 변위전류도 i_d [A/m²]의 값은?



가. $i_d = \frac{\partial D}{\partial t}$ [A/m²]
나. $i_d = \frac{\partial \sigma}{\partial t}$ [A/m²]
다. $i_d = S \frac{\partial D}{\partial t}$ [A/m²]
라. $i_d = \frac{1}{S} \frac{\partial D}{\partial t}$ [A/m²]

【문제 15】 내부장치 또는 공간을 물질로 포위시켜 외부 자계의 영향을 차폐시키는 방식을 자기 차폐라 한다. 다음 중 자기차폐에 가장 좋은 것은?

가. 강자성체 중에서 비투자율이 큰 물질
나. 강자성체 중에서 비투자율이 작은 물질
다. 비투자율이 1보다 작은 역자성체
라. 비투자율에 관계없이 물질의 두께에만 관계되므로 되도록이면 두꺼운 물질

【문제 16】 다음 중 무한 솔레노이드에 전류가 흐를 때에 이에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?

가. 내부 자계는 위치에 상관없이 일정하다.
나. 내부 자계와 외부 자계는 그 값이 같다.
다. 외부 자계는 솔레노이드 근처에서 멀어질수록 그 값이 작아진다.
라. 내부 자계의 크기는 0이다.

【문제 17】 유전체 내의 전속밀도를 정하는 원천은?

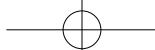
가. 유전체의 유전률이다.
나. 분극 전하만이다.
다. 진전하만이다.
라. 진전하와 분극 전하이다.

【문제 18】 전위함수 $V = 5x^2y + z$ [V]일 때 점(2, -2, 2)에서 체적 전하밀도 ρ [C/m³]의 값은? (단, ϵ_0 는 자유공간의 유전율이다.)

가. $5\epsilon_0$ 나. $10\epsilon_0$
다. $20\epsilon_0$ 라. $25\epsilon_0$

【문제 19】 매질이 완전유전체인 경우의 전자 파동방정식을 표시하는 것은?

가. $\nabla^2 E = \epsilon \mu \frac{\partial E}{\partial t}, \nabla^2 H = k \mu \frac{\partial H}{\partial t}$



나. $\nabla^2 E = \epsilon \mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}, \nabla^2 H = \epsilon \mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2}$

다. $\nabla^2 E = \epsilon \mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}, \nabla^2 H = k \mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2}$

라. $\nabla^2 E = \epsilon \mu \frac{\partial E}{\partial t}, \nabla^2 H = \epsilon \mu \frac{\partial H}{\partial t}$

【문제 20】 다음 중 거리 r에 반비례하는 것은?

- 가. 무한장 직선전하에 의한 전계
- 나. 구도체 전하에 의한 전계
- 다. 전기쌍극자에 의한 전계
- 라. 전기쌍극자에 의한 전위

제 2 과목 : 전력공학

【문제 21】 다음 중 송전계통에서 안정도 증진과 관계없는 것은?

- 가. 리액턴스 감소
- 나. 재폐로 방식의 채용
- 다. 속응여자방식의 채용
- 라. 차폐선의 채용

【문제 22】 배전선로에서 수용가에의 공급 전압을 허용 범위 내에 유지하기 위해서 적용하는 방법이 아닌 것은?

- 가. 배전변압기에서의 전압조정에는 고압선 각부의 전압에 따라서 배전변압기의 사용 탭을 적정하게 선정한다.
- 나. 66[kV] 이하의 변전소에서의 전압조정에는 모선 또는 급전선 마다 정지형 전압 조정기를 설치해서 조정한다.

- 다. 우리나라에서는 배전선로에서의 전압강하 한도를 10[%]로 잡고 적정한 전압강하 값을 설비별로 분담하는 방법으로 전압 조정용 기기와 병용해서 사용한다.
- 라. 배전선로의 부하는 중부하시와 경부하시에 크게 변화하므로 변전소 수전측의 송전선로에 대해서는 소호리액터를 사용해서 조정한다.

【문제 23】 전력선에 의한 통신선로의 전자유도장해의 주된 발생요인으로 가장 알맞은 것은?

