

物 理

第2問 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。(配点 25)

A 図1のように、抵抗値が $10\ \Omega$ と $20\ \Omega$ の抵抗、抵抗値 R を自由に変えられる可変抵抗、電気容量が $0.10\ \text{F}$ のコンデンサー、スイッチおよび電圧が $6.0\ \text{V}$ の直流電源からなる回路がある。最初、スイッチは開いており、コンデンサーは充電されていないとする。

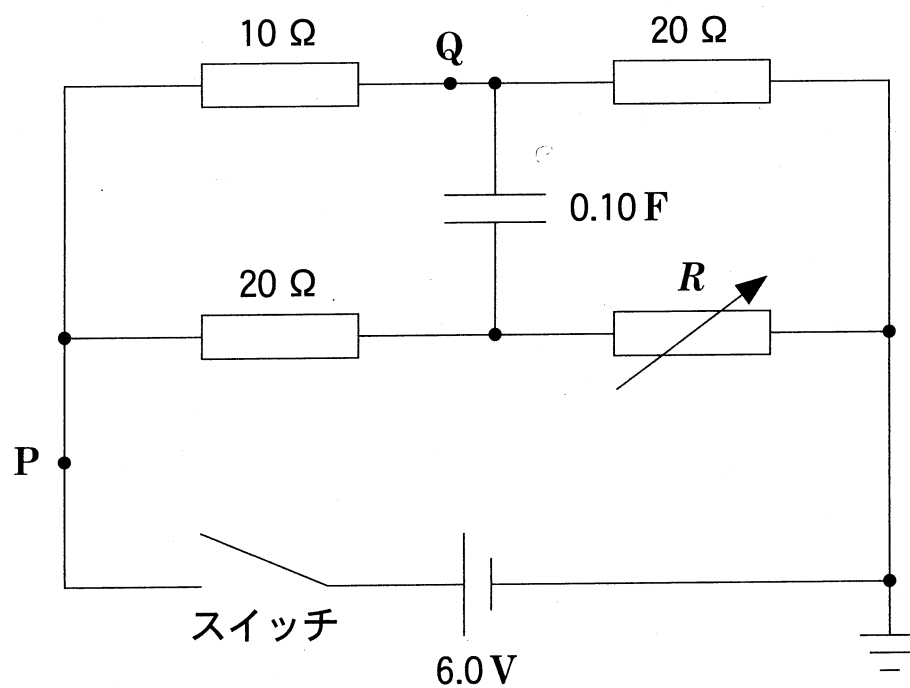


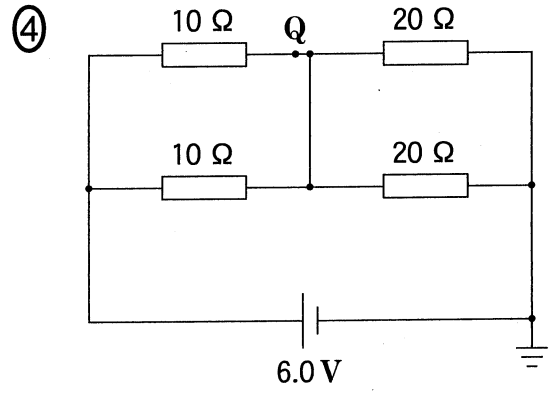
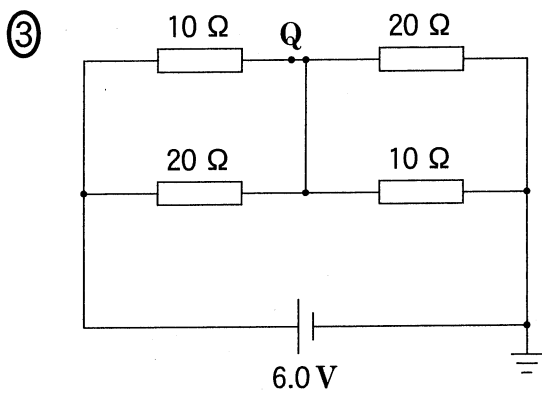
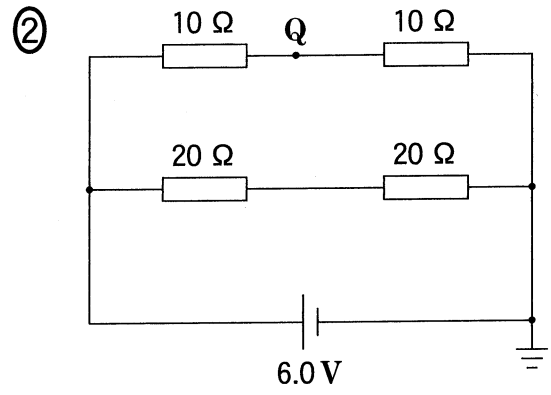
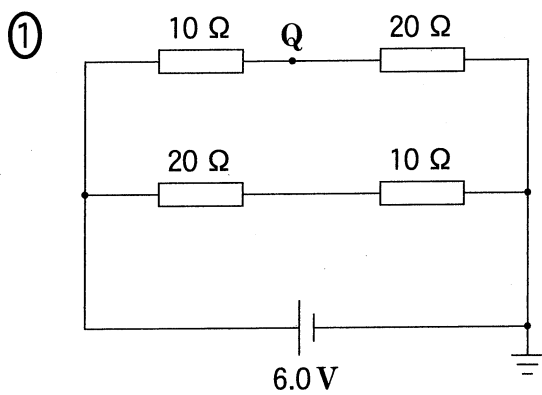
図 1

