

電子工作PBL

「光らせるLED！イルミネーション対決！」

～参考資料 & 課題冊子～

配布された電子部品を使って、ブレッドボード上に回路を組もう！
最終的には「LEDが点滅する回路」を作ることができればクリア！
本書の説明を読み、練習を重ねながらじっくり作業をしてみよう。

●テスター

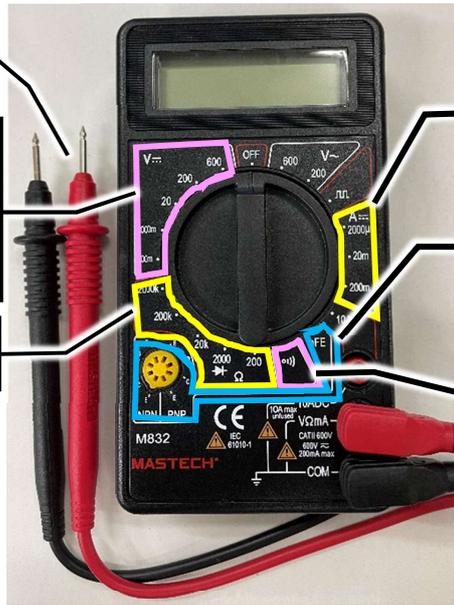
⚠ 指示された使い方以外をすると、故障します。注意深く扱って下さい。

各種データ測定時に用いるリード棒。
今回は右の写真のように接続します。

直流電圧の計測に用います。
大きなレンジから使用します。
今回は、20V→2000mV→200mV
の順で使用します。

抵抗の測定に用いる。

※中心のダイヤルを目的に合わせて
回して使います。



直流電流の測定に用いる。

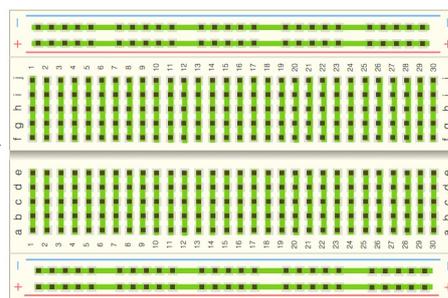
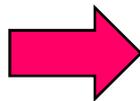
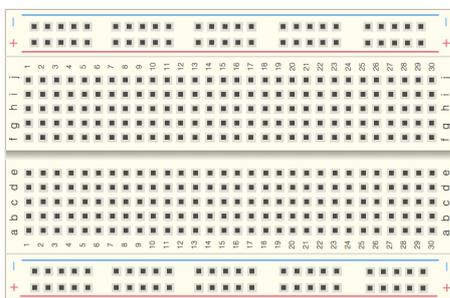
トランジスタの増幅率を調べる。
また、NPN型、PNP型の
チェックに用いる。

導通チェックに用いる。
断線していなければ
「ピー」と鳴る。
LEDの場合は少し光る。

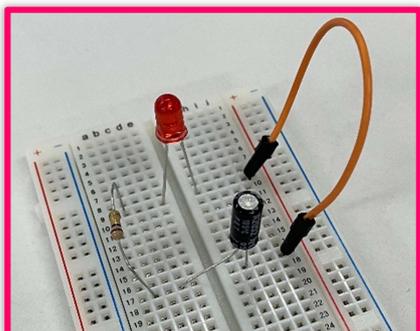
⚠ 測定中にダイヤルを切り替えてはいけません。

●ブレッドボード

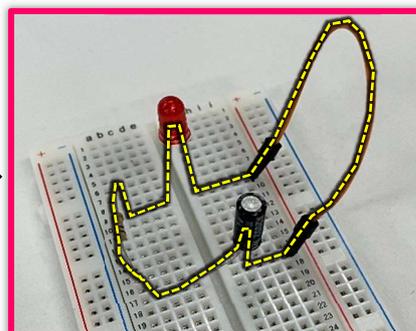
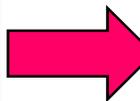
ブレッドボードを使うとはんだ付けをしないで電子回路を組み立てる事ができます。



