

2019 レポート課題
基礎物理学 (電磁気学)
理学部・生物分子学科

課題6

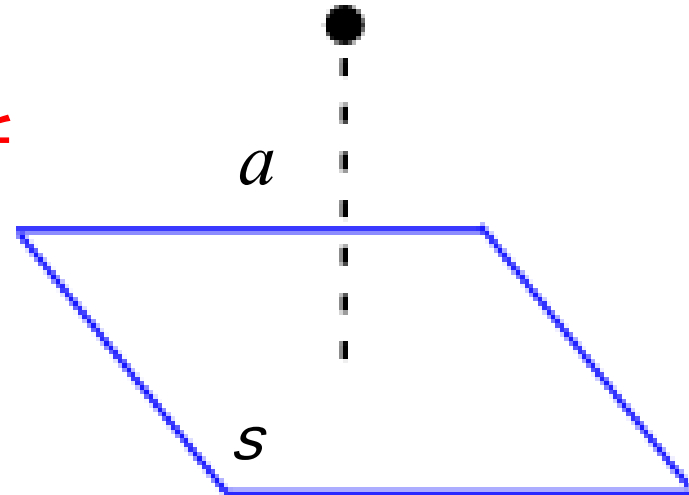
無限に広い平面がある。

この平面上に面密度 S で一様に電荷が分布しているとする。

この平面から距離 a だけ離れた点での電場の大きさを求めよ。

但し、真空誘電率は ϵ_0 とする。

注) クーロンの法則を用いて計算すること



課題7

ガウスの法則の微分形

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad \left(\operatorname{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \right)$$

$$\nabla \times \vec{E} = 0 \quad \left(\operatorname{rot} \vec{E} = 0 \right)$$

を導け

課題8

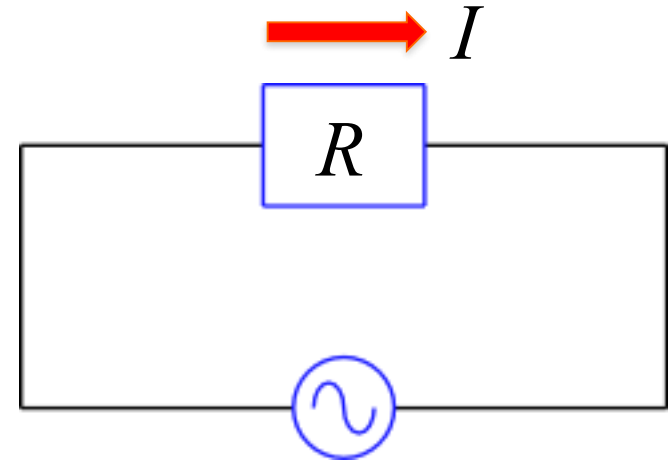
電流が時間的に周期的に変動する電流 $I(t)$ が

$$I(t) = I_0 \sin(2\pi ft)$$

で表される電流がある。

(1) 抵抗 R に流したときの仕事率 P を求めよ。

(2) このときの平均電流の大きさを求めよ。



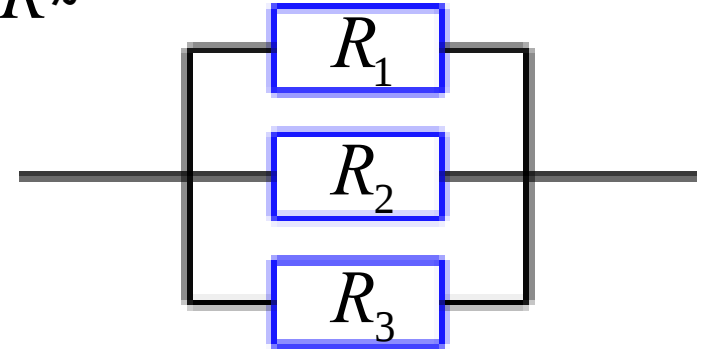
課題9

抵抗 R_1, R_2, R_3 がある。

(1) 3つの抵抗が並列につながれたときの合成抵抗 R が

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

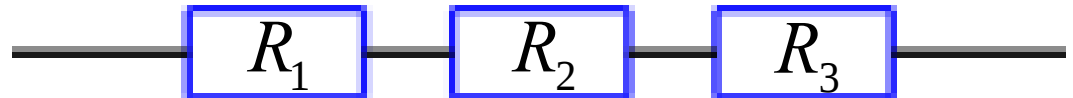
であることを示せ。



(2) 3つの抵抗が直列につながれたときの合成抵抗 R が

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

であることを示せ。



課題10

地球は巨大な磁石であることはよく知られている。

以下の問いに答えよ。(A4レポート用紙1枚分以上記述すること)

(1) 地球が磁石とみなせる仕組みについて説明せよ。

ただし、次の用語を用いること。「磁気双極子」「磁極」

(2) 地球上の歴史で、地磁気(地球が生じさせる磁場)が反転した時期について調べよ。

(3) もし、現代において地磁気が反転した場合、どのような影響が出るか検討せよ。