いろいろな回路と電流の関係

その１

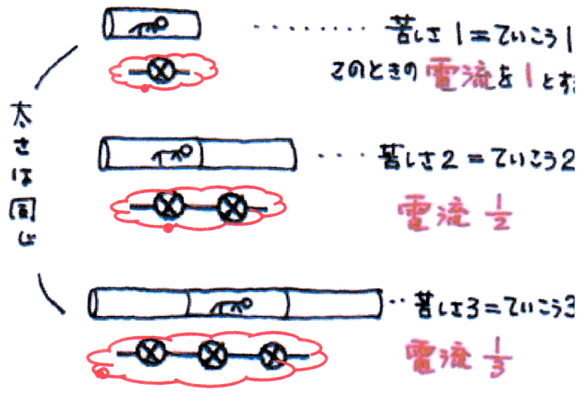
「電球の直列つなぎと並列つなぎ」と「抵抗」の関係

土管で考えてみます。（土管＝電球）

土管（電球）の中を自分が通り抜けるときをイメージして下さい。

苦しさ＝ていこう

長さ（直列つなぎ）と抵抗



電熱線の長さ（電球の個数）が２倍，３倍・・・となると，

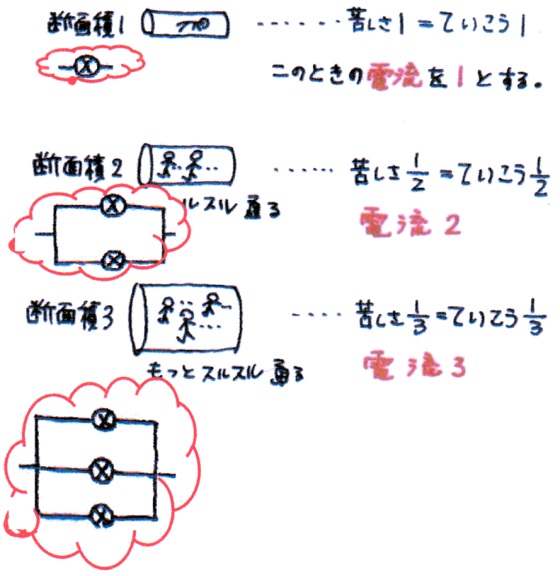
電流の大きさは$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$ となります。

電熱線の長さと電流の大きさは反比例し，

抵抗（通りにくさ）は２倍，３倍と比例します。

太さ＝断面積（並列列つなぎ）と抵抗

長さを同じにして太さ（断面積）だけを考えます。



電熱線の断面積（太さ）が２倍，３倍・・・となると，

電流の大きさも２倍３倍・・となります。

電熱線の断面積と電流の大きさは比例します。

豆電球の明るさ

その2

[ルール]

[1] 豆電球が直列つなぎのときの抵抗は “足し算”

抵抗とは電流の「通りにくさ」です。

例えば，パターン2で，豆電球1個の抵抗を1とすると，1+1=2 となります。

[2] 豆電球が並列つなぎのときの全体の抵抗は 「 積/和 」

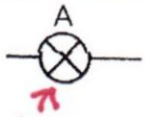
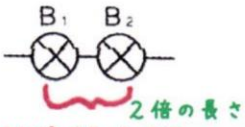
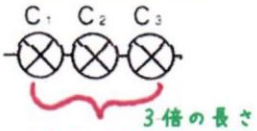
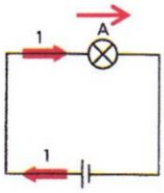
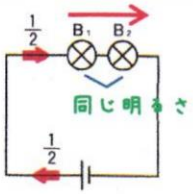
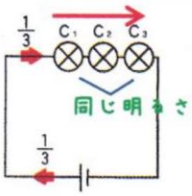
かけ算/足し算

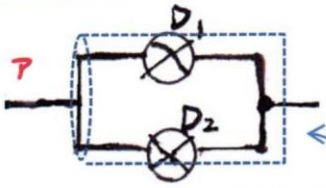
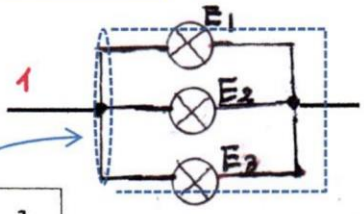
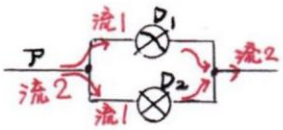
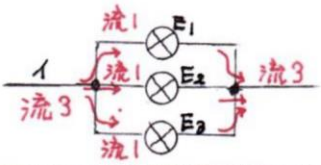
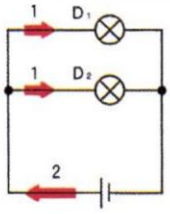
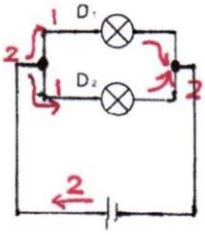
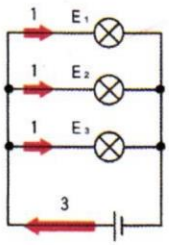
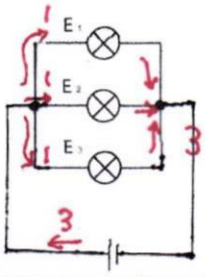
例えば，パターン4で $\frac{1\times1}{1+1}=\frac{1}{2}$　　5 では $\frac{1\times1\times1}{1+1+1}=\frac{1}{3}$

