



LMNT

nytt



2020:1 april

FÖRENINGEN FÖR LÄRARN I MATEMATIK, NATURVETENSKAP OCH TEKNIK



Foto Ann-Marie Pendrill

Elever och lärare åker i Lyktan på Gröna Lund med varsin liten slinky som accelerometer.

När man accelereras uppåt känner man sig tyngre och slinkyn blir längre. När man accelereras nedåt känner man sig lättare och slinkyn blir kortare. Slinkyn illustrerar också hur en elektronisk accelerometer kan fungera, genom att avståndet mellan plattorna i en liten kondensator påverkas av acceleration och ger en elektrisk signal. Slinkyn är en av många visuella representationer av acceleration.

Läs vidare: Ann-Marie Pendrill och Urban Erikssons artikel
Kraft och rörelse för hela kroppen på sidorna 28 - 31.



Avgående ordföranden har ordet

Ja här sitter jag och har svårt att komma igång med ledaren. Det enda som snurrar i huvudet just nu är Corona, corona,corona....! Jag och min man är definitivt i riskgruppen, så här är det självvald karantän som gäller. Vi tittar mycket på TV-rapporteringar och jag måste säga att jag är mycket imponerad av den expertis som ändå finns i Sverige. Folkhälsomyndigheten har visat sig vara en myndighet som inger respekt! Kemisektionen på Stockholms universitet har satt igång en stor produktion av handsprit till länets sjukhus, grannar och andra erbjuder hjälp med att handla till alla äldre m.m. Människor är empatiska och solidariska och det värmer!

Men nu sitter du med ännu ett nummer av LMNT-nytt framför dig. Innehållet i olika nummer av tidningen varierar. Denna gång ligger tyngdpunkten mest åt matematik och fysikhållet. Vi tror och hoppas att du finner mycket som är läsvärt i detta nummer.

Vi är mycket glada och tacksamma över att Ann-Marie Pendrill har bidragit med flera intressanta artiklar och dessutom bistår oss med tips och delar med sig av sina kontakter. Ett exempel är Sandra Vargboms artikel om klimatprojekt i hennes skola. Carl-Olof Fägerlind är en trogen inskickare av trevliga experiment och det tackar vi för. Carl Erik Magnusson har alltid kluriga fysikproblem. Skicka gärna in förslag till lösningar på dessa, så att Carl Erik inte behöver svara själv. Stig Sandström bidrar med teknikexperiment. Vi hoppas att flera av er medlemmar också spontant skickar in bidrag. Johan Lundgren berättar om mineralundersökningar, Mia Sandvik om digitalt samarbete inom EU, Camilla Christiansson fortsätter att skriva om vardagslivskemi - det är några exempel på intressanta bidrag. Jag kan inte nämna dem alla. Läs och njut!

Jag vill dock särskilt tacka Jöran Petersson som varit matematikredaktör och gett oss så många intressanta matematikproblem under några år. Vi i redaktionen önskar honom lycka till på hans nya arbetsplats på Malmö Universitet. Samtidigt välkomnar vi Wilhelm Tunemyr som efterträder Jöran som matematikredaktör. Wilhelm presenterar sina första matematikproblem i detta nummer. Väldigt trevliga!

Alexander Alsén har varit medlem i LMNT:s styrelse i några år och senast engagerat sig i arbetet med remissvaren till Skolverket beträffande förslagen till reviderade kursplaner. På sidorna 4-5 kan du läsa den jämförelse som Alexander gjort mellan de nuvarande kurplanerna och de som träder i kraft den 1 juli 2020. Alexander har tagit fysikämnet i grundskolan som exempel, men liknande slutsatser kan dras för närliggande ämnen. Alexander valdes vid årsmötet till ordförande och jag önskar honom ett stort lycka till.

Hässelby den 25 mars 2020

Bodil Nilsson bodil.nilsson100@gmail.com

Redaktion:

<i>Åsa Julin-Tegelman</i>	08-588 10 199	<i>asa.julin-tegelman@mnd.su.se</i>
<i>Birgitta Lindh</i>	08-580 33 778	<i>bi.lindh@telia.com</i>
<i>Kjell Lundgren</i>	076 806 31 26	<i>kjell.lundgren@allt2.se</i>
<i>Bodil Nilsson</i>	08-38 82 47	<i>bodil.nilsson100@gmail.com</i>
<i>Wilhelm Tunemyr</i>	0736 970179	<i>wilhelm.tunemyr@gmail.com</i>

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

Postadress till redaktionen: Suheyla Demir, Bennebolsgatan 18 163 50 Spånga



Tillträdande ordföranden har ordet

Den 14 mars hade LMNT årsmöte i Magnélisalén på Stockholms universitet. Till styrelse för 2020 valdes Alexander Alsén (ordförande), Ann Margret Carlsson (vice ordförande), Suheyla Demir (kassör), samt omval av ledamöterna Bodil Nilsson och Peter Åkesson samt nyvaldes Ebtisam Hatem och Wilhelm Tunemyr. LMNT vill tacka de avgående ledamöterna Lars Eriksson och Eija Nyström för deras mångåriga engagemang i styrelsen. Vi vill också tacka Bodil Nilsson extra varmt för de år som hon tog på sig ordförandeskapet i en kaotisk tid när vår dåvarande ordförande Inger Andersson för snart tre år sedan drabbades av en stroke. Vi är glada att Bodil är kvar i styrelsen.

Efter själva årsmötet höll Cecilia Christiansson ett intressant föredrag om Singapore-metoden i matematik. Tyvärr var vi en decimerad åhörarskara, många återbud på grund av coronapandemin. Cecilia lovade att hon skulle ställa upp på en inspirationskväll i höst för LMNTs medlemmar.

I skrivande stund är Sveriges lärare engagerade i digitala lösningar för att minska smittspridningen av Corona-viruset. Många svenska skolor ligger relativt långt fram i sin digitala utveckling med internetnätverk på skolorna och datorer för elever. Nu är det upp till bevis för dessa investeringar. Inom skolans digitalisering kommer man att prata om ett IKT-arbete före 2020 och ett annat efter. Trevlig läsning,

Alexander Alsén alsen.science@gmail.com

Om LMNT:s hemsida, <http://lmnt.org>

Om man går in på LMNT:s hemsida möts man överst av följande rubriker

START ÅRSMÖTE BLIMEDLEM OMLMNT LMNT-NYTT LMNT TIPSAR LOGGA IN

Om man inte är inloggad på hemsidan så kommer man åt material under rubrikerna

OM LMNT, ÅRSMÖTE, LMNT TIPSAR samt under LMNT- nytt ett tidigare nummer av medlemstidningen LMNT-nytt.

Om man är medlem och har loggat in sig kommer man även åt alla LMNT-nytt som digitaliserats, dvs två nummer per år från och med 2013 och framåt. Där finns också extra material till artiklar. Klicka då på LMNT-NYTT.

Om du är registrerad: Skriv in din registrerade e-postadress och ditt lösenord, klicka sedan på **Logga in**. Om du sätter en bock i rutan **Håll mig inloggad** så sparas dina inloggningsuppgifter. Om du glömt ditt lösenord, så klicka på **Glömt lösenordet?** När du klickat på **Glömt lösenordet** så får du ange den e-postadress som du registrerat. Klicka sedan på **Återställ mitt lösenord**. Du får då ett e-postmeddelande med instruktioner för att skapa ett nytt lösenord.

Om du inte är registrerad: Om du vill bli medlem gå då till **BLI MEDLEM**. För att kunna registrera dig som användare så måste **E-post** anges. Ange **Förnamn**, **Efternamn** och **Lösenord**. Detta ska bestå av 8 - 30 tecken vara minst en versal och en gemen samt minst en siffra (undvik å, ä och ö). I **Bekräfta Lösenord** skriver du in det lösenord du valt **Gatuadress**, **Ort**, **Postnummer** (5 siffror utan mellanslag) fylls i för att du ska kunna få LMNT-nytt per post. **Telefonnummer** och **Skola**, **Stadium** är frivilligt. Rutan om samtycke av Integritetspolicy måste klickas i. Om du vill läsa Integritetspolicyen så får du klicka på länken och då öppnas Integritetspolicy i ett nytt fönster. När vi sedan fått in dessa uppgifter och sett att medlemsavgiften är betald så godkänner vi registreringen, du får ett e-postmeddelande om det och kan logga in.

Peter Åkesson peter.akesson@linkoping.se



Skolverket lade vid slutet av vårterminen 2019 ut förslag på nätet till reviderade kursplaner för grundskolan och för vissa ämnen på gymnasiet bl a matematik.

LMNT och övriga berörda ämnesföreningar gavs tillfälle till fördjupade remissvar. LMNT arbetade med detta under hösten och vi lämnade in vårt remissvar i oktober via nätet. Skolverket presenterade sina slutdokument i december 2019. Här kommer, med ett exempel hämtat från fysikämnet i grundskolan en jämförelse mellan nuvarande kursplaner och de reviderade kursplanerna för högstadiet. Red.

Reviderade kursplaner börjar gälla för grundskolan den 1 juli 2020

För att se en del av de ändringar som skett, kan man jämföra hur de nya **formuleringarna** ser ut mot de gamla.

Kursplanen i fysik har två stora delar som visar vad undervisningen skall ta upp: Det centrala innehållet och kunskapskraven. Både det centrala innehållet och kunskapskraven har minskat i omfattning men det har skett på olika sätt.

Centrala innehållet

När vi tittar i det centrala innehållet ser vi att följande moment **tagits bort**:

1. Väder (finns i årskurs 4-6)
2. Hävarmar och utväxling (krafter generellt finns kvar)
3. Aktuella forskningsområden
4. Jämförelser av big bang med "andra beskrivningar" om universums uppkomst
5. Fysikaliska modellernas begränsningar

I punkt 3 - 5 ser vi områden som inte varit kärnan i det som kan ses som skolämnet fysik. Att hålla sig ajour med aktuella forskningsområden kan kanske enligt Skolverket ses som ett för omfattande uppdrag. Att jämföra fysikens kosmologi med religiösa skapelseberättelser kan ses som ett minerat område. För en naturvetare är det dock tråkigt att detta tagits bort. Vi hoppas på att Skolverket inte skall falla offer för liknande krafter som vunnit mark i USA, de religiösa krafter som påverkar undervisningen där.

