

Tentti / examen / exam 27.05.2020, 13:00-16:00

Vastaa lyhyesti ja tarkasti.

Svara kort och konkist.

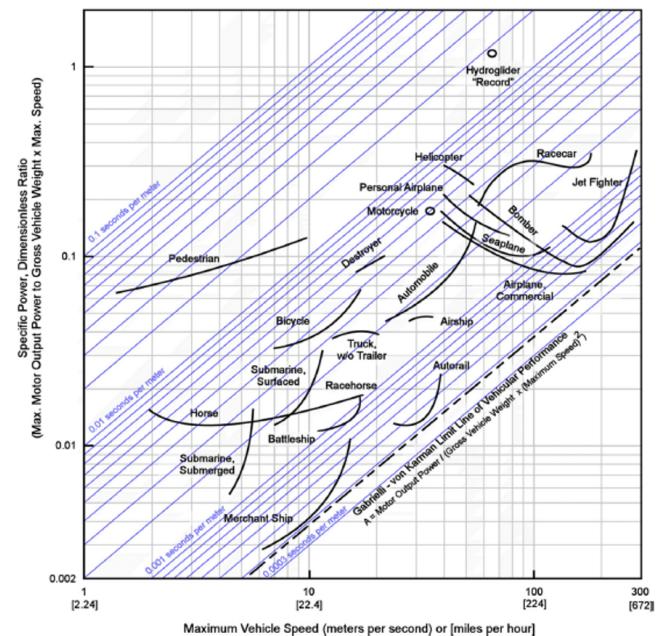
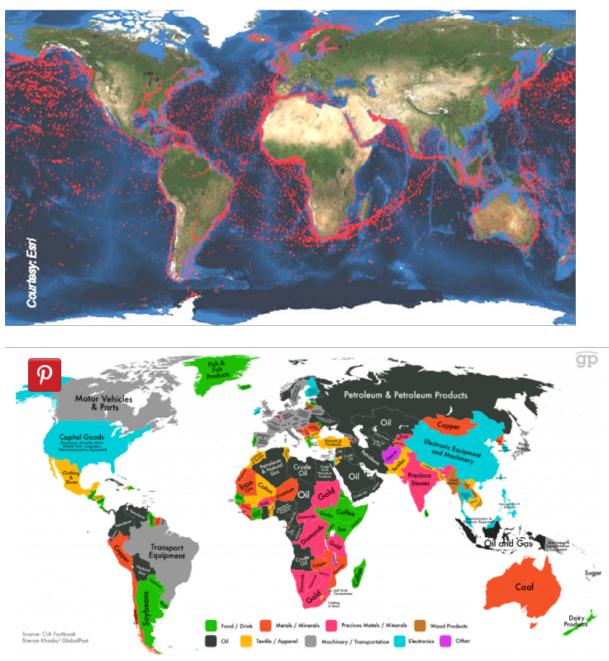
Answer shortly and accurately.

1. Kuljetustarve, -tehtävä, ja -ympäristö / Transportbehov, uppdrag och miljöpåverkan / Need of transport, mission and environment

- a) Pohjautuen alla oleviin kuviin kuvaille miksi raaka-aineiden maailmankauppaa käydään pääasiassa meri- ja kiskokalustolla ja ihmiset liikkuvat autoilla ja lentokoneilla. Miksi valitsit ryhmätyössä käytetyn kuljetusmuodon?

På basis av nedanstående figur, förklara varför råvaror huvudsakligen transportereras med fartyg och tåg, medan persontransport sker med bil och flygplan? Varför valde du det transportsätt som används i din grupparbete?

Based on the enclosed figure, explain why raw materials are transported mainly by ships and trains and people by cars and airplanes? Justify the selection of the form of transport for your group assignment? (3p)



- b) Kerro miten tekniset, taloudelliset ja poliittiset tekijät vuorovaikuttavat pandemian (esim. koronan) aikana maailman kuljetusten kanssa.

Förklara hur olika tekniska, ekonomiska och politiska faktorer samverkar inom internationell transport under en pandemi (t.ex. Covid-19).

