第1問

表された図について、今回は1次元であるので、とし、以下の式

が成り立つ。そして、与えられたガウスの定理の式より、は、体積を囲む表面を通過する電流密度に等しいと考えられていることがわかる。

また、電荷保存の法則より、であるので、ガウスの定理を考慮して電荷の保存則を変形することで、を得ることができる。

第2問

まず、電流密度は、と表され、次に電流密度の空間変化を考えると、

となり、右辺について積の微分法則を用いると、であるので、右辺＝となる。また、の右辺について定常状態のの部分を除くと、となる。よって

となり、は空間依存性が無視できるとしているので、

よって、

そして、空間変化と時間変化の整合性をとることで、

が得られる。

第3問

与えられた運動方程式をについて偏微分すると、

となる。

ポアソン方程式を上式に代入すると、

連続の式より、

これをに代入し、

これを変形し、

この方程式の解は、積分定数A、Bを用いて、と表され、

これでプラズマ周波数を求めることができた。