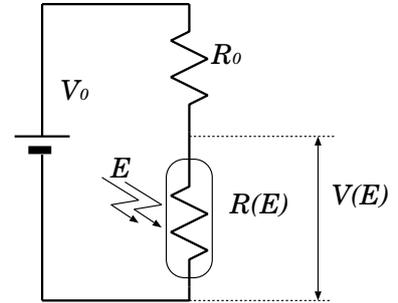


受験番号 _____

氏名 _____

問題 1

光が入射すると抵抗値が減少する光導電素子を右図のように、抵抗 R_0 と直列に接続し、電圧 V_0 の直流電源に接続した回路がある。光導電素子に入射する光量 E と、その抵抗値 $R(E)$ の間には $R(E) = \frac{a}{E}$ (a は正の定数) があるものとする。光導電素子両端の電圧降下 $V(E)$ から、光導電素子に入射する光量を計測することを考える。以下の問に答えよ。



1) $\frac{V(E)}{V_0}$ を R_0, a, E で表せ.

2) $\frac{V(E)}{V_0} = \frac{1}{2}$ となる光量を R_0, a で表せ.

問題 2

次ページの図は現代の典型的なアナログアンプの回路図であり, R2 の 4 オームはスピーカを表している. 信号源 V1 が 0V のときに O 点の電圧が 0V となるように R10 が調整されているものとして以下の問いに答えよ. ただしすべてのバイポーラトランジスタのベース・エミッタ間の電圧ならびにダイオードの両端の電圧は 0.7V となっているものとし, バイポーラトランジスタのベースへ流れ込む電流は無視できるほど小さいものとする. また抵抗の横の数値はオームを単位とする抵抗値を表している.

1) Q1 から Q10 までのバイポーラトランジスタの使われ方を

- a. 定電流回路
- b. 差動増幅回路
- c. カレントミラー
- d. エミッタフォロワ (コレクタ接地増幅回路)
- e. エミッタ接地増幅回路

の中から選んで, a~e の記号で答えよ.

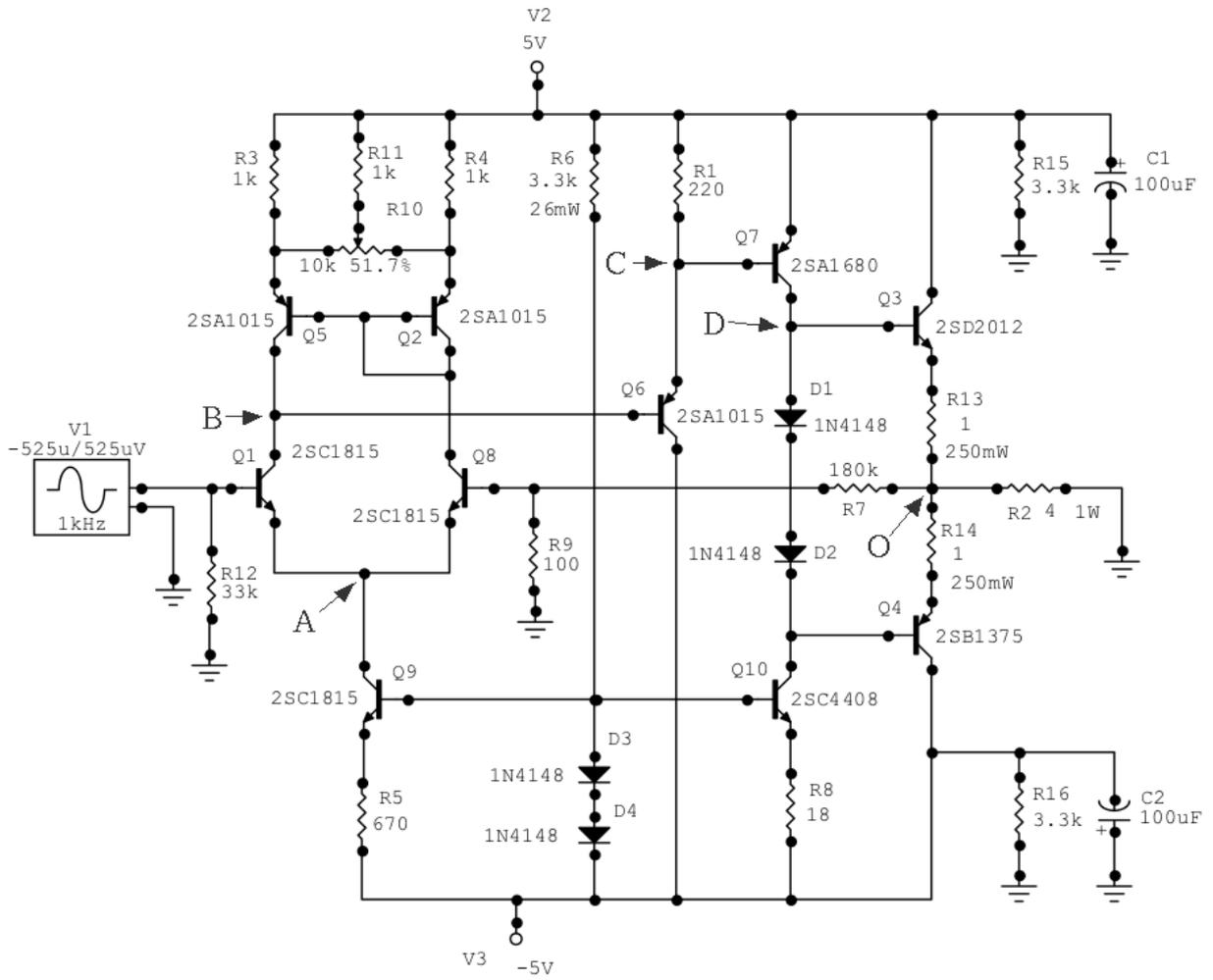
2) 次の説明は 1) のどれを説明したものか. a~e の記号で答えよ. 「コレクタは電源に直結し, ベースに信号を入力し, エミッタから信号を取り出す. ベース・エミッタ間の電圧は 0.7V であるので入力信号の変化に対して, 出力信号の変化は同一, すなわち電圧利得は 1 となる.」