- 가. 전력선의 연가가 충분하기 때문에
- 나. 전력선의 전압이 통신선로보다 높기 때문에
- 다. 영상전류가 흐르기 때문에
- 라. 전력선과 통신선로 사이의 차폐효과가 충분하기 때문에

【문제 24】 66[kV] 3상 1회선 송전선로에서 1선의 리액턴스가 22[Ω], 전류가 300[A]일 때 % 리액턴스는?

- 가. $10\sqrt{2}$ 나. $10\sqrt{3}$
- 다. $10/\sqrt{2}$ 라. $10/\sqrt{3}$

【문제 25】 다음 중 원자로 냉각재의 구비 조건으로 적절하지 않은 것은?

- 가. 비열이 클 것
- 나. 중성자 흡수가 많을 것
- 다. 열전도도가 클 것
- 라. 유도방사능이 적을 것

【문제 26】 22.9[kV] 가공배전선로에서 주 공급선로의 정전사고 시에비 전원 선로로 자동 전환되



는 개폐장치는?

- 가. 고장구간 자동 개폐기
- 나. 자동선로 구분 개폐기
- 다. 자동부하 전환 개폐기
- 라. 기중부하 개폐기

【문제 27】 동기조상기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- 가. 무부하로 운전되는 동기전동기로 역률을 개선한다.
- 나. 전압조정이 연속적이다.
- 다. 중부하시에는 과여자로 운전하여 뒤진 전류를 취한다.
- 라. 진상, 지상 무효전력을 모두 얻을 수 있다.

【문제 28】 어느 발전소에서 40000[kWh]를 발전하는데 발열량 5000[kcal/kg]의 석탄을 20톤 사용하였다. 이 화력발전소의 열효율은 약 몇 [%]인가?

- 가. 27.5%
- 나. 30.4%
- 다. 34.4%
- 라. 38.5%

【문제 29】 어느 수차의 정격회전수가 450[rpm]이고 유효낙차가 220[m]일 때 출력은 6000[kW]이었다. 수차의 특유속도는 약 몇 [m · kW]인가?

- 가. 35
- 나. 38
- 다. 41
- 라. 47

【문제 30】 송전전력, 선간전압, 부하역률, 전력손실 및 송전거리를 동일하게 하였을 경우 단상 2선식에 대한 3상 3선식의 총 전선량(중량)비는 얼마인가?

- 가. 0.75
- 나. 0.94
- 다. 1.15
- 라. 1.33

【문제 31】 송전선로에 매설지선을 설치하는 목적으로 알맞은 것은?

- 가. 직격뇌로부터 송전선을 차폐보호하기 위하여
- 나. 철탑 기초의 강도를 보강하기 위하여
- 다. 현수애자 1연의 전압 분담을 균일화하기 위해
- 라. 철탑으로부터 송전선로로의 역섬락을 방지하기 위하여

【문제 32】 저압뱅크 배전방식에서 캐스케이딩현상을 방지하기 위하여 인접 변압기를 연락하는 저압선의 중간에 설치하는 것으로 알맞은 것은?

- 가. 구분퓨즈
- 나. 리클로우저
- 다. 섹셔널라이저
- 라. 구분개폐기

【문제 33】 직류송전방식이 교류 송전방식에 비하여 유리한 점을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- 가. 표피효과에 의한 송전손실이 없다.
- 나. 통신선에 대한 유도 잡음이 적다.
- 다. 선로의 절연이 쉽다.
- 라. 정류가 필요 없고 승압 및 강압이 쉽다.

【문제 34】 송전단전압 161[kV], 수전단전압 154[kV], 상차각 40°, 리액턴스 45[Ω]일 때 선로 손실을 무시하면 전송전력은 약 몇 [MW]인가?

- 가. 323MW
- 나. 443MW
- 다. 354MW
- 라. 623MW



【문제 35】 66[kV], 60[Hz] 3상 1회선 송전선이 통신선과 나란히 가선되어 있다. 송전선의 1선지락 사고로 영상전류가 80[A] 흐를 때 통신선에 유기되는 전자 유도 전압은 약 몇 V인가? (단, 영상 전류는 전 전선에 걸쳐 같은 크기이고 상호 인덕턴스는 0.05[mH/km]이며, 송전선과 통신선의 병행길이는 40km이다.)

