전 기 이 론

Ⓐ

(1번～20번)

(9급)

1. 개방 단자 전압이 12[V]인 자동차 배터리가 있다. 자동차 시동을 걸 때 배터리가 0.5[Ω]의 부하에 전류를 공급하면서 배터리 단자 전압이 10[V]로 낮아졌다면 배터리의 내부 저항값[Ω]은?

① 0.1　　② 0.15
③ 0.2　　④ 0.25

2. 특이함수(스위칭함수)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 특이함수는 그 함수가 불연속이거나 그 도함수가 불연속인 함수이다.
ㄴ. 단위계단함수 $u(t)$는 t가 음수일 때 -1, t가 양수일 때 1의 값을 갖는다.
ㄷ. 단위임펄스함수 $\delta(t)$는 $t=0$ 외에는 모두 0이다.
ㄹ. 단위램프함수 $r(t)$는 t의 값에 상관없이 단위 기울기를 갖는다.

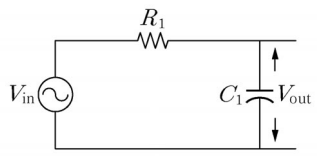
① ㄱ, ㄴ　　② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ　　④ ㄷ, ㄹ

3. 공장의 어떤 부하가 단상 220V/60Hz 전력선으로부터 0.5의 지상 역률로 22kW를 소비하고 있다. 이때 공장으로 유입되는 전류의 실횻값[A]은?

① 50　　② 100
③ 150　　④ 200

4. <보기>와 같은 필터 회로에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>



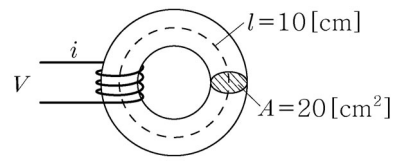
① 입력전압 V_{in}의 주파수가 0일 때 출력전압 V_{out}은 0이다.
② 입력전압 V_{in}의 주파수가 무한대이면 출력전압 V_{out}은 V_{in}과 같다.
③ 필터회로의 차단주파수는 $f_c = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{R_1 C_1}}$ [Hz]이다.
④ 차단주파수에서 출력전압은 입력전압보다 위상이 45° 뒤진다.

5. 반경이 a, $b(b>a)$인 두 개의 동심도체 구껍질(spherical shell)로 구성된 구 커패시터의 정전용량은?

① $\dfrac{2\pi\epsilon}{a-b}$　　② $\dfrac{4\pi\epsilon}{a-b}$
③ $\dfrac{2\pi\epsilon}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}}$　　④ $\dfrac{4\pi\epsilon}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}}$

6. <보기>와 같이 평균길이가 10cm, 단면적이 20cm^2, 비투자율이 1,000인 철심에 도선이 100회 감겨있고, 60Hz의 교류 전류 $2A$(실효치)가 흐르고 있을 때, 전압 V의 실효치[V]는? (단, 도선의 저항은 무시하며, μ_0는 진공의 투자율이다.)

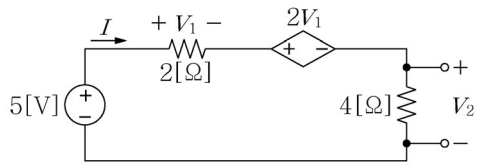
<보기>



① $12\pi\times10^6\mu_0$　　② $24\pi\times10^6\mu_0$
③ $36\pi\times10^6\mu_0$　　④ $48\pi\times10^6\mu_0$

7. <보기>와 같이 종속전압원을 갖는 회로에서 V_2 전압[V]은?

<보기>



① 1　　② 1.5
③ 2　　④ 3

8. 자유공간에 놓여 있는 1cm 두께의 합성수지판 표면에 수직방향(법선방향)으로 외부에서 전계 E_0[V/m]를 가하였을 경우에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? (단, 합성수지판의 비유전율은 $\epsilon_r=2.5$이며, ϵ_0는 자유공간의 유전율이다.)

① 합성수지판 내부의 전속밀도는 $\epsilon_0 E_0$[C/m^2]이다.
② 합성수지판 내부의 전계의 세기는 $0.4E_0$[V/m]이다.
③ 합성수지판 내부의 분극 세기는 $0.5\epsilon_0 E_0$[C/m^2]이다.
④ 합성수지판 외부에서 분극 세기는 0이다.

9. 15[F]의 정전용량을 가진 커패시터에 270[J]의 전기에너지를 저장할 때, 커패시터 전압[V]은?

