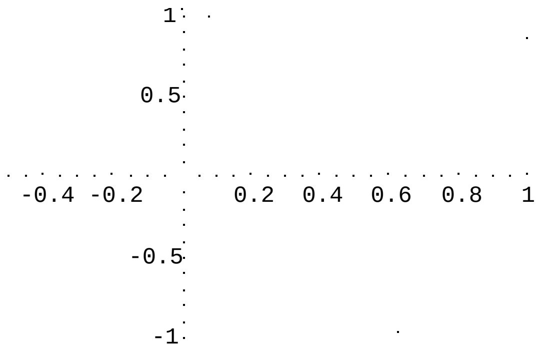
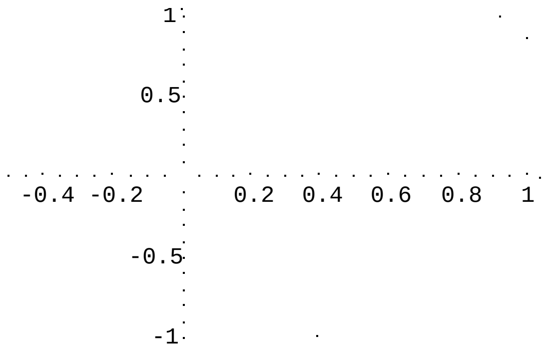
ÖVNING 2 -- Lösningar

Lp III 2003/04

Uppgift 1



y som funktion av x.



