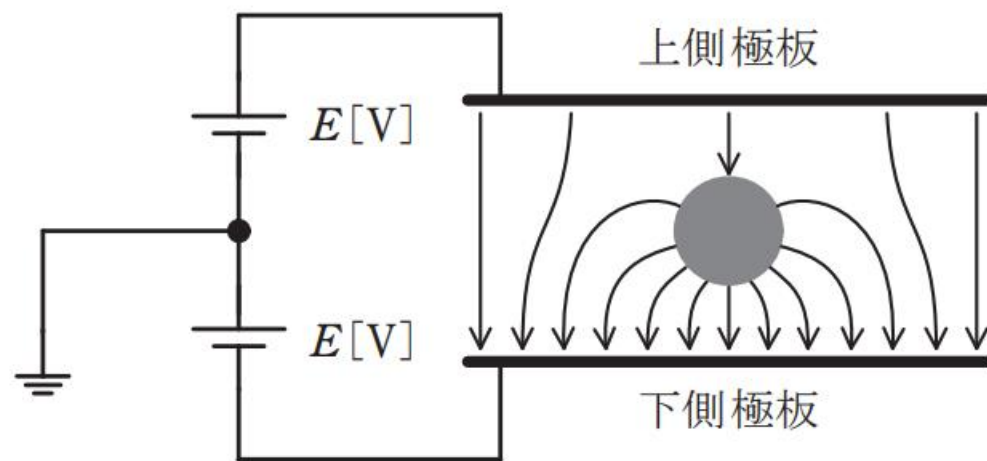


理論

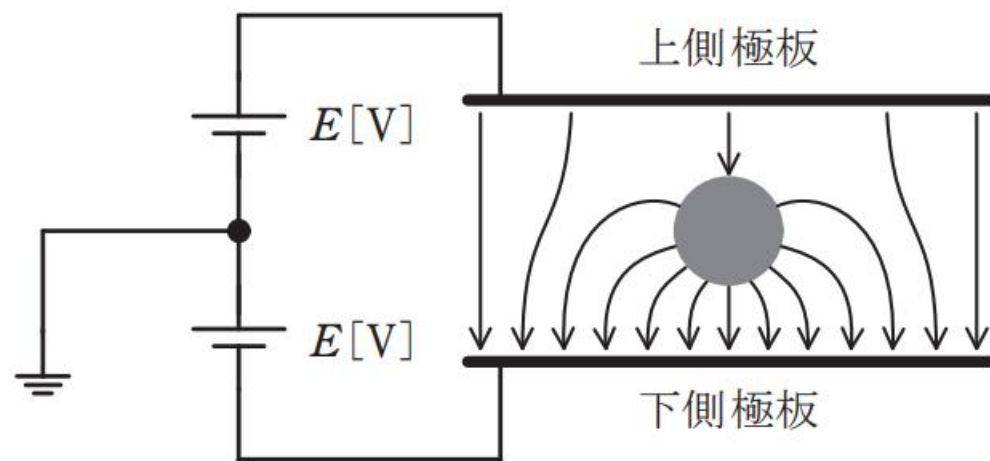
問2 図のように，平行板コンデンサの上下極板に挟まれた空間の中心に，電荷 $Q[\text{C}]$ を帯びた導体球を保持し，上側極板の電位が $E[\text{V}]$ ，下側極板の電位が $-E[\text{V}]$ となるように電圧源をつないだ。ただし， $E > 0$ とする。同図に，二つの極板と導体球の間の電気力線の様子を示している。



- (1) $Q > 0$ であり， $0 < U < E$ である。
- (2) $Q > 0$ であり， $U = E$ である。
- (3) $Q > 0$ であり， $0 < E < U$ である。
- (4) $Q < 0$ であり， $U < -E$ である。
- (5) $Q < 0$ であり， $-E < U < 0$ である。

このとき，電荷 $Q[\text{C}]$ の符号と導体球の電位 $U[\text{V}]$ について，正しい記述のものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

