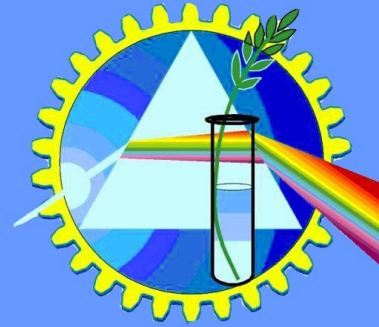


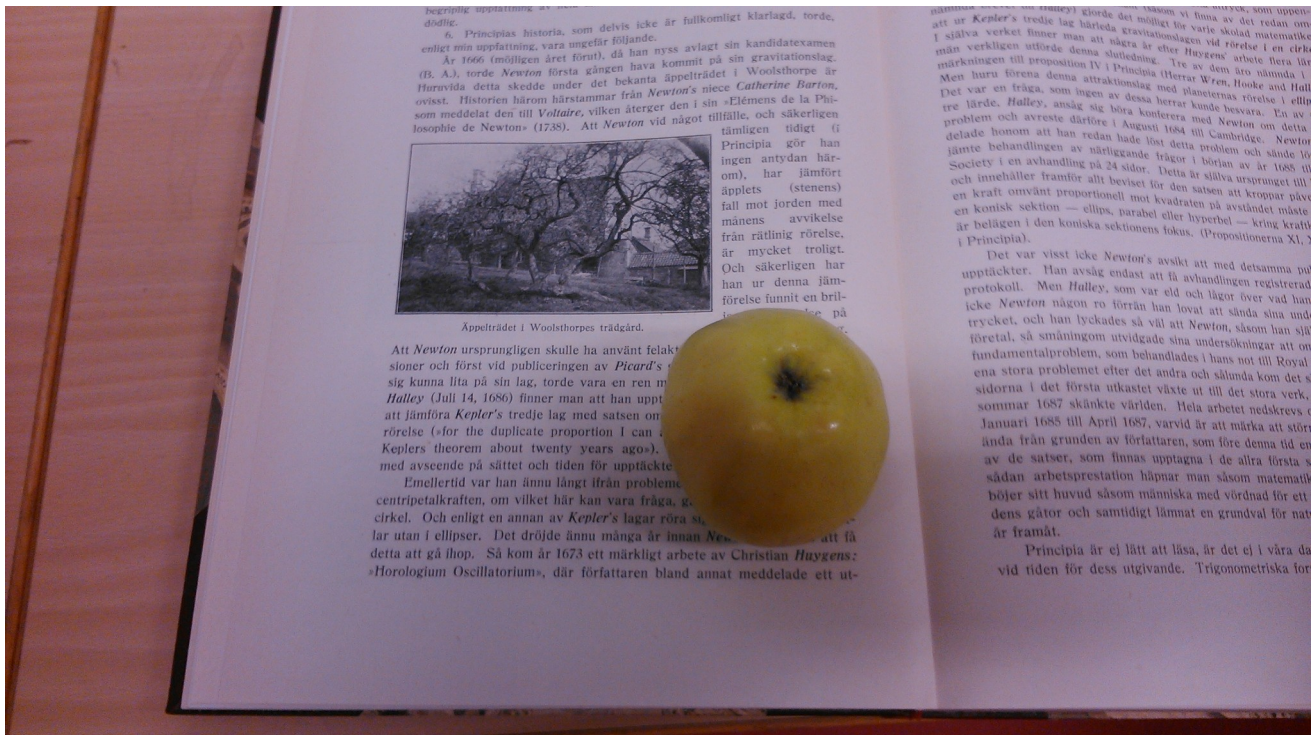
LMNT nytt

2013:2 november

RIKSFÖRENINGEN FÖR LÄRARNAS I MATEMATIK, NATURVETENSKAP OCH TEKNIK



Bästa LMNT-medlem



Beauty of Kent - skörd av Newtons träd.

Äpplet plockades den 1 oktober från en ympad gren på ett träd i Botaniska trädgården i Lund. Boken är en översättning av Newtons Principia Mathematica. Läs mer i tidningen på sidan 7.





Till alla intresserade lärare i naturvetenskaper

Regeringen har beslutat att det ska grundas ett nationellt Ämnesdidaktiskt centrum i Sverige för naturvetenskap och teknik.

Skolverket och Vetenskapsrådet fick regeringens uppdrag att skriva kriterier, och har tyvärr som utgångspunkt tagit antagandet att de nationella resurscentra i biologi, fysik, kemi och teknik inte får fortsatt statligt understöd eller i klartext: upphör att existera!

Om du tycker att detta är olyckligt och vill protestera kan du meddela det genom att skriva på uppropet "Bevara nationella resurscentra i biologi, fysik, kemi och teknik. Du får givetvis sprida detta till kollegor och andra intresserade. Uppropet har startats av en lärare.

Det finns på

<http://www.skrivunder.com/>

[bevara_nationella_resurscentra_i_biologi_fysik_kemi_och_teknik](http://www.skrivunder.com/bevara_nationella_resurscentra_i_biologi_fysik_kemi_och_teknik)

Arbetsprocessen

I ett brev till lärosäten den 24 juli 2013 informerade Skolverket om regeringsbeslutet och de datum för ansökningsprocessen som skulle komma att gälla. Informationen publicerades också på www.skolverket.se

Den 26 september 2013 lämnar Skolverket ut 6 kriterier.

Från och med den 30 augusti kan ansökan starta. Senaste ansökningsdag 11 september 2013.

Skolverket ska redovisa sitt förslag till regeringen den 1 oktober 2013

Skolverket redovisar uppdraget den 26 september 2013 och föreslår Linköpings Universitet.



NO-inspiration för kunskapstörstiga grundskolelärare

Under hösten har de Nationella resurscentra (NRC) i kemi, biologi och fysik, med stöd från Skolverket, åter anordnat två uppskattade NO-biennaler i Umeå (25-26/9) och Karlstad (7-8/10). NO-biennalen i Umeå anordnades av Kemilärarnas Resurscentrum (KRC), medan den i Karlstad anordnades av Bioresurs, Uppsala universitet.

I Umeå deltog ca 250 lärare som fick lyssna på intresseväckande storföreläsningar av Veronica Bjurulf, Skolverket, professor Olle Matsson, Uppsala universitet, Christina Ottander, Uppsala universitet, Jerker Fick, Umeå universitet och Patrik Norqvist också från Umeå universitet. I Karlstad fick ca 300 deltagare lyssna till inspirerande storföreläsningar av Kunskapsteatern i Karlstad, Barnens universitet, Carl Johan Sundberg, leg läkare, professor i molekylär och tillämpad arbetsfysiologi, Malin Nilsson (KRC) och slutligen togs deltagarna med på en fantastisk rymdshow. Utöver dessa föredrag fanns många valbara workshopar som innefattade allt från laborationsövningar till didaktiska tips rörande t ex ett formativt arbetssätt.

Storföreläsningar



Foto:
Daina
Lezdins

Ann-Marie Pendrill föreläste i Umeå under rubriken ”Fysik för hela kroppen ”

Veronika Bjurulf inledde biennalen i Umeå genom att berätta om Skolverkets ”NT-satsning” som bland annat innefattar en insats för att utbilda lärare med speciellt ansvar för utveckling inom de naturvetenskapliga och tekniska ämnena. Dessa så kallade ”NT-utvecklare” ska sedan fungera som lokala handledare runt om i Sverige för att stötta NV/TE-lärare i grundskolan. De nya grepp som Skolverket nu tagit kommer utav elevernas försämrade resultat inom dessa ämnen, samt ett sjunkande intresse bland ungdomar.

Nästa föreläsning hölls av Olle Matsson som på ett fascinerande och medryckande sätt berättade om gifter i vår vardag. Han utgick från sin bok ”En dos stryknin” som beskriver giftmord från Sokrates till Mästerdetektiven Blomkvist. Föreläsningen hade både ett kulturhistoriskt och naturvetenskapligt perspektiv och beskrev att ”allt är gift och ingenting är utan gift – endast dosen bestämmer skadan och ”farligheten” (Paracelsus, 1500-talet). Bland annat beskrev han botuliumtoxin som är det farligaste kända giftet – men som i små doser används inom skönhetsindustrin för att reducera rynkor.



Jerker Fick föreläste sedan om mediciner i vår omgivning. Han utgick från verkliga miljöproblem, så som att gamar i Asien avlidit till följd av att de fått i sig läkemedel innehållande diklofenak som ursprungligen använts för att lindra smärta på andra djur i fångenskap. Han påpekade att vi ofta har bra koll på hur läkemedel påverkar vår kropp – men väldigt lite om hur de inverkar på vår natur. Dagens reningsverk är inte gjorda för att rena bort små mängder läkemedel. Den avslutande föreläsningen berörde ”vardagens mysterier” och fysik i praktiken. Denna hölls av Patrik Norqvist, som förutom att vara forskare, även deltagit i flera TV program för att presentera NV/TE-fenomen. Han betonar vikten av att studera vardagliga frågeställningar så som, ”varför åker duschdraperiet in på kroppen när man duschar”, ”ska man gå snabbt eller långsamt för att bli så lite blöt som möjligt när det regnar” eller ”hur gör man moln”.

NO-biennalen i Karlstad inleddes med ett workshoppass följt av en teaterföreställning av Kunskapssteatern med skådespelarna Johan Fält, Mattias Walan och Erik Bohlin. Föreställningen ”Värsta vädret” visade hur vår livsstil kommer att påverka jordens och människornas framtid.

Workshoppar

Workshopparna i både Karlstad och Umeå innehöll ett brett utbud av lärarstöd och inspiration som sträckte sig från förskoleklass till årskurs 9. Ett exempel på en didaktisk workshop hölls av Mats Hansson, som arbetar på Stockholms universitet med bland annat lärarutbildning. Han sammanfattade under workshopen begreppet ”ämnesdidaktik” med hjälp av frågorna ”vad, varför, hur, varthän, varifrån och vem” som både lärare och elever bör fundera över inför och under varje undervisningsmoment. Han gav även exempel på hur man kan arbeta med så kallade ”relationskort” som kan utgöras av bilder eller begrepp som eleven sedan ska sätta i relation till varandra (t ex bilder på olika djurarter som är närbesläktade och som ska paras ihop, eller kemiska beteckningar på olika grundämnen

De utgick från verklighetsnära exempel som barn och ungdomar lätt kan ta till sig. Sedan följde en föreläsning av Malin Nilsson som beskrev hur man kan öka måluppfyllelsen och intresset för NV-ämnena hos elever genom ett formativt och verklighetsnära arbetssätt. Följande föreläsning ”Barnens universitet” var förutom en förevisning även ett tillfälle att direkt inkludera barnen och praktiskt visa knep för att fånga barns intresse. De ansvariga för projektet på Karlstads universitet hade nämligen med barn från lokala skolor i sin förevisning. De påpekade vikten av att skapa och befästa ett intresse för naturvetenskap och teknik redan i unga år. Carl Johan Sundberg, som förutom att vara läkare/forskare även är författare till läroboken ”Biologi direkt”, föreläste om vikten av regelbunden träning för vår hälsa. Han påpekade att det finns starka bevis för att en inaktiv livsstil påverkar hälsan negativt och kan förkorta livslängden med sex till nio år. Han menar att sättet man bör motionera kan variera mellan människor – och att effekten därav kan bero på genetiska olikheter. Under en vacker ”rymdshow” fick slutligen deltagarna göra en digital resa från Karlstad ut i rymden för att se på planeter, stjärnor och galaxer.

som ska paras ihop baserat på t.ex. vilken grupp de hör till i det periodiska systemet). Detta ger eleverna chans att diskutera då det ofta kan finnas mer än ett svar.

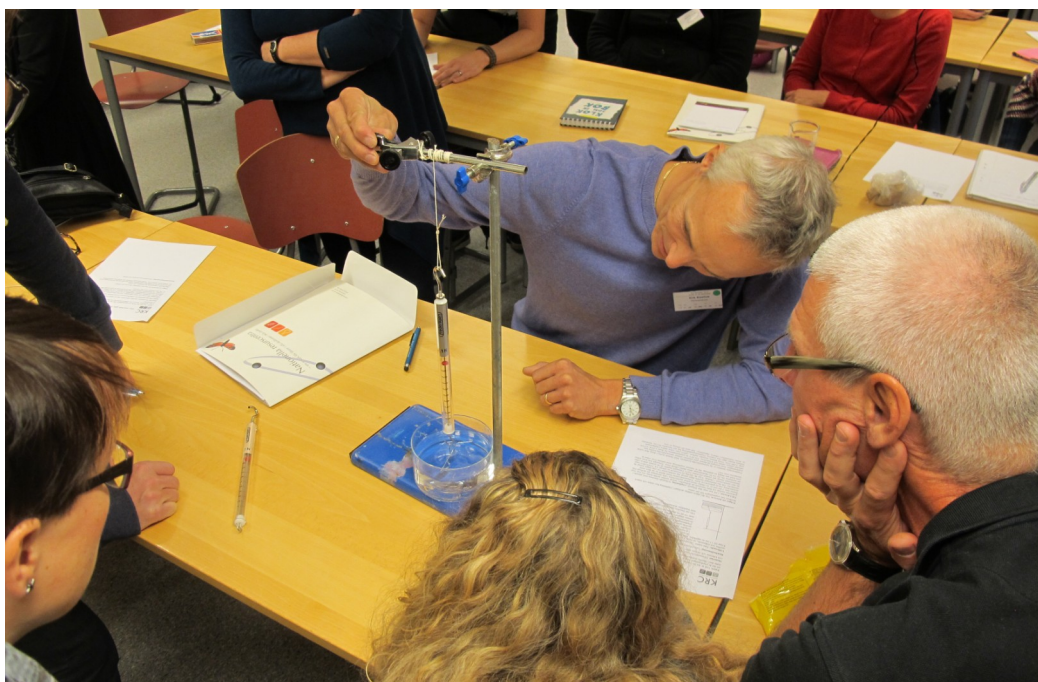
Ylva Skilberg, grundskollärare och projektledare på kemilärares resurscentrum (KRC), instruerade och inspirerade lärare att använda olika former av appar i sin NO-undervisning. Apparna som uppvisades hade tydligt lärfokus och underlättar måluppfyllelse hos eleverna – samtidigt som de kan vara roliga för dem. Ett exempel är programmet ”Socratic” som kan användas både för undervisning och formativ bedömning (www.socratic.com). Ett annat digitalt verktyg som visades var ”Algoodo”. Johan Rosén, museipedagog på Värmlands museum, instruerade om detta program, vilket



kan användas för olika former av simuleringar i fysikundervisningen. Detta har t.ex. använts under tävlingen "Teknikåttan".

Ammie Berglund, gymnasielärare och projektledare från Bioresurscentrum gav spännande och tydliga exempel på olika gratis dataprogram som kan användas för att studera eller jämföra släktskap mellan olika arter och släkter evolutionärt. Dessa program är lättanvända och kan även användas för att få förståelse för molekylärbiologi.

Kemin i maten var en annan uppskattad workshop som hölls av Daina Lezdins, gymnasielärare och projektledare på KRC. Workshopen berörde frågeställningar såsom, "Vad är det som gör att ett ämne eller en förening definieras som mat? Vi förbränner mat, men kan mat brinna? Och varför preparerar vi maten, som vi gör? Varför har vi E-ämnen, och är de alltid onyttiga?"



Workshop: Lärare i Umeå får tips om ett experiment om ytspänning.

Foto: Daina Ledzins

Det internationella vattensamordningsåret 2013 uppmärksammades genom två olika workshoppar om "Jordens vattenresurser". En hölls för 1-6 lärare och en för 7-9 lärare. Dessa hölls av Camilla Mattsson och Vivi-Ann Långvik. Johanna Junback och Paulina Wittung Åman från Nobelmuseet föreläste under titeln "En idé kan förändra". De redogjorde för Alfred Nobels liv och vad som ledde fram till skapandet av Nobelpriset. Utöver detta visade de på olika lektionsförslag och information som lärare kan använda i sin undervisning för att titta närmare på vilken forskning som lett fram till de olika Nobelprisen.

Efter två intensiva dagar kunde lärarna resa hem med nya idéer och ett utökat kontaktnät, både med andra lärare och med dem som höll i föredrag och workshops.

Malin Nilsson, projektledare, KRC

För lärare som undervisar de allra yngsta presenterade Anna Gunnarsson, från Science center Navet i Borås, "Drakflickan Berta". Denna drake kan användas som utgångspunkt för att göra laborationer med vardagskemikalier. Experimenten som det gavs exempel på, får gärna bubbla, pysa eller ändra färg och form! Lärare kan läsa vidare <http://www.draknet.se/lararummet/BertasBok.html>. För samma målgrupp fanns också en mer läroplansinriktad workshop av Bodil Nilsson, "Om världen – barn undersöker sin omvärld", som bygger på material framtaget vid KRC.



En kunskapens frukt

I samband med att vi på grundkursen på Fysikum i Lund i höst traditionsenligt laborerat med en bestämning av gravitationskonstanten, fick handledaren lov att plocka ett äpple från den kvist av Newtons träd som ympats på ett värdträd i Lunds botaniska trädgård.

Bilden på tidningens första sida visar äpplet liggande på ett uppslag av lunda astronomen Charliers mästerliga översättning från 1927 av Newtons Principia Mathematica tryckt i det klassiska Berlingska tryckeriet uti Lund. Uppslaget visar en bild av trädet tagen av Charlier i april 1926.