Att diskutera fysikaliska modeller är på ett generellt plan något komplicerat. Att sedan diskutera modellernas begränsningar blir vetenskapsteoretiskt och ligger långt från fysikbokens konkreta innehåll. Generellt kan man säga att avancerade delar som krävt stark ledning av läraren tagits bort. Detta torde göra undervisandet mer tillgängligt för t.ex. icke-behöriga fysiklärare.

Nytt är här:

1. Använda digitala verktyg vid laboration.
2. Informationssökning (tidigare stod det att eleven skulle granska information den "möter").

Båda de nya punkterna syftar till att föra in digitala verktyg i skolan för att mäta och söka information. Digitalisering är ett prioriterat område av Skolverket*. Kanske behöver Skolverket här stötta upp skolorna så att digitaliseringsarbetet inte går åt fel håll**. PISA-undersökningar har visat att de elever som använder datorer mest har de svagaste kunskaperna i matematik och läsning***. Samtidigt är det klart för var och en att se det digitala insteget i hela samhället. Det skall bli spännande att se hur digitaliseringen implementeras i fysikämnet.



Kunskapskraven

När det gäller kunskapskraven så var de enligt Lgr-11 uppdelade i tre stora grupper (korresponderande del i de nationella proven, NP):

1. Kommunikation (kunna diskutera och hantera källor) (NP-del: A2)
2. Systematiska undersökningar (NP-del: A3+B)
3. Begrepp och resonemang från fysikens delområden (NP-del: A1)

I de reviderade kunskapskraven är punkt 3. Framflyttad till 1. Det kan tänkas att det är en del i vad Skolverket betraktar som betoning av begreppskunskaper. Det kan dock tyckas något konstigt att en texts placering i dokumentet skall vara relaterat till dess vikt.

Mer genomgripande är hur kunskapskravens omfång minskat. Trots att samma delar är med är de nu mycket kortare.

Nu är vi redo att ta ställning till Skolverkets utsaga **“Fakta betonas tydligare, skillnader mellan årskurser tydliggörs och kunskapskraven har förbättrats.”**

Fakta betonas mer? **Ja**, efter ändringarna i det centrala innehållet och nedtrimmandet av kunskapskraven kan vi säga att så är fallet.

Skillnader mellan årskurserna görs tydligare? **Ja**, vädret skall nu vara på mellanstadiet och inte flyta över både mellan- och högstadium.

Kunskapskraven har förbättrats? **Nej**, allt vad kunskapskraven syftar till är kvar. Det som trimmats bort är formuleringarna som beskrev vad som menades med t.ex. vetenskapligt arbetssätt. Nu skall vetenskapligt arbetssätt fortfarande bedömas men informationen i vad det är har blivit magrare vilket kommer leda till en mindre likvärdig bedömning.

Alexander Alsén alsen.science@gmail.com

Lärare MaNOTk, 7-9, Käppala skola, Lidingö stad.

Referenser.:

*Digitaliseringen i skolan - möjligheter och utmaningar, Skolverket, 2018

**Hjärnforskare varnar: Skolan digitaliseras i blindo, SvD, Torkel Klingberg, 2019

***World Class - How to Build a 21st-Century School System, Andreas Schleicher, 2018

Digital kemiundervisning

En nystartad Facebookgrupp som heter “Digital kemiundervisning” har på kort tid fått många medlemmar. Så här skriver de själva i beskrivningen av gruppen: “Vi står inför en utmaning, att digitalisera kemiundervisningen på gymnasiet. Vi har säkert olika erfarenheter av att arbeta digitalt och vissa kanske redan bedriver kemiundervisningen via distansundervisning. Låt oss dela erfarenheter, lektionsupplägg och annat som kan vara användbart för en digital kemundervisning.” I många andra Fb-grupper delar man också med sig vad gäller digital undervisning. Botanisera på facebook!

Red. 6 april 2020



Ett KLIMATprojekt i skolan – om lokal klimatanpassning

Frågor om klimat är alltid aktuella. Under den avslutande delen av lärarlyftskursen *Fysik för lärare 45hp* genomförde vi deltagare olika projekt med utgångspunkt från någon av aktiviteterna inom den nya *Skolverksmodulen om Väder och klimat* som presenterades i höstnumret av LMNT-nytt 2019.

I detta nummer beskriver jag ett av dessa projekt, som utfördes i en klass med 22 elever i årskurs 8. Projektet tog upp frågor om hur kommunen arbetar med *lokal klimatanpassning*.

Hur är vår kommun förberedd för klimatomställningarna i sin planering?

Enligt vissa klimatmodeller kommer jordens medeltemperatur att höjas närmare 1 grad på jorden i närtid (inom närmaste 20 åren). I kommunen har vi klimatskeptiker, en ifrågasättande befolkning och ungdomar som ofta har en kommentar kring detta som ”gött med lite varmare, det skadar inte.”

Med frågan i rubriken som utgångspunkt fick eleverna arbeta i grupper med fokus på olika aspekter, som individ, samhälle, ekonomi, miljö och etik. Eleverna fick i uppgift att inta en roll som representerade någon av dessa aspekter för att de ska slippa känna att de själva har ha rätt eller fel. I stället kan de då inta en mer forskande roll i sin tilldelade uppgift.

Tiden för eleverna att arbeta med frågan är knapp. För att klimatdebatten ska bygga på så mycket kunskap som möjligt har eleverna till sin hjälp fått länkar under listan med aspekter och frågor. Gruppen ska ta reda på fakta kring sina frågor så opartiskt de kan. Inför debattdagen spelar gruppen in en kort film om vad de har kommit fram till. De ska även kunna svara på frågor från kamraterna efter att klassen tillsammans sett deras film.

Som förberedelse visades två filmer för hela klassen och dessa diskuterades gemensamt. (Klimatvariationer och klimatförändringar med Cintia Uvo på Lunds Universitet som spelades in mars 2017, <https://urskola.se/Produkter/200878-UR-Samtiden-Vatten-i-ett-forandrat-klimat-Klimatvariationer-och-klimatforandringar#> och IPCCs film *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, <https://www.youtube.com/watch?v=6yiTZm0y1YA>). Filmerna gav en god grund för de olika begrepp som diskuteras. Eleverna upplevde Cintia Uvos betoning på skillnader mellan *klimatvariationer* och *klimatförändringar*, som klagörande, och konstaterade att medier ofta använder klimatförändringar oavsett vad som avses.

Lärarens roll under arbetet omfattade

- Dela in klassen i grupper och förklara vilken roll varje grupp ska inta
- Förklara svåra ord och begrepp när det behövs i arbetet
- Hjälpa till med säkra källor eller förklara hur man hittar tillförlitliga källor
- Observera eleverna i deras arbete, lyssna och se och vara ett stöd i arbetet när elever behöver knuffas framåt i arbetet
- Vara moderator i den avslutande debatten och skapa en struktur i mötet. (Stöd och struktur hämtades från klimamote.no)

Elevernas uppgifter:

- Förstå uppgiften och inta sin roll
- Söka fakta och våga ställa frågor om saker de inte förstår
- Att kunna använda fakta i naturvetenskapliga texter. Ta hjälp av sin grupp och bidra till gruppens arbete
- Spela in en film för att dela med sig av sina kunskaper på lämpligt sätt



- Att vara en god lyssnare när alla filmer visas
- Att kunna kritiskt reflektera kring det som de lyssnat och tittat på
- Att kunna debattera på schysst sätt, våga prata och ställa frågor i en grupp
- Att ta ställning i en fråga och våga uttrycka de kunskaper de har i dagsläget i en komplex fråga
- Att föra diskussionerna framåt genom att ställa nya frågor

Förutom kunskapsmålen får eleverna alltså också möjlighet att utveckla flera av förmågorna i styrdokumentet.

Genomförande

På kommunens hemsida stod att ett av de lokala miljömålen var "Ett kontinuerligt arbete för ökat miljömedvetande hos barn och elever i förskola och skola". Eleverna kontaktade kommunen för att få veta mer om planerna för lokal klimatanpassning. Men de tyckte att de bara fick svar på hur kommunen planerade för att minska sina utsläpp. Några elever upplevde att vuxna inte lyssnar på barn för att de menar att barnen inte har så mycket kunskap - när de faktiskt försöker ta reda på mer. Eleverna önskade få se mer av konsekvensanalysplaner för anpassning, bl.a. i frågor kring strandskydd.

Eleverna funderade också mycket kring ekonomi och vem som ska stå för kostnader vid klimatkatastrofer och skador på byggnader.

Reflektioner efter genomförandet

En del av lärarens arbete har varit att diskutera hur man tar sig an texter och hjälpa dem att bena ut innehållet. Elever tror ofta att de måste förstå all text de läser direkt och att de är osmarta, dumma och inte kan lära sig eller förstå om de måste läsa flera gånger. Detta blir också en introduktion till hur det kan vara i senare utbildningar och i vuxenlivet.

Att kunna debattera, diskutera och resonera är bra inför det vuxna livet som samhällsmedborgare. Lärare behöver öva på att vänta in svar och ge tid. Man behöver också vänta ut diskussionerna och våga låta det vara tyst i några minuter.

Vi använde 6 lektioner à 55 min under tre veckor för projektet. Vi skulle ha velat ha fler lektioner, det hade varit gynnsamt för resultatet. Det skulle dessutom vara en fördel att arbeta ämnesövergripande. En uppgift av detta slag bör läggas in vid läsårsplaneringen, med uppskattad tid - både lektioner och planeringstid. Helst bör man alltså få till en arbetsgrupp med flera olika ämneslärare som tillsammans kan genomföra olika delar av uppgiften och tillsammans kan diskutera hur man kan använda underlaget för bedömningsunderlag för olika betygskriterier.

En elevreflektion efter projektet: "*Vuxna tror inte att vi kan och att vi inte har tillräckliga kunskaper men vi förstår mer än ni tror. Låt oss också få berätta vad vi tänker.*"

Fler skolprojekt

De andra deltagarna i lärarlyftskursen tog upp andra projekt från modulen om *Väder och klimat*.

Ett par av dem kommer att presenteras i kommande nummer av LMNT-nytt.

Sandra Vargbom sandra.vargbom@tibro.se



Klimatkoll i svenska och norska skolan - storskaliga satsningar

I förra numret av LMNT-nytt (Nr 2, 2019) beskrevs hur kortspelet Klimatkoll fungerar och kan användas inom ramen för undervisning om klimat och hållbar utveckling. I den här artikeln berättar vi om två stora satsningar som vi just nu genomför i Sverige och Norge, och om hur du som lärare kan delta i den svenska satsningen.

