

**2013년 2회 전기기사 필기시험 기출문제 답안**

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

합격점수는 100점 만점에 60점(100문제 중 60문제) 이상입니다.

단, 과목별 100점 만점에 40점(20문제 중 8문제) 이상 득점하지 못한 과목이 있으면 과목낙제로 실격됩니다.

【오답 및 오타 문의】 건시시스템(gunsys.com)

42번은 자격검정 시행기관에서 가답안으로 답항 '나'를 발표하였지만, 의견 수렴 후 확정답안은 전항 정답으로 결정한 문제입니다. (복수 정답의 경우 하나만 선택하여도 정답으로 인정됩니다.)

본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시시스템에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

**[1과목] 전자기학 (20문제)**

1. 무한히 넓은 도체 평면판에 면밀도  $\sigma$  [C/m<sup>2</sup>]의 전하가 분포되어 있는 경우 전력선은 면(面)에 수직으로 나와 평행하게 발산한다. 이 평면의 전기장의 세기는 몇 [V/m]인가?

- 가.  $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$                       나.  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$   
 다.  $\frac{\sigma}{2\pi\epsilon_0}$                     라.  $\frac{\sigma}{4\pi\epsilon_0}$

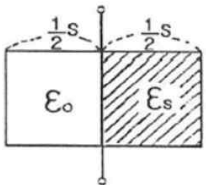
2. 균일하게 원형단면을 흐르는 전류 I[A]에 의한, 반지름 a[m], 길이 l[m], 비투자율  $\mu_s$ 인 원통도체의 내부 인덕턴스는 몇 [H]인가?

- 가.  $\frac{1}{2} \times 10^{-7} \mu_s l$             나.  $10^{-7} \mu_s l$   
 다.  $2 \times 10^{-7} \mu_s l$             라.  $\frac{1}{2a} \times 10^{-7} \mu_s l$

3. 유전체에 대한 경계조건에 설명이 옳지 않은 것은?

- 가. 표면전하 밀도란 구속전하의 표면밀도를 말하는 것이다.  
 나. 완전 유전체 내에서는 자유전하는 존재하지 않는다.  
 다. 경계면에 외부전하가 있으면, 유전체의 내부와 외부의 전하는 평형 되지 않는다.  
 라. 특수한 경우를 제외하고 경계면에서 표면전하 밀도는 영(zero)이다.

4. 그림과 같이 정전용량이 C<sub>0</sub>[F]가 되는 평행판 공기 콘덴서에 판면적의  $\frac{1}{2}$  되는 공간에 비유전율이  $\epsilon_s$ 인 유전체를 채웠을 때 정전용량은 몇 [F]인가?

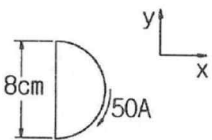


- 가.  $\frac{1}{2}(1 + \epsilon_s)C_0$             나.  $(1 + \epsilon_s)C_0$   
 다.  $\frac{2}{3}(1 + \epsilon_s)C_0$             라.  $C_0$

5. 정전류가 흐르고 있는 무한 직선도체로부터 수직으로 0.1[m]만큼 떨어진 점의 자계의 크기가 100[A/m]이면 0.4[m]만큼 떨어진 점의 자계의 크기[A/m]는?

- 가. 10                              나. 25  
 다. 50                              라. 100

6. 그림과 같이 전류가 흐르는 반원형 도선이 평면 z=0상에 놓여 있다. 이 도선이 자속밀도  $B=0.8a_x - 0.7a_y + a_z$  [Wb/m<sup>2</sup>]인 균일자기 내에 놓여 있을 때 도선의 직선부분에 작용하는 힘은 몇 [N]인가?



- 가.  $4a_x + 3.2a_z$                       나.  $4a_x - 3.2a_z$   
 다.  $5a_x + 3.5a_z$                       라.  $-5a_x + 3.5a_z$

7. 전하 q[C]이 공기 중의 자계 H [AT/m]에 수직 방향으로 v[m/s] 속도로 돌입하였을 때 받는 힘은 몇 [N]인가?

- 가.  $\frac{qH}{\mu_0 v}$                               나.  $\frac{1}{\mu_0} qvH$   
 다.  $qvH$                                 라.  $\mu_0 qvH$

8. 면적이 S[m<sup>2</sup>]이고 극간의 거리가 d[m]인 평행판 콘덴서에 비유전율  $\epsilon_s$ 의 유전체를 채울 때 정전용량은 몇[F]인가? (단, 진공의 유전율은  $\epsilon_0$ 이다.)

- 가.  $\frac{2\epsilon_0\epsilon_s S}{d}$                               나.  $\frac{\epsilon_0\epsilon_s S}{\pi d}$   
 다.  $\frac{\epsilon_0\epsilon_s S}{d}$                                 라.  $\frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_s S}{d}$

9. 변위 전류와 가장 관계가 깊은 것은?

- 가. 반도체                              나. 유전체  
 다. 자성체                                라. 도체

10. 압전기 현상에서 분극이 응력과 같은 방향으로 발생하는 현상을 무슨 효과라 하는가?