Två ympkvistar fördes till Sverige i samband med att Ingvar Pehrsson i Helsingborg, tillika författare i detta nummer av LMNT-nytt och många tidigare, förärades Ingvar Lindkvistpriset för pedagogiska insatser år 1998. Den andra kvisten finns i en trädgård i Ramlösa. Ingvar meddelade i samband med LMNT:s höstmöte i Lund den 12 oktober att den kvisten bar fyra äpplen, varav två fallit till marken, logiskt nog i Newtonsk anda. Han säger också att denna kunskapens frukt, Beauty of Kent, inte är så god att äta – lite sur, kanske även det newtonskt; förädlingen av frukt har gjort mycket sedan 1660-talet. Newtons arbete däremot behöver ingen förädling – det står sig så väl att vi utgående från klassisk mekanik menar oss sakna en hel del massa, universums osynliga massa. Dock behövde beskrivningen av Merkurius hastiga banrörelse en liten relativistisk korrektion till Newtons mekanik.

Carl Erik Magnusson

Århundradens värden på G

Den 6 september i år publicerades ännu ett värde på gravitationskonstanten G i Newtons berömda gravitationsformel, 214 år efter den första bestämningen av Cavendish men med i princip samma metod, den hyperkänsliga torsionsvägen. Detta är vetenskapligt intressant på många sätt.

Trots att man så länge jobbat med många bestämningar med olika metoder, förblir G den sämst kända av naturkonstanterna, i ett avseende jämförbar med Avogadros tal i kemin. En tolkning av det kan vara att G är en makroskopisk konstant, man får mycket bättre noggrannhet om man kan definiera konstanterna utifrån atomistiska storheter. Gravitation har ju också en annan egenhet; den är så svag att den inte gör något väsen av sig i mikrokosmos – å andra sidan dominerar den tillsammans med en annan svag företeelse i astronomiska sammanhang, strålningstrycket; balansen mellan de två tillåter solar att leva lugnt i miljarder år, tillräckligt länge för oss människor att evolveras och fundera över fenomenet.

Det är anmärkningsvärt och intressant, att de värden man får på G skiljer sig så mycket att deras felgränser sällan överlappar varandra; se gärna ett antal värden från sentida bestämningar med felgränser i Physical Review Letters genom att googla på [PRL 111,101102 \(2013\)](#) och ladda ner PDF-versionen; utgivaren är the American Physical Society. Den senaste bestämningen är gjord av klassiska Bureau International des Poids et Mesures, BIPM, och har särskilt små felgränser men ligger väl utanför de flesta andra värden.

Ett antal andra mätningar är på gång, med andra metoder bl.a. i Tyskland där åtminstone en svensk deltar i Hamburg.

Carl Erik Magnusson



Inbjudan till spännande möte!

Stockholm International Youth Science Seminar, SIYSS, är ett årligt återkommande event där 25 framstående unga forskare från hela världen kommer till Stockholm under Nobelveckan. Nu har du och din gymnasieklass möjlighet att inspireras av deras erfarenheter och idéer!



SIYSS är ett projekt inom Förbundet Unga Forskare som har funnits sedan 1976 och är internationellt känt. En av tilldragelserna under veckan är ett seminarium där deltagarna presenterar sina projekt för ungdomar, med syfte att inspirera svenska ungdomar och ge en inblick i alla de möjligheter som finns för den med intresse inom naturvetenskap. Seminariet fortsätter att växa i omfattning och över 800 ungdomar besökte förra årets seminariedag. Under seminariet presenterar forskarna sina projekt dels via korta föredrag och därutöver genom att stå vid varsin station där de kan diskutera sina projekt med nyfikna besökare. På programmet står även gästföreläsningar av Peter Aspelin (Karolinska Institutet) och Per Olof Nilsson (Chalmers). Under dagen kommer Nobel Week Dialogue med temat "Exploring the Future of Energy" att uppmärksammas och Vetenskapens Hus kommer att finnas på plats med interaktiva experiment. Dessutom kommer seminariet att besökas av UR.

Förbundet Unga Forskare
Lilla Frescativägen 4C
114 18 Stockholm

kansli@ungaforskare.org
www.unga-forskare.org
+46 (0) 8 34 45 00

Vi vill härmed önska dig och din klass varmt välkomna att besöka årets seminarium! Det här är ett unikt tillfälle för naturvetenskapligt intresserade gymnasielever att inspireras av framstående unga forskare från hela världen!

Tid: 2013-12-09, 09:00-15.00

Plats: Aula Magna, Stockholms Universitet, Frescativägen 6, Stockholm

Kostnad: Helt gratis, och vi bjuder på lättare fika.

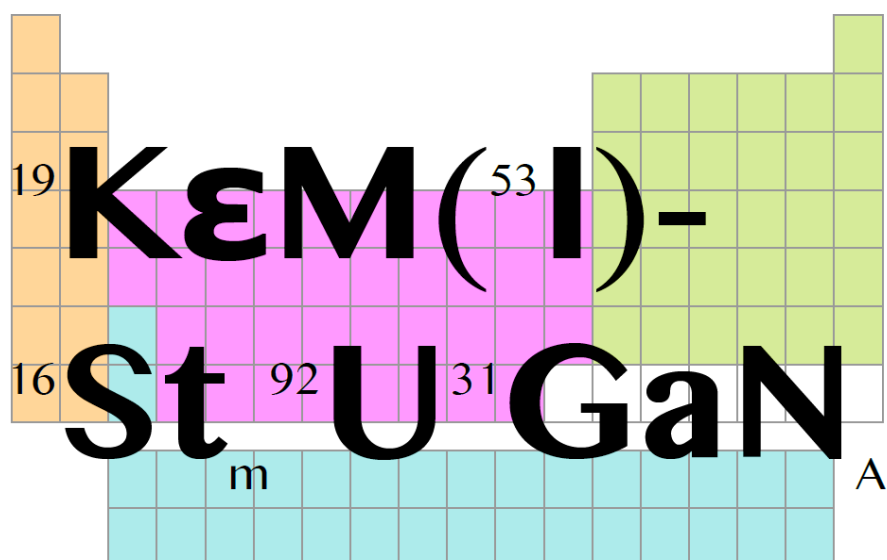
Anmälan: klassvis på ungaforskare.org/siyss/larare eller enskild anmälan på ungaforskare.org/siyss/elever

Sista anmälningsdag är 2013-11-22!

Vid frågor kontakta andrea.rishaug@ungaforskare.org.



Kemistugan – ett ideellt projekt för att öka kunskaperna om kemi bland elever



Många känner till Mattecentrums räknestugor för matematik. Efter lite brainstorming i höstas i LMNT Stockholmskretsens styrelse och några kontakter med Svenska Kemistsamfundet har Kemistugan startat och räknar nu efter fem genomförda tillfällen med en fortsättning under hösten. En Kemistuga går till så att man först värvar volontärer som har mer än Kemi 2 i bagaget, oftast en hel högskoleutbildning i kemi och ofta erfarenhet av undervisning från gymnasiet, basår eller grundutbildning på universitet och högkolor. För den fortsatta verksamheten ser vi gärna att volontärerna har erfarenhet från näringsliv eller offentlig verksamhet där kemi används i praktiken. Det är viktigt att eleverna inte bara kan mer kemi, utan också ser varför kemikunskaper är viktiga, bortsett från betyg. Eleverna har hittills värvats vi mail och brev till rektorer och kemiansvariga med NA- och TE-program i Stockholmsområdet.

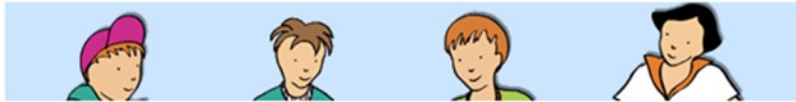
Nu arrangeras Kemistugan av Stockholmskretsen av Föreningen för lärarna i matematik, naturvetenskap och teknik i samarbete med Svenska Kemistsamfundet. Dessutom medverkar enskilda från Stockholm universitet, Kungliga Tekniska Högskolan och IKEM.

Vi är nu i Stockholm cirka tio volontärer, och har för närvarande verksamhet i Norra Reals gymnasium på torsdagar kl 17-19. Vi har haft mellan en och nio elever varje Kemistuga, med en klar dominans för flickor. Vi hoppas kunna nå fler elever och så småningom utvidga geografiskt även till förorterna utefter tunnelbane- och pendeltågslinjer.

Om du vill vara volontär, köpa en T-shirt eller miljövänlig kaffemugg med vår logga, designad av volontären Sara Morris, eller veta mer, kontakta då undertecknad som är Kemistugans nuvarande samordnare.

Anders Hansson, anders.hansson@rudbeck.se

Se även blogg.kemistugan.se för mer information och en möjlighet att kommentera och diskutera.



Concept Cartoons i matematik

Skolverket har översatt det engelska materialet *Concept Cartoons in mathematics* till svenska. Det kommer snart att finnas tillgängligt för alla lärare på Skolverkets hemsida.

Concept Cartoons - eller på svenska Begreppsbilder i matematik - är ett bedömningsstöd och inspirationsmaterial för matematiklärare i årskurs 1-9. Materialet bygger på bilder där elever i pratbubblor uttrycker sina tankar om olika matematiska begrepp eller sammanhang i vardagen. De är tänkta att användas i lärarledda diskussioner och meningen är att bilderna ska väcka intresse, skapa diskussioner och stimulera till matematiska resonemang där eleverna kan visa sin förståelse av grundläggande begrepp.

Till materialet har Skolverket tagit fram ett dokumentationsstöd, som hjälper läraren att dokumentera de matematiska kunskaper som elever visar vid användning av begreppsbilderna.

Concept Cartoons i matematik kommer att finnas på Skolverkets hemsida efter årsskiftet. Det kommer, på samma sätt som Concept Cartoons i NO, att vara tillgängligt på Skolverkets hemsida.

Länk till Concept cartoons i NO: www.skolverket.se/bedomning/nationella-prov-bedomningsstod/grundskoleutbildning/bedomning-i-arskurs-7-9/bedomningsstod/no/concept-cartoons

Helena Karis, Skolverket





Bästa matematiska text – en tävling för gymnasieelever

Vinnare: Kombinatoriska beräkningar och Biomatematik

Varje vår avgörs tävlingen ”Bästa matematiska text” för gymnasieelever som arrangeras av Matematiska institutionen vid Stockholms universitet. Gymnasieelever från hela landet tävlar genom att skicka in projektarbeten, gymnasiearbeten eller andra texter i matematik. Bästa text belönas med förstapriset 5 000 kronor. Juryn, som består av tre professorer i matematik, korar vinnaren enligt följande kriterier:

- Fantasifullhet och kreativitet
- Klarhet i argumentation och redovisning
- Skicklighet i utförande

Våren 2013 blev det en jämn tävling där två bidrag båda belönades med första pris:

Arman Shamsgovara på Minerva gymnasium i Umeå vinner i år med sin uppsats "*Combinatorial Computations Regarding Discrete Symmetries.*", med motiveringen: "För hans livfulla och noggranna beskrivning av symmetrigrupper för geometriska figurer och för hans datorräkningar med färgningsproblem."

Karam Mansour och Poya Livälven på Kungsholmens gymnasium i Stockholm vinner med sin uppsats "*Biomatematik - Att förstå biologiska beteenden genom dynamisk modellering och matematisk analys*", med motiveringen: "För deras härligt välskrivna och vällexemplifierade presentation av hur matematisk analys och dynamiska system kan användas i biologi, för att t ex modellera balansen mellan rovdjur och bytesdjur."

Mer information om tävlingen och alla vinnande bidrag kan läsas i fulltext här: www.math.su.se/tavling, där det snart kommer information om tävlingen 2014.

Sara Woldegiorgis

Matematiska Institutionen, Stockholms Universitet



Non-Formal Education for Democracy –

Om utbildning för utsatta barn i södra Indien

Jag var 2005-2009 en av kursledarna för kursen ”Syd i förändring” som gavs vid Lärarhögskolan i Stockholm under många år. 2011 gick den senaste kursen. Kursen gavs i samarbete med den indiska organisationen Village Community Development Society (VCDS). Nu i februari åkte vi, gamla kursledare, tillbaka till Indien som privatpersoner. Jag vill berätta lite om skolorna som vi besökte – det är lite speciella skolor och det behövs en del bakgrundsförklaringar som kommer här:

Den ideella organisationen VCDS bildades 1980 i Tamil Nadu i södra Indien med syftet att förbättra förhållandena för landets fattiga befolkning, framförallt daliterna (förr benämnda kastlösa) som utgör ca en femtedel av landets 1,2 miljarder invånare. VCDS strävar efter att bekämpa orsakerna till fattigdom såsom kastdiskriminering, religiös fundamentalism, rasism och okontrollerad kapitalism. Visionen är ett kastlöst och sekulärt samhälle. VCDS arbete centreras kring: - gratis skolor i byar, - utbildning i mänskliga rättigheter, - miljöfrågor och ekologiskt jordbruk- kvinnors frigörelse,

Ca 25 % av VCDS budget kommer från egna medel såsom utbildningsarvoden, medlemskap och den egna farmen. Resterande pengar kommer från bidrag från utländska aktörer.

Non-Formal Education

För att skapa ett demokratiskt och starkt civilt samhälle är det av högsta prioritet att barnen växer upp med en fullgånge utbildning i ryggen. Men då alla barn på den indiska landsbygden inte får tillgång till utbildning gäller det att skapa ett sammanhang där utbildning kan ges till dem som är ekonomiskt, socialt och religiöst diskriminerade och som på så vis har svårt att ta del av den traditionella utbildningen. Non-Formal Education (NFE) ses här som den kanske mest fruktbara metoden. Med NFE

menas utbildning och bildning utanför det formella skolsystemet i vilken det medvetet används en demokratisk ansats och metod som en del av inlärningsprocessen. Vikten av NFE poängteras i utvärderingar av utveckling, utbildning och alfabetisering av UNESCO, OECD och EU och ses som kärnan i folkrörelsearbete och demokrati-process.

VCDS vänner är en ideell organisation som bildades år 2003 av före detta kursdeltagare. Den är politiskt och religiöst obunden. VCDS vänner startade 2006 kvällsskoleprojektet ”Non-Formal Education for Democracy” tillsammans med indiska VCDS. Syftet är att ge stödundervisning till barn mellan 6 – 14 år från de socialt och ekonomiskt utsatta grupperna i det indiska samhället. Insatsen äger rum i Villupuramdistriktet i delstaten Tamil Nadu i södra Indien och följer det indiska skolåret, juni till april. Målet med arbetet är att främst daliter ska klara Primary School, Middle School och Secondary School. Skolåret 2012 – 2013 drivs 18 kvällsskolor.



Jag undersöker kemikalieförrådet på en lokal Middle School 2009 - det fanns en del övrigt att önska



Bland de socioekonomiskt utsatta grupperna är utbildningsnivån låg då många barn måste hoppa av skolan för att hjälpa till med familjeförsörjningen. Vidare präglas det indiska samhället fortfarande av diskriminering utifrån kast vilket gör att daliterna hamnar i ett svårbrytbart förtryck.

Utbildningen sker genom Non-Formal Education som konkret anpassar undervisningen till barnens situation. Genom att medvetandegöra föräldrar och bybor om vikten av utbildning och göra dem delaktiga i utformandet av undervisningen stärks demokratiseringsprocessen. Insatsen utgår från idén att demokratiseringen av ett samhälle måste ske genom utbildning och att avstampet måste ske från de mest utsatta grupperna. För att etablera en kvällsskoleverksamhet i en by måste det komma en förfrågan från byn själv där de redogör för hur de själva ska bidra till insatsen i form av att hitta ett lämpligt ställe för undervisning och komma med förslag på lämpliga lärare. Denna empowermentskapande metod är det bästa, om än tidskrävande, sättet om förtryckta ska lyftas ur sitt förtryck.

Projektet bygger på Paulo Freires tankar kring pedagogik för förtryckta där demokratiska undervisningsmetoder och attityder bland annat konkretiseras när kvinnliga dalitlärare undervisar barn från högre kaster. Flera av de lärare som VCDS rekryterar till sin skolning i demokratiska undervisningsmetoder är nämligen unga kvinnor och daliter. Att tillträda som byskollärare och undervisa barn ur de högre kasterna är i sig en social revolution. De lärare, som själva inte är daliter, kommer via NFE-verksamheten på det här sättet i kontakt med dalitrörelsen. Detta är drivkraften för demokratiseringsprocessen i Indien i dag, liksom i Civil Rights rörelsen i USA under 1950- och 60-talen.

VCDS vänners projekt koncentrerar sig till Villupuramdistriktet (ca 60 000 invånare) i delstaten Tamil Nadu i södra Indien där VCDS är en ledande gräsrotsorganisation (NGO). VCDS arbetar i 60 byar i distriktet, med en befolkning på ca 60 000. 33 % av befolkningen är daliter och 22 % tillhör Vanniyaer, ett så kallat "backward caste". VCDS egna undersökningar visar att ca 60 % av befolkningen är illitterata, och då främst dalitkvinnor och kvinnor från "backward castes". De flesta i området arbetar som lantbrukare, i stenbrott eller på saltfälten. Arbetslösheten är hög vilket gör att flera flyttar till större städer som Chennai, Bangalore och Mumbai. Huvudproblemet i Villupuramdistriktet, liksom på landsbygden i övriga Indien, är att hälften av barnen hoppar av skolan innan de fullföljt Primary School, dvs. innan de är 11 år. För att hjälpa till med familjeförsörjningen börjar barnen istället arbeta i de närliggande fabrikerna. Konsekvensen blir att utbildningsnivån sjunker till förmån för barnarbetet vilket i ett större perspektiv gör att demokratiseringsprocessen avstannar delvis eller helt. 65 procent av barnen i området går i skolan, resterande har aldrig gått i skolan eller hoppat av.