緑の部分が中で
つながっているよ。



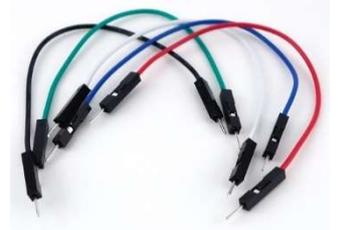
例えばこんな回路なら…



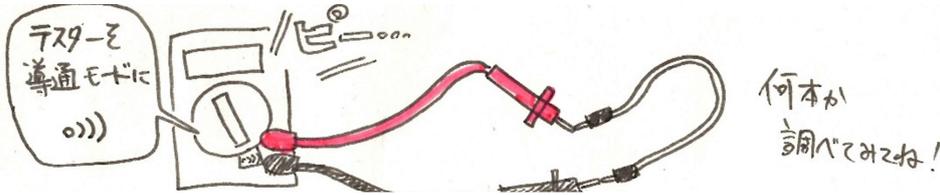
つながりはこう！

●ジャンプワイヤ

回路上にジャンプして経路を繋ぐことからこの名前がついています。
主にブレッドボード上で回路を繋ぐために使われます。



練習1 (安いのを購入したので) 断線していないか調べてみよう。



●抵抗器

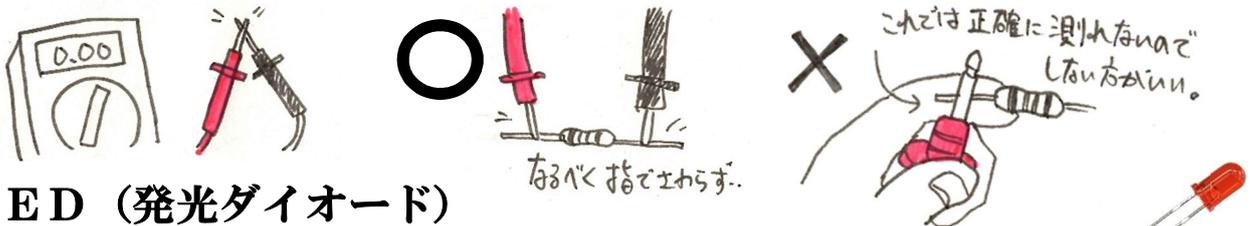
抵抗器は電気を流れにくくする電子部品です。流れる電気の量を制限したり調整して、電子回路を適正に動作させる役割を持ちます。



練習2 テスターで抵抗値を調べてみよう

- ① 今回配布した抵抗は 200Ω と $100k\Omega$ (100000Ω) なので、まずは大きな方に合わせる。
- ② +と-のリード棒を接触させ、表示が「0」になることを確認する。ゼロエミッションという作業です。
- ③ 目的の抵抗に接続して、抵抗値を計測する。向き(極性)はありません。
- ④ ダイヤルを小さなレンジに合わせて、同じ作業を行う。

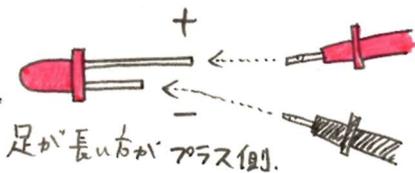
⚠ 測定中にダイヤルを切り替えてはいけません。必ずリード棒を離してからダイヤルを回して下さい。



●LED (発光ダイオード)

