

Forskningsdagene 2007

”Realfagmesterskap” Ved Det matematisk- naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Tromsø

Rettledning til løsning av oppgavene

Biologi

- a) Hovedmomentene som skal være med:

Fotosyntesen er lokalisert i kloroplaster, som er organeller i grønne planteceller.

Fotosyntesen kan deles i to hovedprosesser: lysreaksjoner og mørkereaksjoner

I lysreaksjoner blir strålingsenergi fra lyset (synlig spektrum 400-700 nm) absorbert av klorofyll og omdannet til kjemisk energi. Disse prosessene produserer **oksygen** som kommer fra vannmolekyler.

I mørkereaksjoner blir det kjemiske energi brukt til å assimilere **karbondioksid** og syntetisere karbohydrater.

- b) Besvarelsen skal først definere, hva menes med klimaendring og hva antas å være årsak til denne endringen:
Akkumulering av karbondioksid i atmosfæren i løpet av de siste 50 år, samt akkumulering av andre klimagass, f. eks. metan.
Slike klimagasser hindrer utstråling av varme og fører til en drivhuseffekt.

Selve diskusjonen kan fokusere på flere forhold, bl.a.:

Fossile brennstoff (kull, olje, gass) er opprinnelig blitt produsert ved fotosyntese for millioner år siden. Ved brenning frigjøres karbondioksid, som har vært lagret i disse produktene, og bidrar til økning av den atmosfæriske konsentrasjonen.

Fotosyntese i landplanter og i marine alger binder karbondioksid: Omfanget av vegetasjon, bl.a. skogområder, påvirker dermed konsentrasjonen av karbondioksid i atmosfæren (betydningen av tropiske regnskoger, nordlige barskoger, osv).

Økning i luftas innhold av karbondioksid vil eventuelt øke fotosyntese; hvis så, vil fotosyntese bidra til en redusert økning i CO₂-konsentrasjonen. Økning i temperatur vil virke i samme retning (økt fotosyntese).

Det bør legges vekt på en klar presentasjon, presis bruk av terminologi, sunn argumentasjon og gode begrunnelser. Det er videre viktig å signalisere den store usikkerheten som knytter seg til alle disse spørsmål. Tallmessig konkretisering er en pluss.

Fysikk

Hovedsaken er at i idrettsgrener hvor poenget er å motarbeide gravitasjonen, som i f. eks. høydehopp og vektløfting, vil resultatet bli bedre. Resultatet vil også bli bedre i en kastøvelse, f. eks. kulestøt, fordi det tar lengre tid før kula faller mot bakken.

I idrettsgrener hvor gravitasjonen er selve drivkraften, f. eks. utforrenn, blir resultatet dårligere. Men det vil også bli vanskeligere for en fotballspiller som prøver å score ved å lobbe over en keeper eller en forsvarsmur. Ballen vil dale saktere på den andre siden. For at lobben ikke skal gå over mål må det skytes løsere. Hele prosessen blir langsommere og keeper og forsvarere får bedre tid til å reagere.

I grener hvor bevegelsen er vannrett, vil resultatet ikke bli vesentlig annerledes enn på jorda fordi loven $k = m \cdot a$ gjelder akkurat som på jorda og massen, m , er uavhengig av gravitasjonen. Et lavt skudd i fotball vil bli like hardt som på jorda. Bevegelse som går helt langs bakken blir selvsagt påvirket av friksjonen som blir lavere enn på jorda. Et annet eksempel på idrettsgrener hvor resultatet vil bli det samme som på jorda, er drakamp.

Når vi ber om eksempler som ligner hverandre minst mulig innen hver kategori, er det for at deltagerne skal få anledning til å bruke fantasien. Når det spørres etter grener hvor forholdene ikke er vesentlig annerledes enn på jorda, kreves det ikke at forholdene er eksakt like. Dersom man velger et eksempel hvor det er små forskjeller, bør det redegjøres kort for hvilke forskjeller det vil være.

Geofag

En PC består av mange forskjellige komponenter som enten er laget av metall eller plastikk. Kanskje det også finnes noen komponenter av glass eller keramikk.

- Alle metallkomponentene er laget av metall som er utvunnet fra malmmineraler, d.v.s. de er utvunnet fra geologiske ressurser.
- Glass og keramikk produseres fra mineraler som kvarts og feltspat, d.v.s. geologiske ressurser.
- Plastikk produseres fra olje som er en geologisk ressurs

Det aller meste av komponentene i en PC er altså produsert fra geologiske ressurser.

Kjemi

Å fjerne rust

Det skall framgå av svaren at rust er en jernoksid. Det er ikke nødvendig at ge en kemisk formel for rust.

Det skall framgå at metalloxider ofte kan løses i syre og at man bør anvende en syre. Vilke syrer kan man finne i butikken? Det finnes flere at velge på: Eddiksyre (24%), vinsyre, sitronsyre. Man kan også velge Coca Cola som inneholder fosforsyre og det er kjent at Coca Cola kan løse rust.