問2 図のように，平行板コンデンサの上下極板に挟まれた空間の中心に，電荷 $Q[\text{C}]$ を帯びた導体球を保持し，上側極板の電位が $E[\text{V}]$ ，下側極板の電位が $-E[\text{V}]$ となるように電圧源をつないだ。ただし， $E > 0$ とする。同図に，二つの極板と導体球の間の電気力線の様子を示している。



- (1) $Q > 0$ であり， $0 < U < E$ である。
- (2) $Q > 0$ であり， $U = E$ である。
- (3) $Q > 0$ であり， $0 < E < U$ である。
- (4) $Q < 0$ であり， $U < -E$ である。
- (5) $Q < 0$ であり， $-E < U < 0$ である。

このとき，電荷 $Q[\text{C}]$ の符号と導体球の電位 $U[\text{V}]$ について，正しい記述のものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

問3 無限に長い直線状導体に直流電流を流すと、導体の周りに磁界が生じる。この磁界中に小磁針を置くと、小磁針の (ア) は磁界の向きを指して静止する。そこで、小磁針を磁界の向きに沿って少しずつ動かしていくと、導体を中心とした (イ) の線が得られる。この線に沿って磁界の向きに矢印をつけたものを (ウ) という。

また、磁界の強さを調べてみると、電流の大きさに比例し、導体からの (エ) に反比例している。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	N 極	放射状	電気力線	距離の 2 乗
(2)	N 極	同心円状	電気力線	距離の 2 乗
(3)	S 極	放射状	磁力線	距離
(4)	N 極	同心円状	磁力線	距離
(5)	S 極	同心円状	磁力線	距離の 2 乗

問3 無限に長い直線状導体に直流電流を流すと、導体の周りに磁界が生じる。この磁界中に小磁針を置くと、小磁針の は磁界の向きを指して静止する。そこで、小磁針を磁界の向きに沿って少しずつ動かしていくと、導体を中心とした の線が得られる。この線に沿って磁界の向きに矢印をつけたものを という。

また、磁界の強さを調べてみると、電流の大きさに比例し、導体からの に反比例している。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	N 極	放射状	電気力線	距離の 2 乗
(2)	N 極	同心円状	電気力線	距離の 2 乗
(3)	S 極	放射状	磁力線	距離
(4)	N 極	同心円状	磁力線	距離
(5)	S 極	同心円状	磁力線	距離の 2 乗

問8 次の文章は、交流における波形率、波高率に関する記述である。

波形率とは、実効値の に対する比(波形率 = $\frac{\text{実効値}}{\text{(ア)}}$)をいう。波形率

の値は波形によって異なり、正弦波と比較して、三角波のようにとがっていけば、
 波形率の値は なり、方形波のように平らであれば、波形率の値は
 なる。

波高率とは、 の実効値に対する比(波高率 = $\frac{\text{(エ)}}{\text{実効値}}$)をいう。波高率

の値は波形によって異なり、正弦波と比較して、三角波のようにとがっていけば、
 波高率の値は なり、方形波のように平らであれば、波高率の値は
 なる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)
(1)	平均値	大きく	小さく	最大値	大きく	小さく
(2)	最大値	大きく	小さく	平均値	大きく	小さく
(3)	平均値	小さく	大きく	最大値	小さく	大きく
(4)	最大値	小さく	大きく	平均値	小さく	大きく
(5)	最大値	大きく	大きく	平均値	小さく	小さく

