その１

豆電球の明るさを公式で覚える

まず，基本から

■ **電圧＝電流×抵抗**の関係を**オームの法則**といいます。

豆電球の明るさは，電流が大きいほど明るいので上の式を変形すると，

電流＝電圧÷抵抗　（電流＝$\frac{電圧}{抵抗}$）

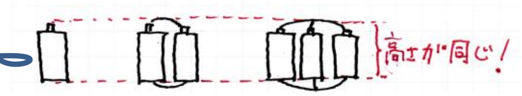
「電池１個のときの電圧を１」とすると，

電流＝１÷抵抗　（電流＝$\frac{1}{抵抗}$）

したがって，

抵抗の値がわかればよいことになります。

★電池が２個，３個・・であっても並列つなぎであれば高さが同じですから「電圧は１」になります。



また，電池が２個，３個・・と直列つなぎになっているときは，高さが２倍，３倍・・となるので「回路の電流の量は２倍，３倍・・となります。

★ 電流＝$\frac{1}{抵抗}$ の式で，例えば，抵抗が２のとき電流は$\frac{1}{2}$で　抵抗が$\frac{1}{2}$のとき電流は２になるので電圧が一定のとき「**電流と抵抗はお互いに逆数の関係**」になります。

以下，公式を使っていろいろなつなぎ方のときの豆電球の明るさを調べていきます。

「豆電球の明るさ」を公式で覚える

その2

[公式]

[1] 豆電球が直列つなぎのときの抵抗は　“足し算”

例えば，図の $\boxed{2}$ で，豆電球1個の抵抗を1とすると，1+1=2 となる。

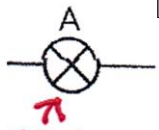
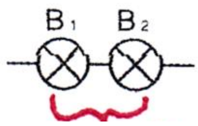
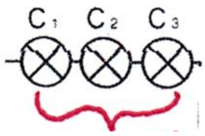
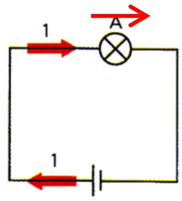
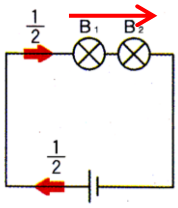
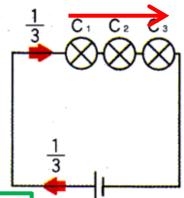
[2] 豆電球が並列つなぎのときの全体の抵抗は　「$\frac{積}{和}$」

例えば，図の $\boxed{4}$ で $\frac{1\times1}{1+1}=\frac{1}{2}$　　$\boxed{5}$ では $\frac{1\times1\times1}{1+1+1}=\frac{1}{3}$

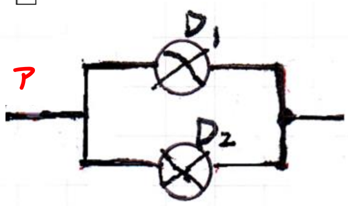
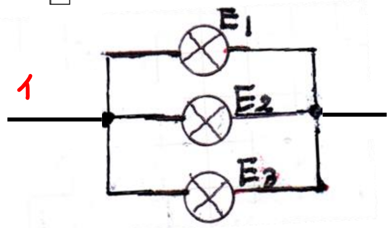
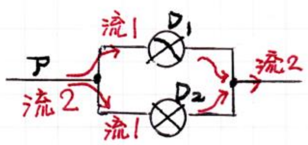
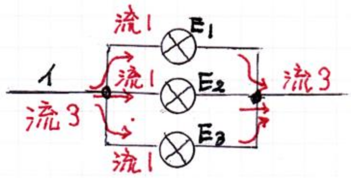
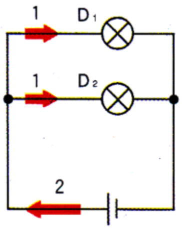
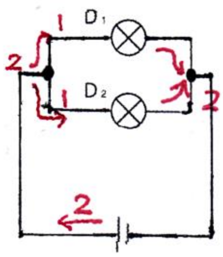
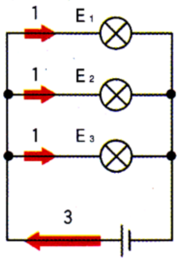
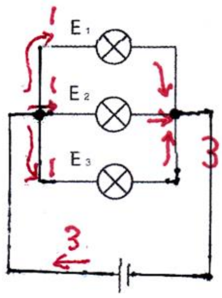
[3] （その1）の説明より，電源から出る電流の量は「抵抗の値の逆数」となる。