- 가. 종효과                                나. 횡효과  
 다. 역효과                                라. 간접효과

11. 자화의 세기로 정의 할 수 있는 것은?

- 가. 단위면적당 자위밀도  
 나. 단위체적당 자기모멘트  
 다. 자력선 밀도  
 라. 자화선 밀도

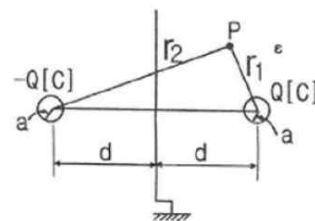
12. 전선의 체적을 동일하게 유지하면서 2배의 길이로 늘였을 때 저항은 어떻게 되는가?

- 가. 1/2로 줄어든다.                    나. 동일하다.  
 다. 2배로 증가한다.                    라. 4배로 증가한다.

13. 평면 도체로부터 수직거리 a[m]인 곳에 점전하 Q[C]가 있다. Q와 평면도체 사이에 작용하는 힘은 몇 [N]인가? (단, 평면도체 오른쪽을 유전율  $\epsilon$ 의 공간이라 한다.)

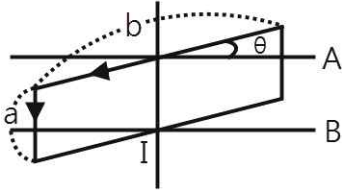
- 가.  $-\frac{Q^2}{16\pi\epsilon a^2}$                               나.  $-\frac{Q^2}{8\pi\epsilon a^2}$   
 다.  $-\frac{Q^2}{4\pi\epsilon a^2}$                               라.  $-\frac{Q^2}{2\pi\epsilon a^2}$

14. 무한평면도체에서 d[m]의 거리에 있는 반경 a[m]의 구도체와 평면도체 사이의 정전용량은 몇 [F]인가? (단,  $a \ll b$ 이다.)



- 가.  $\frac{\pi\epsilon}{\frac{1}{a} - \frac{1}{2d}}$                               나.  $\frac{1}{4\pi\epsilon}(a - 2d)$   
 다.  $\frac{1}{4\pi\epsilon}(\frac{1}{a} - \frac{1}{2d})$                               라.  $\frac{4\pi\epsilon}{\frac{1}{a} - \frac{1}{2d}}$

15. 그림과 같이 권수 50회이고 전류 1[A]가 흐르고 있는 직사각형 코일이 0.1[Wb/m<sup>2</sup>]의 평등자계 내에 자계와 30°로 기울어 놓았을 때 이 코일의 회전력[N·m]은? (단, a=10[cm], b=15[cm]이다.)



- 가.  $3.74 \times 10^{-5}$       나.  $6.49 \times 10^{-5}$   
 다.  $7.48 \times 10^{-5}$       라.  $11.22 \times 10^{-5}$

16. 반지름 a[m]이고, N=1회의 원형코일에 I[A]의 전류가 흐를 때 그 코일의 중심점에서의 자계의 세기 [AT/m]는?

- 가.  $\frac{I}{2\pi a}$       나.  $\frac{I}{4\pi a}$   
 다.  $\frac{I}{2a}$       라.  $\frac{I}{4a}$

17. 공극을 가진 환상슬레노이드에서 총 권수 N회, 철심의 투자율  $\mu$ [H/m], 단면적 S[m<sup>2</sup>], 길이  $\ell$ [m]이고 공극의 길이가  $\delta$ [m]일 때 공극부에 자속밀도 B[Wb/m<sup>2</sup>]를 얻기 위해서는 몇 [A]의 전류를 흘려야 하는가?

- 가.  $\frac{N}{B} \left( \frac{\ell}{\mu} + \frac{\delta}{\mu_0} \right)$       나.  $\frac{N}{B} \left( \frac{\ell}{\mu_0} + \frac{\delta}{\mu} \right)$   
 다.  $\frac{B}{N} \left( \frac{\ell}{\mu} + \frac{\delta}{\mu_0} \right)$       라.  $\frac{B}{N} \left( \frac{\ell}{\mu_0} + \frac{\delta}{\mu} \right)$

18. 자계의 벡터퍼텐셜을 A[Wb/m]라 할 때 도체 주위에서 자계 B[Wb/m<sup>2</sup>]가 시간적으로 변화하면 도체에 생기는 전기의 세기 E[V/m]은?

- 가.  $E = -\frac{\partial A}{\partial t}$       나.  $\text{rot } E = -\frac{\partial A}{\partial t}$   
 다.  $E = \text{rot } A$       라.  $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

19. 자화율(magnetic susceptibility) x는 상자성체에서 일반적으로 어떤 값을 갖는가?

- 가. x=0      나. x=1  
 다. x<0      라. x>0

20. 비투자율  $\mu_s$ , 원형 단면적이 s=10[cm<sup>2</sup>], 평균 자로 길이 l=8 $\pi \times 10^{-2}$ [m]의 환상 철심에 600회의 코일을 감고 이것에 1[A]의 전류를 흘리면 내부의 자속은 몇 [Wb]인가?

