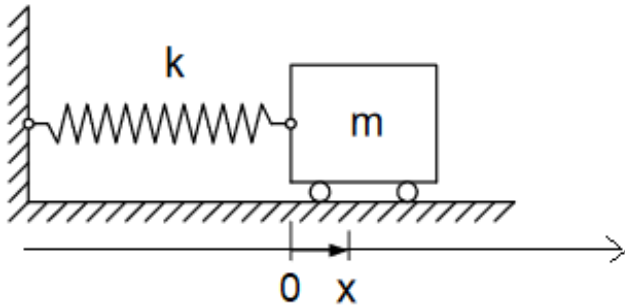
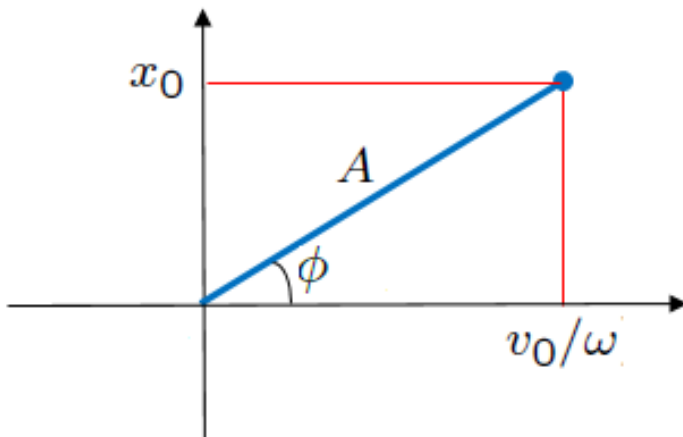


HARJOITUKSIA

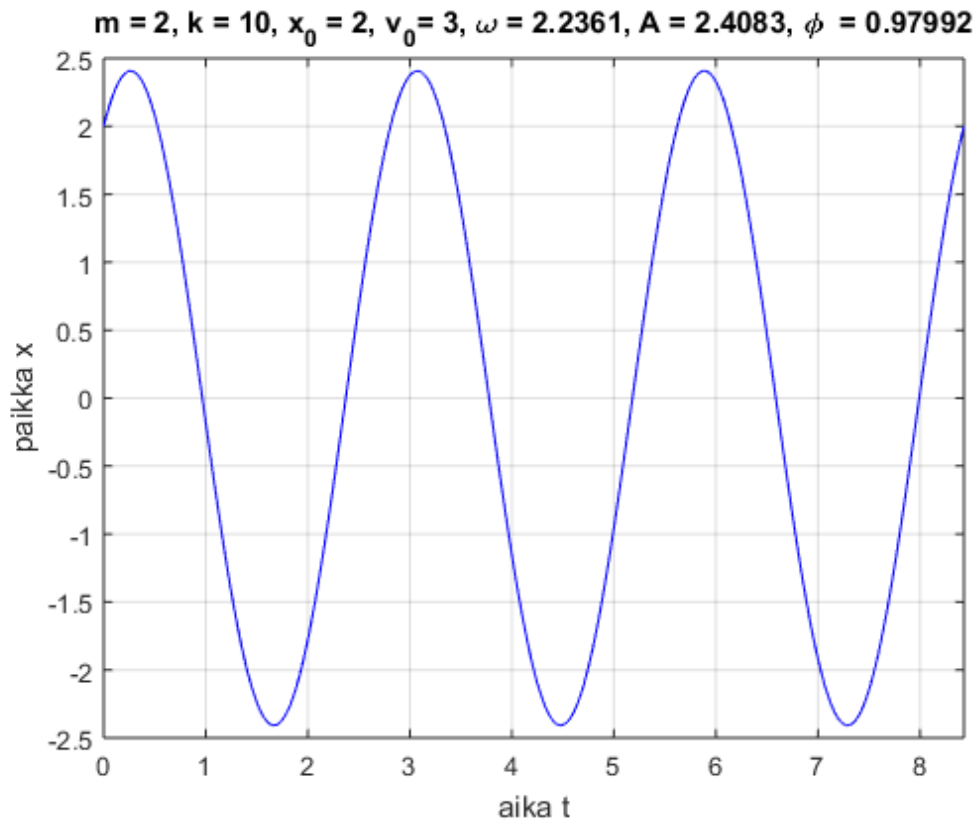
1. Tee laskelma, jolle annetaan lähtöarvoina mekaanisen värähtelijän



