

**2017년 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>
	2	3	2	1	4	4	4	2	4	4
	<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>
	1	1	2	4	3	3	1	3	3	2
<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>
	4	3	4	2	1	1	3	4	1	2
	<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>
	2	1	4	2	2	4	4	2	2	4
<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>
	2	4	2	3	2	4	2	1	2	3
	<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>
	4	1	4	3	2	4	3	1	2	1
<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>
	2	4	1	3	3	1	1	1	1	3
	<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>
	4	4	1	3	4	2	2	2	3	1
<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>
	4	1	2	4	2	3	1	3	3	4
	<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>
	3	3	3	2	2	3	2	4	2	3

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.

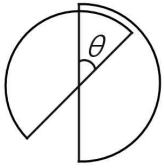
※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

**【1과목】 전기자기학 (20문제)**

1. 원통 좌표계에서 전류밀도  $j = Kr^2 a_z [A/m^2]$  일 때 암페어의 법칙을 사용한 자계의 세기  $H [AT/m]$ 는? (단,  $K$ 는 상수이다.)

- ①  $H = \frac{K}{4} r^4 a_\phi$       ②  $H = \frac{K}{4} r^3 a_\phi$   
 ③  $H = \frac{K}{4} r^4 a_z$       ④  $H = \frac{K}{4} r^3 a_z$

2. 최대 정전용량  $C_0 [F]$ 인 그림과 같은 콘덴서의 정전용량이 각도에 비례하여 변화한다고 한다. 이 콘덴서를 전압  $V [V]$ 로 충전하였을 때 회전자에 작용하는 토크는?



- ①  $\frac{C_0 V^2}{2} [N \cdot m]$       ②  $\frac{C_0^2 V}{2\pi} [N \cdot m]$   
 ③  $\frac{C_0 V^2}{2\pi} [N \cdot m]$       ④  $\frac{C_0 V^2}{\pi} [N \cdot m]$

3. 내부도체 반지름이 10mm, 외부도체의 내반지름이 20mm인 동축 케이블에서 내부도체 표면에 전류  $I$ 가 흐르고, 얇은 외부도체에 반대 방향인 전류가 흐를 때 단위 길이당 외부 인덕턴스는 약 몇 H/m인가?

- ①  $0.27 \times 10^{-7}$       ②  $1.39 \times 10^{-7}$   
 ③  $2.03 \times 10^{-7}$       ④  $2.78 \times 10^{-7}$

4. 무한 평면에 일정한 전류가 표면에 한 방향으로 흐르고 있다. 평면으로부터  $r$ 만큼 떨어진 점과  $2r$ 만큼 떨어진 점과의 자계의 비는 얼마인가?

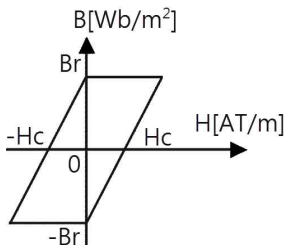
- ① 1      ②  $\sqrt{2}$   
 ③ 2      ④ 4

5. 어떤 공간의 비유전율은 2이고, 전위  $V(x,y) = \frac{1}{x} + 2xy^2$  이

라고 할 때 점  $(\frac{1}{2}, 2)$ 에서의 전하밀도  $\rho$ 는 약 몇  $pC/m^3$ 인가?

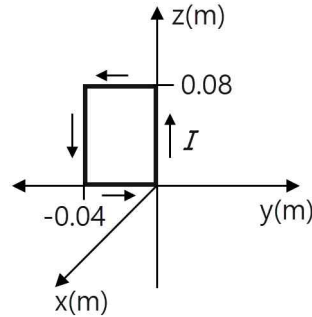
- ① -20      ② -40  
 ③ -160      ④ -320

6. 그림과 같은 히스테리시스 루프를 가진 철심이 강한 평등자계에 의해 매초 60Hz로 자화할 경우 히스테리시스 손실은 몇 W인가? (단, 철심의 체적은  $20cm^3$ ,  $B_r = 5Wb/m^2$ ,  $H_c = 2AT/m$ 이다.)



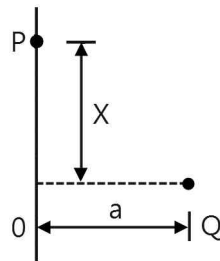
- ①  $1.2 \times 10^{-2}$       ②  $2.4 \times 10^{-2}$   
 ③  $3.6 \times 10^{-2}$       ④  $4.8 \times 10^{-2}$

7. 그림과 같은 직사각형의 평면 코일이  $B = \frac{0.05}{\sqrt{2}} (a_x + a_y) Wb/m^2$  인 자계에 위치하고 있다. 이 코일에 흐르는 전류가 5A일 때 z축에 있는 코일에서의 토크는 약 몇 N·m인가?



