

01 두 개의 서로 다른 금속의 접촉점에 온도차를 주면 열기전력이 생기는 현상은?

- ① 흘 효과 ② 줄 효과
③ 압전기 효과 ④ 제벵 효과

해설

제벡 효과(Seebeck Effect)

- 서로 다른 금속 A, B를 접속하고 접속점을 서로 다른 온도로 유지하면 기전력이 생겨 일정한 방향으로 전류가 흐른다. 이러한 현상을 열전 효과 또는 제백 효과라 한다.
- 열전 온도계, 열전형 계기에 이용된다.

02 다음 중에서 자석의 일반적인 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① N극과 S극이 있다.
- ② 자력선은 N극에서 나와 S극으로 향한다.
- ③ 자력이 강할수록 자기력선의 수가 많다.
- ④ 자석은 고온이 되면 자력이 증가한다.

해설

자석은 고온이 되면 자력이 감소된다.

03 자체 인덕턴스 $2[\text{H}]$ 의 코일에 $25[\text{J}]$ 의 에너지가 저장되어 있다면 코일에 흐르는 전류는?

- ① $2[A]$
② $3[A]$
③ $4[A]$
④ $5[A]$

해설

전자에너지 $W = \frac{1}{2}LI^2$ [J]이므로, $I = \sqrt{\frac{2W}{L}} = \sqrt{\frac{2 \times 25}{2}} = 5$ [A]

04 비정현파의 실효값을 나타낸 것은?

- ① 최대파의 실효값
- ② 각 고조파의 실효값의 합
- ③ 각 고조파의 실효값의 합의 제곱근
- ④ 각 고조파의 실효값의 제곱의 합의 제곱근

해설

비정현파 교류의 실효값은 직류분(V_0)과 기본파(V_1) 및 고조파($V_2, V_3, \dots V_n$)의 실효값의 제곱의 합을 제곱근한 것이다.

$$V = \sqrt{V_0^2 + V_1^2 + V_2^2 + \dots + V_n^2} \text{ [V]}$$

05 기전력 1.5[V], 내부저항 0.2[Ω]인 전지 5개를 직렬로 접속하여 단락시켰을 때의 전류[A]는?

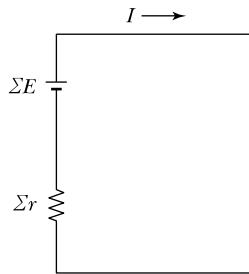
- ① 1.5[A] ② 2.5[A]
③ 6.5[A] ④ 7.5[A]

해설

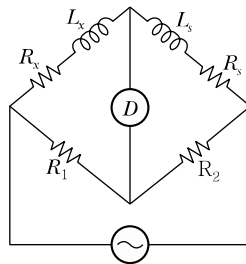
아래 회로와 같이 합성기전력 $\Sigma E = 1.5 \times 5 = 7.5[V]$

합성 내부저항 $\sum r = 0.2 \times 5 = 1[\Omega]$ 이므로,

전류 $I = \frac{7.5}{1} = 7.5[\text{A}]$ 이다.



06 브리지 회로에서 미지의 인덕턴스 L_x 를 구하면?



- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad L_x &= \frac{R_2}{R_1} L_s & \textcircled{2} \quad L_x &= \frac{R_1}{R_2} L_s \\ \textcircled{3} \quad L_x &= \frac{R_s}{R_1} L_s & \textcircled{4} \quad L_x &= \frac{R_1}{R_s} L_s \end{aligned}$$

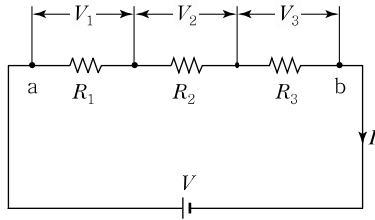
해설

$$R_2(R_x + j\omega L_x) = R_1(R_s + j\omega L_s) \text{에 서}$$

$R_2 R_x + j w R_2 L_x = R_1 R_s + j w R_1 L_s$ 이므로, 실수부와 허수부가 각각 같아야 한다.

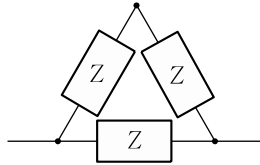
따라서, $L_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot L_s$ 이다.

07 R_1, R_2, R_3 의 저항 3개를 직렬접속했을 때의 합성 저항값은?



- ① $R = R_1 + R_2 \cdot R_3$
 ② $R = R_1 \cdot R_2 + R_3$
 ③ $R = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3$
 ④ $R = R_1 + R_2 + R_3$

08 그림과 같은 평형 3상 Δ 회로를 등가 Y결선으로 환산하면 각상의 임피던스는 몇 $[\Omega]$ 이 되는가?
 (단, $Z = 12[\Omega]$ 이다.)