Skolan är genom Agenda 2030 och de 17 Globala målen för hållbar utveckling skyldig att ge ungdomar den kunskap och de verktyg de behöver för att leva hållbara liv - trots det saknar många lärare det stöd och de resurser de efterfrågar för att effektivt bedriva undervisning inom ämnet.

För att möta behovet hos både skolungdomar och lärare genomför vi just nu en storsatsning med Klimatkoll i Sverige för att fånga upp elevernas intresse och engagemang i klimatfrågan, samt ge lärare ett konkret och läroplansanpassat verktyg som kan användas som ett spännande, innovativt och engagerande inslag inom ramen för lärande om klimat och hållbar utveckling.

Satsningen är till största del finansierad av forskningsrådet Formas genom ett treårigt projekt med start våren 2020. Målet med projektet är att minst 20 000 skolungdomar i Sverige i högstadiet och gymnasiet ska få spela spelet, och minst 2 500 ska få en egen kortlek att ta med sig hem. Vidare syftar projektet till att dela ut minst 2 000 kortlekar till lärare, och att utbilda minst 100 lärare och 200 lärarstudenter i hur kortspelet kan användas som ett redskap för lärande i skolan. För att involvera eleverna i samhällsdebatten runt klimatfrågan kommer eleverna dessutom uppmuntras och engageras i att komma med förslag på nya kort. Inom ramen för projektet kommer vi även att utveckla ett digitalt stödmaterial med frågor och svar på olika språk och en högläsningfunktion, för att göra spelet mer tillgängligt för elever med läs- och skrivsvårigheter, synnedsättningar och andra modersmål än svenska. Det digitala stödmaterialiet förväntas vara klart mot slutet av år 2020.

Så här kan du beställa Klimatkoll helt kostnadsfritt! Om du som lärare är intresserad av att testa Klimatkoll i din undervisning, och undervisar i någon av årskurserna åtta upp till sista året på gymnasiet, så kan du ta del av satsningen! Skicka då ett mail till skola@kortspeletklimatkoll.se, och ange leveransadress till din skola. Vi skickar då ett lärarkit bestående av fem kortlekar, helt kostnadsfritt. I gengäld ber vi dig och dina elever att svara på en kort enkät om hur det fungerar att använda spelet i undervisningen. Enkätsvaren kommer att användas för att utvärdera satsningen, genomföra pedagogisk forskning samt vidareutveckla läromedlet.

Samarbeten. För att nå ut med Klimatkoll till skolelever över hela landet samarbetar vi med lärarutbildningarna vid Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Universitet, Svenska Naturskyddsföreningen, Pedagoggen, Students For Sustainability Group, Göteborgsregionen utbildning, Universeum, Globala skolan, de nationella resurscentra för fysik och kemi, och flera andra aktörer. Hör gärna av dig om du också vill samarbeta med oss!

Storsatsning i Norge. Parallellt med satsningen i Sverige sker en liknande storskalig satsning i Norge. Det är Nasjonalt senter for realfagsrekruttering, vid Fakulteten för informationsteknologi och elektroteknik vid Norges teknisk-naturvetenskaplige universitet, som beställt en norsk version av Klimatkoll i en upplaga på 10 000 exemplar, varav 9 000 kommer att spridas till skolor runt om i hela landet. Tanken är att spelet dels ska användas som redskap för lärande om klimat och livsstil bland norska gymnasieelever, och dels för att väcka elevernas intresse för naturvetenskapliga och tekniska ämnen, så att fler norska skolungdomar väljer naturvetenskapliga och tekniska ämnen på gymnasiet alternativt universitetet/högskola.

Har du frågor eller funderingar, eller förslag på hur spelet kan utvecklas? Tveka i så fall inte att höra av dig till oss på skola@kortspeletklimatkoll.se

På vår hemsida, Kortspeletklimatkoll.se, finns läromaterial som kan användas som stöd för undervisningen, samt lektionsmaterial som kan användas för att planera lektionstillfällena i fysik, kemi, teknik och naturvetenskap. Dessutom finns det beräkningsexempel för några kort. Allt läromaterial på hemsidan är gratis.

David Reckermann, Klimatkoll skola@kortspeletklimatkoll.se



Film om aluminium - Malmslättsskolan vann pris

I LMNT-nytt april-2019 berättar Birgitta Lindh om uppstarten på Periodiska systemets år. 2019 var 150 år sedan Mendelejev satte upp systemet. Samtidigt gick det ut ett mail till Sveriges skolor om en tävling där man skulle använda det periodiska systemet på något sätt.

Eleverna kunde välja mellan något av följande tre ämnesområden.

- Det är brist på många grundämnen – vad ska vi ersätta dem med?
- Vilket blir nästa nya grundämne i det periodiska systemet?
- Vilket grundämne har påverkat närområdet där du bor?

För att delta i tävlingen skulle eleverna skapa en max två minuter lång film.

Eleverna i NO-inriktningen tyckte det var en bra idé och började spåna om vilka grundämnen som skulle vara med. De hade många idéer, men kom snabbt fram till att Malmslätt inte skulle vara den plats den är idag om inte flyget fanns där. Därför blev det punkt tre ovan som vi valde. Resultatet, som blev en film om Aluminium, kan ni se på följande länk



<https://www.youtube.com/watch?v=dGxukaHygzY&feature=youtu.be>

Filmen laddades upp, granskades och valdes ut till finalomgången för att sedan kunna röstas på under forskarfredagens helg. Vinnaren korades under kemins dag den 18 oktober. De som utsåg finalbidragen var en jury bestående av representanter från de fem samarbetsorganisationerna ForskarFredag, IKEM-Innovations- och kemiindustrierna i Sverige, Kemilärarnas resurscentrum (KRC), Svenska Kemisamfundet och Svenska Nationalkommittén för kemi.

Vi blev utsedda till finalister i kategorien skola 7-9 och vi vann! Följande anslogs på IYPT 2019:s hemsida, *International Year of the Periodic Table*.

I kategorin årskurs 7-9 vann **NO-inriktningen på Malmslättsskolan Tokarp, Linköping** med filmen **Aluminium**. **Juryns finalistmotivering:** Det pizzafärgade mineralet bauxit är väldigt viktigt för Malmslätt och det har med kemi att göra. Varför det är så får du veta mer om i den här pedagogiska och tydliga filmen.

Vi fick besök av Henrik Pedersen, professor från Linköpings universitets kemiinstitution. Han delade ut diplom och vi fikade. Privat var även ett besök på ett Science Center.

Vi åkte till TomTits i Södertälje och fick en mycket trevlig dag med många olika experiment. I en av föreläsningssalarna hittade vi vårt ämne!

Dagen gav oss mycket och vi är nu redo för nya utmaningar.

No-gruppen, Malmslättsskolan Tokarp

Ann-Margret Carlsson

annmca66@gmail.com



set



Växjö samlar 2000 matematiklärare till stor matematikfest

Under ett par dagar i januari 2020 var alla hotell i Växjö med omnejd fullbokade av 2000 matematiklärare, från förskola till universitet, som deltog i Matematikbiennalen 2020, med över 200 medverkande under 10 pass med upp till 26 parallella sessioner. Det blev två dagar fyllda av spännande möten i utställningar, diskussioner under och i anslutning till sessionerna, och under förflyttningar mellan dem. Biennial-appen hjälpte till att påminna om vilka sessioner man hade tänkt gå på och lokala lärare och studenter i Linneuniversitetets gula tröjor hjälpte deltagare att hitta rätt hus och sal.

Med så många parallella sessioner finns det många (!) fler kombinationsmöjligheter än deltagare. Denna text tar upp några av just mina personliga höjdpunkter och reflexioner.

Matematik, verklighet och matematisering

Paul Drijvers från Freudenthal-institutet i Utrecht pratade om *Realistiska förväntningar på realistisk matematikundervisning* och visade exempel från läromedel på matematikproblem med krystad verklighetsanknytning där ingen på allvar kan vara intresserad av resultatet: En person vill utöka sin gräsmatta till 374 kvadratmeter genom att bredda sin gräsmatta med x meter på en av kortsidorna och en av långsidorna. Gräsmattan är 15 m x 20 m före ändringen.

Linda Jarlskog visade exempel, både under en föreläsning och i en idéutställning, på hur man kan uppleva och upptäcka matematik genom att "*Se på offentlig konst och arkitektur med nya ögon*", med anknytning till grundskolans styrdokument som bland annat anger att undervisningen ska "ge eleverna möjlighet att uppleva estetiska värden i möten med matematiska formler och samband". Projektet som stötts av Gudrun Malmer stiftelsen kommer också att bli till en bok, full av inspiration för elever att upptäcka sin hemstads historia och kultur. I nästa nummer av LMNT-nytt kommer en artikel där Linda Jarlskog beskriver sitt projekt.

Under sista passet föreläste **Cecilia Christiansen**, som belönades med Guldäpplet 2017 (<https://www2.diu.se/guldapple/pristagare/cecilia-christiansen-och-ulrihca-malmberg/>) och som har också deltagit i en av Skolverkets referensgrupper för samtal om hur programmering skulle införas i läroplanen. Hon var också en av Ingvar Lindqvist-pristagare år 2000 (<https://www.kva.se/sv/pressrum/pressmeddelanden/sveriges-basta-larare-i-naturvetenskap-och-matematik>). Hennes föredrag om *Singapore math*, under sista passet blev ett härligt exempel på en strukturerad problemlösningsmetod som fokuserade på att lyfta fram det matematiska ur en uppgiftsformulering: Läs texten. Vad/vem handlar den om? Läs texten igen. Vad efterfrågas och vad vet man? Rita figur med block som illustrerar detta och innehåller allt som behövs. Läggbort texten. Hon beskrev inriktningen som "*CPA*" - *Concrete - picture - abstract*. Att rita en tydlig figur och att tidigt i lösningen notera vad som är känt och vad som efterfrågas - och inte glömma att läsa igenom uppgiften - är något som studenter ofta missar vid tentamen!

