



20. 교류강체방식(R-bar)에서 가공전차선로의 흐름방지장치와 같은 역할을 하는 것은?

- ① 한계점                      ② 고정점
- ③ 제한점                      ④ 경계점

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 가공전차선로에서 지지주간의 공간이 50m 이고, 부급전선의 지름이 20mm 인 경우 부급전선에 선로와 직각방향으로 가해지는 전선의 풍압하중[kgf]은? (단, 풍압하중의 수직투영면적당 하중은 100kgf/m<sup>2</sup> 이다.)

- ① 80                              ② 90
- ③ 100                              ④ 110

22. 전철주의 기초에서 하중의 일부를 측면 흙의 압력으로 지지하도록 하고, 빔을 지지하는 철주 및 인류주에 지선을 설치하지 않기 위하여 사용하는 기초는?

- ① 중력형 플롯기초              ② 우물통기초
- ③ 푸싱기초                      ④ Z형기초

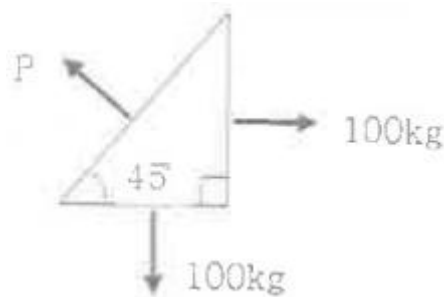
23. 길이 10m인 양단 고정보에서 온도가 40°C 만큼 상승하였을 때, 이 보에 생기는 응력[kgf/cm<sup>2</sup>]은? (단, 탄성계수 E=2.1×10<sup>6</sup>kg/cm<sup>2</sup>, 선팽창계수 α=0.00001[1/°C])

- ① 840                              ② 750
- ③ 630                              ④ 420

24. 전기철도 구조물 중 2차원 구조물에 해당되지 않는 것은?

- ① 라멘                              ② 패널
- ③ 플레이트                      ④ 셸

25. 그림과 같이 삼각형구조가 평형상태에 있을때 법선방향에 대한 힘의 크기 P는 약 몇 [kg]인가?



- ① 87                              ② 100
- ③ 141                              ④ 200

26. 전철주 푸싱기초 바닥면의 유효 지지력이 100[kN/m<sup>2</sup>]이고 기초 바닥면의 단면계수가 1.13[m<sup>3</sup>] 일 때, 기초바닥면의 허용 저항모멘트 M[kN·m]는?

- ① 100                              ② 113
- ③ 200                              ④ 226

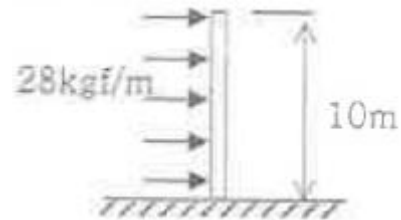
27. 항암제의 길이에 대한 회전 반지름의 비를 세장비라고 할 때, 전차선로용 강구조물의 주기동재에서 세장비(λ=L/r) 제한을 얼마 이하로 하는가?

- ① 200                              ② 260
- ③ 320                              ④ 420

28. 가공 전차선로에서 표준경간 S[m]. 선로의 곡선반경 R[m]라 할 때 전차선의 편위 d[m]을 구하는 식은?

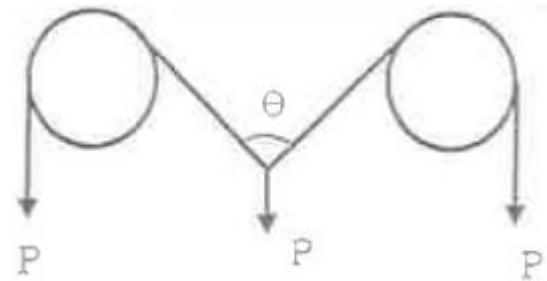
- ① S/8R                              ② S<sup>2</sup>/8R
- ③ S/16R                              ④ S<sup>2</sup>/16R

29. 지표면에서 높이가 10m인 단독 지지주에 28kgf/m의 수평 분포하중이 작용하는 경우 지면과의 경계점 모멘트[kgf·m]는?



