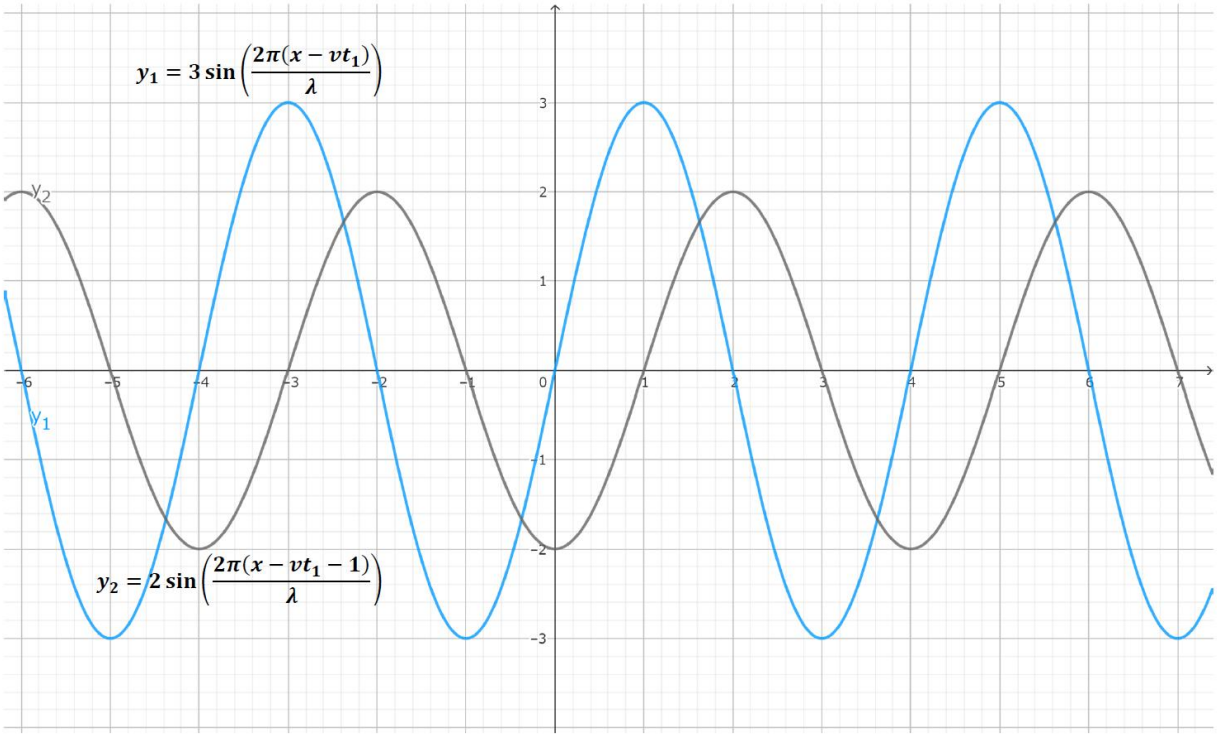
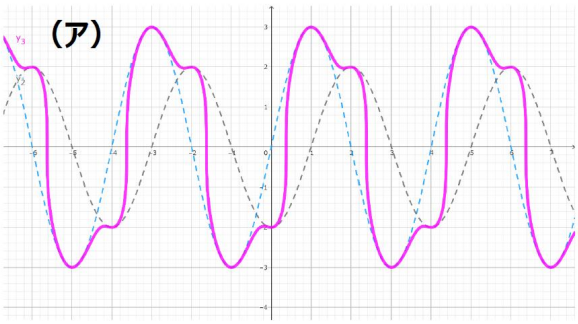
波_2_周期が同じで振幅と位相が異なる進行波の合成波の形

