

高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第2講

氏名 _____ 得点 /10(8割合格)

1 (各2点 計8点)

最大 1.0 A まで測定可能な内部抵抗 $3.0\ \Omega$ の電流計がある。これを適当な抵抗と組み合わせて 3.0 A までの電流を測定可能にするには、 $\boxed{\text{ア}}$ Ω の抵抗をこの電流計と $\boxed{\text{イ}}$ に接続するとよい。また、 100 V までの電圧を測定可能にするには、この電流計と $\boxed{\text{ウ}}$ に $\boxed{\text{エ}}$ Ω の抵抗を接続するとよい。

2 (各1点 計2点)

内部抵抗 $r[\Omega]$ 、起電力 $E[\text{V}]$ の電池がある。これを用いて図1の回路を構成し、可変抵抗 R の値を変えながら電流と電圧を測定したところ、図2を得た。電流計の内部抵抗と、電圧計に流れる電流はないものとする。

- (1) 起電力 $E[\text{V}]$ を求めよ。
- (2) 内部抵抗 $r[\Omega]$ を求めよ。

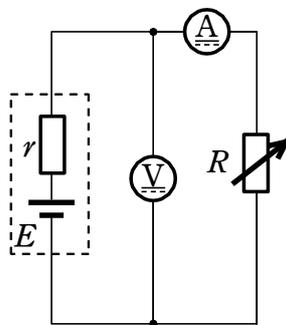


図1

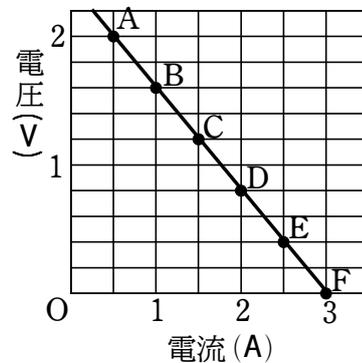


図2

高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第2講【解答】

1 (各2点 計8点)

解説 (ア) 図のように、2.0 A の電流を抵抗 R に分流させる。

「抵抗 $R[\Omega]$ の両端の電位差 = 電流計の両端の電位差」
だから

$$R \times 2.0 = 3.0 \times 1.0$$

よって $R = 1.5 \Omega$

(イ) 並列

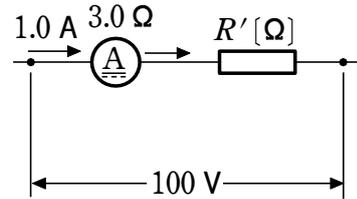
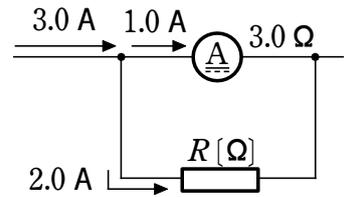
(ウ) 直列

(エ) 図のように、電流計と抵抗 R' の合成抵抗

$(3.0 + R')[\Omega]$ に 100 V の電圧が加わるので

$$(3.0 + R') \times 1.0 = 100$$

よって $R' = 97 \Omega$



2 (各1点 計2点)

指針 起電力 E 、内部抵抗 r の電池から電流 I が流れ出ているとき、 r による電圧降下 rI のため、電池の端子電圧 V は $V = E - rI$ となる。 $V-I$ 図は、傾きが $-r$ 、 V 切片 (V 軸との交点) が E の直線になる。なお、 V は外部抵抗 R に加わる電圧であり、 $V = RI$ が成り立つ。

解説 (1), (2) $V-I$ 図の 2 点^{[1]←} A (0.50, 2.0),

F (3.0, 0) の I, V の値を $V = E - rI$ に

代入して

$$2.0 = E - 0.50r \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$0 = E - 3.0r \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①, ② 式より $E = 2.4 \text{ V}$, $r = 0.80 \Omega$

