

**2013년 3회 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>
	라	다	가	가	다	라	가	다	라	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	다	라	라	나	다	가	나	나
<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>
	나	가	가	나	가	나	다	다	다	라
	<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	라	나	다	나	라	가	가	나	라
<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	나	가	라	다	라	나	가	다	나
	<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>
	라	가	나	다	다	가	라	가	가	가
<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>
	가	가	나	다	나	나	라	나	가	라
	<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>
	나	가	라	라	나	다	라	가	가	라
<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>
	가	나	나	다	나	가	나	나	다	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>
	다	라	나	다	다	가	가	다	가	라

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

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

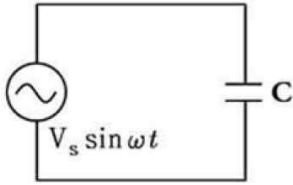
【오답 및 오타 문의】 [건시시스템\(gunsys.com\)](http://gunsys.com)

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

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

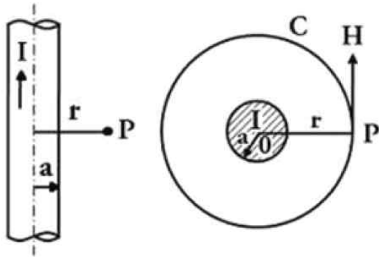
**【1과목】 전기자기학 (20문제)**

1. 그림과 같은 콘덴서 C[F]에 교번전압  $V_s \sin \omega t$ [V]를 가했을 때 콘덴서 내의 변위전류[A]는?



- 가.  $\frac{V_s}{\omega C} \cos \omega t$       나.  $\omega C V_s \tan \omega t$   
 다.  $\omega C V_s \sin \omega t$       라.  $\omega C V_s \cos \omega t$

2. 그림에서 I[A]의 전류가 반지름 a[m]의 무한히 긴 원주도체를 축에 대하여 대칭으로 흐를 때 원주 외부의 자계 H를 구한 값은?

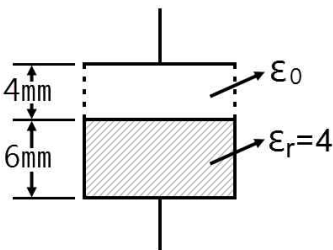


- 가.  $H = \frac{I}{4\pi r}$  [A T/m]  
 나.  $H = \frac{I}{4\pi r^2}$  [A T/m]  
 다.  $H = \frac{I}{2\pi r}$  [A T/m]  
 라.  $H = \frac{I}{2\pi r^2}$  [A T/m]

3. 환상철심에 권수 100회인 A코일과 권수 400회인 B코일이 있을 때 A의 자기인덕턴스가 4[H]라면 두 코일의 상호인덕턴스는 몇 [H]인가?

- 가. 16[H]      나. 12[H]  
 다. 8[H]      라. 4[H]

4. 한 변의 길이가 500[mm]인 정사각형 평행 평판 2장이 10[mm] 간격으로 놓여 있고 그림과 같이 유전율이 다른 2개의 유전체로 채워진 경우 합성용량은 약 몇 [pF]인가?

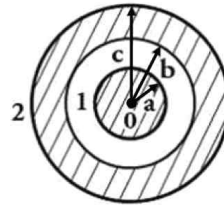


- 가. 402[pF]      나. 922[pF]  
 다. 2028[pF]      라. 4228[pF]

5. 철도궤도 간 거리가 1.5[m]이며 궤도는 서로 절연되어 있다. 열차가 매시 60[km]의 속도로 달리면서 차축이 지구자계의 수직분력  $B=0.15 \times 10^{-4}$ [Wb/m<sup>2</sup>]을 절단할 때 두 궤도사이에 발생하는 기전력은 몇 [V]인가?

- 가.  $1.75 \times 10^{-4}$       나.  $2.75 \times 10^{-4}$   
 다.  $3.75 \times 10^{-4}$       라.  $4.75 \times 10^{-4}$

6. 그림과 같이 점 O를 중심으로 반지름 a[m]의 도체구 1과 내 반지름 b[m], 외반지름 c[m]의 도체구 2가 있다. 이 도체계에 서 전위계수 P11[1/F]에 해당되는 것은?



