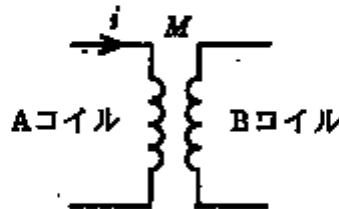


A問題 (必要解答数 10、配点は1問題当たり7点)

問1 電気及び磁気に関する量とその単位記号 (これと同じ内容を表す単位記号を含む。) の組み合わせとして、誤っているのは次のうちどれか。

量	単位記号
(1) 電界の強さ	V/m
(2) 磁束	T
(3) 電力量	$W \cdot s$
(4) 磁気抵抗	H^{-1}
(5) 電流	C/s

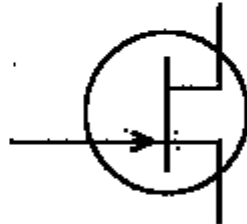
問2 A、B二つのコイルがあり、Aコイルに流れる電流 i [A] を $1/1000$ 秒間に 40 [mA] 変化させている間、Bコイルに 0.3 [V] の起電力を発生する。この二コイル間の相互インダクタンス M [mH] の値として、正しいのは次のうちどれか。



- (1) 0.65 (2) 0.75 (3) 5.5 (4) 6.5 (5) 7.5

問3 FETは、半導体の中を移動する多数キャリアを (7) 電圧により生じる電界によって制御する素子であり、接合形と (8) 形がある。次の図記号は接合形の (9) チャンネルFETを示す。

上記の記述中の空白箇所(7)、(8)及び(9)に記入する字句として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。



(7)	(8)	(9)
(1) ゲート	MOS	n
(2) ドレイン	MSI	p
(3) ソース	DIP	n
(4) ドレイン	MOS	p
(5) ゲート	DIP	n

問4 内部抵抗3[kΩ]、最大目盛1[V]の電圧計を使用して最大100[V]まで測定できるようにするために必要な倍率器の抵抗[kΩ]として、正しい値は次のうちどれか。

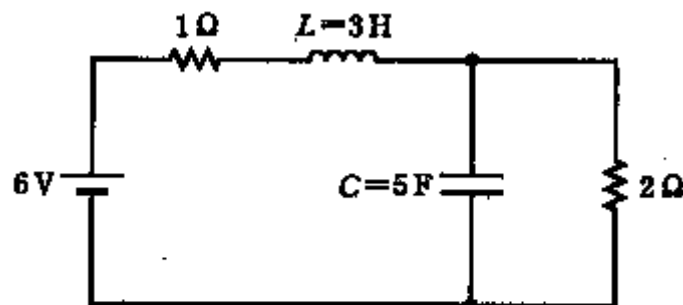
- (1) 290 (2) 297 (3) 300 (4) 303 (5) 330

問5 空気中に孤立した半径 a (m) の導体球に帯電できる最大の電荷 (C) の値として、正しいのは次のうちどれか。

ただし、空気の絶縁耐力及び誘電率はそれぞれ E_m (V/m) 及び ϵ_0 (F/m) とする。

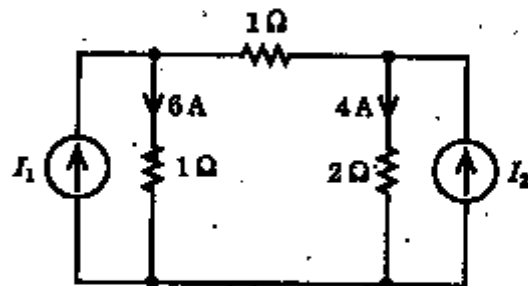
- (1) $\frac{E_m}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ (2) $\frac{E_m}{4\pi\epsilon_0 a}$ (3) $4\pi\epsilon_0 a E_m$
 (4) $4\pi\epsilon_0 a^2 E_m$ (5) $4\pi\epsilon_0 a^3 E_m$