Matematik för matematikens skull

Thomas Weibull visade, steg för steg, undersökningar av fjärdegradspolynom och deras inflexionspunkter - och fram ur beräkningarna steg gyllene snittet. Alla steg i beräkningarna bör vara genomförbara på gymnasiet - och ge eleverna möjlighet att komma i kontakt med ett resultat som, enligt Thomas, är relativt okänt, även bland matematiker. Thomas illustrerade också resultatet med hjälp av GeoGebra, som nu används av många matematiklärare.



Han hade inspirerats till undersökningen av ett föredrag om digitala hjälpmedel av Bengt Åhlander under en tidigare biennial. "Lin McMullin's theorem" finns beskrivet på sidan <https://teachingcalculus.com/2013/07/10/lin-mcmullins-theorem/>. Lin McMulling inleder med ett citat "... The pleasure derived from mathematics is related in many cases to the surprise felt upon the perception of totally unexpected relationships and unities."

Programmering i matematiken och skolans digitalisering

Celia Hoyles, från University College i London (UCL), talade om "*Computing and Mathematics: Exploiting the potential for learning at their intersection*" och påminde om att projekt med "kodning" har funnits lång tid tillbaka och berättade att hon bl.a. under 70-talet arbetat med MIT-projektet LOGO som sedan vidareutvecklats till Scratch som många känner igen. I UCL-versionen, Scratch3, har katten som många användare känner igen bytts mot en skalbagge som har en tydligare riktning. Hon betonade värdet av "debuggning" - att elever lär sig att det inte är farligt att göra fel, men att de tränas i att söka fel och rätta till dem.

Hon reflekterade också över hur Storbritannien under många år haft ett "ICT-curriculum" som påminner om den svenska ITiS-satsningen med sitt fokus på användning av office-paket snarare än på programmering. Det tidiga 2000 talets IT-strategi för skolan beskrivs t.ex. på <https://pedagogiskamagasinet.se/ny-nationell-it-strategi-for-skolan/>. Tidskriften Datorn i Utbildningen (diu.se) har getts ut sedan 1995, och redan i andra årgången beskrivs programmering i åk 5.

Från mätningar till matematik

Under varsitt pass visade **Conny Modig** från Zenit och **Greger Blomqvist** från Sagitta läromedel exempel på hur mätningar med olika sensorer kan användas i fysik, kemi och biologi och ger grafer som kan beskrivas matematiskt. Genom möjligheten till snabb datainsamling kan fokus flyttas till analys av resultaten. När deltagarna själva fick prova mätningar uppstod många spännande diskussioner, glada skratt och nya undersökningar. Om du missade detta - saml ihop arbetslaget på den egna skolan och kanske från en eller ett par närliggande skolor och bjud in representanter för att besöka er och ge en riktad fortbildningsdag med mycket inspiration och kunskap om hur man kan använda och tolka data och låta eleverna få uppleva nya aspekter av matematik även i andra ämnen.

Likvärdig skola?

Många skolor skickade alla sina matematiklärare eller hela arbetslag - medan andra skolor, även på nära håll, inte lät någon lärare åka ens för en av dagarna. Vi är långt ifrån "en likvärdig skola". Material från de medverkande finns i alla fall att ladda ned från programmet på webbplatsen Matematikbiennalen2020.se, både för dem som fick vara med och för alla som missade denna stora matematikfest.

Om två år är det dags igen - kanske du och dina kollegor redan nu vill börja fundera över vad ni vill presentera under Matematikbiennalen 2022!

Ann-Marie Pendrill

Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se



LMNT gratulerar:

Kungliga Vetenskapsakademiens lärarpris 2020 till Ingvar Lindqvists minne.



Matematik

Magdalena Beben, lärare vid Tågaborgsskolan i Helsingborg får priset i matematik *”för att hon med brinnande passion för matematik använder varierade- och elevaktiva arbetsätt för att engagera alla sina elever, samtidigt som hon skapar strukturer för matematikundervisning som hon delar med kollegor, även utanför sin egen skola”*.



Fysik

Henrik Staaf, lärare på NTI Gymnasiet i Johanneberg i Göteborg, får priset i fysik *”för sin undervisning där elever reflekterar och lär av sina misstag genom praktisk problemlösning med tekniskt avancerad infrastruktur som har hög relevans för klimat och miljö”*.



Biologi

Anders Elm, lärare på Hovslättsskolan, Jönköping, får priset i biologi *”för att han utgår från elevernas vardag och genom lustfyllda biologiexcursioner i närmiljön uppmuntrar och inspirerar både kollegor och elever att vilja lära”*



NO (naturorienterade ämnen)

Emelie Hallmann Svidén, Vaxmoraskolan, Sollentuna, får priset i NO *”för att hon inspirerar lärande i NO genom att kreativt använda digitala verktyg som hävstång, så att alla elever blir nyfikna och lyckas”*.

Foto: Ateljé Photos 4U.

Analys av kemilärares digitala resurser - ett examensarbete

Youtube, Ehinger, KRC och 100 till - analys av kemilärares digitala resurser är rubriken till Heléne Widén och Björn Lundbergs examensarbete.

Nyckelorden i abstract är : *kemi, lärande, digitala resurser, IT, IKT, Youtube, simulering, video, film, interaktiva böcker, digitala lärspele, engelska, Phet, KRC, Ehinger, interaktiv*

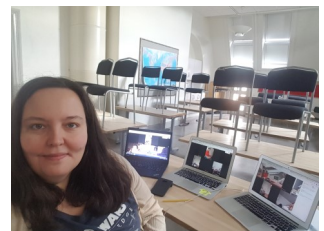
Här är länken till Göteborgs Universitetsbibliotek

https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/55825/1/gupea_2077_55825_1.pdf

Det är en sammanställning av kemiresurser som 80 kemilärare på gymnasiet i Sverige använder. Det innehåller totalt över 200 olika länkar från över 100 olika websidor. Lärarna fördelade själva sina resurser på fyra kategorier utifrån för **vem** (lärare eller elev) och **var** (i eller utanför klassrummet) resursen passar bäst. Undersökningen gjordes 2017 och mycket har hänt sedan dess på den digitala fronten. Kanske kan undersökningen ändå vara intressant i dessa tider med distansundervisning på olika stadier i många skolor.

I nuläget är det många lärare som måste ha annorlunda undervisning än de är vana vid. Distansundervisning kräver en helt annan planering och inte minst modern teknik! säger Louise Powers lärare i SO, där hon sitter vid sina tre skärmar.

Red. 27 mars 2020





En hård och kantig boll med tolv sidor - mineralundersökning

Att arbeta med mineral och det naturvetenskapliga arbetssättet i undervisningen

Vackra mineral har förmågan att fascinera människor oavsett ålder och intressen. De flesta av oss har nog någon gång plockat upp en vacker sten och tagit med hem eller sett ett barn som fyllt sina fickor med stenar.

Jag började jobba på Vetenskapens Hus i Stockholm 2009, i den del av den pedagogiska verksamheten som fokuserar på natur och miljö Naturens Hus i Bergianska trädgården. Där utvecklar jag idag skolprogram och undervisar. Syftet med verksamheten är att öka barn och ungdomars intresse för de naturvetenskapliga ämnena, matematik och teknik.



Naturens Hus i Bergianska trädgården.

Skolprogram

Mitt arbete på Naturens Hus började med att jag tillsammans med min kollega Ann Franzén spred fascination för biologi och då i huvudsak växter. Efter en tid fick jag möjligheten att vidareutveckla en elevaktivitet om mineral, som tidigare tagits fram för lågstadiet av Alasdair Skelton, professor i geokemi och petrologi vid Stockholms universitet.

Aktiviteterna vi erbjuder för elever kallar vi skolprogram och de är kopplade till skolans kurs- och ämnesplaner. Mineral har ingen tydlig relevans i skolans styrdokument och kan i ett första läge därför kännas omotiverat att jobba med, både hos oss och i klassrummet. Min utgångspunkt har därför varit att utveckla aktiviteten utifrån det naturvetenskapliga arbetssättet och min målsättning är att eleverna ska lära sig att jobba systematiskt, kunna iaktta och sätta ord på skillnader mellan olika mineral. Mineral har den fördelen att de lätt fascinerar både med sin form och skönhet.

Mineraldetektiven

Den pedagogiska grundtanken i skolprogrammet om mineral, som vi kallat ”Mineraldetektiven”, är att eleverna ska lära genom att använda flera sinnen. De ska arbeta praktiskt, uppleva, upptäcka, känna och undersöka. Exempelvis vill jag att eleverna ska uppleva att mineral har olika densitet, få testa att en del mineral är mjuka och andra är hårda, att de känns olika när man tar på dem, att en del kan smaka och andra kan lukta o.s.v. Jag vill också att eleverna samarbetar och jobbar som geologer gör.

Det finns också några andra utmaningar med att jobba med mineral. Antalet mineral i världen är väldigt stort—det finns 4500 olika mineral. När eleverna jobbar med mineral stöter de också på många nya begrepp såsom ”mussligt brott”,

Vad är ett mineral?

Nationalencyklopedin definierar ett mineral som ”en naturligt förekommande, fast, kristallin och oorganisk substans med väldefinierad kemisk sammansättning, kristallstruktur och



Röd kalkcit(t.v.) och röd fältspat(t.h) kan se förvillande lika ut.



”glasglans” och ”kristallform”. Vissa mineral kan även vara lika varandra. Jag redogör här för hur man enkelt kan jobba med ett begränsat antal vanliga mineral på ett systematiskt sätt, men också hur arbetet kan vara motiverat utifrån elevernas språkutveckling och träning av samarbetsförmåga.

Innan eleverna börjar undersöka med mineral brukar jag gå igenom vad som är skillnaden mellan ett mineral och en bergart, att mineral är bergarten byggstenar. Detta kan enklast illustreras med att visa bergarten granit och förklara att de olikfärgade ”prickarna” som vi ser är olika mineral.

Övning I: Att lära sig se skillnader och sätta ord på dessa

För att kunna identifiera mineral måste man kunna se skillnader och likheter och själv kunna sätta ord på dem.

Sortera vita mineral

Övningen jag inleder med är att eleverna får tre vita mineral; kvarts, fältspat och kalcit, två av vardera sort (eftersom de kan variera lite i utseende) så att de har en hög med sex vita stenar. Dessa är vid en första anblick förvirrande lika varandra. Elevernas uppdrag blir att tillsammans med en kompis sortera upp stenarna i tre högar så att samma mineral hamnar i samma hög. Jag brukar ge dem ledtrådar som: Vilken form har de? Hur känns de när man tar på dem, är de sträva eller släta? Hur ser de ut när man tittar på dem i ljuset?