Foto: Bodil Nilsson



Ett ytterligare problem är att den undervisning som bedrivs i de offentliga skolorna inte riktar sig till barnen i de ekonomiskt och socialt utsatta grupperna. De ungdomar som faktiskt fullföljer skolgången hamnar därför inte sällan i arbetslöshet och blir ekonomiskt beroende av sina föräldrar. Konsekvensen blir att de fattiga och utsatta samhällsgrupperna förblir i det förtryck som frånvaro av utbildning medför.

För projektet har VCDS vänner konkretiserat NFE på följande vis:

Först måste undervisningen vara kvalitativ med engagerade lärare. Här krävs medarbetare med inställningen att demokratiseringen av ett samhälle måste ske genom utbildningen av de mest utsatta grupperna. Det gäller att ge eleverna stöd i deras ordinarie skolgång men att också fokusera på ämnen som inte ryms eller negligeras i det formella skolsystemet, såsom hållbar utveckling, HIV/aids och sexualundervisning, samhällskunskap på lokal nivå (hur en by/Panchayat fungerar), mänskliga rättigheter, jämställdhet, rättvisa och demokrati.

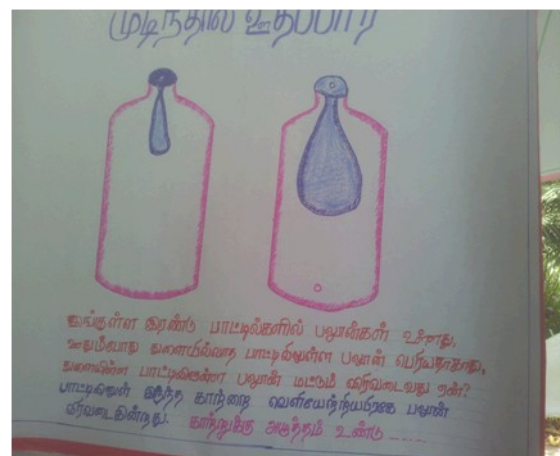
För det andra måste undervisningsmetoderna vara anpassade till målgruppen, med awareness making methods och active based learning som utgångspunkt. Fruktbart är att utgå från pedagogen Paulo Freires idé om "culture actions for freedom" genom så kallade "cultural competitions" och olika typer av utställningar. Genom dessa pedagogiska insatser skapas en undervisning som är anpassad till ett efterföljande arbetsliv som också bygger på en demokratisk grund.

Föräldrar och bybor måste engageras och medvetengöras kring vikten av utbildning. Detta görs genom bildandet av föräldraföreningar, så kallade Parent-Teacher Associations (PTA), en form av Hem & Skola. Detta är ett viktigt ny-tänkande i det lokala samhället för att göra det mer delaktigt i barnens utbildning.

De familjer som projektet inriktar sig mot är oftast fattiga jordbrukarfamiljer som, på grund av jordbrukets känslighet för monsunregnen, måste utöka sin inkomst med extraarbeten i den lokala gruvan eller i de närliggande fabrikerna. Den genomsnittliga inkomsten per dag för en familj är endast Rs 100 (ca SEK 13). I detta läge är det mycket svårt för familjerna att ge sina barn en skolgång som dessutom kostar pengar. Det som inträffar är snarare, som nämnts ovan, att barnens arbetskraft behövs hemma.

Vi besökte ett antal av dessa kvällsskolor och det är ett fantastiskt arbete som utförs! T.ex. en skola låg så isolerat att vi åkte bil på skumpiga vägar i nästan en timme innan vi kom till byn. Skolan låg i byns centrum och de väntade spånt på vårt besök.

Som det ofta händer blev det strömavbrott och besöket fick ske med hjälp av några ficklampor. Barnen var ivriga och motiverade och likaså föräldrarna som också ville vara med. Föräldrarna kramade mina händer efteråt och tackade med tårar i ögonen för vårt stöd till dem och deras barn.



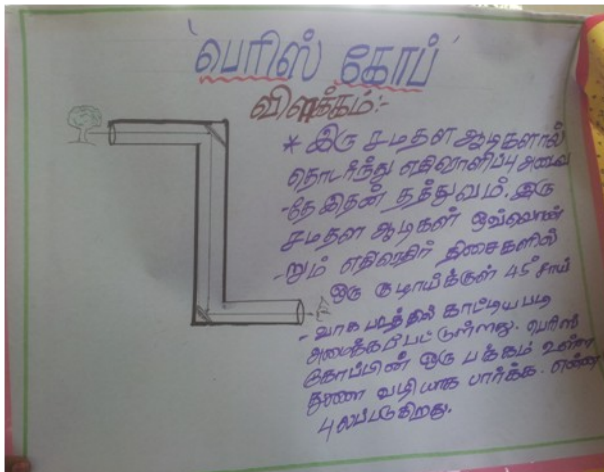
Samma experiment här som de vi gör hemma i Sverige. I två likadana flaskor trär man en ballong över mynningen. I den ena flaskan finns ett litet hål (det behöver inte avslöjas för eleverna). Försök att blåsa upp ballongerna. Beskriv och förklara resultatet.



Jag fick också tillfälle att träffa nästan alla lärarna i de 18 skolor som VCDS vänner driver. Vid tidigare tillfällen har jag haft workshops i Primary Science för dessa lärare och vid mötet med dem denna gång var de så stolta att kunna visa upp mycket av den naturvetenskap de arbetar med – bara det att göra enkla experiment är något otroligt för både lärare och elever.



och sedan bygger vid själva modellen . . .



Först en ritning som förklarar hur man tänkt ...

Vem som helst kan bli medlem i VCDS vänner och/eller stödja de 18 kvällsskolorna direkt. Medlemsavgiften ska sättas in på VCDS vänner medlemskonto på Ekobanken, bg 5799-6357 eller pg 62 36 30-1. Medlemsavgiften är 200 kr (100 kr för studenter, arbetssökande och pensionärer) Skriv *Medlemsavgift* + ditt namn som meddelande. Mejla sedan ditt namn och dina kontaktuppgifter till info@friendsofvcds.org.

MÅNADSGIVARE

Som månadsgivare sätter du varje månad in en valfri summa på vårt insamlingskonto på Ekobanken där pengarna går oavkortat till att bedriva verksamheten i Indien. Idag driver de som sagt 18 skolor med hjälp av månadsgivare. Varenda krona som kommer in går direkt till verksamheten.

Februari 2013

Bodil Nilsson



EUSO 2013 i Luxemburg

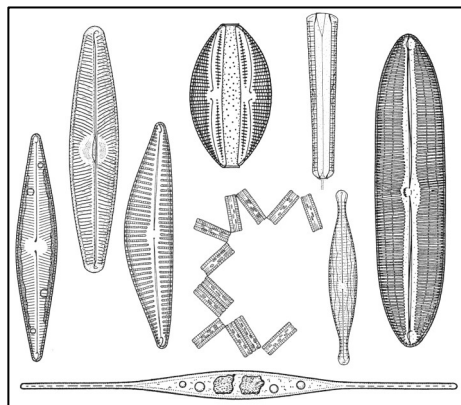
I våras avgjordes för elfte gången årets EUSO-tävling och denna gång i Luxemburg. Under en intensiv vecka i slutet av mars fick sex svenska elever i nian och första året på gymnasiet möjlighet att få tävla i naturvetenskap mot elever från 21 andra europeiska länder. Under sex intensiva dagar fick eleverna inte bara gnugga sina geniknolar med naturvetenskapliga frågeställningar, utan diverse kulturella aktiviteter ingick också i schemat. De upplevelser de varit med om och de kontakter de skapat med elever från andra länder är något de alltid kommer att bära med sig. Och det skadar ju inte att de svenska lagen dessutom blev valda till årets mest sociala landslag!

De elever som representerade Sverige i årets tävling var följande:

| Namn: | Skola: | Ort: | Lärarkontakt: |
|--------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|
| <i>Från grundskolan:</i> | | | |
| Douglas Criborn | Gärdesskolan | Stockholm | Åsa Dahlgren |
| Aletta Csapo | Montessoriskolan centrum | Göteborg | Johan Sundqvist |
| Alfred Isaac | Vällingbyskolan | Stockholm | Eleonor Aspwing |
| Emil Treitler | Mörbyskolan | Danderyd | Liselotte Lundh |
| <i>Från gymnasiet:</i> | | | |
| Filip Johansson | Jenny Nyströmskolan | Kalmar | Anders Gustafsson |
| Sara Eklund | Uddevalla gymnasieskola | Uddevalla | Fredrik Olsson |

Tävlingsuppgift om kisel

Årets tävlingsuppgifter hade sitt ursprung i Luxemburg. Första dagen var temat ”Silicon – from Nature to Hitech” och däri rymdes mycket. A silicon story... en historia om kisel - la grunden till uppgifter om kisel. **Silicium**, med den kemiska symbolen **Si**, är det åttonde vanligaste grundämnet i universum. Över 90% av jordskorpan består av kiselhaltiga mineraler med olika varianter av kiseldioxid (SiO_2). Den mesta kända formen är kvarts. Man kan hitta kvarts på stränder runt hela världen, som kvartssand eller kvartskristaller i sandsten, som i granit och i många andra bergarter. Staden Luxemburg är byggd på en sandstensklippa, vilken innehåller höga halter av kvarts.



EUSO 2013-lagen fick lösa olika problem gällande kisel i naturen och inom modern teknologi:

Uppgift 1: Undersökning av SiO_2 i vatten. Spektrofotometriskt bestämde man mängden av SiO_2 i kranvatten och mineralvatten.



Uppgift 2: Kiselalger, livet i en låda av kisel.

Uppgift 3: SiO₂ i solceller

Varje lag fick två mikroskopiska preparat med skal av kiselalger från floderna *Syre* och *Gander* i Luxemburg. För identifiering av kiselalgerna behövdes en slutlig förstoring på 1000 gånger och användning av immersionsolja. Speciellt framtagen för EUSO 2013 fanns en fotografisk bestämningsnyckel att tillgå. 20 olika kiselalger, alla relativt lika, så här gällde det att identifiera de små detaljerna.

Kiselalger avgörande för vattenkvaliten

En uppgift var att fastställa vattenkvaliteten i de två floderna i Luxemburg. Då kiselalger är mycket känsliga för miljöförändringar kan dessa användas som indikatorer på vatten-föroreningar. Det index som för närvarande används i hela Europa kallas Specific Polluosensitivity Index (IPS) (= särskilt föroreningskänsligt Index). Detta index baseras på olika kiselalgsarters känslighet för övergödning och organiska föroreningar och tar hänsyn till alla olika kiselalger som finns på platsen.

För att beräkna IPS tar vi hänsyn till:

- det ekologiska toleransområdet (V) för varje kiselalgsart i provet (anges 1 till 3, där 3 är en art med ett smalt toleransområde
- känsligheten för föroreningar (S) för varje kiselalgsart (anges 1 till 5, där 5 är de mest känsliga arterna
- förekomsten (antalet) (A), antal skalhalvor av varje kiselalgsart, som finns i provet.

Förekomsten (antal individer) bestämdes genom att räkna de olika arterna som fanns i varje prov. För att få ett statistiskt säkerställt IPS-index måste man räkna minst 200 individer på varje mikroskoppreparat. Och detta var inte den enklaste uppgift. Nu gällde det att räkna antalet av cirka 10-15 olika kiselalger i varje prov. När man väl fått ett antal hittade man den ekologiska toleransen och känsligheten för varje art given i en tabell och kunde beräkna om att beräkna IPS-värden enligt en given formel. Dessa värden talade om vilken av floderna *Syre* och *Gander* i Luxemburg som har den bästa vattenkvaliten.

Förnyelsebar energi

Andra deltävlingen handlade om förnyelsebar energi; hur man framställer biogas ur organiskt avfall. Rötprov från en biogasanläggning skulle undersökas. Uppgiften var bland annat att gramfärga två olika prover, ett rötprov och en kultur med mikroorganismer, och bestämma vilka olika mikroorganismer som deltar vid processen i biogasanläggningen.

Identifiering av vilka två gaser som bildas vid rötning utfördes med hjälp av spektrofotometri och man kollade också om processen skedde vid optimalt pH-värde. Kalorimetriskt undersökte man den specifika värmekapaciteten hos en värmebärande vätska i solfångare.



Ja, det är ju inte bara i biogasanläggningar det produceras. De 50 kg gräs/hö en kossa äter varje dag bryts ner av mikroorganismer i rummen i magen för att få energi. Metan produceras som sedan rapas ut; 350 liter CH₄ och 1500 liter CO₂/dag/ko. Metan är en kraftfull växthusgas eftersom den behåller ca 20 gånger så mycket värme i vår atmosfär som samma volym av koldioxid. Omkring 20 % av den globala metanproduktionen är från husdjur (på lantbruk).



Det finns 196 474 kor i Luxemburg och det är en ansevärd mängd växthusgaser dessa idisslare släpper ut. Lagen fick räkna på hur mycket regeringen skulle få in om man la en skatt på alla kokoser. Många euro skulle det inbringa till stadskassan...

Är du intresserad av att se tävlingsuppgifterna i sin helhet och bestämmingsscheman för kiselalger och mikroorganismer så finns de tillgängliga på: www.euso2013.lu. Klicka på Tests i menyraden.

EUSO framöver

I dagarna kommer uttagningstävlingen för EUSO 2014 att ha genomförts och inom kort kommer vi att få veta vilka de 18 eleverna är som har gått vidare till den nationella finalen i slutet av januari. Utifrån dessa 18 elever kommer sedan sex stycken att väljas ut för att representera Sverige i EUSO 2014 som i april nästa år kommer att avgöras i Aten, Grekland. Även i år tillåts både nior och förstaårsgymnasister att delta, något som skedde för första gången förra året. I skrivande stund har årets uttagningstävling ännu inte genomförts, men åtminstone 80 skolor är anmälda, vilket borgar för att vi kommer att ha ökat antalet tävlande jämfört med förra året.

Ett av huvudsyftena med EUSO-tävlingen är att stimulera ungdomars intresse för naturvetenskap. Men, dessutom vill vi inom EUSO även kunna bidra till att enskilda lärare i naturvetenskap kan få inspiration. Under vintern kommer vår hemsida att få en ansiktslyftning och vi tar tacksamt emot idéer om vad man skulle kunna ha på hemsidan. *Så om du har några förslag, vänligen kontakta landskoordinatorn Jonas Forshamn på info@euso.se.*

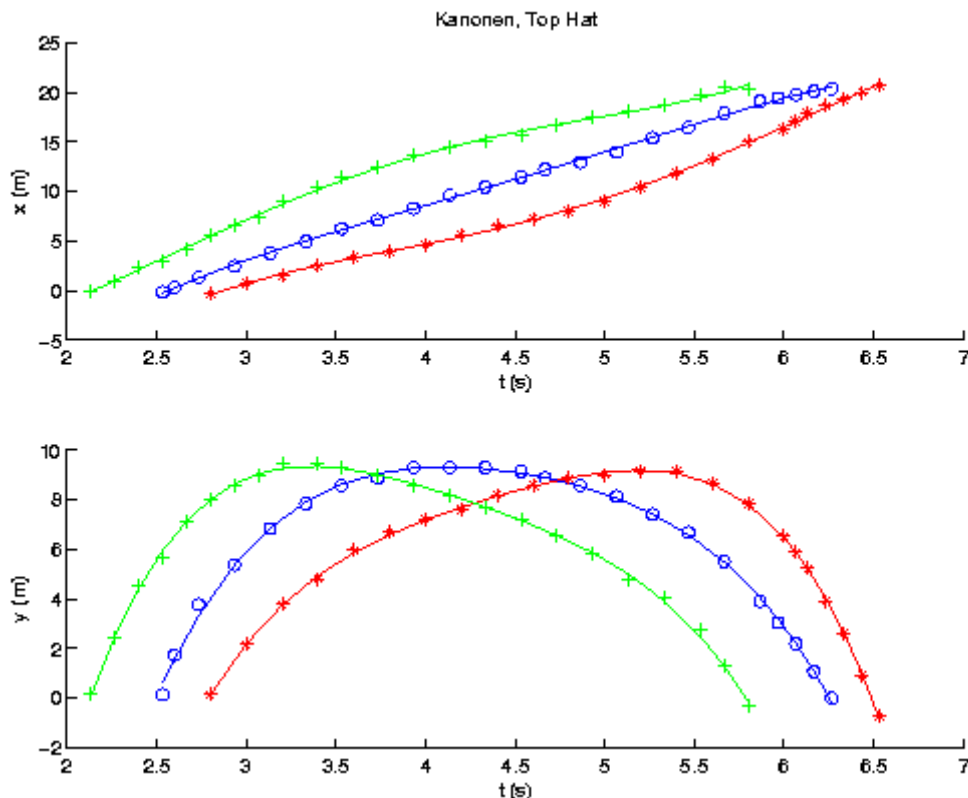
Sverige är ett av de länder som varit med i EUSO sedan starten 2003 och vi har dessutom varit värdland (2010 i Göteborg). Vi har, med andra ord, en hel del erfarenhet av att ha genomfört uttagningstävlingar, nationella finaler och träningsläger inför EUSO-tävlingarna. Under alla dessa år har LMNT-representanten Inger Molin varit en entusiastisk och drivande kraft. När hon nu går i "EUSO-pension" vill vi tacka henne för hennes stora insatser under årens lopp. För närvarande har EUSO Sveriges styrgrupp ingen representant från LMNT, så om man är intresserad av att axla Ingers mantel får man gärna kontakta någon av oss så kan vi lotsa er vidare, eller kontakta någon i LMNT:s ledning.

