

1과목 : 전기자기학

1. 주파수가 100[MHz]인 전자파가 비투자율 $\mu_r=1$, 비유전율 $\epsilon_r=36$ 인 물질 속에서 전파할 경우 파장[m]은? (단, 감쇄정수 $\alpha=0$ 이다.)

- ① 0.5[m]
- ② 1[m]
- ③ 1.5[m]
- ④ 2[m]

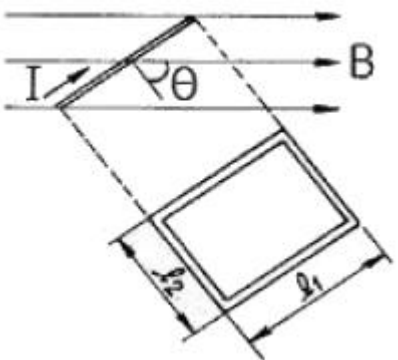
2. 평면도체 표면에서 d[m]의 거리에 점전하 Q[C]RK 있을 때 이 전하를 무한원까지 운반하는데 요하는 일[J]은?

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

3. 투자율이 다른 두 자성체의 경계면에서 굴절각과 입사각의 관계가 옳은 것은? (단, μ : 투자율, θ_1 : 입사각, θ_2 : 굴절각)

- ① $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$
- ② $\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$
- ③ $\frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$
- ④ $\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$

4. 그림과 같이 길이 l_1 [m], 폭 l_2 [m]인 직사각 코일이 자속 밀도 B [Wb/m²]인 평등 자계내에 코일면의 법선이 자계의 방향과 θ 각으로 놓여 있다. 코일에 흐르는 전류가 I[A]이면 코일에 작용하는 회전력은 몇 [N·m] 인가? (단, 코일의 권수는 n이다.)



- ① $n B l_1 l_2 \sin \theta$
- ② $n B l_1 l_2 \cos \theta$
- ③ $n B l_1 l_2 \sin \theta$
- ④ $n B l_1 l_2 \cos \theta$

5. 유전체 중의 전기장의 세기를 E, 유전율을 ϵ 이라 하면 전기 변위는?

- ① $\frac{1}{2} \epsilon E^2$
- ② $\frac{E}{\epsilon}$
- ③ ϵE^2
- ④ ϵE

6. 기전력 V[V], 내부저항 r[Ω]인 전지에 전열기를 연결했을 때

전열기의 발열을 최대로 낼 수 있는 최대 전력[W]은?

- ① $\frac{V^2}{2r}$ [W]
- ② $\frac{V^2}{4r}$ [W]
- ③ $\frac{2V^2}{r}$ [W]
- ④ $\frac{4V^2}{r}$ [W]

7. 쌍극자 자기 모멘트를 이용하면 자화율과 절대 온도의 관계는 어떠한가?

- ① 항상 같다.
- ② 비례한다.
- ③ 반비례한다.
- ④ 관계가 없다.

8. 지름 10cm인 원형코일 중심에서의 자계가 1000A/m 이다. 원형코일이 100회 감겨있을 때, 전류는 몇 [A]인가?

- ① 1[A]
- ② 2[A]
- ③ 3[A]
- ④ 5[A]

9. 구의 입체각은 몇 스테라디안[sr:steradian]인가?

- ① π [sr]
- ② 2π [sr]
- ③ 4π [sr]
- ④ 8π [sr]

10. 한 금속에서 전류의 흐름으로 인한 온도 구배부분의 줄열 이외의 발열 또는 흡열에 관한 현상은?

- ① 펠티에 효과(Peltier effect)
- ② 볼타 법칙(Volta law)
- ③ 지백 효과(Seebeck effect)
- ④ 톰슨 효과(Thomson effect)

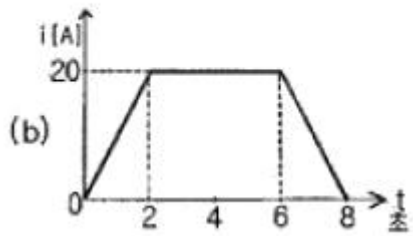
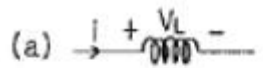
11. 전자파의 진행 방향은?