Eleverna är ofta väldigt duktiga på att gruppera stenarna rätt, så de kan alltså se skillnaderna. Svårigheten är däremot att sätta ord på skillnaderna.

Material till övning 1

- Vit kalcit med tydlig kristallform
- Vit kvarts med tydlig fettglans
- Vit fältspat



Kvarts har mussligt brott och fettglans (t.v.) Kalcit har rombisk form och plana ytor (mitten). Fältspat har glasglans och plana ytor (t. h.).

Sätta ord på skillnader

Det är viktigt att eleverna får sätta egna ord på skillnaderna, antingen muntligt eller skriftligt. De kan exempelvis skriva upp orden på tavlan, vilket ger en god överblick över alla grupperas resultat. När man gemensamt sammanfattar elevernas observationer och beskrivningar kan man överföra dessa till de vetenskapliga ord som geologer använder för att beskriva skillnader, såsom ”glasglans” och ”mussligt brott”. Man bör vara noga med att värdera elevernas beskrivningar jämlikt och till en början använda både deras uttryck och de vetenskapliga. Att sätta ord på skillnader och likheter passar också bra för elever med språksvårigheter, då det är ett bra sätt att träna på språket i ett sammanhang som de är engagerade i.

Vill man göra något praktiskt och uppseendeväckande kan man också slå sönder en kalcit med hammare för att visa att alla bitar får samma form. Kalciten känns igen just på sin rombiska form och hårdhet.



Introducera hårdhet

Att bara använda sig av sin syn och känsel för att identifiera mineral räcker inte alltid. De mineral i övning I som oftast är svåra att skilja på är kalcit och fältspat. De har samma glans och är lika i sin form men har olika hårdhet. Fältspat är hårdare än kalcit och vid ett reptest så repar alltid fältspat kalcit, men kalcit kan aldrig repara den hårdare fältspaten. Man kan därför låta barnen testa vad som repar vad. Ett annat sätt man kan visa skillnaden i hårdhet på är att testa om mineralet repar en glasskiva. Fältspaten repar glasskivan men det gör inte kalciten. Att börja använda redskap på detta sätt är också en bra övergång till övning II.

Övning II: Att använda redskap vid identifiering

När eleverna har lärt sig att observera skillnader och sätta ord på sina iakttagelser är det dags att introducera de redskap som geologer brukar använda när de identifierar mineral.

Sortera mörka mineral

Jag brukar låta eleverna arbeta i grupp och ge dem fyra till fem olika mörka mineral. De får ett antal av varje mineral, exempelvis två hematiter och tre grafiter osv. Samma mineral kan som sagt se ganska olika ut vid första anblicken och därför får de några exemplar av varje. Genom att studera mineralers egenskaper får eleverna avgöra vilket mineral det är. Till sin hjälp kan eleverna få en tabell med egenskaper så blir det lättare att jobba strukturerat och systematiskt.

Material till övning II

- Mineral: hematit, magnetit, grafit, zinkblände, pyrit
- Oglaserat porslin exempelvis en elpropp
- Glasskiva
- Magnet

Mineral	Streckfärg	Repar glas	Magnetisk
Hematit	Röd	Ja, men svagt	Nej
Magnetit	Svart	Ja	Ja
Grafit	Grå	Nej	Nej
Zinkblände	Vit till gulbrun/brun	Nej	Nej
Pyrit	Grön- till brunsvart	Ja	Nej

Enkel identifieringstabell med fem mineraler (tabellen).



Det grå mineralet är en hematit med rödaktig streckfärg. Det silvriga är en pyrit (kattguld) med svrtgrön..

Övning III: Att arbeta med mineralnyckel

Inom ämnet biologi är det vanligt att man använder olika typer av nycklar för att ta reda på vad det är för arter. Exempelvis använder man ofta insekts- och trädnycklar. Men nycklar brukar inte användas för identifikation av mineral.

Begränsningen i mineralnyckeln är att den inte kan innehålla alla mineral som eleverna skulle kunna hitta om de går ut i naturen. Flera bergarter kan också vid en första anblick vara förvirrande lika rena mineral. Men med några väl valda mineral är nyckeln ett utmärkt sätt för eleverna att jobba systematiskt med identifikationen. Som bonus kommer de att lära sig att känna igen några av Sveriges vanligaste mineral



De olika mineralnycklarna som vi har utvecklat vid Naturens Hus är anpassade för olika åldrar och har olika svårighetsgrad. När eleverna har identifierat alla mineral kan vi ta nästa steg. Eleverna får då flera olika mineral – samma mineral som de har i sin mineralnyckel men i andra färger.

Vi har ökat svårighetsgraden och samtidigt sker något fantastiskt! Eleverna upptäcker, genom att använda mineralnyckeln, att ett mineral kan finnas i flera olika färger. Kvarts kan exempelvis vara rosa eller vit.

Genom att de jobbar systematiskt med sina nyvunna kunskaper, studerar brottytor, mineralens glans, hårdhet och form, kan eleverna lätt komma fram till vad det är för mineral trots en uppenbar olikhet i färg.

När eleverna har fått testa att vara mineraldetektiver och går hem från ett besök i Naturens Hus brukar varje liten sten på marken kunna vara intressant. Detta nyvunna intresse kan sedan tas vidare genom att man exempelvis pratar om mineralens användning både i nutid och forntid. Man kan ta diskussionen vidare och prata om grundämnen och strukturer och fördjupa sig i de två mineral som de flesta av eleverna tycker är mest spännande, guld och diamanter.

Den som vill ha mineralnyckeln kan kontakta mig.

Johan Lundberg

Pedagogisk utvecklare i biologi vid Vetenskapens Hus

johan.lundberg@vetenskapenshus.se

Material till övning III

- Minerallåda med hematit, magnetit, grafit, korund*, zinkblände, kvarts*, fältspat, pyrit, granat*, kalcit*, talk, gips
- Mineralnyckel
- Oglaserat porslin exempelvis i form av en elpropp
- Glasskiva
- Magnet

** Mineral som förekommer i flera olika färger och som kan användas för att göra övningen svårare*



Mer om kemiundervisning i ett vardagssammanhang

I förra numret av LMNT-nytt introducerade jag begreppet kontextbaserad kemiundervisning, vilket innebär att sätta faktakunskaperna i kemi i en kontext, ett sammanhang, som är intressant och relevant för eleverna. Jag gav exemplet ”min egen produkt hemifrån” och matlagning. I detta nummer ger jag ytterligare ett exempel.

Fläckborttagning

Detta exempel, som handlar om fläckborttagning, genomför jag i kursen Kemi 1 på gymnasiet. Det har presenterats på konferensen Kemi för alla i oktober 2018, och publicerats i NATDIDs skriftserie [1]. Eleverna läser en tidningsartikel i Sydsvenskan med titeln ”Onödiga kemikalier ökar risken för allergier”. Titeln syftar på att rengöringsmedel ofta innehåller parfym, konserveringsmedel och färgämnen, vilka kan orsaka allergier, och att man kan ifrågasätta vad de egentligen gör för nytta.

Tidningsartikeln handlar om vad rengöringsmedel behöver innehålla för att ta bort olika fläckar, och att vissa fläckar kan tas bort med enklare metoder. Eleverna får välja något att göra fläckar med och ta med till nästa lektion, exempel: avokado, rödbeta, svarta vinbär, kaffe, choklad, gräs, cykelolja, ketchup, blod.

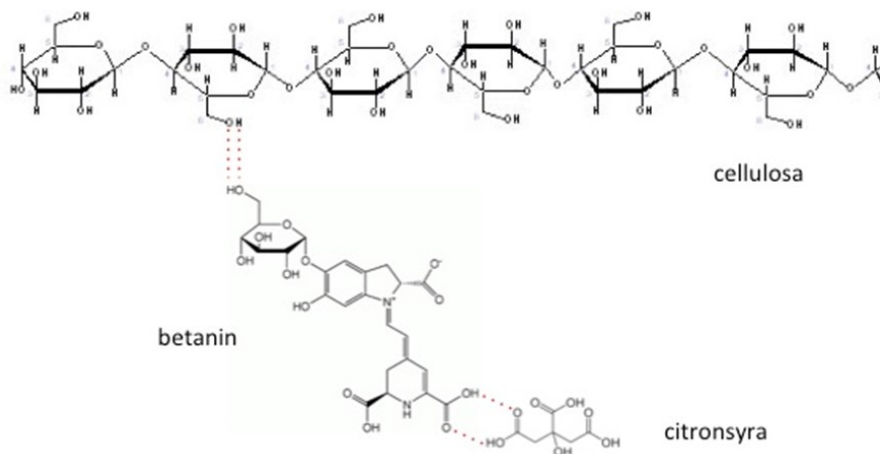


Vid denna laboration gör eleverna fläckar på antingen T-shirt (klippta vita tygbitar av bomull) eller skärbräda (utsågade bitar av plast). Det viktiga är att arbeta systematiskt, att göra likadana fläckar på flera tygbitar eller plastbitar. Därefter testar eleverna olika ämnen för att försöka ta bort fläckarna. Exempel på fläckborttagningsmedel: kallt vatten, varmt vatten, tvål, diskmedel, tvättmedel, ättika, citronsyra, lacknafta.



Vita tygbitar av bomull med fläckar av rödbeta (till vänster) och försök att ta bort rödbetsfläckarna med olika ämnen (till höger).

Efter laborationen får eleverna försöka förklara varför fläckarna gick att ta bort med vissa ämnen, men inte med andra. Eleverna letar fram strukturformler, jämför strukturerna med varandra och försöker rita ut intermolekylära bindningar. Alla kombinationer av fläckar och olika fläckborttagningsmedel kan inte förklaras med den information och de kunskaper vi har. Flera fläckar och fläckborttagningsmedel innehåller många olika ämnen. Detta gör dock lektionsupplägget autentiskt och därmed mer intressant.



Strukturformler av cellulosa i bomull, färgämnet betanin i rödbeta samt citronsyra. Vätebindningar mellan molekylerna är utritade med streckade röda linjer. På så sätt kunde eleverna förklara varför betanin kan binda till cellulosa och skapa rödbetsfläckar på bomullstyget, samt varför citronsyra kan användas för att lösa upp och tvätta bort fläckarna.

