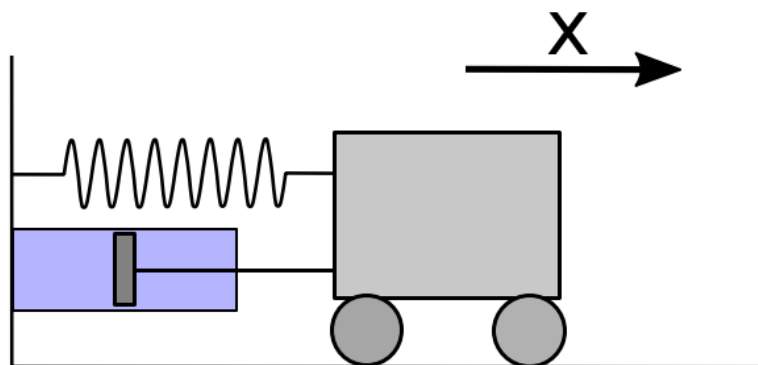


Tehtävä 1: Muokkaa annettu yhtälö muotoon, jossa korkein derivaatta esiintyy yksinään yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella

$$3\frac{dx}{dt} + 9x + 12 = -3u(t) + 3\frac{d^2x}{dt^2}$$

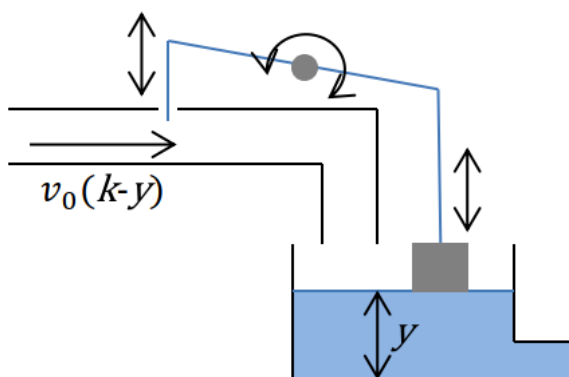
Tehtävä 2: Oheisen kuvan mukainen kelkka pääsee liikkumaan vain sivusuunnassa. Kelkka on kytketty kiinteää seinää jousen ja hydraulisen vaimentimen avulla. Kelkan massa on m ja se sijaitsee lepotilassa paikassa $x = 0$. Jousen jousivakio on k . Vaimentimesta aiheutuva voima on suoraan verrannollinen kelkan nopeuteen b . Muita voimia ei tarvitse huomioida.

- Piirrä systeemiä kuvaava vapaakappalekuva
- Muodosta kelkan sivuttaissuuntaista liikettä kuvaava differentiaaliyhtälö.



Tehtävä 3: Säiliöön johtaa vesiputki (ks. kuva). Putken virtausta pystytään säätämään nousevalla ja laskevalla läppällä. Läppä on kiinnitetty tankoon, jonka toisessa päässä on kelluke veden pinnalla. Sisääntulovirtaus lasketaan kaavalla $\dot{V} = v_0(k - y)$, jossa y on veden pinnan nousemisen aiheuttama kellukkeen nousu, k on jokin vakio ja v kuvaa veden rajoittamatonta virtausta. Kirjoita differentiaaliyhtälö säiliössä olevan veden pinnan korkeudelle, kun pinnan korkeus vaihtelee sellaisella väillä jolla läppä on osittain suljettu. Ulostulovirtaus oletetaan nolllaksi. Säiliön pinta-ala on A .

- Miten veden pinnan korkeus muuttuu ajan funktiona?
- Jos pinnan alkuarvo $y(0)$ tunnetaan mitä arvoa pinnankorkeus lähestyy?



Palautettava tehtävä 1: Suurimmassa osassa uusista autoista löytyy vakionopeudensäädin. Vakionopeusjärjestelmää toimii takaisinkytkettynä säädettynä järjestelmänä. Esitä järjestelmää kuvaava lohkokaavio. Muista nimetä lohkot niin, että selviää mitä ne kuvaavat

Palauta tehtävä PDF muodossa MyCourses:iin tämän tehtäväviikon palautuslaatikkoon viimeistään Su 29.1.2023 klo. 23:59.