

**2016년 3회 전기기사 필기시험 기출문제 답안**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>【1과목 : 20문제】</b> 전기자기학	1	4	2	4	3	2	3	4	3	1
	<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>
	2	4	3	1	3	모두답	4	2	4	3
	<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>
<b>【2과목 : 20문제】</b> 전력공학	4	2	4	2	3	1	1	1	2	4
	<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>
	3	4	2	4	2	4	3	2	1	4
	<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>
<b>【3과목 : 20문제】</b> 전기기기	1	4	4	4	3	3	1	4	3	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	3	3	3	2	2	1	4	2
	<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>
<b>【4과목 : 20문제】</b> 회로이론 및 제어공학	2	3	4	1	1	2	4	1	3	2
	<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>
	1	3	3	4	1	4	3	4	1	2
	<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>
<b>【5과목 : 20문제】</b> 전기설비기술기준 및 판단기준	4	2	1	4	1	4	3	3	3	2
	<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>
	4	3	3	2	2	3	3	1	4	2

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)

16번은 자격검정 시행기관서 가답안으로 답항 1을 발표하였지만, 문제 의견 수렴 후 결정한 확정답안은 전항정답으로 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.

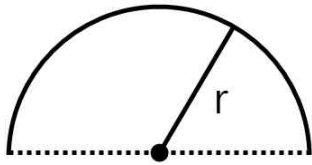
**[1과목] 전기자기학 (20문제)**

1. 반지름이  $a[m]$ 이고, 단위 길이에 대한 권수가  $n$ 인 무한장 솔레노이드의 단위 길이당 자기인덕턴스는 몇  $H/m$ 인가?

- ①  $\mu\pi a^2 n^2$                       ②  $\mu\pi an$
- ③  $\frac{an}{2\mu\pi}$                               ④  $4\mu\pi a^2 n^2$

2. 선전하밀도  $\rho[C/m]$ 를 갖는 코일이 반원형의 형태를 취할 때, 반원의 중심에서 전계의 세기를 구하면 몇  $V/m$ 인가? (단, 반지름은  $r[m]$ 이다.)

선전하밀도  $\rho$



- ①  $\frac{\rho}{8\pi\epsilon_0 r^2}$                       ②  $\frac{\rho}{4\pi\epsilon_0 r}$
- ③  $\frac{\rho}{4\pi\epsilon_0 r^2}$                       ④  $\frac{\rho}{2\pi\epsilon_0 r}$

3. 비투자율  $\mu_s$ 는 역자성체에서 다음 어느 값을 갖는가?

- ①  $\mu_s = 0$                               ②  $\mu_s < 1$
- ③  $\mu_s > 1$                               ④  $\mu_s = 1$

4. 도전율  $\sigma$ , 투자율  $\mu$ 인 도체에 교류 전류가 흐를 때 표피 효과의 영향에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ①  $\sigma$ 가 클수록 작아진다.
- ②  $\mu$ 가 클수록 작아진다.
- ③  $\mu_s$ 가 클수록 작아진다.
- ④ 주파수가 높을수록 커진다.

5. 자계와 전류계의 대응으로 틀린 것은?

- ① 자속 ↔ 전류
- ② 기자력 ↔ 기전력
- ③ 투자율 ↔ 유전율
- ④ 자계의 세기 ↔ 전계의 세기

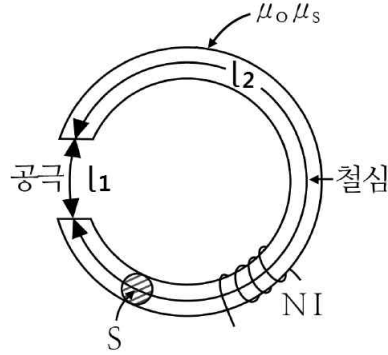
6. 다음의 관계식 중 성립할 수 없는 것은? (단,  $\mu$ 는 투자율,  $\mu_0$ 는 진공의 투자율,  $x$ 는 자화율,  $J$ 는 자화의 세기이다.)

- ①  $\mu = \mu_0 + x$                       ②  $J = xB$
- ③  $\mu = 1 + \frac{x}{\mu_0}$                       ④  $B = \mu H$

7. 베이클라이트 중의 전속밀도가  $D[C/m^2]$ 일 때의 분극의 세기는 몇  $C/m^2$ 인가? (단, 베이클라이트의 비유전율은  $\epsilon_r$ 이다.)