- 가.  $1.2 \times 10^{-3}$       나.  $1.2 \times 10^{-5}$   
 다.  $2.4 \times 10^{-3}$       라.  $2.4 \times 10^{-5}$

**【2과목】 전력공학 (20문제)**

21. 표피효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 가. 표피효과는 주파수에 비례한다.  
 나. 표피효과는 전선의 단면적에 반비례한다.  
 다. 표피효과는 전선의 비투자율에 반비례한다.  
 라. 표피효과는 전선의 도전률에 반비례한다.

22. 보일러에서 흡수 열량이 가장 큰 곳은?

- 가. 절탄기      나. 수냉벽  
 다. 과열기      라. 공기예열기

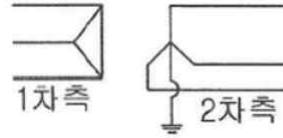
23. 다음 중 전력원선도에서 알 수 없는 것은?

- 가. 전력      나. 조상기 용량  
 다. 손실      라. 코로나 손실

24. 배전선로의 주상변압기에서 고압측-저압측에 주로 사용되는 보호장치의 조합으로 적합한 것은?

- 가. 고압측: 프라이머리 컷아웃 스위치, 저압측: 캐치홀더  
 나. 고압측: 캐치홀더, 저압측: 프라이머리 컷아웃 스위치  
 다. 고압측: 리클로저, 저압측: 라인퓨즈  
 라. 고압측: 라인퓨즈, 저압측: 리클로저

25. 송전계통의 한 부분이 그림에서와 같이 3상변압기로 1차측은  $\Delta$ 로, 2차측은 Y로 중성점이 접지되어 있을 경우, 1차측에 흐르는 영상전류는?



- 가. 1차측 변압기 내부와 1차측 선로에서 반드시 0이다.  
 나. 1차측 선로에서  $\infty$ 이다.  
 다. 1차측 변압기 내부에서는 반드시 0이다.  
 라. 1차측 선로에서 반드시 0이다.

26. 조정지 용량 100000[m<sup>2</sup>], 유효낙차 100[m]인 수력 발전소가 있다. 조정지의 전 용량을 사용하여 발생될 수 있는 전력량은 약 몇 [kWh]인가? (단, 수차 및 발전기의 종합효율을 75%로 하고 유효낙차는 거의 일정하다고 본다.)

- 가. 20417      나. 25248  
 다. 30448      라. 42540

27. 저압 बैं킹 배선방식에서 캐스케이딩 이란 무엇인가?

- 가. 변압기의 전압 배분을 자동으로 하는 것  
 나. 수전단 전압이 송전단 전압보다 높아지는 현상  
 다. 저압선에 고장이 생기면 건전한 변압기의 일부 또는 전부가 차단되는 현상  
 라. 전압 동요가 일어나면 연쇄적으로 파동치는 현상

28. 공기차단기(ABB)의 공기 압력은 일반적으로 몇 [kg/cm<sup>2</sup>]정도 되는가?

- 가. 5~10      나. 15~30  
 다. 30~45      라. 45~55

29. 송전선로의 일반회로정수가 A=0.7, C=j1.95 $\times 10^{-3}$ , D=0.9 라 하면 B의 값은 약 얼마인가?

- 가. j90      나. -j90  
 다. j190      라. -j190

30. 정격전압 66[kV]인 3상3선식 송전선로에서 1선의 리액턴스가 15[ $\Omega$ ]일 때 이를 100[MVA]기준으로 환산한 %리액턴스는?