- ① $48[\Omega]$ ② $36[\Omega]$ ③ $4[\Omega]$ ④ $3[\Omega]$

해설

$\Delta \rightarrow Y$ 변환할 때, $Z_Y = \frac{1}{3} Z_{\Delta} = \frac{1}{3} \times 12 = 4[\Omega]$ 이다.

09 같은 횟수 200회의 코일 P 와 300회의 코일 S 를 가까이 놓고 P 에 1[A]의 전류를 흘릴 때 S 와 쇄교하는 자속이 $4 \times 10^{-4}[\text{Wb}]$ 이었다면 이들 코일 사이의 상호 인덕턴스는?

- ① $0.12[\text{H}]$ ② $0.12[\text{mH}]$
 ③ $0.08[\text{H}]$ ④ $0.08[\text{mH}]$

해설

$$\text{상호 인덕턴스 } M = \frac{N_2 \phi}{I_1} = \frac{300 \times 4 \times 10^{-4}}{1} = 0.12[\text{H}]$$

10 다음 중 파형률을 나타낸 것은?

- ① $\frac{\text{실효값}}{\text{평균값}}$ ② $\frac{\text{최대값}}{\text{실효값}}$ ③ $\frac{\text{평균값}}{\text{실효값}}$ ④ $\frac{\text{실효값}}{\text{최대값}}$

해설

$$\text{파형률} = \frac{\text{실효값}}{\text{평균값}}, \text{ 파고율} = \frac{\text{최대값}}{\text{실효값}}$$

정답 11 ③ 12 ③ 13 ② 14 ③ 15 ①

해설

작용하는 힘 $F = \frac{1}{4\pi\mu} \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ [N]이고,

여기서, $\mu = \mu_0 \cdot \mu_s$, 진공 중의 투자율 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m], 비투자율 $\mu_s = 1$ 이므로,

$$F = 6.33 \times 10^4 \cdot \frac{1 \times 1}{1^2} = 6.33 \times 10^4 \text{ [N]이다.}$$

16 각속도 $\omega = 300$ [rad/sec]인 사인파 교류의 주파수 [Hz]는 얼마인가?

① $\frac{70}{\pi}$

② $\frac{150}{\pi}$

③ $\frac{180}{\pi}$

④ $\frac{360}{\pi}$

해설

각속도 $\omega = 2\pi f$ [rad/s]이므로,

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{300}{2\pi} = \frac{150}{\pi} \text{ [Hz]}$$

17 C_1, C_2 를 직렬로 접속한 회로에 C_3 를 병렬로 접속하였다. 이 회로의 합성 정전용량[F]은?

① $C_3 + \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$

② $C_1 + \frac{1}{\frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$

③ $\frac{C_1 + C_2}{C_3}$

④ $C_1 + C_2 + \frac{1}{C_3}$

해설

직렬접속한 C_1, C_2 의 합성 정전용량 $\frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$ 이고,

여기에 병렬로 C_3 접속하면, 합성 정전용량은 $C_3 + \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$ 이다.

18 $Z_1 = 5 + j3$ [Ω]과 $Z_2 = 7 - j3$ [Ω]이 직렬 연결된 회로에 $V = 36$ [V]를 가한 경우의 전류[A]는?

① 1[A]

② 3[A]

③ 6[A]

④ 10[A]

해설

• 합성 임피던스 $Z_0 = Z_1 + Z_2 = 5 + j3 + 7 - j3 = 12$ [Ω]

• 전류 $I = \frac{36}{12} = 3$ [A]

19 10[A]의 전류로 6시간 방전할 수 있는 축전지의 용량은?

- ① 2[Ah] ② 15[Ah] ③ 30[Ah] ④ 60[Ah]

해설

축전지의 용량 $Q = I \times H[\text{Ah}]$ 이므로,
 $Q = 10 \times 6 = 60[\text{Ah}]$ 이다.

20 3상 교류를 Y결선하였을 때 선간전압과 상전압, 선전류와 상전류의 관계를 바르게 나타낸 것은?

- ① 상전압 = $\sqrt{3}$ 선간전압 ② 선간전압 = $\sqrt{3}$ 상전압
 ③ 선전류 = $\sqrt{3}$ 상전류 ④ 상전류 = $\sqrt{3}$ 선전류

해설

Y결선 : 성형 결선	Δ결선 : 삼각 결선
$V_\ell = \sqrt{3} V_P (\frac{\pi}{6} \text{ 위상이 앞섬})$ $I_\ell = I_P$	$V_\ell = V_P$ $I_\ell = \sqrt{3} I_P (\frac{\pi}{6} \text{ 위상이 뒤짐})$

21 직류기의 전기자 철심을 규소강판으로 성층하여 만드는 이유는?