- ①  $D(\epsilon_r - 1)$                       ②  $D(1 + \frac{1}{\epsilon_r})$
- ③  $D(1 - \frac{1}{\epsilon_r})$                       ④  $D(\epsilon_r + 1)$

8. 철심부의 평균 길이가  $l_2$ , 공극의 길이가  $l_1$ , 단면적이  $S$ 인 자기회로이다. 자속밀도를  $B[Wb/m^2]$ 로 하기 위한 기자력 $[A]$ 은?



- ①  $\frac{\mu_0}{B} (l_1 + \frac{\mu_s}{l_2})$                       ②  $\frac{B}{\mu_0} (l_2 + \frac{l_1}{\mu_s})$
- ③  $\frac{\mu_0}{B} (l_2 + \frac{\mu_s}{l_1})$                       ④  $\frac{B}{\mu_0} (l_1 + \frac{l_2}{\mu_s})$

9. 자성체의 자화의 세기  $J=8kA/m$ , 자화율  $x_m=0.02$ 일 때 자속밀도는 약 몇  $T$ 인가?

- ① 7000                                      ② 7500
- ③ 8000                                      ④ 8500

10. 진공 중의 자계  $10AT/m$ 인 점에  $5 \times 10^{-3}Wb$ 의 자극을 놓으면 그 자극에 작용하는 힘 $[N]$ 은?

- ①  $5 \times 10^{-2}$                               ②  $5 \times 10^{-3}$
- ③  $2.5 \times 10^{-2}$                               ④  $2.5 \times 10^{-3}$

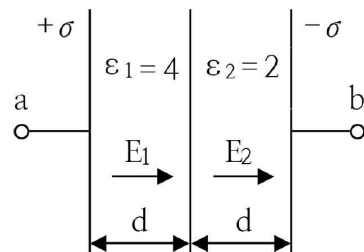
11. 전계와 자계와의 관계에서 고유임피던스는?

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

12. 자성체  $3 \times 4 \times 20[cm^3]$ 가 자속밀도  $B=130mT$ 로 자화되었을 때 자기모멘트가  $48[A \cdot m^2]$ 이었다면 자화의 세기 $(M)$ 는 몇  $[A/m]$ 인가?

- ①  $10^4$                                       ②  $10^5$
- ③  $2 \times 10^4$                                       ④  $2 \times 10^5$

13. 그림과 같은 평행판 콘덴서에 극판의 면적이  $S[m^2]$ , 진전하밀도를  $\sigma[C/m^2]$ , 유전율이 각각  $\epsilon_1, \epsilon_2$ 인 유전체를 채우고  $a, b$  양단에  $V[V]$ 의 전압을 인가할 때 인 유전체 내부의 전계의 세기  $E_1, E_2$ 와의 관계식은?



- ①  $E_1=2E_2$                                       ②  $E_1=4E_2$
- ③  $2E_1=E_2$                                       ④  $E_1=E_2$

14. 쌍극자 모멘트가  $M[C \cdot m]$ 인 전기쌍극자에 의한 임의의 점 P에서의 전기장의 크기는 전기 쌍극자의 중심에서 축방향과 점 P를 잇는 선분 사이의 각이 얼마일 때 최대가 되는가?

- ① 0
- ②  $\frac{\pi}{2}$
- ③  $\frac{\pi}{3}$
- ④  $\frac{\pi}{4}$

15. 원점에  $+1[C]$ , 점(2,0)에  $-2[C]$ 의 점전하가 있을 때 전기장의 세기가 0인 점은?

- ①  $-3-2\sqrt{3}, 0$
- ②  $-3+2\sqrt{3}, 0$
- ③  $-2-2\sqrt{2}, 0$
- ④  $-2+2\sqrt{2}, 0$

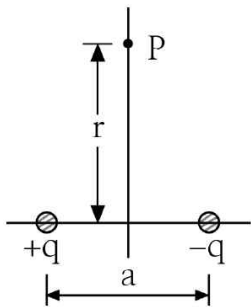
16. 반지름 2mm, 간격 1m의 평행왕복 도선이 있다. 도체 간에 전압 6kV를 가했을 때 단위 길이당 작용하는 힘은 몇 N/m 인가?

- ①  $8.06 \times 10^{-5}$
- ②  $8.06 \times 10^{-6}$
- ③  $6.87 \times 10^{-5}$
- ④  $6.87 \times 10^{-6}$

17. 유전율이  $\epsilon_1, \epsilon_2$ 인 유전체 경계면에 수직으로 전기장이 작용할 때 단위 면적당에 작용하는 수직력은?