- ① 280                              ② 560
- ③ 1400                              ④ 2800

30. 그림과 같이 두 개의 활차를 사용하여 물체를 매달 때 3개의 물체가 평형을 이루기 위한 θ값은? (단, 로프와 활차의 마찰은 무시한다.)

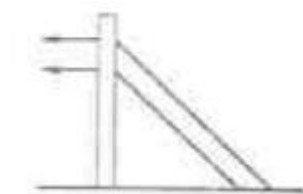


- ① 30°                              ② 45°
- ③ 60°                              ④ 120°

31. 힘의 평형 조건식이 유지되기 위한 3대 평형방정식에 해당되지 않는 것은? (단, H는 수평력, V는 수직력, M은 모멘트, T는 장력)

- ① ΣH = 0                              ② ΣV = 0
- ③ ΣT = 0                              ④ ΣM = 0

32. 그림과 같이 큰 장력이나 수평장력이 가해지는 해비 심플렉터너리 가선방식의 인류용으로 사용되고 있는 지선방식은?



- ① 수경지선                              ② 궁형지선
- ③ 2단지선                              ④ V형지선

33. 그림과 같은 트러스 빔에서 A에 해당되는 것은?

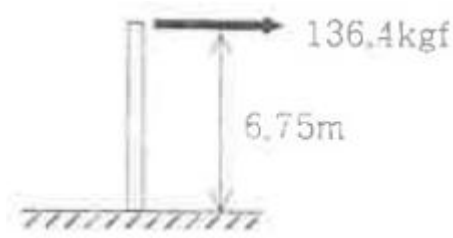


- ① 지점                      ② 절점
- ③ 입속                      ④ 경사재

34. 어떤 재료의 탄성계수가 E, 프와송비가 ν일 때 이 재료의 전단 탄성계수 G는?

- ①  $G = E / (1+\nu)$               ②  $G = E / 2(1+\nu)$
- ③  $G = E / (1-\nu)$               ④  $G = E / 2(1-\nu)$

35. 단독 지지주에서 지지점이 6.75m 인 전차선에 136.4kgf 의 수평집중하중이 작용하는 경우, 지면과의 경계점에서 전단력[kgf]은?



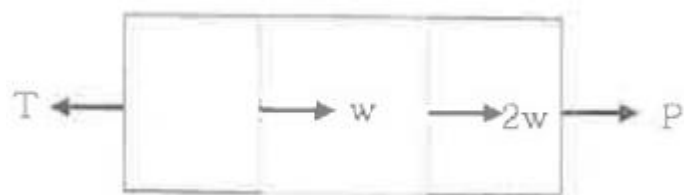
- ① 20.2                      ② 80.8
- ③ 136.4                      ④ 920.7

36. 지름 10mm, 길이 20m의 강철봉에 무게 1000kg의 물체를 매달았을 때 강철봉이 늘어난 길이는 약 몇 [cm] 인가? (단, 종탄성계수는  $2.1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$  이다.)



- ① 0.53                      ② 0.93
- ③ 1.21                      ④ 1.51

37. 그림과 같이 균일 단면봉이 축하중을 받고 평형을 이룰때,  $T=2P$ 가 되려면 W는 얼마가 되어야 하는가?

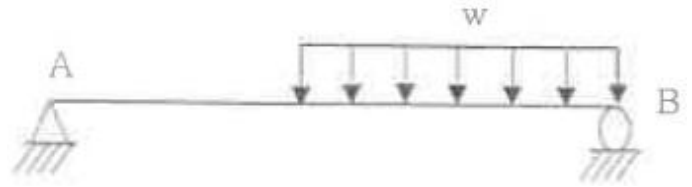


- ① P                          ② P/2
- ③ P/3                      ④ 2P

38. 3m이상 제방, 교량 위, 산, 계곡 등에서 구조물의 강도계산에 적용하는 최대풍속[m/s]은?