- ① 전기 E의 방향과 같다.
- ② 자계 H의 방향과 같다.
- ③ $E \times H$ 의 방향과 같다.
- ④ $\nabla \times E$ 의 방향과 같다.

12. 10μF의 콘덴서를 100V로 충전한 것을 단락시켜 0.1ms에 방전시켰다고 하면 평균전력은 몇 [W]인가?

- ① 450[W]
- ② 500[W]
- ③ 550[W]
- ④ 600[W]

13. 그림 (a)의 인덕턴스에 전류가 그림 (b)와 같이 흐를 때 2초에서 6초사이의 인덕턴스 전압 VL은?



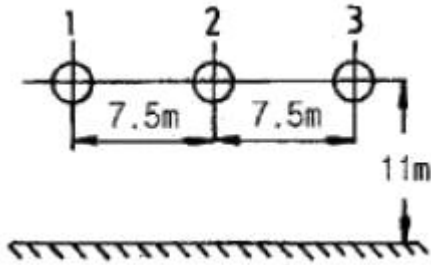
- ① 0[V]
- ② 5[V]
- ③ 10[V]
- ④ 20[V]

14. 두 개의 자력선이 동일한 방향으로 흐르면 자계의 강도는 한 개의 자력선에 비하여 어떻게 되는가?
 ① 더 약해진다. ② 주기적으로 약해졌다 또는 강해졌다 한다.
 ③ 더 강해진다. ④ 강해졌다가 약해진다.
15. 거리 r에 반비례하는 전기장의 크기를 주는 대전체는?
 ① 점전하 ② 선전하
 ③ 구전하 ④ 무한평면전하
16. 6.28A가 흐르는 무한장 직선도선상에서 1m 떨어진 점의 자계의 세기[A/m]는?
 ① 0.5[A/m] ② 1[A/m]
 ③ 2[A/m] ④ 3[A/m]
17. 정전용량이 C인 콘덴서에서 근판사이의 비유전율이 2인 유전체를 제거하고 공기로 채운 경우 그 때의 용량을 Co라고 하면, C와 Co의 관계는?
 ① C=2Co ② C=4Co
- ③ $C = \frac{C_0}{4}$ ④ $C = \frac{C_0}{2}$
18. 무한히 넓은 평행판 콘덴서에서 두 평행판 사이의 간격이 d[m]일 때 단위 면적당 두 평행판사이의 정전용량[F/m²]은? (단, 매질은 공기이다.)
 ① $\frac{1}{4\pi\epsilon_0 d}$ [F/m²] ② $\frac{4\pi\epsilon_0}{d}$ [F/m²]
 ③ $\frac{\epsilon_0}{d}$ [F/m²] ④ $\frac{\epsilon_0}{d^2}$ [F/m²]
19. 암페어의 주회적분의 법칙은 직접적으로 다음의 어느 관계를 표시하는가?
 ① 전하와 전계 ② 전류와 인덕턴스
 ③ 전류와 자계 ④ 전하와 전위
20. 공기 중에 10cm 떨어져 평행으로 놓여진 두 개의 무한히 긴 도선에 왕복전류가 흐를 때 단위 길이 당 0.04N의 힘이 작용한다면 이 때 흐르는 전류는 약 몇 [A]인가?
 ① 58[A] ② 62[A]
 ③ 83[A] ④ 141[A]

