

〔問題Ⅰ〕（配点 40）

天井からつるした滑らかに回る軽い滑車に軽く伸びない糸をかけ、糸の両端に質量 2.0 kg と 3.0 kg のおもりをつけて静かに手を放すと、おもりは動き始めた。次の（1）～（3）の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g \text{ [m/s}^2\text{]}$ とし、空気の抵抗は無視できるものとする。また、おもりと滑車の衝突は考えなくてよい。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （1） 2.0 kg のおもりが上昇する加速度の大きさを求めよ。
- （2） 糸の張力の大きさを求めよ。
- （3） 2.0 kg のおもりが手を放した位置から 1.0 m 上昇するまでの時間を求めよ。

〔問題Ⅱ〕（配点 30）

底面積が $1.0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 、高さが $1.2 \times 10^{-1} \text{ m}$ 、密度が $3.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ のおもりがある。このおもりを、図 1(a) のように、軽いばねにつるしたところ、ばねは自然長より $1.2 \times 10^{-1} \text{ m}$ だけ伸びて静止した。次に、図 1(b) のように、ある液体につけたところ、ばねの伸びは $9.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ となり、おもりの上面は液面から $3.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ だけ上の位置で静止した。次の（1）～（3）の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g \text{ [m/s}^2\text{]}$ とする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （1） ばねのばね定数を求めよ。
- （2） おもりが液体から受けた浮力の大きさを求めよ。
- （3） 液体の密度を求めよ。

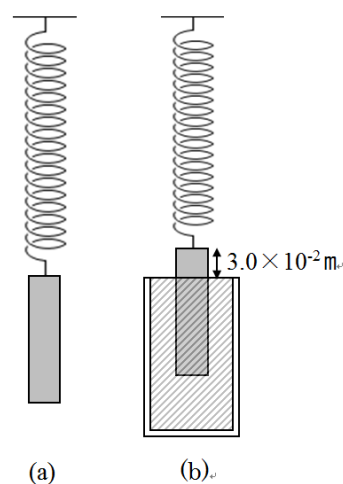


図 1.

〔問題Ⅲ〕（配点 30）

図 2 のように電池と、抵抗値と、スイッチ S_1 、 S_2 からなる回路がある。次の（1）～（3）の問いに答えよ。電池の内部抵抗は無視できるものとする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （1） スイッチ S_1 、 S_2 が開いている時、 ab 間の合成抵抗を求めよ。
- （2） スイッチ S_1 を閉じて、スイッチ S_2 が開いている時、 cd 間にかかる電圧を求めよ。
- （3） スイッチ S_1 、 S_2 を閉じた時、 5Ω の抵抗に流れる電流を求めよ。

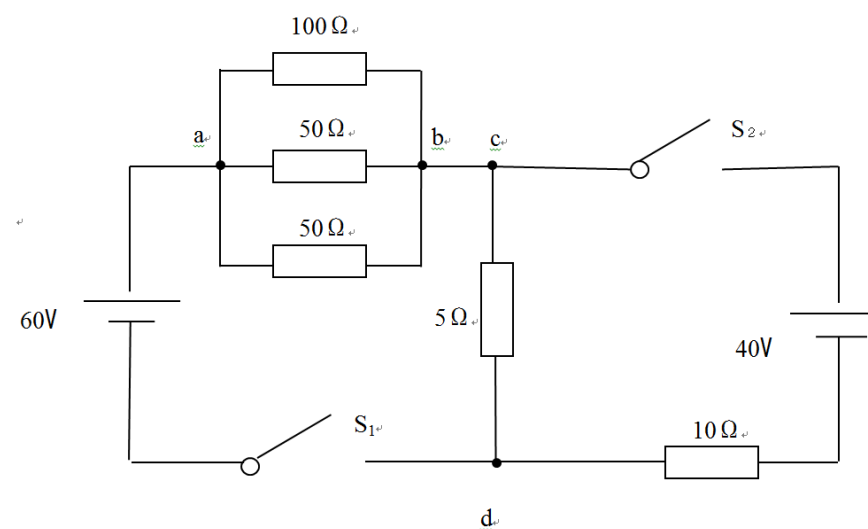


図 2.