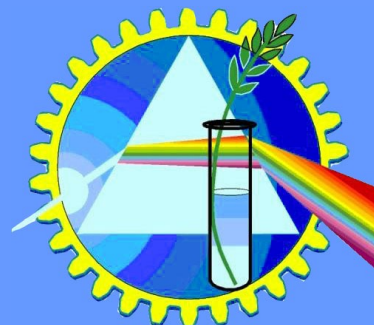


LMNT nytt



2017:1 april

FÖRENINGEN FÖR LÄRARNAS I MATEMATIK, NATURVETENSKAP OCH TEKNIK



Foto: Birgitta Lindh

Vatten är enkelt, tacksamt och roligt att experimentera med.

Här experimenterar Karin Axberg och barnbarnet Ted vid avtackningsseminariet för Vivi-Ann Långvik på Kemilärarnas Resurscentrum. De hällde kallt vatten (blåfärgat) och varmt vatten (rödfärgat) i en vanna med skiljevägg.

Vad händer när skiljeväggen sedan lyfts upp? Läs vidare på sidan 6.



Ordföranden har ordet

LMNT hade för någon vecka sedan sitt årsmöte. Efter förhandlingarna höll Jöran Petersson en föreläsning med titeln *"Niels Bohr, Bengt Edlén, Auguste Piccard och Adolphe Quetelet; fyra naturvetare som spelade huvudroller i flera Tintinalbum av Hergé."* Jöran är lärarutbildare i matematikdidaktik vid MND, Stockholms universitet, och kommer från och med nästa nummer av LMNT-nytt vara tidningens matematikredaktör. I detta nummer får ni glädjen att läsa *"Historien om den mystiska stjärnan – både science och fiction"* av Jöran. Mötet och föreläsningen hade lockat flera medlemmar utanför styrelsen och diskussionerna var livliga och givande.

Under flera år har föreningen tappat ett stort antal medlemmar. Nu tycks dock denna trend ha brutits och vi har ungefär lika många medlemmar 2016 som 2015. Antalet är dock inte tillräckligt stort för att ge föreningen en stabil ekonomi. Därför beslöt årsmötet att höja medlemsavgiften till 150 kronor. Detta innebär inte någon exceptionellt hög avgift även om en 50-procentig höjning kan tyckas drastisk. Det är emellertid mycket länge sedan avgiften höjdes senast. Enligt stockholmarna har medlemsavgiften legat på 100 kronor sedan åttitalet och 100 kronor på åttitalet motsvarar enligt konsumentprisindex 339,6 kronor 2017.

Vad får du då som medlem för avgiften? Den mest synbara förmånen och också den som kostar mest är tidningen LMNT-nytt som du nu har i din hand. Dessutom har du möjlighet att delta i lokala aktiviteter även om dessa blivit sällsynta under de senaste åren. Men intresserade medlemmar kan arrangera sådana aktiviteter och då få stöd från föreningen för detta. Sådant stöd kan vara rent ekonomiskt men också bestå av hjälp med t.ex. utskick till berörda medlemmar. Under årsmötet konstaterades att de internationella kontakterna avtynat och att det är önskvärt att dessa tas upp igen. Under diskussionen framlades ett förslag om en studieresa till Estland och styrelsen kommer att undersöka intresset för en sådan. Estland är ju ett av de länder som märkbart förbättrat sina PISA-resultat på senare tid.

Man får heller inte glömma att föreningar har betydelse som en del av det institutionella Sverige. De ingår i levande och stabila nätverk. Ämnesföreningar ger lärarna en möjlighet att informera och påverka myndigheterna genom ett kontinuerligt kontaktarbete. I ett demokratiskt samhälle har institutioner av skilda slag en stor betydelse just på grund av sin stabilitet och kontinuitet – egenskaper som kanske har större betydelse än någonsin i Twittersamhället. Under årsmötet betonades möjligheten för föreningen att inkomma med synpunkter på utredningar - nu senast tillträdesutredningen – även utan formellt remisserbjudande.

Det är viktigt att du som medlem tar tillvara de möjligheter som föreningen ger. Föreningen behöver aktiva medlemmar. Ta kontakt med styrelsen om du är intresserad av att arbeta med oss eller av att anordna någon aktivitet i ditt lokalområde. Har du några frågor där du tycker att föreningen ska agera? Du finner styrelsen på sidan 48. Bidra gärna med ett inlägg i LMNT-nytt.

Redaktion:

Inger Andersson
Margareta Bergstrand
Åsa Julin-Tegelman
Birgitta Lindh
Bodil Nilsson
Jöran Petersson

046-21 13 621
070 838 62 31
08-588 10 199
08-580 33 778
08-38 82 47
0739-237011

inger.anderson@gmail.com
margareta.bergstrand@gmail.com
asa.julin-tegelman@mnd.su.se
bi.lindh@telia.com
bodilnilsson100@gmail.com
joran_p@hotmail.com

LMNT-nytt är en medlemstidning som bygger på frivilliga bidrag från medlemmar och andra. Tidningen utkommer med två nummer per år och distribueras till medlemmarna. Lösnummer kan i begränsad utsträckning erhållas på begäran via e-post från ordföranden. E-postadresser till styrelseledamöter i införs varje år i nummer 1 av LMNT-nytt.

Redaktionen förbehåller sig rätten att i insända bidrag göra smärre redigeringar av redaktionell karaktär.
Inga honorar utgår för införda bidrag.

www.lmnt.org



Och vad har hänt på skolområdet på sistone?

Lärlönerna har höjts för många men inte alla och otydliga kriterier bakom ökningarna har gjort många besvikna. PISA-resultaten har förbättrats något. Hade Jan Björklund alltså rätt när han införde betyg i årskurs sex och fler nationella prov? Ytterst oroväckande är dock att likvärdigheten försämras drastiskt. Det blir allt större skillnader mellan skolorna. Arbetsmiljön har inte förbättrats och många lärare lämnar skolan för andra arbetsuppgifter. Vad hände egentligen med lärarassistenter som skulle avlasta lärarna från vissa enklare men tidskrävande uppgifter? Bristen på behöriga/legitimerade lärare är stor och ser inte ut att minska framöver och det är viktigt att de lärare som finns verkligen kan satsa på undervisningen. Ett problem som diskuterades på årsmötet var bristen på specialsalar för naturvetenskapliga ämnen, kanske främst i friskolorna. Denna brist innebär ett merarbete för läraren som, när den naturvetenskapliga undervisningen förläggs till salar som används för flera olika ämnen, måste lägga ner tid på att möblera om salen och leta fram material som i en specialsäl skulle ha stått framme. Ska föreningen agera i denna fråga? Läs Anders Ödvalls rapport om kemisäkerhet på sid 18-19.

Du kommer snart att få ett inbetalningskort för avgiften – många föredrar den inbetalningsmetoden. Om du redan betalt in 100 kronor som avgift för 2017 behöver du emellertid inte bekymra dig för de resterande 50 kronorna – de bjuder vi på. Liksom förra året lottar vi ut bokpriser bland de medlemmar som betalt avgiften före ett visst datum – i år den 24 juni. Vi passar på att gratulera förra årets bokvinnare – Britta Gottschalk och Carl-Erik Magnusson.

Slutligen vill jag uppmana våra läsare att då och då gå in på föreningens hemsida, www.lmnt.org. Där publiceras årsmötesprotokoll och verksamhetsberättelse, kompletteringar till LMNT-nytt och ges information om eventuella aktiviteter. Och så tackar reaktionen som vanligt alla de som bidragit till detta nummer av LMNT-nytt.

Inger Andersson

Lördagen den 22 april planeras March for Science äga rum på mer än 400 platser runt om i världen. *Läs vidare om syftet på sid 43.*



Stockholm i innerstaden preliminärt kl. 12:00–13:30 med avslutning på Medborgarplatsen på Södermalm kl. 13:30–15:00. Där planeras för ett scenprogram med föreläsare för vetenskapen och andra samhällssektorer liksom artister och opinionsbildare

Göteborg. 12.30: Avgång från Gustav Adolfs Torg
12.30–13.00: Deltagarna tågar från Gustav Adolfs Torg till Götaplatsen
13.00–14.00: Tal och firande på Götaplatsen

Uppsala kl 13-15 Vi startar vid Celsiustorget och går förbi Gustavianum och ut till Ångström. Både Gustavianum och Ångström har program för allmänheten under eftermiddagen.

För senaste nytt: Gå in på nätet för aktuell information



Samarbete mellan ämnesföreningarna gav pengar och uppmärksamhet

Under hela den tid jag varit verksam i LMNT har föreningen i likhet med alla andra ämnesföreningar erhållit ett årligt bidrag från Skolverket/Skolöverstyrelsen. Syftet med bidraget har varit att stödja föreningarnas fortbildningsaktiviteter, för LMNT:s del tidningen LMNT-nytt. Bidraget har haft stor betydelse för föreningarnas ekonomi och bestörtningen blev stor när vi i slutet av oktober fick beskedet att bidraget inte längre skulle utgå. Skälet var enligt statsbidragsenheten på Skolverket att *"I översynen har framkommit att bidraget till ämneslärarorganisationer inte följer av någon reglering, det vill säga att vi inte har stöd för detta vare sig i förordning eller regleringsbrev. Skolverket har därför bestämt att vi från och med 2017 inte längre ska betala ut några medel för detta."* Vidare fick vi veta att beslutet inte ska *"tolkas som att Skolverket bedömt att verksamheten i sig inte är värdefull. Skolverket har i sitt uppdrag att genomföra en rad övriga insatser som syftar till kompetensutveckling och fortbildning av lärare och annan personal som behöver prioriteras."*

Ämnesföreningarna var medvetna om att Skolverket höll på med en översyn av bidragsbestämmelserna, men ingen hade kunnat ana att denna översyn skulle utmynna i att bidraget helt drogs in. Någon varning hade vi inte fått. Självfallet kunde beslutet inte accepteras utan högljudda protester. Föreningarna hade då inget organiserat samarbete och inga etablerade kontaktvägar, men ordföranden i Föreningen Lärare i religionskunskap lyckades hitta kontaktuppgifter till ordförandena i flertalet av de övriga föreningarna och datorerna gick varma med e-postmeddelanden. På initiativ av Svenskläraryöreningen utarbetades en gemensam skrivelse till Statsbidragsenheten vid Skolverket undertecknad av representanter för tolv ämnesföreningar. Skrivelsen skickades också till Anna Ekström på Utbildningsdepartementet som varit tydligt positiv till ämnesföreningarnas arbete under sin tid som generaldirektör för Skolverket. Medan vi väntade på svar från Skolverket uppvaktade en grupp från Historielärares förening gymnasieministern (egentligen i andra frågor) och ägnade därvid en bra stund åt att redogöra för vad ämnesföreningar gör och vilka problem det innebär att Skolverket nu valt att inte betala ut några bidrag. Ekström framhöll att hon inte kan ägna sig åt ministerstyre men gruppen fick en känsla av att hon absolut inte uppskattade Skolverkets beslut.

Skolverket svarade emellertid att de inte tänkte ompröva sitt beslut så föreningarna var tvungna att fortsätta kampen – nu med hjälp av media. Och verkligt drag under galoscherna blev det då Helena von Schantz från Språklärares förening lyckats få en debattartikel med rubriken *Lärarna behöver kunna utveckla sina ämnen* införd i Svenska Dagbladet den 2 januari. Artikeln föranledde dels ett svar från Skolverket där enhetschefen Johanna Freed anförde att ett fortsatt stöd till ämnesföreningarna krävde ett beslut av regeringen (4 januari), dels en artikel där företrädare för Alliansen uppmanade regeringen att se till att Skolverket får möjlighet att fortsätta att stödja föreningarna (14 januari). *"Ämnesföreningarna är en viktig resurs för att utveckla undervisningen. De behövs."* skrev Alliansföreträdarna. Flera av föreningarna kontaktades också av ledamöter i Utbildningsutskottet och sakkunniga på Utbildningsdepartementet. Slutligen trädde Gustav Fridolin in på scenen och förklarade att de stoppade utbetalningarna berodde på att Skolverket gjort en ny tolkning av en över tio år gammal förordning. Han tänker nu se över förordningen och ändra den så att Skolverket börjar betala ut bidragen till ämnesföreningarna igen.



Fridolin underströk ämnesföreningarnas viktiga roll för att samla och utveckla professionen och menade att mycket av den verksamhet man gör i ämnesföreningarna handlar om att samla lärarkåren i ett ämne för att tillsammans utveckla detta. Bland annat visar höjningen i svenska elevers resultat i internationella kunskapsmätningen Pisa 2015 på värdet i kollegialt lärande bland lärare.

Slutet gott, allting gott. Föreningarna får behålla sina pengar och dessutom har vi fått både utrymme och positiva omdömen i media. Dessutom var det goda samarbetet mellan föreningarna stimulerande och kanske kommer någon form av mera reguljärt samarbete likt det vi hade framförallt på 1990-talet mellan föreningarna att utvecklas.

(Föreningarnas brev till Skolverket och artikeln *Lärarna behöver kunna utveckla sina ämnen* finner du på föreningens hemsida lmnt.org)

Inger Andersson inger.anderson@gmail.com

Fyra fantastiska lärare får pris av Kungl. Vetenskapsakademien

Kungl. Vetenskapsakademien har beslutat att utdela Beijerstiftelsens Lärarpris till Ingvar Lindqvists minne år 2017 till fyra framstående lärare i matematik, kemi, biologi och NO. Den gemensamma prismotiveringen lyder ”för entusiasm, engagemang och utvecklingsarbete som har lett till att elevernas intresse för och kunskap inom matematik och naturvetenskap har ökat”.



Matematik: Anna Efremova, Täby Friskola,

”för sin undervisning i matematik, där hon med stort engagemang omsorgsfullt tränar och inspirerar matematisk problemlösning och grupparbete”,

Kemi: Carolin Lysell, Klara Norra gymnasium, Stockholm,

”för sitt målmedvetna arbete att skapa laborativa förutsättningar och språkmässiga nycklar i de naturvetenskapliga ämnena, framför allt kemi, till en heterogen elevgrupp”,

Biologi Lennart Wallstedt, Platengymnasiet i Motala,

”för sin undervisning i biologi där han med bred kunnsighet och stort engagemang förmedlar kunskap om biologisk mångfald och miljö med fältstudier och internationella samarbeten”,

Naturkunskap: Ola Ejdrén, Lars-Erik Larsson-gymnasiet i Lund,

”för sitt inkluderande sätt att undervisa som sporrar elever på alla nivåer att förstå ett brett biologispektrum från sjöars naturhistoria till kopplingen mellan biologi och musik”.



Nationellt resurscentrum för fysik – vår frågelåda

Resurscentrums (NRCF) frågelåda om fysik <http://fragelada.fysik.org> är inne på sitt tjugonde år. Frågelådan är fullt sökbar med bland annat strängsökning och nyckelord. Den är alltid öppen, och vi har som ambition att besvara alla frågor utom de riktigt svåra inom 24 timmar. Eftersom det finns över 7100 frågor/svar kan man tro att alla frågor är besvarade, men det kommer i själva verket fortfarande nya frågor. Vi uppskattar speciellt frågor om ämnen som är aktuella i media, som senast en fråga om observation av gravitationsvågor. I svaren försöker vi alltid poängtera att fysik är en empirisk vetenskap baserad på observationer och att vetenskaplig metod/kritiskt tänkande är grundläggande. Allt för att stävja de numera alltför vanliga exemplen på "fake news" och pseudovetenskap.



Peter Ekström

Tivolifysik 2017

Edutainmentdagarna på Gröna Lund äger rum den 21-22 september (Grundskola) och 28 september Gymnasium + 29 september reserv. 2017. Lärardag 12 juni.

Fysikdag på Liseberg 22 september

Faglige Dage på Tivoli: Från 7 aug till 22 september 2017

Läs mer på tivoli.fysik.org

Ann-Marie Pendrill ann-marie.pendrill@fysik.lu.se



Vivi-Ann Långvik på KRC förärades Gunnar Starck-medaljen

Efter 14 års mycket uppskattade insatser som föreståndare för Kemilärarnas Resurscentrum (KRC) avtackades Vivi-Ann Långvik med en seminarie-eftermiddag på KRC den 17 mars 2017. Vivi-Ann Långvik förärades Kemisamfundets Gunnar Starck-medalj i samband med avtackningen. En central och uppskattad punkt i programmet var en serie experiment utförda gemensamt av Karin Axberg, medarbetare på KRC, och barnbarnet Ted. Vivi-Anns efterträdare heter Jenny Olander.



Vad hände med experimentet på första sidan? När skiljeväggen lyftes upp kom det kalla blåfärgade vattnet som har högre densitet än det varma vattnet att lägga sig på botten och det varma rödfärgade hamnar ovanpå. Förklaringar om språngskikt och fler idéer och uppslag se www.lmmt.org. Gå in på artikelarkiv, juni.

Birgitta Lindh



En illustrerad version av nedanstående text har publicerats i *Tintinism 2013*, den svenska tintinföreningens årsbok < www.generationt.se >. Den versionen är försedd med källor.

Den mystiska stjärnan – både science och fiction

Den mystiska stjärnan är ett av Hergés mest suggestiva Tintinalbum, som skickligt balanserar fakta och fiktion till en sammanhängande helhet. Men vem kunde ana att en svensk astronom kan ha gett Hergé uppslag till vissa detaljer hos professor Calystén?

Temat för *Den mystiska stjärnan*, ursprungligen publicerad i följetongsform från den 20 oktober 1941 till 21 maj 1942, är en meteorit som susar förbi jorden och tappar ett meteoritfragment i Arktis. Fragmentet kraschar med jorden och orsakar ett jordskalv som observeras av astronomer och allmänhet. Strax efteråt ordnas två vetenskapliga expeditioner för att leta reda på meteoriten, en europeisk och en konkurrerande expedition från Sao Rico.

Berättelsen har flera likheter med verkligheten, både historiskt och naturvetenskapligt. I denna artikel ger jag fyra argument för att Hergé hämtat inspiration från den svenske fysikern och astronomen Bengt Edlén avslöjande av hemligheten bakom koronalinjerna.

Argument 1 är att händelserna sammaföll i tiden. Hergé började publicera *Den mystiska stjärnan* ungefär ett halvår efter Bengt Edléns upptäckt.

Argument 2 är att Hergé visar god detaljkunskap om spektrografi som analysmetod och stjärnors fysikaliska natur och trots det under berättelsens gång byter ut stjärnan mot en meteorit. Det antyder att Hergé kan ha hämtat material från två separata händelser och vävt samman dessa.

Argument 3 är att vetenskapsmannen Erik Björgensköld presenteras med attribut som han dels delar med Bengt Edlén och dels

skiljer honom från de övriga birollerna i berättelsen.