- ①  $2\left(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1}\right)E^2$
- ②  $2\left(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1}\right)D^2$
- ③  $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1}\right)E^2$
- ④  $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1}\right)D^2$

18. 진공 중에서  $+q[C]$ 과  $-q[C]$ 의 점전하가 미소거리  $a/m$  만큼 떨어져 있을 때 이 쌍극자가 P점에 만드는 전기장[V/m]와 전위[V]의 크기는?



- ①  $E = \frac{qa}{4\pi\epsilon_0 r^2}, V = 0$
- ②  $E = \frac{qa}{4\pi\epsilon_0 r^3}, V = 0$
- ③  $E = \frac{qa}{4\pi\epsilon_0 r^2}, V = \frac{qa}{4\pi\epsilon_0 r}$
- ④  $E = \frac{qa}{4\pi\epsilon_0 r^3}, V = \frac{qa}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

19. 반지름  $a[m]$ 인 원형코일에 전류  $I[A]$ 가 흘렀을 때 코일 중심에서의 자계의 세기[At/m]는?

- ①  $\frac{I}{4\pi a}$
- ②  $\frac{I}{2\pi a}$
- ③  $\frac{I}{4a}$
- ④  $\frac{I}{2a}$

20. 손실 유전체에서 전자파에 대한 전파정수  $\gamma$ 로서 옳은 것은?

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

**[2과목] 전력공학 (20문제)**

21. 송전거리, 전력, 손실률 및 역률이 일정하다면 전선의 굵기는?

- ① 전류에 비례한다.
- ② 전류에 반비례한다.
- ③ 전압의 제곱에 비례한다.
- ④ 전압의 제곱에 반비례한다.

22. 보호계전기의 보호방식 중 표시선 계전방식이 아닌 것은?

- ① 방향 비교 방식
- ② 위상 비교 방식
- ③ 전압 반향 방식
- ④ 전류 순환 방식

23. 중성점 직접 접지방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 계통의 과도 안정도가 나쁘다.
- ② 변압기의 단절연이 가능하다.
- ③ 1선 지락 시 건전상의 전압은 거의 상승하지 않는다.
- ④ 1선 지락전류가 적어 차단기의 차단능력이 감소된다.

24. 단상 변압기 3대를  $\Delta$ 결선으로 운전하던 중 1대의 고장으로 V결선 한 경우 V결선과  $\Delta$ 결선의 출력비는 약 몇 %인가?

- ① 52.2
- ② 57.7
- ③ 66.7
- ④ 86.6

25. 전력선에 영상 전류가 흐를 때 통신선로에 발생하는 유도장해는?

- ① 고조파 유도장해
- ② 전력 유도장해
- ③ 전자 유도장해
- ④ 정전 유도장해

26. 변압기의 결선 중에서 1차에 제3고조파가 있을 때 2차에 제3고조파 전압이 외부로 나타나는 결선은?

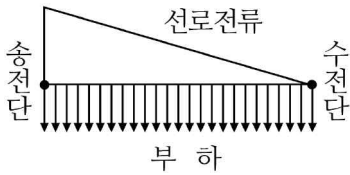
- ① Y - Y
- ② Y -  $\Delta$
- ③  $\Delta$  - Y
- ④  $\Delta$  -  $\Delta$

27. 3상 3선식의 전선 소요량에 대한 3상 4선식의 전선 소요량의 비는 얼마인가? (단, 배전거리, 배전전력 및 전력손실은 같고, 4선식의 중성선의 굵기는 외선의 굵기와 같으며, 외선과 중성선간의 전압은 3선식의 선간전압과 같다.)

- ①  $\frac{4}{9}$
- ②  $\frac{2}{3}$
- ③  $\frac{3}{4}$
- ④  $\frac{1}{3}$

28. 수전단의 전력원 방정식이  $Pr^2 + (Qr + 400)^2 = 250000$ 으로 표현되는 전력계통에서 가능한 최대 공급할 수 있는 부하전력(Pr)과 이때 전압을 일정하게 유지하는데 필요한 무효전력(Qr)은 각각 얼마인가?  
 ① Pr=500, Qr=-400      ② Pr=400, Qr=500  
 ③ Pr=300, Qr=100      ④ Pr=200, Qr=-300

29. 그림과 같이 부하가 균일한 밀도로 도중에서 분기되어 선로 전류가 송전단에 이를수록 직선적으로 증가할 경우 선로의 전압강하는 이 송전단 전류와 같은 전류의 부하가 선로의 말단에만 집중되어 있을 경우의 전압강하보다 어떻게 되는가? (단, 부하 역률은 모두 같다고 한다.)