2과목 : 전력공학

- ③ 차단기 속류 주기 ④ 차단기 무전압 시간
23. 설비 용량의 합계가 3kW인 주택에서 최대 수요 전력이 2.1kW일 때의 수용률은?
 ① 51[%] ② 58[%]
 ③ 63[%] ④ 70[%]
24. 중성점 저항 접지방식의 병행 2회선 송전선로의 지락사고 차단에 사용되는 계전기는?
 ① 선택접지계전기 ② 거리계전기
 ③ 과전류계전기 ④ 역상계전기
25. 화력발전소의 기본 사이클이다. 그 순서가 올바른 것은?
 ① 급수펌프→과열기→터빈→보일러→복수기→다시 급수 펌프로
 ② 급수펌프→보일러→과열기→터빈→복수기→다시 급수 펌프로
 ③ 보일러→과열기→복수기→터빈→급수펌프→축열기→다시 과열기로
 ④ 보일러→급수펌프→과열기→복수기→급수펌프→다시 보일러로
26. 송전선로의 안정도 향상 대책으로 볼 수 없는 것은?
 ① 속응여자방식을 채용한다.
 ② 재폐로방식이나 복도체방식을 채용한다.
 ③ 단락비가 작은 발전기를 사용한다.
 ④ 고속차단기를 사용한다.
27. 피뢰기의 제한전압이란?
 ① 상용주파수의 방전개시전압
 ② 충격파의 방전개시전압
 ③ 충격방전 종료 후 전력계통으로부터 피뢰기에 상용 주파수 전류가 흐르고 있는 동안의 피뢰기 단자전압
 ④ 충격방전전류가 흐르고 있는 동안의 피뢰기의 단자 전압의 파고값
28. 3상3선식 송전선을 연가 할 경우 일반적으로 전체 선로 길이의 몇 배수로 등분해서 연가 하는가?
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
29. 1선당 저항 5Ω, 리액턴스가 6Ω인 3상 4선식 배전선로의 말단(수전단)에 역률(지상) 0.8인 4800kW의 3상 평형부하가 접속되어 있을 경우 수전단 전압이 20kV라면 이 선로의 전압 강하[V]는 약 얼마인가?
 ① 1316[V] ② 1824[V]
 ③ 2280[V] ④ 3160[V]
30. 430mm²의 ACSR(반지름 r=14.6mm)이 그림과 같이 배치되어 완전 연가 된 송전선로가 있다. 인덕턴스는 약 얼마정도 인가? (단, 지표상의 높이는 이도의 영향을 고려한 것이다.)

21. 송전선로의 단락보호계전방식이 아닌 것은?
 ① 과전류계전방식 ② 방향단락계전방식
 ③ 거리계전방식 ④ 과전압계전방식
22. 차단기에서 “O-t₁-CO-t₂-CO”의 표기로 나타내는 것은?
 (단, O: 차단 동작, t₁, t₂: 시간 간격, C: 투입 동작, CO: 투입 직후 차단)
 ① 차단기 동작 책무 ② 차단기 재폐로 계수



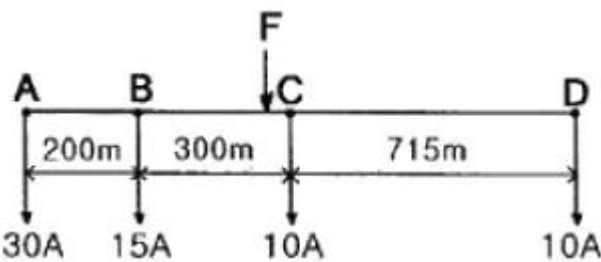
- ① 1.34[mH/km] ② 1.39[mH/km]
- ③ 1.44[mH/km] ④ 1.49[mH/km]

31. 원자로에서 독작용을 올바르게 설명한 것은?
 ① 열중성자가 독성을 받는 것을 말한다.
 ② 방사성 물질이 생체에 유해작용을 하는 것을 말한다.
 ③ 열중성자 이용률이 저하되고 반응도가 감소되는 작용을 말한다.
 ④ $^{135}_{54}\text{Xe}$ 와 $^{149}_{62}\text{Sm}$ 가 인체에 독성을 주는 작용을 말한다.
32. 소호리액터의 탭이 공진점을 벗어나고 있는 정도를 나타내는데 합조도라는 용어가 사용된다. 합조도가 정(+)이 되는 상태를 나타낸 것은?

① $\omega L > \frac{1}{3\omega C_S}$ ② $\omega L < \frac{1}{3\omega C_S}$

③ $\omega L = \frac{1}{3\omega C_S}$ ④ $\omega L > \frac{1}{3\omega^2 C_S}$

33. 전동 부하에 공급하고 있는 그림 A, D와 같은 단상 2선식 저압 배전 간선이 있다. A, B, C, D의 각 점의 부하전류 및 각 부하점의 거리는 그림에 표시한 바와 같다. 이 저압 간선 중의 한 점 F에서 공급되는 것으로 하고 FA 및 FD 간의 전압강하를 동일하게 하는 F점의 위치를 구하면? (단, 전선의 굵기는 AD간을 전부 같게 하고, 또 전선의 리액턴스를 무시한다.)



