

電位と位置エネルギーの比較

更新日 2017/07/01

電位を位置エネルギーと比較するとわかりやすい。

電場について確認しよう。

1(C)当たりの電気量に働く力を電場 E という。単位は (N/C)
 $q(C)$ に働く力 F はその q 倍だから $F=qE \cdots(E1)$ となる。

この考え方を重力に使うと

1(kg)当たりの質量に働く力を F_1 とする。単位は (N/kg)
 $m(kg)$ に働く力 F はその m 倍だから $F=mF_1 \cdots(G1)$ となる。

実際 $F_1=m g=g(N/kg) \cdots(A)$ を代入すると $F=m g$ となり、重力の式となる。

次に電位を確認しよう。

1(C)の電気量を電場 E の力で $x(m)$ 動かすと、仕事 V は $V=Ex \cdots(E2)$
 $q(C)$ の電気量に働く力で $x(m)$ 動かすと仕事 W は(E1),(E2)より
 $W=Fx=(qE)x=q(Ex)=qV \cdots(E3)$
仕事の結果は位置エネルギーとして蓄えられる。

この V が電位である。

重力で考えよう。

1(kg)の質量を F_1 の力で $h(m)$ 動かすと、仕事 W_1 は $W_1=F_1h \cdots(G2)$
 $m(kg)$ の質量に働く重力で $h(m)$ 動かすと、仕事 W は(G1),(G2)より
 $W=Fh=(mF_1)h=m(F_1h)=mW_1 \cdots(G3)$
仕事の結果は位置エネルギーとして蓄えられる。

実際、(A)を代入すると $W_1=F_1h=gh$

$W=mW_1=mgh$ となって位置エネルギーの式となる。

(E3)と(G3)の比較から次のことは見やすい。

電位とは1(C)当たりの位置エネルギーであり、

重力における1(kg)当たりの位置エネルギーに相当する。

以上のことがわかると、電力がわかりやすくなる。

電力はなぜ電流×電圧なのか？

電流 $I(A)$ が t 秒間流れたら、電気量 q について $I=q/t$ だから、(E3)より

$W/t=(q/t)V=IV$ これが1秒間当たりの仕事量=電力である。