問6 図の L 及び C を含む直流回路において、 L 及び C に貯えられるエネルギーの合計値 (J) として、正しいのは次のうちどれか。



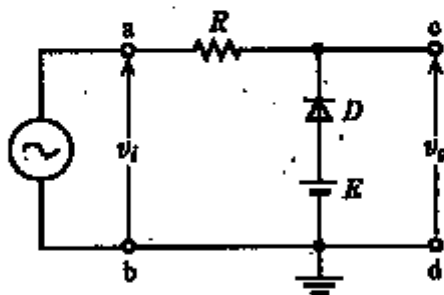
- (1) 6 (2) 30 (3) 45 (4) 54 (5) 80

問7 図の直流回路において、二つの電流源の電流 I_1 [A] 及び I_2 [A] の値の組み合わせとして、正しいのは次のうちどれか。

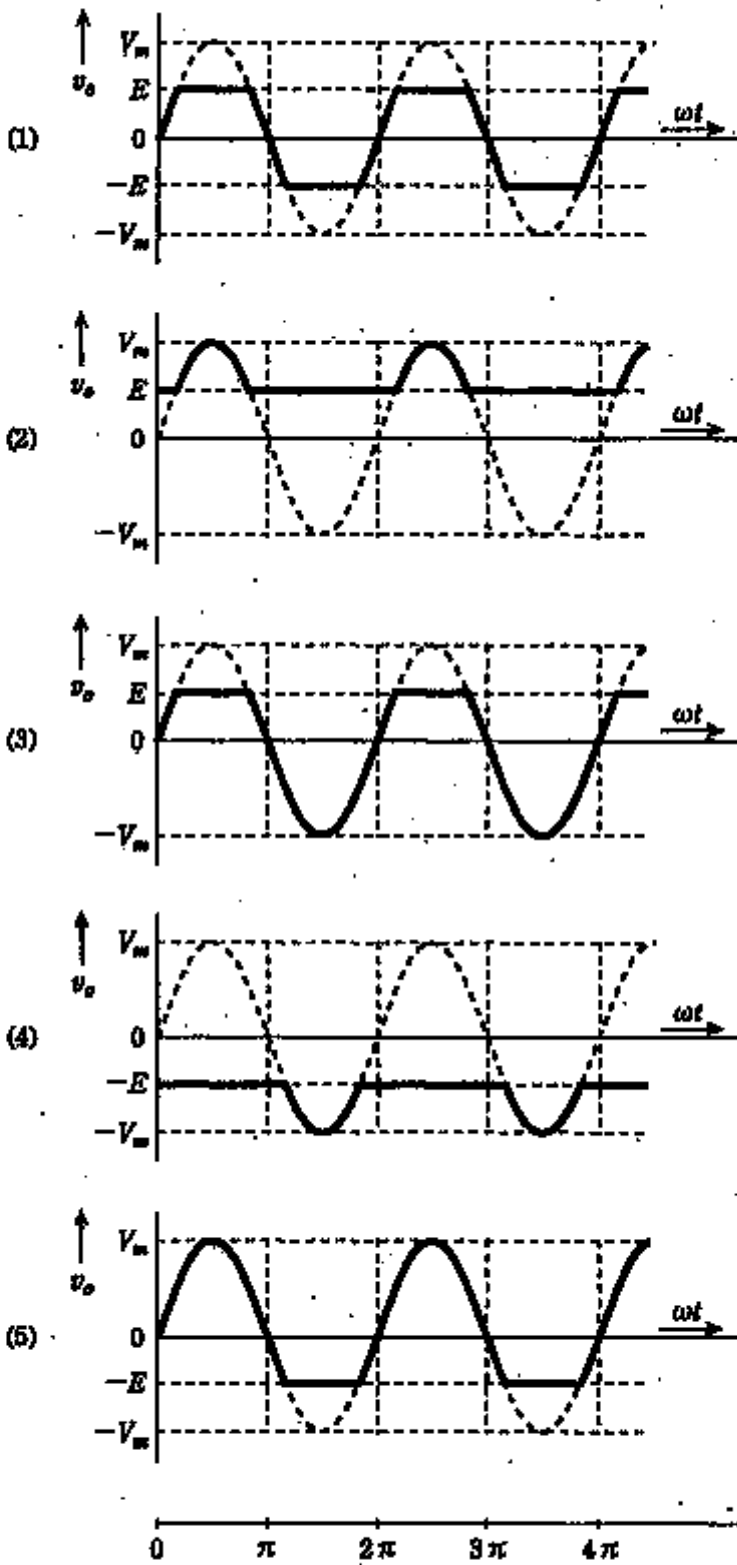


- | | | |
|-----|------------|------------|
| (1) | $I_1 = 0$ | $I_2 = 10$ |
| (2) | $I_1 = 4$ | $I_2 = 6$ |
| (3) | $I_1 = 5$ | $I_2 = 5$ |
| (4) | $I_1 = 6$ | $I_2 = 4$ |
| (5) | $I_1 = 10$ | $I_2 = 0$ |