- 가. 75V 나. 136V
다. 150V 라. 181V

【문제 36】 복도체에 있어서 소도체의 반지름을 $r[m]$, 소도체 사이의 간격을 $S[m]$ 라고 할 때 2개의 소도체를 사용한 복도체의 등가 반지름은?

- 가. $\sqrt{r \cdot S}$ [m] 나. $\sqrt{r^2 \cdot S}$ [m]
다. $\sqrt{r \cdot S^2}$ [m] 라. $r \cdot S$ [m]

【문제 37】 다음 중 무부하시의 충전전류 차단만이 가능한 기기는?

- 가. 진공차단기 나. 유입차단기
다. 단로기 라. 자기차단기

【문제 38】 다음 중 코로나 임계전압에 직접 관계가 없는 것은?

- 가. 전선의 굵기 나. 기상 조건
다. 애자의 강도 라. 선간 거리

【문제 39】 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?

- 가. 충전전류의 제한
나. 접지전류의 제한

- 다. 누설전류의 제한
라. 단락전류의 제한

【문제 40】 20[kV] 미만의 옥내 변류기로 주로 사용되는 것은?

- 가. 유입식 권선형
나. 부상형
다. 관통형
라. 건식 권선형

제 3 과목 : 전기기기

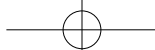
【문제 41】 교류발전기의 손실은 단자전압 및 역률이 일정할 때 $P = P_o + \alpha I + \beta I^2$ 으로 된다. 부하전류가 어떤 값일 때 발전기 효율이 최대가 되는가?(단, P_o 는 무부하손이며 α , β 는 계수이다.)

- 가. $I = \frac{P_o}{\beta}$ 나. $\sqrt{I = \frac{P_o}{\beta}}$
다. $I = \frac{\alpha}{\beta}$ 라. $I = \sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$

【문제 42】 다음은 IGBT에 관한 설명이다. 잘못된 것은?

- 가. Insulated Gate Bipolar Thyristor의 약자다.
나. 트랜지스터와 MOSFET를 조합한 것이다.
다. 고속 스위칭이 가능하다.
라. 전력용 반도체 소자이다.

【문제 43】 변압기의 단락시험과 관계가 없는 것은?



- 가. 누설 리액턴스
- 나. 전압 변동률
- 다. 임피던스 와트
- 라. 여자 어드미턴스

【문제 44】 3상 유도전동기의 기동법 중 전전압 기동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 소용량 농형 전동기의 기동법이다.
- 나. 전동기 단자에 직접 정격전압을 가한다.
- 다. 소용량의 농형 전동기는 일반적으로 기동 시간이 길다.
- 라. 기동 시에 역률이 좋지 않다.

【문제 45】 직류 발전기를 병렬운전하는데 균압선을 설치하는 발전기는?

- 가. 타여자 발전기 나. 복권 발전기
- 다. 분권 발전기 라. 동기 발전기

【문제 46】 변압기의 누설 리액턴스를 줄이는 가장 효과적인 방법은 어느 것인가?

- 가. 철심의 단면적을 크게 한다.
- 나. 코일의 단면적을 크게 한다.
- 다. 권선을 분할하여 조립한다.
- 라. 권선을 동심 배치한다.

【문제 47】 3상 유도기에서 출력의 변환식으로 옳은 것은?

가. $P_0 = P_2 - P_{2c} = P_2 - sP_2 = \frac{N}{N_s} P_2 = (1-s)P_2$

나. $P_0 = P_2 - P_{2c} = P_2 - sP_2 = \frac{N_s}{N} P_2 = (1+s)P_2$

다. $P_0 = P_2 + P_{2c} = \frac{N}{N_2} P_2 = P_0 - P_{2c} = P_0 - sP_2$

라. $(1-s)P_2 = \frac{N}{N_2} P_2 = P_0 - P_{2c} = P_0 - sP_2$

【문제 48】 3300/210[V], 10[kVA]의 단상변압기가 있다. % 저항강하는 3[%], % 리액턴스 강하는 4[%]이다. 이 변압기가 무부하인 경우의 2차 단자 전압은 약 몇[V]인가? (단, 변압기는 지역률 80[%]일 때 정격출력을 낸다고 한다.)

