

次ページ以降は、The Arduino Starter Kit（日本語版）※
一式を使った総合型選抜Ⅱ（工学部・電気情報工学科）の
実技試験問題のサンプルです。

試験時間：3時間30分

うち約30分は、ワンボード（シングルボード）型のコンピュータやその開発環境の説明、Webカメラ等も含め、実機の操作の確認作業を行います。

提供物：以下の物品が受験生一人につき一つずつ提供されます。

- ・ Microsoft Windows で機能するパソコン
提供するワンボード型コンピュータのプログラムが可能な開発環境が整っています。なお、インターネットには接続できません。
- ・ The Arduino Starter Kit（日本語版）※
Arduino ボード（ワンボード型コンピュータ）、ARDUINO プロジェクトブック、各種電子部品等を含みます。
- ・ Web カメラ
- ・ USB メモリー
- ・ ドライバー、ピンセット、ラジオペンチなどの工具
- ・ デジタルマルチメーター

※本試験において、サンプルのように The Arduino Starter Kit（日本語版）あるいは Arduino ボードを使用するとは限りません。詳細は、本学 Web サイトで、九州大学 総合型選抜Ⅱ 学生募集要項の最新版を必ずご確認ください。

総合型選抜 II

実技試験問題

実技試験に関する注意

試験時間開始後の確認作業時間中に本冊子を配布しますが、「解答始め」の合図があるまでは冊子を開かず、この表紙の注意書きを読むだけにしてください。

- ・ 「解答始め」の合図があったら、問題冊子を開いて確認し、乱丁・印刷ミスがないかを確認してください。
- ・ 試験前の確認作業が終わる前に「解答始め」の合図があった場合、確認作業を継続しても良いですが、試験時間は延長されませんので注意してください。
- ・ 試験時間中は、問題冊子の余白は計算に使ってもかまいません。また、使っている PC に搭載されている電卓機能を使って計算してもかまいません。
- ・ 試験時間中に気分が悪くなったときは、手を上げて監督者に知らせてください。
- ・ 試験時間中に、部品の不具合や明らかな PC の不調で実技試験の解答が難しいと判断したときには、予備の機材が用意できる場合があります。手を上げて監督者に知らせ、指示を待ってください。
- ・ 回路を組み替えるときは、ワンボードマイコンへのケーブル接続を必ず切ってください。通電しながら配線を変えると、ショートしてワンボードマイコンが壊れることがあります。
- ・ 問題の指示にあるように、各問題を解くたびに、答案として回路の撮影動画と、プログラムを指定されたように保存し、USB メモリーに保存してください。
- ・ 問題文に曖昧または問題と思われる点がある場合は、試験中に指摘してもかまいません。指摘内容についても評価の対象となることがあります。また、必要に応じて、問題文に対する解答となる回路に独自の機能を追加しても良いです。追加機能の内容は評価の対象となることがあります。
- ・ 本冊子は持ち帰ってください。

問題は次のページから始まります。

サンプル

次の半固定抵抗器に関する問いについて答えよ。なお、本試験問題においては、半固定抵抗器は可変抵抗器と同一の意味ととらえてよい。

問 1 参考文献⁽¹⁾のプロジェクト 03 において、温度センサーの代わりに半固定抵抗器（図 1）を用いることを考える。なお、半固定抵抗器の角度 θ を図 1(a)のように定義し、 θ のとりうる値の範囲を $[0^\circ, 240^\circ]$ とする。つまり、左いっぱいに戻した時に 0° 、右いっぱいに戻した時に 240° と定義する。また、その電気用図記号は図 1(b)である。