Jonas Forshamn, landskoordinator EUSO Sverige (info@euso.se)
Birgitta Sang, f d landskoordinator EUSO Sverige (sangare@home.se)



Fram, mitten eller bak - var ska man sitta?

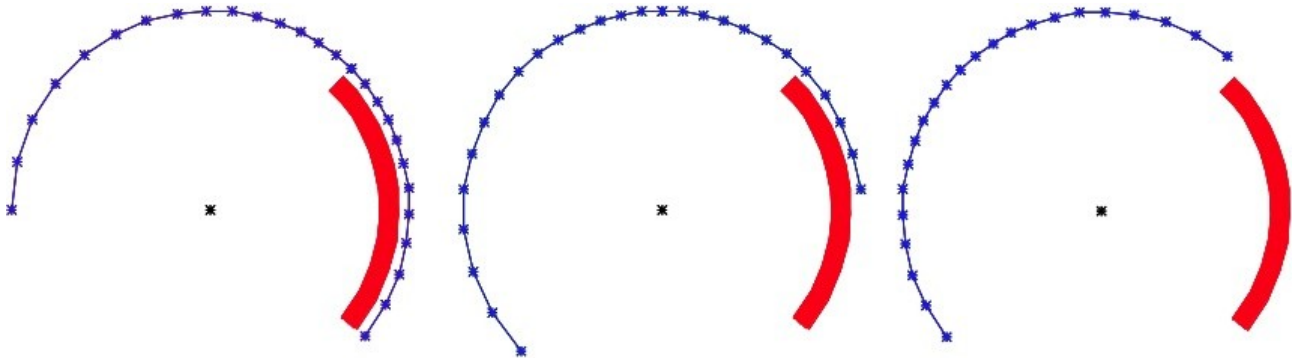
Köerna till en berg- och dalbana är oftast längst till första och sista vagnen? Spelar det någon roll var man sitter? Den som sitter längst fram har naturligtvis bäst utsikt. Den som åker bak upplever ofta att man lyfter lite extra när man åker över ett krön. Kan det verkligen vara skillnad i de krafter man upplever? Alla åker ju i samma tåg och måste hela tiden ha samma fart oberoende av plats i tåget. Däremot är olika delar av tåget på olika delar av på spåret vid en viss tidpunkt. De kommer därför att åka över samma del av spåret med olika fart. När främre delen av tåget har nått högsta punkten, så kommer tåget att sakta in tills mitten av tåget har passerat högsta punkten, och sedan öka farten igen. Kroppen märker skillnaden, som också kan undersökas med mätningar och matematik.



Figur 2: Rörelse i horisontal och vertikalled för ett tåg som passerar högsta punkten i Kanonen (fig 1). Grafen längst till vänster svarar mot främre delen av tåget.



Ett sätt att undersöka hur upplevelsen skiljer sig mellan olika platser är att filma tågets passage över krönet och använda något program för videoanalys, t.ex. Logger Pro eller Tracker, och markera läget för en viss del av tåget på varje bild. Figur 2 visar resultatet av en sådan analys för ett tåg som passerar högsta punkten i Kanonon (Fig 1). Vi ser t.ex. att bara den som sitter i mitten av tåget har en nästan konstant hastighet i horisontalled. Figur 3 visar en simulering av motsvarande data för ett tåg som åker genom en cirkulär loop.



Figur 3: Rörelse för en person längst fram, i mitten och längst bak i ett tåg som åker över en cirkulär berg- och dalbane-loop. Kryssen i figuren markerar tidpunkter med konstant intervall. Att personen i mitten åker långsammast över toppen syns på att punkterna har kortast avstånd. Motsvarande bilder kan erhållas från en videofilm genom att markera läget för en viss vagn i varje tidpunkt.

Hur stor skillnad blir det mellan krafterna på olika platser?

Berg- och dalbanors loopar är inte cirkelformade, utan krökningsradien längst ned är betydligt större än högst upp för att undvika för stor belastning på kroppen i lägsta punkten. För att inte krafterna på kroppen skall ändras för plötsligt eftersträvas också en kontinuerlig förändring av radien. Detta kan åstadkommas på olika sätt. Vissa loopar är konstruerade så att man får en konstant centripetalacceleration genom hela eller större delen av loopen. Om centripetalaccelerationen är $3g$ kommer den som åker att känna sig dubbelt så tung som vanligt i högsta punkten. En liten skillnad mellan olika platser blir då inte så tydlig. Kanonens loop är en s.k. klotoid. En klotoid är en del av en Cornu-spiral (också kallad Euler-spiral) som har egenskapen att krökningsradien är omvänt proportionell mot sträckan från en startpunkt. Denna spiral kan fortsätta till högsta punkten, men matchas ofta till en cirkelbåge på ca 70° högst upp. Figur 4 ger exempel på hur en cirkel kan användas för att approximera loopens form. I Kanonon är farten högst upp sådan att man är nära tyngdlös i högsta punkten, dvs centripetalaccelerationen är lika stor som tyngdaccelerationen.

För simuleringen av tåget som visas i figur 3 är farten högst upp vald så att en person i mitten av tåget upplever tyngdlöshet. Skillnaden mellan olika delar av tåget beror på kvoten $2\alpha = L/R$, mellan tågets längd, L , och cirkelns radie, R där α blir vinkeln för cirkelbågen som approximerar tåget. För beräkningarna användes en tåglängd svarande mot en vinkel $2\alpha = 90^\circ$. Tågets läge i förhållande till högsta punkten kan anges med en vinkel θ .

Figur 4 visar tåget i Kanonens loop, med beteckningar införda. Masscentrum för en cirkelbåge ligger på ett avstånd $R \sin \alpha / \alpha$ från cirkelns centrum. När tågets mitt är i ett läge som svarar mot en vinkel θ från högsta punkten kommer masscentrum att vara på en höjd $R \cos \theta \sin \alpha / \alpha$. I högsta punkten är vinkeln $\theta = 0$. Masscentrum kommer därför att vara en sträcka $R (1 - \cos \theta) \sin \alpha / \alpha$ högre när mitten av tåget passerar högsta punkten än när främre (eller bakre) delen av tåget



högre när mitten av tåget passerar högsta punkten än när främre (eller bakre) delen av tåget passerar.

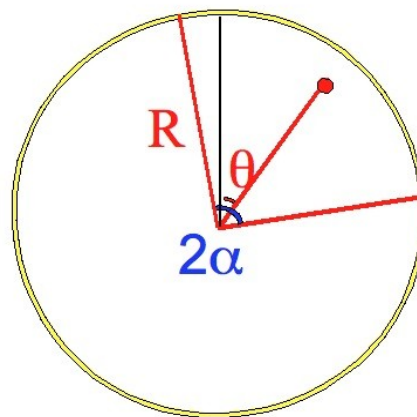
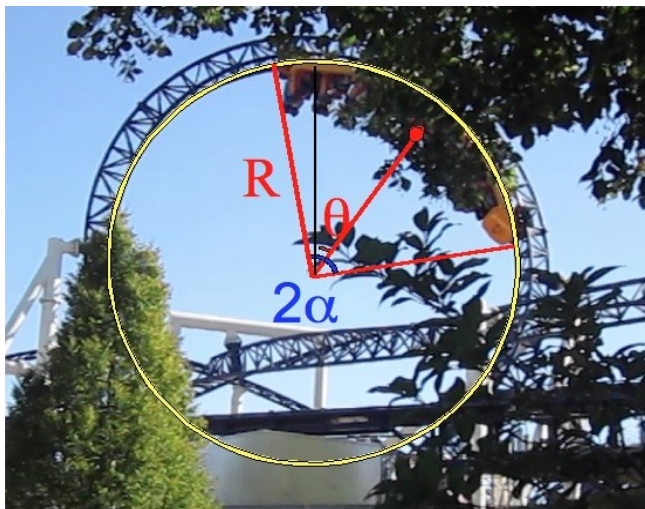
Höjdskillnaden, Δh , ger en skillnad i lägesenergi, som ger en motsvarande skillnad i kinetisk energi, vilket ger

$$\Delta v^2 = -2g \Delta h = 2g R (1 - \cos \alpha) \sin \alpha / \alpha$$

Detta leder i sin tur till en skillnad i centripetalacceleration

$$\Delta a_c = \Delta v^2 / R = 2g (1 - \cos \alpha) \sin \alpha / \alpha$$

Denna skillnader syns naturligtvis också i accelerometerdata från olika platser i tåget.



Figur 4.

Ett tåg i Kanonens loop approximerat med en cirkelbåge.

Det är värt att notera att skillnaden bara beror på vinkeln α , som i sin tur beror på kvoten mellan tågets längd och cirkelns krökningsradie. För en cirkelbåge som är ett kvarts varv blir skillnaden $0.5g$. Det innebär att om en person längst fram i tåget t.ex. trycks nedåt av sätet med en kraft $0.2mg$ i högsta punkten så kommer en person i mitten av tåget i stället att tryckas uppåt av byglarna med en kraft $0.2mg$.

Den som sitter längst fram i tåget kommer också att påverkas av en bakåtriktad kraft i högsta punkten, eftersom tågets fart minskar. På motsvarande sätt kommer en person längst bak i tåget att påverkas av en framåtriktad kraft i högsta punkten. Det är alltså bara i mitten av tåget det kan finnas möjlighet att uppleva tyngdlöshet! Om jag får möjlighet att välja plats för min första tur när Liseberg inviger sin nya berg- och dalbana Helix 26 april 2014 kommer jag att sitta i mitten, för att få de längsta upplevelserna av "Air time".

Artikeln "Student investigations of the forces in a roller coaster loop" i Eur. J. Phys. 34 1379 (2013) presenterar en mer utförlig analys av krafter i cirkulära loopar och hur man kan arbeta med dem i undervisningen. Se också tivoli.fysik.org

Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se,
Föreståndare Nationellt resurscentrum för fysik, som tycker om att vara upp- och ned i berg- och dalbanor.





STEFAN – BOLTZMANNNS T^4 -LAG

BAKGRUND

En kropp som är varmare än omgivningen sänder ut energi i form av IR-fotoner. Denna energi fångas upp av Molls termostapel. Stapeln omvandlar fotonernas energi till spänning i mV mellan termostapelns lödställen. Med hjälp av informationen $U = 1,00$ mV motsvaras av infångad effekt på $P = 6,25$ mW kan termostapelns spänning omvandlas till effekt.

EXPERIMENTEN

1. En keramisk kropp värms upp till några hundra grader C i en ugn. Den utsända fotonenergin fångas upp i Molls termostapel.

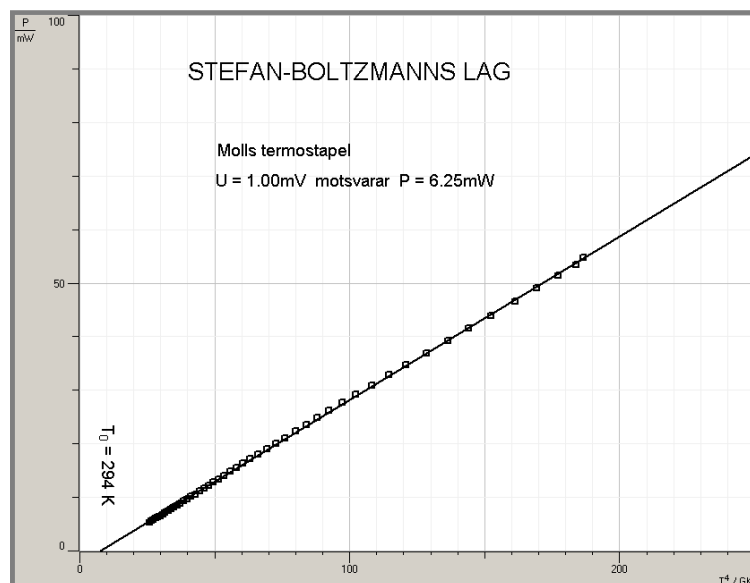
Bilden till höger visar ugnen som innehåller den keramiska kroppen.

Framför ugnen finns Molls termostapel som tar emot de infraröda fotonerna från den varma kroppen. En temperatursensor bestämmer kroppens temperatur som funktion av tiden $T(t)$.



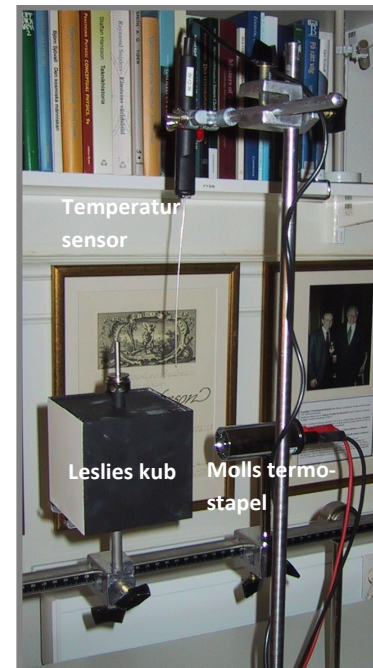
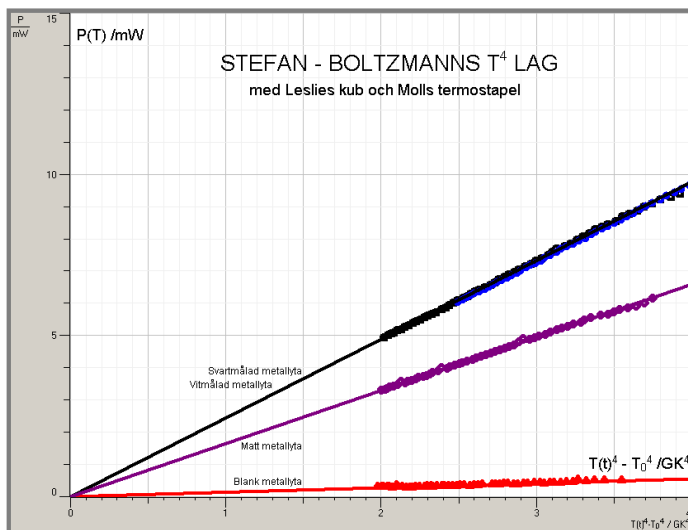
I Cassy-lab grafen ges effekten P som funktion av kroppens aktuella temperatur $(T(t))^4$.

Grafen följer en vacker linjär funktion med rumstemperaturen som nollställe. Stefan - Boltzmanns lag ger $P(T) = \sigma \cdot e \cdot A \cdot (T^4 - T_0^4)$





2. I detta experiment hålls varmt – ca 55 °C - vatten i Leslies kub. Kuben har fyra olika behandlade sidoytor: svartmålad metallyta, vitmålad metallyta, matt metallyta och blank metallyta.



Cassy-lab graferna redovisar hur mottagen effekt P hos Molls termostapel beror av temperaturdifferensen: $(T(t))^4 - T_0^4$. I samtliga fyra experiment verifieras mycket tydligt proportionaliteten mellan $P(T)$ och $(T(t))^4 - T_0^4$. Observera att emissionskoefficienten e är lika stor för svart och vit metallyta. Båda graferna sammanfaller under hela experimentet. Däremot emitterar den matta metallytan mer energi per tidsenhet än den blanka metallytan.

Leslies kub strålar ut sin mesta energi i infraröda området. Färgegenskaperna ligger i helt andra våglängdsintervall – $400 < \lambda < 700$ nm - och bidrar i mycket liten omfattning till den energi som tas upp av Molls termostapel.

AVSLUTANDE FRÅGOR

1. Varför ger första experimentet större effekt än andra experimentet?
2. Avläs ur grafen och bestäm hur många gånger större emissionskoefficienten e är för matt metallyta jämfört med blank yta.
3. Avläs ur grafen hur varm T den målade metallytan är då utstrålad effekt är $P(T) = 4.9$ mW. Bakgrundstemperaturen är $T_0 = 21,5$ °C.
4. Beräkna den vanligaste våglängden λ_{max} med hjälp av Wiens förskjutningslag för matt metallyta hos Leslies kub då utstrålad effekt är $P(T) = 4,9$ mW.
5. Ta reda på hur Molls termostapel fungerar. Hur kan instrålade fotoner omvandlas till en spänning?

HISTORISK BAKGRUND

Josef Stefan utförde ovanstående experiment 1879. Det fick sin teoretiska formulering 1884 av Ludwig Boltzmann. Lagen kallas Stefan-Boltzmanns lag eller T^4 -lagen.