- 가. 168 나. 216
- 다. 220 라. 228

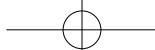
【문제 49】 200[V], 60[Hz], 6극, 10[kW]의 3상 유도 전동기가 있다. 전부하시의 회전수가 1152[rpm]이면 회전자 기전력의 주파수는 몇 [Hz]인가?

- 가. 2.2 나. 2.4
- 다. 2.6 라. 2.8

【문제 50】 AC 서보전동기(AC servomotor)의 설명 중 틀린 것은?

- 가. AC 서보전동기는 그다지 큰 회전력이 요구되지 않는 시스템에 사용되는 전동기이다.
- 나. 이 전동기에는 기준권선과 제어권선의 두 고정자 권선이 있으며, 90도의 위상차가 있는 2상 전압을 인가해 회전자계를 만든다.
- 다. 고정자의 기준권선에는 정전압을 인가하며, 제어권선에는 제어용 전압을 인가한다.
- 라. 이 전동기는 속도 회전력 특성을 선형화하고 제어전압을 입력으로 회전자의 회전각을 출력으로 보았을 때 이 전동기의 전달함수는 미분요소와 2차 요소의 직렬 결합으로 볼 수 있다.

【문제 51】 동기기의 3상 단락 곡선이 직선이 되는 이유로 가장 알맞은 것은?



가. 누설 리액턴스가 크므로
나. 자기포화가 있으므로
다. 무부하 상태이므로
라. 전기자 반작용으로

【문제 52】 단락비가 큰 동기기에 대한 설명으로 알맞은 것은?

가. 전기자 반작용이 크다.
나. 기계가 소형이다.
다. 전압변동율이 크다.
라. 안정도가 높다.

【문제 53】 4극, 7.5[kW], 200[V], 60[Hz]인 3상 유도 전동기가 있다. 전부하에서 2차 입력이 7950[W]이다. 이 경우에 2차 효율 [%]은 얼마인가? (단, 기계손은 130[W]이다.)

가. 93 나. 94
다. 95 라. 96

【문제 54】 동기발전기에서 기전력의 고조파가 감소해서 파형을 좋게 하고 권선의 리액턴스를 감소시키기 위하여 채택한 권선법으로 알맞은 것은?

가. 전절권 나. 집중권
다. 분포권 라. 단절권

【문제 55】 단상 50[kVA] 1차 3300[V], 2차 210[V], 60[Hz], 1차 권회수 550, 철심의 유효단면적 150[cm²]의 변압기 철심의 자속밀도[Wb/m²]는 약 얼마인가?

가. 2.0 나. 1.5
다. 1.2 라. 1.0

【문제 56】 직류 전동기의 규약효율은 어떤 식으로 표현 되는가?

가. (출력/입력)×100[%]
나. (입력/(입력+손실))×100[%]
다. (출력/(출력+손실))×100[%]
라. ((입력-손실)/입력)×100[%]

【문제 57】 단상 유도 전압 조정기와 3상 유도 전압 조정기의 비교 설명으로 옳지 않은 것은?

가. 모두 회전자와 고정자가 있으며, 한편에 1차 권선을 다른 편에 2차 권선을 둔다.
나. 모두 입력전압과 이에 대응한 출력 전압 사이에 위상차가 있다.
다. 단상 유도 전압조정기에는 단락 코일이 필요하나 3상에서는 필요 없다.
라. 모두 회전자의 회전각에 따라 조정된다.

【문제 58】 동기기의 전기자 저항을 r , 전기자 반작용 리액턴스를 X_a , 누설 리액턴스를 X_ℓ 이라고 하면 동기 임피던스를 표시하는 식은?

가. $\sqrt{r^2 + \left(\frac{X_a}{X_\ell}\right)^2}$
나. $\sqrt{r^2 + X_\ell^2}$
다. $\sqrt{r^2 + X_a^2}$
라. $\sqrt{r^2 + (X_a + X_\ell)^2}$

【문제 59】 3상 동기발전기의 여자전류 10[A]에 대한 단자전압이 $1000\sqrt{3}$ [V], 3상 단락전류는 50[A]이다. 이때의 동기임피던스는 몇 [Ω]인가?