3) R1, R5, R6, R8 を流れる電流は何 mA となるか. 小数点以下を四捨五入して答えよ.

4) Q1 のベースの電圧が少し上昇したとき, A 点, B 点, C 点, D 点, O 点の電圧は上昇するか下降するか.

5) スピーカの音が大きいので R9 を変更して増幅度を少し下げたい. R9 の抵抗を大きくすれば良いか, 小さくすれば良いか.

平成 21 年度 長崎大学工学部情報システム工学科編入学試験問題 (ハードウェア)



問題 2 解答用紙

受験番号 _____ 氏名 _____

- 1) 以下の解答欄に a~e の記号で答えよ.

Q1		Q6	
Q2		Q7	
Q3		Q8	
Q4		Q9	
Q5		Q10	

- 2) a~e の記号で答えよ.

- 3) 以下の解答欄に電流 ([mA]) で答えよ.

R1		R6	
R5		R8	

- 4) 以下の解答欄に上昇または下降で答えよ.

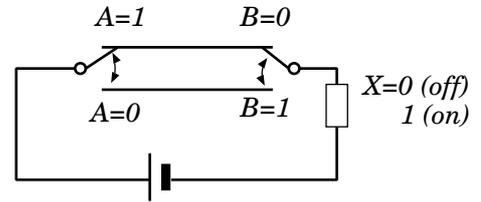
A		D	
B		O	
C		—	_____

- 5) 大きくする, または小さくするで答えよ.

受験番号 _____ 氏名 _____

問題 3

右の図は、2ヶ所にスイッチ A , B があり、そのどちらからでも電灯 X を、点灯、消灯させることができる回路図である。スイッチ A , B は論理変数であり、右図のような値を持つとする。出力 X も論理変数であり、点灯時が 1, 消灯時が 0 であるとしたときに以下の問に答えよ。



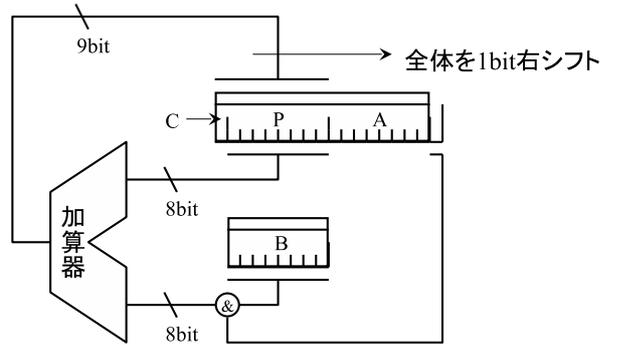
1) A , B , X の関係を表す真理値表を書け。

2) X を論理変数 A , B で表す論理式を書け。

問題 4

右の図は乗算器の回路図である。最初 C と P の部分は 0 となっており、乗数が A に、被乗数が B に置かれる。その後

- C, P, A 全体を 1 ビット右にシフトし
- 右にあふれた 1 ビットが○の中に & という文字で示された and ゲートに導かれる。
- and ゲートはこの 1 ビットが 1 であれば B の値を, 0 であれば 0 を加算器に出力する。
- 加算器のもう一方の入力には P が接続されている。
- 加算結果の 9 ビットが C, P の 9 ビットに上書きされる。



を繰り返すことにより、最終的に A と B の積が C, P, A に得られる。

C, P, A が最初 00000000000001100, B が 00110000 であったとして、上に示した 5 つの動作を 3 回繰り返したとき、C, P, A の値はどうなっているかを以下の解答欄に記せ。

解答欄

1 回目終了後

C	
P	
A	

2 回目終了後

C	
P	
A	

3 回目終了後

C	
P	
A	