

1과목 : 전기철도공학

1. 전차선의 장력을 T, 단위길이당의 질량을 ρ라 할 때, 파동전파 속도 C를 나타내는 식은?

① $P = \sqrt{\frac{\rho}{T}}$ ② $C = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$
 ③ $C = \frac{\sqrt{T}}{\rho}$ ④ $C = \frac{\sqrt{\rho}}{T}$

2. 커티너리 방식의 경우 가선계의 최고설계속도는 팬터 그래프에 의해 발생하는 가동전차선 동요임펄스 파동전파 속도의 몇 %이하가 되도록 하는가?

- ① 15 ② 25
- ③ 50 ④ 70

3. 급전계통의 분리 기준으로 거리가 먼 것은?

- ① 급전별 분리 ② 본선간의 분리
- ③ 본선과 측선의 분리 ④ 기기와 차량간의 분리

4. 고속전차선로 4경간의 에어섹션에서 주축전주(2e 및 2i)쌍브래킷 가고의 조합으로 맞는 것은?

- ① 1.8[m]와 1.4[m] ② 2.0[m]와 1.3[m]
- ③ 2.2[m]와 1.2[m] ④ 2.4[m]와 1.0[m]

5. 제3제조방식의 구성품으로 틀린 것은?

- ① 더블이어 ② 급전레일 접합장치
- ③ 습동 완화장치 ④ 신축 이음장치

6. 한 경간을 기준으로 해당 구간의 설계속도가 아래와 같을 때, 전차선의 기울기는?

설계속도 V(km/시간)	속도등급	기울기(천분율)
300 < V ≤ 350	350킬로급	()

- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3

7. 선로가 곡선인 개소에서 차량이 선로외측으로 넘어지는 것을 막고 승차감을 좋게 하기 위하여 외측 레일을 내측 레일보다 높게 부설하는데, 이때의 높이차를 무엇이라 하는가?

- ① 슬랙9slack) ② 완화곡선
- ③ 캔트(cant) ④ 구배

8. 조가선과 전차선의 2조로 구성되고, 조가선으로 전차선을 궤도면에 대하여 평행이 되도록 하는 조가방식은?

- ① 반사조식 ② 심플커티너리 조가방식
- ③ 연사조식 ④ 사조식

9. 교류전기철도 지지물, 철구조물 등에 섬락하는 지락고장의 경우에 보호설비 방식이 아닌 것은?

- ① 보호선에 의한 방식 ② 가공지선에 의한 방식
- ③ 매설지선에 의한 방식 ④ 고장점 표정방식

10. 가공 전차선로에서 운전속도가 90[m/s]이고, 파동전파 속도

가 100[m/s]일 때, 전차선로의 동적작용을 알 수 있는 도플러 계수는?

- ① 0.1 ② 0.2
- ③ 0.3 ④ 0.4

11. 고속철도에서 열차운행 속도가 250[km/h] 초과 일 때, 전차선의 구배 [%]는?

- ① 3[%] ② 2[%]
- ③ 1[%] ④ 0[%]

12. 지상부의 가공 전차선이 터널내로 들어와 강체전차선으로 변경되는 부분에 설치하는 장치는?

- ① 흐름방지 장치 ② 건널선 장치
- ③ 익스팬션 조인트 ④ 지상부 이행장치

13. 차량이 안전하게 운행될 수 있도록 궤도상에 설정한 일정 공간은?

- ① 차량한계 ② 건축한계
- ③ 열차한계 ④ 접촉한계

14. AT 급전방식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전압강하가 크므로 변전소 이격거리가 짧다.
- ② 급전전압이 낮으므로 고장전류가 적어 보호가 어렵다.
- ③ 고속 대용량 집전에 적합하다.
- ④ 부스터 섹션에서 전기차 통과시 아크가 발생한다.

15. 건널선장치의 설계시 고려사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 건널선 구간의 조가선 상호간 및 전차선 상호간, 조가선과 전차선을 일괄 균압한다.
- ② 건널선 구간에서 팬터그래프의 본선 통과 시 측선 전차선 또는 금구류와 접촉하지 않도록 한다.
- ③ 선로가 분기하는 개소에 적용하는 건널선 장치는 설계속도, 선로조건, 전주위치, 경간, 가도, 편위, 선간 이격거리등을 고려하여 설계한다.
- ④ 건널선장치 교차점에서 본선측 궤도중심과 교측선측 전차선간의 간격 600[mm]내에 크래프를 설치한다.