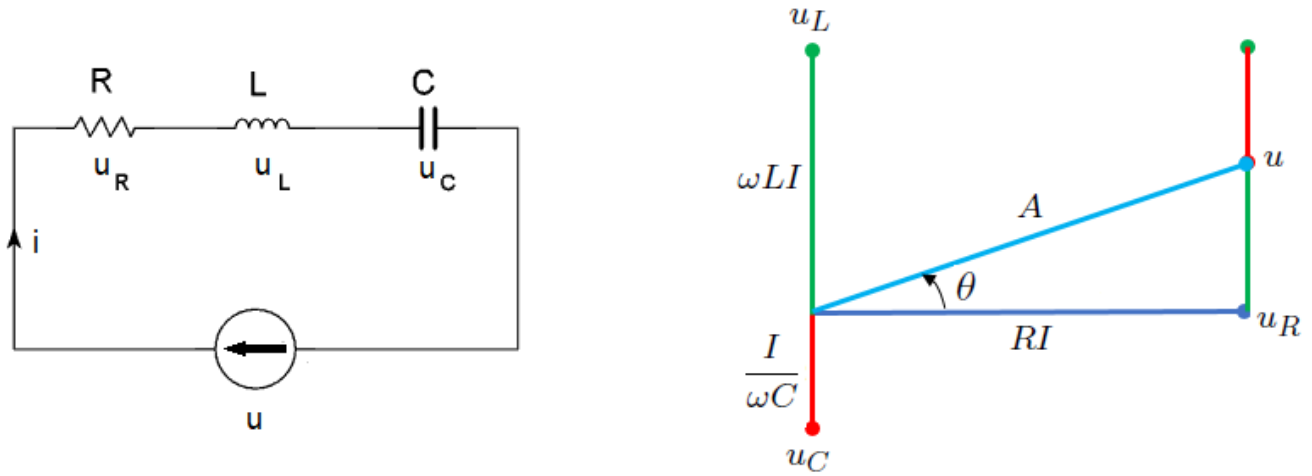
massa m , jousivakio k , alkupaikka x_0 ja alkunopeus v_0 , ja joka laskee sen kulmataajuuden $\omega = \sqrt{k/m}$, jakson $T = 2\pi/\omega$, amplitudin A ja vaihekulman ϕ



ja piirtää sen paikan $x = A \sin(\omega t + \phi)$ kuvaajan kolmen jakson ajalta eli välillä $t = 0 \dots 3T$.



