

1과목 : 전기응용

- 관성 모멘트가 $75[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$ 인 회전체의 GD^2 은 몇 $[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$ 인가?
 ① 75 ② 150
 ③ 200 ④ 300
- 교류 전기차의 속도제어에 해당되는 것은?
 ① 저항제어 ② 직병렬 전압제어
 ③ 계자제어 ④ 탭절환 제어
- 유도전동기를 기동하여 각속도 ω_s 에 이르기까지 회전자에서의 발열손실을 Q를 나타낸 식은? (단, J는 관성모멘트이다.)
 ① $Q = \frac{1}{2}J^2\omega_s^2$ ② $Q = \frac{1}{2}J^2\omega_s$
 ③ $Q = \frac{1}{2}J\omega_s^2$ ④ $Q = \frac{1}{2}J\omega_s$
- 다음의 소자 중 쌍방향성 사이리스터가 아닌 것은?
 ① DIAC ② TRIAC
 ③ SSS ④ SCR
- 전기 가열의 특징에 해당되지 않는 것은?
 ① 내부 가열이 가능하다.
 ② 열효율이 매우 나쁘다.
 ③ 온도제어 및 조작이 간단하다.
 ④ 방사열의 이용이 용이하다.
- 충분히 방전했을 때 양극판의 빛깔은 무슨 색인가?
 ① 황색 ② 청색
 ③ 적갈색 ④ 회백색
- 평균 구면 광도 100cd의 전구 5개를 지름 10m의 원형의 방에 점등할 때 조명을 0.5, 감광 보상을 1.5라하면 방의 평균 조도 [lx]는 약 얼마인가?
 ① 27 ② 35
 ③ 48 ④ 59
- 전기적 절연물을 직접 가열하는데 사용되는 방식으로 고주파 전계 중에 점연성 피열물을 놓고 여기서 생기는 유전체손을 이용하는 가열 방식은?
 ① 유전가열 ② 유도가열
 ③ 저항가열 ④ 적외선가열
- 서보 전동기는 서보기구에서 주로 어느 부의 기능을 맡는가?
 ① 검출부 ② 제어부
 ③ 비교부 ④ 조작부
- 전차용 전동기에 보극을 실시하는 이유는?
 ① 진동 방지 ② 역회전 방지
 ③ 섬락 방지 ④ 불꽃 방지
- 저항 용접에 속하지 않은 것은?
 ① 맞대기 저항용접 ② 아크용접

- 불꽃용접 ④ 점용접
- 자동제어 분류에서 제어량에 의한 분류가 아닌 것은?
 ① 추종제어 ② 자동조정
 ③ 프로세스제어 ④ 서보기구
- 복사속의 단위는?
 ① 스테라디안 [Sr] ② 와트 [W]
 ③ 루우멘 [lm] ④ 캔들 [Cd]
- 2차 전지에 속하는 것은?
 ① 공기전지 ② 망간전지
 ③ 수은전지 ④ 연축전지
- 전광속 F, 양단면에 빛이 없는 등휘도 완전확산 원주 광원의 원주축과 θ 의 각도를 이루는 방향의 광도는?
 ① $\frac{F \sin \theta}{\pi}$ ② $\frac{F \sin \theta}{\pi^2}$
 ③ $\frac{F \sin \theta}{4\pi}$ ④ $\frac{F \sin \theta}{2\pi^2}$
- 반지름이 1500m인 곡선궤도를 시속 120km/h인 열차가 주행하기 위한 고도 [mm]는 약 얼마인가? (단, 궤간은 1435mm이다.)
 ① 25.4 ② 51.5
 ③ 84.0 ④ 108.5
- 전동기에 진동이 생기는 원인에 해당되지 않는 것은?
 ① 회전자의 정적 및 동적 불평형
 ② 베어링의 불평등
 ③ 회전자 철심의 자기적 성질의 불균등
 ④ 고조파 자계에 의한 동력의 평형
- 반사율 50%의 완전 확산성의 종이를 100lx의 조도로 비추었을 때 종이의 휘도 B [cd/m²]는 약 얼마인가?
 ① 8 ② 16
 ③ 20 ④ 28
- 다음 광원 중 루미네선스에 의한 발광현상을 이용하지 않는 것은?
 ① 형광 램프 ② 수은 램프
 ③ 할로겐 램프 ④ 네온 램프
- 알루미늄 마그네슘의 용접에 가장 적당한 용접 방법은?
 ① 텨릿 용접 ② 서브머지드 아크 용접
 ③ 원자 수소 용접 ④ 불활성가스 아크 용접