- 가.  $\frac{1}{4\pi\epsilon} \left( \frac{1}{a} \right)$       나.  $\frac{1}{4\pi\epsilon} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$   
 다.  $\frac{1}{4\pi\epsilon} \left( \frac{1}{b} - \frac{1}{c} \right)$       라.  $\frac{1}{4\pi\epsilon} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right)$

7. 500[AT/m]의 자계 중에 어떤 자극을 놓았을 때  $5 \times 10^3$ [N]의 힘이 작용했을 때의 자극의 세기는 몇 [Wb]인가?

- 가. 10[Wb]      나. 20[Wb]  
 다. 30[Wb]      라. 40[Wb]

8. 패러데이 법칙에서 유도기전력 e[V]를 옳게 표현한 것은?

- 가.  $e = -\frac{1}{N} \frac{d\phi}{dt}$       나.  $e = -\frac{1}{N^2} \frac{d\phi}{dt}$   
 다.  $e = -N \frac{d\phi}{dt}$       라.  $e = -N^2 \frac{d\phi}{dt}$

9. 무한 평면도체에서 r[m] 떨어진 곳에 ρ[C/m]의 전하분포를 갖는 직선도체를 놓았을 때 직선도체가 받는 힘의 크기 [N/m]는? (단, 공간의 유전율은 ε\_0이다.)

- 가.  $\frac{\rho^2}{\epsilon_0 r}$       나.  $\frac{\rho^2}{\pi \epsilon_0 r}$   
 다.  $\frac{\rho^2}{2\pi \epsilon_0 r}$       라.  $\frac{\rho^2}{4\pi \epsilon_0 r}$

10. 반지름 a[m]인 반원형 전류 I[A]에 의한 중심에서의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가?

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

11. 전기 E[V/m], 자계 H[AT/m]의 전자계가 평면파를 이루고 자유공간으로 전파될 때 진행방향에 수직되는 단위면적을 단위시간에 통과하는 에너지는 몇 [W/m<sup>2</sup>]인가?

- 가.  $EH^2$       나.  $EH$   
 다.  $\frac{1}{2}EH^2$       라.  $\frac{1}{2}EH$

12. 판자석의 세기가 0.01[Wb/m], 반지름이 5[cm]인 원형 자석판이 있다. 자석의 중심에서 축상 10[cm]인 점에서의 자위의 세기는 몇 [AT]인가?  
 가. 100[AT]                      나. 175[AT]  
 다. 370[AT]                      라. 420[AT]

13. 같은 길이의 도선으로 M회와 N회 감은 원형 동심 코일에 각각 같은 전류를 흘릴 때 M회 감은 코일의 중심 자계는 N회 감은 코일의 몇 배인가?  
 가.  $\frac{M}{N}$                               나.  $\frac{M^2}{N}$   
 다.  $\frac{M}{N^2}$                             라.  $\frac{M^2}{N^2}$

14. 2개의 폐회로 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>에서 상호유도계수를 구하는 노이만(Neumann)의 식으로 옳은 것은? (단, μ 자율, ε : 유전율, r<sub>12</sub> : 두 미소 부분간의 거리, dl<sub>1</sub>, dl<sub>2</sub> : 각 회로 상에 취한 미소부분이다)  
 가.  $\frac{\mu}{\pi} \oint_{C_1} \pi \oint_{C_2} \frac{dl_1 \times dl_2}{r_{12}}$   
 나.  $\frac{\mu}{2\pi} \oint_{C_1} \pi \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r_{12}}$   
 다.  $\frac{\epsilon\mu}{\pi} \oint_{C_1} \pi \oint_{C_2} \frac{dl_1 \times dl_2}{r_{12}}$   
 라.  $\frac{\mu}{4\pi} \oint_{C_1} \pi \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r_{12}}$

15. 선전하밀도가 λ[C/m]로 균일한 무한 직선도선의 전하로부터 거리가 r[m]인 점의 전기의 세기(E)는 몇 [V/m]인가?  
 가.  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r^2}$                       나.  $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r^2}$   
 다.  $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}$                             라.  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}$

16. 전류가 흐르는 도선을 자계 안에 놓으면, 이 도선에 힘이 작용한다. 평등 자계의 진공 중에 놓여 있는 직선 전류도선이 받는 힘에 대하여 옳은 것은?  
 가. 전류의 세기에 반비례한다.  
 나. 도선의 길이에 비례한다.  
 다. 자계의 세기에 반비례한다.  
 라. 전류와 자계의 방향이 이루는 각 tanθ에 비례한다.