Argument 4 är berättartekniskt. Edlén blev känd just för att ha löst gåtan med det förmodade grundämnet ”koronium”. En narratologisk analys visar att *calystenium*, ett alias för koronium, i berättelsen har en roll överordnad stjärnan och meteoriten.

Tunguska-händelsen

Vid ett par tillfällen varje år passerar jordens bana rester av gamla kometsvansar varvid flera kometfragment kommer in i atmosfären och brinner upp som stjärnfall. I sällsynta fall är en del av dessa så stora att de syns på dagen och kallas eldkulor eller bolid. I enstaka fall landar fragment av dem på jorden som meteoriter. En sådan bolid videofilmades när den exploderade i luften ovanför västsibiriska Tjeljabinsk den 15 februari 1908 och föll ned som meteoritfragment.

Den 30 juni 1908 registrerade geologer över hela världen en jordbävning, och även en tryckvåg uppmättes globalt. Efter några dagar noterade allmänheten i Europa ”vita nätter”, som varade en tid efter Tunguska-händelsen. Då området är otillgängligt besöktes det av vetenskapsmän först 1920 och då togs ett av de första fotografierna från händelsen.



Ytterligare internationell forskning var länge omöjlig på grund av ryska revolutionen, andra världskriget och senare även kalla kriget.

Händelsen var känd i Europa på 1930-talet som ett troligt meteoritnedslag. Mer än så visste nog inte Hergé när han skrev berättelsen. Händelsen var omtalad i lokala tidningsartiklar och intervjuer med ögonvittnen. Dessa artiklar kan ha inspirerat Hergé till formuleringen i tidningsnotisen på s. 12, ruta 5.

Eldklotet

Man kan tänka sig att allmänheten som sommaren 1908 tog kvällspromenader fascinerades över de vita nätterna. På motsvarande sätt promenerar invånarna i Tintins hemstad i den varma sommarkvällen och undrar över den mystiska stjärnan som astronomen Hippolytus Calystén (i tidigare översättning Ferdinand Flintén) beskrev som ett enormt eldklot som skulle krocka med jorden. Precis som i Tunguska-händelsen krockar dock inte den mystiska stjärnan med jorden, däremot slår ett fragment av den ner. Precis som i Tunguska-händelsen sker det på en otillgänglig plats och även jordskalvet är med i berättelsen.

I likhet med Calysténs besvikelse över att inte kunna undersöka himlakroppen var det säkert många vetenskapsmän som besviket konstaterade att de inte kunde undersöka nedslagsplatsen vetenskapligt. Det blir Tintin som löser problemet genom att föreslå att en så stor himlakropp kanske sticker upp ovanför havsytan.

Eldklotet är både stjärna och meteorit!

Hergé visar detaljkunskap om stjärnors utseende och fysikaliska egenskaper. Den mystiska stjärnan har på himlen och i teleskopet en stjärnas utseende och benämns stjärna och beskrivs även fysikaliskt som en stjärna, en gigantisk fusionerande massa (s. 5, ruta 10). Men några sidor längre fram är stjärnan en bolid (en stor meteorit) och förblir så i resten av berättelsen.

Det är motsägelsefullt att Hergé förefaller förväxla stjärnor med meteoriter. I övrigt är ju Hergé känd för att ge korrekta och utförligt noggranna beskrivningar. I exempelvis *Månen tur och retur, del 1* får ingenjör Wolff de tre sidorna 12–14 på sig för att detaljerat beskriva fysiken i en atomreaktor. En förklaring till motsägelsen är att Hergé i stället kan ha vävt samman två skilda astronomiska händelser i denna berättelse.

Grundämnet calystenium och spektroskopin

Professor Calysténs astronomiska assistent kommer in med ett framkallat fotografi av linjespektrum och undrar om några obekanta linjer motsvarar grundämnet radium.

Calystén konstaterar att de utgör ett dittills okänt grundämne som han ger namnet calystenium.

För att rätt kunna uppskatta berättelsen om spektrallinjer behöver vi känna till något om principen för lysrör. En elektrisk spänning i kvicksilvergass får elektronerna i kvicksilver att hoppa upp till någon elektronbana som ligger en eller flera nivåer högre. Elektronerna kan lämna atomen helt så att atomen blir en *jon* – en laddad atom. När elektronerna sedan hoppar tillbaka, sänder de ut ljus med frekvenser som mycket exakt bestäms av hur långt elektronerna hoppar. Ett långt hopp ger hög frekvens (blåare) och ett kort hopp ger låg frekvens (rödare). Eftersom elektronerna på sin väg tillbaka kan mellanlanda på olika nivåer kan de sända ut ljus i flera frekvenser. Varje grundämne kan därför sända ut eller absorbera en bestämd uppsättning av frekvenser som tillsammans kallas absorptions- eller linjespektrum. Ett spektrum fungerar ungefär som ett fingeravtryck för grundämnet eller med Calysténs egna ord på s. 11: varje linje, eller grupp av linjer, är kännetecknande för en viss metall. Det var ett sådant spektrum som Calystén tittade på och kunde identifiera ett okänt grundämne ur.



Utöver absorptions- och linjespektrum finns ytterligare två huvudtyper av spektrum. Det solljus vi kan se med blotta ögat kommer från solens ytskikt, dess fotosfär. Dess spektrum ser vi ofta på himlen i form av regnbågen, som är ett kontinuerligt spektrum. Spektrum från svala ämnen, såsom atmosfären runt planeter och förgasade delar av kometer, är bandspektrum. Mycket heta gaser, exempelvis från solens korona, kan sända ut linjespektrum, medan gaser som befinner sig strax utanför solen och är något svalare än solens yta kan genom att absorbera solljuset ge ett absorptionsspektrum. Det liknar ett kontinuerligt spektrum där några linjer saknas.

Det fotograferade spektrum som Calystén betraktar på s. 11 är förmodligen ett negativ, då det nyss är framkallat och det fortfarande droppar sköljvätska av det. Med säkerhet är det i alla fall varken ett kontinuerligt spektrum eller ett bandspektrum. Det betyder att ljuset inte är från en meteorit utan från en stjärna. Calystén själv beskriver metoden fysikaliskt korrekt som ett sätt att identifiera ämnen i stjärnor (s. 11, bild 9) – inte meteoriter – trots att den mystiska stjärnan nu betraktas som en meteorit. Den mystiska stjärnans spektrum behandlas därför som en stjärnkorona avseende linjespektrum, men den är samtidigt en stenmeteorit eftersom den kraschar på jorden i form av en sten.

Koronalinjerna

Under en total solförmörkelse 1869 fotograferades linjespektrum av solens korona. Då fann man den första koronalinjen, och omkring 1940 hade man hittat ungefär två dussin koronalinjer.

Astronomerna konstaterade att detta linjespektrum inte passade något dittills känt grundämne. Spekulationerna om ett nytt grundämne, benämnt *koronium*, startade parallellt med spekulationerna om att hög jonisation kunde förklara fenomenet. Det som talade emot hög jonisation var att astronomerna utgick från att koronan var svalare än solens yta, medan hög jonisation förutsatte att koronan var mycket het.

Koronalinjerna ansågs av forskarna som det sista stora problemet i astronomisk spektroskopi. □

Men varför behövde man en solförmörkelse för att fotografera koronalinjerna? För att inte linjerna från koronium skulle drunkna i solens kontinuerliga spektrum, måste solskivan täckas för på något sätt. Ett sätt är att använda en solförmörkelse. Ett modernare sätt är att täcka för solskivan med en anordning i själva teleskopet.

Edlén och Grotrian

Det blev Uppsaladocenten och (från 1944) Lundaprofessorn Bengt Edlén som löste gåtan tillsammans med den tyske astronomen Walter Grotrian. Grotrian hade sedan 1930 jämfört ljuset från solens fotosfär och korona och kände även till liknande spektrum från interstellära gasmoln med extremt hög temperatur och lågt tryck.

Grotrian visste att Edlén var expert på spektrum för högjoniserade atomer och kontaktade honom om sina funderingar.

Grotrian fick data av Edlén och kunde då beräkna frekvenserna i spektrallinjerna för några ämnen. Edlén kunde sedan bekräfta dessa experimentellt. Edlén presenterade sina resultat för den svenska vetenskapsakademien den 12 mars 1941.

Spektrallinjerna i koronium visade sig motsvara atomer av främst järn, nickel och kalcium som genom jonisation hade blivit av med 9–15 elektroner. En så hög jonisation skulle dock innebära att temperaturen med flera hundra tusen grader översteg solytans temperatur på cirka 6 000 grader.

Förklaringen verkade först märklig, eftersom ingen hade några rimliga förklaringar till hur koronan kunde vara så het. Det dröjde dock bara några år innan andra forskare kunde bekräfta koronans höga temperatur. Inte förrän 1998 stod det klart att solens magnetiska stormar kan förklara orsaken till den höga temperaturen.



Bengt Edlén belönades för sina studier av högjoniserade atomers linjespektrum. Först i raden var Brittiska astronomiska sällskapets guldmedalj 1945 och strax efter Franklin Institutes medalj 1946 och långt senare Henry Draper-medaljen 1968. Att få ett så prestigefullt erkännande redan fyra år efter upptäckten och trots världskrig understryker vilket stort genomslag och vilken stor betydelse Edléns upptäckt hade. Resultatet nådde svensk allmänhet genom en notis i *Dagens Nyheter* 15 juli 1941. Edlén skrev själv brev till Belgaren Pol Swings, som då befann sig i USA. Swings skrev sedan brev till kollegan Nicolet i Belgien som i sin tur i oktober 1941 beskrev upptäckten i *Terre et Ciel* – tidskrift för Belgiens kungliga astronomiska sällskap. Detta gör det troligt att upptäckten tidigt nådde även belgisk dagspress.

Erik Björgenskjöld

I *Den mystiska stjärnan* sänder Fonden för Europeiska Realvetenskapliga Studier (FERS) (tidigare översättning: Europas Naturvetenskapliga Forskningsråd) ut en expedition för att undersöka nedslagsplatsen. Av de åtta deltagarna är det förutom Tintin och kapten Haddock bara svensken Erik Björgenskjöld (tidigare översättning: Otto Söderskiöld) som porträtteras rakt framifrån, medan de andra porträtteras snett framifrån.

Björgenskjöld skiljer sig från de andra vetenskapliga deltagarna även i andra avseenden. Björgenskjölds akademiska hemvist anges med hemlandet medan de andra anges med respektive universitet. De andra vetenskapsmännen beskrivs med sin titel medan Björgenskjöld beskrivs med sitt vetenskapliga arbete: författare till märkliga arbeten om solens protuberanser. Denna beskrivning passar mycket bra på Bengt Edlén, vars arbeten vid denna tidpunkt sågs som märkliga och handlade om just detta område.

Vi kan också notera en varm humor i berättelsens tavelporträtt av Björgenskjöld som i ytterligare ett avseende skiljer sig från de andra deltagarna. Han avbildas med en ganska ojämnt tovig krans av hår till skillnad från de andra deltagarnas välansade frisyrer. Betrakta porträttet som en beskrivning av Björgenskjöld som forskare av solens protuberanser och korona: Pannan är rund som en solskiva, kransen av ojämnt tovig vitt hår liknar till sitt utseende solens korona vid en solförmörkelse. Hergé har alltså lyckats få Björgenskjöld porträtterad mitt i centrum av en solkorona.

Det råder även en viss porträttlikhet mellan Erik Björgenskjöld och den schweiziske vetenskapsmannen och uppfinnaren August Piccard, som några år senare stod modell till professor Kalkyl. Likheten är dock mest av det utseendemässiga slaget, inte beträffande den vetenskapliga forskningen. Piccard arbetade bland annat med kosmisk strålning, vilket är delvis besläktat med det område som Edlén arbetade med. Det är dock en stor skillnad mellan Edléns forskning inom atomfysik och Piccards forskning inom högenergifysik.

Edléns fokus var det ljus som de högjoniserade atomerna sänder ut, medan Piccards fokus var de partiklar som gör atomer joniserade. Förenklat uttryckt kan vi säga att Piccard forskade om vad som händer fram till dess att atomer joniseras och Edlén om vad som händer efter joniseringen. Piccards forskning är därför inte relevant för *Den mystiska stjärnan*, även om den passar utmärkt för höghöjdsfärder (*Månen tur och retur*) och djupvattenfärder (*Rackham rödes skatt*). En annan skillnad är att Piccard arbetade med fenomen som sker inom atmosfären, medan *Den mystiska stjärnan* handlar om astronomiska fenomen.



Kappseglingen till Arktis

När kapten Haddocks telegrafist snappar upp ett meddelande om att polarfartyget Peary just avseglat med samma destination som det egna fartyget Aurora, gormar han ut order om omedelbar avfärd. Kappseglingen till Arktis har börjat. Det är den amerikanske polarforskaren Robert Edwin Peary som gett namn åt motståndarsidans fartyg. Verklighetens kappsegling var ungefär lika rafflande som i Hergés berättelse. Efter flera försök blev Peary först med att i april 1909 nå nordpolen. Ungefär samtidigt planerade Roald Amundsen en resa till nordpolen med avresa sommaren 1910.

När Amundsen fick beskedet om att Peary just hade nått nordpolen ändrade han sina planer och siktade mot att bli först på sydpolen. Med en månads marginal hann han före Robert Scott. (Peary fraktade även tre av de s.k. Kap York-meteoriterna från Grönland till New York på 1890-talet; den tyngsta, *Ahnighito*, vägde 31 ton.)

En annan känd polarforskare var svensken Adolf Erik Nordenskiöld (1832-1901), som förmodligen har inspirerat Hergé till namnet Erik Björgenskiöld.

En narratologisk analys av Den mystiska stjärnan

Ett verktyg för att analysera en berättelses uppbyggnad är att studera hur personer och föremål förändras under berättelsens gång. Ett annat verktyg är Freytags pyramid för att dela upp en berättelse eller en del av en berättelse i tre delar som hänger samman genom orsak och verkan: En början (ingress), en mitt (klimax) och ett slut. I analysen nedan kombineras dessa verktyg.

Den mystiska stjärnan dyker upp redan på s. 1, ruta 3 och finns med ända till sista sidan, s. 62, ruta 5. Därmed innehar den en kontinuerlig huvudroll i berättelsen. Men huvudrollen genomgår

metamorfoser under berättelsens gång från ett mystiskt föremål på himlen till ett hot mot jorden och slutligen till en möjlighet att finna en ny metall. Tillsammans bildar dessa tre tillstånd en Freytagspyramid.

I ingressen är den mystiska stjärnan ett mystiskt föremål på himlen. Dess identitet som stjärna blir tydlig på s. 4–5, där bilderna och beskrivningen på s. 5 som en gigantisk fusionerande massa beskriver en stjärna väl. Här blir rollen för den mystiska stjärnan ett hot och berättelsen bygger upp ett ödesmättat klimax, som avslutas med jordbävningen på s. 9–10. På s. 11 fullföljs meteoritens Freytagspyramid med att den mystiska stjärnan blir ett meteoritfragment som enligt Calystén dessutom är bärare av en ny metall.

Berättelsen ger flera exempel på att från och med nu är det intressanta inte meteoriten i sig utan istället dess innehåll i form av metallen calystenium. Inte heller är det astronomiska längre i fokus. Berättelsen fortsätter på jordens yta. På s. 12 vill professor Calystén veta var meteoriten slog ned med motiveringen att bekräfta existensen av calystenium. Det är också calystenium som är i fokus på s. 21 när ordföranden för FERS håller tal. På samma sida berättas det att uppdraget för fartyget *Peary* är att i meteoriten finna calystenium, vilket understryks av bankir Bohlwinkel på s. 22, ruta 6. Även Tintin säger på s. 60, ruta 9: Vi måste ju rädda en bit av mineralen till professor Calystén! Annars har ju våra ansträngningar varit förgäves! □

På s. 62, rutorna 4–5 beskrivs calysteniems egenskaper som förbluffande och av häpnadsväckande vetenskapligt intresse. Denna beskrivning gäller även för Edléns upptäckter som ansågs förbluffande och häpnadsväckande då de krävde att koronan var mycket hetare än förväntat.

Jöran Petersson lärarutbildare i matematikdidaktik vid MND, Stockholms

universitet. joran.petersson@mnd.su.se.

Referenser återfinnes på LMNT:s hemsida



Naturvetenskaplig litteracitet – inte bara en fråga om språk

Naturvetenskaplig litteracitet, eller scientific literacy, är ett begrepp som är centralt inom forskningsfältet naturvetenskapsämnenas didaktik, både internationellt och nationellt. Även om scientific literacy må användas med ganska stor självklarhet på engelska är det inte alltid så självklart hur det ska översättas till svenska. Det finns flera möjliga översättningar som ringar in lite olika aspekter. Ibland översätts scientific literacy som naturvetenskaplig litteracitet. Ibland översätts det som naturvetenskapligt språkkunnande, naturvetenskaplig skriftspråklighet eller naturvetenskaplig medborgarbildning.

Ursprungligen är själva termen *literacy* knuten till läsning och användning av skrift/text och skulle kunna översättas med läs- och skrivkunnighet eller läs- och skrivförmåga. Termen kommer från latinets *littera* som har kopplingar till ord som brev och bokstav. Inom naturvetenskap tillkommer också ämnesspecifika förkortningar, kemiska och matematiska symboler med mera. Redan från början har termen *literacy* syftat till något mer än en begränsad syn på läs- och skrivkunnighet – som att kunna läsa och skriva text. Istället handlar litteracitet om förmågor att använda text i olika situationer. Några exempel är när vi läser och följer instruktioner, fyller i blanketter, eller skriver meddelanden som sms med smajlies eller mer formella brev till en myndighet. Den här utökade betydelsen av *literacy* eller skriftspråklighet inbegriper en tanke om att litteracitet handlar om att lära sig särskilda sätt att använda språk på.

Vad innebär naturvetenskaplig litteracitet i ett internationellt perspektiv

Scientific literacy introducerades som begrepp på 1950-talet i USA av NV-didaktikern Paul Hurd. Det blev ett viktigt begrepp i samband med Sputnik-krisen och gjorde det möjligt att börja ställa frågor om syften med naturvetenskaplig undervisning och hur unga människor skulle kunna förberedas bättre för att hantera ett allt mer vetenskapligt och teknologiskt komplext samhälle. Scientific literacy bidrar till att förflytta fokus från hur undervisningen ska genomföras till frågor om undervisningens innehåll och syften – för vem och i vilka sammanhang som det naturvetenskapliga lärandet bör ske.