- ①  $2.66 \times 10^{-4} a_x$       ②  $5.66 \times 10^{-4} a_x$   
 ③  $2.66 \times 10^{-4} a_z$       ④  $5.66 \times 10^{-4} a_z$

8. 그림과 같이 무한평면 도체 앞  $a [m]$  거리에 점전하  $Q [C]$ 가 있다. 점 0에서  $x [m]$ 인 P점의 전하밀도  $\sigma [C/m^2]$ 는?

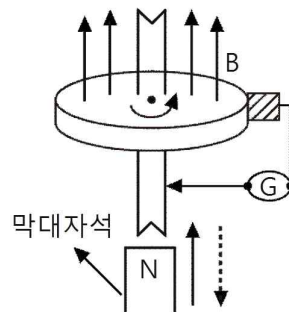


- ①  $\frac{Q}{4\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$       ②  $\frac{Q}{2\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$   
 ③  $\frac{Q}{4\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{2}{3}}}$       ④  $\frac{Q}{2\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{2}{3}}}$

9. 유전율  $\epsilon = 8.855 \times 10^{-12} [F/m]$ 인 진공 중을 전자파가 전파할 때 진공 중의 투자율  $[H/m]$ 은?

- ①  $7.58 \times 10^{-5}$       ②  $7.58 \times 10^{-7}$   
 ③  $12.56 \times 10^{-5}$       ④  $12.56 \times 10^{-7}$

10. 막대자석 위쪽에 동축도체 원판을 놓고 회로의 한 끝은 원판의 주변에 접촉시켜 회전하도록 해 놓은 그림과 같은 패러데이 원판 실험을 할 때 검류계에 전류가 흐르지 않는 경우는?



- ① 자석만을 일정한 방향으로 회전시킬 때  
 ② 원판만을 일정한 방향으로 회전시킬 때  
 ③ 자석을 축 방향으로 전진시킨 후 후퇴시킬 때  
 ④ 원판과 자석을 동시에 같은 방향, 같은 속도로 회전시킬 때

11. 점전하에 의한 전기장의 세기[V/m]를 나타내는 식은? (단, r은 거리, Q는 전하량, λ는 선전하 밀도, σ는 표면전하 밀도이다.)

- ①  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$       ②  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma}{r^2}$   
 ③  $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$       ④  $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\sigma}{r^2}$

12. 유전율 ε, 투자율 μ인 매질에서의 전파속도 v는?

- ①  $\frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}}$       ②  $\sqrt{\epsilon\mu}$   
 ③  $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$       ④  $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$

13. 전기장 E[V/m], 전속밀도 D[C/m<sup>2</sup>], 유전율 ε=ε<sub>0</sub>ε<sub>s</sub>[F/m], 분극의 세기 P[C/m<sup>2</sup>] 사이의 관계는?

- ① P=D + ε<sub>0</sub>E      ② P=D - ε<sub>0</sub>E  
 ③ P= $\frac{D+E}{\epsilon_0}$       ④ P= $\frac{D-E}{\epsilon_0}$

14. 서로 결합하고 있는 두 코일 C<sub>1</sub>과 C<sub>2</sub>의 자기인덕턴스가 각각 LC<sub>1</sub>, LC<sub>2</sub>라고 한다. 이 둘을 직렬로 연결하여 합성인덕턴스 값을 얻은 후 두 코일 간 상호인덕턴스의 크기(M)를 얻고자 한다. 직렬로 연결할 때, 두 코일 간 자속이 서로 가해져서 보강되는 방향의 합성인덕턴스의 값이 L<sub>1</sub> 서로 상쇄되는 방향의 합성 인덕턴스의 값이 L<sub>2</sub>일 때, 다음 중 알맞은 식은?