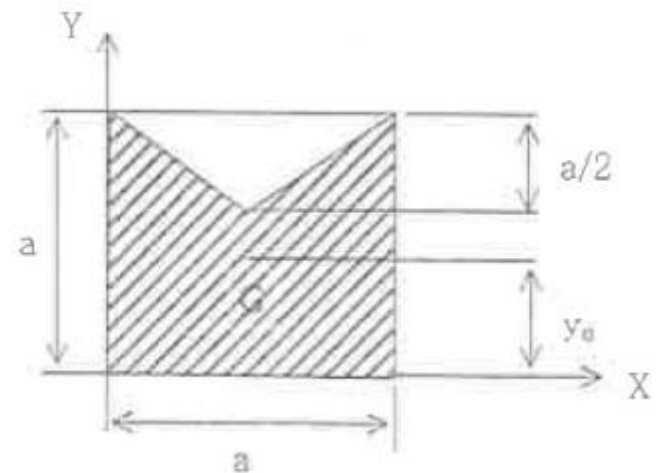
- ① 30                          ② 40
- ③ 50                          ④ 60

39. 그림과 같은 단순보에 하중이 작용할 때 전단력도의 형상은?



- ①
- ②
- ③
- ④

40. 그림에서 빗금친 부분의 도심  $y_0$  값은?



- ①  $(13/20)a$                       ②  $(8/19)a$
- ③  $(8/17)a$                       ④  $(7/18)a$

3과목 : 전기자기학

41. 전기 쌍극자에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 반경 방향의 전계성분은 거리의 제곱에 반비례
- ② 전체 전계의 세기는 거리의 3승에 반비례
- ③ 전위는 거리에 반비례
- ④ 전위는 거리의 3승에 반비례

42. 간격에 비해서 충분히 넓은 평행판 콘덴서의 판 사이에 비유전율  $\epsilon_s$ 인 유전체를 채우고 외부에서 판에 수직방향으로 전계  $E_0$ 를 가할 때 분극전하에 의한 전계의 세기는 몇 V/m 인가?

①  $\frac{\epsilon_0 + 1}{\epsilon_0} \times E_0$       ②  $\frac{\epsilon_0}{\epsilon_0 + 1} \times E_0$   
 ③  $\frac{\epsilon_0 - 1}{\epsilon_0} \times E_0$       ④  $\frac{\epsilon_0}{\epsilon_0 - 1} \times E_0$

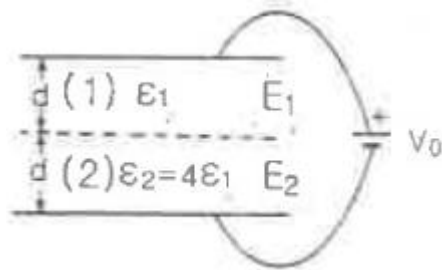
43. 공기 중에 있는 지름 2m의 구도체에 줄 수 있는 최대전하는 약 몇 C인가? (단, 공기의 절연내력은 3000 kV/m 이다.)

- ①  $5.3 \times 10^{-4}$       ②  $3.33 \times 10^{-4}$   
 ③  $2.65 \times 10^{-4}$       ④  $1.67 \times 10^{-4}$

44. 와전류손(eddy current loss)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 도전율이 클수록 작다.  
 ② 주파수에 비례한다.  
 ③ 최대자속밀도의 1.6승에 비례한다.  
 ④ 주파수의 제곱에 비례한다.

45. 평행판 콘덴서의 극판 사이에 유전율이 각각  $\epsilon_1, \epsilon_2$  인 두 유전체를 반씩 채우고 극판 사이에 일정한 전압을 걸어줄 때 매질 (1), (2) 내의 전기의 세기  $E_1, E_2$  사이에 성립하는 관계로 옳은 것은?



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

46. 단면적 S, 길이 l, 투자율  $\mu$ 인 자성체의 자기회로에 권선을 N 회 감아서 I의 전류를 흐르게 할 때 자속은?

- ①  $\mu SI / Nl$       ②  $\mu NI / Sl$   
 ③  $NIl / \mu S$       ④  $\mu SNI / l$

47. 손실유전체(일반매출)에서의 고유임피던스는?

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

48. 자기 강자율  $N=2.5 \times 10^{-3}$ , 비투자율  $\mu_s=100$  의 막대형 자성체를 자계의 세기  $H=500$  AT/m 의 평등자계 내에 놓았을 때 자화의 세기는 약 몇 Wb/m<sup>2</sup> 인가?

