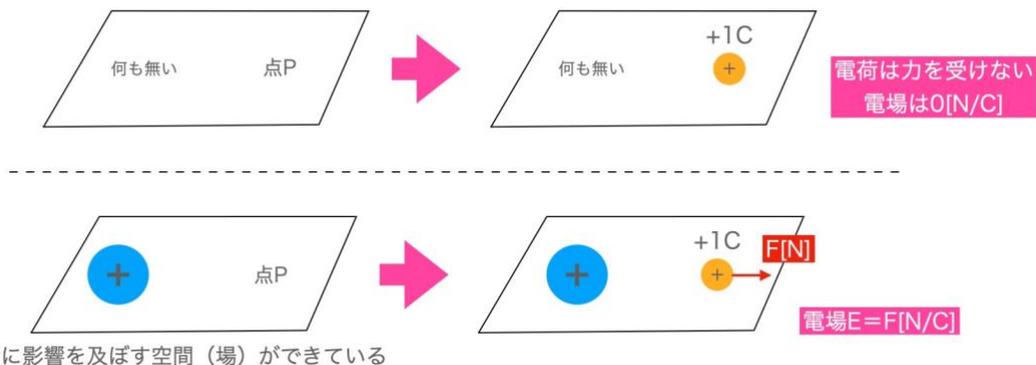


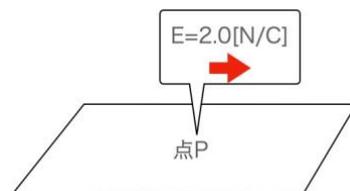
○電場（電界） Electric Field

ある空間に電荷が置かれていると、他の電荷はその電荷から力を受けます。このような電荷に静電気力を及ぼす空間（場）には、（ ）（または電界）が生じているといえます。これは Electric Field の日本語訳で「E」で表します。

電場の大きさは 「（ ）の電荷にはたらく（ ）」 と決めます。なお C（クーロン）とは電気の量を表します。単位は（ ）、や V/m を使います。



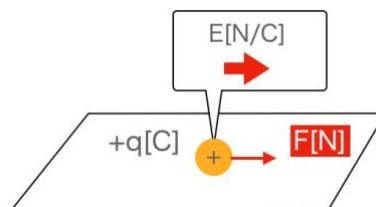
問題 点 P の電場が右向きに 2.0N/C だとする。この場所に +4.0C の電荷を置いた時、この電荷にはたらく力は右向きに（ ）N である。（ ）にあてはまる数字を答えなさい。



この問題のように、ある場所の電場がわかれば、その場所にある電荷 +q[C] の電荷を置いたときに、その電荷が受ける力は次の式で計算することができます。

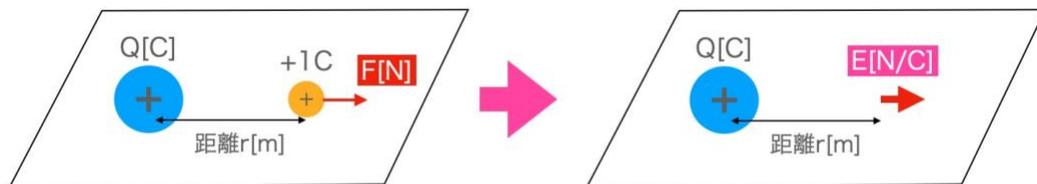
電荷に働く力と電場の関係式

$F = (\quad)$ **覚える**



○ 点電荷から距離 r 離れた場所での電場の式

「点電荷 $+Q[C]$ から距離 $r[m]$ の場所の電場 E の大きさ」は次のように、 $+1C$ の試験電荷をおいてみて、その電荷が受ける力となります。静電気力 ($k\frac{q_1q_2}{r^2}$) の式を覚えていれば、追加で覚える必要はありません。



+ 1 [C] の電荷が受ける力 = 電場

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \quad = \quad = E \quad \boxed{\text{覚える}}$$

○ 電場の足し算はベクトルで

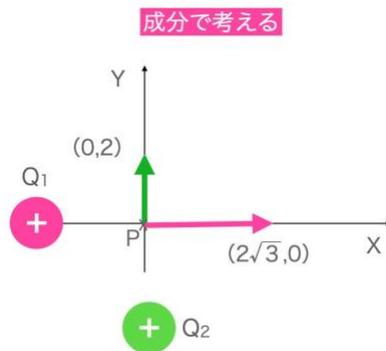
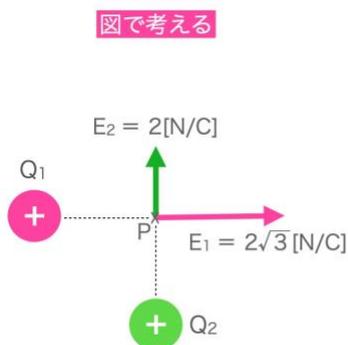
電場は「力」なので、大きさと向きを持つ () 量です。電場を足す場合には、図を描いて平行四辺形の法則をつかって足し合わせたり、成分にわけてそれぞれ足したりして求めます。