- ① L<sub>1</sub> < L<sub>2</sub>, |M| =  $\frac{L_2 + L_1}{4}$   
 ② L<sub>1</sub> > L<sub>2</sub>, |M| =  $\frac{L_1 + L_2}{4}$   
 ③ L<sub>1</sub> < L<sub>2</sub>, |M| =  $\frac{L_2 - L_1}{4}$   
 ④ L<sub>1</sub> > L<sub>2</sub>, |M| =  $\frac{L_1 - L_2}{4}$

15. 정전용량이 C<sub>0</sub>[F]인 평행판 공기 콘덴서가 있다. 이것의 극판에 평행으로 판간격 d[m]의 1/2 두께인 유리판을 삽입하였을 때의 정전용량[F]은? (단, 유리판의 유전율은 ε [F/m]이라 한다.)

- ①  $\frac{2C_0}{1 + \frac{1}{\epsilon}}$       ②  $\frac{C_0}{1 + \frac{1}{\epsilon}}$   
 ③  $\frac{2C_0}{1 + \frac{\epsilon_0}{\epsilon}}$       ④  $\frac{C_0}{1 + \frac{\epsilon}{\epsilon_0}}$

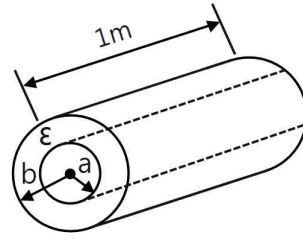
16. 벡터 포텐셜 A=3x<sup>2</sup>y<sub>a</sub> + 2xa<sub>y</sub> - z<sup>3</sup>a<sub>z</sub>일 때의 자계의 세기 H[A/m]는? (단, μ는 투자율이라 한다.)

- ①  $\frac{1}{\mu}(2 - 3x^2)a_y$       ②  $\frac{1}{\mu}(3 - 2x^2)a_y$   
 ③  $\frac{1}{\mu}(2 - 3x^2)a_z$       ④  $\frac{1}{\mu}(3 - 2x^2)a_z$

17. 자기회로에서 자기 저항의 관계로 옳은 것은?

- ① 자기회로의 길이에 비례  
 ② 자기회로의 단면적에 비례  
 ③ 자성체의 비투자율에 비례  
 ④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례

18. 그림과 같은 길이가 1m인 동축 원통 사이의 정전용량[F/m]은?

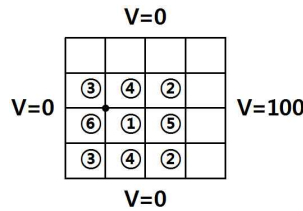


- ① C =  $\frac{2\pi}{\epsilon \ln \frac{b}{a}}$       ② C =  $\frac{\epsilon}{2\pi \ln \frac{b}{a}}$   
 ③ C =  $\frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{b}{a}}$       ④ C =  $\frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{a}{b}}$

19. 철심이 든 환상 슬레노이드의 권수는 500회, 평균 반지름은 10cm, 철심의 단면적은 10cm<sup>2</sup>, 비투자율 4000이다. 이 환상 슬레노이드에 2A의 전류를 흘릴 때, 철심 내의 자속[Wb]은?

- ① 4×10<sup>-3</sup>      ② 4×10<sup>-4</sup>  
 ③ 8×10<sup>-3</sup>      ④ 8×10<sup>-4</sup>

20. 그림과 같은 정방형관 단면의 격자점 ⑥의 전위를 반복법으로 구하면 약 몇 V인가?



- ① 6.3V      ② 9.4V  
 ③ 18.8V      ④ 53.2V

**[2과목] 전력공학 (20문제)**

21. 동기조상기(A)와 전력용 콘덴서(B)를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① 시충전 : (A) 불가능, (B) 가능  
 ② 전력 손실 : (A) 작다, (B) 크다  
 ③ 무효전력 조정 : (A) 계단적, (B) 연속적  
 ④ 무효전력 : (A) 진상·지상용, (B) 진상용

22. 어떤 공장의 소모 전력이 100kW이며, 이 부하의 역률이 0.6일 때, 역률을 0.9로 개선하기 위한 전력용 콘덴서의 용량은 약 몇 kVA인가?

- ① 75kVA      ② 80kVA  
 ③ 85kVA      ④ 90kVA

23. 수력 발전소에서 사용되는 수차 중 15m 이하의 저낙차에 적합하여 조력 발전용으로 알맞은 수차는?

- ① 카플란수차      ② 펠튼수차  
 ③ 프란시스수차      ④ 튜블러수차

24. 어떤 화력발전소에서 과열기 출구의 증기압이 169kg/cm<sup>2</sup>이다. 이것은 약 몇 atm인가?