Under de senaste 20 åren har en viktig referens för att definiera scientific literacy varit den amerikanska vetenskapsakademiens nationella riktlinjer för naturvetenskaplig undervisning. National Research Council (NRC) antog 1996 följande definition: "*Scientific literacy is the knowledge and understanding of scientific concepts and processes required for personal decision making, participation in civic and cultural affairs, and economic productivity.* (NRC, 1996). Vi kan tolka detta som att en naturvetenskapligt litterat person ska kunna utvärdera värdet av vetenskaplig information, ha en förmåga att formulera och utvärdera argument grundade på vetenskapliga bevis och att dra slutsatser från sådana argument på ett tillförlitligt sätt. Detta innefattar att kunna läsa populärvetenskapliga artiklar, delta i samtal med andra om giltigheten av innehållet, känna igen bakomliggande naturvetenskapliga problem i nationella och lokala beslut samt ta ställning på ett vetenskapligt och tekniskt kunnigt sätt. I NRC:s definition framhålls med andra ord värdet av argumentation, kritisk granskning och förmåga att ta ställning på ett informerat sätt.

I PISA-mätningarna är den uttalade ambitionen att mäta just scientific literacy. Den definition som togs fram i samband med de senaste mätningarna 2015 är: "Scientific Literacy is the ability to engage with science-related issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen." Vi kan översätta det till förmåga att engagera sig i frågor med naturvetenskapligt innehåll och med naturvetenskapliga idéer som en reflekterande medborgare. Det handlar alltså om litteracitet som förutsätter men också vida överskrider att läsa och skriva naturvetenskaplig text.



Utmaningen att utbilda för naturvetenskaplig litteracitet

Den svåra frågan blir då: Vad innebär det att utbilda reflekterande medborgare som vill och kan engagera sig i samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll och med naturvetenskapliga idéer? Vad ska en reflekterande medborgare kunna? Hur kan ett sådant kunnande komma till uttryck i handling utanför klassrummet? Detta är inte alldeles enkla frågor – framförallt om vi tar utgångspunkt i en syn på kunskap som sammanhangsberoende. När det gäller PISA finns idag en del kritik som i stora drag går ut på att PISA inte riktigt lyckas mäta det som avses att mätas.

Förmågor att hantera komplexa samhällsfrågor med ett naturvetenskapligt innehåll ingår, på olika sätt, i kursplaner för naturvetenskapliga ämnen både i grund- och gymnasieskolan. Eftersom komplexa samhällsfrågor med ett naturvetenskapligt innehåll sällan kan hanteras enbart med hjälp av naturvetenskapliga fakta behöver elever få möta den här typen av komplexa frågor i undervisningen. Det handlar om att skapa undervisningssituationer där elever får möta, granska och diskutera olika typer av budskap och argument både utifrån naturvetenskapliga och andra perspektiv.

Naturvetenskaplig litteracitet som medborgarbildning

Vid Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik, Stockholms universitet, är vi flera som håller på med frågor om naturvetenskaplig litteracitet i bemärkelsen naturvetenskaplig medborgarbildning. En gemensam utgångspunkt för forskningen är att ett demokratiskt samhälle förutsätter att dess medborgare utvecklar naturvetenskaplig kunnighet för att både kunna och vilja delta i samhällsdiskussioner där naturvetenskaplig kunskap kan göras relevant.

Under 2015 presenterade Jens Anker-Hansen sin doktorsavhandling som handlar om vad naturvetenskaplig medborgarbildning kan innebära i grundskolan, och inte minst, hur det är möjligt att bedöma utveckling av elevers förmågor. För närvarande arbetar Jonna Wiblom, lärare i biologi vid Globala gymnasiet i Stockholm, med en licentiatuppsats kring de utmaningar som är förknippade med att söka, granska och använda hälsoinformation på nätet: Hur kan undervisning utformas för att stödja unga människor i att möta "*Dr Google*"? I dagarna publiceras även ett nytt stödmaterial för ämnet naturkunskap som vi har tagit fram för Skolverket. Materialet heter "*Att välja mjölk i kylskåpet*" och fokuserar på bedömning av förmågor till kritisk granskning och argumentation.

Det återstår dock mycket forsknings- och utvecklingsarbete för att utforska hur undervisning i naturvetenskapliga ämnen kan utvecklas för att ge elever beredskap att delta i olika samhälleliga sammanhang där naturvetenskaplig kunskap är betydelsefullt.

Maria Andrée

maria.andree@mnd.su.se

Docent vid Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik (MND), Stockholms Universitet

Kungliga fysiografiska sällskapets lärarpris

Lärare kan inspirera elever och kollegor, t.ex. genom att dela med sig av kunskaper, erfarenheter, frågor och nyskapande undervisning.

Kungliga fysiografiska sällskapet har instiftat ett pris för lärare i matematik och naturvetenskapliga ämnen verksamma vid skånska gymnasieskolor. Nominera en kollega senast 15 juni genom att skicka ett e-brev till kansli@fysiografen.se. **Två priser à 50 000 kr delas ut.** Kontakta kansliet för att få reda på vad nomineringen skall innehålla. /Ann-Marie Pendrill



Science Clubs – att tidigt väcka intresse för vetenskap

Science Club på Källängens skola på Lidingö är en frivillig aktivitet efter skoltid som syftar till att redan tidigt väcka och behålla intresset för naturvetenskap och matematik hos unga elever.

Bakgrund. I tider av mindre goda svenska studieresultat för grundskoleelever och när lärosäten och branschorganisationer uttrycker sin oro för Sveriges framtid som en ledande forskningsnation är det dags att göra något. Om man samtidigt upptäcker hur kul en del unga skolelever tycker att det kan vara med naturvetenskaplig forskning och matematik så måste man ju bara ta tillvara på och odla detta intresse. Så såg bakgrunden ut till startandet av Science Club på Källängens skola på Lidingö.

Vetenskap & Allmänhet. Intresset och fascinationen bland eleverna märktes tydligt när vi blev inbjudna till Forskar Grand Prix final hösten 2015 som arrangerades av Vetenskap & Allmänhet en ideell förening.

30 mellanstadieelever satt begeistrade i den stora publiken på Nalen och tryckte på sina mentometernappar för att rösta fram den bästa forskarpresentationen. Presentationer som de flesta 12-åringarna förstod och uppskattade. Då förstod vi vuxna medföljare att det var vårt ansvar att ta tillvara detta nyvaknade intresse. Just därför eleverna tyckte att detta var så kul, så skulle det inte få bli ett engångstillfälle.

Science Club för elever i år 6. Efter diskussioner med flera externa samtalspartners så bestämde sig Källängens skola för att ordna en Science Club för sina mellanstadieelever i år 6. Det skulle vara en försöksverksamhet under vårterminen 2016. Provet föll väl ut och verksamheten fick fortsätta under läsåret 2016/2017.

Organisation Så här ser strukturen ut för vår Science Club. Den är enkel och samtidigt lite unik för mellanstadieelever vad vi har förstått hittills.

- Frivilligt och påverkar naturligtvis inte betygssättningen
- Efter skoltid, lokalt på elevernas egen skola, inga transporter
- Eleverna väljer själva experiment/aktiviteter som alla får göra
- Fördjupning om vad som undervisas i just nu
- Experimenten är alltid ofarliga
- 8 – 10 träffar per termin.

En typisk eftermiddag på Science Club kan i korthet se ut så här: Eleverna kommer glada i hågen och vi börjar med att gå igenom dagens experiment. Experimenten genomförs i smågrupper ofta ackompanjerade av glada skrott utrop, lite beroende på vilken typ av experiment det är. När så alla grupperna är klara så får eleverna diskutera experimentet och vad det var som hände och varför. Därefter får den ansvarige läraren förklara varför det som hände verkligen hände. Om nu inte eleverna redan listat ut det. Så är det mellanmålsdags där saft och kakor är en favorit. Hinner vi så diskuterar vi nu lite matematik och NO inom ramarna för vad det just nu undervisas om.



Till sist så utvärderar vi dagen och pratar lite om vad vi ska göra på nästa träff. Så går då eleverna glada (förhoppningsvis) hemåt.



Lova och Rebecca tänker till och dokumenterar färgglatt dagens övning.

Jag har endast ett gott råd att ge till dig som skulle vilja prova detta koncept: Våga vilja prova, vilja våga prova! Det är så kul och kanske du hjälper till med att skapa en framtida forskare.

Björn Carlson Ma-NO-lärare på
Källängens skola, Lidingö
P.S. Har du några frågor kring detta är du
självfallet välkommen med dem till:
bjorn.carlson@lidingo.se D.S.

Info från Maria Andrée om vetenskaplig tidskrift www.forskul.se

Forskning om undervisning och lärande (ForskUL) är en tidskrift för forskning om forskning som genomförs med och för lärare. Som namnet på tidskriften anger, handlar det främst om forskning med anknytning till lärande och undervisning, inom skolans och förskolans samtliga ämnesområden och åldersgrupper.

I det senaste numret publicerades två artiklar av studier om undervisning för utveckling av elevers användning av naturvetenskapliga begrepp och förmåga att resonera om naturvetenskapliga fenomen: ”Innehåller silver kol? - en studie om elevers begreppsanvändning när de arbetar med kolets kretslopp” och ”Om utveckling av elevers förmåga att resonera om friktion i de tidiga skolåren”. Dessa två studier har genomförts i anslutning till NT-satsningen i Stockholms stad inom ramen för *Stockholm Teaching & Learning Studies* (en regional plattform för undervisningsutvecklande ämnesdidaktisk forskning). Även tidigare nummer innehåller artiklar som syftar till att ge lärare teoretiska och praktiska redskap för att utveckla undervisning i matematik och naturvetenskapliga ämnen.

Skriften ges ut av Lärarstiftelsen i samverkan med Lärarförbundets vetenskapliga råd och Lärarförlaget.



Historien om den strålande forskaren

Om man ber någon skriva en lista på kända kvinnliga fysiker börjar den listan nästan alltid med Marie Curie. Ofta slutar tyvärr också listan med henne. Den bild som ges av fysikens brokiga utveckling, inte minst i läroböcker, är begränsad. Man vill gärna ge en enkel bild och då väljer man gärna några få huvudpersoner. Då är det lätt hänt att Marie Curie får bli den kvinnliga fysikern.

Och när vi kommer till atomfysiken ser jag ju till att berätta om Marie Curie... att hon fick nobelpris och dog av strålningssskador. Och så att hon var kvinna, alltså... Det är bra att ge exempel på det.

Många lärare är väl medvetna om att det finns en bild av fysiken som ett ämne för genialiska gamla gubbar. I sin undervisning försöker de bredda och förändra den bilden på olika sätt. Citatet ovan uttrycker en sådan strävan även om just den här läraren inte hade en särskilt skarp bild av Marie Curie verkligen gjort. För hen var Marie främst ett exempel på att även kvinnor kan göra fysik.

Förebilder är viktiga när eleverna skapar sig uppfattningar om våra ämnen. De spelar stor roll när eleverna funderar kring om de vill studera vidare inom något av dessa ämnen. Därför är det viktigt att ge olika exempel, men man får vara försiktig så det inte blir tokigt. Ett exempel hur historien om Marie Curie kan berättas finns i ett material som amerikanska fysikersamfundet utvecklade för ett tiotal år sedan för att främja mångfalden inom fysiken.

Män sa att kvinnor inte kunde göra naturvetenskap, men Marie Curie trotsade dem. Hon var inte rädd för dem. Hon upptäckte radium.

När en omfattande forskargärning ska kokas ner till fyra rader, som dessutom hjälpligt ska rimma, blir det förstas lätt lite knasigt. En av många

intressanta vinklingar är att Marie Curie här blir kvinnan som bryter sig in i naturvetenskapen. På ett paradoxalt sätt blir även detta något som osynliggör tidigare kvinnor i fysikens och den övriga naturvetenskapens historia.

Marie Curie var en mycket framgångsrik forskare i gränslandet mellan fysik och kemi. Historier om henne kan vara värdefulla att använda inom undervisningen.

Det var en gång en flicka som hette Marie som bodde i Warszawa i Polen. Hon var väldigt duktig i skolan. Hennes pappa jobbade som matematik- och fysiklärare. Han tyckte om att investera sina pengar, men en dag tog pengarna slut. Marie fick då börja jobba som lärare. Till slut tog hon sig ända till Paris för att läsa vidare på universitetet. Där träffade hon sin man, Pierre Curie. De studerade olika radioaktiva material tillsammans. Hon





upptäckte två nya grundämnen som hon döpte till polonium, efter sitt hemland Polen, och radium, eftersom det var så otroligt radioaktivt. Hon fick nobelpriset i fysik 1903 och det andra 1911. Hon var den första kvinnan som fick nobelpriset. Hon dog strålande lycklig.

Denna historia om Marie Curie berättades av en högstadielärare och har den struktur som ofta återkommer de längre historierna. De börjar i Maries barndom och berättar om hennes begåvning. Efter en tid flyttar hon till Paris och möter Pierre Curie. Sedan berättas om hennes vetenskapliga gärning som kröns med de båda nobelprisen. Ofta avslutas historien med hennes död till följd av strålskador. Jag är dock osäker på om eleverna skulle förstå eller uppskatta avslutningen på just denna version av historien.

Maria Skłodowska växte upp i ett Polen som var kontrollerat av Ryssland. Förutom en misslyckad investering så användes också stora delar av familjens egendom till stöd för den polska självständighetsrörelsen. När ryska myndigheter förbjöd laborationsundervisning tog Marias far Władysław Skłodowski hem utrustningen som hans barn lärde sig använda.

Hösten 1891 börjar Maria studera vid Sorbonne i Paris. Hon tar examen i fysik 1893 och får ett forskningsuppdrag om att undersöka hur kemisk sammansättning påverkar magnetiska egenskaper hos stål. Laboratorieplats för forskningen hittar hon hos forskaren Pierre Curie. De blir vänner, kollegor och snart också förälskade. Pierre uppmanar Marie att börja doktorandstudier hösten 1894 och hon ser till att han tar sin doktorsexamen våren 1895. Sommaren 1895 gifter de sig. Det sägs att hon under många år använder den enkla blå bröllopsklänningen som arbetskläder i laboratoriet.

Efter Becquerels upptäckt av strålning från uransalter började Marie Curie utforska vilka andra ämnen som sände ut dessa strålar. Dessa ämnen kallade hon för radioaktiva. Särskilt arbetade hon med pechblände som var betydligt mer aktivt än uran. Hon började arbetet med att identifiera det radioaktiva ämnet och snart anslöt sig Pierre till projektet. Juli 1898 presenterade de

grundämnet polonium, namngivet efter Maries hemland. I december samma år presenterar de också grundämnet radium.

I diskussionerna kring nobelpriset i fysik 1903 är först bara Pierre Curie och Henri Becquerel nominerade. Efter klagomål från Pierre läggs Maries namn med på nomineringen. De tre tilldelas gemensamt nobelpriset i fysik för sina studier av radioaktiva ämnen.

Det är efter nobelpriset som Marie Curie blir ett av vetenskapens stora namn. Hennes fortsatta liv och gärningar innehåller många intressanta detaljer. Pierre dör i en olycka våren 1906 och samma höst blir Marie kallad att ta över hans professur vid Sorbonneuniversitetet. Hon tilldelas nobelpriset i kemi 1911. När första världskriget bryter ut inser hon betydelsen av röntgenteknik för fältsjukhusen. På hennes initiativ startas omkring tvåhundra radiologiska enheter vid olika sjukhus och ett tjugotal mobila röntgenstationer.

Marie Curie dog 1934 av blodsjukdomen aplastisk anemi som tros ha orsakats av den radioaktiva strålning hon utsattes för under hela sitt liv. Många av hennes anteckningar är fortfarande farligt radioaktiva.

Så slutar även min historia om Marie Curie. Precis som alla andra blir det en förenkling där bara några små pusselbitar av ett fascinerande livsöde fick vara med. Marie Curies historia kan knytas an mot många mål i kursplanerna och inte minst användas för ämnesövergripande projekt.

Marie Curie föddes i Polen. Hon lärde sig läsa utan hjälp och var mycket begåvad. Som vuxen kom hon till Paris för att läsa på universitet. Där träffade hon sin blivande man, Pierre Curie.

Marie studerade det hon namngav som radioaktiva ämnen. Hon och Pierre upptäckte att det fanns tre olika slags strålning och att den påverkade kroppen. Tillsammans med Pierre Curie och Henri Becquerel fick hon nobelpriset i fysik 1903 och 1911 fick hon också nobelpriset i kemi. Hon lade grunden till vår förståelse för atomernas struktur och blev en av sin tids mest beundrade.

STAFFAN ANDERSSON



Kemisäkerhet i skolan – några reflektioner från mitt arbete i Stockholms stad

Jag arbetar på Utbildningsförvaltningen i Stockholms stad som samordnare av kemisäkerhet på Stockholms stads kommunala grundskolor med högstadium/årskurs 6-9 och Stockholms stads kommunala gymnasieskolor med naturvetenskapligt program. På olika sätt ger jag råd och stöd till skolorna för att förebygga ohälsa och olyckor.

Min bakgrund är utbildad ämneslärare med kemi som huvudämne. Under många år arbetade jag som kemilärare på grundskolans högstadium och ungdomsgymnasiet.

I mitt uppdrag ingår bl.a.:

- Via mejl, telefon, möten och skolbesök informera om kemisäkerhet med stöd av bl.a. Arbetsmiljöverkets föreskrifter.
- Samordna hämtning av kemikalier och sorterat kemikalieavfall på skolorna en gång per termin.
- Vid ombyggnad/nybyggnad av lokaler för naturvetenskapliga ämnen på skolor framföra synpunkter/förslag fr.o.m. ritningsstadiet.
- Driva nätverket KEMIFORUM med fortlöpande information via mejl vad gäller kemisäkerhet och pedagogik/didaktik inom kemiundervisning samt anordna nätverksträffar med inbjudna föreläsare från t.ex. Arbetsmiljöverket, Skolverket, Kemikalieinspektionen, Svenska Kemisamfundet, IKEM, UR och Stockholms universitet.
- Ge information, stöd och hjälp vad gäller det databaserade kemikaliehanteringsprogrammet Chemsoft.
- Följa upp arbetet med kemisäkerhet på skolorna genom enkätundersökningar.

Information om mitt arbete som samordnare av kemisäkerhet finns på

1) Stockholms stads intranät,

2) Mediatekets hemsida: <http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltningssajter/Utbildningsforvaltningen/Mediateket/Fler-larresurser/Kemisakerhet-i-stadens-skolor/> och

3) Pedagog Stockholms hemsida: <http://pedagog.stockholm.se/kemi/kemisakerhet1/>

Positiva observationer

Fördelning av lokaler

På en del grundskolor med högstadium/årskurs 6-9 görs en uppdelning av salar för naturvetenskapliga ämnen i salar för "våta" (kemi, biologi) och "torra" (fysik, teknik) laborationer. Jag tycker att detta är mycket bra eftersom det underlättar skötseln av dessa salar.

Fördelning av lärarresurser

På en del grundskolor med högstadium/årskurs 6-9 delar två lärare på undervisningen i naturvetenskapliga ämnen i en klass/grupp så att den ena läraren har t.ex. kemi och biologi och den andra läraren har t.ex. fysik och teknik. Jag tycker att detta är mycket bra.



