

## No.4

Q

真空中の直線上に間隔  $r$  [m] を隔てて、点A, B, Cがあり、各点に電荷  $Q_A$  (正電荷の  $+A$  [C]),  $Q_B$ ,  $Q_C$  を置いたとき、これらの3つの点電荷に働く力がそれぞれ0になったという条件の問題で、解説に「点Bは負電荷, Cは正電荷となる」とあります。なぜ  $Q_B$  は負,  $Q_C$  は正とわかるのでしょうか。

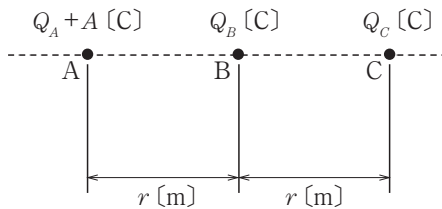


図 1

A

静電気に関するクーロンの法則により、2つの電荷間の力は、同符号では反発、異符号では吸引します。この問題では点電荷は3個ありますから、各点電荷に働くクーロン力は、自分を除く残り2つからの電荷によるクーロン力の合成となります。ここから、次のように順番に考えていきましょう。

2つの力の合成が0ということは、この2つのクーロン力は必ず力の方向が逆ということになります。

問題では、点Aだけが正電荷として値が与えられています。図1において点Bには、点Aと点Cからの2つの力が働きますから、力の合成が0になるためには、点Cの電荷による力の向きは、点Aとは逆になります。

すなわち、力の方向を考えると、

- ① 点Bに対し点Aの力  $F_{AB}$  が吸引(左向き)なら、点Cからの力も吸引(右向き)。
  - ② 点Bに対し点Aの力  $F_{AB}$  が反発(右向き)なら、点Cからの力も反発(左向き)。
- となることが必要ですから、点Bに対して点Aと点Cは吸引か反発の同じ働きをしています。したがって、点Aと点Cは同符号となり、点Cは正電荷と判断できます。

すると、点Cに対して点Aの力  $F_{AC}$  は反発力になります。点Cの合成力を0にするには、力  $F_{AC}$  の反発力を打ち消すため、点Bからの力は吸引力が必要です。すなわち点Bの符号は点Cとは逆になりますから、点Bは負電荷となります。