- ① B 에서 C 방향으로 80m인 지점
- ② B 에서 C 방향으로 90m인 지점
- ③ B 에서 C 방향으로 100m인 지점
- ④ B 에서 C 방향으로 110m인 지점

34. 조상설비라고 볼 수 없는 것은?
 ① 단권변압기 ② 분로리액터
 ③ 전력용콘덴서 ④ 동기조상기
35. 총단면적이 같은 경우 단도체와 비교해 볼 때 복도체의 이점으로 옳지 않은 것은?

- ① 정전용량이 증가한다.
- ② 안정도가 증가한다.
- ③ 송전전력이 증가한다.
- ④ 코로나 임계전압이 낮아진다.

36. 송전선로에서 역성락이 생기기 가장 쉬운 경우는?
 ① 선로 손실이 큰 경우
 ② 코로나 현상이 발생한 경우
 ③ 선로정수가 균일하지 않을 경우
 ④ 철탑의 탑각 접지 저항이 큰 경우
37. 적산 유량곡선상의 임의의 점에서 그은 절선의 기울기는 그 점에서 해당하는 일자에 있어서의 무엇을 표시하는가?
 ① 하천 유량 ② 적산 유량
 ③ 하천 수위 ④ 사용 유량
38. 단락전류를 제한하기 위하여 사용되는 것은?
 ① 현수애자 ② 사이리스터
 ③ 한류리액터 ④ 직렬콘덴서
39. 비접지식 송전선로에서 1선지락 고장이 생겼을 경우 지락점에 흐르는 전류는?
 ① 직류 전류이다.
 ② 고장 지점의 영상전압보다 90도 빠른 전류이다.
 ③ 고장 지점의 영상전압보다 90도 늦은 전류이다.
 ④ 고장 지점의 영상전압과 동상의 전류이다.
40. 송전선로의 코로나 발생을 방지하는 대책으로 가장 효과적인 방법은?
 ① 전선의 선간거리를 증가시킨다.
 ② 선로의 대지절연을 강화한다.
 ③ 철탑의 접지저항을 낮게 한다.
 ④ 전선을 굵게 하거나 복도체를 사용한다.

3과목 : 전기철도공학

41. 운전최고속도가 45[km/h]정도인 축선로에서 레일면에 대한 전차선 구배의 한도는?
 ① 3/1000 이하 ② 5/1000 이하
 ③ 10/1000 이하 ④ 15/1000 이하
42. 다음 중 SCADA 시스템의 기능이 아닌 것은?
 ① 원격감시 ② 원방제어
 ③ 원방계측 ④ 원격보수
43. 직선구간에서 가공전차선의 편위는 좌우 몇[mm] 이내를 표준으로 하는가? (단, 전차선의 편위는 오버랩이나 분기구간 등 특수구간 제외)
 ① 100 ② 150
 ③ 200 ④ 300
44. 교류전차선로 BT급전방식에서 단독급전인 경우 흡상변압기는 몇 [km] 간격으로 설치하는가?
 ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6

45. 강제전차선로(R-Bar방식)에서 가공전차선로의 인류장치와 같은 역할을 하는 것은?

- ① 제한점 ② 경계점
- ③ 한계점 ④ 고정점

46. 우리나라 전차선로 가선방식중 전차선을 170[mm²]로 사용하고 있는 조가 방식은?

- ① 심플 커티너리 ② 헤비심플 커티너리
- ③ 콤파운드 커티너리 ④ 강체가선 방식

47. 직류 급전방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 운전전류가 커서 장거리나, 산악지역 수송에 유리하다.
- ② 운전전류가 커서 누설전류에 의한 전식(電蝕)대책이 필요하다.
- ③ 전압이 낮아 절연계급을 낮출 수 있다.
- ④ 통신유도장해가 거의 없다.

48. 일반전기철도에서 가동브래킷 구간(A) 및 고정 빔 구간(B)의 표준 가고는?