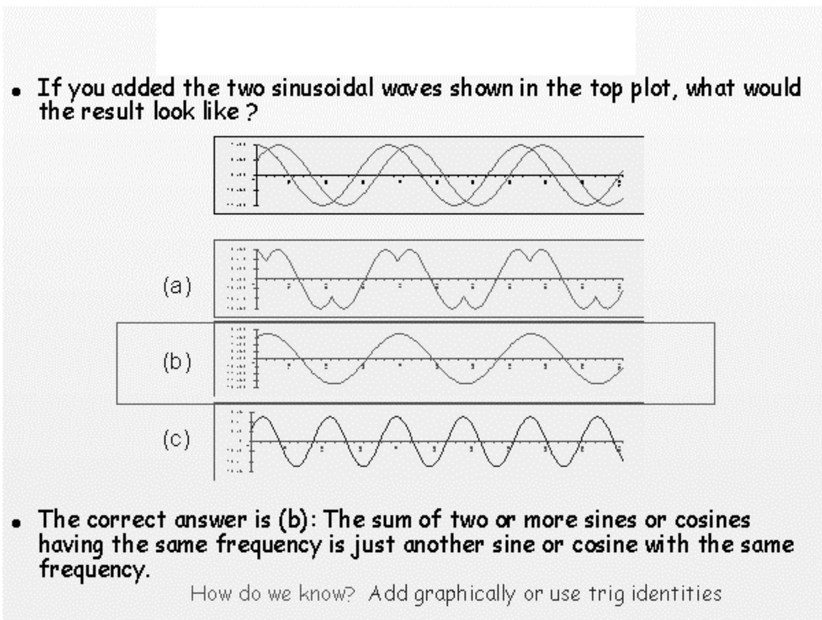
y som funktion av t

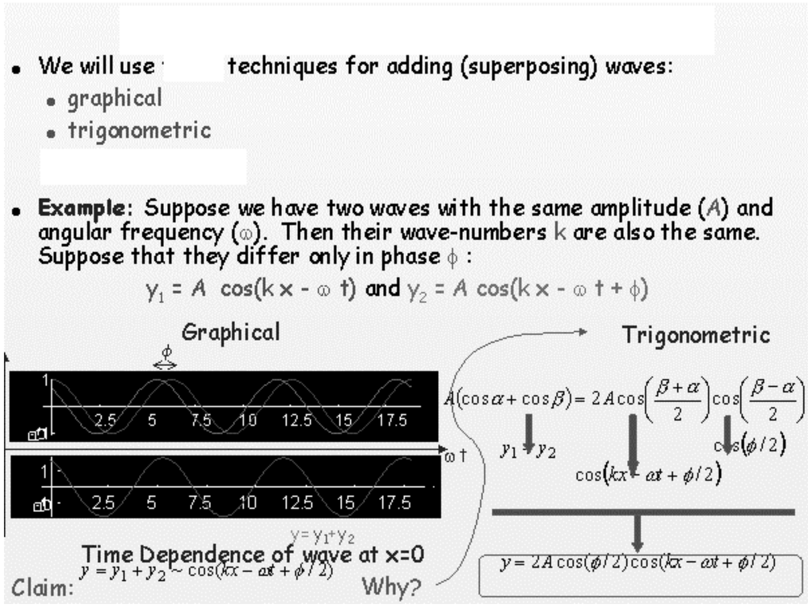
Skärningen med x-axeln för vänstra diagrammet i x = - 1/6 m.
Skärningen med t-axeln i högra diagrammet i t = + 1/6 s.
Fasförskjutningen på $\pi/3$ ger en vänsterförflyttning av vågorna, men p g a att t-vågen blir negativ efter t=0 får man kurvorna enligt figur.

Kan den ena vågen enkelt erhållas från den andra ?
Tar man x-vågen och förskjuter den åt höger alstras ett utslag i origo som är lika med t-vågens utslag.
Samma procedur kan göras med t-vågen för att få x-vågen.
Det handlar om spegling i origo.

Skäl att diskutera kurvritningen ett tag ur olika aspekter. Det brukar vålla mer problem än vad studenterna intutivt föreställer sig.

Uppgift 2





Uppgift 3

I första deluppgiften är skillnaden i vägsträcka mellan GP och FP lika med 0,2 m eller halva våglängden. Således destruktiv interferens och vågamplituden noll i P.

I den andra deluppgiften beräknas hur fasvägen kx växer i vågens utbredningsriktning. I det här fallet blir

Fasvägen FP = $\frac{2\pi}{\lambda} x_{FP}$ och fasvägen GP = $\frac{2\pi}{\lambda} x_{GP}$

Vid beräkning av fasskillnaden i P får man också ta hänsyn till att fasen i G är $\frac{\pi}{3}$ före fasen i F. Vid godtycklig tidpunkt blir då fasskillnaden i P

$$\left(\frac{2\pi}{\lambda} x_{GP} - \omega t + \frac{\pi}{3}\right) - \left(\frac{2\pi}{\lambda} x_{FP} - \omega t\right) = \frac{2\pi}{\lambda}(x_{GP} - x_{FP}) + \frac{\pi}{3} = 6{,}06 \text{ rad eller } 347 \text{ grader}$$

eller -13 grader.

Amplituden i P kan bestämmas genom insättning i formel, boken sid 547, eller genom grafiskt resonemang, där man vektoradderar två pilar med fasskillnaden 347 ^{o} eller -13 ^{o}.
Svaret blir att amplituden i P är 16 cm. (15,90)

Uppgift 4

Vid den tidpunkt, när vågkällornas utslag är i max.läge och avståndet mellan vågkällorna är en heltalsmultipel av halva våglängden så kommer summautslaget för vågorna mellan vågkällorna att vara noll. Till vänster om A och till höger om B är utslagen också noll, vilket de är vid alla tidpunkter.

Följdfrågan är hur vågutslagen mellan A och B varierar med tiden.

Eftersom det är två vågor med samma våglängd som breder ut sig mot varandra så bildas det ett stående vågmönster med noder i 0, $\lambda/2$, λ, $3/2\lambda$om avståndet är tre halva våglängder mellan källorna.

Skissa på tavlan hur vågmönstret ändras med tiden över en halv period.

Energitransporten.

I första fallet med utsläckning bortom C och D får man ingen energitransport genom dessa områden. Samtidigt levereras energi till det stående vågmönstret mellan C och D. Stående vågmönstret måste då växa i amplitud tills energiförlust lika med energitillförsel.