- ① 가공하기 쉽다. ② 가격이 저렴하다.
 ③ 철손을 줄일 수 있다. ④ 기계손을 줄일 수 있다.

해설

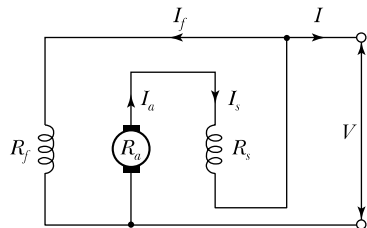
- 규소강판 사용 : 히스테리시스 손 감소
- 성층철심 사용 : 와류손(맴돌이 전류손) 감소
- 철손 = 히스테리시스 손 감소 + 와류손(맴돌이 전류손)

22 정격전압 250[V], 정격출력 50[kW]의 외분권 복권발전기가 있다. 분권계자 저항이 25[Ω]일 때 전 기자 전류는?

- ① 100[A] ② 210[A] ③ 2,000[A] ④ 2,010[A]

해설

외분권 복권 발전기 접속은 아래와 같다.



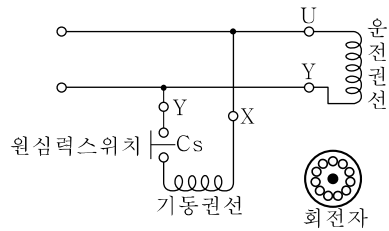
$$I_a = I + I_f = \frac{P}{V} + \frac{V}{R_f} \text{이므로,}$$

$$I_a = \frac{50 \times 10^3}{250} + \frac{250}{25} = 210[\text{A}] \text{이다.}$$

23 다음 중 절연저항을 측정하는 것은?

- ① 켈빈더블 브리지법 ② 전압전류계법
③ 휘스톤 브리지법 ④ 메거

24 그림과 같은 분상 기동형 단상 유도 전동기를 역회전시키기 위한 방법이 아닌 것은?

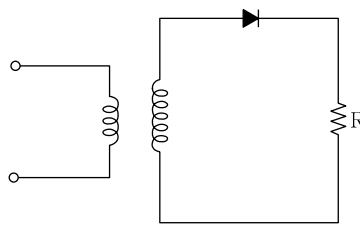


- ① 원심력스위치를 개로 또는 폐로 한다.
② 기동권선이나 운전권선의 어느 한 권선의 단자접속을 반대로 한다.
③ 기동권선의 단자접속을 반대로 한다.
④ 운전권선의 단자접속을 반대로 한다.

해설

회전방향을 바꾸려면, 운전권선이나 기동권선 중 어느 한쪽의 접속을 반대로 하면 된다.

25 반파 정류회로에서 변압기 2차 전압의 실효치를 $E[V]$ 라 하면 직류 전류 평균치는?(단, 정류기의 전압강하는 무시한다.)



- ① $\frac{E}{R}$ ② $\frac{1}{2} \cdot \frac{E}{R}$
③ $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E}{R}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E}{R}$

해설

- 단상반파 출력전압 평균값 $E_d = \frac{\sqrt{2}}{\pi} E [V]$
- 직류 전류 평균값 $I_d = \frac{E_d}{R} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E}{R} [A]$

49 진열장 안에 400[V] 미만인 저압 옥내배선 시 외부에서 보기 쉬운 곳에 사용하는 전선은 단면적이 몇 [mm²] 이상의 코드 또는 캡타이어 케이블이어야 하는가?

- ① $0,75[\text{mm}^2]$
② $1,25[\text{mm}^2]$
③ $2[\text{mm}^2]$
④ $3,5[\text{mm}^2]$

해설

옥내에 시설하는 저압의 이동전선

- 400[V] 이상 : 0.6/1[kV] EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블, 단면적이 0.75[mm²] 이상
- 400[V] 미만 : 고무코드 또는 0.6/1[kV] EP 고무절연 클로로프렌 캡타이어케이블, 단면적이 0.75[mm²] 이상

50 금속관에 나사를 내기 위한 공구는?

- ① 오스터 ② 토치램프 ③ 펜치 ④ 유압식 벤더

51 네온 검전기를 사용하는 목적은?

- ① 주파수 측정 ② 충전 유무조사 ③ 전류 측정 ④ 조도를 조사

해설

네온 검전기 : 저압배선의 충전유무 검사

52 설비용량 600[kW], 부등률 1.2, 수용률 0.6일 때 합성최대전력[kW]은?