- ① A: 960mm, B: 710mm
- ② A: 900mm, B: 600mm
- ③ A: 690mm, B: 710mm
- ④ A: 960mm, B: 590mm

49. 변Y형 심플 커티너리 조가방식에서 Y선에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지지점 부근의 압상량을 작게 한다.
- ② 양 지지점 아래에서의 팬터그래프 통과에 대한 경점을 증가시킨다.
- ③ 공간 중앙부와 압상량의 차이를 크게 한다.
- ④ 이선 및 아크를 작게 하여 속도 성능을 향상시킨다.

50. 지락고장 검출이 용이하고 이상전압 도래시 대지로 방전시키는 계통의 보호방식이 아닌 것은?

- ① 매설지선에 의한 방식
- ② 보호선(PW)에 의한 방식
- ③ 절연이격에 의한 방식
- ④ 가공지선(GW)에 의한 방식

51. BT 전철 변전소에서 전압보상과 무효전력을 경감하기 위한 설비는?

- ① 흡상변압기 ② 단권변압기
- ③ 전력용콘덴서 ④ 정류기용 변압기

52. 직류 강제 T-bar 방식 전차선로에서 익스펜션 조인트 개소의 T-bar 상호간격은 몇 [mm]를 표준으로 하는가?

- ① 100 ② 150
- ③ 200 ④ 300

53. 다음 중 전기철도 운행구간에서 발생하는 전식에 대한 방지 대책으로 사용되는 방식이 아닌 것은?

- ① 직접 배류방식 ② 전력 배류방식
- ③ 선택 배류방식 ④ 강제 배류방식

54. 전기철도에서 집전장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공기저항이 커야 한다.
- ② 팬터그래프 수를 최대화 한다.
- ③ 이선율을 크게 한다.
- ④ 소음이 적어야 한다.

55. 우리나라 교류 전기철도 변전소의 주변압기 결선방식은?

- ① △-Y 결선 방식 ② △-△ 결선 방식
- ③ Y-Y 결선 방식 ④ 스코트 결선 방식

56. 교류급전방식에서 주변압기(스코트결선) T상의 1차 전류(I₁) 값은 약 몇 [A]인가? (단, 1차전압(E₁) 66[kV], 2차전압(E₂) 25[kV], 2차전류(I₂) 200[A]라 한다.)

- ① 87.4[A] ② 97.4[A]
- ③ 107.1[A] ④ 117.2[A]

57. 전기차 집전장치의 전차선 집전특성을 판단하는 방법이 아닌 것은?

- ① 이선율 ② 탈선율
- ③ 탄성률 ④ 비균일률

58. AT급전방식에서 섬락보호를 위하여 애자의 부측 또는 비임 등을 연결하여 귀선레일에 접속하는 가공전선은?

- ① 전차선 ② 보호선
- ③ 급전선 ④ 가공지선

59. 전차선의 단위중량을 2.0(kg/m), 선로 구배 25/1000, 구배 연장 1600m로 하는 경우 전차선이 받는 외력[kgf]은?

- ① 40 ② 60
- ③ 80 ④ 160

60. 급전계통의 구성시 고려되어야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 전압강하 ② 사고시의 구분
- ③ 보호계전기의 보호범위 ④ 차량특성

4과목 : 전기철도구조물공학

61. 전차선로에 사용되는 콘크리트주의 종류는?

- ① 1종 ② 2종
- ③ 3종 ④ 4종

62. 전주 기초의 터파기를 할 때 흙막이 틀을 사용하는 여부에 따라 토양과 기초재의 접촉면에서 발생하는 강도의 차를 보정하여 주는 계수는?

- ① 지형계수 ② 강도계수
- ③ 안전계수 ④ 형상계수

63. 전주의 사용목적에 의한 구분에서 보통 방식, 브래킷식등에서 사용하는 전주형은?

- ① A형 ② B형
- ③ C형 ④ D형

64. 25[kV] 전차선로에 사용하는 폴리머제 지지애자의 호칭 표시 방법은?

- ① 애자 높이와 기호로 표시
- ② 애자 지름과 기호로 표시
- ③ 절연 계급과 기호로 표시

① 사용 전압과 기호로 표시

65. 작업원의 중량은 응력계산에서 어떤 하중으로 하는가?

- ① 수평집중하중 ② 수평분포하중
- ③ 수직편심하중 ④ 수직분포하중

66. 일반적인 4각 철주의 경우 복경사재일 때 경사재의 중복수 n은?

