

物理学演習Ⅱ(8) 2006年6月9日(本堂,木村)

今週の問題は、レポート課題とします。〆切は、6月23日です。来週、6月16日は休講とします。

1. 単位長さあたりの平行導線間に働く力を6月9日の問題1の解とローレンツ力の式のみ用いて導出せよ。すなわち、電流を微視的な荷電粒子の流れとして扱い、その荷電粒子に働く力の総和として、単位長さあたりに働く力を求めよ
2. 高校などでは、電磁誘導の法則を

$$V = -\frac{d\Phi}{dt} \quad (1)$$

などと習っただろう(ここに Φ は磁束)。この法則(上の式)を、電磁気学の基本法則であるマックスウェル方程式の一つであつ、次の微分方程式から導出せよ

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} \quad (2)$$

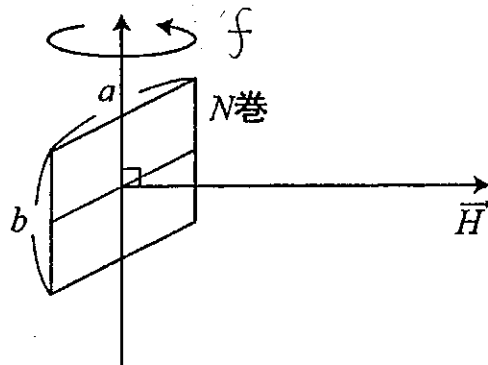
3. 次のベクトル関係式を、成分に分解することにより証明せよ

$$\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = (\vec{A} \cdot \vec{C})\vec{B} - (\vec{A} \cdot \vec{B})\vec{C} \quad (3)$$

$$\nabla \times \nabla\phi = 0 \quad (4)$$

$$\nabla \cdot (\nabla \times \vec{A}) = 0 \quad (5)$$

4. 図に示すように、2辺の長さがそれぞれ a, b 、巻数 N の長方形のコイルを定常な一様磁場 \vec{H} の中で磁場に垂直な軸のまわりを周波数 f で回転させるとき、コイルに発生する起電力を求めよ。また、コイルは固定されて回転しない状況で、磁場 \vec{H} が $f(\text{Hz})$ で振動する場合に生ずる起電力も求めよ。



今週の斬： 猫の皿

骨董屋が買い付けの旅を終え、店に帰ろうと街道を歩いていました。だいぶ歩いたのでちょっと休もうと、宿場の茶店に入りました。茶菓子で一息ついていたとき、この骨董屋の目に入ったのが茶店の猫。この猫、なんと高麗の梅鉢の皿で飯をくっているではありませんか。高麗の梅鉢といえば大変高価なもの。長年骨董屋をやっているのですから、その価値が分からないわけはありません。「さて、この店の主はこの皿の価値が分からないと見えるな」そう考えた骨董屋は一計をめぐらします。「あのうご主人。この猫、あたしに譲ってもらえないかい」「はあ」「いえ、実は昔、この猫にそっくりの猫を飼っていたんだが、二三年前亡くなってしまった。。長年暮らすと情が移るって訳で、この猫見てたら、なんかいとおしくなってしまう」「はあ、そういう訳ですか」「すまんが三両ほどどうだい」「そんなに頂いてよろしいんですか。。」「じゃあ、有り難くもらってくよ！ でついでにこの皿ももらって構わないね」「いえ、それは」「猫も普段使ってる皿じゃないと、おまんま安心して食べられないだろう」「あの、それはご勘弁ください。実はこの皿は絵高麗の梅鉢で、大変貴重なものがございますので、..」「へえ...、でもなんでそんな高価な皿で猫なんか飯をくわせていたんだい？」「実は、こうして飯を食わせておりますと...、猫が三両で売れますもので...」