発光ダイオードは、順方向に電圧を加えた時にだけ発光する半導体素子です。

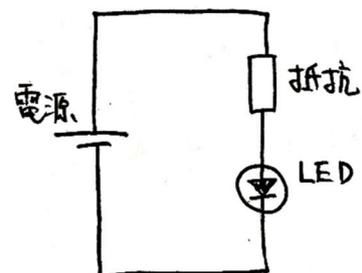
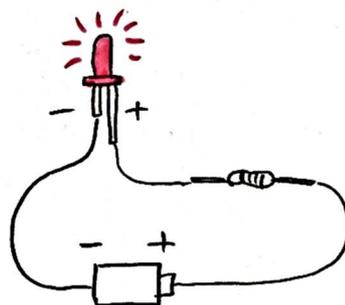
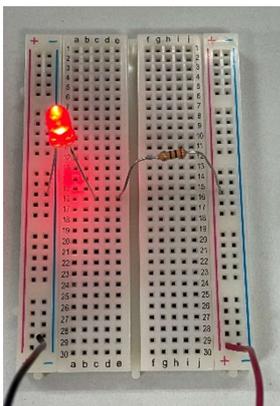
練習3 LEDは極性があります。テスターで導通チェックをするとうっすら光ります。



練習4 写真と図を参考にLEDの点灯回路を作ってみましょう。

⚠ 回路で電池に繋ぐときは、必ず抵抗とセットで使います。

直接繋ぐと大電流が流れてショートします。内部が焼き切れて壊れます(一瞬です)。



●コンデンサ

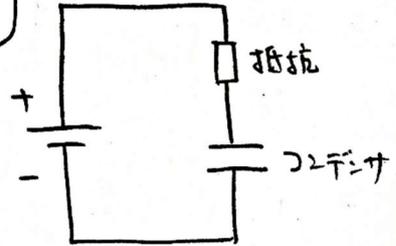
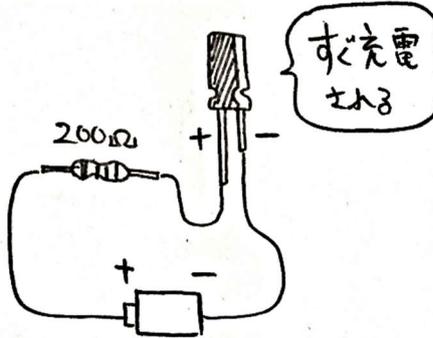
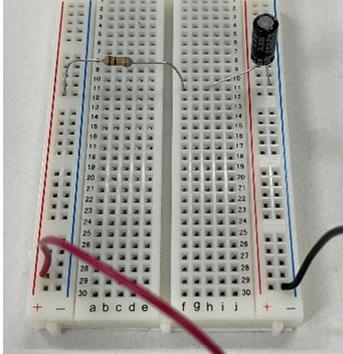
コンデンサは、電気を蓄えたり、放出したりする電子部品です。



練習5 写真と図を参考にコンデンサを充電&放電させてみよう。また、電圧を確かめてみよう。

⚠️回路で電池に繋ぐときは、必ず抵抗とセットで使います。

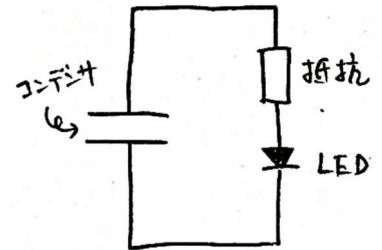
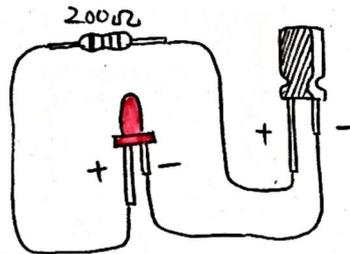
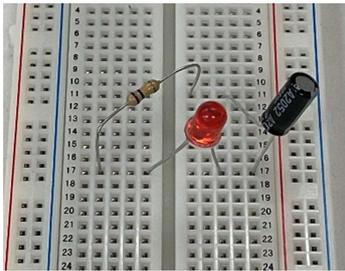
①充電する。(抵抗が小さいときは一瞬で充電できる。電源と同じ約6Vに充電される。)