問8 次の文章は、交流における波形率、波高率に関する記述である。

波形率とは、実効値の に対する比(波形率 = $\frac{\text{実効値}}{\text{(ア)}}$)をいう。波形率

の値は波形によって異なり、正弦波と比較して、三角波のようにとがっていけば、
 波形率の値は なり、方形波のように平らであれば、波形率の値は
 なる。

波高率とは、 の実効値に対する比(波高率 = $\frac{\text{(エ)}}{\text{実効値}}$)をいう。波高率

の値は波形によって異なり、正弦波と比較して、三角波のようにとがっていけば、
 波高率の値は なり、方形波のように平らであれば、波高率の値は
 なる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)
<input checked="" type="radio"/> (1)	平均値	大きく	小さく	最大値	大きく	小さく
(2)	最大値	大きく	小さく	平均値	大きく	小さく
(3)	平均値	小さく	大きく	最大値	小さく	大きく
(4)	最大値	小さく	大きく	平均値	小さく	大きく
(5)	最大値	大きく	大きく	平均値	小さく	小さく

問 11 次の文章は、それぞれのダイオードについて述べたものである。

a. 可変容量ダイオードは、通信機器の同調回路などに用いられる。このダイオードは、pn 接合に 電圧を加えて使用するものである。

b. pn 接合に 電圧を加え、その値を大きくしていくと、降伏現象が起きる。この降伏電圧付近では、流れる電流が変化しても接合両端の電圧はほぼ一定に保たれる。定電圧ダイオードは、この性質を利用して所定の定電圧を得るようにつくられたダイオードである。

c. レーザダイオードは光通信や光情報機器の光源として利用され、pn 接合に 電圧を加えて使用するものである。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	逆方向	順方向	逆方向
(2)	順方向	逆方向	順方向
(3)	逆方向	逆方向	逆方向
(4)	順方向	順方向	逆方向
(5)	逆方向	逆方向	順方向

問 11 次の文章は、それぞれのダイオードについて述べたものである。

- a. 可変容量ダイオードは、通信機器の同調回路などに用いられる。このダイオードは、pn 接合に 電圧を加えて使用するものである。
- b. pn 接合に 電圧を加え、その値を大きくしていくと、降伏現象が起きる。この降伏電圧付近では、流れる電流が変化しても接合両端の電圧はほぼ一定に保たれる。定電圧ダイオードは、この性質を利用して所定の定電圧を得るようにつくられたダイオードである。
- c. レーザダイオードは光通信や光情報機器の光源として利用され、pn 接合に 電圧を加えて使用するものである。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	逆方向	順方向	逆方向
(2)	順方向	逆方向	順方向
(3)	逆方向	逆方向	逆方向
(4)	順方向	順方向	逆方向
(5)	逆方向	逆方向	順方向

問 13 図 1 は、正弦波を出力しているある発振回路の構造を示している。この発振回路の帰還回路の出力端子と増幅回路の入力端子との接続を切り離し、図 2 のように適当な周波数の正弦波 V_i を増幅回路に入力すると、次の二つの条件が同時に満たされている。

1. 増幅回路の入力電圧 V_i と帰還回路の出力電圧 V_f が (ア) である。

2. 増幅回路の増幅度 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ を A 、帰還回路の帰還率 $\left| \frac{V_f}{V_o} \right|$ を β と表すとき、 (イ)

である。

図 1 で示される発振回路は、条件 1 より (ウ) 回路である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	同相	$A\beta \geq 1$	正帰還
(2)	逆相	$A\beta \leq 1$	負帰還
(3)	同相	$A\beta < 1$	負帰還
(4)	逆相	$A\beta \geq 1$	正帰還
(5)	同相	$A\beta < 1$	正帰還

