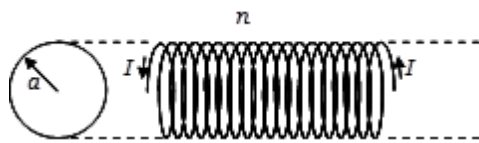


学籍番号	氏名	採点
------	----	----

1. 図のような半径 a ，単位長さあたりの巻数 n の無限長コイルがある。



(i) この無限長コイルの単位長さあたりの自己インダクタンス L を求めよ。(I→B→ ϕ → Φ → L の順に求める)

(ii) このコイルに電流 I を流した場合に，コイルの線間に働く軸方向の力 F_1 を求めよ。

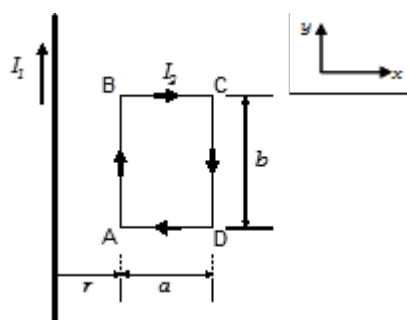
(長さ x での磁気エネルギー W を求め， $F_1 = \left(\frac{\partial W}{\partial x} \right)_I$ 。ただし， n も x の関数で， $nx = N$ (=定数)

なので $\frac{\partial n}{\partial x} x + n \frac{\partial x}{\partial x} = 0 \quad \therefore \frac{\partial n}{\partial x} = -\frac{n}{x} \quad \left(= -\frac{N}{x^2} \right)$ 。)

(iii) 電流 I を流した場合のコイルの径方向に働く，コイル単位長さあたりの力 F_2 を求めよ。

($F_2 = \left(\frac{\partial W}{\partial a} \right)_I$)

2. 図のように，無限長直線状導線と導線からの垂直距離 r の位置にある矩形コイル（辺の長さは a および b ）が同一平面上にある。直線状導線と矩形コイルにそれぞれ電流 I_1 と I_2 を流した。



(1) 導線とコイルの間に働く力 F をローレンツ力として求めよ。

(2) 両者間の相互インダクタンス M を求めよ。

($I_1 \rightarrow B \rightarrow \phi \rightarrow M$ の順)

(3) 導線とコイルの間に働く力 F を(2)で求めた相互インダクタンスから求めよ。

$$(F = I_1 I_2 \frac{\partial M}{\partial r})$$