今日の重要事項

・電流の間にはたらく力：距離が r 離れた 2 つの平行な電流に I,I'が流れているとき、その間の力

$$F = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I \times I'}{r}$$

・電流にはたらく力：磁束密度 **B** の中を流れる電流素片 $I\mathrm{d}\mathbf{l}$ にはたらく力 $\mathrm{d}\mathbf{F}$

$$\mathrm{d}\mathbf{F} = I\mathrm{d}\mathbf{l} \times \mathbf{B}$$

・磁場中の磁気モーメントにはたらく力のモーメント

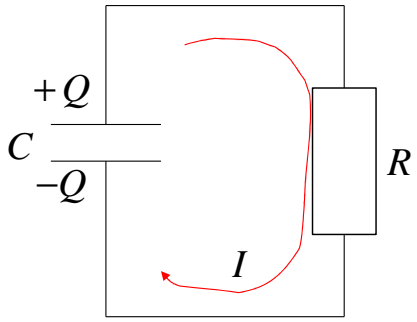
$$\mathbf{N} = \mathbf{m} \times \mathbf{B} \qquad \mathbf{m} = I\mathbf{S}$$

宿題・小テストの解答

・RC 回路：準定常電流(時間的に「ゆっくり」変化する電流)が流れる。

電荷の保存より $I = -\dfrac{dQ}{dt}$

（符号はよく考えること。）



コンデンサの両端の電圧は $V = \dfrac{Q}{C}$

抵抗での電圧降下は $-RI$

キルヒホフ第 2 法則より

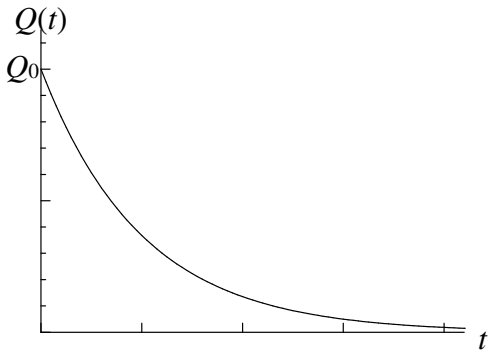
$$\frac{Q}{C} - RI = 0$$

電流を電荷の時間微分で書き換えると、

$$\frac{dQ}{dt} = -\frac{1}{RC}Q$$

この微分方程式の解は、

$$Q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$



緩和時間：$\tau = RC$

始めにコンデンサが持っていたエネルギー

$$U_e = \frac{{Q_0}^2}{2C}$$

と、抵抗が消費するエネルギー

$$U = \int_0^\infty RI(t)^2 dt$$

は、等しい。(エネルギー保存則)

宿題

一様な磁場 **B** 中に一片の長さがそれぞれ a, b の長方形 OPQR のコイルがある。磁場の方向は、辺の長さが b の OP, QR に平行である。このコイルに電流 I が流れているとき、コイルにはたらく偶力を求めよ。