ベクトルの注意点

1N と 1N の和は、2N とは限らない。



問題 次の Q_1 、 Q_2 の P 点での電場が、それぞれ E_1, E_2 である。このときの合成電場の向きと大きさを作図しなさい。



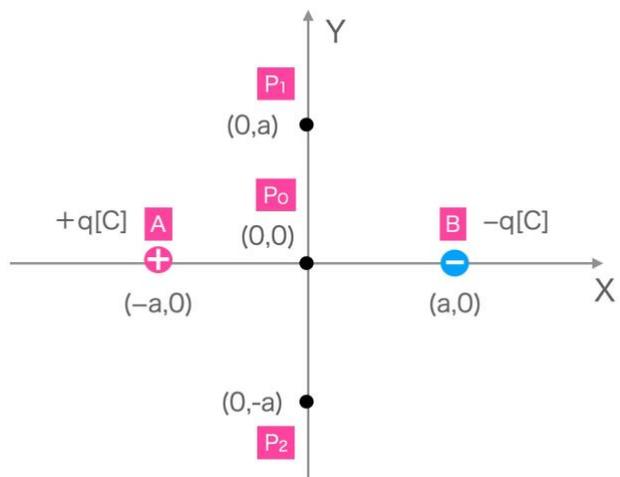
参考 なぜ電場 E は必要なのでしょう。

ある点 P にある電荷 A (電気量 $+Q[C]$) をおいたとき、電荷 A が受ける静電気力を求める場合「静電気力の式」 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ で求めることもできます。ただし相手の電気量 q_2 と、相手との距離 r がわからないといけません。どの物体がどんな電気量を持っているのか、電気は目にみえませんし、なかなかわかりません。相手が複数いるかもしれません。

しかし点 P に電気量のわかる試験電荷 $+q[C]$ を置いて、その電荷が受ける力 F をはかると、点 P での電場 E ($E=F/q$) がわかります。点 P の電場 E がわかれば、電荷 A (電気量 $+Q$) を点 P に置いたときの静電気力は計算できます ($F=QE$)。これが電場を使うときの1つの利点です。

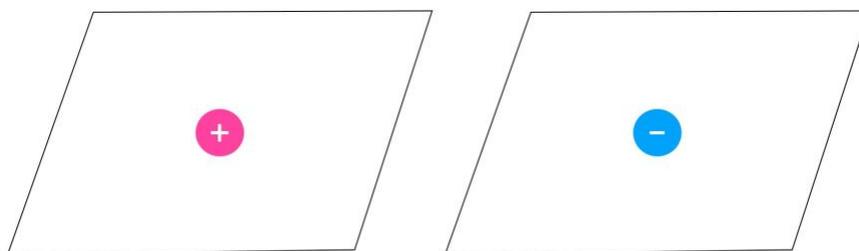
問題 図のように点 A, B に電荷 ($+q, -q[C]$) が固定されて置かれている。クーロンの法則の比例定数を k とする。

- (1) 点 P_0, P_1, P_2 での合成電場の大きさと向きを求めなさい。
- (2) P_2 に $+10C$ の電荷を置いた時、この電荷が受ける力の大きさを求めなさい。



○ 電気力線

- ・様々な場所の電場の向きを連ねた線を（ ）といいます。電気力線の（ ）の方向は、その場所の電場の向きを示します。電気力線は次の性質を持ちます。
- ・電気力線はプラスの電荷から出て、マイナスの電荷に入ります。次の図に電気力線を描いてみよう。



- ・電場の大きさが $E[\text{N/C}]$ のところでは、 1m^2 あたり E 本の電気力線を引きます。そのため電場が大きいところは、電気力線は（ ）になります。

※ 詳しくはガウスの法則で説明します。

問題 前の問題で求めた電場の向きや試験電荷を適当においてみて、2つの電荷がある場合の電気力線の概形（おおまかな様子）を描きなさい。

「静電気力の式」ではなく「電場」を考えると、電荷が作り出す電気の世界が見えてきます。まさに電場は「電気の間（空間）」を示す物理量ですね。