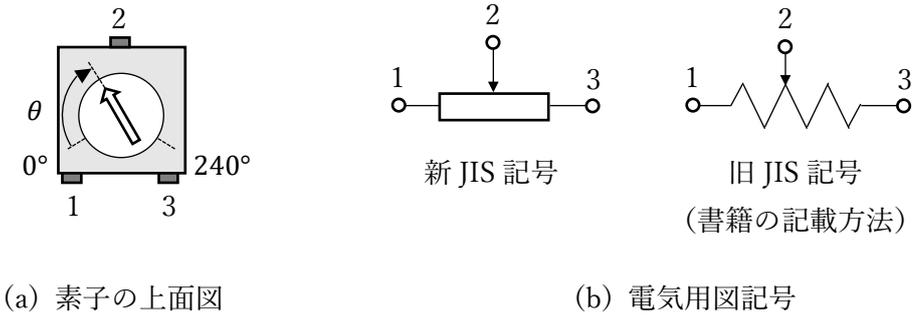


図 1 半固定抵抗器

温度センサーの代わりに半固定抵抗器に置き換えた回路図は図 2 の通りである。

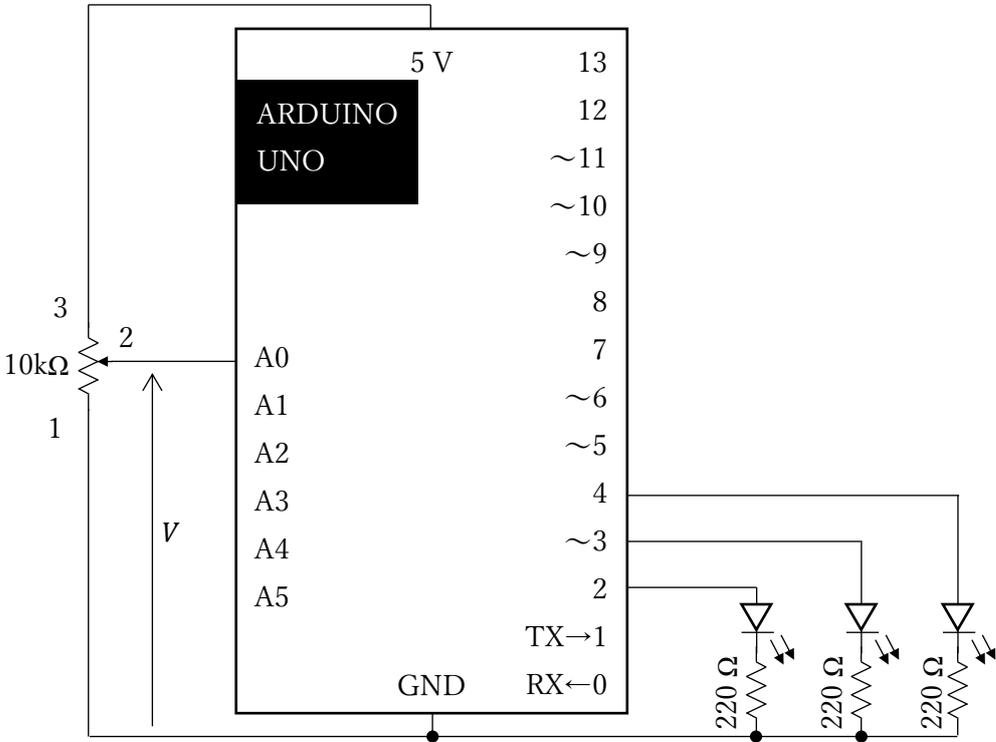


図 2 回路図

サンプル

プロジェクト 03 のプログラムを実行したまま半固定抵抗器の角度 θ を変化させると、半固定抵抗器の端子1,2間の電圧 V が変化するため、シリアルモニターに出力される電圧 Volts (変数名: voltage) の値 (あるいは AD コンバーターからの読み取り値 Sensor Value (変数名: sensorVal)) が変化する。