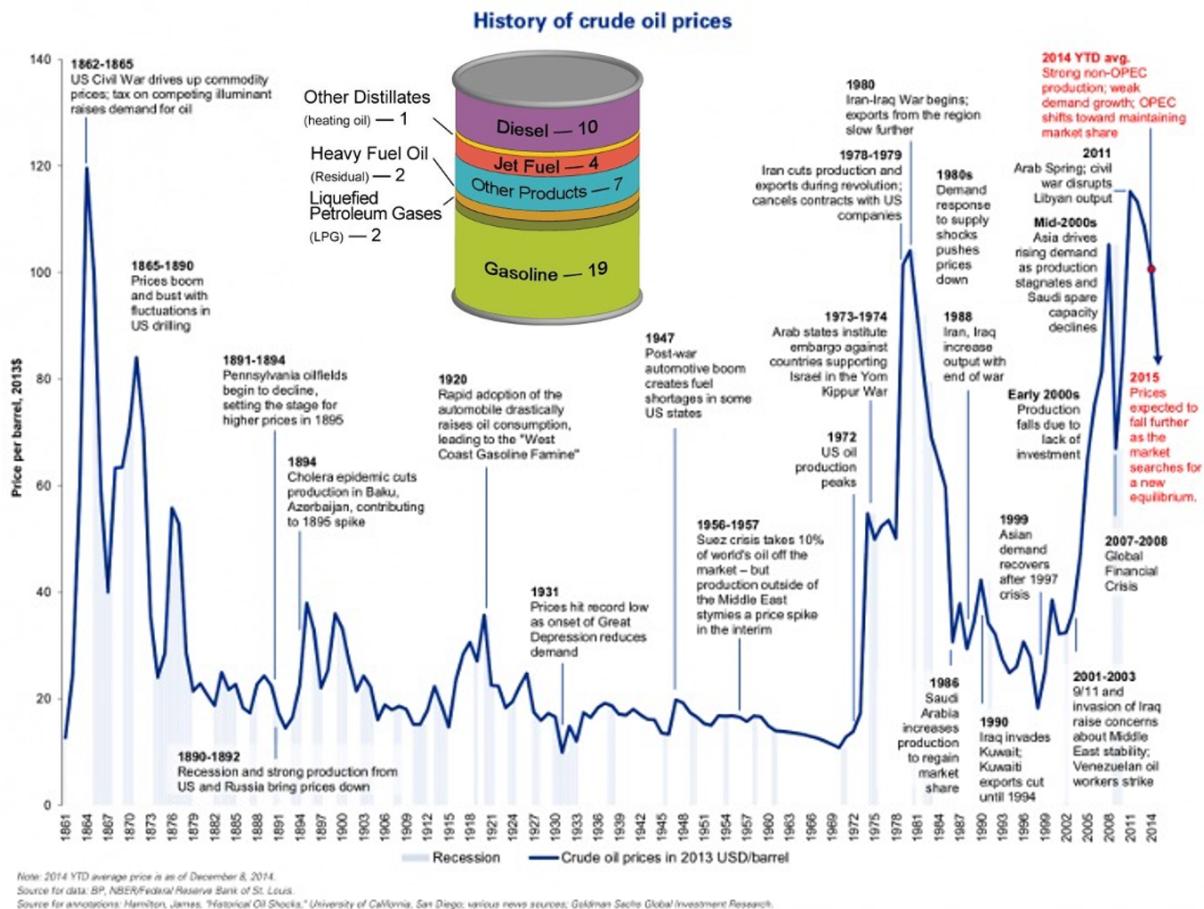
Explain how different technical, economic and political factors interact in international transport during a pandemic (e.g. Covid-19). (3p).

2. Energia ja kuljetusvälineen valinta / Val av energikälla och transportmedel / Choice of energy source and means of transport

- a) Miten kuljetustehtävään liittyy olennaisesti sääolosuhteet, valittu operointinopeus, polttoainekustannukset sekä energianmuuntojärjestelmä? Kuvaille tilanteen muutos syntymävuotesi ja tämän päivän välillä?

Hur påverkas transportjobb av det rådande väderförhållandena, av transporthastighet, bränslekostnad och energiomvandlingssystem? Beskriv hur situationen har förändrats mellan ditt födelseår och idag.

How is the mission affected by the prevailing weather conditions, selected speed, fuel prices and energy transformation method? Describe how situation has changed between your year of birth and today. (3p)



- b) Selitä "economy of scale" kuljetusvälinetekniikassa yleisesti ja ryhmätyösi kuljetustehtävässä (teknisesti).