가. 5 나. 11
다. 20 라. 34

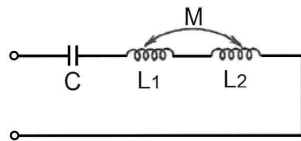


【문제 60】 사이리스터(Thyristor)에서는 게이트 전류가 흐르면 순방향의 저지상태에서 ()상태로 된다. 게이트 전류를 가하여 도통완료까지의 시간을 ()시간이라고 하나 이 시간이 길면 ()시의 ()이 많고 사이리스터 소자가 파괴되는 수가 있다. () 안에 알맞은 내용을 순서대로 나열한 것은?

가. 온(On), 턴온(Turn on), 스위칭, 전력손실
나. 온(On), 턴온(Turn on), 전력손실, 스위칭
다. 스위칭, 온(On), 턴온(Turn on), 전력손실
라. 턴온(Turn on), 스위칭, 온(On), 전력손실

제 4 과목 : 회로이론 및 제어공학

【문제 61】 그림과 같이 1개의 콘덴서와 2개의 코일이 직렬로 접속된 회로에 300[Hz]의 주파수가 공진한다고 한다. 콘덴서의 정전용량 및 코일의 자기 인덕턴스를 각각 $C=25[\mu\text{F}]$, $L_1=4.3[\text{mH}]$, $L_2=4.6[\text{mH}]$ 라고하면 코일 간의 상호 인덕턴스M 값은 약 몇 [mH]인가? (단, 코일은 같은 방향으로 감겨져 있고, 동일 축상에 놓여져 있는 것으로 한다.)



가. 2.36 나. 1.18
다. 1.91 라. 1.0

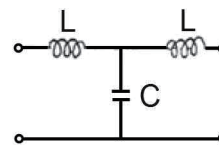
【문제 62】 $R=5[\Omega]$, $L=1[\text{H}]$ 의 직렬회로에 직류 10[V]를 가할 때 순간의 전류식은?

가. $5(1-e^{-5t})$ 나. $2e^{-5t}$
다. $5e^{-5t}$ 라. $2(1-e^{-5t})$

【문제 63】 $V=3+5\sqrt{2}\sin\omega t+10\sqrt{2}\sin(3\omega t-\pi/3)[\text{V}]$ 의 실효치는 몇 V인가?

가. 12.6 나. 11.5
다. 10.6 라. 9.6

【문제 64】 그림과 같은 4단자 회로의 4단자 정수 A, B, C, D에서 C의 값은?



가. $1-j\omega C$
나. $1-\omega^2 LC$
다. $j\omega L(2-\omega^2 LC)$
라. $j\omega C$

【문제 65】 어느 함수가 $f(t)=1-e^{-at}$ 인 것을 라플라스 변환하면?

가. $\frac{1}{S^2(S+a)}$ 나. $\frac{a}{S(S-a)}$
다. $\frac{1}{S(S+a)}$ 라. $\frac{a}{S(S+a)}$

【문제 66】 대칭 3상 전압이 a 상 $V_a[\text{V}]$, b 상 $V_b=a^2 V_a[\text{V}]$, c 상 $V_c=a V_a$ 일 때 a상을 기준으로 한 대칭분 전압 중 V_1 은 어떻게 표시되는가?

가. $(1/3)V_a$ 나. V_a
다. $a V_a$ 라. $a^2 V_a$



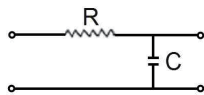
【문제 67】 전송 선로에서 무손실일 때, $L=96[\text{mH}]$, $C=0.6[\mu\text{F}]$ 이면 특성 임피던스 $[Ω]$ 는?

- 가. 400 나. 500
다. 600 라. 700

【문제 68】 저항 R, 커패시턴스 C의 병렬회로에서 전원 주파수가 변할 때의 임피던스 궤적은?

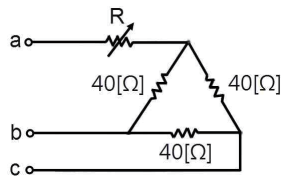
- 가. 제1상한 내의 반직선
나. 제1상한 내의 반원
다. 제4상한 내의 반원
라. 제4상한 내의 반직선

【문제 69】 RC 저역 여파기 회로의 전달함수 $G(j\omega)$ 에서 $\omega=1/(RC)$ 인 경우 $|G(j\omega)|$ 의 값은?



