

物理学 A (電磁気学) 試験問題 平成13年度 教官 国場 敦夫

1.

- (1) 鏡像法について、簡単な例をあげて説明せよ。
- (2) 変位電流、電荷保存の法則およびアンペール・マクスウェルの法則の相互関係について文と式で説明せよ。

2. 半径  $a$  の球を一様な電荷密度  $\rho$  を持つように帯電させた。

- (1) 中心軸から距離  $r$  における電場の大きさ  $E(r)$  を求め、 $r$  の関数として図示せよ。
- (2) 電位  $\phi(r)$  を求め、同様に図示せよ。ただし、電位は無限遠で 0 とする。
- (3) 次にこの球を同じ中心を持つ 内径  $b$ , 外径  $c$  ( $a < b < c$ ) の帯電してない導体の球殻で覆った。このときの電場の大きさ  $E(r)$  を求め、 $r$  の関数として図示せよ。
- (4) 導体球殻の表面に分布する表面電荷の総量を内側と外側についてそれぞれ求めよ。考察も記すこと。

3.

- (1) アンペールの法則について説明し、その簡単な適用の例をあげよ。
- (2) 厚さ  $2a$  の無限に広い一様な導体板が  $yz$  平面に平行な  $-a < x < a$  の領域に設置されている。導体板の中には  $+z$  軸方向に一様な電流密度  $i$  ( $A/m^2$ ) の電流が流れているとする。導体板内外の磁束密度  $\mathbf{B} = (B_x, B_y, B_z)$  を求めよ。導出のための考察も書くこと。
- (3) (2) の状況で  $x \gg a$  の領域に飛来した荷電粒子はどのような運動をするか。 $x \ll -a$  の領域での運動とどう違うか。

4. 授業や内容について自由な意見、感想。(批判も歓迎、何を書いても評点に関係なし)

注意：以下の事項を守らない場合、カンニングと見なされることがある。

※特に出題者からの許可がない限り、学生証、時計、および筆記用具以外のものを机の上に置かない。

筆入れなども鞆等にしまい、鞆は机の中、脇の椅子または床の上に置く。

※携帯電話等を時計の代わりに使用してはならない。

※教科書、参考書、ノート等は鞆等にしまう。

※解答用紙や計算用紙は所定の枚数以上に取らない。