2과목 : 전력공학

- 3상용 차단기의 정격 차단 용량은?
 ① 정격 전압 $\times \frac{1}{\sqrt{3}}$ 정격 차단 전류

- ② $\sqrt{3}$ x 정격 전압 x 정격 전류
 - ③ $\sqrt{3}$ 정격 전압 x $\sqrt{3}$ 정격 차단 전류
 - ④ $\sqrt{3}$ x 정격 전압 x 정격 차단 전류
22. 전력 원선도에서 알 수 없는 것은?
- ① 전력
 - ② 손실
 - ③ 역률
 - ④ 코로나 손실
23. 평균 발열량 5000kcal/kg의 석탄을 이용하여 종합효율 25%의 열효율을 내는 화력발전소가 있다. 이 발전소에서 10억 kWh의 전력량을 발생시키려면 석탄의 양은 몇 톤이 필요하겠는가?
- ① 388000
 - ② 488000
 - ③ 588000
 - ④ 688000
24. 유효저수량 100000m³, 평균 유효낙차 100m, 발전기출력 5000kW 1대를 유효저수량에 의해서 운전할 때 약 몇 시간 발전할 수 있는가? (단, 수차 및 발전기의 합성효율은 90%이다.)
- ① 2
 - ② 3
 - ③ 4
 - ④ 5
25. 발전기나 변압기의 내부 고장검출에 주로 사용되는 계전기는?
- ① 계자상실계전기
 - ② 과전압계전기
 - ③ 비율차동계전기
 - ④ 선택계전기
26. 수전단 전압이 송전단 전압보다 높아지는 현상을 무엇이라 하는가?
- ① 페란티 효과
 - ② 표피 효과
 - ③ 근접 효과
 - ④ 도플러 효과
27. 동일한 전압에서 동일한 전력을 송전할 때 역률을 0.8에서 0.9로 개선하면 전력손실은 약 몇 % 감소하는가?
- ① 5
 - ② 10
 - ③ 21
 - ④ 40
28. 경간 200m의 지점이 수평인 가공전선로가 있다. 전선 1m의 하중은 2kgf, 풍압하중은 없는 것으로 하고 전선의 전단인장하중이 4000kgf, 안전율을 2.2로 하면 이도는 몇 [m]인가?
- ① 4.7
 - ② 5.0
 - ③ 5.5
 - ④ 6.0
29. 송전선로에서 역섬락을 방지하려면 어떻게 하는 것이 가장 좋은가?
- ① 가공지선을 설치한다.
 - ② 피뢰기를 설치한다.
 - ③ 철탑 탑각 접지저항을 작게 한다.
 - ④ 소호각을 설치한다.
30. 다음 중 송전선로에서 초호환의 역할로 가장 알맞은 것은?
- ① 전력손실 감소
 - ② 송전전력 증대
 - ③ 선로의 섬락시 애자 보호