- 가. 1 나. 0.707
다. 0.5 라. 0

【문제 70】 그림과 같은 순저항 회로에서 대칭 3상 전압을 가할 때 각 선에 흐르는 전류가 같으려면 R의 값은 몇 $[Ω]$ 인가?



- 가. 4 나. 8
다. 12 라. 16

【문제 71】 전달함수 $G(s)=10/(s^2+3s+2)$ 으로 표시되는 제어 계통에서 직류 이득은 얼마인가?

- 가. 1 나. 2
다. 3 라. 5

【문제 72】 아래 상태방정식, 출력 방정식에 대한 설명 중 맞는 것은?

$$\begin{aligned} \text{[상태 방정식]} \quad & \frac{d}{dt} \mathbf{x}(t) = \mathbf{A} \mathbf{x}(t) + \mathbf{B} \mathbf{u}(t) \\ \text{[출력 방정식]} \quad & \mathbf{y}(t) = \mathbf{C} \mathbf{x}(t) \end{aligned}$$

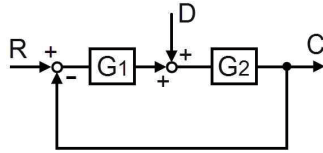
$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \mathbf{C} = [1 \ 0 \ 0]$$

- 가. 이 시스템은 가제어(controllable)하고, 가 관측(observable)하다.
나. 이 시스템은 가제어(controllable)하나, 가 관측하지 않다(unobservable).
다. 이 시스템은 가제어하지 않으나(uncontrollable), 가관측하다(observable).
라. 이 시스템은 가제어하지 않고(uncontrollable), 가관측하지 않다(unobservable).

【문제 73】 특성방정식 $s^2 + Ks + 2K - 1 = 0$ 인 계가 안정될 K의 범위는?

- 가. $K > 0$
나. $K > 1/2$
다. $K < 1/2$
라. $0 < K < 1/2$

【문제 74】 그림과 같은 블럭 선도에서 C의 값은?



가. $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_1}{1 + G_1 G_2} D$

나. $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_2}{1 + G_1 G_2} D$

다. $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} D$

라. $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_1 G_2}{1 - G_1 G_2} D$

【문제 75】 어떤 제어계의 전달함수가 $G(s) = (2s + 1)/(s^2 + s + 1)$ 로 표시될 때, 이 계에 입력 $x(t)$ 를 가했을 경우 출력 $y(t)$ 를 구하는 미분방정식으로 알맞은 것은?

가. $\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{dy}{dt} + y = 2 \frac{dy}{dx} + x$

나. $\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{dy}{dt} + y = 2 \frac{dx}{dt} + x$

다. $\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{dy}{dt} + y = 2 \frac{dx}{dt} + x$

라. $\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{dy}{dx} + y = 2 \frac{dx}{dt} + x$

【문제 76】 샘플링된 신호를 다음 샘플링 신호와 직선으로 연결하는 홀드를 무엇이라 하는가?

- 가. Zero Order Hold
- 나. First Order Hold
- 다. Second Order Hold
- 라. Third Order Hold

【문제 77】 단위 부궤환 제어시스템(unit negative feedback control system)의 개루프(open loop) 전달함수 $G(s)$ 가 다음과 같이 주어 있다. 이때 다음 설명 중 틀린 것은?

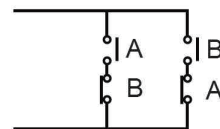
$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s(s + 2\zeta\omega_n)}$$

- 가. 이 시스템은 $\zeta = 1.2$ 일 때 과제동된 상태에 있게 된다.
- 나. 이 폐루프 시스템의 특성방정식은 $s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 = 0$ 이다.
- 다. ζ 값이 작게 될수록 제동이 많이 걸리게 된다.
- 라. ζ 값이 음의 값이면 불안정하게 된다.

【문제 78】 특성 방정식이 실수계수를 갖는 s 의 유리 함수일 때 근궤적은 무슨 축에 대하여 대칭인가?

- 가. 실수축
- 나. 허수축
- 다. 대칭축 없음
- 라. 원점

【문제 79】 다음 회로는 무엇을 나타낸 것인가?



- 가. AND
- 나. OR
- 다. Exclusive OR
- 라. NAND



【문제 80】 제어 목적에 의한 분류에 해당되는 것은?