- ① 240[kW] ② 300[kW] ③ 432[kW] ④ 833[kW]

해설

$$\text{수용률} = \frac{\text{최대수용전력}}{\text{설비 용량}} \times 100[\%] \text{에서}$$

$$60[\%] = \frac{\text{최대수용전력}}{600} \times 100[\%] \text{에서 최대수용전력} = 360[\text{kW}]$$

$$\text{부동률} = \frac{\text{각 부하의 최대수용전력의 합계}}{\text{합성최대수용전력}} \text{이므로,}$$

$$1.2 = \frac{360}{\text{합성최대수용전력}} \text{에서 합성최대(수용)전력} = 300[\text{kW}]$$

53 경질비닐전선관 1본의 표준 길이는?

- ① 3[m] ② 3.6[m] ③ 4[m] ④ 4.6[m]

해설

- 경질비닐전선관 1본은 4[m]
- 금속전선관 1본은 3.6[m]

54 사람이 접촉될 우려가 있는 곳에 시설하는 경우 접지극은 지하 몇 [cm] 이상의 깊이에 매설하여야 하는가?

- ① 30 ② 45
③ 50 ④ 75

해설

접지공사의 접지극은 지하 75[cm] 이상 되는 깊이로 매설할 것

55 480[V] 가공인입선이 철도를 횡단할 때 레일면상의 최저 높이는 몇 [m]인가?

- ① 4[m] ② 4.5[m]
③ 5.5[m] ④ 6.5[m]

해설

인입선의 높이는 다음에 의할 것

구분	저압 인입선[m]	고압 및 특고압인입선[m]
도로 횡단	5	6
철도 궤도 횡단	6.5	6.5
기타	4	5

56 저압 연접 인입선은 인입선에서 분기하는 점으로부터 몇 [m]를 넘지 않는 지역에 시설하고 폭 몇 [m]를 넘는 도로를 횡단하지 않아야 하는가?

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 50[m], 4[m] | ② 100[m], 5[m] |
| ③ 150[m], 6[m] | ④ 200[m], 8[m] |

해설

연접 인입선 시설 제한 규정

- 인입선에서 분기하는 점에서 100[m]를 넘는 지역에 이르지 않아야 한다.
- 너비 5[m]를 넘는 도로를 횡단하지 않아야 한다.
- 연결 인입선은 옥내를 통과하면 안된다.
- 지름 2.6[mm]의 경동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 것일 것

57 합성수지제 가요전선관으로 울게 짝지어진 것은?

- ① 후강전선관과 박강전선관
- ② PVC전선관과 PF전선관
- ③ PVC전선관과 제2종 가요전선관
- ④ PF전선관과 CD전선관

- 후강전선관, 박강전선관 : 금속전선관
- PVC전선관(경질비닐 전선관) : 합성수지계 전선관
- 제2종 가요전선관 : 금속제 가요전선관

58 케이블을 구부리는 경우는 피복이 손상되지 않도록 하고 그 굴곡부의 곡률반경은 원칙적으로 케이블 이 단심인 경우 완성품 외경의 몇 배 이상이어야 하는가?

- ① 4 ② 6
③ 8 ④ 10

- 연피가 없는 케이블 : 곡률반지름은 케이블 바깥지름의 6배(단심은 8배) 이상
- 연피가 있는 케이블 : 곡률반지름은 케이블 바깥지름의 12배 이상

59 애자시용공사의 저압옥내배선에서 전선 상호 간의 간격은 얼마 이상으로 하여야 하는가?

- ① 2[cm] ② 4[cm]
③ 6[cm] ④ 8[cm]

해설

구분	400[V] 미만	400[V] 이상
전선 상호 간의 거리	6[cm] 이상	6[cm] 이상
전선과 조영재와의 거리	2.5[cm] 이상	4.5[cm] 이상(건조한 곳은 2.5[cm] 이상)

60 절연전선을 동일 금속덕트 내에 넣을 경우 금속덕트의 크기는 전선의 피복절연물을 포함한 단면적의 총합계가 금속덕트 내 단면적의 몇 [%] 이하가 되도록 선정하여야 하는가?(단, 제어회로 등의 배선에 사용하는 전선만을 넣는 경우이다.)

- ① 30[%] ② 40[%]
③ 50[%] ④ 60[%]

- 금속덕트에 수용하는 전선은 절연물을 포함하는 단면적의 총합이 금속덕트 내 단면적의 20[%] 이하가 되도록 한다.
- 전광사인장기, 출퇴표시등, 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선에 사용하는 전선만을 넣는 경우에는 50[%] 이하로 할 수 있다.