17. 반지름 a[m]인 도체구에 전하 Q[C]를 주었다. 도체구를 둘러싸고 있는 유전체의 유전율이 ε<sub>s</sub>인 경우 경계면에 나타나는 분극 전하는 몇 [C/m<sup>2</sup>]인가?  
 가.  $\frac{Q}{4\pi a^2}(1 - \epsilon_s)$   
 나.  $\frac{Q}{4\pi a^2}(\epsilon_s - 1)$   
 다.  $\frac{Q}{4\pi a^2}(1 - \frac{1}{\epsilon_s})$   
 라.  $\frac{Q}{4\pi a^2}(\frac{1}{\epsilon_s} - 1)$

18. 자계의 벡터 포텐셜을 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]는?  
 가.  $E = -\frac{\partial A}{\partial t}$                               나.  $\text{rot} E = -\frac{\partial A}{\partial t}$   
 다.  $E = \text{rot} B$                             라.  $\text{rot} E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

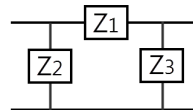
19. 정전용량(C)과 내압(Vimax)이 다른 콘덴서를 여러 개 직렬로 연결하고 그 직렬회로 양단에 직류전압을 인가할 때 가장 먼저 절연이 파괴되는 콘덴서는?  
 가. 정전용량이 가장 작은 콘덴서  
 나. 최대 충전 전하량이 가장 작은 콘덴서  
 다. 내압이 가장 작은 콘덴서  
 라. 배분전압이 가장 큰 콘덴서
20. 자기회로에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 가. 전기회로의 정전용량에 해당되는 것은 없다.  
 나. 자기저항에 전기저항의 줄손실에 해당되는 손실이 있다.  
 다. 기자력과 자속은 변화가 비직선성을 갖고 있다.  
 라. 누설자속은 전기회로의 누설전류에 비하여 대체로 많다.

**[2과목] 전력공학 (20문제)**

21. 다음 중 송전선로에 사용되는 애자의 특성이 나빠지는 원인으로 볼 수 없는 것은?  
 가. 애자 각 부분의 열팽창의 상이  
 나. 전선 상호간의 유도장해  
 다. 누설전류에 의한 편열  
 라. 시멘트의 화학팽창 및 동결팽창
22. 화력발전소에서 절탄기의 용도는?  
 가. 보일러에 공급되는 급수를 예열한다.  
 나. 포화증기를 과열한다.  
 다. 연소용 공기를 예열한다.  
 라. 석탄을 건조한다.
23. 모선 보호에 사용되는 계전 방식이 아닌 것은?  
 가. 선택접지 계전기  
 나. 방향거리 계전기  
 다. 위상 비교방식  
 라. 전류차동 보호방식
24. 피뢰기가 구비하여야 할 조건으로 거리가 먼 것은?  
 가. 충격방전 개시전압이 낮을 것  
 나. 상용주파 방전 개시전압이 낮을 것  
 다. 제한전압이 낮을 것  
 라. 속류의 차단능력이 클 것
25. 전력선과 통신선 간의 상호 정전용량 및 상호 인덕턴스에 의해 발생하는 유도장해로 옳은 것은?  
 가. 정전유도장해 및 전자유도장해  
 나. 전력유도장해 및 정전유도장해  
 다. 정전유도장해 및 고조파유도장해  
 라. 전자유도장해 및 고조파유도장해

