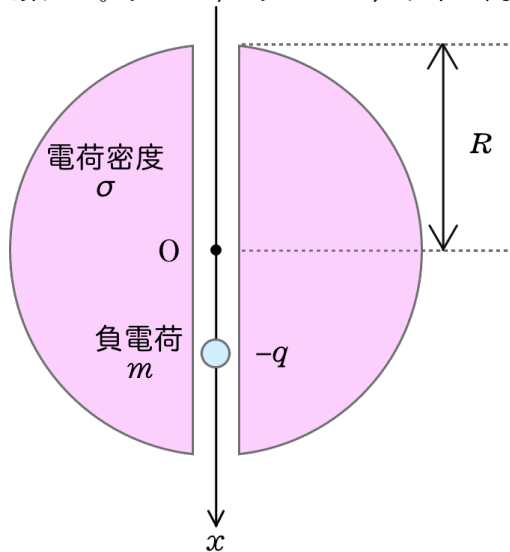


☆電磁気 3【電荷の単振動】

図のような半径 R [m] の球に単位体積あたりの電荷量が一定の値 σ [C/m³] ($\sigma > 0$) となるように、電荷が球全体に一様に分布している。球の中心を通るまっすぐな細長いトンネルを掘り、トンネルに沿って中心 O を原点とする x 軸をとる。質量 m [kg] 電荷量 $-q$ [C] の負電荷を $x=R$ の位置で静かに放すとトンネルに沿って単振動を始めた。クーロンの法則の比例定数を k_0 [N・m²/C²] として、以下の問いに答えよ。



(1) トンネル内の位置 x において、負電荷が受ける力はいくらか。中心 O から距離 r ($r < R$) の位置において負電荷が受ける静電気力の大きさは、中心 O から距離 r 以内にある球の部分の電荷が中心 O に集まったと仮定したときに負電荷が受ける静電気力に等しい。

(2) 負電荷の単振動の周期はいくらか。