16. 리의 파도장 5[μs], 전파속도 500[m/μs]라 할 때, 피뢰기의 직선적 유효보호범위[m]는?

- ① 850 ② 900
- ③ 1000 ④ 1250

17. 주전동기의 단자전압이 1200V, 전류가 300A인 경우, 전기차의 출력은 몇 [kW]인가? (단, 주전동기의 효율은 0.9, 전동기의 대수는 3대이다.)

- ① 648 ② 810
- ③ 972 ④ 1134

18. AT 급전방식에서 전차선과 급전선간의 표준전압(kV)은?

- ① 25 ② 50
- ③ 60 ④ 75

19. 직류귀선로의 전식방지 대책이 아닌 것은?

- ① 보조귀선을 설치 ② 귀선저항을 작게
- ③ 누설저항을 크게 ④ 누설전류를 크게

20. 일반 전차선로구간에서 전차선의 처짐 또는 과장력이 걸리

는 것을 방지하기 위한 인류구간의 길이는 몇 [m]이하를 표준으로 하는가? (단, 직선구간을 기준으로)

- ① 1600 ② 1800
- ③ 2000 ④ 2200

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 단면의 폭이 10cm, 높이가 20cm인 직사각형 단면과 지름이 d인 원형단면이 있다. 직사각형 단면과 원형단면의 단면계수가 같다고 할 때, 원형단면의 직경 [cm]은?

- ① 15.03 ② 11.93
- ③ 18.93 ④ 23.86

22. 길이 10m인 강재에 온도가 10℃에서 50℃로 변할 때, 온도에 의한 변형율은? (단, 강재의 탄성계수는 200GPa, 열팽창계수 $\alpha=1.0 \times 10^{-5}/\text{℃}$ 이다.)

- ① 0.0002 ② 0.0003
- ③ 0.0004 ④ 0.0005

23. 전차선이 지표면상 6.78m에 설치되어 전차선의 횡장력에 의한 수평집중하중이 83.4kgf이고, 가동브래킷의 상부 밴드와 하부 밴드의 간격이 1m일 때 지면과 경계면에서 전차선의 횡장력 밴딩모멘트는 몇 [kgf·m]인가?

- ① 83.4 ② 482.1
- ③ 565.4 ④ 648.8

24. 단면적이 100mm²인 재료에 8kN의 전단력을 가했더니, 전단변형율이 0.001rad 발생하였을 때, 전단탄성계수 (횡탄성계수) G[GPa]는?

- ① 0.8 ② 8
- ③ 80 ④ 800

25. 전기철도구조물로 이용되는 단독 지지주의 강도 계산을 위한 설계 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 급전방식과 가선방식 ② 사용 전선의 종류와 굵기
- ③ 전선에 가해지는 장력 ④ 통신선로의 유도장해

26. 탄성한도 내에서 봉에 축방향으로 단면에 균일한 인장력이 작용할 때, 봉의 체적 변형율 ν_v 은? (단, ν 은 봉의 종변형율, ν 는 포아송 비이다.)

- ① $\nu(1-\nu)$ ② $\nu(1-2\nu)$
- ③ $\nu(1+\nu)$ ④ $\nu(1+2\nu)$

27. 전철구조물 설계하중에서 응력계산시 가동브래킷의 이동 수평하중에 적용되는 하중은?

- ① 수평 분포하중 ② 수직 편심하중
- ③ 수평 집중하중 ④ 수직 양심하중

28. 지표상 8m 지점에 수평인장력이 660kg인데, 지선을 6m 떨어져 지지하려고 한다. 이 때 지선에 걸리는 장력은 몇 [kg]인가?

- ① 980 ② 1100
- ③ 1260 ④ 1500

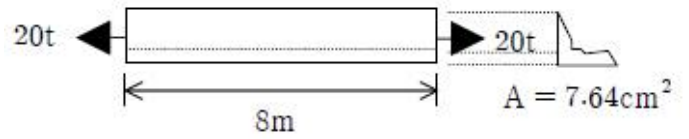
29. 단면 모멘트 및 도심에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 단면 1차모멘트는 좌표축에 따라 (+), (-)의 부호를 갖는다.
- ② 도심을 지나는 축에 대한 단면 1차모멘트는 0이다.