- 가. 17.2      나. 34.4  
 다. 51.6      라. 68.8

**[3과목] 전기기기 (20문제)**

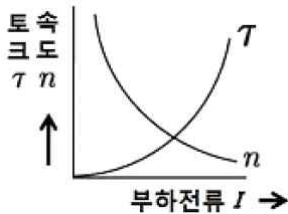
31. 공장이나 빌딩에 200[V] 전압을 400[V]로 승압하여 배전을 할 때, 400[V] 배전과 관계없는 것은?  
 가. 전선 등 재료의 절감  
 나. 전압변동률의 감소  
 다. 배선의 전력손실 경감  
 라. 변압기 용량의 절감
32. 변압기 보호용 비율차동계전기를 사용하여  $\Delta$ -Y 결선의 변압기를 보호하려고 한다. 이 때 변압기 1, 2차측에 설치하는 변류기의 결선 방식은? (단, 위상 보정기능이 없는 경우이다.)  
 가.  $\Delta$ - $\Delta$                       나.  $\Delta$ -Y  
 다. Y- $\Delta$                         라. Y-Y
33. 송전계통의 안정도 향상 대책이 아닌 것은?  
 가. 계통의 직렬 리액턴스를 증가시킨다.  
 나. 전압 변동을 적게 한다.  
 다. 고장시간, 고장전류를 적게 한다.  
 라. 고속도 재폐로 방식을 채용한다.
34. 부하역률이 0.6인 경우, 전력용 콘덴서를 병렬로 접속하여 합성역률을 0.9로 개선하면 전원측 선로의 전력손실은 처음 것의 약 몇 % 로 감소되는가?  
 가. 38.5                          나. 44.4  
 다. 56.6                          라. 62.8
35. 부하의 불평형으로 인하여 발생하는 각 상별 불평형 전압을 평형 되게 하고 선로손실을 경감시킬 목적으로 밸런서가 사용된다. 다음 중 이 밸런서의 설치가 가장 필요한 배전 방식은?  
 가. 단상 2선식                    나. 3상 3선식  
 다. 단상 3선식                    라. 3상 4선식
36. 원자로의 감속재가 구비하여야 할 사항으로 적합하지 않은 것은?  
 가. 원자량이 큰 원소일 것  
 나. 중성자의 흡수 단면적이 적을 것  
 다. 중성자와의 충돌 확률이 높을 것  
 라. 감속비가 클 것
37. 다음 중 모선보호용 계전기로 사용하면 가장 유리한 것은?  
 가. 재폐로계전기                나. 과전류계전기  
 다. 역상계전기                 라. 거리계전기
38. 송전선의 전압변동률을 나타내는 식  $\frac{V_{R1} - V_{R2}}{V_{R2}} \times 100[\%]$   
 에서  $V_{R1}$ 은 무엇인가?  
 가. 부하시 수전단 전압    나. 무부하시 수전단 전압  
 다. 부하시 송전단 전압    라. 무부하시 송전단 전압
39. 단도체 대신 같은 단면적의 복도체를 사용할 때 옳은 것은?  
 가. 인덕턴스가 증가한다.  
 나. 코로나 개시전압이 높아진다.  
 다. 선로의 작용정전용량이 감소한다.  
 라. 전선 표면의 전위경도를 증가시킨다.
40. 송배전선로의 고장전류 계산에서 영상 임피던스가 필요한 경우는?  
 가. 3상 단락 계산                나. 선간 단락 계산  
 다. 1선 지락 계산                라. 3선 단선 계산

41. 3상 동기발전기의 매극 매상의 슬롯수를 3이라 할 때 분포권 계수는?  
 가.  $6\sin\frac{\pi}{18}$                       나.  $3\sin\frac{\pi}{36}$   
 다.  $\frac{1}{6\sin\frac{\pi}{18}}$                         라.  $\frac{1}{12\sin\frac{\pi}{36}}$
42. 1차 Y, 2차  $\Delta$ 로 결선하고 1차에 선간전압 3300V를 가하였을 때에 무부하 2차 선간전압은 몇 [V]인가? (단, 전압비는 30:1 이다.)  
 가. 110                              나. 190.5  
 다. 330.5                            라. 380.5
43. 권수비  $a=6600/220$ , 60Hz, 변압기의 철심 단면적  $0.02\text{m}^2$ , 최대자속밀도  $1.2\text{Wb/m}^2$ 일 때 1차 유기기전력은 약 몇 [V]인가?  
 가. 1407[V]                        나. 3521[V]  
 다. 42198[V]                        라. 49814[V]
44. 단상 유도전압조정기에서 1차 전원전압을  $V_1$ 이라하고, 2차의 유도전압을  $E_2$ 라고 할 때 부하 단자전압을 연속적으로 가변할 수 있는 조정 범위는?  
 가.  $0 \sim V_1$ 까지                나.  $V_1 + E_2$ 까지  
 다.  $V_1 - E_2$ 까지                라.  $V_1 + E_2$ 에서  $V_1 - E_2$
45. 10 kVA, 2000/100V, 변압기에서 1차에 환산한 등가 임피던스가  $6.2 + j7\Omega$  일 때 % 리액턴스 강하는?  
 가. 2.75                              나. 1.75  
 다. 0.75                              라. 0.55
46. 3상 권선형 유도전동기의 전부하 슬립이 4%, 2차 1상의 저항이  $0.3\Omega$  이다. 이 유도전동기의 기동 토크를 전부하 토크와 같도록 하기 위해 외부에서 2차에 삽입해야 할 저항의 크기는 몇 [ $\Omega$ ]인가?  
 가. 2.8[ $\Omega$ ]                        나. 3.5[ $\Omega$ ]  
 다. 4.8[ $\Omega$ ]                        라. 7.2[ $\Omega$ ]
47. 1차 및 2차 정격전압이 같은 2대의 변압기가 있다. 그 용량 및 임피던스 강하가 A 변압기는 5kVA, 3%, B 변압기는 20kVA, 2% 일 때 이것을 병렬 운전하는 경우 부하를 분담하는 비(A:B)는?  
 가. 1 : 4                              나. 1 : 6  
 다. 2 : 3                              라. 3 : 2
48. 브러시의 위치를 이동시켜 회전방향을 역회전 시킬 수 있는 단상 유도전동기는?  
 가. 반발 기동형 전동기  
 나. 세이딩코일형 전동기  
 다. 분상기동형 전동기  
 라. 콘덴서 전동기
49. 직류 발전기에서 섬락이 생기는 가장 큰 원인은?  
 가. 장시간 운전                    나. 부하의 급변  
 다. 경부하 운전                    라. 회전속도 저하