- ④ 누설전류에 의한 편열 방지
31. 가공전선을 단도체식으로 하는 것보다 같은 단면적의 복도체식으로 하였을 경우 옳지 않은 것은?
- ① 전선의 인덕턴스가 감소된다.
 - ② 전선의 정전용량이 감소된다.
 - ③ 코로나 손실이 적어진다.
 - ④ 송전용량이 증가한다.
32. 원자로에서 U²³⁵의 핵분열시 방출되는 고속 중성자를 열중성자로 만들기 위하여 사용되는 것은?
- ① 냉각재
 - ② 감속재
 - ③ 제어재
 - ④ 반사체
33. 다음 중 경제적인 송전선의 전선 굵기의 결정과 관계가 있는 것은?
- ① 켈빈의 법칙
 - ② 스틸의 식
 - ③ 용량계수법
 - ④ 고유부하법
34. 가공지선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 직격뢰에 대해서는 특히 유효하며, 탑 상부에 시설 하므로 노는 주로 가공지선에 내습한다.
 - ② 가공지선 때문에 송전선로의 대지용량이 감소하므로 대지와 사이의 방전할 때 유도전압이 특히 커서 차폐효과가 좋다.
 - ③ 가공지선을 가설하는 목적은 유도뢰에 대한 정전차 폐효과 및 직격뢰에 대한 차폐효과이다.
 - ④ 1선지락사고 때 지락전류의 일부가 가공지선을 통하여 부근의 통신선에 미치는 전자유도장해를 경감시킬 수 있다.
35. 정격용량 500kVA의 변압기에서 낮은 역률 80%의 부하에 500kVA를 공급하고 있다. 합성 역률을 90%로 개선하여 이 변압기의 전 용량으로 공급할 때 증가시킬 수 있는 부하(역률은 지상 90%)는 몇 [kVA]인가?
- ① 50
 - ② 60
 - ③ 70
 - ④ 80
36. 송전계통에서 절연협조의 기본이 되는 것은?
- ① 피뢰기의 제한전압
 - ② 애자의 섬락전압
 - ③ 변압기의 붓심의 섬락전압
 - ④ 권선의 절연내력
37. 66kVA, 3상 1회선 송전선로의 1선의 리액턴스가 20, 전류가 350A일 때 %리액턴스는 약 얼마인가?
- ① 18.4
 - ② 19.7
 - ③ 2.32
 - ④ 26.7
38. 전력용 퓨즈의 장점으로 옳지 않은 것은?
- ① 소형으로 큰 차단용량을 갖는다.
 - ② 밀폐형 퓨즈는 차단시에 소음이 없다.
 - ③ 가격이 싸고 유지 보수가 간단하다.
 - ④ 과도 전류에 의해 쉽게 용단되지 않는다.
39. 설비 용량의 합계가 3kW인 주택에서 최대 수요 전력이 1.8kW일 때의 수용률은 몇 %인가?
- ① 40
 - ② 50
 - ③ 60
 - ④ 70

40. 피뢰기의 정격전압에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?

- ① 뇌전압의 평균값
- ② 뇌전압의 파고값
- ③ 속류를 차단할 수 있는 최고의 교류전압
- ④ 피뢰기가 동작되고 있을 때의 단자전압

3과목 : 전기기기

41. 비례추이와 가장 관계있는 전동기는?

- ① 직권 전동기
- ② 3상 권선형 유도전동기
- ③ 3상 동기 전동기
- ④ 복권 전동기

42. 3상 동기전동기에 있어서 제동권선의 역할은?

- ① 효율 향상
- ② 역률 개선
- ③ 난조 방지
- ④ 출력 증가

43. 15kW의 3상 유도전동기의 기계손이 350W, 전부하시의 슬립이 3%라고 할 때 전부하시의 2차 동손 [W]은 약 얼마인가?

- ① 475
- ② 460.5
- ③ 453
- ④ 439.5

44. 교류에서 직류로 변환하는 기기가 아닌 것은?

- ① 회전 변류기
- ② 인버터
- ③ 전동 직류발전기
- ④ 셀렌 정류기

45. 3상 유도전동기의 원선도 작성시 필요치 않은 시험은?

- ① 저항 측정
- ② 무부하 시험
- ③ 구속 시험
- ④ 슬립 측정

46. 동기전동기의 제동권선은 다음 중 어떤 것과 같은 가?

- ① 유도기의 농형 회전자
- ② 유도기의 권선형 회전자
- ③ 동기기의 원통형 회전자
- ④ 동기기의 유도자형 회전자

47. 병렬운전을 하고 있는 두 대의 3상 동기 발전기 사이에 무효순환전류가 흐르는 것은 두 발전기의 기전력이 어떠한 때인가?

- ① 기전력의 위상이 다를 때
- ② 기전력의 파형이 다를 때
- ③ 기전력의 주파수가 다를 때
- ④ 기전력의 크기가 다를 때

48. 직류 분권 전동기가 있다. 단자전압 215V, 전기자 정류 50A, 1500rpm으로 운전되고 있을 때 발생 토크는 약 몇 [N·m]인가? (단, 전기자 저항은 0.1Ω이다.)

- ① 6.8
- ② 33.2
- ③ 46.8
- ④ 66.9

49. 정류자형 주파수변환기의 설명 중 틀린 것은?

