

(問題 8 の続き)

問 3 表面に一様に帯電した孤立した球状の石鹸の泡を考える。以下の設問(1), (2)に答えよ。

(1) 泡の半径が 1×10^{-2} m のとき, 泡の無限遠に対する電位は 100 V であった。泡が持っている電荷を求めよ。

(2) 泡の半径が 1×10^{-3} m まで縮んだとき, 泡の持つ電荷が作る静電エネルギーはいくら変化するか答えよ。 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²) とする。

問 4 三次元直交座標系 (x, y, z) において, 電場ベクトルが以下のような平面波で与えられているとする。

$$\vec{E} = E_0 \sin(10x - 3 \times 10^9 t) \vec{j}$$

ここで座標軸の単位はメートル, t の単位は秒であり, \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} をそれぞれ x 軸, y 軸, z 軸方向の単位ベクトルとする。以下の設問(1)~(4)に答えよ。

(1) この平面波の波長 λ を求めよ。

(2) この平面波の周期 T を求めよ。

(3) この平面波における磁束密度ベクトル \vec{B} を求めよ。

(4) この平面波におけるポインティングベクトルの方向と大きさを求めよ。