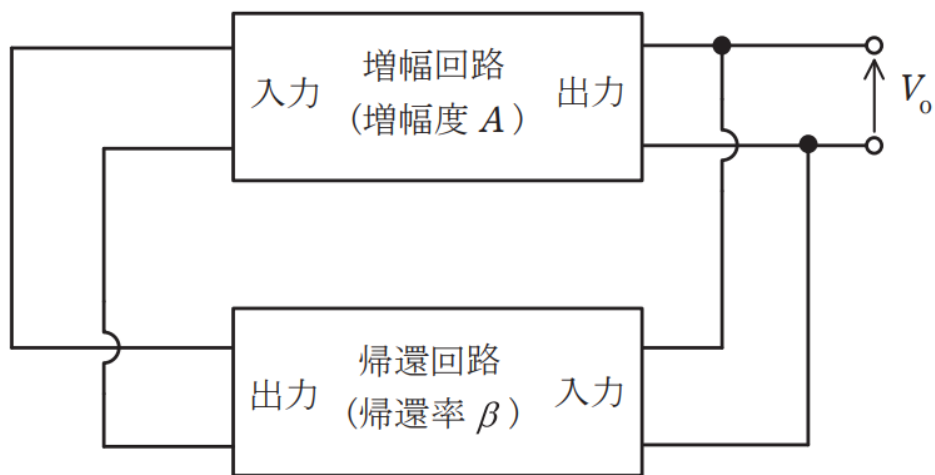


図 1

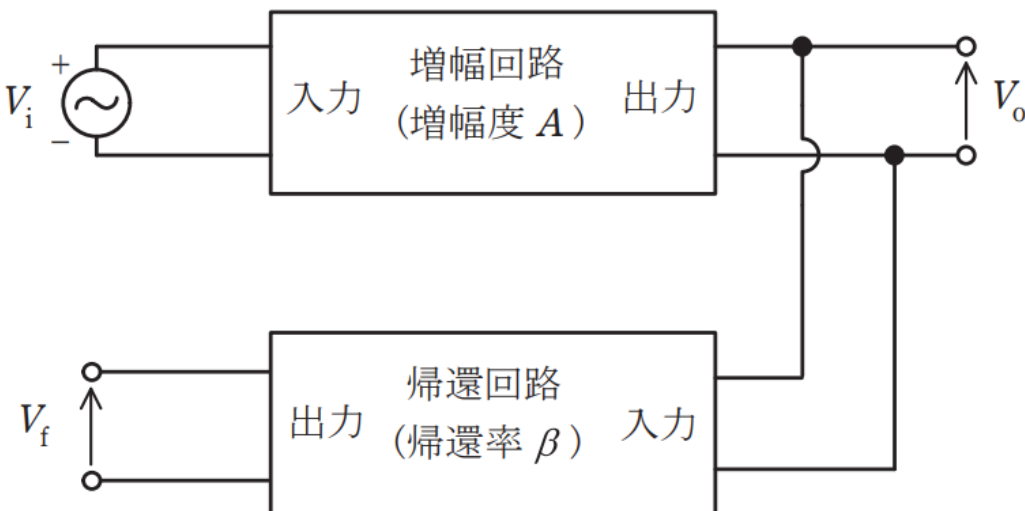


図 2

問 13 図 1 は、正弦波を出力しているある発振回路の構造を示している。この発振回路の帰還回路の出力端子と増幅回路の入力端子との接続を切り離し、図 2 のように適当な周波数の正弦波 V_i を増幅回路に入力すると、次の二つの条件が同時に満たされている。

1. 増幅回路の入力電圧 V_i と帰還回路の出力電圧 V_f が (ア) である。

2. 増幅回路の増幅度 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ を A 、帰還回路の帰還率 $\left| \frac{V_f}{V_o} \right|$ を β と表すとき、(イ)

である。

図 1 で示される発振回路は、条件 1 より (ウ) 回路である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	同相	$A\beta \geq 1$	正帰還
(2)	逆相	$A\beta \leq 1$	負帰還
(3)	同相	$A\beta < 1$	負帰還
(4)	逆相	$A\beta \geq 1$	正帰還
(5)	同相	$A\beta < 1$	正帰還