26. 지중전선로가 가공 전선로에 비해 장점에 해당되는 것이 아닌 것은?  
 가. 경과지 확보가 가공 전선로에 비해 쉽다.  
 나. 다회선 설치가 가공 전선로에 비해 쉽다.  
 다. 외부 기상 여건 등의 영향을 받지 않는다.  
 라. 송전용량이 가공 전선로에 비해 크다.
27. 송전전력, 송전거리, 전선의 비중 및 전력손실률이 일정하다고 하며 전선의 단면적  $A[\text{mm}^2]$ 와 송전전압  $V[\text{kV}]$ 와의 관계로 옳은 것은?  
 가.  $A \propto V$                       나.  $A \propto V^2$   
 다.  $A \propto \frac{1}{V^2}$                       라.  $1 \propto \frac{1}{\sqrt{V}}$
28. 3상3선식 선로에서 수전단전압이 6600[V], 역률 80% (지상), 정격전류 50[A]의 3상 평형부하가 연결되어 있다. 선로임피던스  $R=3[\Omega]$ ,  $X=4[\Omega]$ 인 경우 이때의 송전단전압은 약 몇 [V]인가?  
 가. 7,543  
 나. 7,037  
 다. 7,016  
 라. 6,852
29. 전등만으로 구성된 수용가를 두 군으로 나누어 각 군에 변압기 1개씩을 설치하며 각 군의 수용가의 총 설비용량을 각각 30[kW], 50[kW]라 한다. 각 수용가의 수용률을 0.6, 수용가 간 부동률을 1.2, 변압기군의 부동률을 1.3이라고 하면 고압간선에 대한 최대 부하는 약 몇 [kW]인가? (단, 간선의 역률은 100%이다.)  
 가. 15                                  나. 22  
 다. 31                                  라. 35
30. 저압 배전선의 배전 방식 중 배전설비가 단순하고, 공급능력이 최대인 경제적 배분방식이며, 국내에서 220/380[V] 승압 방식으로 채택된 방식은?  
 가. 단상 2선식  
 나. 단상 3선식  
 다. 3상 3선식  
 라. 3상 4선식
31. 조압수조(surge tank)의 설치 목적이 아닌 것은?  
 가. 유량을 조절한다.  
 나. 부하의 변동 시 생기는 수격작용을 흡수한다.  
 다. 수격압이 압력 수로에 미치는 것을 방지한다.  
 라. 흡출관의 보호를 취한다.
32. 단도체 방식과 비교하여 복도체 방식의 송전선로를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?  
 가. 전선의 인덕턴스가 감소하고, 정전용량이 증가된다.  
 나. 선로의 송전용량이 증가된다.  
 다. 계통의 안정도를 증진시킨다.  
 라. 전선 표면의 전위경도가 저감되어 코로나 임계전압을 낮출 수 있다.

33. 전력계통의 전압조정설비에 대한 특징으로 옳지 않은 것은?  
 가. 병렬콘덴서는 진상능력만을 가지고 병렬리액터는 진상능력이 없다.  
 나. 동기조상기는 조정의 단계가 불연속적이나 직렬 콘덴서 및 병렬리액터는 연속적이다.  
 다. 동기조상기는 무효전력의 공급과 흡수가 모두 가능하여 진상 및 지상용량을 갖는다.  
 라. 병렬리액터는 장거리 초고압송전선 또는 지중선계통의 충전용량 보상용으로 주요 발·변전소에 설치된다.
34. 통신선과 병행인 60[Hz]의 3상 1회선 송전선에서 1선 지락으로 110[A]의 영상전류가 흐르고 있을 때 통신선에 유기되는 전자유도전압은 약 몇 [V]인가? (단, 영상전류는 송전선 전체에 걸쳐 같은 크기이고, 통신선과 송전선의 상호 인덕턴스는 0.05[mH/km], 양 선로의 평행 길이는 55[km]이다.)  
 가. 252[V]                              나. 293[V]  
 다. 342[V]                              라. 365[V]
35. 송전선에 코로나가 발생하면 전선이 부식된다. 무엇에 의하여 부식되는가?  
 가. 산소                                  나. 오존  
 다. 수소                                  라. 질소
36. 다음 중 부하 전류의 차단에 사용되지 않는 것은?  
 가. ABB                                  나. OCB  
 다. VCB                                  라. DS
37. 주변압기 등에서 발생하는 제5고조파를 줄이는 방법으로 옳은 것은?  
 가. 전력용 콘덴서에 직렬리액터를 접속한다.  
 나. 변압기 2차측에 분포리액터를 연결한다.  
 다. 모선에 방전코일을 연결한다.  
 라. 모선에 공심 리액터를 연결한다.
38. 4단자 정수가 A, B, C, D 인 송전선로의 등가  $\pi$ 회로를 그림과 같이 하면  $Z_1$ 의 값은?