②コンデンサを外して電圧を測定してみる。6Vに近い値が出ます。



③コンデンサに溜まった電気でLEDを光らせてみましょう。



④コンデンサを外して電圧を測定すると、電圧が下がっているはずですが。

今回のLEDは約2V以上の電圧で光ります。コンデンサの電圧が2V以下になると消えます。

この回路では、LEDが消える=電流が流れていないという事ですね。

抵抗とコンデンサだけで回路を作ると完全に放電することができます。

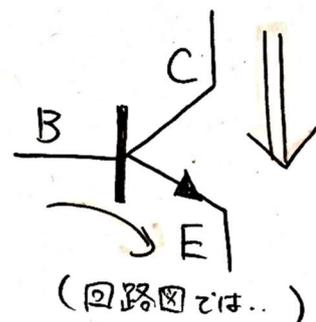
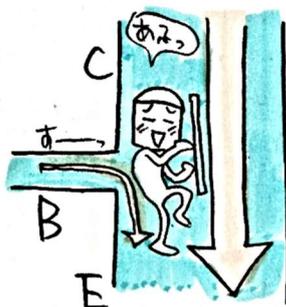
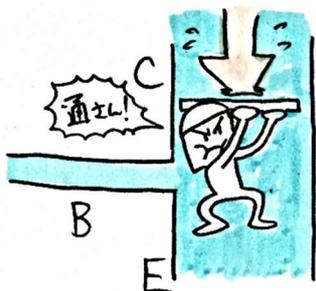
●トランジスタ

トランジスタは電気の流れをコントロールする部品です。いろんな電子回路で活躍しています。普段は大きな電流が流れないように止めていますが、小さな電流が流れると大きな電流を流すようになります(電流の増幅を行います)。今回のPBL高得点の鍵を握っています。



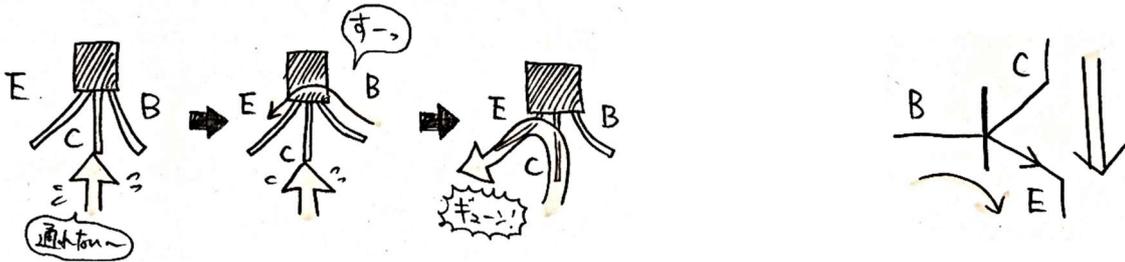
トランジスタには、エミッタ(E)・コレクタ(C)・ベース(B)という端子がついています。

トランジスタの仕組みイメージ (NPNトランジスタの場合)