Josef Stefan
1835-1893
Experimentell
Fysiker i Wien



Ludwig Boltzmann
1844-1906
Teoretisk
Fysiker i Wien

Ingvar Pehrson



Avsvalning i praktiken

Kommentar till Ingvar Pehrsons stålningslaboration på föregående sida

Laborationen är intressant dels mättekniskt, dels principiellt: Det som avgör hur fort en het kropp svalnar är ju inte dess färg, utan om den är blank (reflekterande) eller svart och matt.

Svart är ju knappast en färg utan frånvaro av reflexion. En vit kropp kan stråla ungefär lika bra som en svart, om begreppet ”vit” är begränsat till det smala ”synliga” frekvensintervall där ögat är känsligt. Utstrålningen (emittansen) avgörs av egenskaper inom det infraröda området - därför brukar meteorologer säga att en snötäckt yta fungerar lika bra som jordytan utan snö som en svart kropp. Däremot förhindrar porös snö utstrålning från marken på grund av sitt innehåll av stillastående luft – det vi kallar frigolit fungerar på samma sätt. Detta betyder att snötäckt mark sällan blir tjälad om snön är porös. Däremot: I våras hördes norrländska bönder klaga på skoterförare som packar snön då de kör över deras vallar. Under packad snö går tjälen i marken. Detta hindrar vegetationen att ta fart på våren. Förutom skördebortfall mister vallen sin konkurrensfördel gentemot ogräset.

Man kan märka hur stor roll den blanka ytan spelar om man inför en kommande arbetsvecka lagat en härlig soppa i blank rostfri gryta och ställer ut den i höstkylan för avsvalning under lock - det tar hur lång tid som helst att få den sval nog att ställas in i kylskåpet. Ett gott råd: Använd en gryta med matt, svart yta istället, så svalnar soppan mycket fortare - avsvalning i praktiken! Pröva själv! Smaklig måltid!

Carl Erik Magnusson

Jordens strålningsbalans

Jordens genomsnittliga strålningsbalans med solen och rymden har varit föremål för en mer eller mindre vetenskaplig debatt i hundratals år. Den första kända publikationen om växthuseffektens betydelse för jordens medeltemperatur skrevs på 1820-talet av en vetenskaplig virtuos, Fourier. I mitten av 1800-talet mätte Tyndall absorptionen av infrarödstrålning (IR) i koldioxid, CO₂.

Mot slutet av 1800-talet förutsåg Arrhenius förändringen i växthuseffekten på grund av ökad förbränning av kol. I mer än ett sekel har vi alltså haft både teoretisk och experimentell förståelse för klimatets beroende av atmosfärens förmåga att absorbera i IR. I början av 1900-talet fann Max Planck ett korrekt uttryck för utstrålningen från en totalstrålare (absolut svart kropp), dock utan de väl formulerade argument som vi därefter skaffat oss. Plancks uttryck kvantifierar hur mycket växthuseffekten påverkar jordens medeltemperatur, ca 30 grader: Växthuseffekten är alltså viktig för att jorden ska vara en beboelig planet men den pågående förändringen av växthuseffekten är bekymmersam.¹

1

Har du tänkt på att det ofta inte är värdet av en funktion, utan dess förändring, derivatan, som är intressant. I ekonomin är tendenser ofta viktigare än tillståndet; man står ut bara tendensen är positiv. Detta är egentligen folklig visdom: ”När nöden är som störst är hjälpen som närmast”! Dessutom ligger det väl i den västerländska framtidstron att hoppas. Eller för att citera Obamas valbudskap: Change!



Vårt sätt att förhålla oss till kunskap varierar med tiden. Vid mitten av 1900-talet bekymrade man sig rätt lite om växthuseffektens klimatpåverkan, men till millennieskiftet hade frågan blivit brännhet; det rådde en form av konsensus orkestrerad av IPCC.

Under senare tid har intresset svalnat igen. Kanske beror det på att finanskrisen ses som mer akut, kanske har "klimatförnekarna" flyttat fram sina positioner. Faktum kvarstår: Entydig experimentell och teoretisk evidens visar att CO₂ är en växthusgas, om än inte lika stark som många andra gaser.

De som förringar betydelsen av CO₂-halten i atmosfären brukar argumentera att halten redan är tillräckligt hög så att IR-absorptionen inte ökar nämnvärt även om CO₂-halten ökar och därför skulle medeltemperaturen vid jordytan inte påverkas märkbart. Men den argumentationen håller inte av flera skäl.

Innan du läser vidare vill jag att du stannar upp och tänker: Vilka kan dessa skäl vara?

Carl-Erik Magnusson

När du nu tänkt själv, låt oss reflektera tillsammans:

- *Det mest närliggande argumentet för att en ökad CO₂-halt ökar IR-absorptionen i atmosfären nära jordytan och därmed temperaturen där vi lever, dvs. påverkar livsmiljön.*

- *Även om IR-absorptionen redan skulle vara total för de starkaste absorptionslinjerna i IR-spektrum så finns ett stort antal svagare sådana absorptionslinjer där absorptionen ökar med ökande CO₂-halt vilket leder till ökande temperatur i hela biosfären.*

Om eller när globala medeltemperaturen väl ökat, kommer positiva återkopplingar igång.

- *Ökande havstemperatur leder till minskad löslighet av CO₂, vilket lätt visas genom att värma en flaska kolsyrat vatten med handen. Detta leder till ytterligare ökning av atmosfärens CO₂-halt dvs. höjning av temperaturen. Å andra sidan kommer ett ökande partialtryck av CO₂ i atmosfären att öka mängden CO₂ som löses i haven, så man måste räkna på nettoeffekten. Men om haven blir surare, minskar också deras förmåga att binda CO₂ i form av karbonater. Höjd medeltemperatur ökar också atmosfärens innehåll av vattenånga, en stark växthusgas.*

- *Dessutom riskerar metanbubblor frigöras från områden där permafrost råder, inte ännu men kanske på sikt; metan är en potent växthusgas.*



En modell för tungmetallbindning i humus – en laboration för Kemi 2

Jag har sett behovet av en laboration som ger en övning i protolyserbara grupperas laddning vid olika pH-värden, dels som repetition av syrabas-avsnittet och dels som förberedelse för pH-beroendet för aminosyror och proteinernas laddning. Denna laboration tar också upp en viktig koppling till jämvikter i marken och ger utrymme för diskussion om miljögifter.

EN MODELL FÖR JÄMVIKTSREAKTIONER I MARKEN

Bakgrund

I marken finns nedbrutna växtdelar i form av humus. Humus består av mycket små partiklar vilka innehåller negativt laddade grupper som kan binda vätejoner och andra positivt laddade joner. Detta gör att pH-värdet kan påverka bindning och frisättning av exempelvis joner av giftiga tungmetaller, och att humus har en viss begränsad kapacitet att binda positiva joner.

Chelex 100 består av en kornformad polymer; korsbunden polystyren, vilken modifierats till att innehålla kovalent bundna karboxylsyragrupper. Karboxylsyragrupperna är bundna till polymeren genom iminodiättiksyra-rester: (polystyren)-N(CH₂COOH)₂. Chelex 100 kan fungera som en förenklad modell av humus när det gäller bindning av positiva joner. I denna laboration låter vi kalciumjoner vara modell för tungmetalljoner som Cd²⁺. Valet av Ca²⁺-joner gör vi för att dessa joner varken är toxiska eller miljöskadliga och att de lätt går lätt detektera.

Frågeställningar

- A) Vilken är den totala substansmängden karboxylsyragrupper i Chelex 100 räknat i mmol? Beräkna sedan sedan kapaciteten per g Chelex 100 uttryckt i enheten mmol/g. Här gör vi en titrering av de kovalent bundna karboxylsyragrupperna.
- B) Hur stor kapacitet har Chelex 100 att binda Ca²⁺-joner räknat i mmol/g? Här mättar vi de kovalent bundna karboxylatgrupperna med kalciumjoner, och titrerar dem med vätejoner.
- C) Hur många kovalent bundna karboxylsyragrupper krävs för att ha kapaciteten att binda en kalciumjon?

Material

Torr Chelex 100, kort provrör, avjonat vatten, 0,100 mol/dm³ NaOH, 0,1 mol/dm³ CaCl₂, 0,1 mol/dm³ Na₂CO₃, 0,100 mol/dm³ HCl, engångs 3 ml-plastpipetter, sax, stativ med liten klämmare, glasull, pH-meter, reaktionsplatta, svart papper, OH-film.



Metod

A)

- Väg upp cirka 0,4 g Chelex 100 i ett kort vägt provrör. Ange massan med tre siffrors noggrannhet. Tillsätt 2 cm högt med vatten i provröret. **Vilket är nu pH-värdet?**
- Klipp av "bubblan" på en engångs plastpipett cirka 1 cm från toppen.
- Rulla ihop en liten glasullsboll och peta ner i mynningen på plastpipetten. Använd en järntråd eller liknande för att trycka ner glasullsbollen, men se till att det inte blir en kanal utan att glasullen verkligen fungerar som en tätande botten.
- Montera plastpipetten lodrätt i en klämmare.
- Överför Chelex-suspensionen från glasröret till pipetten i klämmaren och låt alla Chelex-kornen lagras sig vågrätt och jämnt ovanpå glasullen. Chelex syns som korn, och alla ska med. Om glasullen läcker Chelex-korn är det bara att starta från början.
- Du har nu en jonbytarkolonn, om än ganska liten.
- Bestäm volymen av en droppe vatten från kolonnen genom att fylla den med vatten och samla cirka tio droppar i en bullform. Beräkna massan per droppe. Utgå sedan från att alla lösningar du använder har densiteten $1,00 \text{ g/cm}^3$.
- Tillsätt 1-ml portioner av $0,100 \text{ mol/dm}^3$ HCl till din kolonn och räkna antal droppar tills dess att pH-värdet i eluatet (det som rinner ut) är ≤ 2 . **Vilken form; syra eller bas, har nu karboxylsyragrupperna i Chelexen? Vilken är deras laddning?** Tänk på att pK_a för $-\text{COOH}$ -grupper är mellan 4 och 5.
- Tvätta kolonnen med fem 1-ml portioner avjonat vatten.
- Tillsätt droppvis $0,100 \text{ mol/dm}^3$ NaOH till din kolonn och räkna antal droppar tills dess att pH i eluatet är ≥ 7 . **Vilken form; syra eller bas, har nu karboxylsyragrupperna i Chelexen? Vilken är deras laddning?**
- Vilken är den totala substansmängden karboxylsyragrupper i Chelex 100 du har titrerat från syraform till basform räknat i mmol? Hur stor är kapaciteten per g Chelex 100.

B)

- Ett inte helt perfekt, men ändå användbart reagens för kalciumjoner är karbonatjoner. För att se den fällning som bildas, tar du två droppar kalciumklorid-lösning på OH-filmen med svart papper under och tillsätter två droppar natriumkarbonat. **Vad ser du?** Ge en förklaring med en reaktionsformel.
- Tvätta kolonnen med tio 1-ml-portioner vatten.
- Tillsätt fem 1-ml-portioner kalciumkloridlösning åt gången till din jonbytarkolonn.
- Nu är den maximala mängden kalciumjoner bundna till Chelex-kornen.
- Skölj nu jonbytarkolonnen med 1-ml-portioner med vatten. Testa eluatet efter varje ml genom att samla fyra droppar i en brunn i reagensplattan, tillsätta fyra droppar karbonatlösning och överföra blandningen som en stor droppe till OH-filmen. Får du nu någon synlig reaktion? **Förklara resultatet.**
- Skölj nu jonbytarkolonnen med 1-ml-portioner $0,100 \text{ mol/dm}^3$ saltsyra åt gången. Samla raskt fyra droppar per brunn i reagensplattan.



- Testa eluatet, dropparna i reagensplattan, med natriumkarbonatlösning som tidigare. **Vad ser du? Ge en förklaring. Sluta inte förrän reaktionen avtagit helt. Hur många droppar HCl(aq) har då runnit ut? Vad sker i vattenfasen och i Chelex-kornen när reaktionen avtar? Ge en förklaring.**

Hur stor kapacitet har Chelex 100 att binda Ca^{2+} räknat i mmol/g under dessa förhållanden?

C)

Hur många kovalent bundna karboxylsyragrupper i Chelex 100 krävs det för att binda en kalciumjon?

Uppgifter att redovisa i laborationsrapporten

Beskriv dina observationer.

Besvara och ge förklaringar till de fetstilta frågorna i texten.

Visa dina beräkningar och svar till uppgifterna A), B) och C).

Beskriv och värdera kritiskt eventuella felkällor. Föreslå förbättringar av metodiken.

Redogör för vad som händer i vätskefasen och i Chelex-kornen under hela laborationen på ett molekylärt plan.

Hur kan pH-värdet i humus påverka lagring och frisättning av tungmetaller i marken?

Bedömning

E: Genomför laborationen med viss hjälp och beskriver observationerna. Förklarar någon observation med naturvetenskapligt språk.

C: Genomför självständigt laborationen och förklarar observationerna med något undantag. Använder ett i stora drag korrekt naturvetenskapligt språk. Visar med korrekta beräkningar med viss säkerhet. Redogör i stora drag för vad som händer under laborationen. Beskriver felkällor. Diskuterar effekten av pH-värdet på omsättningen av tungmetalljoner i marken.

A: Ger en utförlig och nyanserad förklaring till alla observationer och vad som händer under laborationen. Använder ett korrekt naturvetenskapligt språk. Visar fullständiga och korrekta beräkningar, värderar kritiskt felkällor och föreslår förbättringar i metodiken. Ger en utförlig och nyanserad beskrivning av effekten av pH-värdet på omsättningen av tungmetalljoner i marken.

anders.hansson@rudbeck.se



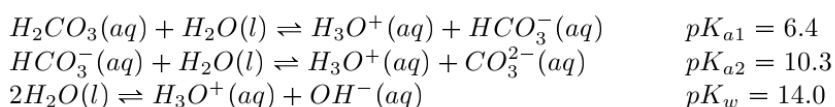
Beräkningar av pH-värdet i lösningar av amfotera specier

Inledning

Ofta genomförs beräkningar och andra uppskattningar av pH-värdet i såväl syror som baser i olika läromedel och undervisningssituationer, kanske företrädesvis i gymnasiet. Tidvis kan dessa beräkningar upplevas som något besvärliga, enligt författarens egna observationer. Beräkningarna kan naturligtvis bemästras efter en viss tid, men frågan är om plågan att förstå dessa jämvikter med tillhörande algebra skymmer väsentliga delar av syra/bas-kemin. För de elever som njuter av att lösa ekvationer är det kanske ingen fara? Dessvärre utelämnas amfotera föreningar och beräkningar eller andra uppskattningar av pH-värdet i dessa lösningar. Algebran är inte trivial, men onödig! Använd istället s.k. enkla förekomstdiagram och några enkla regler. Enkla förekomstdiagram berördes i förra numret av LMNT-nytt och återkommer i slutet av den här artikeln. Skicka gärna (som epost) kommentarer, frågor eller önskemål till författaren. Ange LMNT i ämnesraden.

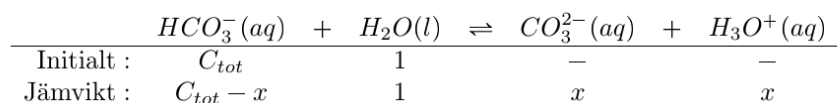
Exempel på amfoter jon – vätekarbonatjonen, HCO_3^-

Ett utmärkt exempel på amfoter jon är vätekarbonatjonen. Den ingår i kolsyrasystemet, ett av de viktigaste buffertsystemen på jorden. Vätekarbonatjonen förekommer i stora mängder i de flesta naturliga vatten som sjöar och hav. Havets pH-värde är ungefär 8,3 varför man borde kunna beräkna detta värde ifrån totalkoncentrationer och jämviktskonstanter. Några jämvikter med tillhörande jämviktskonstanter i kolsyrasystemet samt vattnets autoprolys ges nedan.



Vätekarbonatjonen som syra

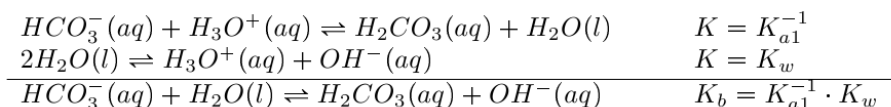
Vätekarbonatjonen kan betraktas som en syra varvid följande protolysjämvikt kan beskrivas, jämviktskonstanten är alltså K_{a2} i uppräkningsen ovan.



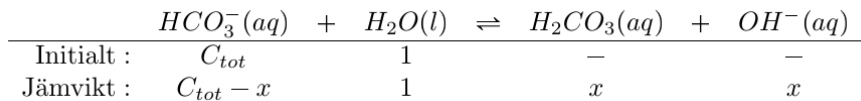
Värdet på den fria vätejonkoncentrationen, x , kan beräknas och pH därefter fastställas till 6,65, inte särskilt likt 8,3, eller hur?

Vätekarbonatjonen som bas

Betraktas istället vätekarbonatjonen som bas fås följande reaktion med tillhörande baskonstant.



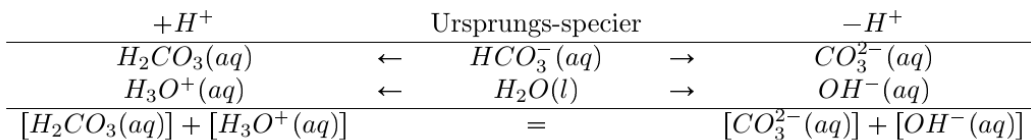
Jämvikten kan formuleras på följande sätt.