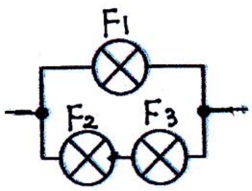
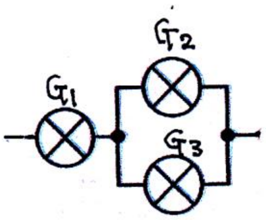
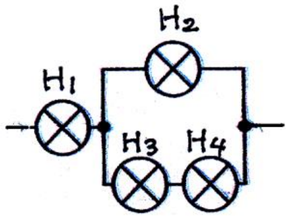
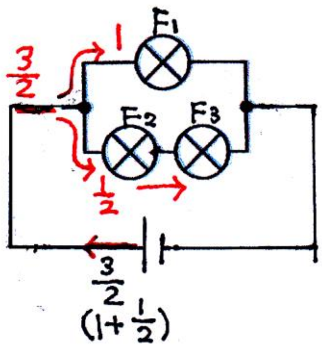
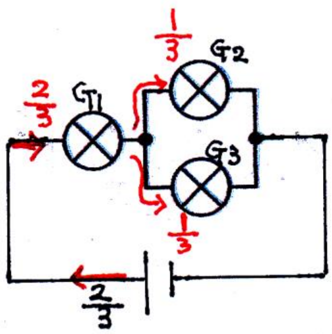
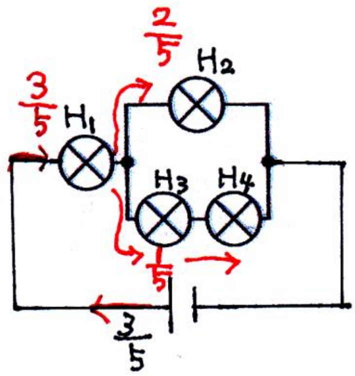
[4] 豆電球が直列つなぎのとき，各電球には電源の電流と同じ量が流れる。
（1本線だから）

[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。

	1	2	3
直列つなぎ	 抵抗1とする	 抵抗(1+1=)2	 抵抗(1+1+1=)3
		公式1	
抵抗	1	2	3
電源から出る電流	1	$\frac{1}{2}$　公式3	$\frac{1}{3}$
図の→を通る電流			
		公式4	
豆電球の明るさ	A=1 とすると，	B1,B2は1本線なので同じ量の電流 $B1=B2=\frac{1}{2}$	C1,C2,C3は1本線なので同じ量の電流 $C1=C2=C3=\frac{1}{3}$

明るさの比較　　A ＞ B1=B2 ＞ C1=C2=C3

<table>
<tr><th></th><th>4</th><th>5</th></tr>
<tr><td>並列つなぎ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>全体の抵抗</td><td>$\frac{積}{和}$ より、$\frac{1\times1}{1+1} = \frac{1}{2}$
公式2</td><td>$\frac{1\times1\times1}{1+1+1} = \frac{1}{3}$</td></tr>
<tr><td>図のア，イを通る電流
（電源から出る電流）</td><td>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
公式5</td><td>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</td></tr>
<tr><td></td><td>
左の回路図と下の図は同じです。
</td><td>
左の回路図と下の図は同じです。
</td></tr>
<tr><td>明るさの比較</td><td colspan="2">A = D1 = D2 = E1 = E2 = E3</td></tr>
</table>

	$\boxed{6}$	$\boxed{7}$	$\boxed{8}$
複雑なつなぎ（直並列）			
抵抗	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

ここで，復習

電流・・回路を流れる電気の量で，「**水道管を流れる水の量**」と考える
ことができます。

抵抗・・電流が回路を流れるときの“通りにくさ”で，「**水道管の太さ**」
と考えることができます。
太いほど通りやすいので“抵抗が小さい”といい，細かったり，
長かったりすると通りにくいので“抵抗が大きい”といいます。
↓

抵抗は“**長さに比例し，断面積（太さ）に反比例**する。」

電圧・・電気を押し出す力。「**水道の水を押し出す力**」

（**乾電池**を**たてに並べた**ときの**高さ**。）