Tacksam respons

Jag möter hela tiden tacksamhet från kemilärare och skolledare för mitt stöd och mina råd. Det är bra att jag kan använda mina erfarenheter från mitt arbete som kemilärare på grundskolans högsta-dium och ungdomsgymnasiet.

Observerade problem/svårigheter

Problem med resurser

Den av skolledningen utsedda kemiansvariga läraren får inte tillräckligt med tid för att utföra sitt viktiga arbete på kemiinstitutionen.

Den fasta ögonspolningsanordningen i salen för kemilaborationer ger inte tempererat vatten. Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter ska vattnet hålla en temperatur mellan 20 och 30 grader. Lägre/högre temperaturer än dessa ger smärtreflexer i ögat och ögonsköljning kan inte genomföras.

Skriftligt dokumenterad riskbedömning av kemilaborationer genomförs inte i tillräcklig omfattning.

Problem med obehöriga lärare

1) Utbildade lärare, som inte har kemi i sin lärarexamen. Dessa lärare har inte läst kemi efter gymnasiet. På gymnasiet kan de ha gått teknisk linje/program och därför inte läst lika mycket kemi som på naturvetenskaplig linje/program. De har t.ex. inte läst biokemi. De har inte fått metodikundervisning i kemi och har inte undervisat i kemi under sin praktik på skolor. De har därför aldrig fått undervisning i att leda elever i kemilaborationer. Deras enda erfarenheter från kemilaborationer är som gymnasieelever.

2) Personer utan lärarexamen, som har läst kemi efter gymnasiet, t.ex. på universitet eller teknisk högskola. Dessa personer kan ha erfarenhet från att leda elever i kemilaborationer, men de kan också sakna denna erfarenhet.

Problem rörande lokaler

På en del grundskolor med högstadium/årskurs 6-9 sker undervisning i andra ämnen än naturvetenskapliga ämnen i salar avsedda för naturvetenskapliga ämnen. Det är inte bra och innebär en säkerhetsrisk om kemikalier och annan utrustning förvaras i öppna utrymmen i dessa lokaler.

Jag har lärt känna många personer på: Utbildningsförvaltningen, skolor, myndigheter, universitet, högskolor och organisationer vilket är till stor nytta i mitt arbete.

Mitt arbete känns viktigt och roligt!

Anders Ödvall

Samordnare av kemisäkerhet på Utbildningsförvaltningen i Stockholms stad

anders.odvall@stockholm.se



Nivån avklarad!

Spelmekanik på biologilaborationen

Vad händer om man använder spelmekanik för att utforma undervisning? För att utforska det i praktiken förändrade vi en laboration i cellbiologi. Här berättar vi vad vi gjorde, vad som händer och vad man kan lära sig av det.

Spelifiering, eller *gamification* som det heter på engelska, är något som förekommer i allt från marknadsföring till lärande. Tanken är att man lånar principer från spel för att göra saker roligare och motivera deltagares engagemang.

Ett exempel på spelmekanik är snabb återkoppling, exempelvis genom att få poäng. Om man handlar tillräckligt mycket "belönas" man med rabatter eller extra prylar. Den som reser oftare får en finare färg på plastkortet. Ett annat exempel är ett personligt tilltal där just du och det du gör är det viktiga.

Spelmekanik och lärande

Pedagogisk utveckling kan också inspireras av spelmekanik. Det finns skolor som helt gjort om sin undervisning. Andra lånar bara idéer och tankar för att förändra det man redan gör.

Ett skäl som lyfts fram för att använda spelmekanik är ökad motivation för eleverna. Det handlar dels om ökad extern motivation, med tydliga mål och direkt återkoppling, men främst intern motivation. Tanken är att eleverna ska bli engagerade och ha ett roligare lärande.

Några spelmekaniska principer

En av de som diskuterat spel, anpassat för lärande och undervisning, är Karl Kapp som ger följande beskrivning: Spelet är ett system där deltagarna engageras i en abstrakt utmaning, definierad av





regler, interaktivitet och återkoppling, som ger ett kvantifierbart resultat och ofta en känslomässig reaktion. Beskrivningen sammanfattar många centrala delar inom spelmekanik.

Systemet är det begränsade sammanhang där aktiviteterna som leder till lärandet sker. En viktig del av systemet är olika mål som ska uppnås. De delas ofta upp i olika separata delar, likt banor i ett TV-spel. Det finns också tydliga regler för vad som kan göras samt hur man samverkar med både spelet och andra spelare.

De utmaningar man möter i spelet bygger på varandra. Vanligtvis är det lätt att ta sig an den första utmaningen och man lär sig längs vägen hur spelet fungerar. För mer avancerade spel finns det frihet att välja olika sätt att lösa utmaningarna, så länge man följer reglerna. En viktig del är också att man växelverkar med andra spelare. Ibland tävlar man mot varandra och ibland arbetar man mot ett gemensamt mål.

Både under och efter spelet gång får spelare återkoppling på olika sätt som visar hur väl man lyckas. Det kan vara allt från poäng som erövrats eller pjäser som flyttas till reaktioner från karaktärer i dataspel eller beundran från andra spelare. Ofta har man också möjlighet att göra om moment som man inte är nöjd med.

Utformning av laborationen

I vårt projekt valde vi att förändra en laboration om att studera celler i mikroskop som använts inom Biologi 1. Den kopplar mot det centrala innehållet om cellers egenskaper och funktion. Laborationen var tidigare en "kokbokslaboration" där elever läste material och genomförde olika steg i en bestämd ordning. All information fanns i laborationsinstruktionen. Övningen hade upplevts som nyttig, men rätt tråkig av tidigare elever.

Vi delade upp laborationen i fyra delar. Utgångspunkten var densamma som för den gamla laborationen och den inbördes ordningen mellan delarna var fast. Eleverna uppmuntrades däremot att tänka fritt och själva söka information om varje del. I stället för att få en genomgång av läraren hur ett mikroskop är uppbyggt och hur ett preparat till ett mikroskop ska tillverkas fick studenterna själva söka information om detta, diskutera med varandra och visa för andra elever

eller för läraren att de hade förstått uppgifterna. Den första studenten som kände sig färdig att redovisa sina kunskaper inom varje del gjorde detta för läraren. När läraren var nöjd med resultatet "certifierades" eleven för den delen av laborationen. Hen fick ta en färgad post-it lapp, placera den framför sig och hade nu själv mandat att i sin tur certifiera andra. Andra elever kunde sedan välja mellan att gå till läraren eller till en redan certifierad elev för att bli certifierade på delen. En certifierad elev som ombads att lyssna på förklaringar från en annan ännu inte certifierad elev fick inte neka till detta. Dynamiken mellan eleverna stärktes på det här sättet markant.

Inom elevgrupperna gjorde man ofta upp om vem som skulle "prova lyckan" först för att bli certifierad. De första eleverna som kom fram till läraren hade ofta missat någon del i instruktionerna och skickades tillbaka med uppmaningen att allt inte var rätt. Däremot sa inte läraren direkt vad som var rätt eller fel i resonemanget. Det gjorde att eleverna själva var tvungna att gå igenom materialet och tänka efter vad det var som saknades.

Erfarenheter från passet

Den omarbetade laborationen genomfördes vid tre tillfällen. Vi använde flera olika metoder för att undersöka vad som hände. Läraren och en observatör gjorde reflekterande noteringar under och efter laborationerna. Fem gruppintervjuer genomfördes med elever och en utvärdering med fritextfrågor gjordes efter laborationerna.

Eleverna var över lag nöjda med laborationen. Nästan alla tyckte att den öppna arbetsformen där de själva fick ta initiativ och söka information stimulerade deras kreativitet, nyfikenhet och lärande. Observationerna visade också en stor aktivitet bland eleverna med en hög grad av samarbete både inom och mellan grupperna. Tidigare hade det varit mycket litet utbyte mellan de olika laborationsgrupperna, varje grupp hade bara varit koncentrerad på att bli klar med sina egna uppgifter men med omarbetningen var alla grupper involverade med varandra.

Uppdelningen av laborationen i fyra tydliga delar upplevdes som mycket positivt. Flera studenter betonade att det gjorde att man hade



tydliga steg att klara av, samtidigt som man kunde vara lekfull och arbeta fritt under de olika stegen.

Man får leka... lära... lite på sitt sätt. Och det blir bara så där... men nu har jag klarat av det steget och då känns det lugnt och metodisk. Då kändes inte som de blev så jobbiga... de olika stegen... för det blev ju bara så här.

Eftersom laborationens regler var tydliga med att man alltid kunde fråga de som klarat av ett steg och att de alltid skulle vara beredda att svara så var interaktionen mellan eleverna avslappnad och intensiv på samma gång.

Hon hade ju sagt att man inte kunde neka om någon kom med en fråga så då var det ju... Då fick jag ju pausa det jag gjorde för att gå och kolla på vad någon annan hade gjort. Det var bra.

Laborationen var inte avslutad förrän hela gruppen nått till slutet av det sista steget. Det gjorde också att alla var extra motiverade att hjälpa varandra.

Det finns ju alltid någon som kan ta dig vidare på nåt sätt om man själv fastnar... känns det som... oftast.

De som var godkända på ett steg av laborationen hade också möjligheten att certifiera andra elever. Många upplevde det som positivt att få vara experter för en stund. Samtidigt upplevde vissa en osäkerhet. Hur kan man vara säker på att andra elever verkligen förstått rätt? För dessa elever gav lärarens närvaro en särskild trygghet under passet.

Och hon [läraren] var ju alltid där för att svara på frågor ifall vi fastnade.

En detalj från spelmekaniken som vi lagt till i laborationen var att eleverna markerade stegen de klarat av med små färgade lappar. Vårt syfte med det var främst att det skulle vara tydligt vilka elever som klarat av vissa steg. Precis som det diskuteras i litteraturen visade det sig också vara mycket motivationshöjande för en del elever.

Just för att... när man blev certifierad så fick man springa och hämta en sån där färgglad lapp som man satte på sitt papper och det kände jag verkligen... alltså det var så motiverande.

Eftersom eleverna uppmuntrats att använda mobiler och andra digitala verktyg för att söka information användes dessa också flitigt under dokumentationen av laborationen. Många gjorde det som flöden i sociala medier, som delades och kommenterades under laborationen. Den livliga dialogen mellan eleverna pågick samtidigt i laborationssalen och på internet.

Avslutande reflektioner

Att tänka kring spelmekanik för att förändra en laboration var uppfriskande. Det gav oss nya verktyg för att reflektera kring hur vi arbetar för att tydliggöra lärandemål för eleverna och ge dem ett ramverk för kreativt och djupinriktat lärande. Formerna motiverade till samverkan, utforskande och lärande samt uppskattades mycket av eleverna.

Även om många av de förändringar vi gjorde liknade sådant vi gjort även innan vi hörde talas om spelmekanik blev det en inspiration för att våga tänka lite längre. Vad händer om man släpper eleverna fria, men med tydliga mål och ramar? Vad händer om man delar upp laborationen i nivåer som ska klaras av? Och vad händer när elever får jaga färgglada lappar som visar att de är experter, i alla fall på en liten del av biologin? För vår del blev det en roligare laboration som uppskattades mycket av både lärare och elever.

Litteraturtips

Drace, K. (2013). Gamification of the laboratory experience to encourage student engagement. *Journal of microbiology & biology education*, 14(2).

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Jannika Andersson Chronholm, Staffan Andersson



Här är en kort sammanfattning av laborationen och dess struktur.

Laboration: Celler i mikroskop

Syfte: Du ska efter laborationen kunna använda ett mikroskop och tillverka olika preparat för mikroskop. Du ska kunna avbilda celler av olika slag och förklara varför de ser ut som de gör.

Material:

Mikroskop
Utrustning för preparattillverkning
Material till preparat (växt- svamp- och djurceller)

Uppgift 1: Mikroskopet och dess delar

Studera mikroskopet och de delar som anges på bilden. Lär dig namnen på de olika delarna och ta reda på vad de har för funktion. För att bli klar med denna uppgift måste du kunna redogöra för samtliga delar och samtliga funktioner för en lärare eller en kamrat som är godkänd på uppgiften.

Uppgift 2: Funktion och praktisk användning

Arbeta med färdiga preparat. Se till att du är bekväm med hur du ställer in skärpan för det färdiga preparatet på den lägsta förstoringen. Går sedan vidare till nästa förstoring. Ju högre förstoring du använder desto viktigare är det att du är försiktig så att du inte skadar mikroskopet eller preparatet. Du är färdig med uppgiften när du kan redovisa för en lärare eller en färdig kamrat genom att placera in ett färdigt preparat, förklara hur du gör för att ställa in förstoring samt visa en skarp bild på de två lägsta förstoringarna.

Uppgift 3: Tillverkning av preparat

Hitta information om hur preparat tillverkas på bästa sätt. Använd denna information för att tillverka följande preparat:

- Preparat av växtceller som visar kloroplaster
- Preparat av växtceller som visar färgämnen, rödlök och tomat
- Preparat av djurceller (från insidan av din kind)
- Preparat av svampceller (jäst)

Du är färdig med uppgiften när du har tillverkat samtliga preparat och fått dem godkända av lärare eller av kamrat som är färdig med uppgiften.

Uppgift 4: Cellteori och mikroskopering

Diskutera de olika frågorna kring cellteori och mikroskopering från instruktionen i er grupp. Ni är färdiga med uppgiften när ni är överens om svaren och har redovisat dem för en lärare.

Labjournal

För varje del av laborationen ska du dokumentera vad du har gjort, vad du har använt och vilka resultat du fått. Rita bilder eller ta fotografier! Labjournalen är till för att du ska kunna gå tillbaka och repetera vad du har gjort.



Att testa för A-kvalitéer i kemi 1 före kursens slut - är det möjligt?

Det kan ibland vara knivigt att bedöma om en elev fyller kunskapskraven för höga betyg. Vid slutet av kursen kemi 1 kan man använda det utmärkta nationella och frivilliga kursprov producerat av Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap, Umeå Universitet, som stöd för en rättvis bedömning. Nu är det ändå så att elever ska få visa sina kunskaper under kursens gång och att rättvisa betyg ska kunna sättas oavsett exempelvis frånvaro vid ett slutprov. Det finns ett dilemma; det är vid kursens slut som eleven kan visa kunskaper i komplexa uppgifter, och under kursens gång har eleven mest bara möjlighet att visa förmågor i mer avgränsade frågeställningar. Hur kan man då välja skriftliga uppgifter som gör att eleven kan få visa exempelvis A-kvalitéer? För A ska eleven kunna lösa uppgifterna med ett gott resultat, redogöra utförligt och nyanserat för lösningarna till uppgifterna och använda ett naturvetenskapligt språk. Det innebär i praktiken att man måste använda uppgifter som kräver mer omfattande svar.

Jag är övertygad om att varje kemilärare har kommit fram till sin form av lösning på problemet, men jag tänkte ändå presentera några typer av uppgifter som skulle kunna vara användbara.

Kom gärna med synpunkter.

1. Beskriv hur det är möjligt att studera fotoner för att stödja Bohrs atommodell.
2. Intramolekylära bindningars styrka beror på två viktiga faktorer. Jämför paren KCl – MgO och CO₂ – N₂, och diskutera hur dessa faktorer påverkar bindningarnas styrka i paren.
3. En vattenlösning av natriumdivätefosfat är sur, men en vattenlösning av dinatriumvätefosfat är basisk. Förklara skillnaden.
4. Anta att du har ett galvaniskt element som spänningskälla. Vilka faktorer avgör hur länge elementet håller sin spänning?
5. Beskriv med hjälp av elektronformler varför sulfitionen, SO₃²⁻, är tetraedrisk och en dipol.
6. Skriv med hjälp av oxidationstal en balanserad reaktionsformel för när MnO₄⁻, H⁺ och Cl⁻ bildar MnO₂, H₂O och Cl₂.
7. Ge exempel på och diskutera en reaktion där förändringarna i entropi och entalpi har motsatt påverkan på om reaktionen är spontan.
8. Det finns olika sätt att framställa salter. Beskriv fyra olika sätt att framställa bariumsulfat. Visa reaktionsformler.
9. Du blandar vattenlösningar av MgSO₄, NH₄NO₃ och CaCl₂. Det bildas en fällning. Vilket ämne bildar sannolikt fällningen? Motivera.
10. Vilken är den största substansmängden NO som kan bildas från 1,00 g syre och 1,00 g kväve? Visa dina beräkningar.
11. Järnmalm från gruvan i Kiruna består av magnetit, Fe₃O₄, blandat med andra mineraler. Man kan framställa 45 g järn av 100 g magnetit. Hur stort är utbytet vid den framställningen av järn? Visa dina beräkningar.

Detta är naturligtvis bara förslag, men de täcker flera delar av det centrala innehållet. Jag tar tack- samt emot synpunkter på dilemmat och de individuella uppgifterna.

Anders Hansson, Rudbecksskolan, Sollentuna anders.hansson@rudbeck.se



Att testa för A-kvalitéer i kemi 1 före kursens slut – hur kommer vi vidare med övriga förmågor?

Anders Hansson har formulerat trevliga och innehållsrika frågor som täcker många delar av det centrala innehållet i A-kursen i kemi på gymnasiet.

Frågorna har dock till största delen fokus på att testa de två första förmågorna som ska utvärderas, nämligen de som handlar om kemins teorier, begrepp och modeller samt att använda ämnesspråket på ett korrekt sätt.

Övriga förmågor testas inte lika tydligt såsom kemins betydelse för individ och samhälle, naturvetenskapens karaktär och arbetsätt och inte heller förmågan att kommunicera och kritiskt granska information.

Dessa förmågor kräver en annan typ av uppgifter. Det vore därför roligt och givande om ni som läser detta kan bjuda på exempel på hur man testar dessa förmågor för A-kvalité. Skriv till LMNT-nytt och berätta hur ni gör och vilka erfarenheter ni har kring detta.

Skicka dina förslag och idéer till Anders Hansson eller asa.julin-tegelman@mnd.su.se

Åsa Julin-Tegelman

Universitetslektor, Stockholms Universitet

KVA ordnar ferieskolor för forskningsintresserade ungdomar

Kungliga Vetenskapsakademien initierar ferieskolor runt om i landet med syfte att främja integrationen genom att nyanlända och svenska elever får möjlighet att lära känna varandra och samtidigt fördjupa sina ämneskunskaper.

Varje ferieskola leds av en lärare och en forskare tillsammans och har plats för 15 elever. Målsättningen är att stimulera intresset för naturvetenskap och beroende på önskemål och behov hos medverkande skolor kan ferieskolan komma att inrikta sig emot att väcka ett allmänt intresse för naturvetenskap eller fördjupa ett redan befintligt intresse. Eleverna ska under en vecka arbeta kring olika frågeställningar, och samarbeta genom t.ex. laborationer. Veckan kan också innefatta studiebesök och exkursioner i närmiljön.