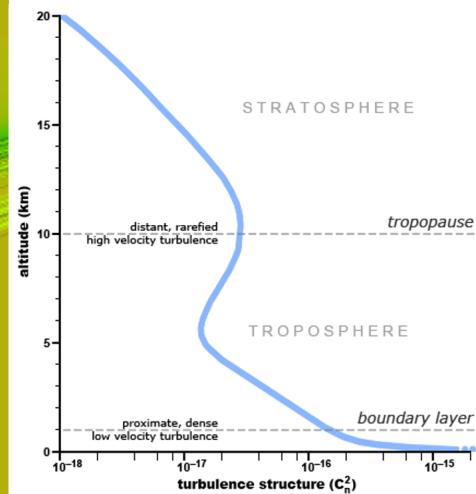
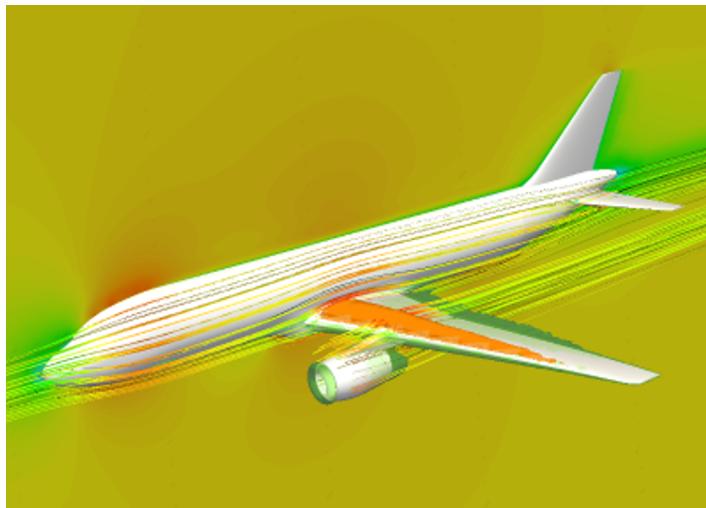
Förklara "economy of scale" (skalekonomi) generellt inom transport och inom transport av din grupperbete (ur en teknisk synvinkel).

Explain "the economy of scale" in transport in general and in the context of your case in group work (technically). (3p)?

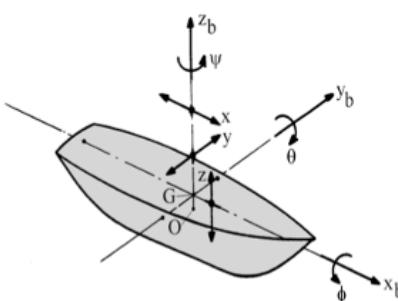
3. Vastus, likeyhtälö ja ohjailu / Motstånd, rörelseekvation och kontroll / Resistance, equation of motion and control

- a) Kuvaila alla olevan likeyhtälön termien (m, c, k, x, F) fysikaalinen sisältö lentokoneelle maksimilentokorkeudessa (x-koordinaatti on lentokoneen pituussuuntaan).
 Förklara termerna (m, c, k, x, F) i nedanstående rörelseekvation för ett flygplan som flyger på maximal flyghöjd.
 Explain the terms (m, c, k, x, F) of the equation of motion for an airplane in maximum flight altitude (3p)

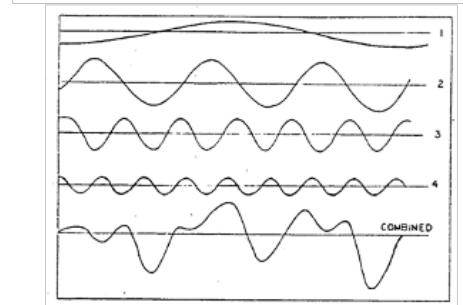
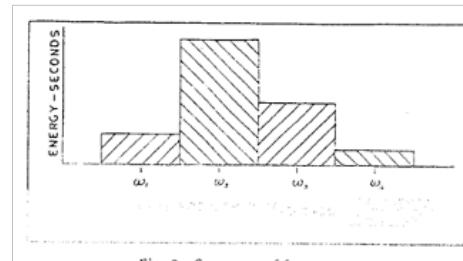
$$m \ddot{x} + c \dot{x} + k x = F(t)$$



- b) Missä kohtaa laivalla on suurin pystysuuntainen liike ja miksi? Miten tämä paikka, aaltospektri ja matkapahoinvoindi liittyvät toisiinsa?
 Vilken del av ett fartyg utsätts för den största vertikala rörelsen och varför? Hur är den här delen av fartyget, vågspektrumet och rörelsесjuka relaterade?
 What location of a ship has the largest vertical movement and why? How is this location, the wave spectrum and motion sickness related? (3p)