- ① 유도전동기를 2차여자법으로 속도제어하는데 사용하지만 유도기의 역률을 개선할 수는 없다.
- ② 회전자는 3상회전변류기의 전기자와 거의 같은 구조이며 정류자와 3개의 슬립링이 있다.
- ③ 소용량이고 가장 간단한 것은 회전자만으로 고정자는 없다.

④ 외부에서 회전력을 공급하는데 회전방향과 속도에 따라 다양한 주파수를 얻을 수 있는 전기기계이다.

50. 계기용 변압기의 변압비 오차[%]는? (단, Knp는 공칭변압비, Kp는 측정한 참값의 변압비이다.)

① $\frac{Kp - Knp}{Knp} \times 100$ ② $\frac{Knp - Kp}{Knp} \times 100$

③ $\frac{Kp - Knp}{Kp} \times 100$ ④ $\frac{Knp - Kp}{Kp} \times 100$

51. 5kVA, 조정 전압 220V인 3상 유도 전압 조정기의 2차 정격 전류 [A]는 약 얼마인가?

- ① 25.25
- ② 21.04
- ③ 16.12
- ④ 13.12

52. 유도전동기의 역상제동의 상태를 크레인이나 권상기의 강하시에 이용하고, 속도제한의 목적에 사용되는 경우의 제동방법은?

- ① 발전제동
- ② 유도제동
- ③ 회생제동
- ④ 단상제동

53. 3상 직권 정류자 전동기의 중간 변압기의 사용 목적이 아닌 것은?

- ① 실효 권수비의 조정
- ② 정류 전압의 조정
- ③ 경부하 때 속도의 이상 상승 방지
- ④ 직권 특성을 얻기 위하여

54. 3상 유도 전동기에서 2차측 저항을 2배로 하면 그 최대 토크는 몇 배가 되는가?

- ① 2배
- ② 1/2배
- ③ $\sqrt{2}$ 배
- ④ 변하지 않는다.

55. 직류 전동기의 회전수는 자속이 감소하면 어떻게 되는가?

- ① 불변이다.
- ② 정지한다.
- ③ 저하한다.
- ④ 상승한다.

56. 6극 파권의 전기자가 도체 250개로 되어 있다. 매분 1200회전한다고 하면 유도 기전력을 600[V]로 하는 데 필요한 자속은 몇 [Wb]인가?

- ① 0.04
- ② 0.16
- ③ 0.25
- ④ 0.31

57. 변압기의 기름으로서 갖추어야 할 조건이 아닌 것은?

- ① 절연저항 및 절연내력이 적을 것
- ② 인화점이 높고 응고점이 낮을 것
- ③ 비열이 커서 냉각 효과가 클 것
- ④ 고온도에서도 석출물이 생기거나 산화하지 않을 것

58. 동기 주파수 변환기의 주파수 f1 및 f2 계통에 접속되는 양극을 p1, p2 라 하면 다음 어떤 관계가 성립 되는가?

① $\frac{f1}{f2} = \frac{P1}{P2}$ ② $\frac{f1}{f2} = P2$

③ $\frac{f_1}{f_2} = \frac{P_2}{P_1}$ ④ $\frac{f_2}{f_1} = P_1 \cdot P_2$

59. 변압기에서 부하에 관계없이 자속만을 만드는 전류는?

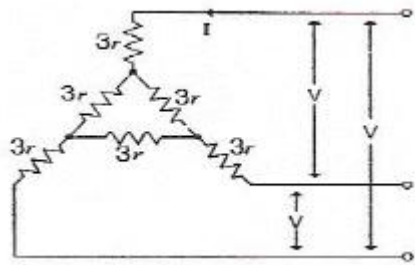
- ① 철손전류 ② 자화전류
- ③ 여자전류 ④ 교차전류

60. 변압기의 임피던스 전압이란?

