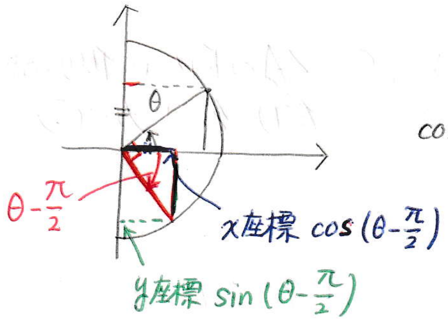
第2回課題質問の回答

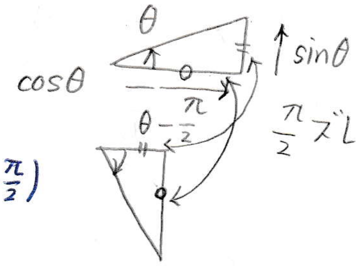
3/19(水)

質問1

申し訳ございませんでした。
公式が誤っており訂正させていただきます。

	正	誤
$\sin\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)=$	$-\cos\theta$	$\cos\theta$
$\cos\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)=$	$\sin\theta$	
$\tan\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)=$	$-\frac{1}{\tan\theta}$	$\frac{1}{\tan\theta}$





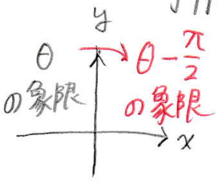
※ 長さの関係

$\frac{\pi}{2}$ズレると「元の底辺」=「$\theta-\frac{\pi}{2}$三角形の高さ」

「元の高さ」=「$\theta-\frac{\pi}{2}$三角形の底辺」

※ 符号の関係

位相が $\theta-\frac{\pi}{2}$ になると、点がある象限が1つ手前にずれる。



"$\theta-\frac{\pi}{2}$"のx座標の符号
=
θのy座標の符号

"$\theta-\frac{\pi}{2}$"のy座標の符号
=
$(-1)\times$「θのx座標の符号」

"$\theta-\frac{\pi}{2}$"のtanの符号
= "$\theta-\frac{\pi}{2}$"の $\frac{\text{y座標}}{\text{x座標}}$ から計算

θ	第1象限	第2象限
	$\cos\theta$ ⊕	$\cos\theta$ ⊖
	$\sin\theta$ ⊕	$\sin\theta$ ⊕
	$\tan\theta$ ⊕	$\tan\theta$ ⊖
$\theta-\frac{\pi}{2}$	第4象限	第1象
	$\cos\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)$ ⊕	$\cos\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)$ ⊕
	$\sin\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)$ ⊖	$\sin\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)$ ⊕
	$\tan\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)$ ⊖	$\tan\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)$ ⊕

θが第3,第4象限のときも同様の符号の関係です。

他には…

$\sin\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)=\cos\theta$

$\cos\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)=\sin\theta$

符号は同じ

と

$\sin(-\theta)=-\sin\theta$

$\cos(-\theta)=\cos\theta$

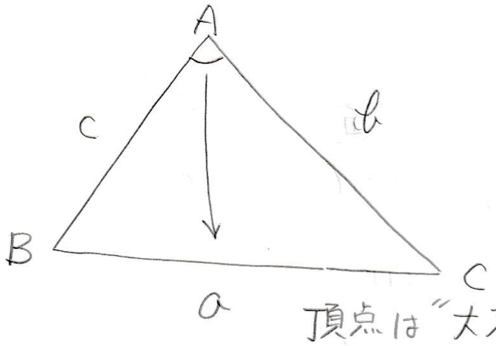
の2つを組み合わせて

$$\sin\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)=\sin\left\{-\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)\right\}=-\sin\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)=-\cos\theta$$

$$\cos\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)=\cos\left\{-\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)\right\}=\cos\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)=\sin\theta$$