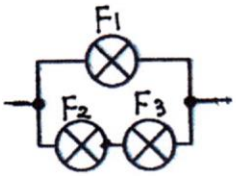
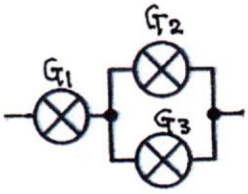
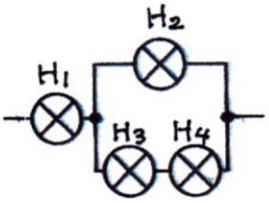
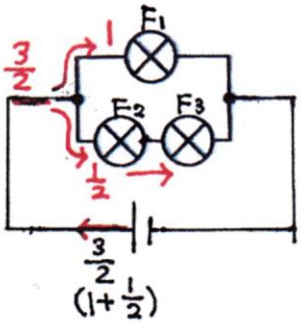
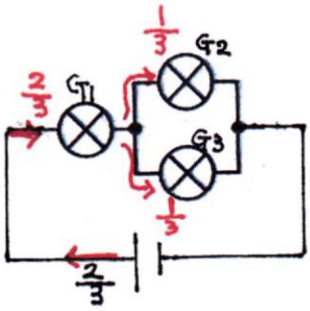
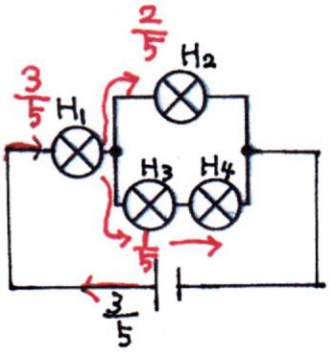
[3] (その1)の説明より，電源から出る電流の量は「抵抗の値の逆数」となる。

[4] 豆電球が直列つなぎのとき，各電球には電源の電流と同じ量が流れる。
(1本線だから)

[5] 豆電球が並列つなぎのとき，各電球には電源の電流が枝の数に分配される。

	パターン1	パターン2	パターン3
直列つなぎ ルール[1]	 抵抗1とする	 抵抗(1+1=)2	 抵抗(1+1+1=)3
電源から出る電流 ルール[3]	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
図の→を通る電流 ルール[4]			
豆電球の明るさ	A=1とすると，	B1とB2はどちらも同じ量の電流が流れるので B1=B2=$\frac{1}{2}$の明るさ	C1, C2, C3はどれも同じ量の電流が流れるので C1=C2=C3=$\frac{1}{3}$の明るさ
明るさの比較	A > B1=B2 > C1=C2=C3		

	パターン４	パターン５
並列つなぎ **ルール[2]**		 １本の導線と考える
全体の抵抗	積／和 より，$\frac{1\times1}{1+1}=\frac{1}{2}$	$\frac{1\times1\times1}{1+1+1}=\frac{1}{3}$
図のア，イを通る電流（電源から出る電流） **ルール[5]**	アを通る電流の大きさは２  ２の電流はD1とD2に１ずつ分配され，また電流２になる	イを通る電流の大きさは３  ３の電流はE1,E2,E3に１ずつ分配され，また電流３になる
	 左の回路図と下の図は同じです。 	 左の回路図と下の図は同じです。 
明るさの比較	A = D1= D2 = E1 = E2 = E3	