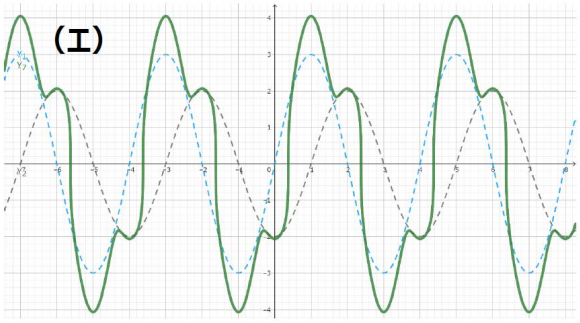
組	番	

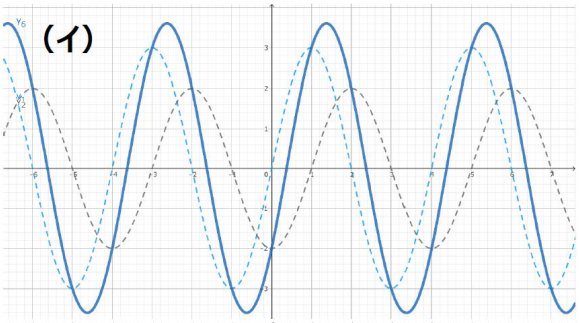
重ね合わせの原理で、地道に重ね合わせれば答が得られるが、それでは原理が見えてこないので、ここでは別の方法で考えよう。

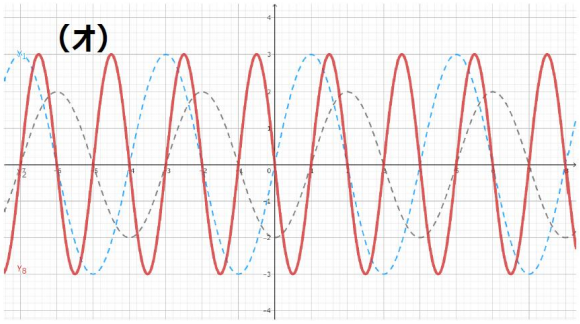


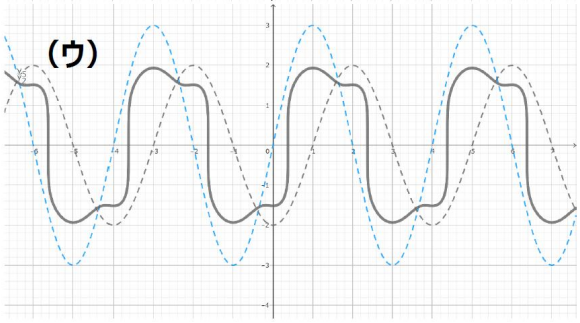
【課題】上の二つの合成波の形を予想し（ア）～（カ）から選択せよ。それから地道に確かめよ。