2. Tee laskelma, jolle annetaan lähtöarvoina RLC-piirin R, L, C, ω ja I



ja joka laskee jännitteiden

$$u_R = RI \sin(\omega t)$$

$$u_L = \omega LI \sin(\omega t + \pi/2)$$

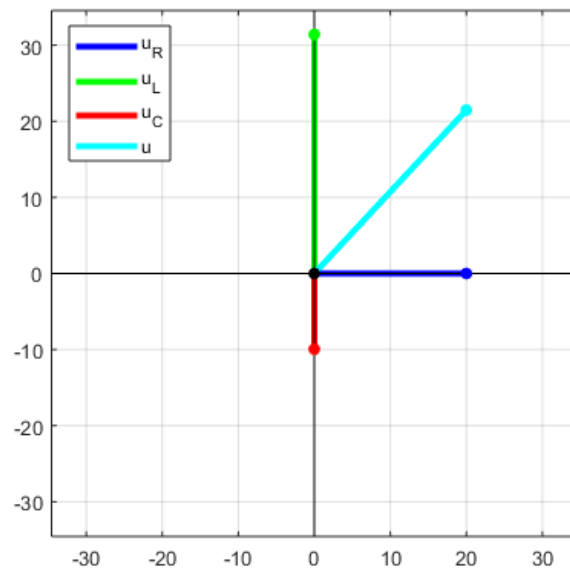
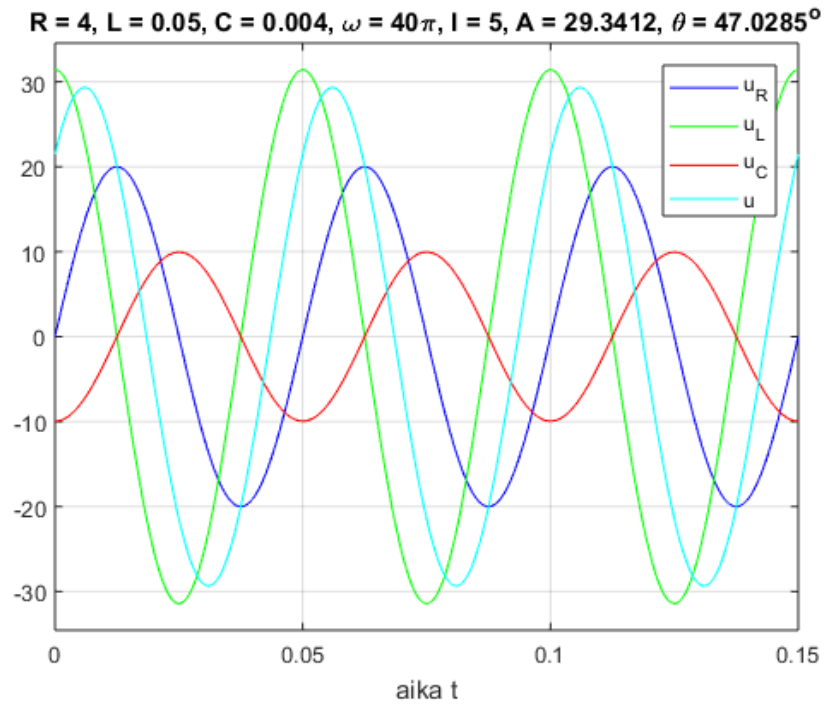
$$u_C = \frac{I}{\omega C} \sin(\omega t - \pi/2)$$

summan

$$u = u_R + u_L + u_C = A \sin(\omega t + \theta)$$

amplitudin A ja vaihekulman θ

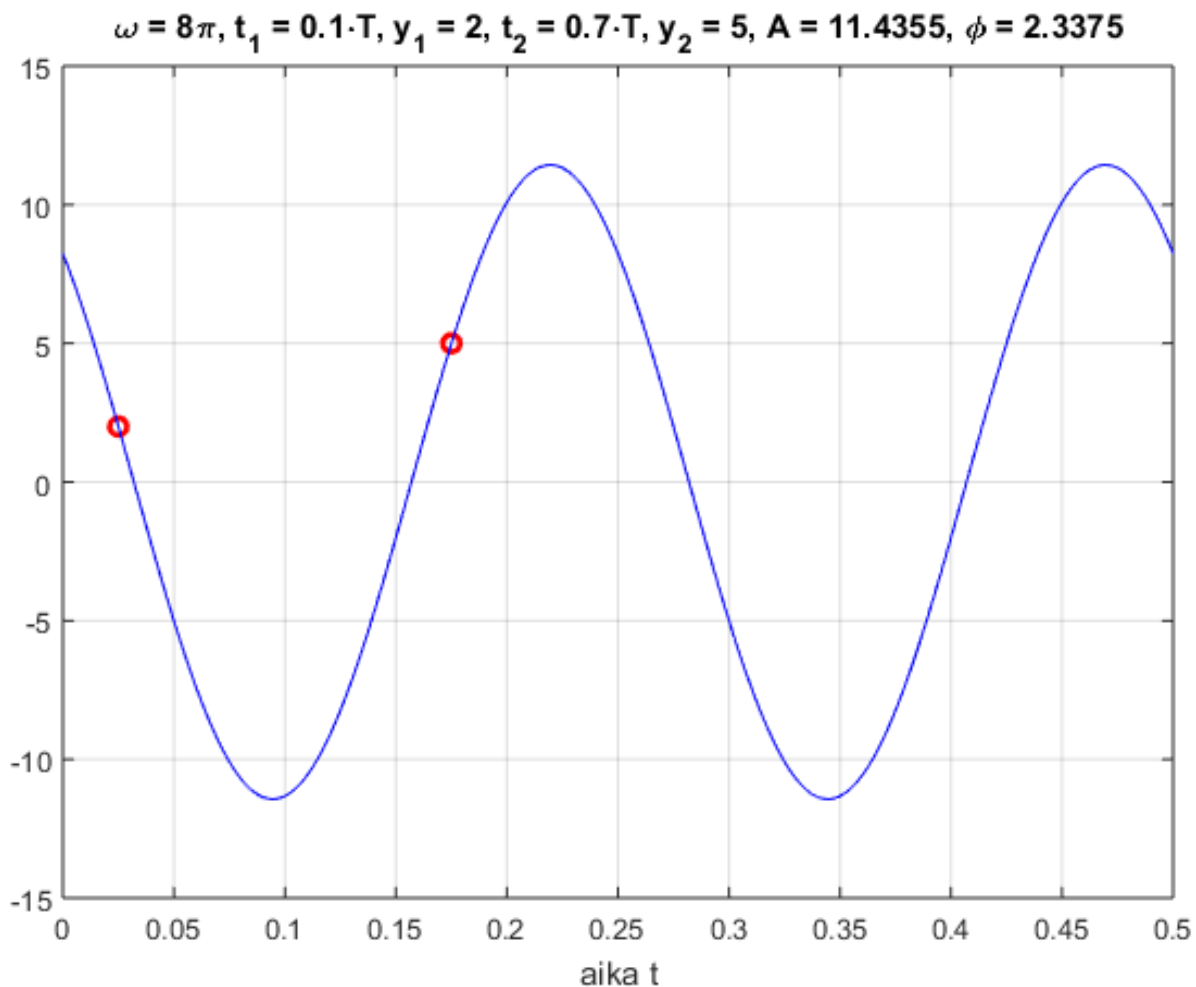
ja piirtää allaolevan näköiset kuvat:



