

<p style="text-align: center;">メカトロニクス総合 まとめの試験^①</p> <p style="text-align: center;">火5 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; padding: 2px;">学生番号</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; padding: 2px;">学年</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">氏名</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">日 時 1/20 5コマ</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">教室 L504</td> </tr> </table>	学生番号	学年	氏名		日 時 1/20 5コマ	教室 L504	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">2</td><td style="width: 10%; text-align: center;">3</td><td style="width: 10%; text-align: center;">4</td><td style="width: 10%; text-align: center;">5</td><td style="width: 10%; text-align: center;">6</td><td style="width: 10%; text-align: center;">7</td><td style="width: 10%; text-align: center;">8</td><td style="width: 10%; text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; text-align: center;">学生番号</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; text-align: center;">確</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	学生番号	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	確	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
学生番号	学年																																																																															
氏名																																																																																
日 時 1/20 5コマ	教室 L504																																																																															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																						
学生番号	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						
確	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						

・2枚とも番号氏名を記載すること。マーク欄にはマーク不要。

1 メカトロニクスに関わる以下の問いに対し、具体的な計算数値・過程を含めて答えよ。
 ※解答は以下の（裏面も）解答欄に記載すること。

- (1) ある角速度センサは±90[deg/s]の角速度に対して直線的に1.5±1[V]の電圧を出力する。これを0~3.3[V]を変換可能なマイコンのADCに直接(増幅回路抜きに)入力したい。0.1[deg/s]単位の角度分解能を得るには、ADCには最低何[bit]必要か。
- (2) 1[kHz]程度の時間変化信号 32チャンネルをAD変換したい。ADCは4個、SHは4個で、マルチプレクサで切り換えるとして、ADC本体にはどの程度の変換速度性能[kHz (ksps)]が必要となるか。ただし、切替に伴う処理・信号安定化の待ちのため、1チャンネルのみの連続変換時に比べて、変換周期は1.3倍になるとする。(計算根拠も言葉で述べよ)
- (3) (4) は裏面

(1) 解答 : [bit]必要である。	(2) 解答 : [kHz]必要である。
(1) 計算過程(メモを含んでかまわない)	(2) 計算根拠および計算過程(メモ含み可)

1 メカトロニクスに関わる以下の問いに対し、具体的な計算数値・過程を含めて答えよ。 ※続き (1) 表面 (2) 表面

(3) 12[V]の電源で、 $V_F=3.0[V]$ の緑色LEDと $V_F=2.0[V]$ の赤色LEDにそれぞれ5[mA]流したい。右に示す回路それぞれの可否を答えよ。

(4) 直流電流増幅率 h_{FE} が100のバイポーラトランジスタがある。コレクタ電流を1[A]流したいときベース電流は何[mA]必要か。また閾値電圧 $V_{th}=4[V]$ のMOSFETがある。ドレイン電流を1[A]流したいとき、ゲート電流は定常状態で何[mA]必要か。回路の電源電圧は24[V]とする。

(3) 解答: ① 可・否 ② 可・否	(4) 解答: ベース電流 [mA]
③ 可・否 ④ 可・否 ⑤ 可・否	ゲート電流 [mA]
※それぞれ、可か否に○印を付けること	(4) 計算過程(メモを含んでかまわない)
(3) 計算経過・理由等(メモを含んでかまわない)	

<p style="text-align: center;">メカトロニクス総合 まとめの試験^②</p> <p style="text-align: center;">火5 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;">学生番号</td> <td style="border: none; width: 50%;">学年</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">氏名</td> </tr> <tr> <td style="border: none; width: 50%;">日 時 1/20 5コマ</td> <td style="border: none; width: 50%;">教室 L504</td> </tr> </table>	学生番号	学年	氏名		日 時 1/20 5コマ	教室 L504	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;"></td> <td style="border: none; width: 5%;"></td> <td style="border: none; width: 5%;">0</td><td style="border: none; width: 5%;">1</td><td style="border: none; width: 5%;">2</td><td style="border: none; width: 5%;">3</td><td style="border: none; width: 5%;">4</td><td style="border: none; width: 5%;">5</td><td style="border: none; width: 5%;">6</td><td style="border: none; width: 5%;">7</td><td style="border: none; width: 5%;">8</td><td style="border: none; width: 5%;">9</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">学生 番号</td> <td style="border: none; text-align: center;">+</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> <td style="border: none; text-align: center;">-</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> <td style="border: none; text-align: center;">+</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">3</td> <td style="border: none; text-align: center;">-</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">確</td> <td style="border: none; text-align: center;">X</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> </table>			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	学生 番号	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	確	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
学生番号	学年																																																																														
氏名																																																																															
日 時 1/20 5コマ	教室 L504																																																																														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																				
学生 番号	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																				
1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																				
2	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																				
3	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																				
確	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																				

・2枚とも番号氏名を記載すること。マーク欄にはマーク不要。

2 メカトロニクスに関わる以下の事柄について、**図や数式を交えて具体的に文章にて**述べよ。(各10点、目安：枠が埋まる程度、不足するなら明記の上で裏面使用)

(1) 逐次比較型AD変換器では、ものによって変換分解能(ビット数)を可変(例：12bitと10bit)にして利用者が切替られる機能を持つ。あえて分解能を下げることで得られる効果について、逐次比較方式の原理に基づいて述べよ(文のみでも可)。

(2) 経年劣化・繰り返しの挿抜・品質などの理由で緩くなったテーブルタップ、コンセントは適切な範囲の電流で使用しても、発熱して、発火・火災にいたる場合がある。「接触抵抗」「熱抵抗」「温度」を用いて、正常時は問題ないことと比較して、説明せよ。

(3) インストルメンテーションアンプ(計装アンプ)の回路図、入出力の関係式を示すとともに、オペアンプによる単純な差動増幅回路に対する利点を差動増幅と比較して4点あげよ。