可変抵抗器の特性は図 3 に示す通り比例の関係で近似できる。そこで、実際に、 $\theta = 0^\circ$ のときに $V \cong 0 \text{ V}$ となり、同様に $\theta = 120^\circ$ で $V \cong 2.5 \text{ V}$ 、 $\theta = 240^\circ$ で $V \cong 5 \text{ V}$ となることを Web カメラで録画して一つの動画として保存せよ。録画の際は、 $\theta = 0^\circ, 120^\circ, 240^\circ$ それぞれの角度について、半固定抵抗の角度とシリアルモニターの電圧がそれぞれ確認できるように、これらを同時あるいは交互に撮影するように注意すること。なお、プロジェクト 03 のプログラムでは degrees C (変数名: temperature) の値も出力される様になっているため、正確でない温度も表示されているがこの部分について修正する必要はない。

問 1 におけるスケッチ (プログラム) 名は「(受験番号) _sketch_1」として USB メモリーに保存し、動画ファイルは「(受験番号) _movie_1.mp4」と名前をつけてから USB メモリーにコピーせよ。

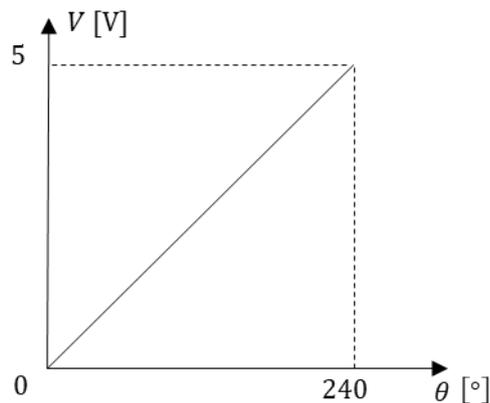


図 3 半固定抵抗器の角度 θ に対する電圧 V の関係

問2 半固定抵抗器の角度が

- (i) $0^\circ \leq \theta < 60^\circ$ の時は0個
- (ii) $60^\circ \leq \theta < 120^\circ$ の時は1個
- (iii) $120^\circ \leq \theta < 180^\circ$ の時は2個
- (iv) $180^\circ \leq \theta \leq 240^\circ$ の時は3個

のLEDを点灯させることを考える。こうした動作を行うプログラムを完成させよ。また、そのプログラムを実行し、上記(i)から(iv)に至る過程を、Webカメラで録画して動画ファイルとして保存せよ。このとき、作製した回路は上から撮影し、半固定抵抗の角度とLEDの対応が分かるようにするとともに、作製した回路の結線も確認できるように注意すること。なお、シリアルモニターの出力は録画しなくてもよい。

問2におけるスケッチ（プログラム）名は「(受験番号)_sketch_2」としてUSBメモリーに保存し、動画ファイルは「(受験番号)_movie_2.mp4」と名前をつけてからUSBメモリーにコピーせよ。

サンプル

問3 図4に示すように半固定抵抗の回路を新たな抵抗(1kΩ)を加えて組み替えて、同時にLEDが最大で3個点灯から5個点灯にシステムを拡張せよ。このとき、半固定抵抗器の角度 θ がどのようになれば V が最大・最小になるかを考え、それぞれの値を V_{max} , V_{min} としたときに、電圧 V と V_{max} , V_{min} の関係と点灯数が図5のようになるようにプログラムせよ。ただし、半固定抵抗器の特性は図3のグラフのように比例関係であると仮定してよい。

完成後、そのプログラムを実行し、 $\theta = 30^\circ$ および $\theta = 210^\circ$ の時にLEDが何個点灯するかが確認できるように、Webカメラで録画し、一つの動画ファイルとして保存せよ。このとき、半固定抵抗の角度と、LEDの点灯状態を同時に確認できるように注意するとともに、回路の結線も分かるようにすること。なお、シリアルモニターの出力は録画しなくても良い。

問3におけるスケッチ(プログラム)名は「(受験番号)_sketch_3」としてUSBメモリーに保存し、動画ファイルは「(受験番号)_movie_3.mp4」と名前をつけてからUSBメモリーにコピーせよ。