50. 단상반파 정류회로에서 실효치 E와 직류 평균치  $E_{d0}$ 와의 관계식으로 옳은 것은?  
 가.  $E_{d0} = 0.90E[V]$       나.  $E_{d0} = 0.81E[V]$   
 다.  $E_{d0} = 0.67E[V]$       라.  $E_{d0} = 0.45E[V]$
51. 유도 전동기로 동기 전동기를 기동하는 경우, 유도 전동기의 극수는 동기기의 그것보다 2극 적은 것을 사용한다. 옳은 이유는? (단, s는 슬립이며  $N_s$  동기속도이다.)  
 가. 같은 극수로는 유도기는 동기 속도보다  $sN_s$  만큼 늦으므로  
 나. 같은 극수로는 유도기를 동기 속도보다  $(1-s)N_s$  만큼 늦으므로  
 다. 같은 극수로는 유도기는 동기 속도보다  $sN_s$  만큼 빠르므로  
 라. 같은 극수로는 유도기는 동기 속도보다  $(1-s)N_s$  만큼 빠르므로

52. 직류 전동기에서 정출력 가변속도의 용도에 적합한 속도제어 방법은?  
 가. 일그너제어      나. 계자제어  
 다. 저항제어      라. 전압제어

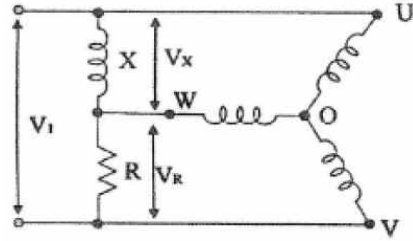
53. 속도 특성곡선 및 토크 특성곡선을 나타낸 전동기는?



- 가. 직류 분권전동기      나. 직류 직권전동기  
 다. 직류 복권전동기      라. 타여자 전동기
54. 사이클로 컨버터(cyclo converter)란?  
 가. 실리콘 양방향성 소자이다.  
 나. 제어정류기를 사용한 주파수 변환기이다.  
 다. 직류 제어소자이다.  
 라. 전류 제어소자이다.
55. 포화하고 있지 않은 직류발전기의 회전수가 4배로 증가되었을 때 기전력을 전과 같은 값으로 하려면 여자를 속도 변화 전에 얼마로 하여야 하는가?  
 가.  $\frac{1}{2}$       나.  $\frac{1}{3}$   
 다.  $\frac{1}{4}$       라.  $\frac{1}{8}$

56. 다음 중 3상 권선형 유도 전동기의 기동법은?  
 가. 2차 저항법      나. 전전압 기동법  
 다. 기동 보상기법      라. Y- $\Delta$  기동법
57. 동기 리액턴스  $X_s=10[\Omega]$ , 전기자 저항 $r_a=0.1[\Omega]$  인 Y결선 3상 동기발전기가 있다. 1상의 단자전압은  $V=4000V$  이고 유기 기전력  $E=6400V$  이다. 부하각  $\delta=30^\circ$  라고 하면 발전기의 3상 출력[kW]은 약 얼마인가?  
 가. 1250      나. 2830  
 다. 3840      라. 4650

58. 다음 그림은 어떤 전동기의 1차측 결선도인가?



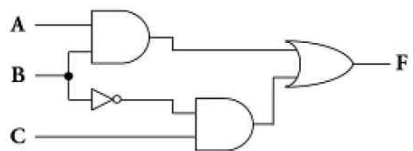
- 가. 모노사이클릭형 전동기  
 나. 반발 유도전동기  
 다. 콘덴서 전동기  
 라. 반발기동형 단상 유도전동기
59. 직류 직권 전동기가 전차용에 사용되는 이유는?  
 가. 속도가 클 때 토크가 크다.  
 나. 토크가 클 때 속도가 적다.  
 다. 기동토크가 크고 속도는 불변이다.  
 라. 토크는 일정하고 속도는 전류에 비례한다.
60. 10000kVA, 6000V, 60Hz, 24극, 단락비 1.2인 3상 동기발전기의 동기 임피던스[ $\Omega$ ]는?  
 가. 1      나. 3  
 다. 10      라. 30

**[4과목] 회로이론 및 제어공학 (20문제)**

61. 시간 지정이 있는 특수한 시스템이 아래 미분방정식으로 표시될 때 이 시스템의 함수는?

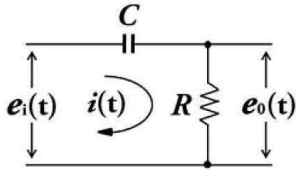
$$\frac{d}{dt}y(t) + y(t) = x(t - T)$$

- 가.  $e^{-t} + e$       나.  $e^{-sT} + \frac{1}{s}$   
 다.  $\frac{e^{-sT}}{s(s+1)}$       라.  $\frac{e^{-sT}}{s+1}$
62. 일정 입력에 대해 잔류 편차가 있는 제어계는?  
 가. 비례 제어계  
 나. 적분 제어계  
 다. 비례 적분 제어계  
 라. 비례 적분 미분 제어계
63. 그림과 같은 논리회로에서 출력 F의 값은?