Värdet på x betyder hydroxidjonkoncentration. Det pH-värde som blir resultatet av att lösa motsvarande ekvation blir 8,7, något närmare 8,3 men inte riktigt bra ändå. Vad göra? Man måste ta hänsyn till vätekarbonatjonens amfotera egenskaper!

Vätekarbonatjonen som amfoter jon

Vätekarbonatjonen kan fungera både som syra respektive bas. Lösningemedlet vatten har liknande egenskaper. Resultatet att vätejoner både avges och upptas kan sammanfattas i ett s.k. protolysvillkor ibland kallat protonvillkor. Summan av alla specier som fått en vätejon extra är lika stor som summan av alla specier som förlorat en vätejon. Hur skulle något annat kunna vara möjligt?



De olika koncentrationerna kan beskrivas i termer av totalkoncentration och några jämviktskonstanter. Just jämviktslära är en gammal tradition i Skandinavien...

$$[\text{H}_2\text{CO}_3(aq)] = \frac{[\text{HCO}_3^-(aq)][\text{H}_3\text{O}^+(aq)]}{K_{a1}}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}(aq)] = \frac{K_{a2}[\text{HCO}_3^-(aq)]}{[\text{H}_3\text{O}^+(aq)]}$$

$$[\text{OH}^-(aq)] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+(aq)]}$$

Protolysvillkoret kan därefter omformuleras enligt nedan.

$$\frac{[\text{HCO}_3^-(aq)][\text{H}_3\text{O}^+(aq)]}{K_{a1}} + [\text{H}_3\text{O}^+(aq)] = \frac{K_{a2}[\text{HCO}_3^-(aq)]}{[\text{H}_3\text{O}^+(aq)]} + \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+(aq)]}$$

Detta leder till att vätejonkoncentrationen kan beskrivas enligt nedan.

$$[\text{H}_3\text{O}^+(aq)] = \sqrt{\left(\frac{K_{a2}[\text{HCO}_3^-(aq)] + K_w}{\left(\frac{[\text{HCO}_3^-(aq)]}{K_{a1}} + 1 \right)} \right)}$$

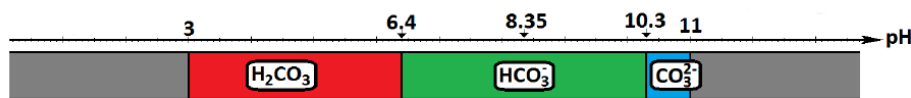
Med vätekarbonatjonkoncentrationen = 0,001 mol/dm³ blir pH = 8,35, rätt bra eller hur? Ett problem är att algebra lätt blir svårt och det är väldigt lätt att göra fel. Gör inte så här om ni inte är väldigt intresserade av algebra eller använder något datorprogram för symbolisk algebra. Mycket bättre är att använda s.k. enkla förekomstdiagram.



Enkelt förekomstdiagram för kolsyrasystemet

Bestäm er för vilken totalkoncentration som det handlar om. Slå därefter upp jämviktskonstanter (i logaritmisk form) och rita ett diagram liknande det som visas nedan. Välj vilken specie ni är intresserade av och pH för just den specien blir mittpunkten i motsvarande existensområde.

Vätekarbonatjonlösning med koncentrationen $C_{tot} = 0.0010 \text{ mol/dm}^3$



Enkelt förekomstdiagram för kolsyrasystemet.
med $pK_{a1} = 6.4$ och $pK_{a2} = 10.3$.

- Eftersom $C_{tot} = 0.0010 \text{ mol/dm}^3$ blir $pH_{min} = 3$ och $pH_{max} = 11$.
- Markera $pK_{a1} = 6.4$ och $pK_{a2} = 10.3$.
- pH för $HCO_3^-(aq)$ blir medelvärdet av 6.4 och 10.3 = 8.35.

Lars Eriksson, , MMK, Stockholms universitet, 10691 Stockholm (lars.eriksson@mmk.su.se)

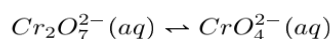
Red: "I artikeln ovan används versala C istället för gemena c för att beteckna totalkoncentration, något som kan anses vara i strid med gängse praxis i gymnasieskolan i Sverige, men stora bokstäver används dock i denna artikel för att beteckna totalkoncentrationen av olika saker."

Kemiproblem

LMNT-nytt har en lång tradition att presentera matematik- och fysikproblem som läsarna kunnat bry sina hjärnor med, men inte kemiproblem. Det fanns tidigare en sådan avdelning i tidskriften Elementa men den tidskriften är nedlagd sedan länge. Lars Eriksson tycker att det borde finnas kemiproblem i LMNT-nytt att lösa. Därför startar vi nu en avdelning med sådana. Läsarna är välkomna att bidra med problem till nästa nummer och naturligtvis att skicka lösningar till problemen nedan. Skicka dina svar till Lars Eriksson, MMK, Stockholms universitet, 10691 Stockholm eller per e-post till lars.eriksson@mmk.su.se

1. Guldpengexperimentet. En kopparslant + zinkpulver + natriumhydroxidlösning kokas några minuter. Då täcks myntet av ett lager zink. Man kan skoja om att kopparmyntet förvandlats till silver, det ser ju blankt och fint ut. Därefter upphettas den förzinkade kopparslanten i en gaslåga varvid myntet blir ”guldfärgat”. Men även mässing är gult...
Uppgift: Förklara hur zinkmetall kan deponeras på kopparslanten i guldpengexperimentet trots att zink är en väsentligt mycket mer oädel metall än koppar.
2. Vilket blir pH-värdet i en lösning av natriumdivätefosfat med totalkoncentrationen $0,01 \text{ mol/dm}^3$? Förklara vilka modeller och approximationer du använder.

3. Komplettera och balansera följande reaktioner i sur lösning:





Återigen – ett dubbelkruss med filosofisk och revolutionerande touch!

Lös ledorden och fyll i texten. En bokstav får ni gratis och utan vidare spisning. Du får då ett citat av en av vår tids mest betydelsefulla filosofer. Begynnelsebokstäverna i ledorden bildar filosofens efternamn följt av ett användningsområde för detta efternamn.

Anders Hansson

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C1 | R2 | E3 | | D4 | L5 | A6 | L7 | B8 | M9 | Q10 | | J11 | H12 |
| H13 | R14 | S15 | H16 | F17 | R | E18 | H19 | Q20 | R21 | R22 | | Q23 | B24 |
| M25 | | L26 | L27 | K28 | H29 | N30 | D31 | S32 | P33 | | R34 | I35 | N36 |
| | H37 | Q38 | R39 | | A40 | N41 | | J42 | G43 | Q44 | N45 | B46 | P47 |
| F48 | A49 | | G50 | O51 | F52 | P53 | A54 | C55 | R56 | M57 | O58 | | G59 |
| H60 | C61 | I62 | O63 | I64 | L65 | J66 | | N67 | | O68 | S69 | M70 | M71 |
| | E72 | S73 | Q74 | B75 | O76 | C77 | K78 | C79 | | R80 | B81 | F82 | M83 |
| L84 | | D85 | F86 | J87 | | G88 | E89 | J90 | Q91 | L92 | J93 | S94 | N95 |
| G96 | R97 | | H98 | J99 | E100 | M101 | P102 | H103 | | O104 | Q105 | K106 | N107 |
| S108 | P109 | | D110 | N111 | F112 | | I114 | C115 | G116 | D117 | M118 | G119 | P120 |
| O121 | A122 | S123 | F124 | K125 | G126 | . | | | | | | | |





Ledord:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--|
| A | Stjärna i Orion | 6 | 54 | 122 | 40 | 49 | | | | | | |
| B | Krig | 24 | 46 | 75 | 81 | 8 | | | | | | |
| C | Är ofta matkniven | 61 | 1 | 79 | 77 | 115 | 55 | | | | | |
| D | Kan man bli av eld | 4 | 117 | 31 | 85 | 110 | | | | | | |
| E | Är ett slappt beteende | 100 | 18 | 72 | 89 | 3 | | | | | | |
| F | Baltstat | 86 | 124 | 112 | 48 | 17 | 52 | 82 | | | | |
| G | Tillägg, ofta till skrift | 43 | 96 | 116 | 126 | 119 | 59 | 88 | 50 | | | |
| H | Stadens nye hallick | 29 | 60 | 16 | 37 | 103 | | 12 | 19 | 98 | 13 | |
| I | Tidigare FN-höjdare | 27 | 64 | 114 | 35 | 62 | | | | | | |
| J | 92, 80 och 1 | 11 | 66 | 99 | 87 | | 90 | 93 | | 42 | | |
| K | Ser man i slaksidan | 106 | 78 | 125 | 28 | | | | | | | |
| L | Retar gommen i vin | 5 | 65 | 92 | 84 | 7 | 26 | | | | | |
| M | Den ... var den som läckte mest | 57 | 70 | 118 | 71 | 83 | 101 | 25 | 9 | | | |
| N | Såg man Quasimodo vara | 30 | 67 | 107 | 36 | 95 | 41 | 45 | 111 | | | |
| O | Bollformad | 68 | 76 | 51 | 58 | 121 | 104 | 63 | | | | |
| P | Olja | 53 | 102 | 109 | 120 | 47 | 33 | | | | | |
| Q | Ursprung för beteckningen Ag | 105 | 10 | 20 | 74 | 44 | 38 | 91 | 23 | | | |
| R | Varning för framtiden | 80 | 2 | 22 | 97 | | 39 | 14 | 56 | 21 | 34 | |
| S | Band och livsmål för vissa | 15 | 69 | 94 | 73 | 123 | 32 | 108 | | | | |



KLASSENS MATTEPROBLEM

Under denna rubrik tänker vi publicera tips från er läsare på roliga och stimulerande matematikproblem, som ni prövat i era klasser. Vi hoppas på intresse för detta, men det kräver medverkan av er. Kom gärna med kommentarer till de problem vi publicerar.

Problemet nedan konstruerades för ett antal år sedan av Björn Sundin, som regelbundet läser om Frans G. Bengtssons *Röde orm*. Kollegor till honom har skickat med tre exempel på hur elever nyligen har löst problemet. Uppgiften har under flera år använts som hemuppgift på den kurs i Matematik 1c (Matematik A) som Lundellska skolan i Uppsala arrangerar för elever i årskurs 9 från hela kommunen som vill klara av gymnasiets första matematikkurs redan under grundskoletiden. Denna kurs har beskrivits i ett tidigare nummer av LMNT-Nytt. Vi publicerar en av elevlösningarna. Den lärare som ska ha heder av lösningen är elevens högstadielärare.

Problemet utgår alltså från *Röde orm*. Det handlar om bråkräkning och så här skriver Björn.

I berättelsen om *Röde Orm* skall man under tinget vid Kraka sten beräkna hur stor del i en skuld som ett visst antal män skall betala. Skulden, som är ”tredjedelen av sju och en kvarts marker silver”, skall betalas antingen i silvermarker eller i mårdsinn. Toke Grågullesson får i uppdrag att se till att allt går rätt till:

- Tretton män äro med om detta, sade han, och var och en betalar lika lott utom Olof Sommarfågel som be-talar dubbelt; det blir fjorton lotter som vi ha att räkna med. Vad nu fjortondelen av tredjedelen av sju och en kvarts marker silver kan vara, det vore inte gott att säga, inte ens för den störste räknemästare från Gotland. Men den som är klipsk vet råd, och räkna vi ut det i skinn blir det lättare. Då blir det fjortondelen av sex tolfte mårdsinn; och det är sjundedelen av tre tolfte; och detta måste räknas i hela skinn, ty något förlorar jag alltid på vägningen, det vet jag sedan gammalt. Då blir var mans lott i silver detsamma som priset på sex skinn, och därmed ha tretton män vunnit stor heder för billigt pris.

För att lösa uppgiften kanske det behövs en liten ordlista

| |
|--|
| en kvarts marker silver = en fjärdedels silvermark lotter = delar en tolfte = 12 st. |
|--|

- Hur stor del av en silvermark ska betalas av var och en (utom Olof Sommarfågel som betalar dubbelt)? Svara i bråkform och förkorta så långt som möjligt.
- Den som väljer att betala i mårdsinn, hur många skinn ska den betala? Svara med hela och bråkdelar och förkorta så långt som möjligt.
- Den som betalar i mårdsinn får betala extra eftersom det är hela skinn som gäller. Hur stor del av en silvermark förloras på denna affär? Svara i bråkform och förkorta så långt som möjligt



Elevlösning

Så här har en elev löst problemen.

Först så gör jag om bråket sju och en kvarts marker silver till fjärdedelar för att det ska bli lättare att räkna ut skulden.

$$7\frac{1}{4} = \frac{29}{4}$$

Sedan räknar jag ut den totala skulden i silvermarker.

$$\frac{29}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{29 \times 1}{4 \times 3} = \frac{29}{12}$$

Sist så delar jag den totala skulden på antalet delar som den ska betalas i, alltså 14 delar. Då får jag fram vad var och en av dem, med undantag för Olof Sommarfågel, ska betala.

$$\frac{29}{12} \times \frac{1}{14} = \frac{29}{168}$$

Svar: $\frac{29}{168}$

Först räknar jag ut det som står i texten när det gäller att räkna ut hur mycket skulden är i skinn per person, alltså "Då blir det fjortondelen av sex tolfter mårdsinn..." eftersom jag då får reda på den exakta skulden i mårdsinn. Därefter behöver jag göra om bråket i blandad form.

$$\frac{6 \times 12}{14} = \frac{72}{14} = \frac{36}{7} = 5\frac{1}{7}$$

Svar: $5\frac{1}{7}$

Först räknar jag ut hur mycket skinn de förlorar på att betala med skinn.

$$6 - 5\frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

För att få reda på hur mycket sex sjundedelar av ett skinn är i silvermarker så måste jag först ta reda på hur mycket ett skinn är i silvermarker. För att få fram det svaret så tar jag en persons skuld i silvermynt dividerat med en persons skuld i skinn.

$$\frac{29}{168} \div \frac{36}{7} = \frac{29}{168} \times \frac{7}{36}$$

Eftersom jag sen måste ta talet ovan multiplicerat med sex sjundedelar för att få fram hur mycket sex sjundedels skinn är i silvermynt, så lägger jag in sex sjundedelar i uträkningen på direkten.

$$\frac{29 \times 7}{168 \times 36} \times \frac{6}{7}$$



Nu förkortar jag talet genom att ta bort sjuorna eftersom de tar ut varandra, så då ser talet ut så här.

$$\frac{29 \times 6}{168 \times 36}$$

Sedan kan man förkorta 6 och 168.

$$\frac{29 \times 6}{168 \times 36} = \frac{29}{28 \times 36}$$

Sen är det bara att räkna ut talet.

$$\frac{29}{28 \times 36} = \frac{29}{1008}$$

Svar: $\frac{29}{1008}$

Kommentarer från redaktionen

Den eleven är värd vår beundran! Det är inte så ofta vi får läsa en lösning av sådan kvalitet. Läraren får ta åt sig också av äran. Det är tydligt att den här klassen har fått vänja sig vid att *skriva* matematik, inte bara göra "uppställningar". Att det inte behöver vara så tillkrånglat att skriva matematik ser vi också. Eleven använder sitt eget språk, t.ex. "så lägger jag in sex sjundedelar i uträkningen på direkten".

Och det är bra. Språket skall ju underlätta tänkandet och problemlösandet. Då får man inte haka upp sig och tro att språket skall uppfylla några krångliga formalia.

Det här är naturligtvis främst en övning i bråkräkning. Både multiplikation och division av bråk samt förkortning övas. Dessutom blir det en god övning i att läsa en text, som inte är helt lätt heller med sitt arkaiserande språk.

En anmärkning man kan ha mot uppgiften är att det inte finns mynt som svarar mot 29/168 mark. Genom att söka på nätet finner vi att 1 mark motsvarar 8 öre eller 24 örtugar. Det ger oss en idé att utöka uppgiften med ännu en fråga:

Skulden skall betalas i hela örtugar och man måste förstås avrunda uppåt (liksom med mårdskinnet). Hur mycket blir den skyldig som betalar i mynt? Hur mycket förlorar man på affären, d.v.s. hur mycket extra får man betala eftersom man inte kan betala med delar av en örtug? Vilket är förmånligast, att betala med mårdskinnet eller med mynt?





4. Låt $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ vara positiva heltal, där $n \geq 3$ och låt S vara en mängd av positiva heltal, som är sluten under addition, d.v.s. sådan att om x och y är två tal i S så är också $x + y$ ett tal i S . Antag att *varje* tal i S är delbart med *något* av $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Antag också att det för varje a_i finns ett tal i S som är delbart med just a_i men *inte* delbart med a_k för k skilt från i . Låt nu c vara ett tal i S som är sådant att det är delbart med $n - 1$ av talen $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Visa att c i själva verket är delbart med alla $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$.

