

Tentti 12.12.2018, 09:00-12:00

Vastaa lyhyesti oheiseen paperiin ja palauta koko paperi. Laita nimesi jokaiselle lehdelle.

1. Kuljetustarve, -tehtävä, -kustannukset ja ympäristö

- a) Kenkäpari pitää kuljettaa Shanghaista Ouluun lentokoneella. Mitä kuljetusmuodon tällainen määrittäminen tekee itse kuljetustehtävälle? Tee lisäksi SWOT-analyysi alla olevaan taulukkoon (2 asia per sektori, selitä asiat). (2p)

| | |
|----------------------------|---------------------|
| Strength (Vahvuus) | Weakness (Heikkous) |
| Opportunity (Mahdollisuus) | Threat (Uhka) |

- b) Luettele tekniset, taloudelliset ja poliittiset tekijät (3kpl) jotka voivat vaikuttaa tähän päivään optimoidun edullisen kuljetusmuodon, muuttumiseen kannattamattomaksi tulevaisuudessa. Perustele valinnat. (2p).

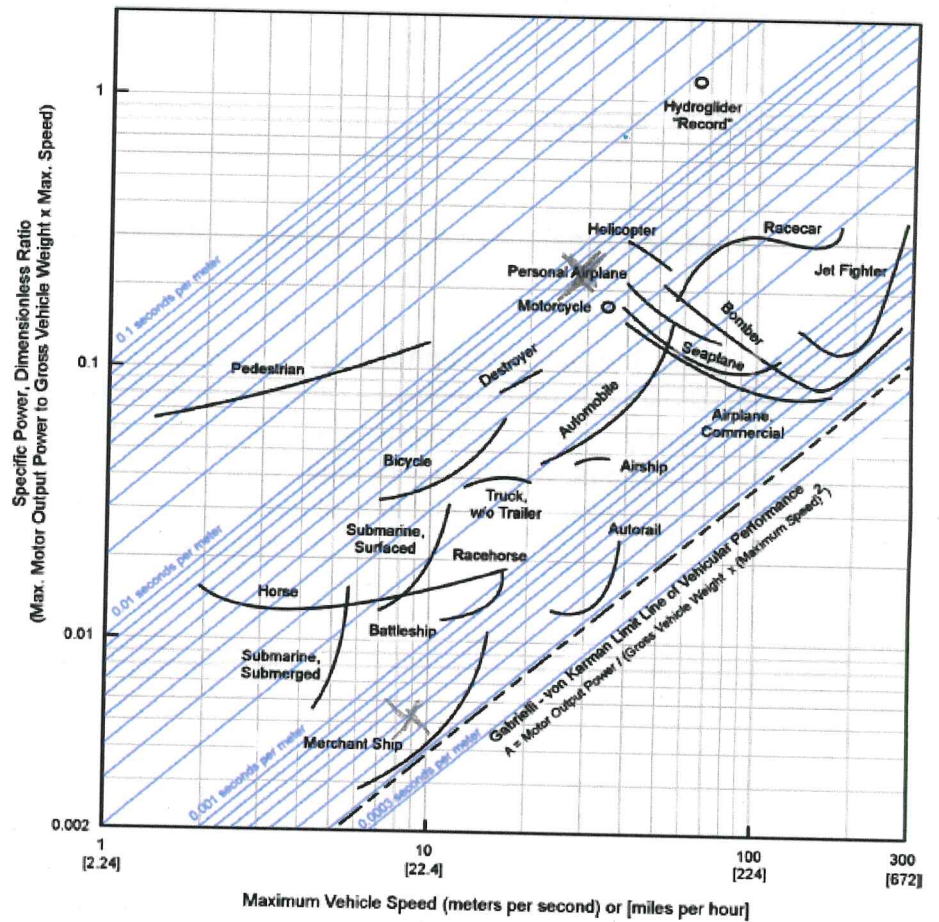
a.

b.

c.