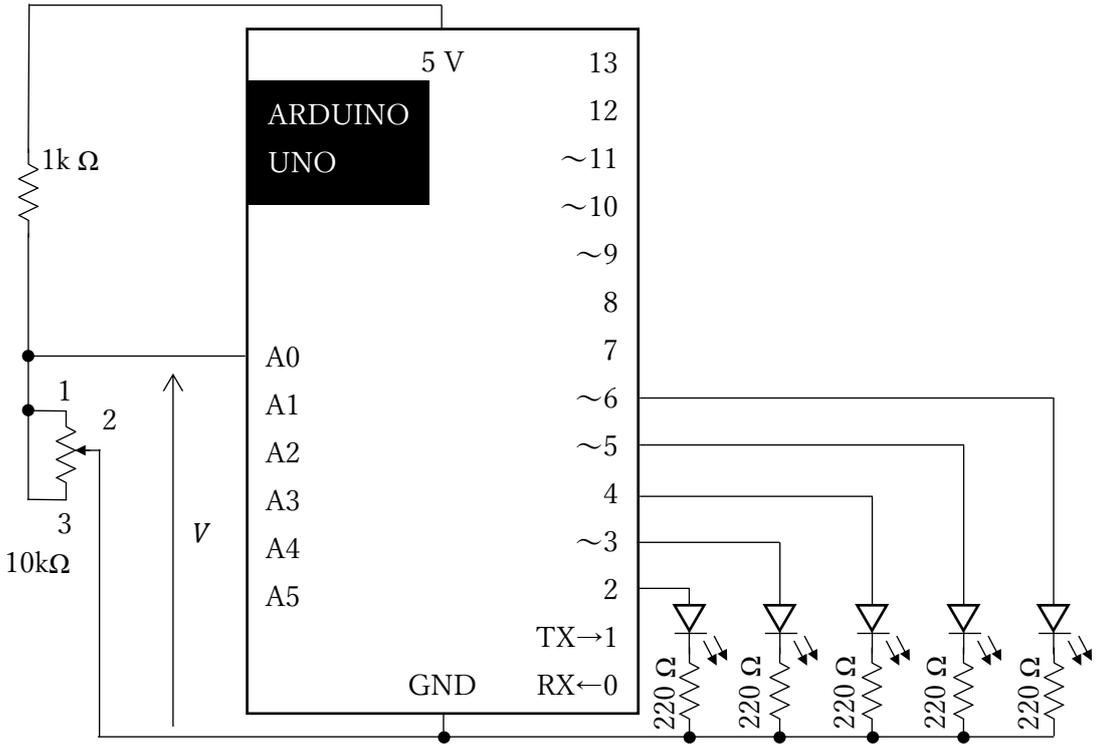


図4 回路図

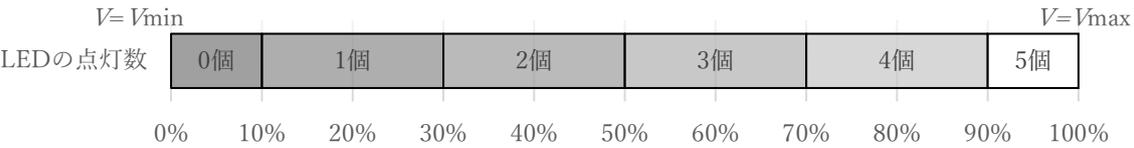


図5 電圧 V と LED 点灯数の関係

参考文献

- (1) スコット フィッツジェラルド, マイケル シャイロー, ミルコ ピッチン (編) (2012), 株式会社スイッチサイエンス (訳), 「ARDUINO プロジェクトブック (The Arduino Starter Kit (日本語版) の付属書籍)」, 株式会社スイッチサイエンス

本試験問題の一部または全部を無断で転載することを禁止する。