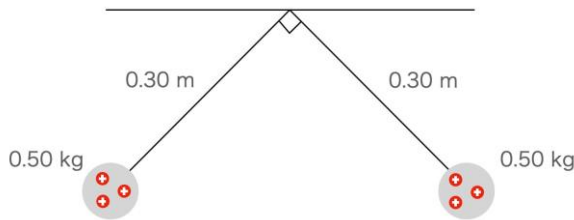


静電気と電場・電位 まとめ

○クーロンの法則 静電気力の大きさは次の式で表される。



自宅で 2本の軽い糸(長さ 0.30m)の先に質量 0.50kgの球をそれぞれつけて、天井から吊るした。これらに同じ量の正電荷を与えると、図のように 90° の角度をなして球が静止した。それぞれの球が持つ電気量を求めなさい。なお、クーロンの法則の定数を $9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ 、重力加速度の大きさを 10m/s^2 とする。



答え

https://youtu.be/srHRQb6_P64

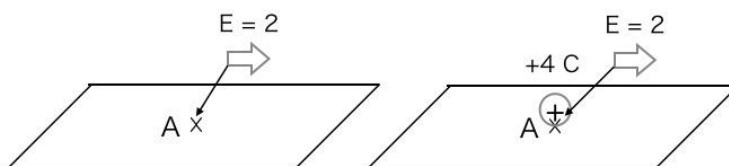
○電場 (電界) Electric Field

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る。このような電荷に静電気力を及ぼす空間には、() (または電界) が生じているという。電場の大きさは () の電荷にはたらく ()。



電荷に影響を及ぼす空間 (場) ができている

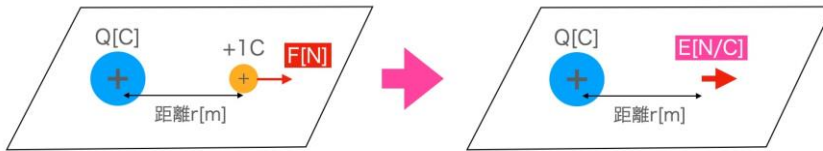
ある場所の電場が右向きに 2.0N/C だとする。この場所に $+4.0 \text{C}$ の電荷を置いた時、この電荷にはたらく力は () N である。



このようにある場所の電場がわかっていると、その場所に+q[C]の電荷を置いときに受ける力を次の式で計算することができる。

$$F = (\quad) \quad \boxed{\text{覚える}}$$

- 点電荷から距離 r 離れた場所での電場の公式



+ 1 [C]の電荷が受ける力 = 電場

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

- 電位の公式

() Cの電荷が持つ「静電気力による位置エネルギー」を()といいます。ある点電荷 (+Q[C]) から r[m]離れた位置での電位は次の式で表されます。



$$V = \quad \boxed{\text{覚える}}$$

また電位 V[J/C]の場所に、ある電荷 (+q[C]) をおくと、この電荷の持つ静電気力による位置エネルギーは次の式で表されます。

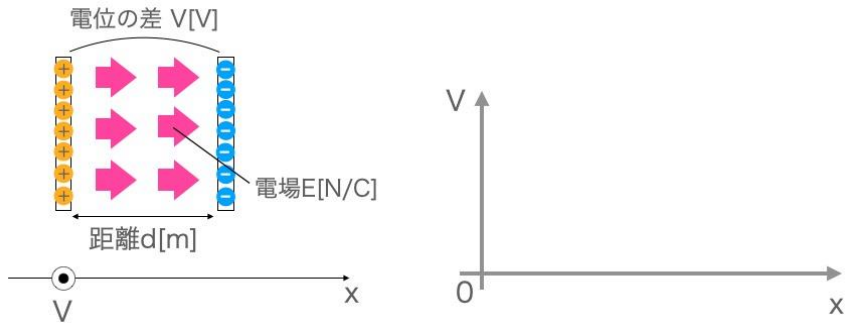
$$U = (\quad) \quad \boxed{\text{覚える}}$$