Camilla Christensson, lektor i naturvetenskaplig specialisering, Katedralskolan i Lund, [ca-milla.christensson@lund.se](mailto:camilla.christensson@lund.se), Ingvar Lindqvistpristagare i kemi 2019

Referenser [1] Broman, K. & Christensson, C. (2019). Kemin satt i sammanhang – hur gör vi ämnet relevant för elever? I K. Stolpe & G. Höst (Red.), Kemi för alla – Bidrag från konferensen 1-2 oktober 2018 i Stockholm arrangerad av Kemiläraernas resurscentrum. (sid. 25-41). Naturvetenskapernas och teknikens didaktik nr 5. <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1361477/FULLTEXT01.pdf>



Maria Ingelman Sahlén Minnesfond för Matematiskt Lärande

Maria Ingelman Sahléns fond skapades den 30 oktober 2017.

Som logo för fonden valde man symbolen epsilon då detta var en av Marias favoritsymboler.

Syftet är att föra Marias vilja och engagemang för matematik och på olika sätt främja matematikstudier och matematikundervisning.

Bidrag skall delas ut till lärare och studenter som vill vidareutbilda sig i nya metoder för matematiskt lärande.

Den första prisceremonin hölls söndagen den 19 jan 2020 på Nordic Light Hotel i Stockholm. Ceremonin startade med en presentation om vem Maria Ingelman Sahlén var som person, hennes liv och hennes gärningar. Man kan läsa om Maria och om fonden på hemsidan www.mariasfond.org



Syftet med fonden presenterades samt vilka kriterier man använt sig av för att välja ut de som fick äran att bli stipendiater vid denna första prisceremoni.

Kriterierna man beaktar då man läser igenom de ansökningar som kommer in är:

- * Uppfyller projektet fondens syfte?
- * Finns det aspekter av förnyelse i projektet?
- * Är projektet genomförbart?
- * Finns möjlighet till återkoppling och redovisning?
- * Sammanfattande bedömning av stipendiepengarnas ”nytta”

Tre stipendiater uppfyllde dessa kriterier och fick vardera anslag för att jobba vidare med sina projekt. De fick under ceremonin presentera sina projekt.

1. Annica Augustsson och Bonnie Trubarac Wahlbeck från Österledskolan i Oskarström fick 30 000 kr för projektet *Problemlösning enligt ”Singaporemetoden”*.

Beskrivning av projektet:

Österledsskolan brottas med låga resultat i matematik, trots att de i kollegiet är långt framme vad gäller matematikdidaktik. De största bristerna ser Annica och Bonnie i problemlösning. Förra året när de var på NCTM:s konferens så väcktes deras intresse av Singaporemetoden, där man utgår från problemlösning för att sedan lära eleverna aritmetiken. Detta väckte deras intresse och de har sökt efter material och utbildning kring denna metod i Sverige. De få böcker de hittat är inte tillräckliga utan de behöver mer utbildning i detta. De upptäckte att det kommer finnas föreläsningar om Singaporematte på nästa års NCTM-konferens och genom att delta i denna konferens kan de få möjlighet att lära sig mer och skapa kontakter med lärare som arbetar med metoden dagligen. Efter konferensen kommer de att delge övriga Ma-kollegor på skolan sina erfarenheter, dels vid ämnesträffarna samt vid en studiedag där de kan ha workshops och fördjupa sig mer alla tillsammans i de nyförvärvade kunskaperna.

Deras mål är att de med de nya kunskaperna inom Singaporemetoden kommer att kunna implementera metoden i undervisningen. Deras förhoppning är att Singaporemetoden leder till att deras elevers förmåga i problemlösning utvecklas, som i sin tur leder till högre måluppfyllelse på skolan inom matematik.

2. Mats Grumert, Karin Svensson m fl från Västerviks gymnasium i Västervik fick 30 000 kr för projektet **Stöd**



Hanna Ingelman-Sundberg (styrelseledamot), Annica Augustsson (stipendiat), Bonnie Trubarac Wahlbeck (stipendiat), Magnus Ingelman-Sundberg (styrelsens ordförande). Foto taget av Simon Ingelman-Sundberg

Hanna Ingelman-Sundberg (styrelseledamot), Karin Svensson (stipendiat), Magnus Ingelman-Sundberg (styrelsens ordförande). Foto taget av Simon Ingelman-Sundberg

till elever med matematiksvårigheter.

Beskrivning av projektet:

Syftet är att bygga upp en organisation för att ge elever i matematiksvårigheter adekvata anpassningar och särskilt stöd. I arbetet finns flera yrkeskategorier, matematiklärare (4 st), specialpedagog och rektor. Avsikten är att åstadkomma en helhetssyn och att systematiskt göra det som på rätt sätt gynnar elevernas inläring. Målet är att alla elever i matematiksvårigheter ska få den hjälp som ger bäst resultat i form av godkända betyg och en positiv syn på matematiken. Det som gjorts hittills är att rektor Karin Svensson initierat en mer fast organisation och utveckling av rutiner så att elevernas behov synliggörs och att de får sina undervisningsbehov tillgodosedda.

För att komma vidare behöver man få en större kunskap om vad man kan och bör göra inom organisationen. Kursen de ansöker medel till hoppas de ska kunna ge dem en grund att arbeta vidare ifrån för att under nästa läsår (20/21) ha kunskaper nog för att på ett bra sätt stödja eleverna med adekvata åtgärder. Kursen "matematiksvårigheter" anordnad av kompetendo ska dels bidra med en samsyn kring vad man kan eller bör göra och ge dem ett batteri med tänkbara åtgärder för deras organisation att arbeta vidare med. De ser det som en viktig del att både lärare, specialpedagog och rektor deltar på kursen för att få den samsyn som behövs i de vidare diskussioner de kommer ha så att deras resurser används till rätt saker som gynnar elevernas matematikutveckling och att det höjer lusten till matematik för deras elever.

3. Ida Eidhagen från Alsike skola i Knivsta fick 7 200 kr för projektet **Främjandet av matematiskt intresse i lågstadiet**. Priset togs emot av Kristin Arnberg från SkilleEd då Ida Eidhagen inte hade möjlighet att delta.

Beskrivning av projektet:

Syftet är främja och utveckla det matematiska intresset hos elever i lågstadiet. Med hjälp av digitala appar i kombination av traditionell matematikundervisning vill de befästa kunskaper och väcka diskussion. Man har gjort en satsning på skolan genom att förse alla elever med en egen Ipad. Problemet är att budgeten inte räckte till för att köpa in matematik-appar som utmanar och individualiserar undervisningen på det sätt som de planerat för. De köpte in fem exemplar av appen "Matteappen 1" (Parama matte 1) som fick testas av fem elever. Man har då sett att den appen skulle vara ett bra komplement till undervisningen.



Genom att få med alla eleverna i den grundläggande matematikundervisningen kommer de att få fler elever som behåller det matematiska intresset upp i årskurserna. De tror på en kombination av en digital och praktisk matematikundervisning. Genom att möta eleverna med digital teknik i kombination med laborativt material och undervisning vill de befästa och främja de yngre barnens intresse för matematik.

Efter presentation av projekten avslutade man ceremonin med ett trevligt mingel.

Suheyla Demir seila.demir@gmail.com

Representant för LMNT, Lärare på Mörbyskolan, Danderyds kommun

Aadu Ott - in memoriam

Den 14 mars 2020 skulle Aadu Ott ha fyllt 80 år. Under många år var han ledamot i styrelsen för västra kretsen av LMNT.

Många, många årgångars lärarstudenter vid Göteborgs universitet har fått möta Aadu Ott inom ramen för de tvärvetenskapliga kurserna på fjärde terminen, som samlade lärare och lärarutbildare från flera fakulteter. En bild därifrån:

En stor hörsal på Pedagoggen i Mölndal, sent 90-tal. Ett par hundra nyfikna lärarstudenter, just inom en av de tvärvetenskapliga kurserna på fjärde terminen i lärarutbildningen på Göteborgs universitet. Området framför tavlan som en stor rymdinspirerad teaterscen. På schemat: *Föreläsning av Aadu Ott*. Det blev en föreläsning om fysik, teknik och samhälle, med dikter från Harry Martinsons Aniara, som lästes av lärarstudenter och med fördjupade kommentar från Aadu Ott. Jag tackade efteråt för en stark upplevelse och konstaterade att det måste ha tagit otroligt mycket tid att förbereda. Aadu konstaterade "Man måste ju få ha roligt".

Ett annat av Aadus många viktiga bidrag till lärarutbildningen i Göteborg är utveckling av kurser för det nya skolämnet Teknik. Inom ramen för tekniklärarutbildningen har studenterna tillbringat en vecka på Deutsches Museum i München, ofta tillsammans med yrkesverksamma lärare från hela landet. Ett par gånger har jag fått vara med tillsammans med Aadu, och fått uppleva hur han får liv i de olika artefakterna, genom berättelser som sätter dem i ett historiskt sammanhang. Hösten 2014 fick jag själv åka dit med en grupp - och såg entusiastiska anteckningar i gästböckerna på Kerschensteiner Kolleg från lärare som varit där tidigare år tillsammans med Aadu.

"Pi-dagen" 14 mars är också Einsteins födelsedag. Aadu läste och samlade många böcker om Einstein och hans arbete. Under Göteborgs Internationella Vetenskapsfestival 2016 anordnade han tillsammans med hustrun Aslaug en fiktiv postum diskussion mellan Albert Einstein och Harry Martinson under rubriken Albert och Harry – Två vagabonder i Kosmos.

Vi är många som vill tacka Aadu, för alla kreativa projekt som han arbetat med, där vi fått komma in som observatörer eller som deltagare på en liten, liten del.

Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se



Experimentsidor

Hoppas att du är lika glad i experiment som Carl-Olof Fägerlind, som här bidrar med tre fina experiment. Det första som kan göras hemma i köket, kan man ge elever i uppdrag att göra hemma och sedan diskutera och förklara i skolan som en introduktion till ljusets brytning.

Experiment med ett mynt - ljusets brytning



Lägg en femkrona i en tallrik.