	パターン６	パターン７	パターン８
複雑なつなぎ（直並列）			
抵抗 ルール[2]	並列つなぎですから 抵抗は $\frac{積}{和}$ $\frac{1\times2}{1+2}=\frac{2}{3}$	全体は直列つなぎです。 （$1+\boxed{4}$ です。） $1+\frac{1\times1}{1+1}=\frac{3}{2}$	全体は直列つなぎです。 （$1+\boxed{6}$ です。） $1+\frac{1\times2}{1+2}=\frac{5}{3}$
電源の電流	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$
	 F1 と F2～F3 の電流の大きさは 2:1 ですから。 $\frac{3}{2}\times\frac{2}{2+1}=1$ ・・F1 $\frac{3}{2}\times\frac{1}{2+1}=\frac{1}{2}$ ・・ F2～F3	 G1 はそのまま $\frac{2}{3}$ で， G2 と G3 は半分ずつ分配されます。 G2 は $\frac{1}{3}$　G3 も $\frac{1}{3}$	 H1 はそのまま $\frac{3}{5}$ で， H2 と H3～H4 は $\boxed{6}$ と同じく 2 : 1 に分配される。 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{2+1}=\frac{2}{5}$ ・・H2 $\frac{3}{5}\times\frac{1}{2+1}=\frac{1}{5}$ ・・H3～H4
明るさの比較	F1 ＞ G1 ＞ H1 ＞ F2=F3 ＞ H2 ＞ G2=G3 ＞ H3=H4		

電熱線のつなぎ方と発熱

並列つなぎ

・並列つなぎのときは ていこうの小さい方（通りやすい方）に多くの電流が流れます。

電流が多い方 ＝ 発熱大

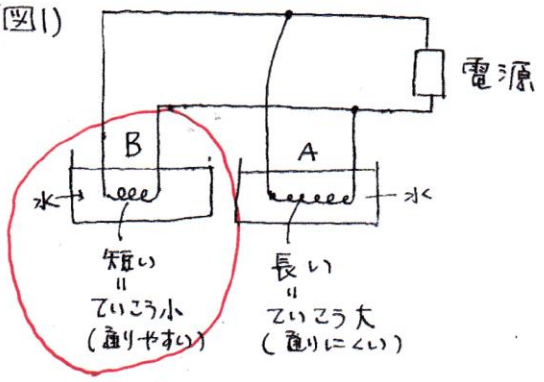
直列つなぎ

・直列つなぎでは 電流の大きさはどこも同じですから ていこうの大きい方（通りにくい）が熱を持ちます。（汗をかく）

ていこう大（通りにくい）＝ 発熱大

・（太さが同じで長さが違うとき）

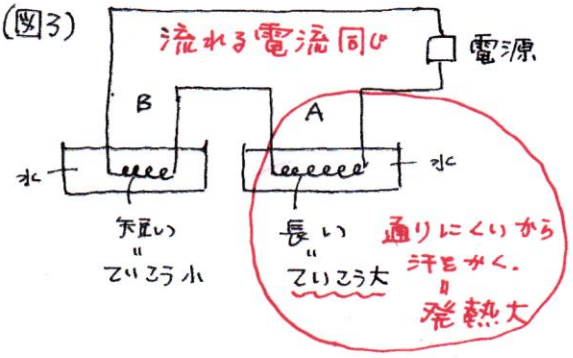
（図1）



・Bの方が温度上昇が大きい

・（太さが同じで長さが違うとき）

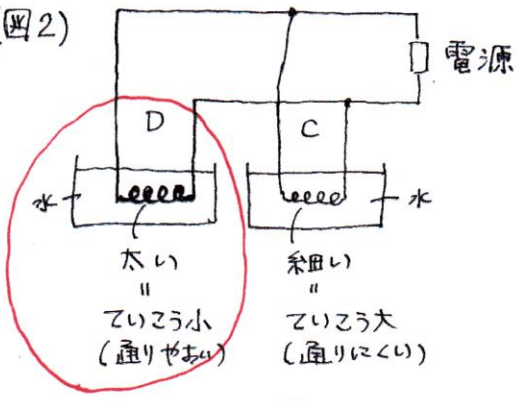
（図3）



Aの方が温度上昇が大きい

・（長さが同じで太さが違うとき）

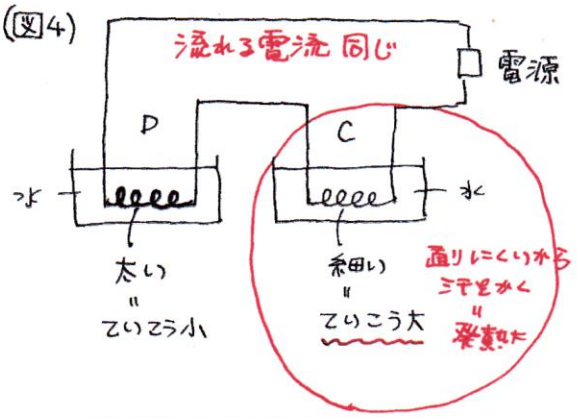
（図2）



・Dの方が温度上昇が大きい。

・（長さが同じで太さが違うとき）

（図4）



Cの方が温度上昇が大きい。