と別の知っている公式からも作ることができます。

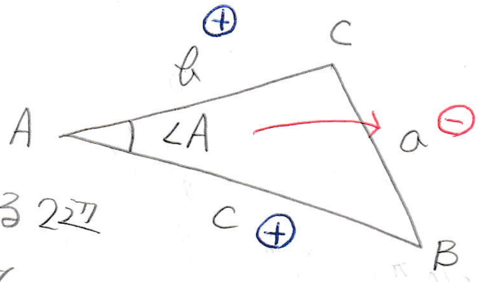
質問2 → 図形といっしょにして視角化すると覚えやすいです。



辺と頂点の名前の付け方

頂点は"大文字"、頂点が作る角の向かい側の辺は"小文字"で書く！

◎ $\cos\angle A = \dfrac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$



∠Aの向かい側の辺だけ、公式が㊀

∠Aを構成する2辺

↓ 変形すると、

◎ $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\angle A$

(a → b → c の順)

⇓

aの代わりに、1つずつずらせば

$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca\cos\angle B$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\angle C$

注 ∠A=90°では $\cos\angle A = 0$ なので、$a^2 = b^2 + c^2$ となり、三平方の定理

余弦定理は三平方の定理をより一般化した公式と考えられる。

このように、点や辺を反転や回転して元の図形と重なる性質を「図形の対称性」という。

質問3 → 公式「$\cos(-\theta)=\cos\theta$ を利用して式変形しています。
$\sin(-\theta)=-\sin\theta$」

元の式 ㊧ ㊨

$$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$$

βの代わりに
−βを代入。

$$\cos\{\alpha-(-\beta)\}=\cos\alpha\cos(-\beta)+\sin\alpha\sin(-\beta)$$

公式　公式

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha(-\sin\beta)$$

質問4 → 公式「$\cos\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)=\sin\theta$ を利用して式変形しています。
$\sin\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)=\cos\theta$」

元の式

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$$

αの代わりに
$\frac{\pi}{2}-\alpha$を代入

$$\cos\left\{\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)+\beta\right\}=\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)\cos\beta-\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)\sin\beta$$

公式　公式

$$\cos\left\{\frac{\pi}{2}-(\alpha-\beta)\right\}=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta$$

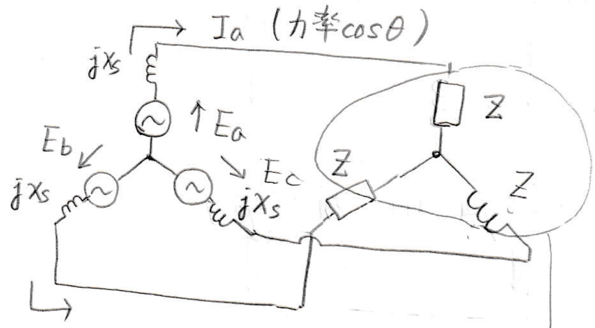
公式

$$\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta$$

質問5 → 次の手順です

手順1. 三相平衡回路の1相分を代表して書き出す

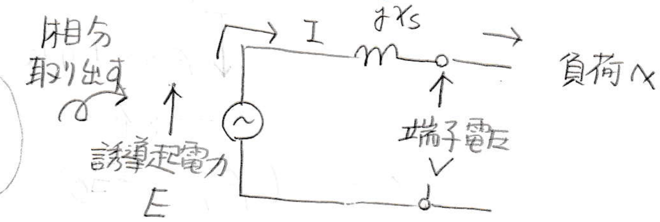
バランスが
とれている状態です



三相平衡回路

平衡なので各相の負荷
は等しい。

1相分
取り出す



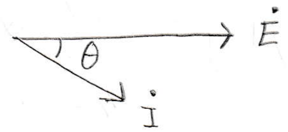
1相分回路

手順2. 発電機では誘導起電力Eを水平基準にし、
電流→電圧降下→端子電圧の順に
ベクトル図を描く

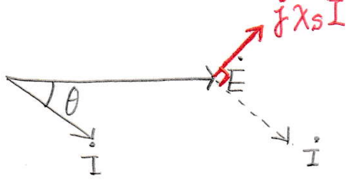
① Eを記入

⇒

② θだけズラしてIを記入



⇒ ③電圧降下を記入



$jx_s\dot{I}$ ($\dot{I}$の長さをx_s倍して、反時計まわり$\frac{\pi}{2}$回転したベクトル)

← (注) $\dot{I}$を$\dot{E}$の終点に平行移動
すると見やすい

④ 端子電圧を記入