- ①  $4.98 \times 10^{-2}$       ②  $6.25 \times 10^{-2}$   
 ③  $7.82 \times 10^{-2}$       ④  $8.72 \times 10^{-2}$

49. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전류가 흐르고 있는 금속선에 있어서 임의 두 점간의 전위차는 전류에 비례한다.  
 ② 저항의 단위는 옴( $\Omega$ )을 사용한다.  
 ③ 금속선의 저항 R은 길이 l에 반비례한다.  
 ④ 저항률( $\rho$ )의 역수를 도전율이라고 한다.

50. 전속밀도가  $D=e^{-2y}(a_x \sin 2x + a_y \cos 2x)$  (C/m<sup>2</sup>)일 때 전속의 단위 체적당 발산량(C/m<sup>3</sup>)은?

- ①  $2e^{-2y} \cos 2x$       ②  $4e^{-2y} \cos 2x$   
 ③ 0      ④  $2e^{-2y}(\sin 2x + \cos 2x)$

51.  $x < 0$  영역에는 자유공간,  $x > 0$  영역에는 비유전체  $\epsilon_s=2$  인 유전체가 있다. 자유공간에서 전기  $E=10a_x$  가 경계면에 수직으로 입사한 경우 유전체 내의 전속밀도는?

- ①  $5\epsilon_0 a_x$       ②  $10\epsilon_0 a_x$   
 ③  $15\epsilon_0 a_x$       ④  $20\epsilon_0 a_x$

52. 평면도체 표면에서 d(m) 거리에 정전하 Q(C)이 있을 때 이 전하를 무한원점까지 운반하는데 필요한 일(J)은?

①  $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$       ②  $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 d}$   
 ③  $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 d}$       ④  $\frac{Q^2}{32\pi\epsilon_0 d}$

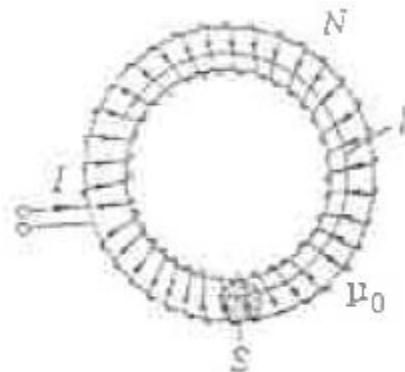
53. 대지면에 높이 h로 평행하게 가설된 매우 긴 선전하가 지면으로부터 받는 힘은?

- ①  $h^2$ 에 비례한다.      ②  $h^2$ 에 반비례한다.  
 ③ h에 비례한다.      ④ h에 반비례한다.

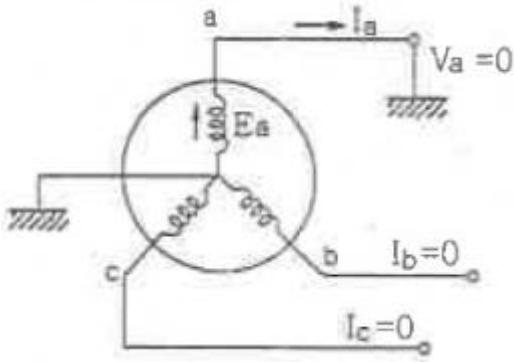
54. 자기인덕턴스  $L_1, L_2$  와 상호인덕턴스 M 사이의 결합계수는? (단, 단위는 H 이다.)

①  $\frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$       ②  $\frac{M}{L_1 L_2}$   
 ③  $\frac{\sqrt{L_1 L_2}}{M}$       ④  $\frac{L_1 L_2}{M}$

55. 그림과 같이 균일하게 도선을 감은 권수 N, 단면적  $S(m^2)$ , 평균길이 l(m)인 공심의 환상솔레노이드에 I(A)의 전류를 흘렸을 때 자기인덕턴스 L(H)의 값은?







- ①  $\frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$       ②  $\frac{2E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$   
 ③  $\frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$       ④  $\frac{\sqrt{3}E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$

69. 다음 중 가공 송전선에 사용하는 애자련 중전압부담이 가장 큰 것은?