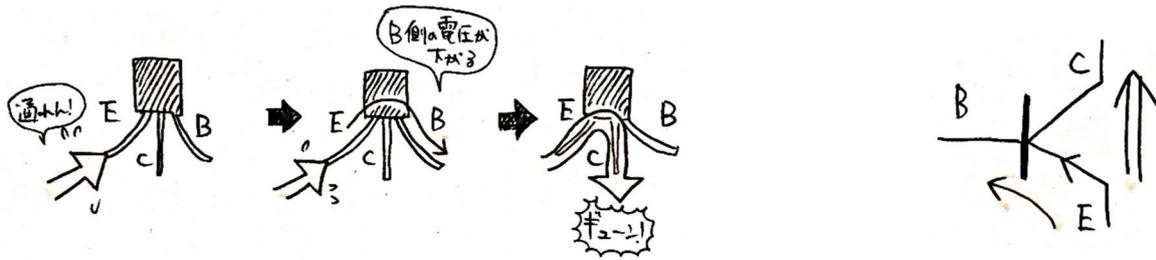


トランジスタには、NPN型とPNP型の2種類があります。それぞれの働きは以下の通り。

NPNトランジスタのはたらき B→Eに弱い電圧をかけると、C→Eに大きな電流が流れる。

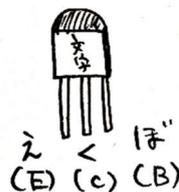


PNPトランジスタのはたらき B側の電圧が下がると、E→Cに大きな電流が流れる。



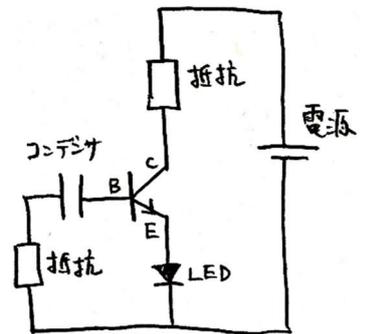
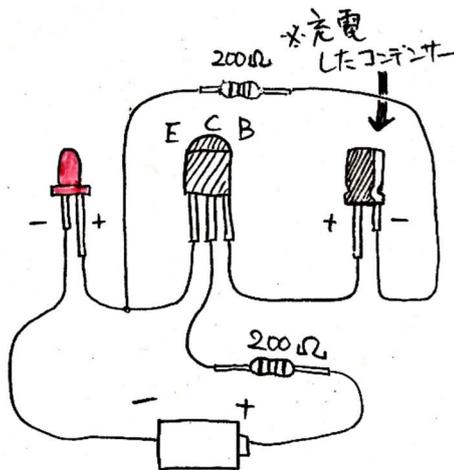
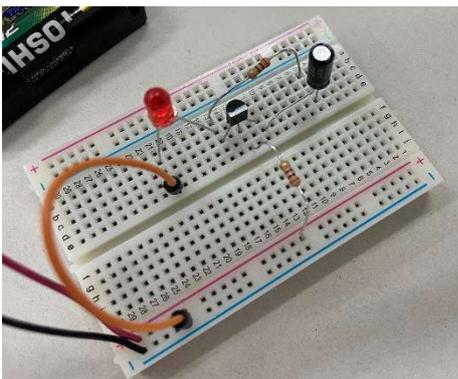
練習6 NPN型とPNP型をテスターで調べてみよう。

- ①テスターのレンジを「hFE」に合わせる。
- ②トランジスタは、文字が書いてある方向から見て「え(E)く(C)ぼ(B)」の順で足が並んでいる。
- ③テスターの該当する穴に差し込む(写真参照)。電流増幅率(280前後)が表示されます。