For at forhindre at återutfällning av rust kan man kompleksbinde jernet: Her går det bra med vinsyre eller sitronsyre. Ännu bättre är oxalsyra och denna finns i ganska stor mängd i rabarber. Ett förslag skulle kunna vara at man gnider på rusten med avskurna rabarberstjälkar och sedan spola av med vatten.

Originalitet og kreativitet for de förslag som ges skall värderas högt.

Hvis kjemikerne ikke gjorde jobben sin

Det er ganske mycket som skulle ha varit annorlunda (som hos Amish-sekten i USA, fast ännu extremare).

Vaknar: Tända lyset? Det måste bli en oljelampa eller (tveksamt ett stearinljus). Hur skall man tända? Tändstickor hade ikke funnits, lighter hadde ikke funnits. Om elden i spisen sloknet, hadde man fått slå eld med flinta og stål.

Duscha: Tvål og schampo som vi är vana vid hadde ikke funnits. Tvål hadde man fått framställa genom at koka djurfett (ister från grisen) eller växtoljor med urlakad träaska (basisk lösning).

Klä sig: Textilmaterial hadde varit framsärllda av ull (djurfibrer), bomull eller linne (växtfibrer). Syntesfibrer, t. ex. akryl, nylon, polyester hadde ikke funnits.

Frukost: Bröd, smör, gröt og mjölk hadde man nog kunnat få. Mjölk hadde ikke funnit i ett mjölkpaket (papp belagt med en plymerfilm) utan hämtats från en ko. Kylskåp hadde ikke funnits. Mat som skulle förvaras kallt hadde placerats i ett isskåp. Isen hadde man tagit på vintern genom at såga upp isblock i sjön. Isblocken förvarades sedan i sågspån for at ikke smälta og man fyllde på is i isskåpet allt eftersom.

Gå ut	Varma ytterkläder av ull eller päls. Regnkläder, GoreTex hade inte funnits (polymerer). Skorna had varit läderskor eller träskor. Gummi hade inte funnits.
Färdas	Till fots eller med häst och vagn. Cyklar hade inte funnits. Bilar hade inte funnits. Bensinmotorer eller dieselmotorer hade inte funnits. Var skulle man få tag i bensin eller olja? Vägarna had varit eländiga; upp trampade stigar. Tunnlar hade inte kunnat sprängas (dynamit eller andra sprängämnen hade inte funnits). Broar hade varit primitiva konstruktioner av trä (stål och betong hade inte funnits). Till sjöss hade man fått segla eller ro..
Arbeta	Elektricitet hade inte kunnat användas. Metaller i kablar och isolering av polymerer. Datamaskiner, radio, TV, telefon, mobiltelefoner, bandspelare, grammofon, CD-skivor hade inte funnits.
Fritid	Det är mycket man inte kunde ha gjort, se ovan.
Sova	Kan man göra utan modern teknik.

Petroleum och produkter ur petroleum hade inte funnits. Norge hade varit et litet och fattigt land i världens utkant. De enda exportinkomsterna man skulle ha haft hade kommit från sälja torr fisk till katolska länder. Utskeppning hade gjorts med segelfartyg.

Det var några exempel. De svar som lämnas bör ta upp sådana aspekter som anförts här ovanför. En reflekterande hållning bör värderas högt.

Matematikk, statistikk

Løsningsforslag oppgave 1.

Svaret her er at hvis antall tannpirkere er delelig med 3, så taper den som starter. Hvis antall tannpirkere ikke er delelig med 3, så vinner den som starter.

En måte å se dette på er å starte ved sluttposisjonen.

Hvis du klarer å tvinge din motspiller til å levne 1 eller 2 tannpirkere når det er din tur, så har du vunnet. Det kan du gjøre hvis du levner 3 på bordet når det er hans tur.

Det betyr igjen at du har måttet ha enten 4 eller 5 tannpirkere når det var din tur. Så hvordan kan du tvinge han til å levne 4 eller 5 til deg. Jo, det kan du gjøre ved å levne han 6 stykker.

Samme argumentasjon gir at hvis du starter, så har du en vinnende strategi hvis antall tannpikere på bordet ikke er delelig med 3. Du sørger bare alltid for å levne et antall delelig med 3 på bordet.

Hvis antallet på bordet er delelig med 3 vinner din motstander med samme strategi.

Løsningsforslag oppgave 2

For det første er det samme sannsynlighet for å få en firer med 1 terning som det er å få 2 like med 2 terninger. I begge tilfeller er sannsynligheten $1/6$. Men så kommer det inn at 5 seksere ikke godkjennes som hus. Derfor skal hun velge å kaste terningen med toer om igjen og se om hun kan få en firer på den.

Ved å gjøre riktig har hun $1/6$ sjanse for å vinne. Hvis hun kaster begge om igjen har hun $5/36$ sjanse for å vinne.

Tromsø 3. september 2007

Tor Dahl
Overdommer
(Professor emeritus)

Mobiltilf.: 990 23615
E-mail: 'Tor Dahl'<tor-d3online.no>