- ① 전선에 가장 가까운 것  
 ② 중앙에 있는 것  
 ③ 철탑에 가장 가까운 것  
 ④ 철탑에서 1/3 지점의 것

70. 파동임피던스  $Z_1=500\Omega$ ,  $Z_2=300\Omega$  인 두 무손실 선로 사이에 그림과 같이 저항  $R$ 을 접속하였다. 제1선로에서 구형파가 진행하여 왔을 때 무반사로 하기 위한  $R$ 의 값은 몇  $\Omega$ 인가?



- ① 100                      ② 200  
 ③ 300                      ④ 500

71. 유효정지계통에서 피뢰기의 정격전압을 결정하는데 가장 중요한 요소는?

- ① 선로 애자련의 충격성락전압  
 ② 내부 이상전압 중 과도이상전압의 크기  
 ③ 유도뢰의 전압의 크기  
 ④ 1선 지락고장시 건전상의 대지전위

72. 부하전류 차단이 불가능한 전력개폐 장치는?

- ① 진공차단기              ② 유입차단기  
 ③ 단로기                      ④ 가스차단기

73. 송전 선로의 안정도 향상 대책과 관계가 없는 것은?

- ① 속응 여자 방식 채용              ② 재폐로 방식의 채용  
 ③ 리액턴스 감소                      ④ 역률의 신속한 조정

74. 다음 중 환상선로의 단락보호에 주로 사용하는 계전방식은?

- ① 비율차동계전방식              ② 방향거리계전방식  
 ③ 과전류계전방식                  ④ 선택접지계전방식

75. 직렬컨덴서를 선로에 삽입할 때의 이점이 아닌 것은?

- ① 선로의 인덕턴스를 보상한다.  
 ② 수전단의 전압강하를 줄인다.  
 ③ 정태안정도를 증가한다.  
 ④ 송전단의 역률을 개선한다.

76. 화력발전소에서 재열기의 사용 목적은?

- ① 공기를 가열한다.              ② 급수를 가열한다.  
 ③ 증기를 가열한다.              ④ 석탄을 건조한다

77. 송·배전 전선로에서 전선의 진동으로 인하여 전선이 단선되는 것을 방지하기 위한 설비는?

- ① 오프셋                      ② 크램프  
 ③ 댐퍼                      ④ 초호환

78. 배전선의 전력손실 경감 대책이 아닌 것은?

- ① 피더(feeder) 수를 줄인다.  
 ② 역률을 개선한다.  
 ③ 배전 전압을 높인다.  
 ④ 부하의 불평형을 방지한다.

79. 3상 3선식 송전선로가 소도체 2개의 복도체 방식으로 되어 있을 때 소도체의 지름 8cm, 소도체 간격 36cm, 등가선간 거리 120cm인 경우에 복도체 1km의 인덕턴스는 약 몇 mH인가?

- ① 0.4855                      ② 0.5255  
 ③ 0.6975                      ④ 0.9265

80. 배전 선로의 배전 변압기 탭을 선정함에 있어 틀린 것은?

- ① 중부하시 탭 변경점 직전의 저압선 말단 수용기의 전압을 허용 전압 변동의 하한보다 저하시키지 않아야 한다.  
 ② 중부하시 탭 변경점 직후 변압기에 접속된 수용기 전압을 허용 전압 변동의 상한보다 초과시키지 않아야 한다.  
 ③ 경부하시 변전소 송전 전압을 저하시 최초 탭 변경점 직전의 저압선 말단 수용기의 전압을 허용 전압 변동의 하한보다 저하시키지 않아야 한다.  
 ④ 경부하시 탭 변경점 직후의 변압기에 접속된 접압을 허용 전압 변동의 하한보다 초과하지 않아야 한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	①	③	③	②	③	①	①	④	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	②	③	③	④	②	④	④	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	③	①	①	③	②	①	④	③	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	③	②	②	③	③	③	③	①	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	②	④	③	④	④	①	③	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	④	①	③	②	③	①	①	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	③	③	④	②	①	③	③	①	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	④	②	④	③	③	①	①	④