- ① 단락 전류에 의한 변압기 내부 전압 강하
- ② 정격 전류시 2차측 단자전압
- ③ 무부하 전류에 의한 2차측 단자전압
- ④ 정격 전류에 의한 변압기 내부 전압 강하

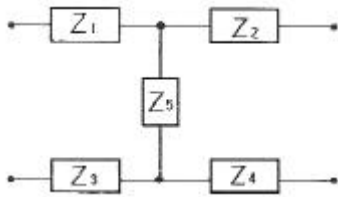
4과목 : 회로이론

61. $3r[\Omega]$ 인 6개의 저항을 그림과 같이 접속하고 평형 3상 전압 V 를 가했을 때 전류 I 몇 [A]인가? (단, $r=2[\Omega]$, $V = 200\sqrt{3}$ 이다.)



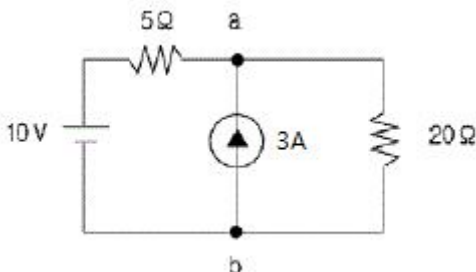
- ① 10 ② 15
- ③ 20 ④ 25

62. 그림과 같은 H형 회로의 4단자 정수에서 A값은?



- ① $\frac{Z_1 + Z_3 + Z_5}{Z_5}$ ② $\frac{Z_1 + Z_3 + Z_5}{2Z_5}$
- ③ $\frac{2(Z_1 + Z_3 + Z_5)}{Z_5}$ ④ $\frac{Z_1 + Z_3 + Z_5}{Z_4 + Z_5}$

63. 그림에서 저항 $20[\Omega]$ 에 흐르는 전류는 몇 [A]인가?



- ① 0.5 ② 1.0
- ③ 1.5 ④ 2.0

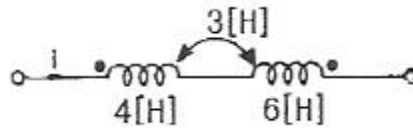
64. 저항 $R=6[\Omega]$ 과 유도리액턴스 $X_L=8[\Omega]$ 이 직렬로 접속된 회로에서 $v=200\sqrt{2}\sin\omega t[V]$ 인 전압을 인가하였다. 이 회로의 소비되는 전력[kW]은?

- ① 3.2 ② 2.2
- ③ 1.2 ④ 2.4

65. 정현파 사이클의 수학적인 평균값은?

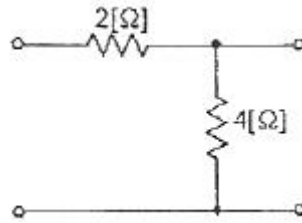
- ① $0.637 \times \text{최대값}$ ② $0.707 \times \text{최대값}$
- ③ $1.414 \times \text{rms}$ ④ 0

66. 다음 그림의 등가 인덕턴스는 몇 [H]인가?



- ① 4 ② 6
- ③ 10 ④ 13

67. 그림과 같은 회로의 영상임피던스 Z_{01} 의 값[Ω]은?

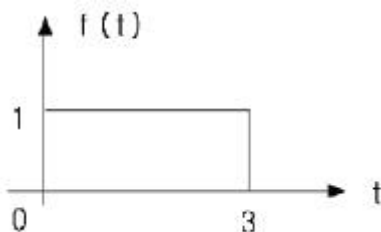


- ① $\sqrt{\frac{4}{3}}$ ② $\sqrt{4}$
- ③ $\sqrt{\frac{8}{3}}$ ④ $\sqrt{12}$

68. 직류전압인가시 저항 R, 인덕턴스 L, 콘덴서 C의 직렬회로에서 발생하는 과도현상이 비전동적이 되는 조건은?

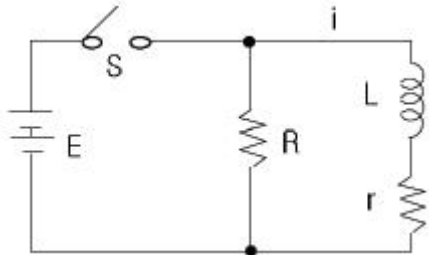
- ① $(\frac{R}{2L})^2 - \frac{1}{LC} > 0$ ② $(\frac{R}{2L})^2 - \frac{1}{LC} < 0$
- ③ $(\frac{R}{2L})^2 - \frac{1}{LC} = 0$ ④ $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

69. 그림과 같은 파형의 Laplace 변환식은?