KVA söker nu gymnasieskolor som vill medverka i projektet genom att ansvara för en ferie-skola. Eleverna kan komma från hela kommunen. Den skola som medverkar ska vara beredd att tillhandahålla klassrum och laborations-salar. Akademien bidrar med finansiering samt med forskare som är verksamma inom det område som lärarna vill arbeta med. Läraren arvoderas.

Om du är intresserad av att medverka eller vill veta mer kontakta

Sara Tyskeng, kommittésekreterare vid KVA tel 08-6739591 sara.tyskeng@kva.se

Ovanstående är ett kort sammandrag från ett informationsblad som utdelades under Ingvar Lindqvist dagen på KVA den 29 mars 2017. /Red



Den svenska kromjakten i Turkiet under 1900-talet

Ett historiskt samspel mellan kemi, industri, samhälle och politiska relationer

Bristande tillgång på metaller har länge besvärat både företag och politiker. Just i Sverige har tillgången på importerade legeringsmetaller för ståltillverkning varit ett orosmoment för stålverken liksom för staten eftersom stålexporten är en ekonomiskt viktig näring. Stål består till största delen av järn och lite kol men genom att tillsätta metaller som till exempel, krom, volfram, kobolt, nickel har företagen kunnat ändra på stålets egenskaper så att det till exempel blir rostfritt eller hårt.

Krom, en viktig komponent i framställningen av rostfritt stål

Hur ska vi kunna få tillgång till krom i framtiden? Denna fråga var högst bekymmersam för bland annat stålbolaget Sandvikens Jernverk under 1920-talet. Rostfritt stål var en relativt ny produkt, framställd för första gången år 1912 av en engelsman, Harry Brearly, verksam vid stålverket i Sheffield. Efter första världskriget tog produktionen av rostfritt stål fart ordentligt. Ur ett svenskt perspektiv var det bara ett problem. Till rostfritt stål behövde företaget förutom järn mellan 10-20 % krom. Järn fanns det gott om i Sverige, men inte krom.

Brittiska imperiet hade gruvor i Indien och Rhodesia

Det var inte första gången krom var ett problem, stålverken hade haft svårt att få tag på metallen under första världskriget. Skillnaden nu var att det Brittiska Imperiet med gruvor främst i Indien och Rhodesia dominerade och kontrollerade närmare 70 % av världsmarknaden. De svenska stålverken var djupt oroad, de misstänkte att britterna plötsligt skulle höja krompriserna.

Svenska kromgruvor i Turkiet?

Ett flertal svenska stålverk inklusive Sandviken, Avesta och Fagersta – som alla ville ha krom – blev år 1928, via Jernkontoret, stålbolagens intresseorganisation, kontaktade av Gustaf Wallenberg, envoyé på Svenska legationen i Konstantinopel. Han ville att Sverige skulle börja importera mer krom från Turkiet, eller öppna egna gruvor där, för att kunna balansera den ökande svenska exporten till Turkiet. De svenska stålverken blev eld och lågor. I Turkiet, insåg de, fanns deras chans att ha egna kromfyndigheter i den rådande protektionistiska tidsandan. Än hade britterna inga gruvor där och Turkiet var ett land med stor potential och hade varit en ledande kromproducent före första världskriget.

Det var för svårt för svenskarna att etablera gruvor i Turkiet, den nyblivna turkiska staten var restriktiv och ville inte bli utnyttjad. Stålföretagen bestämde sig för att anställa en energisk turk med stort kontaktnät, Orhan Brandt, i sitt nystartade turkiska företag, Baştaş. Brandt gjorde sitt bästa för att försöka hitta lovande fyndigheter åt svenskarna. Han hyrde oxar, gick miltals över bergsområden och genom skogar för att komma fram till fyndigheterna, frågade lokalbefolkningen om råd och logi. Han säkrade flera fyndigheter i sitt eget namn, vann rättigheterna till gruvorna i kamp mot tyskar och fransmän som också försökte säkra sina kromtillgångar. År 1929 skeppades de första kromleveranserna till Stockholm. Till och med media i Tyskland fick upp ögonen för de svenska kromfyndigheterna i Turkiet. Baştaş var på väg att bli ett stort företag som även kunde börja exportera krom till den globala marknaden.



Ekonomiska problem uppstår

Brandt fortsatte sina äventyr och reste ända bort till östra Anatolien, men detta började oroa Stockholm. De ville endast ha tillräckligt med krom för att förse sina egna behov, och enligt dem var Baştaş var på väg att bli ett alldeles för stort företag, konkurrent till det Brittiska Imperiet. Det ville de absolut inte. Detta sammanföll med den stora globala ekonomiska krisen i början på 1930-talet, krompriserna störtade, det var inte längre lönsamt att skeppa kromlaster till Sverige, rhodesisk krommalm var mycket billigare. Baştaş stod inför stora ekonomiska problem.

Stålverken var även skeptiska mot Brandt, han agerade på eget bevåg konstaterade de. Brandt hade köpt ett anrikningsverk de inte hade medgett att han fått köpa. De försökte kontrollera honom, men legationen var fortsatt positiv och sa att tack vare kromaffären hade våra intressen i Turkiet stärkts. Efter ett tag började legationen i Konstantinopel vackla. Wallenbergs efterträdare, envoyé Boheman var skeptisk. De förnyade inte Brandts kontrakt. Stålverken anställde istället en annan man vid namn Alyanak. ”Jag har, tack gode gud, inget ansvar” utropade Boheman 1935, vid utnämningen av denna man. Mycket riktigt - det slutade i katastrof och Alyanak fängslades på grund av smuggling och förskingring. Stålbolagen försökte desperat bli av med Baştaş, men ingen ville köpa det skuldsatta företaget. Det fanns kvar i Sandvik AB:s ägo ända tills 1950 – först då betalade Sandvik AB slutligen av företagets skulder.

Trots att Baştaş upplöstes fortsatte Sverige att importera krom från Turkiet och affären var åtminstone i mellankrigstiden viktig för handelsrelationerna mellan de två länderna. I dagsläget står Kazakstan, Sydafrika, Turkiet och Indien tillsammans för betydande 83 % av världsproduktionen. Uppenbarligen är de flesta länder beroende av import av denna metall – och således också av politiska relationer till exportörerna.

Fler strategiskt viktiga metaller

Det här är bara ett exempel på en strategi som ett företag har använt för att hantera bristen på en metall. Tillgången på krom har även oroat svenskarna på 50-talet, 80-talet och 2015. De är utlämnade till ett fåtal nationers, ibland en enda nations export. Vi konsumerar allt större mängder metaller och tillgången är i vissa fall koncentrerad till ett fåtal platser, vilket kan skapa geopolitiska spänningar. Förutom krom finns det en mängd olika metaller som betraktas som strategiska, essentiella för produktionen och där företag är helt beroende av import. Några exempel är sällsynta jordartsmetaller, niob och tantal – metaller viktiga i, till exempel, elbilar och smartphones. Där har länder som Kina och Kongo-Kinshasa nästintill monopol på marknaden.

Hanna Vikström

Doktorand vid Avdelningen för Historiska Studier av Teknik, Vetenskap och Miljö, KTH
hanna.vikstrom@abe.kth.se



SPEKTROMETRI

ULTRAVIOLETTA OMRÅDET

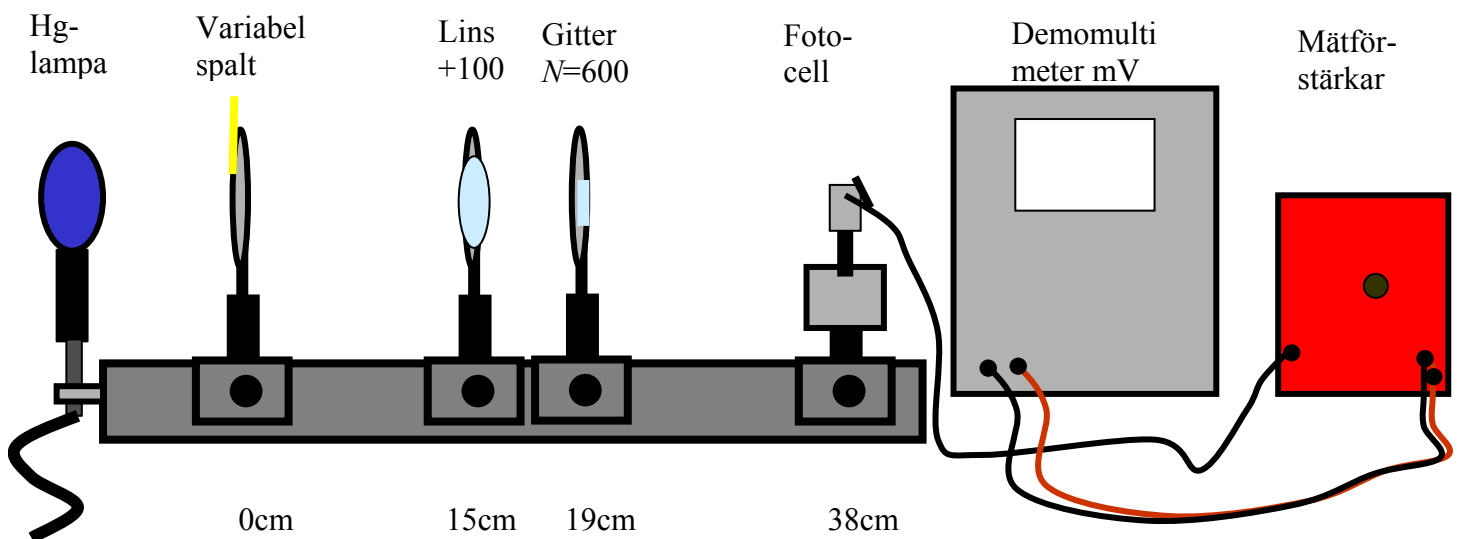
Ljuset från en kvicksilverlampa innehåller flera våglängder i ultravioletta området.

Din uppgift är att identifiera spektrallinjer i kvicksilvers UV-område genom att experimentellt uppskatta

- dels motsvarande våglängder λ
 - dels deras relativa intensiteter I
- och jämföra med tabellvärden

OBS! Utsätt dig inte för UV-ljuset i onödan. Om du behöver justera utrustningen bör du ha handskar på händerna.

Du arbetar med nedanstående utrustning:



Arbetet göres i flera steg:

- Bestäm gitterkonstanten d med hjälp av laserljus.
- Montera utrustningen enligt skissen. Koppla skärmade sladdar till multimetern och mätförstärkaren. Använd ingång mV på multimetern och U på mätförstärkaren.
- Starta mätförstärkaren och multimetern. Justera och nollställ förstärkaren på allt större och större mätområde.
- Slå på högspänningen till Hg-lampan. Och placera fotocellen i ljusets mittpunktsmaximum. Justera linsen och spalten så att den största fotoelektriska spänningen uppnås från fotocellen. Avläs noggrant läget på millimeterskalan under fotocellen.



- Skjut fotocellen åt båda sidorna så att du kan se att den blåa Hg-linjen registreras. Avläs fotocellens sidförskjutning Δx från mittpunktsmaximat samt voltmeterens spänning vilket är ett mått på ljusets relativa intensitet I .
- Skjut långsamt och försiktigt fotocellen mot mittpunktsmaximat notera läget och spänningen för de UV-linjer som fotocellen registrerar. Du bör kunna se 3-4 stycken maxima. Tänk på att effekterna är långsamma och subtila.
- Registrera ljuset på båda sidor om mittpunktsmaximat och ta medelvärdet av avvikelserna.
- Mät avståndet L mellan gitter och fotokatoden. Tänk på att fotokatoden sitter längst bak i fotocellen.
- Nu kan du beräkna vinkelavlänkningen α från mittpunktsmaximat för respektive UV-linje.
- Beräkna våglängderna λ med hjälp av gitterekvationen i första ordningens spektrum.
- Sätt upp en tabell med våglängderna λ och dess relativa intensiteter I för det synliga blåa ljuset och UV-övergångarna.
- **Luta dig tillbaka och njut !**

Du skriver en rapport med bland annat följande innehåll:

- Redogör för mätningen samt dess problem.
- Redovisar dina resultat för våglängder λ och intensiteter I . Vad kan du säga om mätningens noggrannhet?
- Kolla i någon handbok och redovisa tabellvärden på de UV-linjer som du mätt på; Noggrannheten hos tabellens våglängdsvärden antyder att linjernas respektive våglängd mätts med en annan metod. Vad är intensiteten ett mått på?
- Besvara frågan om varför du inte kan mäta infrarött ljus med fotocellen.

LYCKA TILL MED EN ROLIG UPPGIFT !

EXEMPEL PÅ MÄTNING:

$$L = 223 \text{ mm}$$

$$N = 605 \text{ st mm}^{-1}$$

$\Delta x/\text{mm}$	α°	U/mV	λ/nm tabell	ordn.nr.
0	0	>30	mitt.max.	$n = 0$
34	8.8	16.5	254	$n = 1$
40	10.4	15.5	297	$n = 1$
49	12.7	14.0	365	$n = 1$
53	14.2	15.5	404	$n = 1$
56	15.3	25.5	435	$n = 1$

Ingvar Pehrson

ingvar_pehrson@tele2.se



Favoritexperiment

Vi fortsätter med vår serie *Mina favoritexperiment*. Vi vill påminna om experimentets centrala roll i undervisningen. Det gäller för alla stadier, från förskolan och uppåt. De naturvetenskapliga ämnena har sin grund i experimenten. Skicka gärna in ett av dina favoritexperiment till redaktionen. Det behöver varken vara nytt eller eget.

Vad har lösningarna för pH-värden?

Detta är en trevlig aktivitet för låg- och mellanstadiet.

Testa surhetsgraden hos olika drycker och andra vattenlösningar.

Material: Blekt kaffefilter, rödkålsaft, olika lösningar som ska testas. Förslag se nedan.

Förberedelser: Hacka rödkål och frys in. Då fryser cellerna sönder och det går lättare att få ut den rödlila saften. Häll på varmt vatten och filtrera. Doppa kaffefilter i rödkålsaft och låt torka. Dela filtret i två delar.

Vilka lösningar ska undersökas? Fråga eleverna vilka drycker de vill testa. Ta inte alltför färgade vätskor t.ex. kaffe, då färgämnen påverkar resultaten.

Information till eleverna: Ta upp ord som *surt och basiskt*.

Berätta att sura lösningar kan vi känna igen genom att de smakar surt. T.ex. en citron. Vi har smaklökar för surt, sött mm. Men vi kan inte ”smaka” basiskt. Basiskt är motsatsen till surt precis som mörkt och ljust, plus och minus är motsatser.

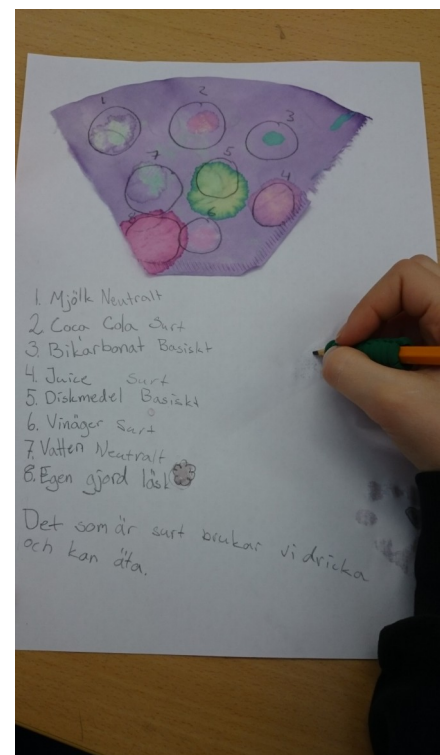
Berätta om rödkål och att det är en *indikator*. Ett ämne som kan visa på surt och basiskt. Visa på ett rödkålsfärgat filterpapper att surt blir rött. Ju rödare ju surare! Och att blågrönt är basiskt, rent grönt är ännu mer basiskt. Lila är neutralt. Ta upp vad en *referens* är, något som man jämför med. Vatten är en referens. Ta upp *pH-skalan* som 1 till 14.

pH = 1 till 4 är väldigt surt och frätande. pH = 10 till 14 är också frätande men mycket basiskt. pH-värde omkring 7 är neutralt.

Utförande: Låt eleverna rita ett antal ringar på kaffefiltret. Utnyttja hela filterpappret och sprid ut ringarna. Märk upp ringarna med nummer. Låt eleverna droppa en droppe av varje lösning på motsvarande uppmärkt ring.

Vi testade:

1. Mjök
2. Coca-cola/pepsi
3. Bikarbonatlösning (används till pepparkakor)
4. Apelsinjuice
5. Diskmedel
6. Vinäger (används till salladsdressing)
7. Andra förslag: te, olika juicer, olika läsk (tänk på att det sura I läsk är kolsyra och avslagen läsk är inte så sur), maskindiskmedel (är farligt basisk och ska bara hanteras av läraren), c-vitamin brustablett, saft, rengöringsmedel.



**Resultat:**

Vinäger var surast, sedan kom coca-cola och apelsinjuice. Mest basisk var bikarbonatlösningen (koncentrerad) och sedan diskmedel. Några elever såg att vattnet var lite basiskt (vattenverket anpassar pH-värdet till ca 7,5 för att inte skada kopparrören). Neutrala var mjölk och vatten. Svagt sura och neutrala lösningar kan vi dricka. Basiska lösningar används till rengöring och kan lösa upp fett.

Karin Axberg kaaxberg@telia.com

För noggrannare beskrivning se <http://www.lmnt.org/artikelarkiv> för november (Kemins år 2011) som handlar om **Rödkålskemi - Skapa pH-fjärilar**. Bodil Nilsson i samarbete med IKEM

Vid undervisning om stjärnhimlen är det inte så lätt att göra experiment, då kan man istället göra olika slags modeller. Här kommer ett enkelt sätt att göra stjärnhimlen mer konkret.

Toatittskåp—en enkel stjärnkikare

Material: Tom toapappersrulle, stjärnkarta, svart eller mörkt papper, svart eltejp, tandpetare eller liknande att sticka hål med, stjärnkarta (finns på [lmnt.org/artikelarkiv](http://www.lmnt.org/artikelarkiv)).