- c) Perustele alla olevan kuvan perusteella miksi lentokone on hyvä kuljetusmuoto kuljettaa ihmisiä ja laiva raskasta, alhaisen jalostuasteen omaavaa lastia? (2p)

Fig. 3 Gabrielli-Von Karman graph (from Neodymics [4])



2. Liiketytälö, säätö ja ohjailu

- a) Kuvaile alla olevan liiketytälön termien fysikaalinen sisältö lentokoneelle matkalentotilanteessa. Käy läpi kaikki termit. (2p)



$$m \ddot{x} + c \dot{x} + k x = F(t)$$

- b) Jos kuljetusvälineen liiketilaa kuvataan jäykän kappaleen mekaniikan avulla, minne tulee kappaleen suurimmat liikkeet ja miksi? Milloin jäykän kappaleen oletus menee rikki? (2p)

c) Mikä on taajuus- ja aikataason ratkaisujen rooli liiketilan ratkaisemisessa kuljetusvälinetekniikassa? Millä matemaattisella työkalulla siirrytään näiden tasojen välillä. (2p)

a. Taajuustaso:

b. Aikataso:

3. Energia, muoto ja propulsio

a) Perustuen alla olevaan kuvaan, miten vastaisit kestävän kehityksen haasteisiin kuljetusvälinetekniikassa? Perustele lyhyesti valinta. (3p)

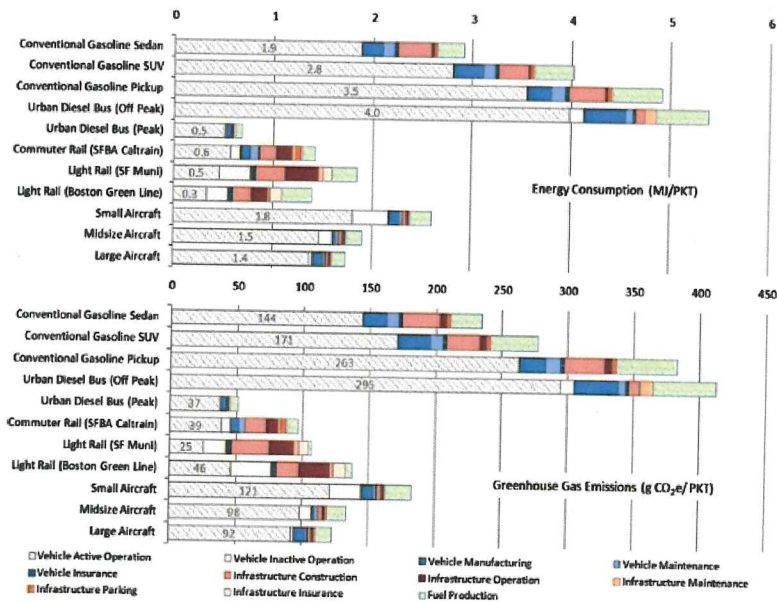
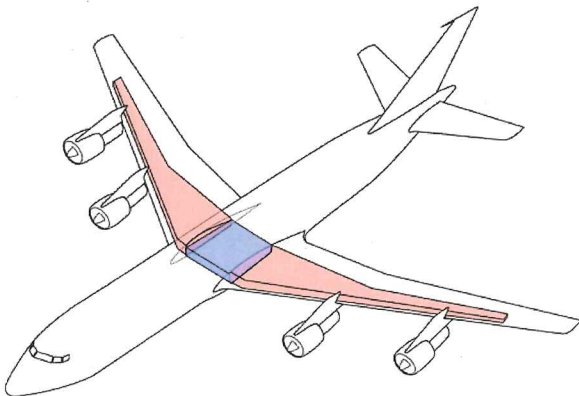


Fig. 5 Energy consumption and GHG emissions by different transport modes (from Chester and others [15])

b) Esitä diskretointi laskentatavalle (pohjautuen Simpsonin I-sääntöön: huomioi kertoimet 1,4,2,4...4,2,4,1) jolla voit arvioida runkoon mahtuvan lastin tilavuuden ja toisaalta vaipan pinta-alan. (3p)



4. Tutkimus, ympäristö, materiaalit ja rakenteet

- a) Miten polttoaine vaikuttaa kuljetusvälineen tilankäyttöön ja vastukseen? (2p)
- b) Mikä ero on materiaalin lujuudella ja jäykkyydellä? Miksi molemmat pitää analysoida kuljetusvälinetekniikassa? (2p)
- c) Mitä eroa on lommahduksella ja repeämisellä? Voiko molemmat tapahtua samalle levymäiselle rakenteelle? Jos voi, niin miksi? (2p)