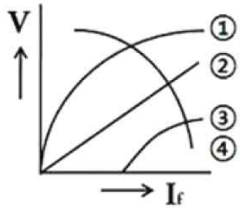
- 가. B                                      나.  $\frac{A}{B}$   
 다.  $\frac{D}{B}$                                   라.  $\frac{1}{B}$
39. 정격전압이 66[kV]인 3상3선식 송전선로에서 1선의 리액턴스가 17[ $\Omega$ ]일 때, 이를 100[MVA] 기준으로 환산한 %리액턴스는 약 얼마인가?  
 가. 35                                      나. 39  
 다. 45                                      라. 49
40. 공통 중성선 다중 접지방식의 배전선로에서 Recloser(R), Sectionalizer(S), Line fuse(F)의 보호협조가 가장 적합한 배열은? (단, 왼쪽은 후비보호 역할이다.)  
 가. S-F-R                                  나. S-R-F  
 다. F-S-R                                  라. R-S-F

**[3과목] 전기기기 (20문제)**

41. 출력 7.5[kW]의 3상 유도전동기가 전부하 운전에서 2차 저항손이 200[W]일 때, 슬립은 약 몇[%]인가?  
 가. 8.8                      나. 3.8  
 다. 2.6                      라. 2.2
42. 비례추이를 하는 전동기는?  
 가. 단상 유도전동기  
 나. 권선형 유도전동기  
 다. 동기 전동기  
 라. 정류자 전동기
43. 유도전동기의 안정 운전의 조건은? (단,  $T_m$  : 전동기 토크,  $T_L$  : 부하토크,  $n$  : 회전수)  
 가.  $\frac{dT_m}{dn} < \frac{dT_L}{dn}$               나.  $\frac{dT_m}{dn} = \frac{dT_L^2}{dn}$   
 다.  $\frac{dT_m}{dn} > \frac{dT_L}{dn}$               라.  $\frac{dT_m}{dn} \neq \frac{dT_L^2}{dn}$
44. 부하전류가 100[A]일 때 회전속도 1000[rpm]으로 10[kg·m]의 토크를 발생하는 직류 직권전동기가 80[A]의 부하전류로 감소되었을 때의 토크는 몇 [kg·m]인가?  
 가. 2.5                      나. 3.6  
 다. 4.9                      라. 6.4
45. 3상 유도전동기의 기계적 출력 P[kW], 회전수 N[rpm]인 전동기의 토크[kg·m]는?  
 가.  $0.46 \frac{P}{N}$                       나.  $0.855 \frac{P}{N}$   
 다.  $975 \frac{P}{N}$                       라.  $1050 \frac{P}{N}$
46. 다음은 스텝모터(step motor)의 장점을 나열한 것이다. 틀린 것은?  
 가. 피드백 루프가 필요 없이 오픈 루프로 손쉽게 속도 및 위치제어를 할 수 있다.  
 나. 디지털 신호를 직접 제어 할 수 있으므로 컴퓨터 등 다른 디지털 기기와 인터페이스가 쉽다.  
 다. 가속, 감속이 용이하며 정·역전 및 변속이 쉽다.  
 라. 위치제어를 할 때 각도 오차가 크고 누적된다.
47. 3상 직권 정류자전동기에 중간 변압기를 사용하는 이유로 적당하지 않은 것은?  
 가. 중간 변압기를 이용하여 속도 상승을 억제할 수 있다.  
 나. 중간 변압기를 사용하여 누설 리액턴스를 감소할 수 있다.  
 다. 회전자 전압을 정류작용에 맞는 값으로 선정할 수 있다.  
 라. 중간 변압기의 권수비를 바꾸어 전동기 특성을 조정할 수 있다.
48. 단상반파 정류회로의 직류전압이 220[V] 일 때 정류기의 역방향 첨두전압은 약 몇 [V]인가?  
 가. 691                      나. 628  
 다. 536                      라. 314