1. Välj ut den stjärnbild du vill titta på i tittskåpet
2. Klipp ut en bit av det svarta papperet. Storleken bör vara större än toarullens mynning
3. Lägg stjärnkartan_ över den urklippta svarta pappersbiten och stick hål där stjärnorna är i den stjärnbild du valt.
4. Vänd den ”rätta” stjärnbilden inåt rullen och tejpa fast den vid rullens mynning med den svarta tejp. Med den ”rätta” menas här så som man ser den på stjärnkartan, annars blir stjärnbilden spegelvänd.
5. Rikta tittskåpet mot t.ex. en lampa och när du tittar in i rullen så ser du en vacker stjärnbild.
6. Dekorera gärna toarullen med glitter, paljetter, klisterbilder etc. Skriv även namnet på stjärnbilden utanpå.
7. Barnen kan göra hela stjärnhimlen på detta sätt. I en lågstadielklass gjorde barnen dubletter av alla stjärnbilderna och den ena toarullen hade stjärnbildens namn och fick vara facit.

Bodil Nilsson bodilnilsson100@gmail.com



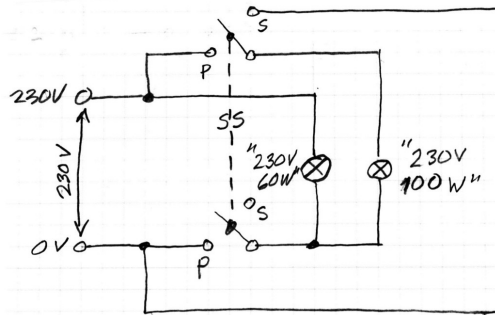
Vilken lampa lyser starkast?

Detta experiment härstammar från en tid då eleverna hade känslor för glödlampseffekter, vilket de kanske inte har numera, när lågenergilampor är mer i ropet. Det står visserligen "60 W" resp "100 W" på dem, men den verkliga effekten är vanligen 20% av dessa värden, varför man ofta anger ljusflödet i lumen för lågenergilampor.

Jag brukade utsätta eleverna för experimentet när vi hade talat om spänning, ström, resistans, effekt, kretsschema med symboler samt serie- och parallellkoppling i ellära. Jag delade också ut ett papper och bad dem ge en skriftlig förklaring till varför resultatet blev som det blev. Det var inte populärt.

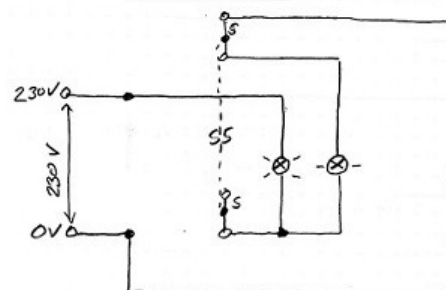
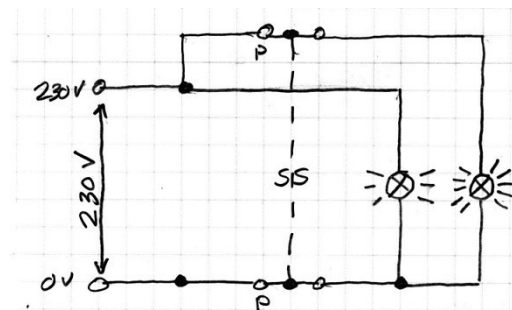
Experimentet gick ut på att jag kopplade två glödlampor med olika effekt först parallellt och sedan i serie till vanlig nätspänning 230 V enligt kretsschemat nedan. Jag brukade använda en 60 W- och en 100 W-lampa. Jag använde också en dubbelströmställare, SS, som fanns på institutionen, men det går naturligtvis att använda enkla strömställare också eller att koppla för hand, men tänk i så fall på att det är 230 V spänning det är frågan om.

Före lektionen ritade jag kretsschemat på tavlan. När lektionen började bad jag eleverna att muntligen försöka förklara vad kretsschemat visade. "Vad händer när dubbelströmbrytaren, SS, står i läge P?". Ganska snabbt kom svaret: "Lamporna är parallellkopplade." Då frågade jag: "Vad kommer då att hända med glödlamporna?" "100 W-lampan kommer att lysa starkare än 60 W-lampan." blev vanligtvis svaret.



Därefter ställde jag strömställaren, SS, i läge S, och resultatet blev som eleverna hade sagt. Så frågade jag: "Vad kommer att hända, om jag nu ställer strömställare, SS, i läge S?". Svaren blev nu mer tveksamma, men ett någorlunda vanligt svar brukade vara: "Lamporna kommer att bli seriekopplade och därmed lysa svagare, men 100 W-lampan kommer inte att lysa lika svagt som 60 W-lampan."

Då var det dags att ställa strömbrytaren, SS, i läge S, varvid 60 W-lampan lyste klart starkare än 100 W-lampan. Alla blev förvånade, och jag bad eleverna att på det utdelade papperet skriva en förklaring till varför lamporna lyste så. Det blev många olika svar. En del var tänkvärda, men få var helt korrekta.



Förklaring: Vid parallellkoppling lysar lamporna med avsedd effekt, 60 W resp. 100 W, eftersom de båda får den avsedda spänningen 230 V. Med effektformeln $P = U^2/R$ blir resistansen $R = U^2/P$ vilket för 60 W-lampan ger $R = (230 \text{ V})^2 / 60 \text{ W} = 880 \Omega$ och för 100 W-lampan ger $R = (230 \text{ V})^2 / 100 \text{ W} = 530 \Omega$. Den lägre resistansen i 100 W-lampan gör att strömmen genom den blir större, varför den lysar starkare.



Vid seriekoppling blir strömmen densamma genom bägge lamporna, medan spänningen skall delas mellan lamporna. Vid seriekoppling adderas resistanserna. (Det känner eleverna till.)

Den totala resistansen blir således $R = 880 \Omega + 530 \Omega = 1410 \Omega$ och strömmen

$I = 230 \text{ V} / 1410 \Omega = 0,16 \text{ A}$ beräknad med Ohms lag. Denna lag ger också spänningen över 60 W-lampan $U = 0,16 \text{ A} \cdot 880 \Omega = 144 \text{ V}$ och över 100 W-lampan $U = 0,16 \text{ A} \cdot 530 \Omega = 86 \text{ V}$ (= $230 \text{ V} - 144 \text{ V}$). Eftersom effekt = spänning-ström och strömmen är densamma genom bägge lamporna blir effekten störst i 60 W-lampan, då spänningen (144 V) är högst över den. Således lyser 60 W-lampan starkare än 100 W-lampan vid seriekoppling.

Några beräkningar krävdes inte av eleverna. Det räckte med att de förklarade att spänningen blir högre över 60 W-lampan vid seriekoppling. Jag betonade avslutningsvis att den angivna effekten endast gäller vid avsedd spänning.

Torleif Grindahl torleif.grindahl@globalnet.net

Självinduktion

Utrustning: Transformator kärna, två spolarna, en lampan och en kub.

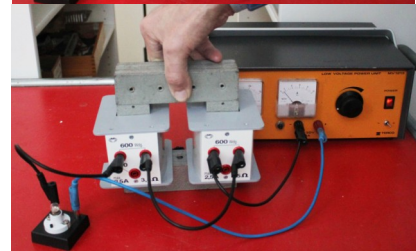
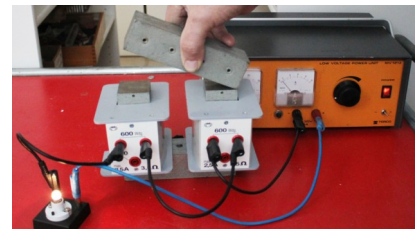
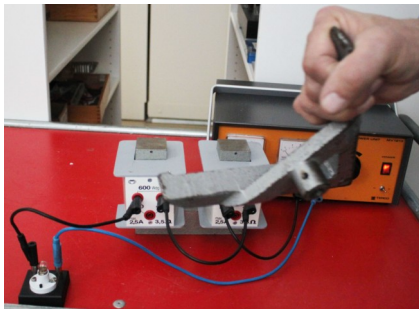
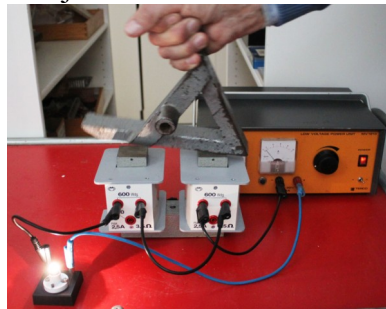
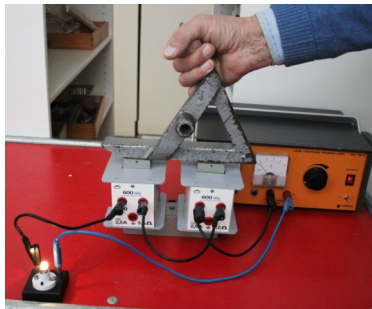
Experiment: Koppla lampan i serie med de två spolarna utan den övre järnkärnan. Ställ in spänningen så att lampan lyser.

Lägg nu på den övre järnkärnan. Lampan slocknar.

Förklaring: Då järnkärnan läggs på, så induceras en självinduktion $e = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$. Vi ser att spänningen är

motriktad den spänning vi lade på från kuben. Lampan slocknar en kort stund.

Nu orkar man inte ta bort den övre järnkärnan.



Därför ersätter vi den med en mindre som vi orkar rycka bort. Då vi gör det, så blixtrar lampan till och går sönder.

Förklaring: Då järnkärnan rycks bort, så induceras en självinduktion $e = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$.

Vi ser att nu får vi det motsatta. En hög spänning, som gör att lampan går sönder.

Carl-Olof Fägerlind

c.fagerlind@gmail.com



DUBBELKRYSS av Anders Hansson Facit finns på sidan 47

Lös ledorden och fyll i texten i rutan. Du kan då läsa ett fritt översatt citat från en av artonhundratalets största vetenskapare. De första bokstäverna i ledorden bildar efternamn och specialområde för vetenskaparen.

A1	F2	I3		N4	M5		G6	C7	D8	I9		E10	C11	N12
D13	D14	A15	C16	I17	G18		N19		N20	E21	A22	,	E23	I24
G25	M26		C27	I28	G29	L30	H31	E32	B33	F34	E35		D36	B37
L38		G39	A40	O41	E42		E43	D44	L45	;	D46	G47	L48	D49
	B50	H51	M52		K53	L54	B55	,	C56	N57	E58	B59		G60
D61	D62		O63	E64	K65	F66	L67		A68	E69	C70	;	D71	O72
G73		C74	E75	D76		O77	H78	N79		K80	B81	M82	E83	K84
E85	N86		N87	E88	M89	N90	O91	O92	F93	.				

A Passar i quenellen	22	40	1	68	15									
B Mild svordom	50	37	81	55	59	33								
C Fågel; lämplig i gryta eller i ugn	11	7	74	70	56	16	27							
D Lögnare enligt Twain	13	61	36	62	44	71	8	46	14	49	76			
E Förvärdsligande	32	75	10	23	88	42	83	69	43	58	85	21	64	35
F Ominöst med tekel	66	2	93	34										
G Avvikelsen	25	18	29	73	60	39	6	47						
H Utslagsplats	51	78	31											
I Ur ormens mun	17	24	3	9	28									
K Här spisas ärtsoppa	65	53	80	84										
L Kodar för Lys-Pro	67 A	4G G	5G G	30 C	48 T	38 T								
M Sydligast i Karlshamns skärgård	52	89	5	26	82									
N Inneslutna	19	12	20	57	4	79	87	90	86					
O Rader av länkar	63	92	77	91	72	41								



KLASSENS MATTEPROBLEM

Blir det rättvist om man röstar?

Jag hade en gång en kollega som verkligen ville satsa på elevdemokrati, som det hette innan individualiseringstrenden ledde över till en satsning på elevinflytande. Hon kämpade tappert men alltför ofta i uppförsbacke. ”Inger”, sa hon, ”eleverna vill inte ha demokrati – de vill helt enkelt få sin vilja fram”. Och många tycks tro att demokrati betyder just att få som man vill, medan det tvärtom ofta betyder att vi måste acceptera att några andra får som **de** vill. Hur ser man då till att så många som möjligt blir nöjda? Vi använder oss av olika typer av omröstningar men ser att resultaten av dessa inte alltid är lättolkade.

Denna gång får klassens problem handla om en omröstning i en klass och olika möjligheter att tolka resultatet.

En klass med 26 elever ska göra en dagsutflykt. De kan välja mellan fem utflyktsmål. Resmålen är: Planetarium, Experimentarium, Zoo, Äventyrsbad och Vildmarksvandring. Varje elev får lista sina preferenser i ordning 1-5. En etta får alltså det resmål som eleven väljer i första hand och en femma det som eleven rankar lägst. Resultatet av omröstningen presenteras i en tabell.

Nu kan vi fråga oss vilket resmål vi ska välja. Hur ska vi analysera våra data?

Ska vi helt enkelt välja det mål som de flesta valt i första rummet? Eller ska vi försöka göra ett val så att så många som möjligt får resa till något av sina två första val? Ska vi se till att ingen behöver resa till den plats de rankat lägst?

Kan vi tilldela varje val ett poängtal så att första-handsvalet får högst poäng och sistahandsvalet lägst och sedan välja det resmål som får högst poäng? Kan vi då få olika resultat beroende på vilka poäng vi väljer?

Antag att klassen har tillgång till en resurslärare och därför kan delas upp i två grupper som får resa till olika mål. Hur påverkar det möjligheten för enskilda elever att få sina önskemål tillgodosedda?

Vilken urvalsmetod är mest ”rättvis”. Det är en fråga utan ”rätt” svar. Vi diskuterar svarsalternativen på föreningens hemsida www.lmnt.org.

Problemet är hämtat från *Blackie-Chambers: Mathematics in Action*

Elev	P	E	Z	Ä	V
Alice	1	4	2	5	3
Angelica	5	1	3	4	2
Aram	1	2	5	3	4
Beyran	3	5	2	1	4
Carolina	5	1	3	4	2
Cecilia	1	5	2	3	4
David	5	4	2	1	3
Ebba	2	1	5	3	4
Elin	1	2	5	4	3
Fredrik	4	1	5	3	2
Gilbert	1	4	2	5	3
Jamal	5	2	3	1	4
Jeanette	5	1	4	3	2
Jonas	4	2	5	1	3
Leyla	1	5	2	3	4
Liam	5	1	3	4	2
Lina	1	5	2	4	3
Lotta	4	2	5	1	3
Magnus	5	1	3	4	2
Monika	1	2	5	3	4
Pavle	1	5	2	1	3
Shirin	5	4	2	1	3
Staffan	5	4	2	1	3
Tyra	1	5	2	3	4
William	1	5	2	4	3
Örjan	5	2	3	1	4



Det kan tyckas att problemet inte innehåller mycket matematik, men resultaten av omröstningar måste behandlas enligt förutbestämda regler som utgör en form av matematiska modeller. Tänk t.ex. på beräkningen av utjämningsmandat i svenska val. Och självklart kan modellens ”rättvisa” diskuteras. Var det rättvist att Trump vann när Clinton fick flest röster? Är det rättvist att utesluta partier som hamnar under 4%-spärren vid svenska riksdagsval?

Under valåren är det vanligt att svenska skolor anordnar skolval, där eleverna får rösta på de partier som ställer upp. Här har man faktiskt en chans att pröva olika valmodeller. T.ex. ange ett andrahandsval som träder i kraft om det parti eleven röstar på inte klarar 4%-spärren. Eller att tillämpa ett poängsystem, där eleven kanske t.o.m kan tilldela partier minuspoäng.

Nya matematikproblem

Från och med nästa nummer av tidningen kommer vi att ha en ny matematikredaktör nämligen Jöran Petersson, lärarutbildare i matematikdidaktik vid MND, Stockholms universitet. Vi hälsar honom välkommen i redaktionen och ger honom givetvis fria händer att välja problem. Men denna gång svarar fortfarande redaktionen för problemen och vi har valt att välja en rimlig svårighetsgrad så att problemen ska kunna lösas av intresserade gymnasieelever. Faktum är att jag testade problem nummer 3 på en flicka som jag mötte på tåget mellan Lund och Uppsala. Hon gick i årskurs 2 på NV-programmet på Borgarskolan i Malmö och hade valt en problemslösningskurs som tillval. Hon hade deltagit i skolornas matematiktävling ”fast det gick inte så bra”. Jag hade just hittat detta problem och gav det åt henne strax före Hässleholm. Hon kastade sig över det och räknade så att håret stod på ända. Hon var klar strax före Alvesta.

Du får emellertid längre tid på dig att jobba med problemen. Skicka in dina lösningar till inger.anderson@gmail.com senast den 15 september 2017.

Problem 1 och 3 kommer från böckerna ”*Mathematical Bafflers*” och ”*Second Book of Mathematical Bafflers*”, båda redigerade av Angela Fox Dunn. Problem 2 är hämtat från tidskriften *Elementa* årgång 1986.

1

I en påse finns vita och svarta kulor. Om man slumpmässigt plockar två kulor ur påsen är sannolikheten för att båda är vita lika med $1/3$. Om man slumpmässigt plockar tre kulor ur påsen är sannolikheten att alla tre är vita lika med $1/6$. Hur många kulor av varje färg finns det från början i påsen?

2

Lille Max adderar sidnumren i sin bok och får slutsumman 1986 (sidorna är numrerade $1, 2, \dots, n$). Av misstag har han adderat ett visst nummer två gånger. Vilket är detta nummer?



3

En lærer ger elevenna i oppgitt att lösa en andragradsekvation på formen

$$x^2 - Ax + B = 0$$

En elev är något distraerad och gör två fel när hon skriver ner ekvationen. Hon kastar om plus och minustecknen och kastar också om tiotal- och entalsciffrorna i det tvåsiffriga heltallet B.

Därefter löser hon ekvationen korrekt och får två rötter varav den ena överensstämmer med en av de rötter hon skulle fått om hon skrivit av och löst ekvationen korrekt.

Vilken är denna rot? Även A förutsätts vara ett heltal.

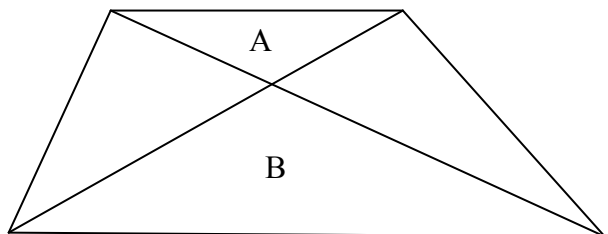
Lösningar till matematikproblemen i LMNT-nytt 2016:2

Jag ber om ursäkt för det fel som insmugit sig i oppgitt 2. Se nedan!

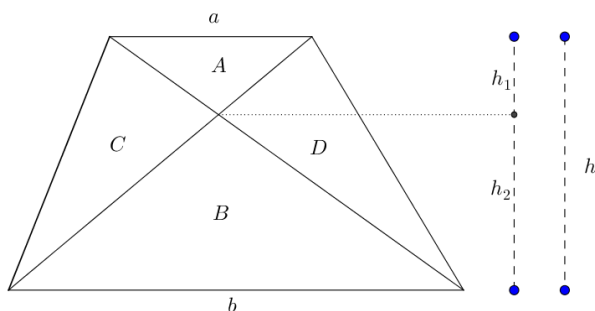
Vi har åter fått lösningar på alla tre problemerna från vår trogna lösarskara, Lars Thunberg, Göran Törnbom och Jostein Walle. Dessutom har Bertil Lundgren insänt lösningar till problemerna 1 och 2.