③ 단면 2차모멘트의 최솟값은 도심에 대한 것이며, 0은 아니다.

④ 도형의 도심은 질량이나 중력에 따라 다르다.

30. 그림과 같은 강재(L-65×65×6)의 단면에 20t의 인장력이 작용할 때, 이 강재의 늘임량[mm]은? (단, 영계수 $E=2.1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$, $A=7.64 \text{cm}^2$)



- ① 7.25 ② 7.57
- ③ 9.25 ④ 9.97

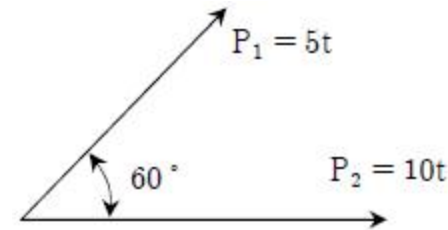
31. 비례한도에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 응력과 변형율이 비례하는 최대점
- ② 응력의 발생으로 변형을 일으켜 파괴하는 한계
- ③ 인장시험에 있어서 작용하는 최대 하중점
- ④ 응력의 증가에 대하여 변형이 갑자기 증가하는 한계점

32. 풍속이 30m/s이고, 바람을 받는 콘크리트 전주의 수직 투영면적이 3m²일 때, 콘크리트 전주에 가해지는 풍압은 약 몇 [kgf]인가? (단, 풍력계수는 1.30이다.)

- ① 55 ② 109
- ③ 219 ④ 439

33. 두 힘의 합력은 약 몇 [t]인가?



- ① 12.2 ② 13.2
- ③ 14.5 ④ 15.5

34. 전차선은 온도와 장력의 변화에 따라서 이동하지만 온도에 따른 이동만 고려하면 이동량 [mm]은? (단, 전차선팽창계수 $=1.7 \times 10^{-5}/\text{℃}$, 최고온도 40℃, 전차선장력 조정 길이 750m)

- ① 288 ② 383
- ③ 458 ④ 553

35. 지점(支點, support)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 고정지점은 이동은 할 수 없으나 회전은 가능하다.
- ② 지점에는 이동지점, 고정지점 및 모멘트지점이 있다.
- ③ 이동지점에서 반력은 수직인 방향으로 1개만 일어난다.
- ④ 회전하고 있는 구조물 또는 부재를 받치는 점을 지점이라 한다.

36. 직경 20[mm], 길이 2[m]인 봉에 20[t]의 인장력을 작용시켰더니 길이가 2.08[m], 직경이 19.8[mm]로 되었다면 포아송 비(Poisson's ratio)는?

- ① 0.25 ② 0.5

- ① $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 a} \left(1 - \frac{1}{\epsilon_s}\right)$ ② $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \left(1 - \frac{1}{\epsilon_s}\right)$
 ③ $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 a} (\epsilon_s - 1)$ ④ $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a} (\epsilon_s - 1)$

50. 특성임피던스가 각각 η_1, η_2 인 두 매질의 경계면에 전자파가 수직으로 입사할 때, 전계가 무반사로 되기 위한 가장 알맞은 조건은?

- ① $\eta_2=0$ ② $\eta_1=0$
 ③ $\eta_1=\eta_2$ ④ $\eta_1 \cdot \eta_2=1$

51. 전계 E(V/m)가 두 유전체의 경계면에 평행으로 작용하는 경우 경계면의 단위면적당 작용하는 힘은 몇 N/M²인가? (단, ϵ_1, ϵ_2 는 두 유전체의 유전율이다.)

- ① $f = \frac{1}{2} E^2 (\epsilon_1 - \epsilon_2)$ ② $f = E^2 (\epsilon_1 - \epsilon_2)$
 ③ $f = \frac{1}{2E^2} (\epsilon_1 - \epsilon_2)$ ④ $f = \frac{1}{E^2} (\epsilon_1 - \epsilon_2)$

52. 비투자율 350인 환상철심 중의 평균 자계의 세기가 280AT/m일 때, 자화의 세기는 약 몇 Wb/m²인가?