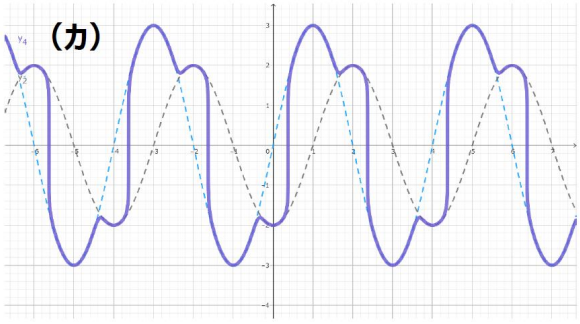






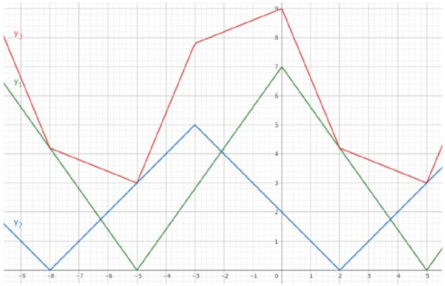




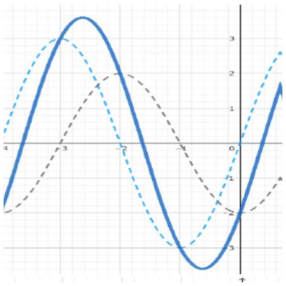


【正弦波の合成波は、なぜまた正弦波の形になるのか】

三角波どうしが重なった合成波の形は三角波ではなくなるが、sin で表された正弦波どうしが重なった合成波の形はまた sin の波形になるのはなぜか。



緑と青の三角波の合成波(赤)は三角形ではな



水色と灰色の正弦波の合成波(青)は正弦波の形であ

x 方向も t 方向も同じ形の変化なので t 方向だけで考える。したがって問題は次のようになる。

$x=0$ で振動 $y_1=A\sin(\omega t+\alpha)$と振動 $y_2=B\sin(\omega t+\beta)$の**合成振動** $\mathbf{y_3=y_1+y_2=A\sin(\omega t+\alpha)+B\sin(\omega t+\beta)}$が やっぱり $\mathbf{y_3=C\sin(\omega t+\gamma)}$という形で書けるのはなぜか。

$A\sin(\omega t+\alpha)$と $B\sin(\omega t+\beta)$の直接の足し算は複雑なので振動を円運動に変えて考えてみる。

振動 $\boldsymbol{y_1=A\sin(\omega t+\alpha)}$ を初期角 α から角速度 ω で等速回転する半径 A の棒とみなす(下図:青棒の動き方を見よ)

（この回転する棒を y 軸に投影すれば振動 $y_1=A\sin(\omega t+\alpha)$に戻る。）したがって問題は次のようになる。

振動 $y_1=A\sin(\omega t+\alpha)$と振動 $y_2=B\sin(\omega t+\beta)$の合成振動 $y_3=y_1+y_2$ は、初期角 α から角速度 ω で回転する半径 A の棒の先端に、初期角 β から角速度 ω で回転する半径 B の棒を継ぎ足した、原点 Oと半径 B の棒の先端を結んだ線 C とみなせる。（半径 B の棒の動き方もよく見よ） そこで、問題は、合成された回転を表す線 C は一定の半径で、一定の角速度 ω で回転するかどうかだ。

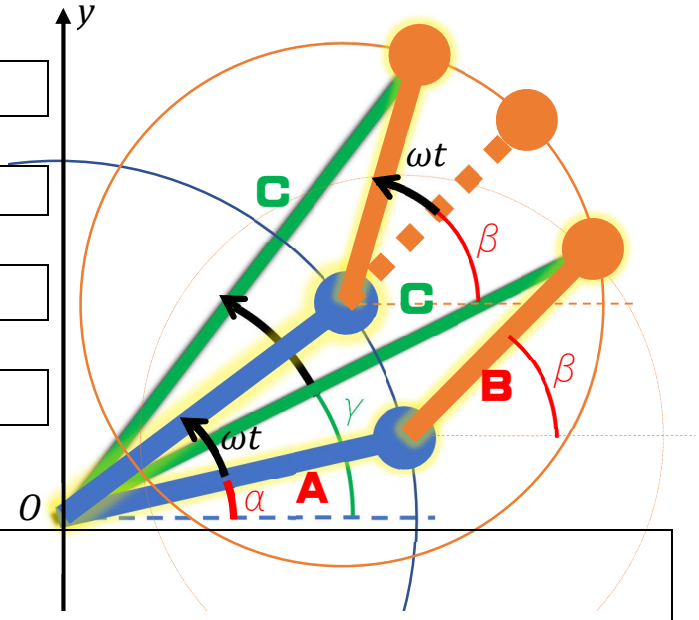
【問】半径Aの棒Aと半径Bの棒Bが同じ角速度 ω で回転すると、線Cはどのように動くか、図で動きを考えよ。

(1) 棒 A と棒 B のなす角は変化するか

(2) Cの長さはどのようになる

(3) C の角度はどのように変化するか

(4) 線 C の動きは半径 C で角度 ω の回転になるか。

(5) y 軸への投影は $y_3=C\sin(\omega t+\gamma)$となるか。

もしなるならできれば C と $\tan\gamma$ を A,B,α,β で表せ。