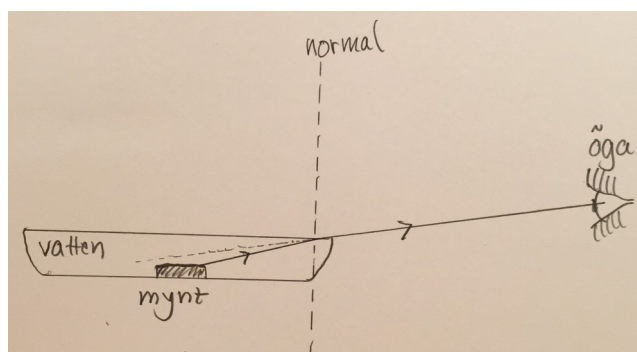
För bort skålen från ögat så att du inte ser myntet längre.

En vän håller sedan sakta i vatten i skålen tills du ser hela myntet igen.



Varför kan du se myntet igen?

Ljuset bryts från normalen när ljusstrålen går från vatten till luft.



Luft och vatten har olika densitet, faser samt olika brytningsindex.



Experiment med ljuslåga från stearinljus

I ett stearinljus reagerar stearinsyra med syre: $C_{17}H_{35}COOH + 26 O_2 \rightarrow 17 CO_2 + 18 H_2O$. Förbränningen till koldioxid och vatten är inte fullständig utan det bildas även brottstycken av kolväten. Om man håller en metallbit i ljuslågan får den en beläggning av sot, dvs. kol, eftersom syretillförseln är låg i mitten av lågan (se bild nedan). Det är de ”glödande kolatomerna” som ger ljuslågan dess karakteristiska sken.



I denna reaktion kommer kolatomer/kolpartiklar att exciteras. Vid deexciteringen alstras ljus.



Många atomer/molekyler blir så exciterade av lågans höga temperatur att de till och med förlorar elektroner. Atomer/molekyler blir på så sätt joniserade och därmed positivt laddade. När man laddar upp en bandgenerator och ser till att den blir positivt laddad kommer den att repellera positivt laddade partiklar och attrahera negativa partiklar. Bilden ovan visar att lågan med sitt positiva innehåll repelleras från bandgeneratorn.

Du läsa mer om reaktionerna vid förbränningen på

<http://chem-www4.ad.umu.se:8081/Skolkemi/Experiment/experiment.jsp?id=28>

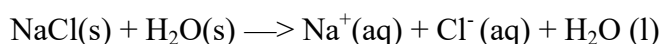


Experiment med salt och is - fryspunktssänkning

Om du lägger en tändsticka på en isbit och sedan saltar på den, så fryser tändstickan fast. Varför det?

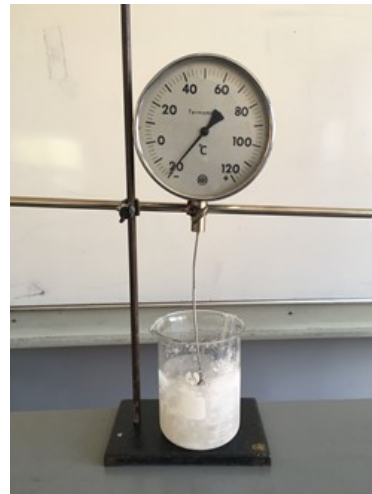
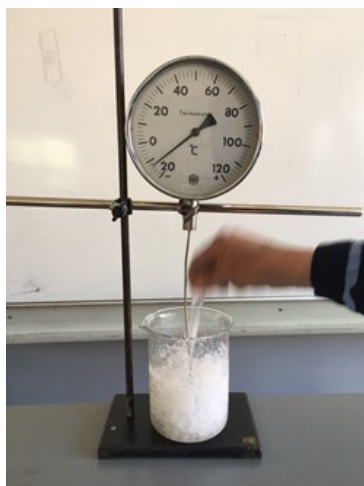
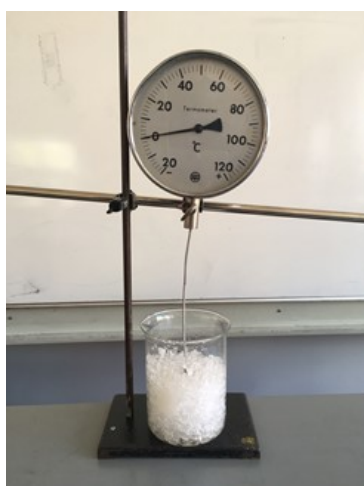


Vanligt bordssalt, natriumklorid har formeln NaCl och är en jonförening. Det är därmed ett polärt ämne. Därför löser sig salt gärna i vatten som är en polär molekylförening. Is är polärt liksom vatten. Därför löser sig salt bra i is. I en iskristall bildar vattenmolekylerna en fast struktur, de ligger i ordning. När is (fast vatten) smälter till flytande vatten ökar oordningen. Vätebindningarna mellan vattenmolekylerna och is bryts. Det krävs alltid värme (energi) för att bryta bindningar. Värme tas från isen och den lösning som bildas. Då fryser tändstickan fast.



Termodynamikens andra huvudsats säger att den totala entropin, oordningen, i universum ökar, så även i vår salt-is-blandning.

Ta 500 g krossad is och blanda med 100 g salt. Din blandning blir -20 grader



När lösningen blir mättad på salt får man den lägsta temperaturen. Processen kallas fryspunkts-sänkning. Allmänt gäller att en vätska får en lägre fryspunkt när ett annat ämne löses i vätskan.

Carl-Olof Fägerlind

c.fagerlind@gmail.com

PS Tillverkning av glass för snart 100 år sedan

Såväl Carl-Olof som jag själv är lyckliga ägare av ärvda exemplar av Prinsessornas kokböcker från 1930. I bok tre hittar man "Vridning av glass". Sockerbitstora isbitar varvas med grovt salt i en hink, rörs om i ca 10 min. I "glassdosan" som sätts mitt i hinken hålls glassblandningen och man vevar, "vrider runt" vingarna i en halvtimme eller tills det blir tungt att dra veven. På en hel sida beskrivs sedan nedpackning och frysning./ Birgitta Lindh



AGAs uppfinningar under ett sekel



En framgångsrik svensk innovationsverksamhet med global utbredning.

Verksamheten är beskriven i ett spiralhäfte som är sammanställt och utgivet av Innovationsgruppen inom föreningen AGA-terna. I häftet har de valt att lyfta fram de olika teknikområdena och de innovationer som satt sina spår, inte bara i AGAs historia utan också i en vidare teknikhistoria.

Vi får veta vad som pågått inom företaget AGA från år 1904 till år 2000 samt Gustav Dahléns levnadshistoria i början av häftet. Därefter följer alla uppfinningar som AGA har patent på. Här kan man både hitta kända och mindre kända uppfinningar. Häftet kan användas som ett referensexemplar för lärare som undervisar om svenska uppfinningar för att sedan låta eleverna jobba vidare med

att ta reda mer om dessa uppfinningar. Målet för innovationsgruppen är att denna skrift ska intressera ungdomar och öka deras intresse för att uppfinna nya saker.

Boken kan enklast köpas över nätet på Chalmersstore, www.chalmersstore.se. Sök där genom att ange boktitel. Den kostar 149 kronor plus frakt.

Ann-Margret Carlsson

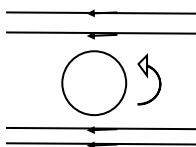
annmca66@gmail.com

Är du intresserad av att undersöka Magnuseffekten?

Vad är det som gör att man kan skruva en hörna direkt i mål? Jo, den sk Magnuseffekten. Vad är Magnuseffekten? När uppträder den?

I fotboll kan man skruva bollen så att den avviker i sidled. I bordtennis kan man toppa ett slag så att bollen får överskruv och dyker neråt. I golf ger man bollen underskruv för att få bollen att åka så långt som möjligt. Att ett roterande föremål följer en annan bana än ett icke roterande kallas för Magnuseffekten efter den tyske fysikern Gustav Magnus (1802-1870).

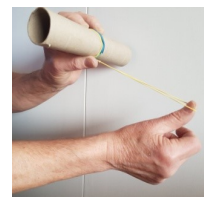
Då en boll roterar drar den med sig luft p.g.a. friktionen. En boll med motursrotation rör sig åt höger i figuren och möter då en luftström. Denna luftström kommer att öka trycket på undersidan av bollen vilket medför att bollen avviker uppåt.



Alternativ förklaring $P_{stat} + P_{dyn} = konstant$. På undersidan av bollen

bromsar luftströmmen upp friktionsströmningen vilket medför att det dynamiska trycket kommer att minska, till följd av detta ökar det statiska trycket och bollen får en lyftande kraft uppåt.

Du kan enkelt demonstrera effekten med en tom hushållsrulle och fyra ihopkopplade gummiband. Linda de fyra ihopkopplade gummibanden runt mitten på rullen. Under lindandet skall du se till att spänna bandet för att få tillräcklig rotation. Håll sedan rullen som i bilden till höger och släpp sedan iväg rullen.





Här kommer ytterligare en beskrivning på en tillämpning av Magnuseffekten i form av en rotor

Denna enkla modell består av:

Två gamla skateboardhjul som har en ytterdiameter på 6 cm och ett hål på 8 mm. Tack vare att dessa hjul är lite koniska passar de perfekt till ett plåtrör från en gammal trädgårdsbelysning med diametern 6 cm.

En 30 cm lång 8 mm gängad stav, 5 muttrar och 5 brickor samt en liten träplatta med måtten $13,2 \times 5,2 \times 1,5$ cm för att passa precis att skruvas fast på en PASCare ME 6950. Den gängade stängen är fäst med en mutter som är försänkt på undersidan av träplattan (figur 1).



Figur 1



Figur 2

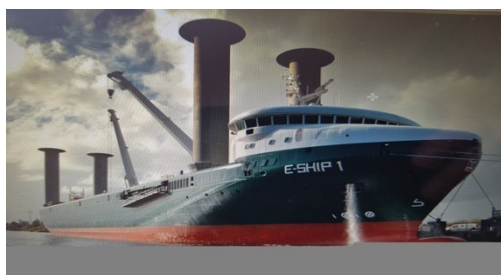


Figur 3

På ovensidan av träplattan (figur 2) finns i tur och ordning först två brickor därefter en mutter och sist åter en bricka för att lyfta upp hjulet så att det går fritt från träplattan. Träplattan skruvas fast på PASCaren.