- 가. 프로세스 제어
- 나. 서보 기구
- 다. 자동 조정
- 라. 비율제어

제 5 과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

【문제 81】 교통신호등 회로의 사용전압은 몇 V 이하이어야 하는가?

- 가. 110V 나. 220V
- 다. 300V 라. 380V

【문제 82】 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선과 고압 가공 전선 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가?

- 가. 120cm 나. 100cm
- 다. 75cm 라. 60cm

【문제 83】 전기욕기용 전원장치의 금속제 외함 및 전선을 넣는 금속관에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- 가. 제1종
- 나. 제2종
- 다. 제3종
- 라. 특별 제3종

【문제 84】 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는

경우 그 가공전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 3m미만인 곳에 시설되는 상태는 몇 차 접근상태인가?

- 가. 제1차 접근상태
- 나. 제2차 접근상태
- 다. 제3차 접근상태
- 라. 제4차 접근상태

【문제 85】 다음 중 욕실 등 인체가 물에 젖어 있는 상태에서 물을 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에 적합한 누전차단기는?

- 가. 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전압 동작형 누전차단기
- 나. 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전류 동작형 누전차단기
- 다. 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.3초 이하의 전압 동작형 누전차단기
- 라. 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.3초 이하의 전류 동작형 누전차단기

【문제 86】 154kV의 특별고압 가공전선을 사람이 쉽게 들어갈 수 없는 산지(山地) 등에 시설하는 경우 지표상의 높이는 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

- 가. 4m 나. 5m
- 다. 6.5m 라. 8m

【문제 87】 다음 중 특별고압의 전선로로 시설하여서는 아니 되는 것은?

- 가. 터널 안 전선로
- 나. 지중 전선로
- 다. 물밑 전선로
- 라. 옥상 전선로



【문제 88】 과전류 차단기로 저압전로에 사용하는 퓨즈를 수평으로 붙인 경우의 동작 특성으로 옳은 것은? (단, 정격전류는 30A라고 한다.)

- 가. 정격전류의 1.1배의 전류에 견딜 것
- 나. 정격전류의 1.6배로 60분 이상 견딜 것
- 다. 정격전류의 1.8배로 120분 이내에 용단될 것
- 라. 정격전류의 2배의 전류로 10분 안에 용단될 것

【문제 89】 사용전압 60000V인 특별고압가공전선과 그 지지물·지주·완류 또는 지선 사이의 이격거리는 일반적으로 몇 cm 이상이어야 하는가?

- 가. 35cm 나. 40cm
- 다. 45cm 라. 65cm

【문제 90】 지중전선로의 시설에 관한 사항으로 옳은 것은?

- 가. 전선은 케이블을 사용하고 관로식, 암거식 또는 직접 매설식에 의하여 시설한다.
- 나. 전선은 절연전선을 사용하고 관로식, 암거식 또는 직접 매설식에 의하여 시설한다.
- 다. 전선은 나전선을 사용하고 내화성능이 있는 비닐관에 인입하여 시설한다.
- 라. 전선은 절연전선을 사용하고 내화성능이 있는 비닐관에 인입하여 시설한다.

【문제 91】 금속제 수도관로 또는 철골, 기타의 금속제를 접지극으로 사용한 제1종 또는 제2종 접지공사의 접지선 시설방법은 어느 것에 준하여 시설하여야 하는가?

- 가. 애자 사용 공사
- 나. 금속 몰드 공사

- 다. 금속관 공사
- 라. 케이블 공사

【문제 92】 발전소에 계측장치를 설치하여 계측하는 사항에 포함되지 않는 것은?

- 가. 발전기의 고정자 온도
- 나. 발전기의 전압 및 전류 또는 전력
- 다. 특별고압 모선의 전류 및 전압 또는 전력
- 라. 주요 변압기의 전압 및 전류 또는 전력

【문제 93】 저압 전로의 중성점에 접지선으로 시설하는 연동선의 지름은 몇 mm 이상이어야 하는가?

- 가. 2.0mm 이상 나. 2.6mm 이상
- 다. 3.2mm 이상 라. 4.0mm 이상

【문제 94】 태양전지 발전소에 시설하는 태양전지 모듈을 옥내에 시설할 경우 사용하는 공사방법에 포함되지 않는 것은?