- ①  $\frac{1}{3}$                       ②  $\frac{1}{2}$   
 ③ 1                              ④ 2
30. 컴퓨터에 의한 전력 조류 계산에서 슬랙(slack)모선의 지정값은? (단, 슬랙 모선을 기준모선으로 한다.)  
 ① 유효전력과 무효전력  
 ② 모선 전압의 크기와 유효전력  
 ③ 모선 전압의 크기와 무효전력  
 ④ 모선 전압의 크기와 모선 전압의 위상각
31. 동일 모선에 2개 이상의 급전선(Feeder)을 가진 비접지 배전계통에서 지락사고에 대한 보호계전기는?  
 ① OCR                      ② OVR  
 ③ SGR                      ④ DFR
32. 차단기의 차단능력이 가장 가벼운 것은?  
 ① 중성점 직접접지 계통의 지락 전류 차단  
 ② 중성점 저항접지 계통의 지락 전류 차단  
 ③ 송전선로의 단락사고시의 단락사고 차단  
 ④ 중성점을 소호리액터로 접지한 장거리 송전선로의 지락 전류 차단
33. 한류리액터의 사용 목적은?  
 ① 누설전류의 제한      ② 단락전류의 제한  
 ③ 접지전류의 제한      ④ 이상전압 발생의 방지
34. 통신선과 평행인 주파수 60Hz의 3상 1회선 송전선이 있다. 1선 지락 때문에 영상전류가 100A 흐르고 있다면 통신선에 유도되는 전자유도전압은 약 몇 V인가? (단, 영상전류는 전선선에 걸쳐서 같으며, 송전선과 통신선과의 상호인덕턴스는 0.06mH/km, 그 평행 길이는 40km이다.)  
 ① 156.6                      ② 162.8  
 ③ 230.2                      ④ 271.4
35. 중거리 송전선로의 특성은 무슨 회로로 다루어야 하는가?  
 ① RL 집중 정수 회로      ② RLC 집중 정수 회로  
 ③ 분포 정수 회로          ④ 특성 임피던스 회로

36. 전력용 콘덴서의 사용전압을 2배로 증가시키고자 한다. 이때 정전용량을 변화시켜 동일 용량으로 유지하려면 송압전압의 정전용량보다 어떻게 변화하면 되는가?  
 ① 4배로 증가              ② 2배로 증가  
 ③  $\frac{1}{2}$ 로 감소              ④  $\frac{1}{4}$ 로 감소
37. 발전기의 단락비가 작은 경우의 현상으로 옳은 것은?  
 ① 단락전류가 커진다.  
 ② 안정도가 높아진다.  
 ③ 전압 변동률이 커진다.  
 ④ 선로를 충전할 수 있는 용량이 증가한다.
38. 송전선로에서 1선 지락 시에 건전상의 전압 상승이 가장 적은 접지방식은?  
 ① 비접지 방식  
 ② 직접 접지 방식  
 ③ 저항 접지 방식  
 ④ 소호 리액터 접지 방식
39. 배전 선로의 손실을 경감하기 위한 대책으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 누전 차단기 설치  
 ② 배전 전압의 승압  
 ③ 전력용 콘덴서 설치  
 ④ 전류 밀도의 감소와 평형
40. 댐의 부속설비가 아닌 것은?  
 ① 수로                      ② 수조  
 ③ 취수구                      ④ 흡출관
41. 정격출력이 7.5kW의 3상 유도전동기가 전부하 운전에서 2차 저항손이 300W이다. 슬립은 약 몇%인가?  
 ① 3.85                      ② 4.61  
 ③ 7.51                      ④ 9.42

**[3과목] 전기기기 (20문제)**

42. 직류 분권 발전기를 병렬 운전을 하기 위해서는 발전기 용량 P와 정격전압 V는?  
 ① P와 V 모두 달라도 된다.  
 ② P는 같고, V는 달라도 된다.  
 ③ P와 V가 모두 같아야 한다.  
 ④ P는 달라도 V는 같아야 한다.
43. 권선형 유도 전동기 기동 시 2차측에 저항을 넣는 이유는?  
 ① 회전수 감소  
 ② 기동전류 증대  
 ③ 기동 토크 감소  
 ④ 기동전류 감소와 기동 토크 증대
44. 변압기에서 철손을 구할 수 있는 시험은?  
 ① 유도 시험              ② 단락 시험  
 ③ 부하 시험              ④ 무부하 시험



**【4과목】 회로이론 및 제어공학 (20문제)**

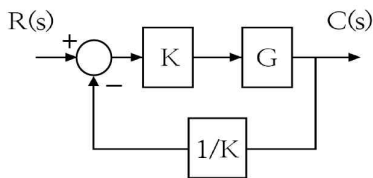
61. 단위 피드백 제어계의 개루프 전달함수가  $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ 와 같을 때 단위 계단 입력에 대한 정상 편차는?