Matematikproblem i LMNT-nytt 2013:1

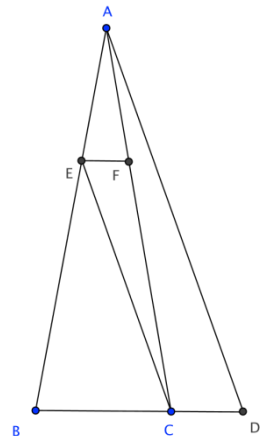
Så här såg problemen i vårens nummer av LMNT-nytt ut. Mattproblemet hade vi fått av Inger Molin och Problem 3 av Svante Silvé.

1. En riktigt snål golvläggare köper till ett golv på $108 m^2$ följande: En matta som är $10 m \times 10 m$, samt en bit som är $1 m \times 8 m$. Det blir tillsammans $108 m^2$

Hur ska du skära mattan, som är $100 m^2$, för att den ska passa i ett rum som är $9 m \times 12 m$? Mattkniven är av dålig kvalitet. Den går sönder, när du lyfter upp den! Det vill säga att du ska göra ett sammanhängande snitt i mattan.

Ledning: Stuvbiten, som är $8 m^2$ kommer att hamna mitt på golvet.

2. I denna figur är $AB = AC$ och $AE = AF = BC$. Vinkeln $BAC = 20^\circ$ och vinkeln $CAD = 10^\circ$. Visa att EC och AD är parallella.



3. I en triangel är sinus för vinklarna alla rationella tal. Visa att även cosinus för vinklarna är rationella tal. Det finns två naturliga följdfrågor: finns det någon sådan triangel? Ge exempel! Visa att omvändningen inte är sann d.v.s. att cosinus för vinklarna kan vara rationella utan att sinus för vinklarna är det.

4. Om en folksamling vet man att i *varje* grupp om 4 personer ur folksamlingen finns en som känner de övriga tre. Vi utgår från att om A känner B så gäller också att B känner A.

a) Visa att i varje grupp om 5 personer finns minst två som känner alla i gruppen.

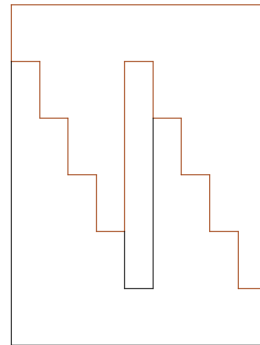
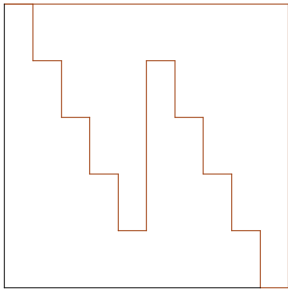
b) Visa att det finns en person i folksamlingen som känner alla andra.

c) Visa att i varje grupp personer ur folksamlingen finns högst tre personer som inte känner alla andra i gruppen.

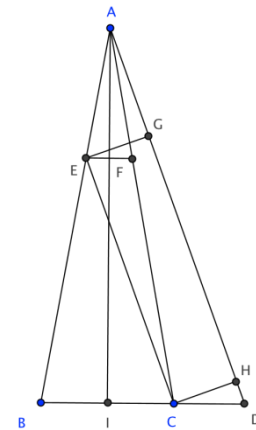
Lösningar:

Denna gång är det bara Lars Thunberg som skickat in lösningar. Vi tror det förklaras av det fina sommarvädret och att vi var lite snåla som ville ha lösningar redan den 1 augusti!

1. Inger Molin och hennes elev klipper som i figuren till vänster och sammanfogar som till höger.



2. Lars har löst uppgiften med ett trigonometriskt resonemang. Som alternativ ger vi denna lösning. Vi kompletterar figuren med höjden från A , som har fotpunkt I . Vi låter G och H vara punkter på AD sådana att vinklarna EGD och CHD är räta. Om vi visar att $EG = CH$ så följer att EC och AD är parallella. Sätt för enkelhetens skull $AE = AF = BC = 1$. I triangeln AEG är vinkeln $AEG = 60^\circ$. Således är $EG = 1/2$. Man inser också att trianglarna AIC och AHC är kongruenta ty vinklarna är lika och hypotenusan är gemensam. Således är $CH = IC = 1/2$.



3. Låt oss omskriva triangeln med en cirkel och sätta dennas diameter till 1. Sinussatsen säger då att

$1 = a/\sin A = b/\sin B = c/\sin C$ där a är sidan som står mot A osv.

Alla tre sidorna är alltså rationella. Av cosinussatsen $c^2 = a^2 + b^2 - 2bc\cos C$ följer nu att $\cos C$ är rationellt och motsvarande för de andra vinklarna. Visst finns sådana trianglar. Ett enkelt exempel är den välkända rätvinkliga triangeln med sidor 3, 4 och 5. I den liksidiga triangeln är cosinusvärdena rationella ($=1/2$) men inte sinusvärdena.

4. Lars har löst deluppgifterna elegant successivt och med induktion. Av utrymmeskäl presenterar vi ett kortare resonemang:

Det räcker att visa påståendet i deluppgift c) ty då följer de svagare påståendena i deluppgifterna a) och b). Om alla känner alla finns inget att bevisa, så antag t.ex. att A och B inte känner varandra. Det följer att om a och b är två andra personer så måste de känna varandra ty någon av A , B , a och b känner de tre andra och det kan inte vara A eller B . Således känner a och b varandra. Låt hela folksamlingen vara A, B, a, b, c, d, \dots . Vi har just visat att i gruppen a, b, c, d, \dots känner alla varandra.

Om de dessutom alla känner A och B återstår ingenting att bevisa ty då är det bara A och B som inte känner alla.

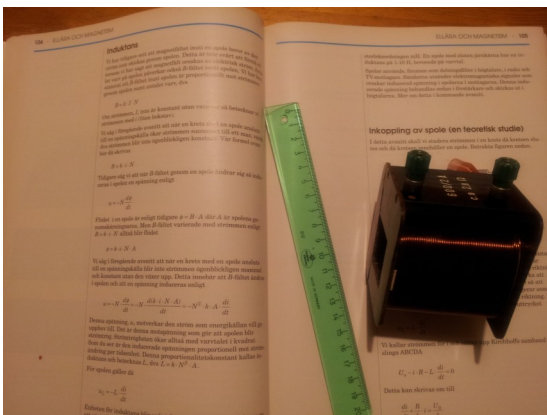
Antag nu att det inte är så och säg att A och a inte känner varandra. Då måste, enligt samma argument som ovan alla i gruppen B, b, c, d, \dots känna varandra. Betrakta nu delmängden A, B, a, b . Vi inser att här måste b känna de övriga, ty någon i gruppen av fyra känner ju de övriga och det kan inte vara a, A eller B . Således känner b alla andra personer i folksamlingen och det samma kan visas om c, d, \dots . De enda som inte känner alla övriga är alltså A, B och a .



Nya fysikproblem Induktans - en kreativ laboration

I skolan försummar man ibland betydelsen av färdigheter. En hantverkare gör lätt en uppskattning av hur mycket material som behövs för ett visst arbete, men i skolan glömmar vi ofta bort hur viktigt det är att kunna göra rimliga uppskattningar. Följande försök går ut på att uppskatta en storleksordning och att göra en skalning av resultatet.

Du får en spole med 600 varv av en typ som brukar förekomma i skolornas labutrustning. Du får också en linjal graderad upp till 20 cm.



Uppgift: Uppskatta spolens induktans. Skala också upp denna skattning till en spole med samma mått men med 10 000 varv.

Krusat snöre

När man får ett presentpaket inslaget i affären brukar man få snöret vackert krusat i en slinga. Det sker genom att ta snöret i ett tumgrepp mot eggen på en sax och dra. **Men hur funkade det? Vad är fysiken bakom fenomenet?**

Skicka dina lösningar och synpunkter till Carl Erik Magnusson
Carl-Erik.Magnusson@fysik.lu.se

Svar till fysikproblem i LMNT-nytt 2013:1

Uppgiften om rulltrappan

Uppgifter: a) Hur blir det med den *effekt* som trappans motorer driver trappan med om personerna i trappan går uppför med konstant fart jämfört med om alla står stilla i trappan? Motivera med ett av fysikens fundamentala uttalanden! Tips: Ett enda ord räcker: Det börjar med G och slutar med n! All friktion anses oberoende av hur trappan används.

b) Hur blir det med den *energi* som trappans motorer behöver tillföra vid uppfarten om personerna i trappan går uppför med konstant fart jämfört med om alla står stilla i trappan. Motivera!



- c) Hur blir det med den *totala nyttiga energin* som behövs för personernas rörelse uppför trappan i de båda fallen?
- d) Hur förklaras resultatet i b) jämfört med svaret i c)?

Svar:

Rörelse med konstant hastighet* är fysikaliskt ekvivalent med vila.

- a) Därför är den effekt trappans motorer drivs med oberoende om personerna går med konstant fart uppför trappan eller står stilla. Detta är en av mekanikens viktigaste satser – galileiekvivalensen: referenssystem i inbördes likformig rörelse är ekvivalenta.
- * Vi ska inte bekymra oss om att det i *praktiken* är svårt att gå med konstant hastighet – en styrka med fysiken är ju de abstraktioner som renodlar både teori och tolkning. Ev anpassning till *verkligheten* görs ofta som en korrektion.
- b) Däremot är den energi som motorerna tillför trappan mindre om personerna går, eftersom det tar kortare tid än om de står stilla.
- c) Den totalt tillförda energin är densamma; i fallet att personerna står stilla tillför motorerna hela den energi som svarar mot ökningen av den potentiella energin. I fallet att de går, svarar motorns och personernas eget arbete mot samma totala energi.
- d) Personen som går uträttar själv en del av lyftarbetet.

BMX-cyklingen

Uppgift: Uttryck i givna parametrar ett villkor som ska vara uppfyllt för att ”cylindern” *samtidigt* ska kunna glida och rulla nerför den lutning som kurvan är doserad med.

Extra uppgift: Låt oss nu tänka på friktionens arbete, ett arbete som vi oftast föreställer oss ”förlorat” i form av termisk energi. Men så är det inte alltid. Vad omvandlas friktionsarbete till i detta fall, då cyklisten rullar nerför lutningen som en cylinder.

Svar

För cyklistens glidning nerför planet med lutning θ (doseringen) gäller enligt Newtons rörelseprincip tillämpad på translation resp rotation att

$$ma = mg \sin \theta - f$$

respektive

$$I_c \cdot \alpha = f \cdot r$$

där α är vinkelaccelerationen

Om glidning och rullning inte är låsta till varandra gäller

$$a \neq \alpha r$$

Här kan friktionen f elimineras. Om f kan bli tillräckligt stor så att rullning och glidning låses till varandra så som rörelsen hos ett hjul som inte ”slirar”, blir $a = \alpha r$. Då kan accelerationen beräknas och därefter värdet på den friktion som krävs för att dessa båda rörelser ska låsas till varandra. I vilket fall som helst uträttar friktionen mekaniskt arbete, vilket delvis eller helt lagras som rotationsenergi.



Naturvetenskapens bärande idéer – M. Areskoug,
M. Ekborg, B. Lindahl, M. Rosberg. Gleerups förlag
Antal sidor: 229, pris: 371:- ISBN 9789140682222

Författarna skriver i inledningen: "Den här boken handlar om de bärande idéerna i naturvetenskap och är tänkt att stödja läraren i strävnan att få grepp om det viktigaste innehållet. Ambitionen är att dra upp de stora linjerna snarare än att ge en heltäckande beskrivning av allt innehåll som kan vara relevant i skolan. Exempel från vardagliga sammanhang används för att visa på bärkraften i dessa idéer. Boken är tänkt som kurslitteratur för blivande lärare och ämnesfördjupning för verksamma lärare."

Vilka är då de bärande idéerna? Här stödjer sig författarna på omfattande didaktisk forskning (bl.a. Millar 1996 och Harlen 2010) och beskriver naturvetenskaperna ur ett helhetsperspektiv för att ge en övergripande struktur, som sedan kompletteras med relevanta begrepp och konkreta exempel. De bärande idéerna är (s.12)

- **Materia.** All materia är uppbyggd av partiklar. Materia är oförstörbar och den kan varken skapas eller förintas.
- **Energi.** Energi är oförstörbar. Den kan varken skapas eller förintas, men den kan omvandlas i olika former.
- **Liv.** Levande organismer är uppbyggda av celler som har ämnesomsättning.
- **Genetik.** Genetisk information överförs från en generation till nästa.
- **Evolution.** Livets utveckling på jorden är ett resultat av evolutionen.
- **Kraft och rörelse.** Det finns några få typer av kraftpåverkan, med vilka föremål kan påverka varandra.
- **Universum.** Jorden och vårt solsystem är en del i galaxen Vintergatan, som är en av många galaxer i universum.

Dessa områden har fått varsitt kapitel (genetik och evolution slås ihop till ett kapitel) på ca 20-30 sidor vardera, totalt ca 150 sidor. Dessutom tillkommer ett inledande kapitel och två avslutande som handlar om naturvetenskapens karaktär och undervisningens bärande idéer. Dessa tre kapitel innehåller också många kopplingar till LGR11.

Rent faktamässigt tycker jag att författarna utifrån sina ramar har gjort ett gott urval, förutom att jag anser att kemin är lite styvmoderligt behandlad. Men det kan ju vem som helst förstå att det är svårt att få in all viktig naturvetenskap för att täcka de behov som 1-6 lärare har. Boken kan alltså inte stå ensam, den måste kompletteras med både teori och praktiska övningar. Dessutom fann jag vissa kapitel lite tunga, men även detta är ett resultat av att försöka trycka in mycket fakta på 150 sidor. Lite fler förklarande bilder hade betytt mycket.

Vilka passar då denna bok för? Ja som f.d. lärarutbildare i dessa ämnen har jag ganska höga krav på kurslitteratur och ska jag vara helt ärlig så hade jag kanske inte förordat denna bok. Den kan dock med fördel användas för bredvidläsning och/eller "uppslagsbok" eftersom den dessutom har ett utmärkt register.

Bodil Nilsson



Hugh Aldersey-Williams *Grundämnenas sällsamma liv*
- en kulturguide till det periodiska systemet.

Svensk översättning Per Nyqvist Norstedts förlag (363 sid, 340 kr)

ISBN 9789113030159

Författaren har studerat naturvetenskap i Cambridge. Han är vetenskapsjournalist och hans stora passion är det periodiska systemet. Författaren skriver själv i inledningen:

Denna bok är en samling berättelser: berättelser om upptäckter och upptäckare, om riter och trosåskådningar, om rovdrift och festglädje, om vidskepelse och vetenskapligt tänkande. Den är ingen kemibok - den innehåller lika mycket historia, biografi och mytologi som kemi och dessutom stora inslag av ekonomi, geografi, geologi, astronomi och religion

Författaren minns periodiska systemet som en plansch i skolan, men först när han såg motsvarande på Science Museum i London insåg han att det fanns en konkret verklighet bakom tecknen. Så småningom började han ana att grundämnena bar på berättelser som sa något om vår kultur.

Grundämnena har namngivits på olika sätt beroende på under vilken tid de upptäckts. Detta ger en intressant upplysning om hur länge man känt till ett grundämne. På Shakespeares tid var t.ex. guld, silver och bly allmänt kända, och dessa grundämnen har namn från antiken.

Boken är indelad i fem delar: Makt, Eld, Hantverk, Skönhet, Jord.

Del ett - Makt

Ädla metaller och deras koppling till rikedom och makt. Av de grundämnena som är kända från antiken framstår guld som oemotståndlig för oss men så har det inte alltid varit.

Synen på guld i den nya världen var helt olik vår. Där ansåg man att guld kunde offras till gudarna men inte användas som betalningsmedel. Mässing ansågs mer eftertraktat och transporterades västerut medan guld transporterades österut över Atlanten, allt för att tillfredställa smaken för lyx och överflöd i två skilda kulturer.

Del två - Eld.

Om svavel skriver författaren att det dyker upp på fjorton ställen i bibeln men aldrig i positiva sammanhang. Fosfor beskrivs i boken med en

berättelse om hur Henning Brand, en 1600-talsalkemist, sökte samband mellan guld och den gyllene vätskan urin. Genom olika experiment fick han fram ett ämne som lyste på ett spökliskt sätt. Vad han, och ingen annan heller på den tiden, visste var att han hade fått fram fosfor. Det bekräftades först 1974, trehundra år efter Brands observation, att ljuset från vit fosfor som lyser i mörker kommer av kortlivade oxider som bildas på ämnets yta när fosfor utsätts för luft.

Del tre – Hantverk

Kapitlet behandlar metaller som haft och har betydelse inom hantverk: tenn, bly, koppar, silver, zink, aluminium, titan men också föreningar som kalksten. Här beskrivs hur de olika metallerna genom tiderna haft olika status. Silver har dock behållit sitt symbolvärde trots att råvarupriset har sjunkit kraftigt.

Del fyra- Skönhet

Kapitlet inleds med att författaren hittar ett skrin med konstnärsfärger som tillhört hans far. Han inser att de innehåller pigment som inte används idag på grund av att de är både miljöfarliga och kan störa biokemiska processer i kroppen.

Kadmium- och arsenikfärger och kvicksilver-sulfid t.ex. har idag ersatts med syntetiska färger. Förutom färger och vad som åstadkommer färger beskriver han annat som tilltalar ögat. Detta kapitel handlar om vad som ger ädelstenar deras färg och om hur neonskyltar gjort intåg i vår tillvaro.