- ① 127.1      ② 163.6  
 ③ 1650      ④ 12850

25. 가공 송전선로를 가선헌 때에는 하중 조건과 온도 조건을 고려하여 적당한 이도(dip)를 주도록 하여야 한다. 이도에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 이도의 대소는 지지물의 높이를 좌우한다.  
 ② 전선을 가선헌 때 전선을 팽팽하게 하는 것을 이도가 크다고 한다.  
 ③ 이도가 작으면 전선이 좌우로 크게 흔들려서 다른 상의 전선에 접촉하여 위험하게 된다.  
 ④ 이도가 작으면 이에 비례하여 전선의 장력이 증가되며, 너무 작으면 전선 상호간이 꼬이게 된다.

26. 승압기에 의하여 전압  $V_e$ 에서  $V_h$ 로 승압할 때, 2차 정격전압  $e$ , 자기용량  $W$ 인 단상 승압기가 공급할 수 있는 부하 용량은?

①  $\frac{V_h}{e} \times W$                       ②  $\frac{V_e}{e} \times W$   
 ③  $\frac{V_e}{V_h - V_e} \times W$                 ④  $\frac{V_h - V_e}{V_e} \times W$

27. 일반적으로 부하의 역률을 저하시키는 원인은?

- ① 전등의 과부하  
 ② 선로의 충전전류  
 ③ 유도 전동기의 경부하 운전  
 ④ 동기 전동기의 중부하 운전

28. 송전단 전압을  $V_s$ , 수전단 전압을  $V_r$ , 선로의 리액턴스를  $X$ 라 할 때, 정상 시의 최대 송전전력의 개략적인 값은?

①  $\frac{V_s - V_r}{X}$                               ②  $\frac{V_s^2 - V_r^2}{X}$   
 ③  $\frac{V_s(V_s - V_r)}{X}$                               ④  $\frac{V_s V_r}{X}$

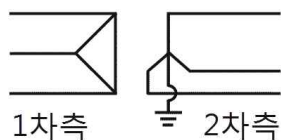
29. 가공지선의 설치 목적이 아닌 것은?

- ① 전압 강하의 방지  
 ② 직격뢰에 대한 차폐  
 ③ 유도뢰에 대한 정전차폐  
 ④ 통신선에 대한 전자유도 장애 경감

30. 피뢰기가 방전을 개시할 때의 단자 전압의 순시값을 방전 개시 전압이라 한다. 방전 중의 단자 전압의 파고값을 무엇이라 하는가?

- ① 속류                                      ② 제한 전압  
 ③ 기준충격 절연강도                  ④ 상용주파 허용 단자 전압

31. 송전 계통의 한 부분이 그림과 같이 3상 변압기로 1차측은  $\Delta$ 로, 2차측은 Y로 중성점이 접지되어 있을 경우, 1차측에 흐르는 영상전류는?



- ① 1차측 선로에서  $\infty$ 이다.  
 ② 1차측 선로에서 반드시 0이다.  
 ③ 1차측 변압기 내부에서는 반드시 0이다.  
 ④ 1차측 변압기 내부와 1차측 선로에서 반드시 0이다.

32. 배전선로에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 밸런서는 단상 2선식에 필요하다.  
 ② 저압 बैंक 방식은 전압 변동을 경감할 수 있다.  
 ③ 배전선로의 부하율이 F일 때 손실계수는 F와 F<sup>2</sup>의 사이의 값이다.  
 ④ 수용률이란 최대수용전력을 설비 용량으로 나눈 값을 퍼센트로 나타낸다.

33. 수차 발전기에 제동권선을 설치하는 주된 목적은?

- ① 정지시간 단축                      ② 회전력의 증가  
 ③ 과부하 내량의 증대                  ④ 발전기의 안정도 증진

34. 3상 3선식 가공성전선로에서 한 선의 저항은  $15\Omega$ , 리액턴스는  $20\Omega$ 이고, 수전단 선간전압은  $30kV$ , 부하역률은  $0.8$ (뒤짐)이다. 전압강하율을  $10\%$ 라 하면, 이 송전선로는 몇 kW까지 수전할 수 있는가?

- ① 2500                                      ② 3000  
 ③ 3500                                      ④ 4000

35. 송전선로에서 사용하는 변압기 결선에  $\Delta$ 결선이 포함되어 있는 이유는?

- ① 직류분의 제거                      ② 제3고조파의 제거  
 ③ 제5고조파의 제거                  ④ 제7고조파의 제거

36. 교류 송전 방식과 비교하여 직류 송전 방식의 설명이 아닌 것은?