1

Ett parallelltrapets delas av sina diagonaler i fyra trianglar. Låt A och B vara areorna av de två trianglar som har de parallella sidorna som bas (se figuren). Bestäm parallelltrapetsets area uttryckt i A och B.



De fyra lösarna använder sig av skilda metoder – två använder sig av att areaskalan är kvadraten på längdskalan medan de två andra klarar sig utan denna formel. Vi publicerar Jostein Walles lösning som nog är den enklaste.



Arealet av trapeset på figuren er $T = A + B + C + D$.

$A + C$ er arealet av en trekant med grunnlinje (basis) a og høyde h . Det samme er $A + D$.

Derfor er $D = C$.

De fire trekantene på figuren har arealene

$$A = \frac{ah_1}{2}, B = \frac{bh_2}{2}, C = (A + C) - A = \frac{ah}{2} - \frac{ah_1}{2} = \frac{ah_2}{2} \text{ og } D = (B + D) - B = \frac{bh}{2} - \frac{bh_2}{2} = \frac{bh_1}{2}.$$

Uttrykkene for arealene viser at $C \cdot D = A \cdot B$.

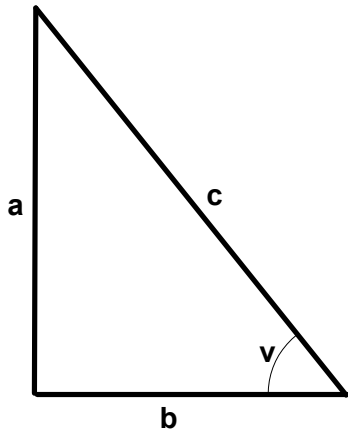
Av $D = C$ og $CD = AB$ følger at $C = D = \sqrt{AB}$.

Arealet av trapeset blir derfor $T = A + B + \sqrt{AB} + \sqrt{AB} = \underline{A + B + 2\sqrt{AB}}$.



2

a, b och c är sidorna i en rätvinklig triangel. c är hypotenusan. Visa att $a + b = \sqrt{2} c$
Så skulle det vara men det stod faktiskt $a + b \leq \sqrt{2}c$. Jag är tacksam att alla lösare genomskådade felet och hoppas att inga potentiella lösare suttit frustrerade under julhelgen och



jobbat med ett olösligt problem. Men som Gunnar Törnblom anmärker så ser man direkt att ekvationen är fel eftersom a, b och c alla är längdenheter. Gunnar har använt sig av trigonometri och här följer hans lösning:

Börjar med en liten kommentar. Antar att det är felskrivet!

I min tidning från LMNT står det:

$$a + b \leq \sqrt{2}c$$

Dimensionen stämmer ej:

VL har längdenhet. HL har roten ur längdenhet

Vår gamla kära rätvinkliga triangel 3, 4 och 5 ger ju direkt att VL = 3 + 4 = 7

$$\text{och HL} = \sqrt{2 \cdot 5} = \sqrt{10}$$

vilket är garanterat mindre än 7.

Visa:

För alla rätvinkliga trianglar gäller:

$$a + b \leq \sqrt{2} \cdot c = c \cdot \sqrt{2}$$

1

Vid den likbenta rätvinkliga triangeln får vi direkt likhet, ty $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

2

Bevis: VL = a + b = c · sin v + c · cos v = c · (sin v + cos v) = c · (sin v + 1 · cos v)

Sätt nu: $1 = \tan 45^\circ = \frac{\sin 45^\circ}{\cos 45^\circ}$ och förläng med $\cos 45^\circ$

$$\text{Nu blir VL} = c \cdot \left(\frac{\sin v \cdot \cos 45^\circ}{\cos 45^\circ} + \frac{\sin 45^\circ \cdot \cos v}{\cos 45^\circ} \right) = \frac{c}{\cos 45^\circ} (\sin v \cdot \cos 45^\circ + \cos v \cdot \sin 45^\circ)$$

De trigonometriska additionsformlerna ger nu VL = c · √2 · sin(v + 45°).

Då $\sin(v + 45^\circ) \leq 1$. Likhet då v = 45° → (se 1 ovan)

$$\text{Då fås att VL} = a + b = c \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(v + 45^\circ) \leq c \cdot \sqrt{2} = \text{HL}$$



3

Vi har sju sinsemellan olika positiva heltal av vilka inget är större än 126.

Visa att det bland dessa alltid går att finna två, t ex x och y , för vilka $1 < \frac{x}{y} \leq 2$

De tre lösarna har alla använt sig av motsägelsebevis.

Här följer Lars Thunbergs lösning:

$$1, 2, 3, \dots, 126 \quad (1) \qquad 1 < \frac{x}{y} \leq 2 \quad (2)$$

Jag visar att det är omöjligt att konstruera en mängd bestående av, från (1), sju olika tal, i fortsättningen kallad sjumängd, där det för alla par av tal x och y gäller att x/y ligger utanför det intervall, som anges i (2), vilket skulle innebära att det finns åtminstone ett par tal x och y för vilka det gäller $1 < \frac{x}{y} \leq 2$.

Betrakta alla möjliga sjumängder. Ordna de sju talen i storleksordning med det minsta först och det största således sist. Betrakta nu de sjumängder som har 1 som första tal. Nästa tal kan då inte vara 2 utan minst 3, eftersom $2/1$ uppfyller (2) medan $3/1$ inte uppfyller (2). Om det andra talet är 3 måste det tredje talet på samma sätt vara minst 7. Man får då med samma resonemang följande sex tal: 1, 3, 7, 15, 31 och 63. Det sjunde talet måste då behöva vara minst 127, vilket ej finns med i (1). $1/3$, $1/7$ osv och $3/7$, $3/15$ osv ligger självklart också utanför intervallet (2). Om sjumängdens första tal fortfarande är 1 och andra talet skulle var 4 eller 5 osv i stället för 3, blir resonemanget och resultatet detsamma. Om sjumängdens första tal är 2, blir resonemanget och resultatet detsamma osv. Är minsta talet 120 skulle nästa tal behöva vara minst 241.

Det finns således alltid två tal x och y , för vilka $1 < \frac{x}{y} \leq 2$

V.S.B

Nytt kemiproblem – om freoner

Freoner består av korta kolvätemolekyler med fluor- och kloratomer i molekylerna. Råkar du veta hur numreringen av freoner fungerar? Talbeteckningarna är en kod kopplad till deras kemiska formler. Genom att addera talet 90 till en freons nummer kan man räkna ut vilken formel freonen har.

Ta t.ex. freon 12. Första siffran i summan anger antalet kolatomer, den andra antalet väteatomer och den tredje siffran antalet fluoratomer i molekylen. Resten är kloratomer. Summan av 12 och 90 är 102. Vi får en kolatom, ingen väteatom, två fluoratomer och följaktligen två kloratomer. Formeln är CF_2Cl_2 .

- Vilken är molekylformeln för freon 21?
- Bland de första freonerna som skulle fasas ut enligt Montrealprotokollet (1987) var förutom 12, freonerna med nummer 11, 113, 114 och 115. Vilka molekylformler har dessa? De är mättade föreningar.
- Vad står beteckningen CFC för?
- Hur många procent av växthusgaserna anser man att freonerna står för idag?

Detta kemiproblem kan användas vid introduktion av begreppet växthuseffekt på högstadiet eller gymnasiet. **Bidrag från Birgitta Lindh**



Svar till kemiproblemet 2016:2

Problemet

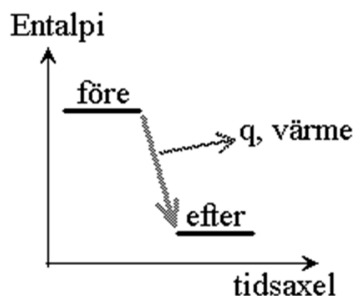
När bindningar bryts så åtgår det värme och när bindningar bildas blir det värme över. Motivera vad som händer på mikroskopisk nivå, när koncentrerad svavelsyra blandas med vatten. Resultatet brukar vara att det blir tämligen hett i lösningen. Varifrån kommer värmen? Varför är det dessutom tillrådligt att hålla syran i vattnet enligt den s.k. SIV-regeln? Det borde ju bli lika hett oavsett vad som hålls i vad.

Svar:

När svavelsyra blandas med vatten blir det varmt i lösningen. Detta beror på att den exoterma reaktionen som sker frigör värme till omgivningen vilket i det här fallet är lösningsmedlet. Det skapas totalt sett starkare bindningar ibland produkterna än vad som brutits i reaktanterna. En reaktionsformel kan se ut som den nedan. Värmet som avges anges explicit i formeln nedan.



Bindningen som bryts i $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ kan anses vara svagare än den som bildas i $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$. Partiklarna i högerledet befinner sig därmed på en lägre energinivå än vad partiklarna vänsterledet gör. Energinprincipen kräver att motsvarande mängd värme avges till omgivningen. Med ett värme-energinivådiagram (entalpidiagram) kan det se ut som nedan.



Anledningen till att koncentrerad svavelsyra ska hållas i vatten istället för tvärtom är att vattnet har högre värmekapacitet än svavelsyran. Ofta har man dessutom mycket mera vatten än svavelsyra vilket betyder att det avgivna värmet fördelas i en rätt stor mängd vatten jämfört med om vattnet skulle hållas i den koncentrerade syran.

I det senare fallet kan vattnet t.o.m. koka och orsaka stänk av svavelsyra. Totala mängden värme som avges till lösningen borde dock vara oberoende av i vilken ordning komponenterna blandas.

Litteraturvärden: $C(\text{H}_2\text{O}) = 4.18 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ och $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.38 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Lars Eriksson

Skicka svar till nya problemet på sid 39 till lars.eriksson@mmk.su.se

Vetenskap, pseudovetenskap och ”alternativa fakta

Svenska Kemisamfundets Stockholmskrets inbjuder till föredrag

Måndagen den 8 maj 2017 kl. 18.30

Föredrag av Dan Larhammar, apotekare och professor vid Institutionen för neurovetenskap vid Uppsala universitets medicinska fakultet. **Plats:** Stockholms universitet, Magnélisalen, Svante Arrhenius väg 16 (5 minuters gångavstånd från T-bana Universitetet.)

Utförligare beskrivning av föredraget se kemisamfundet.se **Anmälan senast den 4 maj** till lana@kemisamfundet.se Varmt Välkomna!



Svar på fysikproblemen i LMNT-nytt 2016:2

Fråga 1

Ett stearinljus är monterat på en horisontell arm som kan roteras i horisontalplanet kring en vertikal axel. Ljuset antas vara försett med ett skydd mot luftdrag på så sätt att det ändå får tillgång till luft och kan brinna stadigt. Ljusets belysning befinner sig på avståndet r från axeln.

Då ljuset är i vila säger vi att lågan är riktad ”vertikalt uppåt”. Åt vilket håll är lågan riktad då armen roteras så att centripetalaccelerationen där ljuset befinner sig är lika stor som tyngdaccelerationen g ? Vilken vinkel bildar den då med lodlinjen? Motivera kort, gärna med ord.

Svar:

Normalt använder vi ljus i vila. Vi säger då att lågan är riktad ”vertikalt uppåt”, dvs. är motriktad tyngden (gravitationskraften). Då ljuset beskriver en cirkulär centralrörelse befinner det sig i ett accelererat referenssystem. I sådana system tillkommer en extra term i Newtons andra rörelseprincip, en tröghetskraft som är motriktad accelerationen. Vid centralrörelse kallas denna tröghetskraft för centrifugalkraft. Nu säger Einsteins ekvivalensprincip att det inte går att skilja gravitationskraft från tröghetskraft. Då ljuset roterar tillkommer alltså en påverkan motriktad tröghetskraften, dvs. riktad in mot rotationsaxeln. Om centripetalaccelerationen är lika stor som tyngdaccelerationen kommer lågan av symmetriskäl att luta 45° mot lodlinjen inåt mot rotationsaxeln.

Kommentarer:

a) Det sägs ibland att astronauter är tyngdlösa. Det är fel: Satelliten i omloppsbana kring jorden är accelererad och därför påverkad av en kraft, gravitationen dvs. tyngden som där uppe förstås är lite mindre än vid jordytan. Men *sett i satellitens vilosystem* tillkommer en tröghetskraft, centrifugalkraften. Den är lika stor som centripetalkraften men motriktad – det måste vara så enligt Newtons första rörelseprincip: Vid vila är resulterande kraften noll, och astronauten är definitionsmässigt i vila i sitt vilosystem. I detta system har vi alltså två krafter som är lika stora men motriktade – därav den felaktiga terminologin – tyngdlöshet.

b) Åter till ljus: Kan en astronaut fira jul vid levande ljus. Hur skulle lågan då vara riktad?

(Svar: se www.lmnt.org)

c) Man har diskuterat att ha levande fisk med sig på rymdfärder. Antag att man gör försök på en satellit med fiskar i ett akvarium¹. Akvariet antas vara förseglat och innehålla både vatten och luft. Hur skulle vattnet och luften fördela sig i akvariet? (Svar: se www.lmnt.org)

Fråga 2

Ett vattenpass som ligger på ett horisontellt bord knuffas till så att det en kort stund får horisontell acceleration a utefter sin längdriktning. Åt vilket håll har därvid luftbubblan i libellen rört sig? Motivera kort, gärna med ord.

Svar:

Anta först att vattenpasset hålls vertikalt. Då verkar enbart tyngden och luftbubblan i libellen är högst upp. Håll sedan vattenpasset horisontellt; tyngden har då ingen inverkan och bubblan ligger då i labil jämvikt mitt på libellen, dvs. mellan ritsorna. När passet accelereras horisontellt finns enbart tröghetskraften att ta hänsyn till. Med samma resonemang som tidigare kommer luftbubblan i libellen då att röra sig framåt i accelerationsriktningen.

¹ Motsvarande försök har gjorts ombord på flygplan i ballistisk bana i ett examensarbete vid Fysikum i Lund



Nya fysikproblem

Inom strålskydd och strålbehandling har Sverige en lång och gedigen tradition med gestalter som Rolf Sievert och Bo Lindell i Stockholm/Uppsala, Kurt Lidén i Lund m.fl. Traditionen fortsätter i våra dagar med bl.a. Sören Mattsson¹ i Lund/Malmö.

Bo Lindell var inte bara en av ledargestalterna som tog över efter pionjärerna; han behärskade också den ädla men svåra konsten att vackert föra ut sin djupa kunskap till en bred allmänhet i ett antal böcker. Innehållet i följande problem är delvis inspirerade av boken "Kärnkraften, Människan och Säkerheten" som han skrev tillsammans med Sven Löfveberg. Om den blivit allmänt läst hade vi förmodligen haft en sakligare energidebatt genom åren.

1. Vidstående figur visar på den naturliga bakgrundstrålningens variationer: Staplarnas längd i diagrammet längst ner är proportionella mot dosraten (räknehastigheten) mätt i en buss som (med varierande fart) kört gamla vägen genom Gränna och Ödeshög mellan Jönköping och Mjölby.

Vad beror variationen i strålnivå på och varför är den systematiskt högre i tätorter?

2. En av Sieverts medhjälpare, Bengt Hultqvist, visade i en avhandling från 1956 att dosraten kunde fördubblas enbart genom att man flyttade sig från en plats till en annan inom en och samma bostad.

Vad kan det bero på?

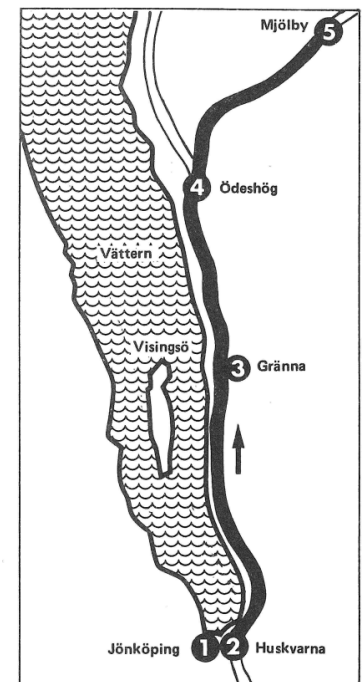
3. SI-enheten för absorberad dos är grey, Gy:

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$$

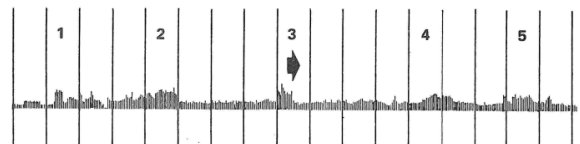
Den biologiskt verksamma dosen mäts i sievert, Sv, och är olika för olika strålslag. Neutronstrålning och α -strålning viktas med en faktor 20 jämfört med elektron- resp. γ -strålning. Radon är en α -strålande

gas som härrör från sönderfallet av radium. Den i sin tur sönderfaller i en poloniumisotop som också är α -strålande. Extern α -strålning stoppas av hudens döda hornlager, men intern bestrålning i t.ex. lungor är farlig. *Varför?*

Vi kan dra oss till minnes att den ryske agenten Litvinenko dödades av ett litet intag av polonium.



Figur 3:6. Strecken i den undre bilden visar den naturliga strålningens variation mellan tätorter och landsbygd. Forskare från radiofysiska institutionen i Stockholm hade monterat en s.k. jonisationskammare på en buss och åkte gamla riksettan mellan Jönköping och Mjölby. Streckdiagrammet visar att strålningen fördubblades när man körde genom tätorterna.



¹ Det kan finnas anledning att återkomma till Bo Lindells livsgärning, kort och vackert sammanfattad av Sören Mattsson sedan Bo nyligen avlidit.



4. Rökare utsätts för en betydligt större dos än icke-rökare i alla miljöer. *Varför är det så?*
5. Kollektivdos är den totala dos som en population utsätts för. Vid en jämförelse mellan exponeringen av befolkningen kring kärnkraftverk i USA, Dresden nära Chicago och Indian Point strax norr om New York, fann man större populationsdoser än vad som är typiskt för reaktortyperna. *Förklara!*
En variant av frågan: Då mjölk i Mellansverige fått ökad halt av radioaktivt jod fällde SSI:s chef Gunnar Bengtsson följande uttalande som kan tyckas kryptiskt men som är korrekt: ”Drick inte mjölken, men har du redan druckit gör det ingenting”. *Förklara!*
6. Redan året innan röntgenstrålningen upptäcktes 1896 hade man dokumenterat och rapporterat strålningsskador orsakade av den. *Hur hänger det ihop?*

Carl-Erik.Magnusson@fysik.lu.se

MARCH FOR SCIENCE ÄR EN MANIFESTATION FÖR VETENSKAPEN

Lördagen den 22 april 2017 planeras **March for Science** äga rum i mer än 400 städer runt om i världen. Initiativet kommer från USA där forskare och allmänhet vill stå upp för vikten av vetenskap och att forskningsbaserad kunskap används i samhället. Särskilt poängteras att vetenskapen inte känner några gränser och att dess styrka och karaktäristik är mångfald och öppenhet.