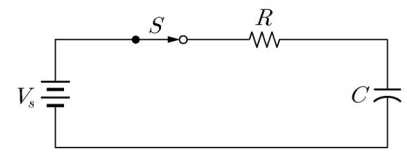
① 3　　② 6
③ 9　　④ 12

10. 자성체의 성질에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 강자성체의 온도가 높아져서 상자성체와 같은 동작을 하게 되는 온도를 큐리온도라 한다.
② 강자성체에 외부자계가 인가되면 자성체 내부의 자속밀도는 증가한다.
③ 발전기, 모터, 변압기 등에 사용되는 강자성체는 매우 작은 인가자계에도 큰 자화를 가져야 한다.
④ 페라이트는 매우 높은 도전율을 가지므로 고주파수 응용 분야에 널리 사용된다.

11. <보기>와 같은 회로에서 스위치 S를 닫고 3초 후 커패시터에 나타나는 전압의 근삿값[V]은? (단, $V_s = 50$[V], $R = 3$[MΩ], $C = 1$[μF]이며, 스위치를 닫기 전 커패시터의 전압은 0이다.)

<보기>



① 18.5 ② 25.5
③ 31.5 ④ 35.5

12. $R-L-C$ 직렬회로에 공급되는 교류전압의 주파수가 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ [Hz]일 때, <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

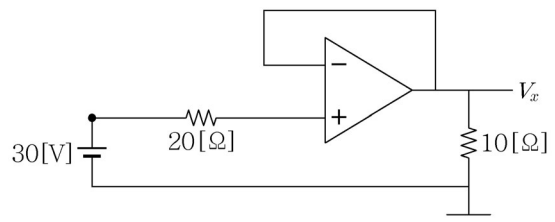
<보기>

ㄱ. L 또는 C 양단에 가장 큰 전압이 걸리게 된다.
ㄴ. 회로의 임피던스는 가장 작은 값을 가지게 된다.
ㄷ. 회로에 흐른 전류는 공급전압보다 위상이 뒤진다.
ㄹ. L에 걸리는 전압과 C에 걸리는 전압의 위상은 서로 같다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

13. <보기>와 같은 회로에서 전압 V_x의 값[V]은?

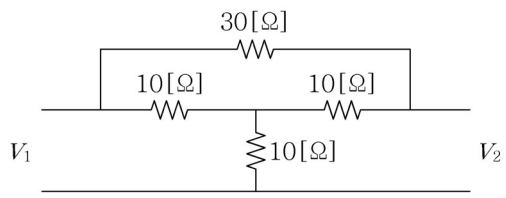
<보기>



① 10 ② 20
③ 30 ④ 45

14. <보기>와 같은 2포트 회로의 어드미턴스(Y) 파라미터를 모두 더한 값[℧]은?

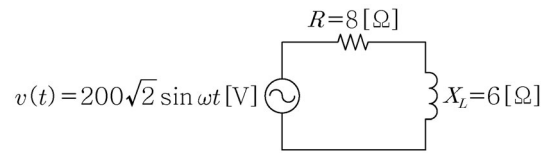
<보기>



① 1/15 ② 1/30
③ 15 ④ 30

15. <보기>와 같은 RL 직렬회로에서 소비되는 전력[kW]은?

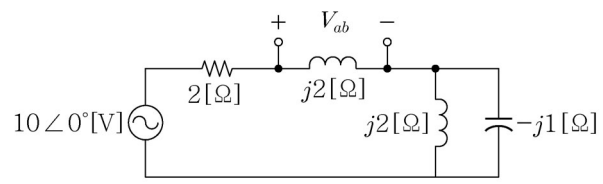
<보기>



① 3.2 ② 3.8
③ 4 ④ 10

16. <보기>와 같은 회로에서 V_{ab} 전압의 정상상태 값[V]은?

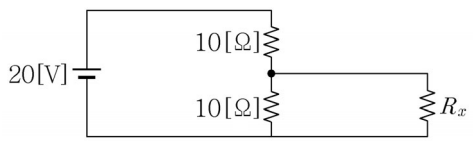
<보기>



① 5+j10 ② 5+j5
③ j5 ④ j10

17. <보기>와 같은 회로에서 R_x에 최대 전력이 전달될 수 있도록 할 때, 저항 R_x에서 소모되는 전력[W]은?

<보기>



① 1 ② 5
③ 10 ④ 15

18. 비정현파 전류

$i(t) = 10\sin\omega t + 5\sin(3\omega t + 30°) + \sqrt{3}\sin(5\omega t + 60°)$

일 때, 전류 $i(t)$의 실횻값[A]은?

① 6 ② 8
③ 10 ④ 12

19. 라플라스 함수 $F(s) = \frac{s+1}{s^2+2s+5}$의 역변환 $f(t)$는?

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

20. 비투자율이 3,600, 비유전율이 1인 매질 내 주파수가 1[GHz]인 전자기파의 속도[m/s]는?

① 3×10^8 ② 1.5×10^8
③ 5×10^7 ④ 5×10^6