3. Tee laskelma, jolle annetaan kulmataajuus ω ja pisteet $[t_1, y_1]$ ja $[t_2, y_2]$, ja joka etsii niiden kautta kulkevan sinikäyrän

$$y = A \sin(\omega t + \phi)$$

amplitudin A ja vaihekulman ϕ , ja piirtää allaolevan näköisen kuvan.



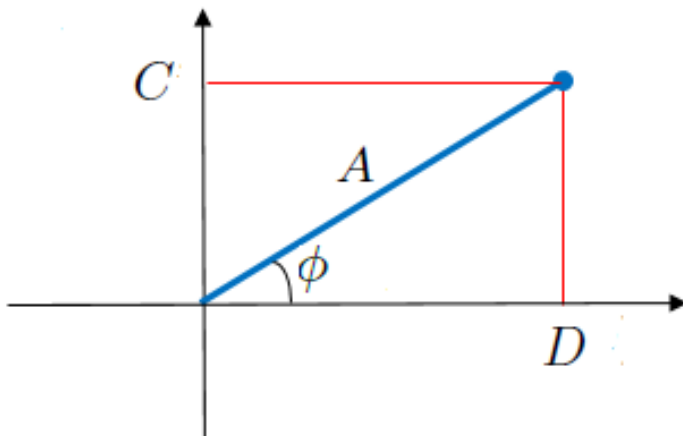
ohje: Etsi sinikäyrä ensin muodossa

$$y = C \cos(\omega t) + D \sin(\omega t)$$

eli etsi kertoimet C ja D ratkaisemalla yhtälöpari

$$\begin{cases} C \cos(\omega t_1) + D \sin(\omega t_1) = y_1 \\ C \cos(\omega t_2) + D \sin(\omega t_2) = y_2 \end{cases}$$

Amplitudin A ja vaihekulman ϕ saat sitten allaolevan kuvan mukaisesti:



Kyseessä on sinikäyrien yhteenlasku:

$$\begin{aligned} & C \cos(\omega t) + D \sin(\omega t) \\ &= C \sin(\omega t + \pi/2) + D \sin(\omega t) \\ &= A \sin(\omega t + \phi) \end{aligned}$$