- ① 0.12 ② 0.15
 ③ 0.18 ④ 0.21

53. 2C의 점전하가 전계 $E=2a_x+a_y-4a_z$ (V/m) 및 자계 $B=-2a_x+2a_y-a_z$ (WB/m²) 내에서 속도 $v=4a_x-a_y-2a_z$ (m/s)로 운동하고 있을 때, 점전하에 작용하는 힘 F는 몇 N인가?

- ① $-14a_x+18a_y+6a_z$ ② $14a_x-18a_y-6a_z$
 ③ $-14a_x+18a_y+4a_z$ ④ $14a_x+18a_y+4a_z$

54. 무한 평면도체로부터 거리 a(m)인 곳에 점전하 Q(C)가 있을 때, 도체 표면에 유도되는 최대전하밀도는 몇 C/m²인가?

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

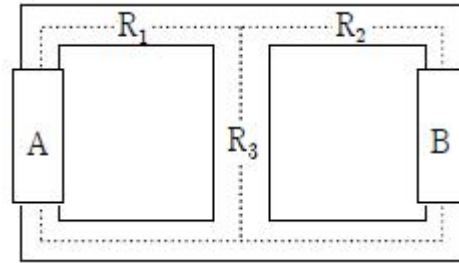
55. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 자계 내의 자속밀도는 벡터포텐셜을 페로선적분하여 구할 수 있다.
 ② 벡터포텐셜은 거리에 반비례하며 전류의 방향과 같다.
 ③ 자속은 벡터포텐셜의 curl을 취하면 구할 수 있다.
 ④ 스칼라포텐셜은 정전계와 정자계에서 모두 정의되나 벡터포텐셜은 정전계에서만 정의된다.

56. 자속밀도가 0.3Wb/m²인 평등자계 내에 5A의 전류가 흐르고 있는 길이 2m인 직선도체를 자계의 방향에 대하여 60°의 각도로 놓았을 때, 이 도체가 받는 힘은 약 몇 N인가?

- ① 1.3 ② 2.6
 ③ 4.7 ④ 5.2

57. 아래의 그림과 같은 자기회로에서 A부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기저항과 B부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기저항(AT/Wb)을 각각 구하면 어떻게 되는가? (단, 자기저항 $R_1=3AT/Wb, R_2=1AT/WB, R_3=2AT/WB$ 이다.)



- ① $R_A=2.20, R_B=3.67$ ② $R_A=3.67, R_B=2.20$
 ③ $R_A=1.43, R_B=2.83$ ④ $R_A=2.20, R_B=1.43$

58. 5000μF의 콘덴서를 60V로 충전시켰을 때, 콘덴서에 축적되는 에너지는 몇 J인가?

- ① 5 ② 9
 ③ 45 ④ 90

59. 평면 전자파가 유전율 ϵ , 투자율 μ 인 유전체 내를 전파한다.

전계의 세기가 $E = E_m \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) (V/m)$ 라면 자계의 세기 H(AT/m)는?

- ① $\sqrt{\mu\epsilon} E_m \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$
 ② $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}} E_m \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$
 ③ $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}} E_m \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$
 ④ $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} E_m \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$

60. 반지름 a[m]의 원형 단면을 가진 도선에 전도전류 $i_c = I_c \sin 2\pi f t$ [A]가 흐를 때, 변위전류밀도의 최댓값 J_d 는 몇 [A/m²]가 되는가? (단, 도전율은 σ [S/m]이고, 비유전율은 ϵ 이다.)

- ① $\frac{f\epsilon_r I_c}{18\pi \times 10^9 \sigma a^2}$ ② $\frac{f\epsilon_r I_c}{9\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
 ③ $\frac{f\epsilon_r I_c}{4\pi \times 10^9 \sigma a^2}$ ④ $\frac{\epsilon_r I_c}{4\pi f \times 10^9 \sigma a^2}$

4과목 : 전력공학

61. 유량의 크기를 구분할 때 갈수량이란?

- ① 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 355일간 이보다 내려가지 않는 수위

- ㉒ 부등률에 비례하고 수용률에 반비례한다.
- ㉓ 부등률과 수용률에 모두 반비례한다.
- ㉔ 부등률과 수용률에 모두 비례한다.

80. 일반적으로 화력발전소에서 적용하고 있는 열사이클 중 가장 열효율이 좋은 것은?

- ① 재생사이클 ② 랭킨사이클
- ③ 재열사이클 ④ 재생재열사이클

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