- 一様な電場中の電位

右の図のように帯電した金属板の間できる電場はどこも一様 (どこも同じ大きさ)になる。

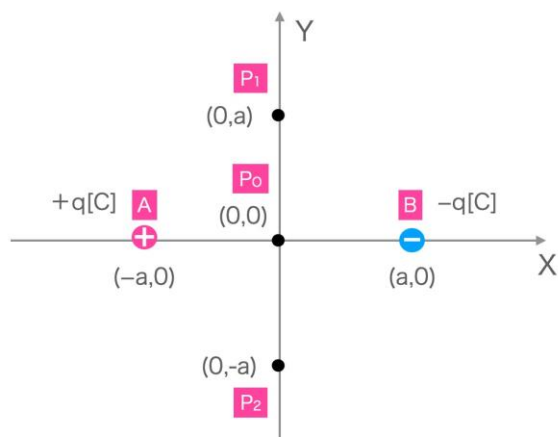
$$E = \quad \boxed{\text{覚える}}$$

2つの金属板にプラスとマイナスの電気がそれぞれ並んで、向かい合うと、その間の電場はどこでも一様になり、電位は同じ傾きになります。



自宅で 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。

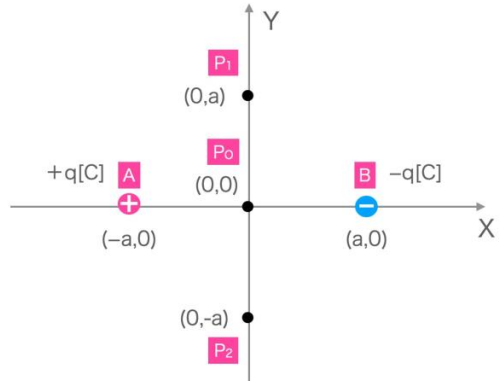
- (1) 点 P_0, P_1, P_2 での合成電場の大きさと向きを求めなさい。
- (2) P_2 に +10C の電荷を置いた時、この電荷が受ける力の大きさを求めなさい。



<https://youtu.be/iSAklmdp-BU>

自宅で 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。

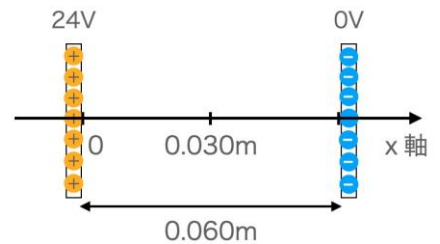
- (1) 点 P_0, P_1, P_2 での電位の大きさと向きを求めなさい。
- (2) (1)で求めた電位と、前問で求めた P_0, P_1, P_2 の電場の向きと合わせて 3D の図と比較しなさい。



https://youtu.be/KBd_I8yf40I

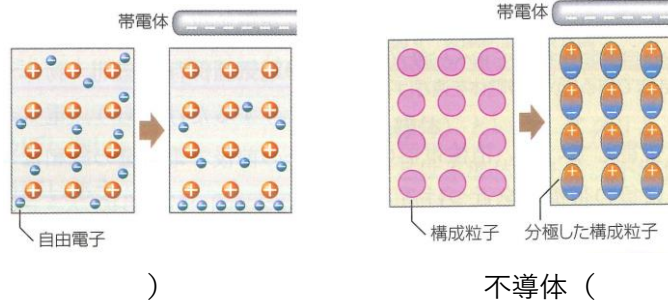
自宅で 次の図のように、2つの金属板を向かい合わせて電荷を与えた。原点での電位 24V で、 $x=0.060[m]$ での電位は 0V である。電場は x 軸に平行で一様である。次の各問に答えなさい。

- (1) 極板間の電場の大きさと向きを答えなさい。
- (2) $x=0[m]$ と $x=0.030[m]$ の電位の差（電位差）は何 V ですか。電位図を描いて求めなさい。
- (3) 質量 $6.4 \times 10^{-27} \text{kg}$, 電気量 $3.2 \times 10^{-19} \text{C}$ の陽イオンを原点 O に静かに置くと、イオンが動き出しました。イオンが電場から受ける力は何 N ですか。
- (4) (3)のイオンが $x=0.060[m]$ に到達したときの速さ $v[m/s]$ を求めなさい。



<https://youtu.be/W0IXwzNJ7pY>

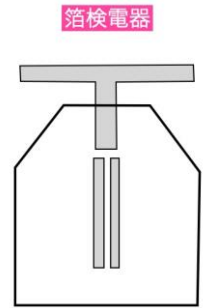
参考 自由電子の移動



导体 ()

不導体 ()

自宅で 箔検電器に負に帯電したアクリル棒を上部の金属板に近づけると、金属板は () に、箔は () に帯電し、箔は () 。次に、アクリル棒を近づけたまま、箔検電器の金属板に指を触れる。このとき、箔は () 。これは箔検電器から () が指をとって外に出ていくためである。最後に指を金属板から離し、次にアクリル棒を遠ざけた。このとき、箔は () になる。



はじめの状態に戻して、箔検電器に正に帯電したハンカチ (絹) を上部の金属板に近づけると、箔は () 。次に、ハンカチを近づけたまま、箔検電器の金属板に指を触れる。このとき、箔は () 。最後に指を金属板から離し、次にハンカチを遠ざけた。このとき、箔は () 。このとき箔検電器は () に帯電している。



<https://youtu.be/R4VQ0bFWAA0>