2023.3.3

- 直流 (0Hz)
- 交流 (60Hz or 110 Hz)

① 平面，空間，正交

② Fourier，直流 & 交流正交
sin，cos 正交
sinn，cosn 正交

③ 多項式 1，x，x^2，…，正交

電路學 ① DC分析：voltage，current，power
② AC分析：voltage，current，power {實部，bandwidth / 虛部}

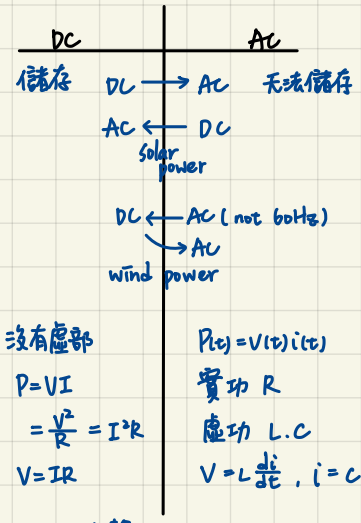
電工程：電能傳送

電力電子：電能轉換 {DC→DC / DC→AC / AC→DC / AC→AC（只用變壓器不能改變頻率）}

電子學：① 二極體 —▷|— 不可控 switch（順逆偏）① 開，② 閉。

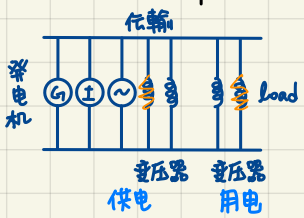
② 可控 switch / 線性放大 ① 開 ② 閉 ③ 線性放大

電機機械：利用磁場轉換能量
① 發電机：机→电
② motor：电→机
③ 变压器：电→电



沒有虛部
$P=VI$
$=\frac{V^2}{R}=I^2R$
$V=IR$

$P(t)=V(t)i(t)$
實功 R
虛功 L.C
$V=L\frac{di}{dt}$，$i=C\frac{dv}{dt}$



motion : ① 直線 $F=ma$

② 旋転 $\tau=J\alpha$

功率 : $P=VI$ （沒有虛功）
$=\frac{V^2}{R}$
$=I^2R$
$V=IR$

有虛功 : { 實功 : R. ; 虛功 : L.C

$P(t)=V(t)\cdot i(t)$

$V=L\frac{di}{dt}$ (@交流电)

$i=C\frac{dv}{dt}$

電機機械 利用磁場 4大公式

創造磁場 1. 安培定律 : $\oint H\,dl = Ni$

（H: 磁場強度；dl: 導体長度；N: 導体圈數；i: 电流）

2. 法拉第 : $e_{ind} = N\frac{d\phi}{dt} = L\frac{di}{dt}$ （N: 圈數；φ: 磁通）

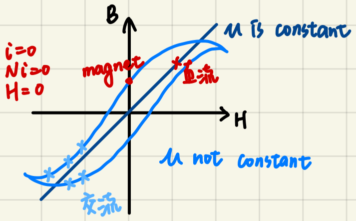
(变压器) 時变的磁場. 感应电压

from same person

3. 馬達 : $\vec{F} = (i\vec{l} \times \vec{B})$, $B=\frac{\phi}{A}$ （F: 机械；i: 电流；l: 導体長度；B: 磁通密度）

4. 発电机 : $V = (\vec{v} \times \vec{B})\cdot\vec{l}$ （V: voltage；v: velocity）

$B = \mu H$



$\oint H\,dB = \oint \frac{Ni}{l}\frac{d\phi}{A}$

$= \frac{1}{lA}\oint ie\,dt = \frac{功}{体積}$

磁路 (non-linear → linear)	電路 (linear)
$\mathcal{F} = Ni = \phi R$, $R=\frac{l}{\mu A}$	$V=iR$ ($v=iR$ (ac)) ; $R=\frac{l}{\mu A}$
導磁 ≠ 導电	
① 串联 ② 並联	① 串联 ② 並联 ③ KVL ④ KCL

$\frac{d\sin(wt)}{dwt}\ \frac{dwt}{dt}$

$= \cos(wt) \times w = \sin(wt+90^\circ)\times w = j\sin(wt)\times w$

$w = 2\pi f$

$60Hz \longrightarrow w = 377\ rad/s$

$60kHz \longrightarrow w = 377k\ rad/s$

$V = L\frac{di}{dt} = Lsi = L(jw)i$, $s=\frac{d}{dt}$

$i = C\frac{dv}{dt} = Csv = C(jw)v$

Ex 1-10

$V_{外} = iR + (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot \vec{L}$

① $120 = i \times 0.3 + 0_{起}$

$\Rightarrow i = \frac{120}{0.3} = 400A$

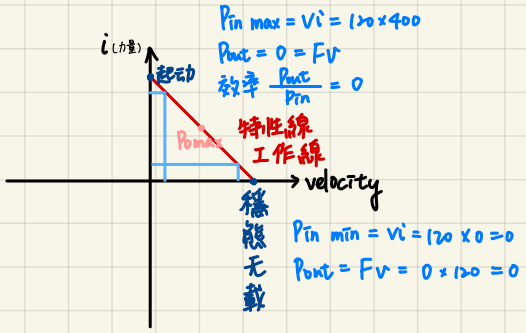
$F = iL \times B$

$= 400 \times 10m \times 0.1T = 400$ newton

② $i = 0$. $V_{外} = (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot \vec{L}$

$120 = v \times 0.1 \times 10m$

$v = 120 m/s = 432 \frac{km}{hr}$



$P_{in\ max} = Vi = 120 \times 400$

$P_{out} = 0 = Fv$

效率 $\frac{P_{out}}{P_{in}} = 0$

$P_{in\ min} = Vi = 120 \times 0 = 0$

$P_{out} = Fv = 0 \times 120 = 0$

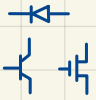
電路元件 ① 被動：不能改變 freq.

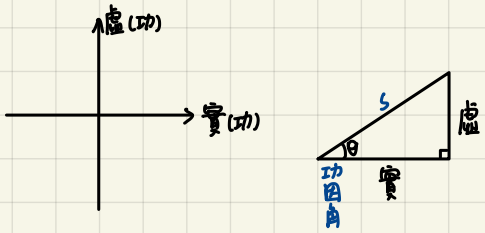
$R: V = iR$

$L: V = L\frac{di}{dt}$

$C: i = C\frac{dv}{dt} \Rightarrow V = \frac{1}{C}\int i dt$

② 主動：可以改變 freq.





ex:

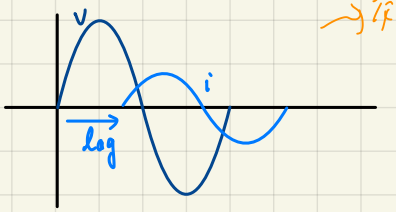
$V = \bar{i}(Ls + R)$

$s = jw = j \times 377$

$s = P + jQ$

$P = s\cos\theta$

$Q = s\sin\theta$



→ 交流電的功不是常數.