練習7 写真と図を参考にNPNトランジスタを使った回路を作ってみよう。

充電したコンデンサを取り付けるとLEDに電流が流れ始めて光ります。



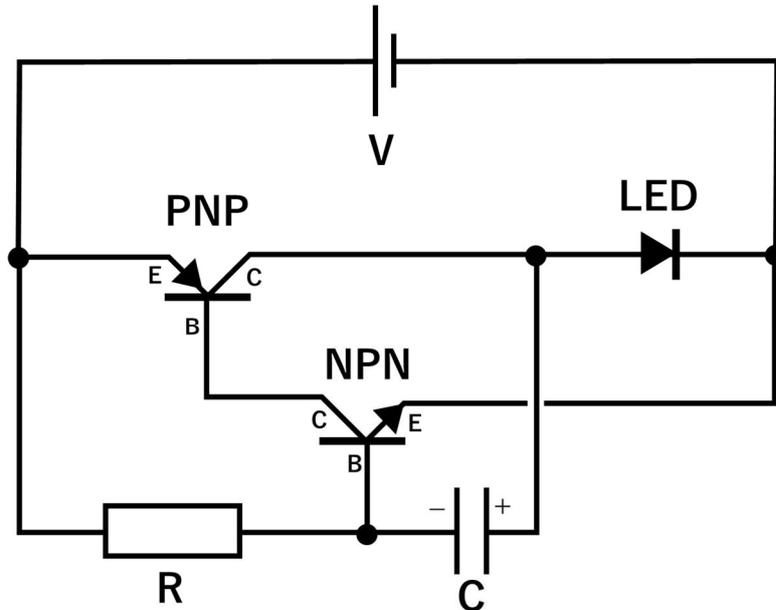
これで練習は終わり！ここまでの知識を元に試行錯誤しながら課題を解いてみよう！

課題のページ

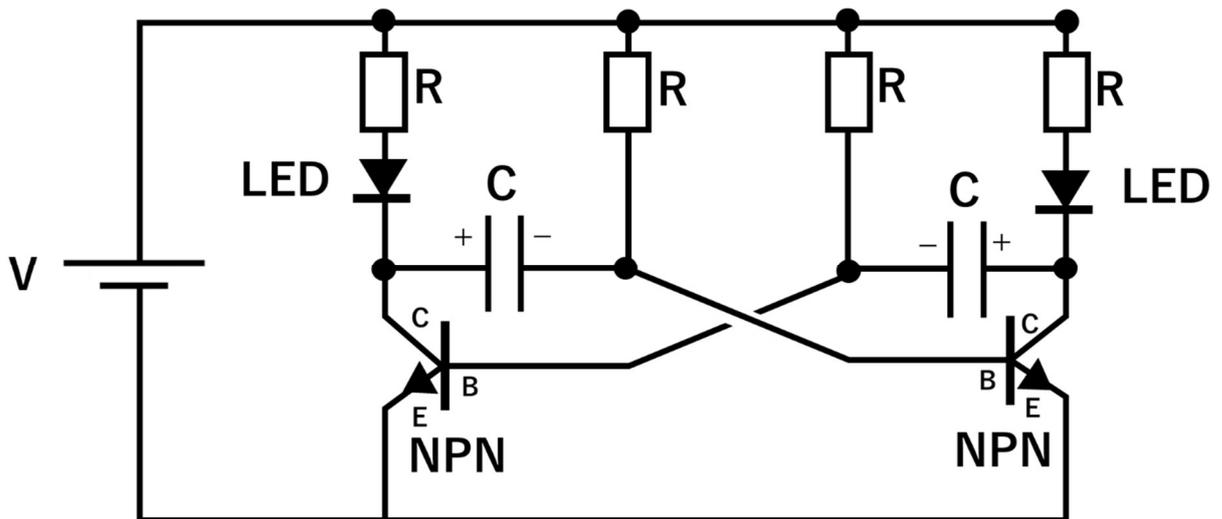
今回のPBLのルール

- (1) 各チーム、ひとり1つのブレッドボードを与える。
- (2) 各自、課題AまたはBを選び、ブレッドボードにLEDの点灯・点滅の回路を組んでみる。
- (3) LED、抵抗器、コンデンサ、トランジスタなどの部品は与えられたものをシェアして使う。
- (4) 電子ボックスは各班に1つなので、交代しながら使う。
- (5) 最終的に各班の回路を1つずつチェックして合計得点を出す。

課題A 次の回路を組みなさい。LEDが点滅すれば成功である。(ひとり10点)



課題B 次の回路を組みなさい。2つのLEDが交互に点滅すれば成功である。(ひとり15点)



全員がBを選んで高得点を狙うもよし。確実にAだけを作るもよし。

(復習)特にやってはいけないこと

- ⚠ テスター使用中のダイヤル変更
- ⚠ 抵抗器を繋がずにLEDと電池を繋ぐこと
- ⚠ 抵抗器を繋がずにコンデンサと電池を繋ぐこと
- ⚠ 乱暴に扱うこと