- ① 전압 변동률이 양호하고 무효전력에 기인하는 전력 손실이 생기지 않는다.  
 ② 안정도의 한계가 없으므로 송전용량을 높일 수 있다.  
 ③ 전력 변환기에서 고조파가 발생한다.  
 ④ 고전압, 대전류의 차단이 용이하다.

37. 전압  $66000V$ , 주파수  $60Hz$ , 길이  $15km$ , 심선 1선당 작용 정전용량  $0.3587\mu F/km$ 인 한 선당 지중 전선로의 3상 무부하 충전전류는 약 몇 A인가? (단, 정전용량 이외의 선로정수는 무시한다.)

- ① 62.5                                      ② 68.2  
 ③ 73.6                                      ④ 77.3

38. 전력계통에서 사용되고 있는 GCB(Gas Circuit Breaker)용 가스는?

- ①  $N_2$ 가스                                      ②  $SF_6$ 가스  
 ③ 알곤 가스                                      ④ 네온 가스

39. 차단기와 아크 소호원리가 바르지 않은 것은?

- ① OCB : 절연유에 분해 가스 흡부력 이용  
 ② VCB : 공기 중 냉각에 의한 아크 소호  
 ③ ABB : 압축 공기를 아크에 불어 넣어서 차단  
 ④ MBB : 전자력을 이용하여 아크를 소호실내로 유도하여 냉각

40. 네트워크 배전 방식의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전압 변동이 적다.  
 ② 배전 신뢰도가 높다.  
 ③ 전력손실이 감소한다.  
 ④ 인축의 접촉사고가 적어진다.

**[3과목] 전기기기 (20문제)**

41. 정류회로에 사용되는 환류다이오드(free wheeling diode)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 순저항 부하의 경우 불필요하게 된다.  
 ② 유도성 부하의 경우 불필요하게 된다.  
 ③ 환류 다이오드 동작 시 부하출력 전압은 약 0V가 된다.  
 ④ 유도성 부하의 경우 부하전류의 평활화에 유용하다.
42. 3상 변압기를 병렬운전하는 경우 불가능한 조합은?  
 ①  $\Delta$ -Y 와 Y- $\Delta$       ②  $\Delta$ - $\Delta$  와 Y-Y  
 ③  $\Delta$ -Y 와  $\Delta$ -Y      ④  $\Delta$ -Y 와  $\Delta$ - $\Delta$
43. 3상 직권 정류자 전동기에 중간(직렬)변압기가 쓰이고 있는 이유가 아닌 것은?  
 ① 정류자 전압의 조정  
 ② 회전자 상수의 감소  
 ③ 실효 권수비 선정 조정  
 ④ 경부하 때 속도의 이상 상승 방지
44. 직류 분권 전동기를 무부하로 운전 중 계자 회로에 단선이 생긴 경우 발생하는 현상으로 옳은 것은?  
 ① 역전한다.  
 ② 즉시 정지한다.  
 ③ 과속도로 되어 위험하다.  
 ④ 무부하이므로 서서히 정지한다.
45. 변압기에 있어서 부하와는 관계없이 자속만을 발생시키는 전류는?  
 ① 1차 전류      ② 자화 전류  
 ③ 여자 전류      ④ 철손 전류
46. 직류 전동기의 규약 효율을 나타낸 식으로 옳은 것은?  
 ①  $\frac{\text{출력}}{\text{입력}} \times 100\%$   
 ②  $\frac{\text{입력}}{\text{입력} + \text{손실}} \times 100\%$   
 ③  $\frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{손실}} \times 100\%$   
 ④  $\frac{\text{입력} - \text{손실}}{\text{입력}} \times 100\%$
47. 직류 전동기에서 정속도 전동기라고 볼 수 있는 전동기는?  
 ① 직권 전동기      ② 타여자 전동기  
 ③ 화동 복권 전동기      ④ 차동 복권 전동기
48. 단상 유도전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?  
 ① 반발 기동형      ② 분상 기동형  
 ③ 세이딩 코일형      ④ 콘덴서 분상 기동형
49. 부흐홀츠 계전기에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 오동작의 가능성이 많다.  
 ② 전기적 신호로 동작한다.  
 ③ 변압기의 보호에 사용된다.  
 ④ 변압기의 주탱크와 콘서베이터를 연결하는 관중에 설치한다.