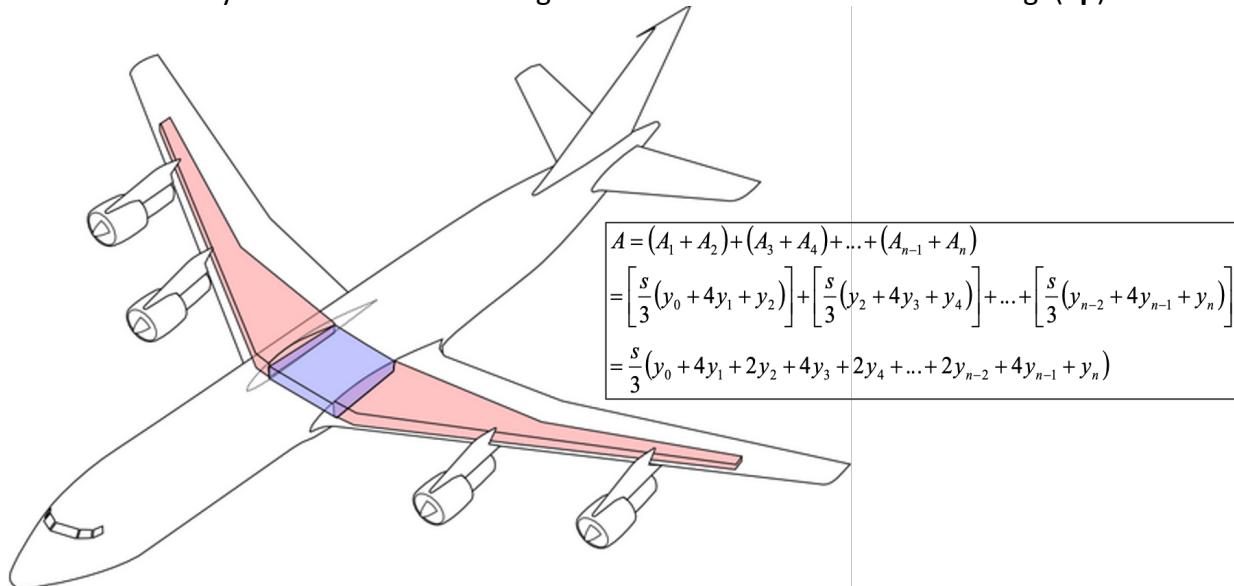


Surge :	$x = x_a \cos(\omega_e t + \epsilon_x \zeta)$
Sway :	$y = y_a \cos(\omega_e t + \epsilon_y \zeta)$
Heave :	$z = z_a \cos(\omega_e t + \epsilon_z \zeta)$
Roll :	$\phi = \phi_a \cos(\omega_e t + \epsilon_\phi \zeta)$
Pitch :	$\theta = \theta_a \cos(\omega_e t + \epsilon_\theta \zeta)$
Yaw :	$\psi = \psi_a \cos(\omega_e t + \epsilon_\psi \zeta)$



4. Energia, muoto ja materiaali / Energi, form och material / Energy, form and materials

- a) Kerro miten voit laskea Simpsonin 1-integrointisäännöllä siipeen mahtuvan polttoaineen määrän. Esitä pinta-alan integrointi opiskelijanumerosi viimeisen numeron mukaiseen osaväliin ja tilavuuden integrointi koko siven yli.
- Förklara hur du kan använda Simpson 1-integrationsformeln för att beräkna hur stor volym av bränsle som ryms i ett flygplans vingar. Visa integrationen av området till det avsnittet som motsvarar det sista numret på ditt student-ID och volymintegration över hela vingen. Explain how you can use Simpson 1 integration rule to compute the volume of fuel in the wings of the airplane. Show the integration of area to the section corresponding the last number of your student ID and integration of volume over the entire wing. (2p)



- b) Miten energialähde tulee valita paino- ja tilavuuskriittiseen kuljetusvälineeseen?

Hur bör man välja energikälla för ett vikt- och volymkritiskt fordon?

What is the correct way to select fuel for a weight and volume critical vehicle? (2p)

Energy Storage		Typical Energy Densities	
		(kJ/kg)	(MJ/m ³)
Thermal Energy, low temperature	Water, temperature difference 100°C to 40°C	250	250
	Stone or rocks, temperature difference 100°C to 40°C	40 - 50	100 - 150
	Iron, temperature difference 100°C to 40°C	30	230
Thermal Energy, high temperature	Stone or rocks, temperature difference 400°C to 200°C	160	430
	Iron, temperature difference 400°C to 200°C	100	800
Conventional Fuels Energy	Crude Oil	42 000	37 000
	Coal	32 000	42 000
	Dry Wood	12 500 - 20 000	10 000 - 16 000
Synthetic Fuels Energy	Hydrogen, gas	120 000	10
	Hydrogen, liquid	120 000	8 700
	Methanol	21 000	17 000
	Ethanol	28 000	22 000
Electrochemical Energy	Lead-acid batteries	40 - 140	100 - 900
	Nickel-cadmium batteries	350	350
	Lithium ion batteries	700	1400
Mechanical Energy	Hydropower, 100 m head	1	1
	Compressed air		15
	Flywheel, steel	30 - 120	240 - 950
	Flywheel, composite materials	> 200	> 100

- c) Miten Maslowin tarvehiarkia liittyy kuljetusvälinetekniikan tutkimukseen ja tuotekehitykseen?
Hur är Maslows behovshierarki relaterad till forskning och utveckling inom transport?
How is the Maslow's Hierarchy of Needs theory related to research and development of transport? (2p)?