- 가. A      나.  $\bar{A}BC$   
 다.  $AB + \bar{B}C$       라.  $(A + B)C$

64. 그림과 같은 요소는 제어계의 어떤 요소인가?



- 가. 적분요소                      나. 미분요소
- 다. 1차 지연요소                라. 1차 지연 미분요소

65. 개루프 전달함수가 다음과 같은 계에서 단위속도 입력에 대한 정상 편차는?

$$G(s) = \frac{10}{s(s+1)(s+2)}$$

- 가. 0.2                              나. 0.25
- 다. 0.33                            라. 0.5

66. 보상기  $G_c(s) = \frac{1 + \alpha T_s}{1 + T_s}$  가 진상 보상기가 되기 위한 조건은?

- 가.  $\alpha=0$                             나.  $\alpha=1$
- 다.  $\alpha < 1$                          라.  $\alpha > 1$

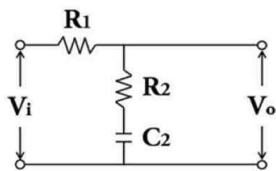
67. 다음 안정도 판별법 중  $G(s)H(s)$ 의 극점과 영점이 우반평면에 있을 경우 판정 불가능한 방법은?

- 가. Routh - Hurwitz 판별법      나. Bode 선도
- 다. Nyquist 판별법                 라. 근궤적법

68.  $G(s)H(s) = \frac{K_1}{(T_1s+1)(T_2s+1)}$  의 개루프 전달함수에 대한 Nyquist 안정도 판별에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 가.  $K_1, T_1$  및  $T_2$ 의 값에 대하여 조건부 안정
- 나.  $K_1, T_1$  및  $T_2$ 의 값에 관계없이 안정
- 다.  $K_1$  값에 대하여 조건부 안정
- 라.  $K_1, T_1$  및  $T_2$ 의 모든 양의 값에 대하여 안정

69. 그림의 회로에서 출력전압  $V_o$ 는 입력전압  $V_i$ 와 비교할 때 위상 변화는?



- 가. 위상이 뒤진다.
- 나. 위상이 앞선다.
- 다. 동상이다.
- 라. 낮은 주파수에서는 위상이 뒤떨어지고 높은 주파수에서는 앞선다.

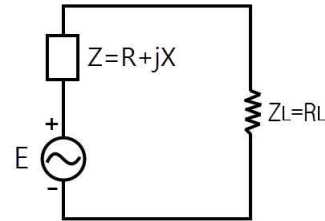
70. 개루프 전달함수  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+3)^2}$  의 이탈점에 해당

- 되는 것은?
- 가. 1                                    나. -1
- 다. 2                                    라. -2

71. RLC 직렬회로에서 전원 전압을  $V$  라 하고,  $L, C$  에 걸리는 전압을 각각  $V_L, V_C$  라 하면 선택도  $Q$ 는?

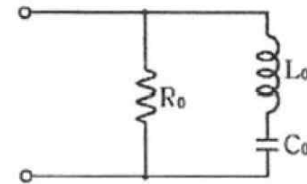
- 가.  $\frac{CR}{L}$                               나.  $\frac{CL}{R}$
- 다.  $\frac{V}{V_L}$                               라.  $\frac{V_C}{V}$

72. 전원의 내부 임피던스가 순저항  $R$ 과 리액턴스  $X$ 로 구성되고 외부에 부하저항  $R_L$ 을 연결하여 최대전력을 전달하려면  $R_L$ 의 값은?



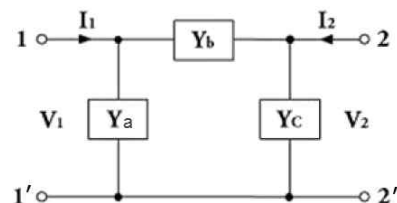
- 가.  $R_L = \sqrt{R^2 + X^2}$
- 나.  $R_L = \sqrt{R^2 - X^2}$
- 다.  $R_L = R$
- 라.  $R_L = R + X$

73. 그림과 같은 회로와 쌍대(dual)가 될 수 있는 회로는?



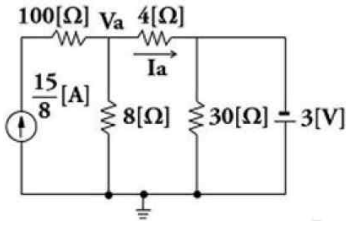
- 가.
- 나.
- 다.
- 라.

74. 그림과 같은  $\pi$ 형 회로에 있어서 어드미턴스 파라미터 중  $Y_{21}$ 은 어느 것인가?



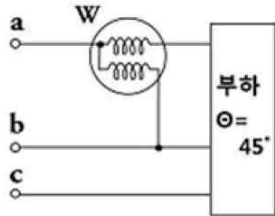
- 가.  $Y_a$                                     나.  $Y_b$
- 다.  $Y_a + Y_b$                         라.  $Y_b + Y_c$

75. 그림의 회로에서 절점전압  $V_a[V]$ 와 지로전류  $I_a[A]$ 의 크기는?