50. 직류기에서 정류코일의 자기 인덕턴스를 L이라 할 때 정류코일의 전류가 정류주기  $T_c$  사이에  $I_c$ 에서  $-I_c$ 로 변한다면 정류 코일의 리액턴스 전압[V]의 평균값은?  
 ①  $L \frac{T_c}{2I_c}$       ②  $L \frac{I_c}{2T_c}$   
 ③  $L \frac{2I_c}{T_c}$       ④  $L \frac{I_c}{T_c}$
51. 일반적인 전동기에 비하여 리니어 전동기의 장점이 아닌 것은?  
 ① 구조가 간단하여 신뢰성이 높다.  
 ② 마찰을 거치지 않고 추진력이 얻어진다.  
 ③ 원심력에 의한 가속제한이 없고 고속을 쉽게 얻을 수 있다.  
 ④ 기어, 벨트 등 동력 변환기구가 필요 없고 직접 원운동이 얻어진다.
52. 직류를 다른 전압의 직류로 변환하는 전력변환 기기는?  
 ① 초퍼  
 ② 인버터  
 ③ 사이클로 컨버터  
 ④ 브리지형 인버터
53. 와전류 손실을 패러데이 법칙으로 설명한 과정 중 틀린 것은?  
 ① 와전류가 철심으로 흘러 발열  
 ② 유기전압 발생으로 철심에 와전류가 흐름  
 ③ 시변 자속으로 강자성체 철심에 유기전압 발생  
 ④ 와전류 에너지 손실량은 전류 경로 크기에 반비례
54. 주파수가 정격보다 3% 감소하고 동시에 전압이 정격보다 3% 상승된 전원에서 운전되는 변압기가 있다. 철손이 에 비례한다면 이 변압기 철손은 정격 상태에 비하여 어떻게 달라지는가? (단,  $f$  : 주파수,  $B_m$  : 자속밀도 최대치이다.)  
 ① 약 8.7% 증가      ② 약 8.7% 감소  
 ③ 약 9.4% 증가      ④ 약 9.4% 감소
55. 교류정류자기에서 갭의 자속분포가 정현파로  $\phi_m=0.14Wb$ ,  $P=2$ ,  $a=1$ ,  $Z=200$ ,  $n=1200rpm$ 인 경우 브러시 축이 자극 축과  $30^\circ$ 라면, 속도 기전력의 실효값  $E_s$ 는 약 몇 V인가?  
 ① 160      ② 400  
 ③ 560      ④ 800
56. 역률 0.85의 부하 350kW에 50kW를 소비하는 동기 전동기를 병렬로 접속하여 합성 부하의 역률을 0.95로 개선하려면 진상 무효 전력은 약 몇 kVar인가?  
 ① 68      ② 72  
 ③ 80      ④ 85
57. 변압기의 무부하시험, 단락시험에서 구할 수 없는 것은?  
 ① 철손      ② 동손  
 ③ 절연 내력      ④ 전압 변동률
58. 3상 동기 발전기의 단락곡선이 직선으로 되는 이유는?  
 ① 전기자 반작용으로  
 ② 무부하 상태이므로  
 ③ 자기 포화가 있으므로  
 ④ 누설 리액턴스가 크므로

59. 정격출력 5000kVA, 정격전압 3.3kV, 동기 임피던스가 대상 1.8Ω인 3상 동기 발전기의 단락비는 약 얼마인가?  
 ① 1.1                      ② 1.2  
 ③ 1.3                      ④ 1.4
60. 동기기의 회전자에 의한 분류가 아닌 것은?  
 ① 원통형                    ② 유도자형  
 ③ 회전 계자형            ④ 회전 전기자형

**【4과목】 회로이론 및 제어공학 (20문제)**

61. 기준 입력과 주궤환량과의 차로써, 제어계의 동작을 일으키는 원인이 되는 신호는?  
 ① 조작 신호  
 ② 동작 신호  
 ③ 주궤환 신호  
 ④ 기준 입력 신호
62. 페루프 전달함수  $C(s)/R(s)$ 가 다음과 같은 2차 제어계에 대한 설명 중 틀린 것은?