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

62.  $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s^2(s+2)(s+3)}$ 에서 점근선의 교차점을 구하면?

- ①  $-\frac{5}{6}$                       ②  $-\frac{1}{5}$
- ③  $-\frac{4}{3}$                       ④  $-\frac{1}{3}$

63. 그림의 블록선도에서 K에 대한 폐루프 전달함수  $T=C(s)/H(s)$ 의 감도  $S_K^T$ 는?



- ① -1                            ② -0.5
- ③ 0.5                           ④ 1

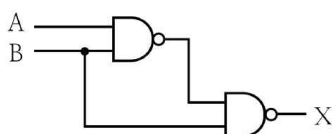
64. 다음의 전달함수 중에서 극점이  $-1 \pm j2$ , 영점이 -2인 것은?

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

65. 비례요소를 나타내는 전달함수는?

- ①  $G(s)=K$                       ②  $G(s)=Ks$
- ③  $G(s)=\frac{K}{s}$                       ④  $G(s)=\frac{K}{Ts+1}$

66. 다음의 논리회로를 간단히 하면?



- ①  $\bar{A} + B$                       ②  $A + \bar{B}$
- ③  $\bar{A} + \bar{B}$                       ④  $A + B$

67. 근궤적에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 점근선은 허수축에서만 교차한다.
- ② 근궤적이 허수축을 끊는 K의 값은 일정하다.
- ③ 근궤적은 절대 안정도 및 상대안정도와 관계가 없다.
- ④ 근궤적의 개수는 극점의 수와 영점의 수 중에서 큰 것과 일치한다.

68.  $F(s)=s^3+4s^2+2s+K=0$ 에서 시스템이 안정하기 위한 K의 범위는?

- ①  $0 < K < 8$                       ②  $-8 < K < 0$
- ③  $1 < K < 8$                       ④  $-1 < K < 8$

69. 전달함수  $G(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1}{(s+2)^2}$ 인 제어계의 임펄스응답  $c(t)$ 는?

- ①  $e^{-at}$                       ②  $1 - e^{-at}$
- ③  $te^{-at}$                       ④  $\frac{1}{2}t^2$

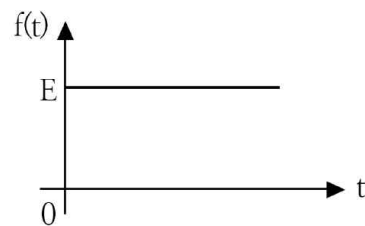
70.  $\mathcal{L}^{-1}[\frac{s}{(s+1)^2}]$ 는?

- ①  $e^t - te^t$                       ②  $e^t - te^{-t}$
- ③  $e^{-t} + te^{-t}$                       ④  $e^{-t} + 2te^{-t}$

71. 전하 보존의 법칙과 가장 관계가 있는 것은?

- ① 키르히호프의 전류법칙
- ② 키르히호프의 전압법칙
- ③ 옴의 법칙
- ④ 렌츠의 법칙

72. 그림과 같은 직류 전압의 라플라스 변환을 구하면?



- ①  $\frac{E}{s-1}$                       ②  $\frac{E}{s+1}$
- ③  $\frac{E}{s}$                             ④  $\frac{E}{s^2}$

73.  $i=3t^2+2t[A]$ 의 전류가 도선을 30초간 흘렸을 때 통과한 전체 전기량[Ah]은?

- ① 4.25                            ② 6.75
- ③ 7.75                            ④ 8.25

74. 인덕턴스  $L=20[mH]$ 인 코일에 실효값  $E=50[V]$ , 주파수  $f=60[Hz]$ 인 정현파 전압을 인가했을 때 코일에 축적되는 평균 자기에너지는 약 몇 J인가?

- ① 6.3                            ② 4.4
- ③ 0.63                           ④ 0.44



