

Tentamen: Miljö och Matematisk Modellering (MVE347/MVE346) för TM Åk 3, klockan 08.30-12.30 den 11:e Oktober, 2024, sal HB3.

Tentamen består av 8 frågor uppdelat på tre delar. För att kunna få delpoäng vid felaktigt svar krävs att man är tydlig i sina resonemang (alternativt sin lösningsansats).

Betygsgränser: 12 p för 3:a, 16p för 4:a, 20p för 5:a. Max är 24p.

Tillåtna hjälpmedel vid tentamen: Chalmersgodkänd räknare (men behövs ej).

Lärarkontakt under tentamen: Daniel Johansson kommer till tentamenssalen vid kl 9.30 och vid kl 11.00, kan även nås via 0721907431 och daniel.johansson@chalmers.se.

Tentamensgranskning: Kontakta Daniel via e-mail så hittar vi ett tillfälle.

Del 1. Hållbar utveckling – 6 p

1. Beskriv de tre olika strategierna för dematerialisering samt strategin för transmaterialisering (fyra strategier tillsammans), samt ge ett relevant exempel för var och en av dem för hur de skulle kunna tillämpas för att få ett mer hållbart transportsystem. Visa genom detta att du förstår vad strategierna innebär. **(4p)**
2. Förklara vad som menas med och vad som är skillnaden mellan pliktetik (deontologi) och nyttoetik (utilitarism). **(2p)**

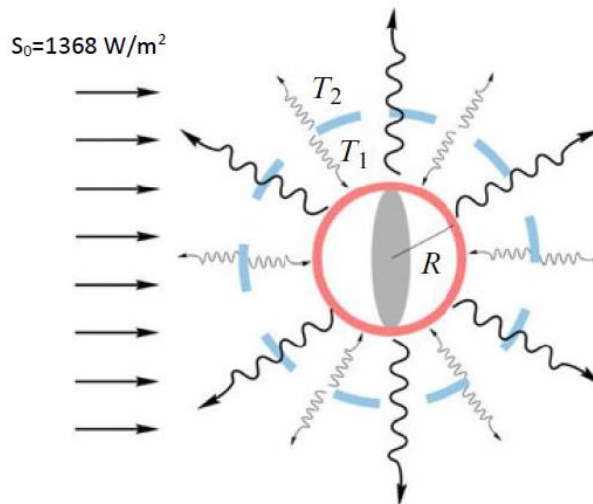
Del 2. Energisystem – 8p

3. Beskriv kortfattat tre principiellt olika sätt att hantera en stor mängd förnybar el i ett elsystem. **(3p)**
4. Du har ett energisystem där 50% av årsproduktionen kommer från kärnkraft och 50% av årsproduktionen kommer från kolkraft. Förklara svaren på följande frågor **(3p)**:
 - a. Priset på uran stiger, hur påverkas det genomsnittliga elpriset?
 - b. Hur skulle du beräkna marginalutsläppen av koldioxid för en liten ökning av efterfrågan på el?
 - c. En av kärnkraftsreaktorerna byts ut mot en ny, men som blev mycket dyrare än förväntat att bygga. Vad händer med elpriset?
5. Vad sker med oljereserverna, och varför sker detta, om oljepriset stiger? **(2p)**

Del 3. Klimat och klimatpolitik –10p

6. Wienkonventionen beskrivs som en framgångssaga - där världens länder tillsammans löste hotet mot ozonskiktet genom internationella förhandlingar.
 - a. Beskriv två viktiga aspekter av det här miljöproblemet som gjorde det möjligt att lösa genom internationella förhandlingar **(2p)**
 - b. Förklara hur klimatförändringarna skiljer sig från hotet mot ozonskiktet i de två aspekter du valde och varför de internationella förhandlingarna inte har haft samma framgång där **(2p)**

7. Anta att ytan för en planet beter sig som en svartkropp för den strålning som inte reflekteras och att den homogena atmosfären är transparent för kortvågig solstrålning, men att atmosfären beter sig som en grå kropp, med emissiviteten $\varepsilon=0.6$, för långvågig värmestrålning. Ytan på planeten har en albedo $\alpha=0.4$ för inkommande solstrålning. R i figuren nedan representerar planetens radie och vi antar att den är 5 km. Planeten har yttemperatur (T_1) och atmosfärstemperatur (T_2), S_0 är solarkonstanten.



Ställ upp ett uttryck för och beräkna planetens yttemperatur (T_1) och atmosfärstemperatur (T_2) i jämvikt utifrån en enkel energibalansmodell enligt ovan. Använd Stefan Boltzmanns lag ($Q = \varepsilon\sigma T^4$), där Q är strålningen, och där Stefan-Boltzmanns konstant $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$. **(4p)**

8. Antropogena utsläpp av CO_2 tas upp i biosfären och i haven.
- Förklara vad CO_2 -fertiliseringsfaktorn är och varför den är viktig. **(1p)**
 - Leder ett högre värde på CO_2 -fertiliseringsfaktorn till en minskad eller ökad mängd CO_2 i atmosfären givet en viss mängd antropogena utsläpp av CO_2 ? Förklara ditt svar. **(1p)**