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2}$$

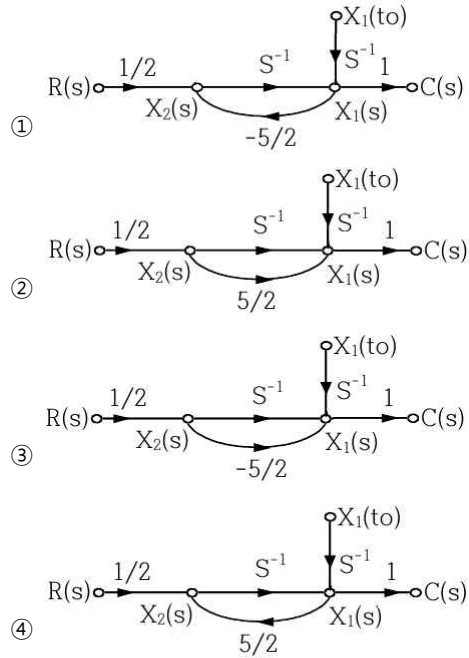
- ① 최대 오버슈트는  $e^{-\pi\delta\sqrt{1-\delta^2}}$ 이다.  
 ② 이 페루프계의 특성 방정식은  $s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2 = 0$ 이다.  
 ③ 이 계는  $\delta=0.1$ 일 때 부족 제동된 상태에 있게 된다.  
 ④  $\delta$ 값을 작게할수록 제동은 많이 걸리게 되니 비교 안정도는 향상된다.
63. 3차인 이산치 시스템의 특성 방정식의 근이 -0.3, -0.2, +0.5로 주어져 있다. 이 시스템의 안정도는?  
 ① 이 시스템은 안정한 시스템이다.  
 ② 이 시스템은 불안정한 시스템이다.  
 ③ 이 시스템은 임계 안정한 시스템이다.  
 ④ 위 정보로서는 이 시스템의 안정도를 알 수 없다.
64. 다음의 특성 방정식을 Routh-Hurwitz 방법으로 안정도를 판별하고자 한다. 이때 안정도를 판별하기 위하여 가장 잘 해석한 것은 어느 것인가?

$$q(s) = s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 4s^2 + 11s + 10$$

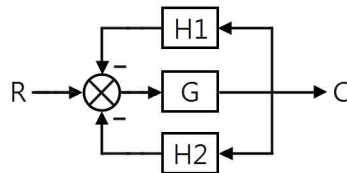
- ① s 평면의 우반면에 근은 없으나 불안정하다.  
 ② s 평면의 우반면에 근이 1개 존재하여 불안정하다.  
 ③ s 평면의 우반면에 근이 2개 존재하여 불안정하다.  
 ④ s 평면의 우반면에 근이 3개 존재하여 불안정하다.
65. 전달함수  $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+1)(s+2)}$  일 때 근궤적의 수는?  
 ① 1                          ② 2  
 ③ 3                          ④ 4

66. 다음의 미분 방정식을 신호 흐름 선도에 옳게 나타낸 것은?  
 (단,  $c(t) = X_1(t)$ ,  $X_2(t) = \frac{d}{dt}X_1(t)$ 로 표시한다.)

$$2\frac{dc(t)}{dt} + 5C(t) = r(t)$$



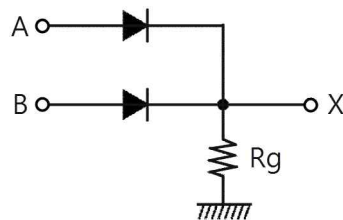
67. 다음 블록선도의 전체 전달함수가 1이 되기 위한 조건은?



- ①  $G = \frac{1}{1-H1-H2}$     ②  $G = \frac{1}{1+H1+H2}$   
 ③  $G = \frac{-1}{1-H1-H2}$     ④  $G = \frac{-1}{1+H1+H2}$

68. 특성 방정식의 모든 근이 s 복소평면의 좌반면에 있으면 이 계는 어떠한가?  
 ① 안정                      ② 준안정  
 ③ 불안정                  ④ 조건부 안정

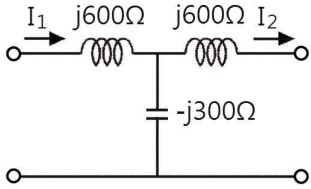
69. 그림의 회로는 어느 게이트(gate)에 해당되는가?



- ① OR                          ② AND  
 ③ NOT                        ④ NOR

70. 전달함수가  $G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s^2(s+1)}$  로 주어진 시스템의 단위 임펄스 응답은?  
 ①  $y(t) = 1 - t + e^{-t}$       ②  $y(t) = 1 + t + e^{-t}$   
 ③  $y(t) = t - 1 + e^{-t}$       ④  $y(t) = t - 1 - e^{-t}$

71. 다음과 같은 회로망에서 영상파라미터(영상전달정수)  $\theta$ 는?