49. 3상 동기 발전기의 매극 매상의 슬롯수가 3일 때 분포권 계수는?  
 가.  $6\sin\frac{\pi}{18}$                       나.  $3\sin\frac{\pi}{9}$   
 다.  $\frac{1}{6\sin\frac{\pi}{18}}$                       라.  $\frac{1}{3\sin\frac{\pi}{18}}$
50. 부하 급변 시 부하각과 부하속도가 진동하는 난조 현상을 일으키는 원인이 아닌 것은?  
 가. 원동기의 조속기 감도가 너무 예민한 경우  
 나. 자속의 분포가 기울어져 자속의 크기가 감소한 경우  
 다. 전기자 회로의 저항이 너무 큰 경우  
 라. 원동기의 토크에 고조파가 포함된 경우
51. 부하전류가 크지 않을 때 직류 직권전동기 발생 토크는? (단, 자기회로가 불포화인 경우이다.)  
 가. 전류의 제곱에 반비례한다.  
 나. 전류에 반비례한다.  
 다. 전류에 비례한다.  
 라. 전류의 제곱에 비례한다.
52. 정격속도로 회전하고 있는 무부하의 분권발전기가 있다. 계자저항 40[Ω], 계자전류 3[A], 전기자 저항이 2[Ω] 일 때 유효기전력[V]은?  
 가. 126                      나. 132  
 다. 156                      라. 185
53. 변압기의 1차측을 Y결선, 2차측을 Δ결선으로 한 경우 1차와 2차간의 전압의 위상변위는?  
 가. 0°                      나. 30°  
 다. 45°                      라. 60°
54. 전력 변환 기기가 아닌 것은?  
 가. 변압기  
 나. 정류기  
 다. 유도전동기  
 라. 인버터
55. 단상 단권변압기 3대를 Y결선으로 해서 3상 전압 3000[V]를 300[V] 승압하여 3300[V]로 하고, 150[kVA]를 송전하려고 한다. 이 경우에 단상 단권변압기의 저전압측 전압, 승압전압 및 Y결선의 자가용량은 얼마인가?  
 가. 3000[V], 300[V], 13.62[kVA]  
 나. 3000[V], 300[V], 4.54[kVA]  
 다. 1732[V], 173.2[V], 13.62[kVA]  
 라. 1732[V], 173.2[V], 4.54[kVA]
56. 4극, 3상 유도전동기가 있다. 총 슬롯수는 48이고 매극 매상 슬롯에 분포하고 코일 간격은 극간격의 75[%]의 단절권으로 하면 권선계수는 얼마인가?  
 가. 약 0.986                      나. 약 0.960  
 다. 약 0.924                      라. 약 0.887

57. 동기발전기의 무부하 포화곡선은 그림 중 어느 것인가? (단, V는 단자전압, If는 여자전류이다.)



- 가. ①                      나. ②  
 다. ③                      라. ④

58. 직류 분권발전기의 전기자 권선을 단중 중권으로 감으면?

- 가. 브러시 수는 극수와 같아야 한다.  
 나. 균압선이 필요 없다.  
 다. 높은 전압, 작은 전류에 적합하다.  
 라. 병렬회로 수는 항상 2이다.

59. 직류 분권전동기의 공급전압의 극성을 반대로 하면 회전방향은?

- 가. 변하지 않는다.  
 나. 반대로 된다.  
 다. 회전하지 않는다.  
 라. 발전기로 된다.

60. 어느 변압기의 무유도 전부하의 효율은 97[%], 전압변동률은 2[%]라 한다. 최대효율[%]은?

- 가. 약 93                      나. 약 95  
 다. 약 97                      라. 약 99

**[4과목] 회로이론 및 제어공학 (20문제)**

61. 특성방정식  $s^3 + 9s^2 + 20s + k=0$ 에서 허수축과 교차하는 점  $s$ 는?

- 가.  $s = \pm j\sqrt{20}$                       나.  $s = \pm j\sqrt{30}$   
 다.  $s = \pm j\sqrt{40}$                       라.  $s = \pm j\sqrt{50}$

62. 제어계의 과도응답에서 감쇠비란?