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

67. 바리니온(Varignon) 정의를 맞게 설명한 것은?

- ① 여러힘의 한점에 대한 모멘트의 대수의 합은 항상 일정하다.
- ② 여러힘의 한점에 대한 모멘트의 대수의 합은 0이다.
- ③ 여러힘의 한점에 대한 모멘트의 대수합은 그 합력의 그점에 대한 모멘트와 다르다.
- ④ 여러힘의 한점에 대한 모멘트의 대수합은 그들 합력의 그점에 대한 모멘트와 같다.

68. 빔의 중량이 가볍고 건설비가 저렴하나 온도변화에 의한 조정이 필요하며 보수점검이 어려운 단점을 가진 빔은?

- ① 가동브래킷빔 ② 고정브래킷빔
- ③ 고정운형빔 ④ 스펀션식빔

69. 축방향으로 인장력이나 압축력을 받는 1차원 구조물은?

- ① 셸(shell) ② 플레이트(plate)
- ③ 봉(rod) ④ 곡선 보(curvel beam)

70. 전기철도구조물 계산시 기본도형의 도심위치가 틀린 것은?

- ① 반지름이 r[cm]인 반원의 도심위치 $y_0 = \frac{2r}{3\pi}$ 이다.
- ② 장방형이나 평행사변형의 도심위치 $y_0 = \frac{h}{2}$ 이다.
- ③ 삼각형의 도심위치 $y_0 = \frac{h}{3}$ 이다.
- ④ 원의 도심위치 $y_0 = \frac{D}{2}$ 이다.

71. 지선(支線)의 사용개소가 아닌 곳은?

- ① 인류 개소 ② 직선 개소
- ③ 진동 개소 ④ 곡선 개소

72. 교류 전기철도에서 부급전선에 사용되는 설비로서 흡상변압기의 단자 구분 개소에 사용하는 180[mm]현수애자의 수는 일반적인 경우 몇 개를 사용하는가?

- ① 2 ② 4
- ③ 6 ④ 8

73. 가공전차선로에 사용하는 애자의 종류가 아닌 것은?

- ① 현수애자 ② 장간애자
- ③ 지지애자 ④ 핀애자

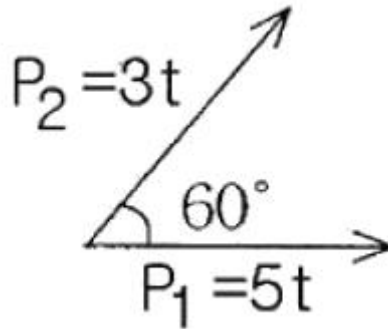
74. 길이가 8[m]인 각주에 하중을 가해서 변형율이 0.0004가 되었다면 신장량은?

- ① 0.16[cm] ② 0.26[cm]
- ③ 0.32[cm] ④ 0.46[cm]

75. 조합철주의 경사재로서 경사재의 수평면에 대한 경사각도는 단경사재인 경우 몇 도로 하는가?

- ① 30 ② 40
- ③ 50 ④ 60

76. 그림에서 힘 P₁, P₂의 합력은 몇 [t]인가?



- ① 7 ② 9
- ③ 11 ④ 13

77. 힘의 3요소가 아닌 것은?

- ① 크기 ② 방향
- ③ 시간 ④ 작용점

78. 전기철도에서 구조물 계산시 단독 지지주로 취급하지 않는 것은?

- ① 스펀션빔 지지주 ② 하수강 지지주
- ③ 크룻빔 지지주 ④ 고정브래킷 지지주

79. 단독지지주에서 지지점의 높이가 L[m]인 전선에 수평집중 하중 P[kgf]가 작용하는 경우 h점의 모멘트 M_h은? (단, L > h이다.)

- ① M_h=P ② M_h=P×L
- ③ M_h=P(L-h) ④ $M_h = \frac{1}{2}P(L-h)$

80. 선로의 곡선 조건에 따라 합성 전차선을 당기거나 밀어 주어 편위를 조정하는 역할을 하는 것은?

- ① 가동브래킷 ② 크로스 빔
- ③ 라멘 ④ 트러스

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