- 가.  $V_a = 4[V], I_a = \frac{11}{8}[A]$
- 나.  $V_a = 5[V], I_a = \frac{5}{4}[A]$
- 다.  $V_a = 2[V], I_a = \frac{13}{8}[A]$
- 라.  $V_a = 3[V], I_a = \frac{3}{2}[A]$

76. 역률각이  $45^\circ$ 인 3상 평형부하에 상순이 a-b-c 이고 Y결선된 회로에  $V_a=220[V]$ 인 상전압을 가하니  $I_a=10[A]$ 의 전류가 흘렀다. 전력계의 지시값[W]은?



- 가. 1555.63[W]      나. 2694.44[W]
- 다. 3047.19[W]      라. 3680.67[W]

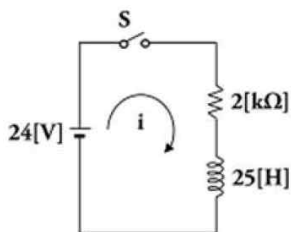
77. 저항  $R[\Omega]$  3개를 Y로 접속한 회로에 전압 200[V]의 3상 교류전원을 인가 시 선전류가 10[A]라면 이 3개의 저항을  $\Delta$ 로 접속하고 동일전원을 인가 시 선전류는 몇 [A]인가?

- 가. 10[A]      나.  $10\sqrt{3}[A]$
- 다. 30[A]      라.  $30\sqrt{3}[A]$

78. 선로의 단위 길이당 분포 인덕턴스, 저항, 정전용량, 누설 컨덕턴스를 각각 L, R, C, G라 하면 전파정수는?

- 가.  $\frac{\sqrt{R+jwL}}{C+jwC}$       나.  $\sqrt{(R+jwL)(G+jwC)}$
- 다.  $\sqrt{\frac{R+jwL}{G+jwC}}$       라.  $\sqrt{\frac{G+jwC}{R+jwL}}$

79. 그림의 RL 직렬회로에서 스위치를 닫은 후 몇 초 후에 회로의 전류가 10[mA]가 되는가?



- 가. 0.011[sec]      나. 0.016[sec]
- 다. 0.022[sec]      라. 0.031[sec]

80. 전류의 대칭분을  $I_0, I_1, I_2$ 유기 기전력 및 단자전압의 대칭분을  $E_a, E_b, E_c$  및  $V_0, V_1, V_2$ 라 할 때 3상 교류발전기의 기본식 중 정상분  $V_1$  값은? (단,  $Z_0, Z_1, Z_2$ 는 영상, 정상, 역상 임피던스이다.)

- 가.  $-Z_0I_0$       나.  $-Z_2I_2$
- 다.  $E_a-Z_1I_1$       라.  $E_b-Z_2I_2$

**[5과목] 전기설비기술기준 및 판단기준 (20문제)**

81. 사용전압 35kV인 특고압 가공전선로에 특고압 절연전선을 사용한 경우 전선의 지표상 높이는 최소 몇 [m] 이상이어야 하는가?

- 가. 13.72[m]      나. 12.04[m]
- 다. 10[m]      라. 8[m]

82. 전압 구분에서 고압에 해당되는 것은?

- 가. 직류는 750V를, 교류는 600V를 초과하고 7kV 이하인 것
- 나. 직류는 600V를, 교류는 750V를 초과하고 7kV 이하인 것
- 다. 직류는 750V를, 교류는 600V를 초과하고 9kV 이하인 것
- 라. 직류는 600V를, 교류는 750V를 초과하고 9kV 이하인 것

83. 금속 덕트 공사에 의한 저압 옥내배선에서, 금속 덕트에 넣은 전선의 단면적의 합계는 덕트 내부 단면적의 얼마 이하이어야 하는가?

- 가. 20% 이하      나. 30% 이하
- 다. 40% 이하      라. 50% 이하

84. 출퇴표시등 회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 1차측 전로의 대지전압과 2차측 전로의 사용전압이 각각 몇 [V]이 하인 절연 변압기이어야 하는가?

- 가. 대지전압 : 150V, 사용전압 : 30V
- 나. 대지전압 : 150V, 사용전압 : 60V
- 다. 대지전압 : 300V, 사용전압 : 30V
- 라. 대지전압 : 300V, 사용전압 : 60V

85. 고압 가공전선로의 가공시선으로 나경동선을 사용하는 경우의 지름은 몇 [mm] 이상이어야 하는가?

- 가. 3.2[mm]      나. 4.0[mm]
- 다. 5.5[mm]      라. 6.0[mm]

86. 최대사용전압 154kV 중성점 직접 접지식 전로에 시험전압을 전로와 대지사이에 몇 [kV]를 연속으로 10분간 가하여 절연 내력을 시험하였을 때 이에 견디어야 하는가?

