1　電池と抵抗を含む回路について考える。

(1)　起電力 E，内部抵抗 r の電池と，抵抗 A を用いて，図１のような回路をつくった。回路に流れた電流の大きさは I であった。このとき抵抗 A の両端に生じる電圧の大きさ V を表す式として正しいものを，下の ①～⑥ のうちから１つ選べ。$V=$ $\boxed{1}$

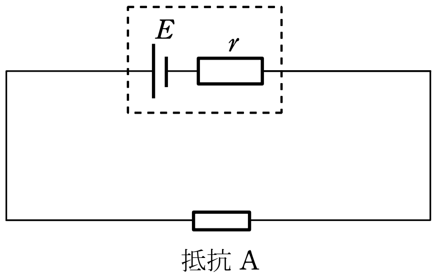


図１

① $E+rI$　② $E-rI$　③ $E+rI^2$

④ $E-rI^2$　⑤ rI　⑥ E

(2)　次の文章中の空欄 $\boxed{ア}$～$\boxed{ウ}$ に入れる式の組合せとして正しいものを，下の ①～⑧ のうちから１つ選べ。$\boxed{2}$

図２のような，電圧が一定の直流電源を含む回路を考える。この回路に用いたすべり抵抗器では，AP 間の抵抗値は AP の長さに比例し，P が右端 B にあるとき最大となる。起電力 E_0，内部抵抗 r_0 の電池を用いたとき，検流計に流れる電流が 0 になるように P の位置を調整すると，AP 間の抵抗値は R_0 になり，電流計の示す電流値は I_0 であった。このとき，起電力 E_0 と電流値 I_0 の間に $\boxed{ア}$ の関係が成りたつ。

次に，P の位置を動かさずに，電池を起電力 E_1，内部抵抗 r_1 の別の電池に置きかえると，検流計に電流が流れた。その電流が 0 になるように P の位置を右に移動して調整すると，電流計の示す電流値は再び I_0 となった。このとき，電池の起電力の間の大小関係は $\boxed{イ}$ であり，すべり抵抗器の AP 間の抵抗値は $\boxed{ウ}$ と表される。

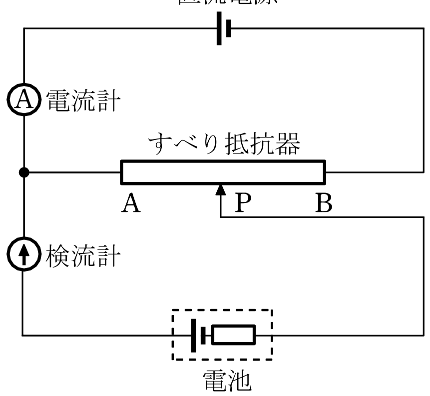


図２

	ア	イ	ウ
①	$E_0=(R_0+r_0)I_0$	$E_0>E_1$	$\dfrac{E_1}{E_0}R_0$
②	$E_0=(R_0+r_0)I_0$	$E_0>E_1$	$\dfrac{E_0}{E_1}R_0$
③	$E_0=(R_0+r_0)I_0$	$E_0<E_1$	$\dfrac{E_1}{E_0}R_0$
④	$E_0=(R_0+r_0)I_0$	$E_0<E_1$	$\dfrac{E_0}{E_1}R_0$
⑤	$E_0=R_0I_0$	$E_0>E_1$	$\dfrac{E_1}{E_0}R_0$
⑥	$E_0=R_0I_0$	$E_0>E_1$	$\dfrac{E_0}{E_1}R_0$
⑦	$E_0=R_0I_0$	$E_0<E_1$	$\dfrac{E_1}{E_0}R_0$
⑧	$E_0=R_0I_0$	$E_0<E_1$	$\dfrac{E_0}{E_1}R_0$

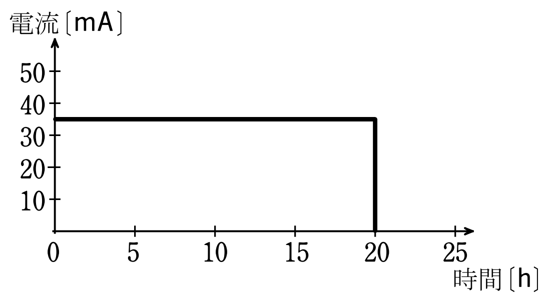
解答　(1) ②　　(2) ⑦

2 (1)　起電力 20 V の電池に電気抵抗 500 Ω の抵抗器をつなぎ，10 秒間だけ電流を流した。この間に電池が流した電気量は電子何個分に相当するか。最も適当な数値を，次の ①～⑧ のうちから 1 つ選べ。ただし，電子 1 個の電気量の大きさは 1.6×10^{-19} C とする。また，このとき電池の内部抵抗は無視できるものとする。 1 個分

① 6.4×10^{21}　② 6.4×10^{20}　③ 2.5×10^{17}　④ 2.5×10^{18}

⑤ 1.6×10^{20}　⑥ 1.6×10^{21}　⑦ 6.3×10^{22}　⑧ 6.3×10^{23}

(2)　充電された携帯電話用の電池は流すことのできる電気量が限られている。図は，完全に充電したある携帯電話用の電池にある抵抗器をつないだとき，抵抗器を流れる電流の時間変化を表している。この電池を携帯電話に使う場合，通話時に流れる電流が 100 mA で一定であるとすると，最大何時間の連続通話が可能か。最も適当な数値を，下の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。ただし，1 回の完全充電後この電池が流すことのできる電気量は，流す電流によらず一定であるとする。 2 時間



① 2　② 7　③ 10　④ 20　⑤ 35　⑥ 57

解答　(1) ④　(2) ②