問8 抵抗 R 、ダイオード D 及び電池 E を用いた図のような回路において、入力端子 a 、 b 間に正弦波電圧 $v_i = V_m \sin \omega t$ (V) を加えたとき、出力端子 c 、 d 間に生じる電圧 v_o (V) の波形として、正しいのは次のうちどれか。
ただし、 V_m (V) $> E$ (V) とする。

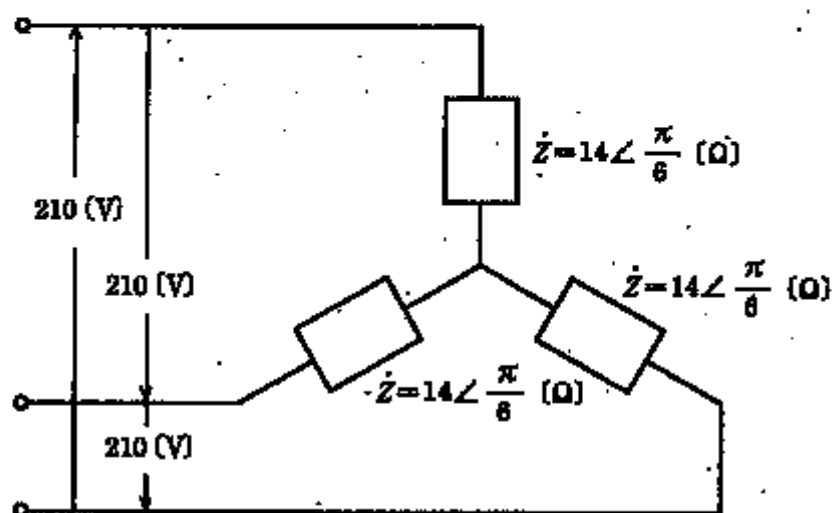


(選択肢は右側に記載)



問9 図のような平衡三相回路において、負荷の全消費電力 [kW] の値として、正しいのは次のうちどれか。

図中の $\angle \frac{\pi}{6}$ は、 $\left[\cos \frac{\pi}{6} + j \sin \frac{\pi}{6} \right]$ を表す。



- (1) 1.58 (2) 1.65 (3) 2.73 (4) 2.86 (5) 4.73

問10 電圧計(V)及び電流計(A)を用いて負荷抵抗 R [Ω] で消費される直流電力を測定するとき、計器の接続を図1又は図2とした場合のそれぞれの測定値の誤差 ε_1 及び誤差 ε_2 を表す式として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。

