

2026年度 北海道科学大学大学院修士課程一般[前期] 入学試験問題

専攻	電気電子工学専攻	受験番号		氏名	
科目名	専門科目 (電気磁気学)	参考資料	一切不可・使用可 ( )		
採点欄		持込用具	一切不可・使用可 ( 関電電卓 )		

以下の問では、真空の誘電率を $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$  [F/m]、真空の透磁率を $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  [H/m]とする。

問題1 真空中に電荷 $Q = 2[\mu\text{C}]$ が球状に均等に分布している。球の半径 $a = 2[\text{m}]$ のとき、球の中心から $r = 0.4[\text{m}]$ の位置の電界 $E$ の値を求めよ。

$$\oint_S E_n dS = \frac{Q}{\epsilon}$$

$$E = 900[\text{V/m}]$$

問題2 地球を真空中に浮かぶ、半径  $r = 6378[\text{km}]$ の完全な真球である導体球と考える。このとき、地球の静電容量の値を求めよ。

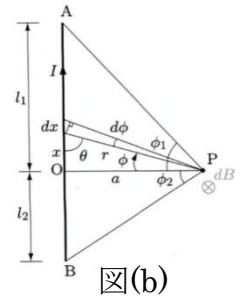
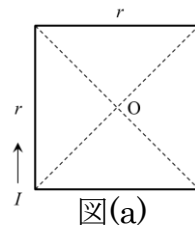
$$Q = CV$$

$$C = 7.09 \times 10^{-4}[\text{F}]$$

問題3 図(a)のように真空中に一边 $r = 4[\text{m}]$ の正方形の導線に $I = 0.5[\text{A}]$ が流れている。正方形の中心 $O$ の磁束密度の大きさ $B$ の値を求めよ。但し、図(b)の点 $P$ の磁束密度は $B = \mu_0 \frac{I}{4\pi a} (\sin\phi_1 + \sin\phi_2)$ である。

$$B = 4\mu_0 \frac{I}{4\pi a} (\sin\phi_1 + \sin\phi_2)$$

$$B = 1.414 \times 10^{-7}[\text{T}]$$



問題4 20回巻きで線抵抗 $R = 4[\Omega]$ のコイルがある。コイルを貫く磁束が $\varphi = 2\sin(\omega t)[\text{Wb}]$ のとき、流れる電流の瞬時値  $i$ を求めよ。但し、電流の符号は考慮しないものとする。

$$e = -\frac{d\varphi}{dt}$$

$$i = e/R = 10\cos(\omega t)[\text{A}]$$

問題5 マクスウェル方程式は以下の4本である。各問題と最も関連がある式一つに○をつけなさい。

マクスウェル方程式	問題1	問題3	問題4
$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$			
$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$			○
$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$	○		
$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$		○	