- 가. 제2 오버슈트를 최대 오버슈트로 나눈 값이다.  
 나. 최대 오버슈트를 제2 오버슈트로 나눈 값이다.  
 다. 제2 오버슈트와 최대 오버슈트를 곱한 값이다.  
 라. 제2 오버슈트와 최대 오버슈트를 더한 값이다.

63.  $Y(z) = \frac{2z}{(z-1)(z-2)}$ 의 함수를  $z$  역변환하면?

- 가.  $y(t) = -2u(t) - 2u(2t)$   
 나.  $y(t) = -2u(t) + 2u(2t)$   
 다.  $y(t) = -3\delta(t) - 3\delta(2t)$   
 라.  $y(t) = -3\delta(t) + 3\delta(2t)$

64. Nyquist 선도에서 얻을 수 있는 자료 중 틀린 것은?

- 가. 계통의 안정도 개선법을 알 수 있다.  
 나. 상태 안정도를 알 수 있다.  
 다. 정상 오차를 알 수 있다.  
 라. 절대 안정도를 알 수 있다.

65. 시간영역에서의 제어계 설계에 주로 사용되는 방법은?

- 가. Bode 선도법  
 나. 근궤적법  
 다. Nyquist 선도법  
 라. Nichols 선도법

66. 상태 방정식이  $x(t)=Ax(t)+Bu$ 인 계의 천이행렬  $\Phi(t)$ 는 어떻게 표시되는가?

- 가.  $\mathcal{L}^{-1}[(sI-A)]$   
 나.  $\mathcal{L}^{-1}[(sI-A)^{-1}]$   
 다.  $\mathcal{L}^{-1}[(sI-B)]$   
 라.  $\mathcal{L}^{-1}[(sI-B)^{-1}]$

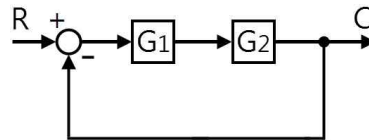
67.  $\overline{ABC} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$ 의 논리식을 간략화 하면?

- 가.  $A + AC$                       나.  $A + C$   
 다.  $\overline{A} + A\overline{B}$                       라.  $\overline{A} + A\overline{C}$

68. 적분시간 4[sec], 비례감도가 4인 비례적분 동작을 하는 제어계에 동작신호  $Z(t)=2$ 를 주었을 때 이 시스템의 조작량은?

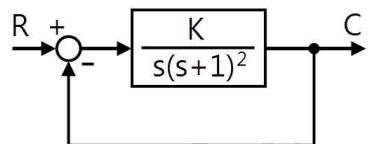
- 가.  $t^2 + 8t$                       나.  $t^2 + 4t$   
 다.  $t^2 - 8t$                       라.  $t^2 - 4t$

69. 다음 시스템의 전달함수 (C/R)는?



- 가.  $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2}$   
 나.  $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 - G_1 G_2}$   
 다.  $\frac{C}{R} = \frac{1 + G_1 G_2}{G_1 G_2}$   
 라.  $\frac{C}{R} = \frac{1 - G_1 G_2}{G_1 G_2}$

70. 다음과 같은 궤환제어계가 안정하기 위한 K의 범위는?

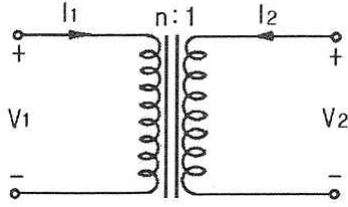


- 가.  $K > 0$                       나.  $K > 1$   
 다.  $0 < K < 1$                       라.  $0 < K < 2$

71. 어떤 회로에  $E=100 + j50[V]$ 인 전압을 가했더니  $I=3 + j4[A]$ 인 전류가 흘렀다면 이 회로의 소비전력은?

- 가. 300[W]                      나. 500[W]  
 다. 700[W]                      라. 900[W]

72. 다음 결합 회로의 4단자 정수 A, B, C, D 파라미터 행렬은?