Del fem - Jord

Att många svenskar upptäckt grundämnen och att dessa upptäckts i svensk berggrund torde många svenska kemilärare vara bekanta med. Författaren reser till Stockholm och till Uppsala där han blir guidad av namngivna personer. Till Resarö reser han dock själv med buss. Han är den enda som stiger av vid hållplatsen och han beskriver ingående sina intryck av platsen där inte mindre än sju grundämnen upptäckts. Han är förvånad över att det inte är utmärkt mer än med en skylt med "Naturminne".

Att de metaller som upptäckts på Resarö fått beteckningen "sällsynta jordartsmetaller" är egentligen fel, de är inte alls sällsynta. Han tar med sig några stenar hem och låter undersöka dem, men han har inte fått med sig något av de ämnen han hade hoppats på. För att förklara varför vi inte hittar grundämnen i naturen använder författaren en liknelse:

"Att leta efter grundämnen i naturen är som att göra inbrott i ett bageri och hitta en massa kakor och bullar men inte se skymten av vare sig mjöl eller socker."

Även om han är besviken att han inte kom hem med några skatter från Ytterby på Resarö skriver

han, att syftet med boken har bestått i att visa att grundämnen finns överallt omkring oss. För det första i materiell bemärkelse - de ingår såväl i de föremål som vi värderar högst som i dem vi placerar under diskbänken. För det andra i bildlig bemärkelse – de ingår i vår konst, vårt språk, vår litteratur, vår historia och vår geografi. Författaren tycker att det är vemodigt att kemiundervisningen sällan bidrar till att denna rika tillvaro blir uppmärksammas.

Jag är bara beredd att hålla med och skulle ha velat ha denna bok när jag som nyutbildad kemilärare fick frågor av mina elever som "vad används det till?" eller "hur vet man det?". Boken kompletteras av en gedigen litteraturlista (6 sidor) och ett ordregister (17 sidor) med hänvisning till sidor i boken. Där finns alla grundämnen angivna med fet stil så att man lätt hittar dem. Det kan vara användbart om man vill använda boken som fördjupning för elever.

Det har varit en sann glädje att läsa denna bok och jag kan varmt rekommendera den.

Margareta Bergstrand



Ulf Ellervik

Njutning - berättelser om kärlek, känslor och kemi

FRI TANKE 450 sidor, ca 261 SEK

ISBN 978-91-86061-46-3

Vilken njutning det var att få Ulf Ellerviks nya bok "Njutning – berättelser om kärlek, känslor och kemi" i sin hand. Boken är vacker, tryckt på fint papper och tilltalande med sina utsökta illustrationer varav många är klassiska konstverk, en härlig bok att bläddra i och bekanta sig med innan man börjar läsa.

Så börjar man läsa och blir fångad av författarens fantasifullhet och associationsförmåga när han i tur och ordning tar tag i

- *De sköna konsterna,*
- *Guld och ädla stenar,*
- *Ett vackert yttre,*
- *Bordets nöjen,*
- *Sinnlig njutning,*
- *Med skräckblandad förtjusning*
- *Lata dagar.*

Bakom dessa lite kryptiska kapitelrubriker döljer sig en elegant sammanvävning av kemi och naturvetenskap i allmänhet blandad med teknik, medicin, konst, mytologi, arkeologi, klädhistoria, litteratur, ja det mesta. Boken är lättläst och ofta rolig, fast bitvis rätt informationstät. Om man har ambitionen att lägga fakta och sammanhang på minnet, så ska man kanske inte sträckläsa boken utan läsa den i omgångar. Som alltid beror upplevelsen av en bok på ens egna förkunskaper. En del av innehållet i boken



har en del av oss träffat på i andra böcker, i Kemisk Tidskrift etc.

På föregående sidor recenserar boken ”Grundämnenas sällsamma liv” också det en populärvetenskaplig bok. Den rör sig mest inom den *organiska* kemien. Njutning och känslor är där emot i hög utsträckning kopplade till *organiska* och *biokemiska* ämnen som kolhydrater, fetter, proteiner, gener och signalsubstanser som dopamin, serotonin, nonadrenalin osv. Böckerna kompletterar varandra.

Kemiska formler finns bara i undantagsfall i löpande text i ”Njutning”. De står i marginalerna. Man kan välja om man vill fördjupa sig i dem eller inte, allt efter intresse och förkunskaper. Den som inte är kemist kan hoppa över dem. Berättelserna är, skulle jag vilja påstå, njutbara även för den som inte är så väl bevandrad i kemi. Som hjälp finns en utförlig ordlista på sex sidor i slutet av boken med förklaringar av uppåt 80 ord från acetetylkolin och atomer till väte och östrogener.

Jag kan inte avhålla mig från att ge några exempel på författarens beläsenhet och breda kunskaper. Jag upplever honom som en allvetare, om man nu kan vara det i vår globala värld. Till berättelserna hämtar Ellervik in allt möjligt från antiken till det allra senaste från forskarvärlden. Det finns i slutet av boken imponerande 450 referenser till böcker, vetenskapliga skrifter/tidskrifter och ett efter vad jag kan se utmärkt register. Själv är Ulf Ellervik professor i bioorganisk kemi vid Lunds Universitet.

I kapitlet ”De sköna konsterna” berättar Ellervik att konst från början var en gren i de moderna olympiska spelen och som försvann först efter 1948. Sverige tog guldmedalj i målning i Los Angeles 1932 och i skulptur i London 1948.

Jag rekommenderar gärna boken till kemilärare och även till andra lärare i naturvetenskapliga ämnen. Här finns så många berättelser som kan utgöra uppslag eller start till en lektion. Ibland får man en lite djupare förklaring till ett förlopp eller en företeelse. Boken visar hur humaniora och kemi/naturvetenskap kan hänga ihop, det är något som man gärna vill förmedla också till andra personer i sin omgivning. Låt därför ”Njutning” gärna bli en julklapp även till familj och vänner utanför kemisternas krets.

Som guldmedaljör i litteratur i Stockholm 1912 stod en pseudonym som visade sig vara Pierre De Coubertin. Ellervik tittar sedan på konsten Med kemistens ögon.

Morötter och spenat är nyttigt, det har vi hört. De innehåller karotenoider som utgör startämne för retinal. Rätt struktur av retinal kopplas till proteinet opsin och en nervsignal går till Hjärnan. Berättelsen går vidare via stavar och tappar till färgseende hos människor, däggdjur, fåglar och insekter. Därefter hamnar vi hos Newton och hans experiment med prismor, följda av färgcirkeln. Så kommer vi till förskolan där barnen får lära sig att blått och gult blir grönt.

Avsnittet därefter heter *Grön av avund*. Det börjar med svartsjuka och Shakespeare och hans pjäs Othello, innan Ellervik avhandlar färger i konsten.

Att det i kapitlet ”Bordets nöjen” finns mycket intressant vardagskemi är naturligt. Illustrationerna av bl.a. *van Gogh* Böckling på gult papper, *Goya* Stilleben med tre laxkotletter, *Gauguin* Tomater och tennstop på ett bord bildar utgångspunkt för beskrivningar av glutamat, som ger en stark smak av umami, numera en av våra fem grundsmaker. Veckan efter jag läst boken kunde jag inte äta en måltid utan att tänka på Ellervik och kemi.

I kapitlet ”Med skräckblandad förtjusning” beskriver Ellervik på fyra sidor sitt deltagande i Paris Maraton som en biokemisk resa från starten med adrenalinpåslag, i halvtid när endorfinerna slog till, kallat ”runner’s high”, till när glykogenet tog slut i höjd med Eiffeltornet. Slutkommentaren blir: *Att biokemi kunde vara så plågsamt*.

Birgitta Lindh



John Harte **Consider a Spherical Cow – a Course in Environmental Problem Solving** ISBN 0-935702-58-X

John Harte har under de senaste femton åren undervisat i miljövetenskap vid Yale University och University of California i Berkeley. Hans kurser har varierat från introduktionskurser för förstaårsstudenter till avancerade kurser för doktorander. Oberoende av nivå har han lagt stor vikt vid kvantitativ problemlösning. Han har därvid samlat på sig ett stort antal uppgifter (ofta avsedda för studenternas hemarbete) och dessa har han nu sammanställt i en bok.

Harte framhåller i sitt förord till boken att den typ av problem som vi stöter på vid studier i matematik och naturvetenskap ofta endast avser att testa hur väl vi behärskar stoffet i det kapitel vi just läst. De problem en miljövetare stöter på ”i verkliga livet” är av ett annat slag. De ska leda till ett kvantitativt svar, men den information som behövs för lösningen måste hämtas från olika ämnesområden. Ibland är informationen ofullständig och lösaren måste gissa och approximera. Inte heller är det givet vilken metod som är den lämpligaste vid lösandet. Problemen är som författaren säger ”luddiga” (fuzzy). Studenterna har svårt att angripa dessa luddiga problem och syftet med boken är att helt enkelt att hjälpa dem.

Boken består av tre kapitel. De första två ger en inblick i olika problemlösningstrategier och det tredje utgör en samling svårare problem på vilka strategierna kan prövas. Innehållet är uppbyggt av totalt fyrtiofyra uppgifter med väl genomarbetade lösningar. Kapitel 1 (7 uppgifter) består av ”uppvärmningsövningar” medan kapitel 2 (23 uppgifter) ger vad författaren kallar ”tools of the trade”, alltså de verktyg som behövs för denna typ av problemlösning.

I uppvärmningsövningarna lägger författaren stor vikt vid enhetsomvandling och metoder för approximering. När det gäller ”verktygen” tar han upp vissa användbara modeller och grundläggande teorier – ”steady state”, termodynamik och energiomvandling samt kemisk jämvikt.

I kapitel 3 (14 uppgifter) tillämpas de tidigare genomgångna metoderna på mera komplexa problem hämtade från tre miljövetenskapliga områden – biogeokemi, klimatologi samt populationers överlevnad. Här introduceras också nya och mera komplicerade lösningsmetoder.

Nu är problemen verkligen luddiga och lösaren måste själv definiera variabler, avgränsa problemet, bestämma modeller för lösningen och leta reda på relevant information.

Varje uppgift är försedd med följduppgifter, lämpliga som hemläxor. Somliga av dessa är riktigt svåra och då försedda med en stjärna. Numeriska svar till de flesta av följduppgifterna finns i slutet av boken.

De flesta kan klaras av med hjälp av gymnasie-matematik – det räcker ofta med matematik 1b och 2b (logaritmer behövs). Några uppgifter kan dock endast lösas med hjälp av differentialekvationer. Alla kan lösas analytiskt utan komplicerade datorstödda numeriska metoder. Penna, papper och miniräknare räcker.

Den information som krävs måste som tidigare nämnts hämtas från flera olika områden. Den kan vara svår att få tag på och författaren har därför inkluderat ett appendix bestående av en mängd användbara tabeller med naturvetenskaplig och teknisk information. Det finns också en bibliografi över böcker som kan ge ytterligare information samt en gloslista som förklarar miljövetenskapliga termer (fast bara på engelska förstås).

Jag är förtjust i boken av två skäl – dels därför att jag tycker om böcker som är helt byggda kring problem, dels därför att jag tycker om problem, där allt inte är givet. Det är alltför sällan som vi i undervisningen använder oss av uppgifter där lösningsmetoder och data (och därmed även resultat) är osäkra och i den här boken kan vi hitta flera sådana. För att ge läsaren en uppfattning om vad det rör sig om ger jag här ett par exempel:



Antag att jordens befolkning fortsätter att växa med den genomsnittliga tillväxthastighet som rådde mellan 1950 och 1980. Hur lång tid kommer det då att ta innan jordens befolkningstäthet är lika stor som den nu är i typisk storstadsmiljö?

Lägg märke till att det faktiskt inte står att tillväxten är exponentiell. Vid lösningen påpekar Harte att det är rimligt att anta exponentiell tillväxt, men att det också kan vara lämpligt att kontrollera om det stämmer. I bokens appendix hittar vi befolkningsdata från 1950, 1960, 1970 och 1980. Harte föreslår att vi gör en graf med naturliga logaritmen för befolkningen på y-axeln och t på x-axeln. Vi kommer då att få en ganska hyfsad rät linje vars k-värde hjälper oss att finna tillväxthastigheten i procent. Vi kan

alltså ställa upp en exponentialfunktion som beskriver befolkningens variation med tiden. Eftersom jordens landareal är konstant varierar befolkningstätheten som den totala befolkningen. Vi beräknar den nuvarande befolkningstätheten (nuvarande befolkning dividerad med jordens landareal) och gör något antagande om befolkningstätheten i typiska storstadsmiljöer. Sedan kan vi ställa upp vår exponentialekvation och lösa den.

Med vilken effekt skulle elektricitet kunna produceras i USA om vi eldade upp all skräppost? Antag att verkningsgraden vid omvandlingen värme - elektricitet är 30%.

Här måste lösaren göra något antagande om mängden skräppost (lämpligen utgående från den skräppost hon själv mottar). Information om det värme man erhåller vid förbränning av papper återfinns i bokens appendix och sedan

är det lätt. Lägg dock märke till att eleverna får en massiv träning i enhetsomvandling när de löser denna typ av problem eftersom olika tabeller ger information i olika enheter. Lösaren måste ständigt vara på alerten när hon plockar information.

Hur mycket varmare än den omgivande landsbygden är en tätbefolkad storstadsmiljö?

Själv köpte jag boken enbart på grund av mitt intresse för problemlösning – jag är skam till sägandes inte speciellt miljömedveten. Emellertid får man sig massor av miljövetenskap till livs när man studerar lösningarna och det är ett väldigt lustfyllt sätt att lära sig mer om detta område. Jag rekommenderar verkligen boken för problemlösare och miljövetare för deras egen del men också som en källa till uppgifter för elever/studenter på gymnasiet och i högskolan.

Slutligen: Vem är den sfäriska kon? Jo, enligt Wikipedia är hon en metafor för starkt förenklade modeller av komplexa ”verkliga livet” problem. Uttrycket har sitt ursprung i ett skämt om teoretiska fysiker enligt följande. En bonde vars kor gav dåligt med mjölk sökte hjälp hos en närliggande högskola. Ett tvärvetenskapligt arbetslag av professorer under ledning av en teoretisk fysiker besökte bondgården och ägnade sig åt två veckors intensiva studier på platsen. De återvände sedan till högskolan med fyllda anteckningsböcker och överlät åt fysikern att sammanställa en rapport. Efter en tid fick bonden en kopia av rapporten. Den började ”Consider a spherical cow ...” Harte sticker inte under stol med att han vid undervisning i miljövetenskap föredrar relativt enkla, överskådliga och hanterbara modeller framför mera komplexa och variabelfyllda. Enligt honom ska man kunna ”leka” med modellerna mentalt och hans bok är till stor hjälp i detta avseende.

Inger Anderson



LMNT- nytt 2013:2

| | sidan | |
|----------------------------------|---|----|
| Inger Andersson | Ordföranden har ordet LMNT 80 år | 2 |
| LMNT | Upprop mot nedläggning av Nationella Resurscentra | 3 |
| Malin Nilsson | NO-inspiration för kunskapstörstiga lärare | 4 |
| Carl Erik Magnusson | En kunskapens frukt | 7 |
| Carl Erik Magnusson | Århundradens värden på G | 7 |
| Unga Forskare | Inbjudan till Stockholm International Youth Science Seminar | 8 |
| Anders Hansson | Kemistugan –ett ideellt projekt för att öka kunskaperna om kemi bland elever | 9 |
| Helena Karis | Concept Cartoons i matematik | 10 |
| Sara Woldegiorgis | Bästa matematiska text – en tävling för gymnasieelever | 11 |
| Bodil Nilsson | Non-formal eucation for democracy – Om utbildning för utsatta barn i södra Indien | 12 |
| Jonas Forshamn och Birgitta Sang | EUSO 2013 i Luxemburg | 16 |
| Ann-Marie Pendrill | Fram, mitten eller bak – var ska man sitta? | 19 |
| Ingvar Pehrson | Stefan Boltzmanns T^4 -lag - laboration | 22 |
| Carl Erik Magnusson | Avsvalning i praktiken. Kommentar till Ingvar Pehrsons laboration | 24 |
| Carl Erik Magnusson | Jordens strålningsbalans | 24 |
| Anders Hansson | En modell för tungmetallbindning i humus - laboration | 26 |
| Lars Eriksson | Beräkningar av pH-värdet i lösningar av amfotera joner | 29 |
| Red. och Lars Eriksson | Kemiproblem | 31 |
| Anders Hansson | Ett dubbelkryss med filosofisk och revolutionerande touch! | 32 |
| Björn Sundin och red | Klassens matteproblem | 34 |
| Red. Christian Gottlieb | Matematikproblem, lösningar till matematikproblem i LMNT-nytt 2013:1 | 37 |
| Ingmar Ingemansson | Fysikproblem, lösningar till fysikproblem i LMNT-nytt 2013:1 | 40 |
| Bodil Nilsson | Recension Areskoug, Ekborg, Lindahl, Rosberg Naturvetenskapens bärande idéer – för lärare 1-6 | 42 |
| Magareta Bergstrand | Recension Grundämnenas sällsamma liv. En kulturguide till det periodiska systemet | 43 |
| Birgitta Lindh | Recension Ulf Ellervik Njutning – berättelser om kärlek, känslor och kemi | 44 |
| Inger Anderson | Recension John Harte Consider a Spherical Cow – a Course in Environmental Problem Solving | 46 |