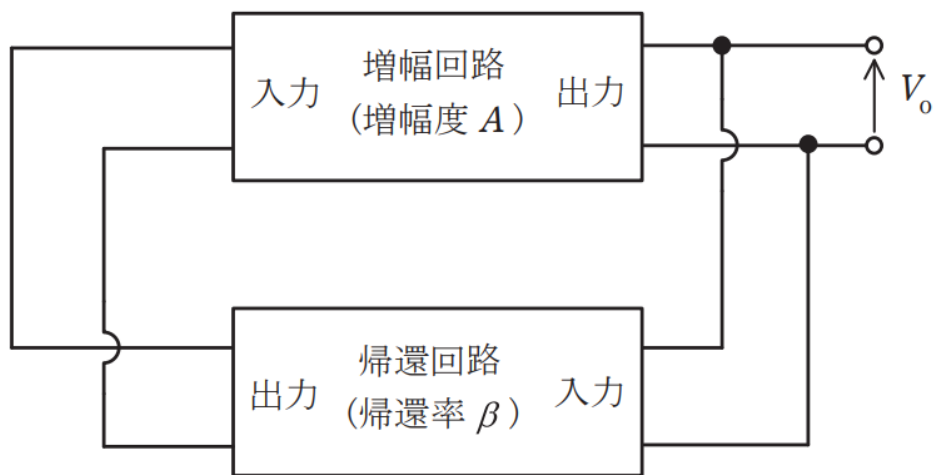


図 1

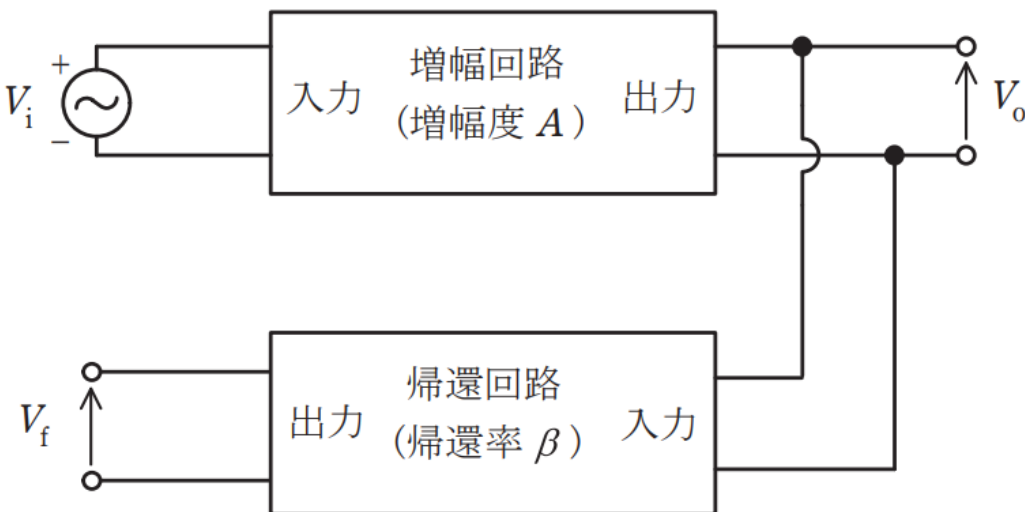


図 2

問 14 データ変換に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) アナログ量を忠実に再現するために必要な標本化の周期の上限は、再現したいアナログ量の最高周波数により決まる。
- (2) 量子化において、一般には数値に誤差が生じる。
- (3) 符号化では、量子化された数値が2進符号などのデジタル信号に変換される。
- (4) デジタル量は、伝送路の環境変化や伝送路で混入する雑音に強い。
- (5) デジタルオシロスコープで変化する電圧の波形を表示するには、その電圧をアナログ→デジタル変換してからコンピュータでFFT演算を行い、その結果を出力する。

問 14 データ変換に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) アナログ量を忠実に再現するために必要な標本化の周期の上限は、再現したいアナログ量の最高周波数により決まる。
- (2) 量子化において、一般には数値に誤差が生じる。
- (3) 符号化では、量子化された数値が2進符号などのデジタル信号に変換される。
- (4) デジタル量は、伝送路の環境変化や伝送路で混入する雑音に強い。
- (5) デジタルオシロスコープで変化する電圧の波形を表示するには、その電圧をアナログ→デジタル変換してからコンピュータでFFT演算を行い、その結果を出力する。

