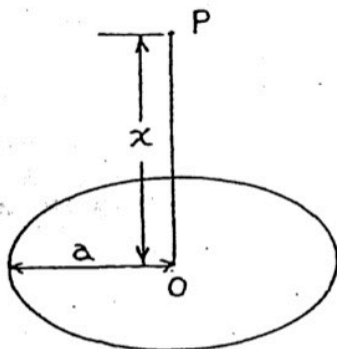


1. 細い導線で出来た半径 a の円環 (輪) に電荷 Q が一様に分布している。
- 円環の中心軸上で、中心 O から距離 x の点 P の電位と電界を求め、電界の概略図を x の関数として図示せよ。
 - 中心 O の近傍に、中心軸に沿って運動できる電荷 $-Q$ をおいたとき、この電荷に作用する力 F を求めよ。 $|x| \ll a$ と近似して計算せよ。
 - (b) の結果をもとに、電荷 $-Q$ を中心近傍で x 方向にわずかに ($|x| \ll a$) 動かしたとき、その後電荷 $-Q$ は、調和振動を起こすことを示せ。(必要ならば電荷 $-Q$ の質量を m とし、重力の影響は無視する。)



2. 図のように、一様な媒質 (透磁率 μ_0) 中で z 軸上にある長さ $(l_1 + l_2)$ の直線状導線に電流 I が流れている。 xy 面上の原点 O から距離 r の点 $P(x, y, 0)$ において、次の問に答えよ。
- 点 P における磁束密度 B の絶対値 (B) を図中の r , ϕ_1 , ϕ_2 を用いて表せ。
 - 点 P におけるベクトルポテンシャル $A = (A_x, A_y, A_z)$ を求めよ。必要ならば次の不定積分の公式を使用してよい。

$$\int \frac{1}{\sqrt{x^2 + a^2}} dx = \log(x + \sqrt{x^2 + a^2})$$

- c. (b) で求めたベクトルポテンシャルから、点 P における磁束密度 $B = (B_x, B_y, B_z)$ を計算せよ。