ただし、電圧計の内部抵抗を r_v [Ω]、電流計の内部抵抗を r_i [Ω]、負荷電圧を V_o [V]、負荷電流を I_o [A] とする。

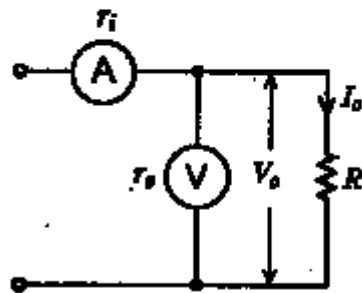


図 1

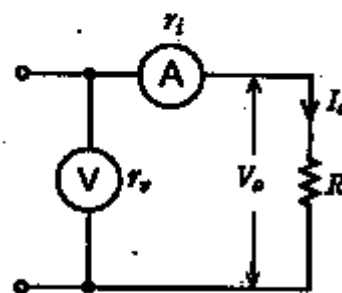


図 2

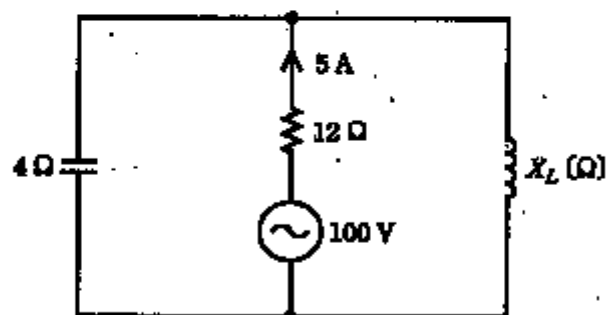
- (1) $\varepsilon_1 = \frac{r_v}{r_i} V_o I_o$ $\varepsilon_2 = \frac{r_v}{R} V_o I_o$
- (2) $\varepsilon_1 = \frac{R}{r_v} V_o I_o$ $\varepsilon_2 = \frac{r_v}{R} V_o I_o$
- (3) $\varepsilon_1 = \frac{R}{r_i} V_o I_o$ $\varepsilon_2 = \frac{r_i}{r_v} V_o I_o$
- (4) $\varepsilon_1 = \frac{R}{r_v} V_o I_o$ $\varepsilon_2 = \frac{r_i}{R} V_o I_o$
- (5) $\varepsilon_1 = \frac{R}{r_i} V_o I_o$ $\varepsilon_2 = \frac{r_i}{R} V_o I_o$

B問題（必要解答数2、配点は1問題当たり15点）

問11 図のような交流回路において、 $12[\Omega]$ の抵抗に $5[\text{A}]$ の電流が流れた。

誘導リアクタンス $X_L[\Omega]$ の値として、正しいのは次のうちどれか。

($12^2 = 144$ 、 $13^2 = 169$ 、 $14^2 = 196$ 、 $15^2 = 225$ 、 $16^2 = 256$)



(1) 3.2

(2) 5.3

(3) 8.0

(4) 12

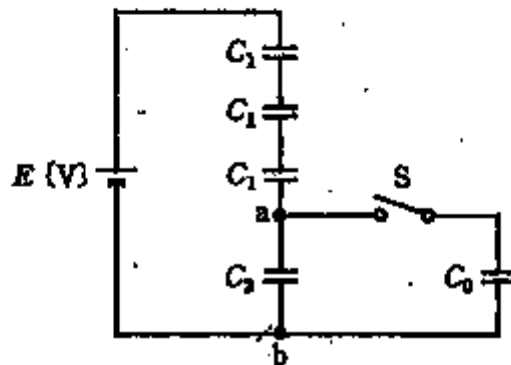
(5) 16

問12及び問13は選択問題ですから、このうちから1問を選んで解答してください。

(選択問題)

問12 図の回路において、スイッチ S を開いた状態では端子 a、b 間の電圧は、15 [V] であった。スイッチ S を閉じた状態における端子 a、b 間の電圧 [V] の値として、正しいのは次のうちどれか。

ただし、 $C_1 = 0.6$ [μF]、 $C_2 = 1$ [μF]、 $C_0 = 0.3$ [μF] とする。また、スイッチ S を閉じる前の C_0 の電荷は零とする。



(1) 8

(2) 9

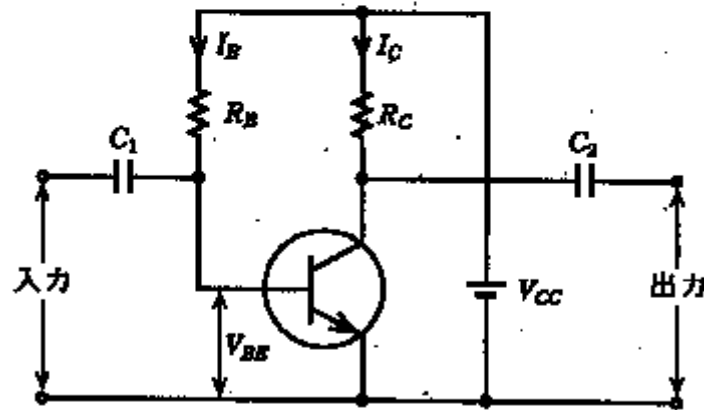
(3) 10

(4) 11

(5) 12

(選択問題)

問19 図のトランジスタ増幅回路において、 $V_{CC} = 9$ [V]、 $I_C = 2$ [mA] であるとき、
バイアス抵抗 R_B [k Ω] の値として、正しいのは次のうちどれか。
ただし、直流電流増幅率 $h_{FE} = 100$ 、 $V_{BE} = 0.6$ [V] とする。



- (1) 360 (2) 420 (3) 510 (4) 630 (5) 740