物 理

問 1 次の文章中の空欄 **6** に入れる選択肢として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ、空欄 **7** ～ **9** に入れる数字として最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、**7** ～ **9** には同じものを繰り返し選んでもよい。

可変抵抗の抵抗値を $R = 10 \Omega$ に設定する。スイッチを閉じた瞬間はコンデンサーに電荷は蓄えられていないので、コンデンサーの両端の電位差は $0V$ である。スイッチを閉じた瞬間の回路は **6** と同じ回路とみなせ、スイッチを閉じた瞬間に点 Q を流れる電流の大きさを有効数字 2 桁で表すと **7** . **8** $\times 10^{-9}$ A である。

6 の解答群



7 ～ **9** の解答群

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 |
| ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 | ⑩ 0 |

物 理

問 2 次の文章中の空欄 ・ に入れる数値として最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

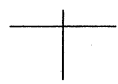
可変抵抗の抵抗値は $R = 10 \Omega$ にしたまま、スイッチを閉じて十分時間が経過すると、コンデンサーに流れ込む電流は 0 となる。このとき、図 1 の点 P を流れる電流の大きさは A で、コンデンサーに蓄えられた電気量は C であった。

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.30 ④ 0.40 ⑤ 0.50
⑥ 0.60 ⑦ 0.70 ⑧ 0.80 ⑨ 0.90 ⑩ 0

問 3 スwitchを開いてコンデンサーに蓄えられた電荷を完全に放電させた。次に、可変抵抗の抵抗値を変え、再びスイッチを入れた。その後、点 P を流れる電流はスイッチを入れた直後の値を保持した。可変抵抗の抵抗値 R を有効数字 2 桁で表すと、どのようになるか。次の式中の空欄 ～ に入れる数字として最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

$$R = \text{} \cdot \text{} \times 10^{\text{}} \Omega$$

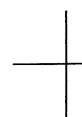
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0



物 理

(下書き用紙)

物理の試験問題は次に続く。



物 理

B 図2のように、鉛直上向きで磁束密度の大きさ B の一様な磁場(磁界)中に、十分に長い2本の金属レールが水平面内に間隔 d で平行に固定されている。その上に導体棒 a, b をのせ、静止させた。導体棒 a, b の質量は等しく、単位長さあたりの抵抗値は r である。導体棒はレールと垂直を保ったまま、レール上を摩擦なく動くものとする。また、自己誘導の影響とレールの電気抵抗は無視できる。

時刻 $t = 0$ に導体棒 a にのみ、右向きに初速度 v_0 を与えた。

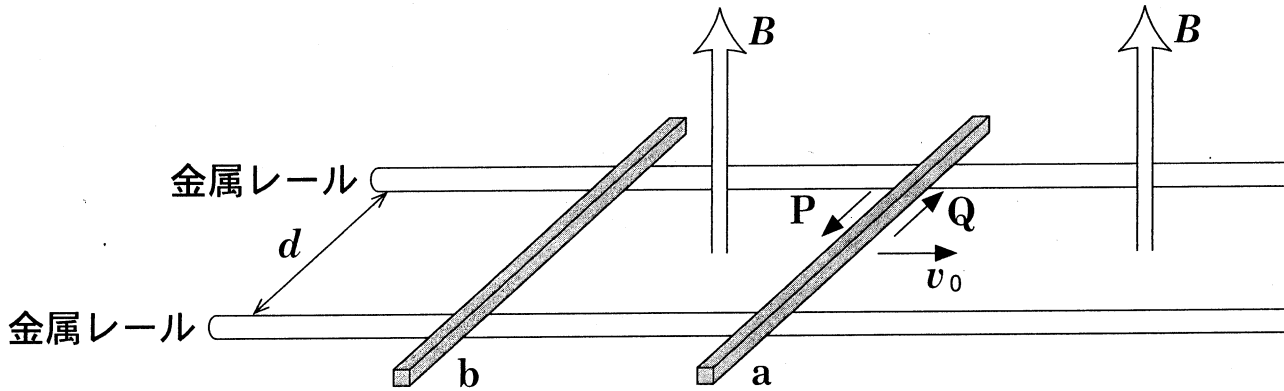


図 2

問 4 導体棒 a に流れる誘導電流に関して、下の文章中の空欄 **ア**、**イ** に入れる記号と式の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 **15**

導体棒 a が動き出した直後に、導体棒 a に流れる誘導電流は図の **ア** の矢印の向きであり、その大きさは **イ** である。

	①	②	③	④
ア	P	P	Q	Q
イ	$\frac{Bdv_0}{2r}$	$\frac{Bv_0}{2r}$	$\frac{Bdv_0}{2r}$	$\frac{Bv_0}{2r}$

物 理

問 5 導体棒 a が動き始めると、導体棒 b も動き始めた。このとき、導体棒 a と b が磁場から受ける力に関する文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 16

- ① 力の大きさは等しく、向きは同じである。
- ② 力の大きさは異なり、向きは同じである。
- ③ 力の大きさは等しく、向きは反対である。
- ④ 力の大きさは異なり、向きは反対である。

問 6 導体棒 a が動き始めたのちの、導体棒 a, b の速度と時間の関係を表すグラフとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、速度の向きは図 2 の右向きを正とする。 17