- 가. 231[kV]      나. 192.5[kV]
- 다. 141.68[kV]      라. 110.88[kV]

87. 일정용량 이상의 특고압용 변압기에 내부고장이 생겼을 경우, 자동적으로 이를 전로로부터 자동차단하는 장치 또는 경보장치를 시설해야 하는 뱅크용량은?

- 가. 1000kVA 이상, 5000kVA 미만
- 나. 5000kVA 이상, 10000kVA 미만
- 다. 10000kVA 이상, 15000kVA 미만
- 라. 15000kVA 이상, 20000kVA 미만

88. 제 3종 접지공사에 사용되는 접지선의 굵기는 공칭 단면적 몇 [mm<sup>2</sup>] 이상의 연동선을 사용하여야 하는가?  
 가. 0.75[mm<sup>2</sup>]                      나. 2.5[mm<sup>2</sup>]  
 다. 6[mm<sup>2</sup>]                              라. 16[mm<sup>2</sup>]
89. 시가지에 시설하는 통신선은 특고압 가공전선로의 지지물에 시설하여서는 아니 된다. 그러나 통신선이 절연전선과 동등 이상의 절연효력이 있고 인장강도 5.26kN 이상의 것 또는 지름 몇 [mm] 이상의 절연전선 또는 광섬유 케이블인 것이면 시설이 가능한가?  
 가. 4[mm]                              나. 4.5[mm]  
 다. 5[mm]                              라. 5.5[mm]
90. 무대, 무대마루 밑, 오케스트라 박스, 영사실 기타 사람이나 무대 도구가 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 배선·전구선 또는 이동전선은 사용전압이 몇 [V] 미만이어야 하는가?  
 가. 60[V]                              나. 110[V]  
 다. 220[V]                              라. 400[V]
91. 전기욕기에 전기를 공급하는 전원장치는 전기욕기용으로 내장되어 있는 2차측 전로의 사용전압을 몇 [V] 이하로 한정하고 있는가?  
 가. 6[V]                                나. 10[V]  
 다. 12[V]                                라. 15[V]
92. 플로어 덕트 공사에 의한 저압 옥내배선 공사에 적합하지 않은 것은?  
 가. 사용전압 400V 미만일 것  
 나. 덕트의 끝 부분은 막을 것  
 다. 제3종 접지공사를 할 것  
 라. 옥외용 비닐절연전선을 사용할 것
93. 가공 방식에 의하여 시설하는 직류식 전기 철도용 전차선로는 사용전압이 직류 고압인 경우 어느 곳에 시설하여야 하는가?  
 가. 전차선 높이가 5m 이상인 경우 사람이 쉽게 출입할 수 없는 전용 부지 안에 시설  
 나. 사람이 쉽게 출입할 수 있는 전용 부지 안에 시설  
 다. 전기철도의 전용 부지 안에 시설  
 라. 교통이 빈번하지 않은 시가지 외에 시설
94. 고압 가공전선으로 경동선 또는 내열 동합금선을 사용할 때 그 안전율은 최소 얼마 이상이 되는 이도로 시설하여야 하는가?  
 가. 2.0                                  나. 2.2  
 다. 2.5                                  라. 3.3
95. 철탁의 강도계산에 사용하는 이상 시 상정하중이 가하여지는 경우의 그 이상 시 상정 하중에 대한 철탁의 기초에 대한 안전율은 얼마 이상 이어야 하는가?  
 가. 1.2                                  나. 1.33  
 다. 1.5                                  라. 2
96. 저압 가공전선 또는 고압 가공전선이 도로를 횡단할 때 지표상의 높이는 몇 [m] 이상으로 하여야 하는가? (단, 농로 기타 교통이 번잡하지 않은 도로 및 횡단보도교는 제외한다.)  
 가. 4                                      나. 5  
 다. 6                                      라. 7
97. 저압 옥측전선로의 공사에서 목조 조영물에 시설이 가능한 공사는?  
 가. 금속피복을 한 케이블 공사  
 나. 합성수지관 공사  
 다. 금속관 공사  
 라. 버스덕트 공사
98. 판단기준 용어에서 “제2차 접근상태”란 가공전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 몇 [m] 미만인 곳에 시설되는 상태를 말하는가?  
 가. 2[m]                                  나. 3[m]  
 다. 4[m]                                  라. 5[m]
99. 가공전선로의 지지물에 취급자가 오르고 내리는데 사용하는 발판 볼트 등은 원칙적으로는 지표상 몇 [m] 미만에 시설하여서는 아니 되는가?  
 가. 1.2[m]                                나. 1.5[m]  
 다. 1.8[m]                                라. 2.0[m]
100. 다음 전선로에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 가. 발전소·변전소·개폐소, 이에 준하는 곳, 전기사용장소 상호간의 전선 및 이를지지 하거나 수용하는 시설물  
 나. 발전소·변전소·개폐소, 이에 준하는 곳, 전기사용장소 상호간의 전선 및 전차선을 지지 하거나 수용하는 시설물  
 다. 통상의 사용 상태에서 전기가 통하고 있는 전선  
 라. 통상의 사용 상태에서 전기를 절연한 전선