- 가.  $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & \frac{1}{n} \end{bmatrix}$
- 나.  $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & n \\ \frac{1}{n} & 0 \end{bmatrix}$
- 다.  $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & n \\ \frac{1}{n} & 1 \end{bmatrix}$
- 라.  $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{n} & n \\ 0 & n \end{bmatrix}$

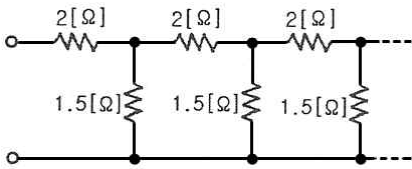
73.  $\Delta$ 결선된 대칭 3상 부하가 있다. 역률이 0.8(지상)이고, 전소비전력이 1,800[W]이다. 한 상의 선로저항이 0.5[Ω]이고, 발생하는 전선로 손실이 50[W]이면 부하단자 전압은?  
 가. 440[V]                      나. 402[V]  
 다. 324[V]                      라. 225[V]

74. 3상  $\Delta$ 부하에서 각 선전류를  $I_a, I_b, I_c$ 라 하면 전류의 영상분은? (단, 회로는 평형 상태임)  
 가.  $\infty$                           나.  $\frac{1}{3}$   
 다. 1                              라. 0

75. 1[km]당의 인덕턴스 30[mH], 정전용량 0.007[μF]의 선로가 있을 때 무손실 선로라고 가정한 경우의 위상속도[km/sec]는?  
 가. 약  $6.9 \times 10^3$                   나. 약  $6.9 \times 10^4$   
 다. 약  $6.9 \times 10^2$                   라. 약  $6.9 \times 10^5$

76. RL 직렬회로에서 시정수가 0.04[sec], 저항이 15.8[Ω]일 때 코일의 인덕턴스 [mH]는?  
 가. 395[mH]                      나. 2.53[mH]  
 다. 12.6[mH]                      라. 632[mH]

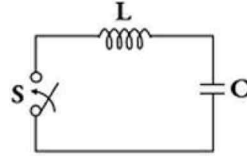
77. 직렬저항 2[Ω], 병렬저항 1.5[Ω]인 무한제형회로(Infinite Ladder)의 입력저항(등가 2단자망의 저항)의 값은 약 얼마인가?



- 가. 6[Ω]                          나. 5[Ω]
- 다. 3[Ω]                          라. 4[Ω]

78.  $e=200\sqrt{2}\sin\omega t + 100\sqrt{2}\sin 3\omega t + 50\sqrt{2}\sin 5\omega t$ [V]인 전압을 RL 직렬회로에 가할 때에 제3고조파 전류의 실효값[A]은? (단,  $R=8[\Omega]$ ,  $\omega L=2[\Omega]$ 이다.)  
 가. 10[A]                          나. 14[A]  
 다. 20[A]                          라. 28[A]

79. 그림의 정전용량 C[F]를 충전한 후 스위치 S를 닫아 이것을 방전하는 경우의 과도전류는? (단, 회로에는 저항이 없다.)



- 가. 불변의 진동전류
- 나. 감쇠하는 전류
- 다. 감쇠하는 진동전류
- 라. 일정치까지 증가한 후 감쇠하는 전류

80. 다음과 같은 전류의 초기값  $i(0^+)$ 은?

$$I(s) = \frac{12}{2s(s+6)}$$

- 가. 6                              나. 2
- 다. 1                              라. 0

**[5과목] 전기설비기술기준 및 판단기준 (20문제)**

- 81. 고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공통신선을 횡단보도교의 위에 시설하는 경우, 그 노면상 최소 몇 [m] 이상의 높이로 시설하면 되는가?  
 가. 3.5m                          나. 4m  
 다. 4.5m                          라. 5m
- 82. 직류식 전기철도에서 배류선의 상승 부분 중 지표상 몇 [m] 미만의 부분에 대하여는 절연전선, 캡타이어 케이블 또는 케이블을 사용하고 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 하는가?  
 가. 1.5m                          나. 2.0m  
 다. 2.5m                          라. 3.0m
- 83. 사용전압이 380[V]인 옥내배선을 애자사용공사로 시설할 때 전선과 조영재사이의 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?  
 가. 2cm                          나. 2.5cm  
 다. 4.5cm                          라. 6cm
- 84. 발전기의 용량에 관계없이 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 시설하여야 하는 경우는?  
 가. 베어링의 과열  
 나. 과전류 인입  
 다. 압유 제어장치의 전원전압  
 라. 발전기 내부고장