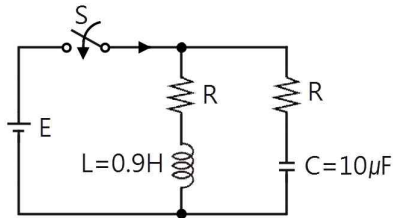


- ① 10                                  ② 2  
 ③ 1                                      ④ 0

72.  $\Delta$ 결선된 대칭 3상 부하가 있다. 역률이 0.8(지상)이고 소비 전력이 1800W이다. 선로의 저항  $0.5\Omega$ 에서 발생하는 선로 손실이 50W이면 부하단자 전압[V]은?  
 ① 627                                  ② 525  
 ③ 326                                  ④ 225

73.  $E=40 + j30[V]$ 의 전압을 가하면  $I=30 + j10[A]$ 의 전류가 흐르는 회로의 역률은?  
 ① 0.949                                ② 0.831  
 ③ 0.764                                ④ 0.651

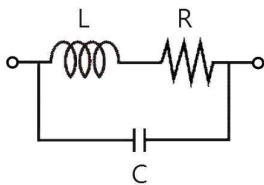
74. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 닫았을 때, 과도분을 포함하지 않기 위한  $R[\Omega]$ 은?



- ① 100                                  ② 200  
 ③ 300                                  ④ 400

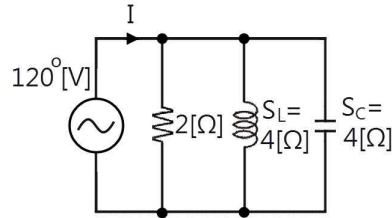
75. 분포정수 회로에서 직렬 임피던스를 Z, 병렬 어드미턴스를 Y라 할 때, 선로의 특성임피던스  $Z_0$ 는?  
 ① ZY                                    ②  $\sqrt{ZY}$   
 ③  $\sqrt{\frac{Y}{Z}}$                                 ④  $\sqrt{\frac{Z}{Y}}$

76. 다음과 같은 회로의 공진 시 어드미턴스는?



- ①  $\frac{RL}{C}$                                 ②  $\frac{RC}{L}$   
 ③  $\frac{L}{RC}$                                 ④  $\frac{R}{LC}$

77. 그림과 같은 회로에서 전류 I[A]는?



- ① 0.2                                    ② 0.5  
 ③ 0.7                                    ④ 0.9

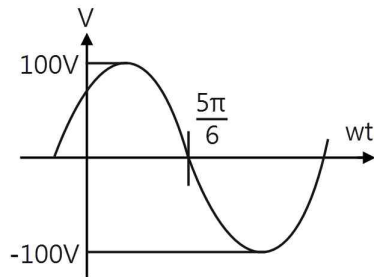
78.  $F(s) = \frac{s+1}{s^2+2s}$  로 주어졌을 때 F(s)의 역변환은?

- ①  $\frac{1}{2}(1+e^t)$                         ②  $\frac{1}{2}(1+e^{-2t})$   
 ③  $\frac{1}{2}(1-e^{-t})$                       ④  $\frac{1}{2}(1-e^{-2t})$

79. 인 전압을 R-L 직렬 회로에 가할 때 제 5고조파 전류의 실효값은 약 몇 [A]인가? (단,  $R=12\Omega$ ,  $\omega L=1\Omega$ 이다.)

- ① 10                                      ② 15  
 ③ 20                                      ④ 25

80. 그림과 같은 파형의 전압 순시값은?



- ①  $100\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$                 ②  $100\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$   
 ③  $100\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$                 ④  $100\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$

**[5과목] 전기설비기술기준 및 판단기준 (20문제)**

81. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선에 관한 사항으로 옳은 것은?

- ① 소선은 지름 2.0mm 이상인 금속선을 사용한다.  
 ② 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 6.0m 이상이다.  
 ③ 지선의 안전율은 1.2 이상이고 허용 인장하중의 최저는 4.31kN으로 한다.  
 ④ 지선에 연선을 사용할 경우에는 소선은 3가닥 이상의 연선을 사용한다.

82. 옥내배선의 사용 전압이 400V 미만일 때 전광표시 장치·출퇴 표시등 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선에 다심케이블을 시설하는 경우 배선의 단면적은 몇mm<sup>2</sup> 이상인가?

- ① 0.75                                  ② 1.5  
 ③ 1                                        ④ 2.5