- 가. 합성수지관 공사
- 나. 애자 공사
- 다. 금속관 공사
- 라. 케이블 공사

【문제 95】 사용전압이 220V인 경우 애자사용 공사에서 전선과 조영재 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가?

- 가. 2.5cm 나. 4.5cm
- 다. 6.0cm 라. 8.0cm

【문제 96】 사용전압이 380V인 저압 전로의 전선 상호간의 절연저항은 몇 MΩ 이상이어야 하는가?



- 가. $0.2M\Omega$ 나. $0.3M\Omega$
 다. $0.38M\Omega$ 라. $0.4M\Omega$

【문제 97】 66kV 가공전선로에 6kV 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 특별 고압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고 인장강도가 몇 kN 이상의 연선이어야 하는가?

- 가. 5.26kN 나. 8.31kN
 다. 14.5kN 라. 21.67kN

【문제 98】 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시방 세목으로 옳은 것은?

- 가. 안전율은 1.2 이상일 것
 나. 지선에 연선을 사용할 경우 소선은 3가닥 이상의 연선일 것
 다. 소선의 지름 1.6mm 이상인 금속선을 사용할 것
 라. 허용 인장하중의 최저는 3.41kN일 것

【문제 99】 금속제 지중 관로에 대하여 전식 작용에 의한 장애를 줄 우려가 있어 배류 시설에 선택 배류기를 사용하였다. 이때 선택 배류기를 보호할 목적으로 어떤 것을 시설하여야 하는가?

- 가. 과전류 차단기
 나. 과전압 계전기
 다. 유입 개폐기
 라. 피뢰기

【문제 100】 다음 중 터널 안 전선로의 시설방법으로 옳은 것은?

- 가. 저압전선은 지름 2.6mm의 경동선의 절연전선을 사용하였다.

- 나. 고압전선은 절연전선을 사용하여 합성수지 관공사로 하였다.
 다. 저압전선을 애자사용공사에 의하여 시설하고 이를 레일면상 또는 노면상 2.2m의 높이로 시설하였다.
 라. 고압전선을 금속관공사에 의하여 시설하고 이를 레일면상 또는 노면상 2.4m의 높이로 시설하였다.

정답

1. ㉠ 2. ㉡ 3. ㉢ 4. ㉣ 5. ㉤ 6. ㉥ 7. ㉦ 8. ㉧ 9. ㉨ 10. ㉩
 11. ㉪ 12. ㉫ 13. ㉬ 14. ㉭ 15. ㉮ 16. ㉯ 17. ㉺ 18. ㉻ 19. ㉼ 20. ㉽
 21. ㉾ 22. ㊱ 23. ㊲ 24. ㊳ 25. ㊴ 26. ㊵ 27. ㊶ 28. ㊷ 29. ㊸ 30. ㊹
 31. ㊺ 32. ㊻ 33. ㊼ 34. ㊽ 35. ㊾ 36. ㊿ 37. ㋀ 38. ㋁ 39. ㋂ 40. ㋃
 41. ㋄ 42. ㋅ 43. ㋆ 44. ㋇ 45. ㋈ 46. ㋉ 47. ㋊ 48. ㋋ 49. ㋌ 50. ㋍
 51. ㋎ 52. ㋏ 53. ㋐ 54. ㋑ 55. ㋒ 56. ㋓ 57. ㋔ 58. ㋕ 59. ㋖ 60. ㋗
 61. ㋘ 62. ㋙ 63. ㋚ 64. ㋛ 65. ㋜ 66. ㋝ 67. ㋞ 68. ㋟ 69. ㋠ 70. ㋡
 71. ㋢ 72. ㋣ 73. ㋤ 74. ㋥ 75. ㋦ 76. ㋧ 77. ㋨ 78. ㋩ 79. ㋪ 80. ㋫
 81. ㋬ 82. ㋭ 83. ㋮ 84. ㋯ 85. ㋰ 86. ㋱ 87. ㋲ 88. ㋳ 89. ㋴ 90. ㋵
 91. ㋶ 92. ㋷ 93. ㋸ 94. ㋹ 95. ㋺ 96. ㋻ 97. ㋼ 98. ㋽ 99. ㋾ 100. ㋿