Vetenskap är att ställa frågor och testa dem. Det är att tänka logiskt, metodiskt, öppet och nyfiket. Detta gäller alla vetenskapsområden: natur-, ingenjör- och samhällsvetenskap, teknik, medicin, humaniora och matematik. Vetenskap är inte bara för forskare. Vetenskap är en viktig del i det som utvecklar vår värld och berör därför oss alla.

Genom historien har vetenskapliga framsteg ifrågasatts när de har utmanat rådande sanningar. Diskussionerna kring vetenskap är en viktig del av det demokratiska samtalet. I tider då faktaresistens, alternativa fakta och falska nyheter alltmer konkurrerar med evidensbaserad kunskap och ett vetenskapligt förhållningssätt om uppmärksamheten är det dags att höja rösterna.

Vi tar ställning för forskningen och vill visa vad som gör vetenskapen unik som kunskapskälla, lyfta fram vikten av källkritik och acceptans för olik tänkande och ifrågasättande.

I Sverige planeras för manifestationer i Stockholm, Göteborg och Uppsala.

Välkommen att vara med.

Vi bjuder in till en manifestation:

- **för att alla människor ska ha rätt till tillförlitlig evidensbaserad kunskap.**
- **för att alla ska ges möjlighet att kunna förstå, granska, värdera och ta ställning till olika påståenden.**
- **för att lyfta fram allt vetenskapen ger oss, och för en nutid och framtid där vetenskapen har en självklar plats.**



Rädslan för kunskap av Paul Boghossian. 236 sidor.
Förlag: Fri tanke. 168 kr ISBN: 9789187935008.

Paul Boghossian är professor i språkfilosofi och kunskapsteori vid New York University och chef för New York Institute of Philosophy. Han är också chef för Global Institute for Advanced Study vid samma universitet.



I dagens samhälle breder skepticismen ut sig, får alltmer fäste vad gäller möjligheten att uppnå objektiv kunskap. I reaktion mot strävan efter objektiva fakta och den vetenskapliga metoden hävdas det alltmer att det finns flera lika giltiga sätt att undersöka och förstå världen. Både sanning och metod blir en form av relativism menar man.

I denna bok beskriver Boghossian på ett insiktsfullt och spännande sätt varför relativismen i sina olika former inte håller för att söka kunskap och fakta som vi litar på. Han menar att de redskap vi har för att finna sanning och kunskap vi litar på, är kritiskt tänkande och vetenskaplig metod. Vetenskapen bygger på objektiv metod som utgår från observationer. Delar av vetenskapen kan ifrågasättas men inte kunskapen i sin helhet. Ta t.ex. evolutionsteorin där flera delar blivit ifrågasatta och ändrade genom tiderna men där teorin i sin helhet fortfarande gäller. Objektivismen är heller aldrig dogmatisk till sin natur vilket ovetenskapen lätt kan bli. Objektivismens grundtanke är att den ska vara transparent och att vi kan ha fel.

Boghossian redogör på ett tydligt sätt, med flera exempel, för skillnaden mellan övertygelse, fakta och sanning. I ett kapitel tar han upp konstruktion av fakta och när man kan lita på dem eller ej. I ett annat kapitel behandlas social konstruktion av fakta och varför detta inte fungerar som sanning. Författaren tar även upp och diskuterar relativisering av fakta och varför den inte fungerar som kunskap vi kan lita på.

Boken kan vara svårläst om man inte tidigare har läst något om vetenskapsteori och vetenskapsfilosofi. Men för lärare idag, när ämnesplaner förespråkar fakta, kritiskt tänkande och argumentation som verktyg för att bemästra det informationsflöde som vi utsätts för, kan den vara till hjälp för att bemöta argument om alternativa fakta, tycke och smak samt olika övertygelser som kan framstå som sanningar.

Åsa Julin Tegelman
Universitetslektor och lärare.

asa.julin-tegelman@mnd.su.se

Relativism är en filosofisk ståndpunkt som sätter någonting i relation till något annat. Enligt uppslagsboken

Kritiker menar att relativismen är självmotsägande, subjektiv, godtycklig och nihilistisk, att den resulterar i kaos, att den undergräver tilltron till vetenskap, sanning och rättvisa samt att relativisten inte kan ta ställning eftersom allt är tillåtet.



Innovatörerna – Genierna och nördarna som skapade den digitala revolutionen. Walter Isaacson (2015). Albert Bonniers förlag.
ISBN 978-91-0-014261-2 Antal sidor: 617

Vem uppfann datorn? Vem lade grunden till Internet? Några korta svar på dessa frågor kan vi inte förvänta oss och i "Innovatörerna" understryker Walter Isaacson att den digitala revolutionen inte är ett resultat av ensamma geniers plötsliga snilleblixtar. Tvärtom har de flesta digitala innovationerna sprungit fram i ett stimulerande samarbete mellan flera olika personer verksamma i kreativa miljöer.

Boken har en linjär struktur och börjar på 1830-talet med Ada Lovelace, Byrons matematiskt begåvade dotter, som förutspådde en maskin som skulle kunna utföra beräkningar och andra uppgifter som svar på olika algoritmer. Och många fler kvinnor blir det inte, men det är inte författarens fel – han har ansträngt sig att lyfta fram de få som spelat någon roll i datorteknikens historia. Det kronologiska skeendet har delats upp i tio kapitel under rubrikerna Datorn, Programmering, Transistorn, Mikrochipet, Dataspel, Internet, Persondatorn, Mjukvara, Online och Webben. Det är i kapitlet Programmering som kvinnorna dyker upp – de behövdes under kriget då männen var upptagna med hårdvaran. Därefter lyser kvinnorna med sin frånvaro. Det är grabbarna som gör sig gällande – de teknikfrälsta grabbarna som haft hobbyrum i källaren, plockat sönder radioapparater och experimenterat med kemilådor. Oj, vad de har haft roligt och oj, så kul de fortfarande har tillsammans.

Det är intressant att notera att dessa människor som gett upphov till en värld där vi alla sitter och stirrar på skärmar eller talar i mobiltelefoner själva tycks ha varit som mest kreativa och som mest tillfreds med livet när de umgicks ansikte mot ansikte. De tycks ha ölat, bowlat, golfat, åkt skateboard, spelat tredimensionell schack, picknickat, lekt med modelljärnvägar och spelat varandra spratt och under tiden kläckt idéer som de bollat mellan varandra. I sanningens namn måste framhållas att de också kunnat vara enormt fokuserade och envisa som terrier. Författaren understryker den kreativa miljöns betydelse för innovationerna och hans framställning visar på vikten av gott ledarskap och de negativa följderna av motsatsen.

Framställningen är sprängfylld av detaljer, ibland onödiga. Hur intressant är det att William Shockleys mor kunde sju språk? Men boken ger en färgrik bild av framväxten av det digitala samhället, personerna som haft betydelse, deras framgångar och misslyckanden. Vi lär känna mängder av uppfinnare och entreprenörer och upplever hur de kämpat för att kunna förverkliga sina idéer. Vi får verkligen veta vad som hände och med kött på benen. Det sista kapitlet Webben är dock bokens svagaste punkt, mera hafsigt hopkommet än de övriga.

Boken tar också upp en ständigt återkommande konflikt – ska informationen, datortiden, operativsystemen o.s.v vara gratis eller kosta pengar? Ska upphovsmannen ta ut patent på sina idéer eller frikostigt dela med sig? Ska vi tjuvhålla på det vi kommit fram till eller sprida våra nyvunna kunskaper till resten av världen? Ja, innovatörer vill förstås tjäna pengar, men det finns inom datavärlden också en tradition av generositet och delat vetande. Ett exempel är Linus Torvalds operativsystem Linux som får användas fritt och ett annat är Wikipedia. Och författaren lyckas i boken förmedla att drivkraften bakom innovationerna trots allt inte främst är längtan efter pengar utan snarare behovet av att känna problemlösandets glädje.

Inger Andersson

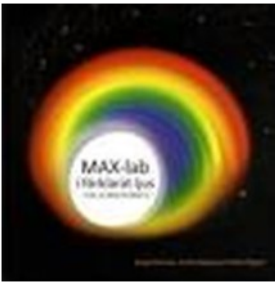
inger.anderson@gmail.com



MAX-lab i förklarar ljus

Från Ur-MAX till MAX IV. Redaktion Bengt Forkman (projektledare, föreståndare under åren 1973-1991), Mats Nygren (vetenskapsjournalist) och Annika Nyberg (formgivare). ISBN: 978-91-7623-679-6

”Sagan om ringarna i Lund”. Så inleds en nyutkommen bok med undertiteln ”Från Ur-MAX till MAX IV” med syfte att intressera en bred allmänhet, att belysa hur MAX-laboratoriet kom till och att beskriva hur MAX IV blev draghjälp till ESS i Lund:



Ur-MAX avbildas som en liten pjäs med ingen dimension över 1,2 m stående på en lastpall som dock gett vika på ett ställe under accelerators vikt, drygt 1,2 ton. Denna 35 MeV elektronsynkrotron var byggd på KTH av Alfvéns grupp. Men då man där var mer intresserad av att bygga än använda acceleratorer och började få ont om plats, fick den flyttas till nybyggda Fysicum i Lund. Här användes den för studier i kärnfysik under Sven Johansson och en nyantagen doktorand, Bengt Forkman.

LUSY. På 40-och 50-talen var atom- och kärnforskning högsta mode och det behövdes en accelerator med större energi inom subatomär fysik under ledning av Sten von Friesen, vF kallad. Så byggdes LUSY i Lund, men det tog lärotid att få igång den som tänkt. Väl inkörd kom i början av 70-talet nya signaler: Svenskt deltagande i CERN krävde resurser och kärnfysiken kom lite ur mode då kärnkraftsmotstånd började formeras. Atomforskningsrådet prutade ner LUSY och kärnfotogruppen i Lund fick tänka på annat.

Vad gör man med surt förvärvat hög acceleratorkompetens men med lite pengar för verksamheten? Svar: Vänder nackdel till fördel: Ser den strålning som enligt Maxwell 1873 sänds ut av accelererade partiklar, inte som en energitjuv utan som en tillgång, nämligen synkrotronstrålningen.

Synkrotronljus hade setts redan 1947 vid en amerikansk synkrotron och alla dess värdefulla egenskaper hade utretts teoretiskt 1949 av en av amerikansk teoretisk allätare, tillika nobelpristagare, Julian Schwinger: Den är intensiv, monokromatisk, koherent, väl kollimerad mm. Även om detta ljus inte var användbart för kärnfotogruppen, öppnade det nya möjligheter inom andra fält som kommit i ropet, exempelvis materialforskning. Samtidigt som vF stängde LUSY för gott 1979, startade han MAX I, byggd utan lov. Men det gick hem. Synkrotronljusfysik blev 1980 ett prioriterat forskningsområde. Speciell bland alla dem som gjorde projektet framgångsrikt är Mikael Eriksson, still going strong: Var ska slevan vara om inte i grytan?

MAX I var på 0,5 GeV. Innan den ens hade börjat leverera resultat inlämnades en ansökan om ett nybygge, en superMAX på 3 GeV in till det nyskapade naturvetenskapliga forskningsrådet, NFR. Den var illa timad för nu fanns ett europeiskt synkrotronljusprojekt i vardande. Men en internationellt väl etablerad forskare inom gebitet kallades in, Ingolf Lindau. Det gick också hem. MAX II kom till 1991. Bland dess tillskyndare var Carl Nordling i Uppsala, NFR:s huvudsekreterare. Lindau blev föreståndare och när han avgick 1997 hade MAX II redan börjat leverera. Ett typiskt citat från tiden: ”Arbetet blev gjort, ibland var det bäst att inte fråga hur”.



Med tiden blev det för trångt vid MAX II och en ny något mindre lagringsring men med ny teknik lades till i projektets ständiga utvidgning, **MAX III**. Men samtidigt planerades för MAX IV, en långt större ring, ett nybygge som kunde startas 2009 på Brunnsnäs strax utanför själva staden. I augusti 2015 cirkulerar elektroner i stora ringen för första gången. **MAX IV** betecknar hela labbet med flera acceleratorer till skillnad från MAX I-III som var och en är en enskild lagringsring.

Det ser ut som en tanke att två faciliteter av formidabelt format nu blir närmsta nabor på en åker utanför den "akademiska bondbyn": MAX IV och ESS. De är varandras likar i det båda brukar oladdade partiklar vid sitt sökande i det fördolda: fotoner respektive neutroner. Därmed är mycket vunnet. Båda har föregåtts av noggrann vetenskaplig prövning men också av en djärvhet visavi både tillståndsgivning och ekonomi. Men det har gått hem, hittills. För att citera Mikael Eriksson: "Vi har hela tiden haft förmånen att vara underfinansierade. Det har tvingat oss att söka nya vägar. Vi har gått runt problemen och hittat de enklaste lösningarna". Universitetets tidning LUM utnämnde honom till "gambler". MAX IV blev klar före utsatt tid billigare än projekterat.

MAX-lab i förklarar ljus. Lagom till Lunds universitets 350-årsjubileum har ett antal böcker utkommit. Denna bok, "MAX-lab i förklarar ljus", är en okonventionell berättelse om vågade vägval i obanad odling mot evolutionära etappmål, en process med osäkrad ekonomi men med samarbete över alla upptänkliga gränser; inte minst levde universitetets administration upp till ordets verkliga och vackra innebörd: Tjänande. Och därutöver: till det ord i universitetets sigill som oftast utelämnas: Paratus. Den politiska processen har också visat både koherens och handlingskraft såsom sig bör när det gäller omistliga kulturella värden: Forskning, utbildning och – bildning. Fysiken må vara oberoende av experimentatorns person. Men för att se fysiken behövs människor med idéer och ideal, sådana som kan omsätta dem i praktisk verklighet trots alla hinder.

Boken briljerar med hur man på förbryllande sätt skapar en facilitet med bästa briljans. Den tål att granskas under brillor, men kan lika väl läsas av en intresserad allmänhet: Alla som involverats i processen kommer till tals och fysiken förklaras förträffligt. Det blir en vetenskaplig saga i vår tid. Vad som ska komma ut vet vi inte; För att citera kören i Viktor Rydbergs kantat vid Uppsala universitets 400-årsfirande: *Forskning strävar "mot ett mål fördolt för dig" – lärandets lockelse!* Eller med en annan röst från Uppsala, Karin Boye: "Oändligt är vårt stora äventyr!"

Carl-Erik.Magnusson@fysik.lu.se

Facit till dubbelkruset sid 34
Det är inte kunskapen i sig, utan processen att lära sig; inte att äga utan att komma dit; som ger den största glädjen. (Carl Friedrich) Gauss, matematik

Förklaring till svaret på nyckeln L Kodar för Lys-Pro – ett knepigt problem

Om man tittar på enkelsträngat DNA är det normala skrivsättet att man sätter 5'-ändan i början, till vänster. Om man sedan ser den sträng som är komplementär mot RNA, dvs fungerar som "template" och därmed är den kodande strängen, betyder det att en kodande sträng med 5'-AGGCTT-3' ger mRNA med sekvensen 5'-AAGCCU-3'. mRNA avläses i ribosomen med början från dess 5'-ände. Då kodar AGGCTT för Lys-Pro.



LMNT-nytt 2017:1

Inger Andersson	Ordföranden har ordet	2
Red	March for Science	3
Inger Andersson	Samarbete mellan ämnesföreningarna gav pengar och uppmärksamhet	4
Red	KVA:s pristagare 2017 till Ingvar Lindqvists minne	5
Peter Ekström	Nationellt resurscentrum för fysik - vår frågelåda	6
Ann-Marie Pendrill	Tivolifysik 2017	6
Birgitta Lindh	Vivi-Ann Långvik på KRC förärades Gunnar Starck-medaljen	6
Jöran Petersson	Den mystiska stjärnan – både science och fiction	7
Maria Andrée	Naturvetenskaplig litteracitet – inte bara en fråga om språk	12
Ann-Marie Pendrill	Kungliga fysiologiska sällskapetets lärarpris	13
Björn Carlson	Science Clubs – att tidigt väcka intresse	14
Maria Andrée	Info om tidskriften Forskning och Lärande	15
Staffan Andersson	Historien om den strålande forskaren	16
Anders Ödwall	Kemisäkerhet i skolan – några reflektioner från mitt arbete i Stockholms stad	18
Jannika Andersson Chronholm och Staffan Andersson	Nivån avklarad! Spelmekanik på biologilaborationen	20
	Laboration: Celler i mikroskop	23
Anders Hansson	Att testa för A-kvalitéer i kemi 1 före kursens slut - är det möjligt?	24
Åsa Julin -Tegelman	Att testa för A-kvalitéer i kemi 1 före kursens slut - - hur kommer vi vidare med övriga förmågor?	25
Hanna Vikström	Den svenska kromjakten i Turkiet under 1900-talet	26
Ingvar Pehrson	Spektrometri–ultraviolettera området	28
Karin Axberg	Vad har lösningarna för pH-värden?	30
Bodil Nilsson	Toatittskåp – enkel stjärnkikare	31
Torleif Grindahl	Vilken lampa lyser starkast?	32
Carl-Olof Fägerlind	Självinduktion	33
Anders Hansson	Dubbelkryss	34
Inger Andersson	Klassens matteproblem	35
Inger Andersson	Matematikproblemsidorna	36
Lars Eriksson	Kemiproblemsidorna	39
Red	Info om föredrag Kemisamfundets Stockholmskrets	40
Carl Erik Magnusson	Fysikproblemsidorna	41
Red	Mer info om March for Science	43
Åsa Julin Tegelman	Recension: Paul Boghossian, Rädslan för kunskap	44
Inger Andersson	Recension: Walter Isaacson, Innovatörerna	45
Carl Erik Magnusson	Recension: Bengt Forkman, Mats Nygren, Annika Nyberg, MAX-lab	46

Styrelsen	Ordf	Inger Andersson	inger.anderson@gmail.com
	Vice ordf	Bodil Nilsson	bodilnilsson100@gmail.com
	Sekr	Erik Johansson	erik.johansson58@gmail.com
	Kassör	Suheila Demir	seila.demir@gmail.com
	Övriga	Ann-Margret Carlsson	annmca66@gmail.com
		Lars Eriksson	lars.eriksson@mmk.su.se
		Nils-Erik Nylund	nils-erik.nylund@stockholm.se
		Eija Nyström	eija.nystrom@umea.se
	Peter Åkesson	peter.akesson@linkoping.se	