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

70. 그림과 같은 정상상태에 있을 때 시간 t=0에서 스위치 s를 열 때 흐르는 전류는?



- ① $\frac{E}{R} e^{-\frac{R+r}{L}t}$ ② $\frac{E}{r} e^{-\frac{R+r}{L}t}$
- ③ $\frac{E}{r} e^{-\frac{L}{R+r}t}$ ④ $\frac{E}{R} e^{-\frac{L}{R+r}t}$

71. 3상 회로에 있어서 대칭분 전압이 $V_0 = -8 + j$ [V], $V_1 = 6 - j8$ [V], $V_2 = 8 + j12$ [V]일 때 a상의 전압[V]은?

- ① 6+j7 ② 8+j6
- ③ 3+j12 ④ 6+j12

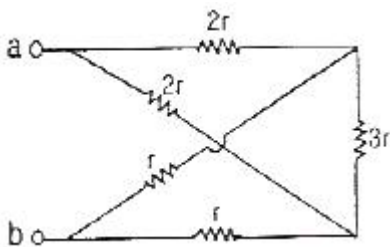
72. 기본파의 60%인 제3고조파와 80%인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은?

- ① 1 ② 10
- ③ 5 ④ 0.3

73. 주어진 시간함수 $f(t) = 3u(t) + 2e^{-t}$ 일 때 라플라스변환한 함수 F(s)는?

- ① $\frac{s+3}{s(s+1)}$ ② $\frac{5s+3}{s(s+1)}$
- ③ $\frac{3s}{s^2+1}$ ④ $\frac{5s+1}{(s+1)s^2}$

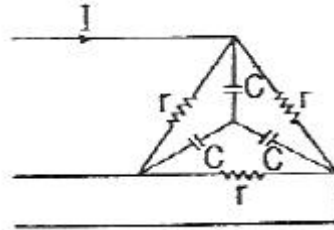
74. 그림과 같은 회로에서 단자 ab 사이의 합성 저항은 몇 [Ω] 인가?



- ① r ② 3/2 r
- ③ 1/2 r ④ 3r

75. 전압 200V의 3상 회로에 그림과 같은 평형부하를 접속했을

때 선전류는 몇 [A]인가? (단, $r = 9$ [Ω], $\frac{1}{\omega C} = 4$ [Ω]이다.)



- ① 48.1 ② 38.5
- ③ 28.9 ④ 115.5

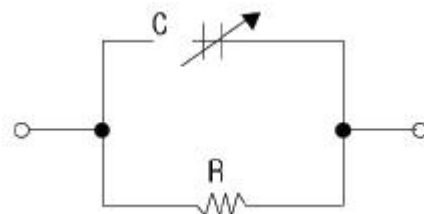
76. 다음의 대칭 다상 교류에 의한 회전 자계 중 잘못된 것은?

- ① 대칭 3상 교류에 의한 회전자계는 원형 회전자계이다.
- ② 회전자계의 회전속도는 일정 각속도이다.
- ③ 대칭 2상 교류에 의한 회전자계는 타원형 회전자계이다.
- ④ 3상 교류에서 어느 두 코일의 전류의 상순을 바꾸면 회전자계의 방향도 바뀐다.

77. 파고율 및 파형률이 모두 1.0인 파형은?

- ① 구형파 ② 삼각파
- ③ 정현파 ④ 반원파

78. 그림과 같은 R 과 C의 병렬회로에서 C가 변화할 때의 임피던스 Z의 벡터 궤적은 어떻게 되는가?



- ① 원점을 통하는 반원이 된다.
- ② 원점을 통하지 않는 반원이 된다.
- ③ 원점을 통하는 직선이 된다.
- ④ 원점을 통하지 않는 직선이 된다.

79. $F(s) = \frac{2(S+1)}{S^2+2S+5}$ 의 시간함수 f(t)는 어느 것인가?

- ① $2e^{-t} \cos 2t$ ② $2e^t \cos 2t$
- ③ $2e^{-t} \sin 2t$ ④ $2e^t \sin 2t$

80. 그림과 같은 회로에서 입력을 $V_1(s)$, 출력을 $V_2(s)$ 라 할 때 전압비 전달함수는?