Med hjälp av ett nylonsnöre lindat runt skateboardhjulet kan man genom att ”starta på samma sätt som en gammal aktersnurra” sätta fart på cylindern. Observera den lilla snörstumpen som visar att nylonlinan är låst runt sig själv. Det är då praktiskt att som mothåll hålla i den uppstickande biten av den gängade stängen samtidigt som du med lillfingret låser hjulet innan ”starten” (figur 3). För att nu demonstrera Magnuseffekten fungerar en hårtork som vindalstrare.

Exempel på fartyg där Magnuseffekten utnyttjas för att skapa rotationsenergi:



Figur 4 *E-ship 1*



Figur 5 *Viking Graces Flattnerrotor*

Har du funderingar om konstruktionen ring Stig 070 - 444 54 94 eller maila stigkrios@gmail.com

Stig Sandström



Omgivna av magnetfält - undersök med din telefon

Om du någon gång orienterat så vet du att kompassnålen pekar (ungefär) åt norr, även om jordens magnetiska poler inte ligger precis på nord och sydpolen. I södra Sverige pekar kompassnålen några grader åt öster. I andra delar av världen är avvikelser större: Min gamla kompass har kvar en tejp-bit med markering $c21^\circ$ åt öster, från min postdoc-tid i Seattle, då jag var ute mycket i North Cascades, och behövde korrigera kompassriktningarna från kartan. Avvikelsen ändras också eftersom magnetpolerna sakta ändrar läge: deklinationen för Seattle har nu minskat till ca 15° .

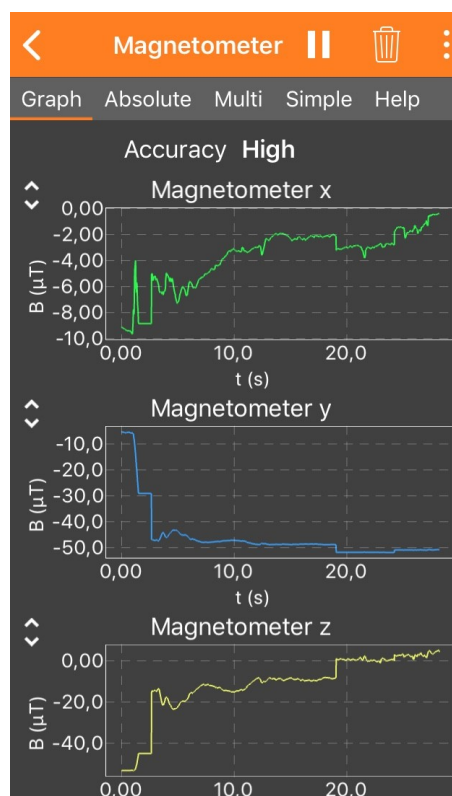
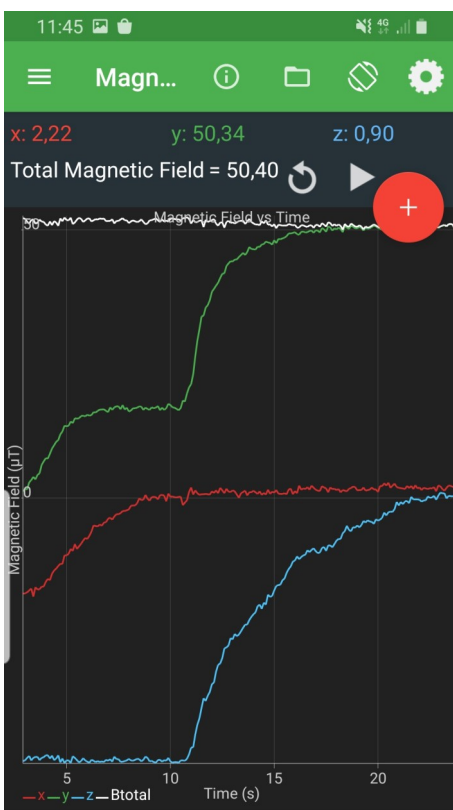
Men har du någon gång funderat över vilken riktning jordens magnetfält egentligen har?

Att bestämma jordens magnetfält med hjälp av Helmholtz-spolar är en klassisk gymnasielaboration inom elektromagnetism. Lite mer lättillgängligt för att "se" det osynliga magnetfältet är att använda den magnetometer som finns i många nyare telefoner. Med appar som PhyPhoX (PHYSics PHOne eXperiments, från phyphox.org) eller Physics Toolbox Sensor Suite (från vieyrasoftware.net) kan du komma åt telefonens sensorer - och kanske få värden på magnetfältet i tre dimensioner. På sidan <https://phyphox.org/sensordb/> kan du kontrollera vilka sensorer som just din telefon har. Prova!

Enligt telefonens konventioner pekar x-axeln åt höger på skärmen. Även y-axeln ligger i skärmens plan, vinkelrät mot x-axeln, medan z-axeln pekar rakt ut/upp från skärmen. Kan du från mätvärdena lista ut i vilken riktning fältet pekar?

En forskningsartikel från Uppsala universitet beskriver hur en grupp studenter fick till uppgift att med hjälp av utrustningen IOLab genomföra en liknande uppgift och hålla en stor pil i fältets riktning [1]. Studenterna kom så småningom på att de kunde rotera utrustningen så att den pekade i fältets riktning genom att rotera den så att bara en koordinat var skild från noll.

Vad händer om du vrider telefonen så att y-axeln pekar mot norr? Kan du tippa upp telefonen tills bara en axel blir kvar? Bilderna nedan visar skärmsklipp från Physics Toolbox och PhyPhoX när telefonen roterats på detta sätt.





Magnetfältet i AR (Augmented reality)

VieyraSoftware som utvecklat appen Physics Toolbox har fått stöd av NSF (National Science Foundation i USA) för att också utveckla en "Augmented reality" (AR) app för att visa jordens magnetfält: Physics Toolbox AR [2]. Appen använder telefonens magnetfältssensorer tillsammans med accelerometer, gyro och kamera för att skapa en visualisering av det magnetfält som hela tiden finns runt omkring oss - inte bara jordens magnetfält.

Fält runt en magnetbroms - och på jorden

Inför Edutainmentdagar har Gröna Lunds tekniker tagit fram en demonstration av magnetbromsar så att eleverna kan få uppleva bromskraften. När de flyttar på ett bromssvärd, ändras magnetfältet vilket leder till ett inducerat magnetfält som "motverkar orsaken till sin egen uppkomst" enligt Lenz' lag.



Bilden visar magnetfältet runt en utställd magnetbroms i anslutning till en edutainmentdag på Gröna Lund i september 2019 fångat med appen. Magnetfältssensorerna måste kalibreras om efter starka magnet-fälten nära bromsarna.

Ett problem för avbildningarna av fältet är att mobilkameran och magnetfältssensorn är separerade på telefonen. För mätningar av jordens magnetfält, som är mer homogent, så spelar läget för kameran i förhållande till sensorerna inte så stor roll. I höstas passade jag på att använda Physics Toolbox AR för att visualisera jordens magnetfält under en resa till Australien på södra halvklotet, via Singapore nära ekvatorn. De tre följande bilderna nedan är några exempel på magnetfältets riktning för några olika platser och illustrerar att jordens magnetfält inte alls är parallellt med jordens yta.



I Göteborg pekar fältet ca 71° nedåt, mindre i södra Europa. Nära ekvatorn (Singapore) pekar fältet nästan horisontellt och på södra halvklotet uppåt, 64° uppåt i Sydney, men bara 58° där bilden är tagen, på Guldkusten lite längre norrut.

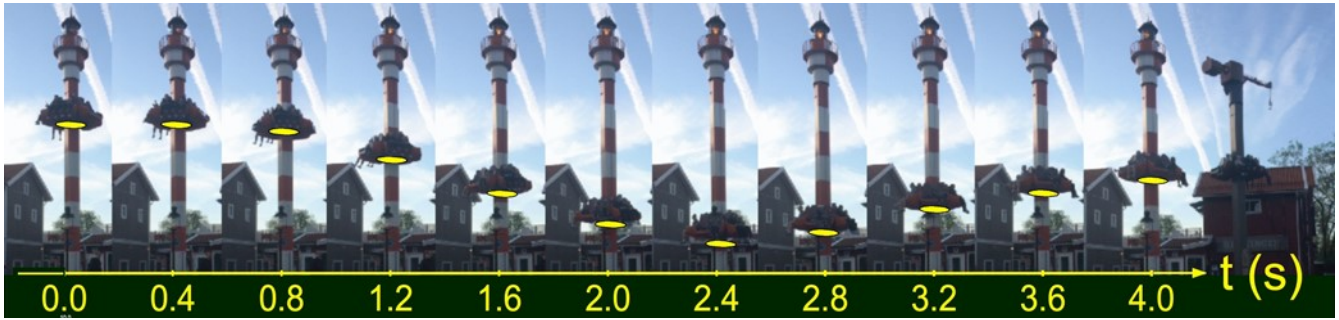
Text och bilder

Ann-Marie Pendrill

Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se

Referenser

1. Physics students learning about abstract mathematical tools when engaging with "invisible" phenomena, Trevor S. Volkwyn, John Airey, Bor Gregorcic, Filip Heijkensköld, and Cedric Linder Physics Education Research Conference 2017, s 408-411 <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1187532/FULLTEXT01.pdf>
2. Physics Toolbox AR är en del av Physics Toolbox Sensor Suite <https://www.vieyrasoftware.net/>



Kraft och rörelse för hela kroppen

Åkattraktionerna *Hissningen* på Liseberg, *Lyktan* på Gröna Lund och *Stjernetårnet* på Tivoli i Köpenhamn är alla "Familien Frei Fall Turm" från Zierer, med olika tematisering. Under turen dras man först upp till det högsta läget och studsar sedan - ofta skrattande - upp och ned flera gånger.

Här följer en dialog mellan Ann-Marie Pendrill (AMP) och Urban Eriksson (UE), avgången resp tillträd föreståndare för Nationellt Centrum för Fysik i Lund.

Bildserien högst upp på sidan visar skärmdokument från två studsar i åkattraktionen Hissningen. Kan du ta minnet till hjälp för att "känna" var det pirrar i magen och var man känner sig tyngre än vanligt?

AMP: Jag tog fram bildserien för att göra det lättare att diskutera med elever under *Fysikdagar på Liseberg*. Elever har ofta svårt att sätta ord på olika delar av turen och att koppla ihop krafterna med rörelsen. Urban, du intervjuade några grupper av högstadie- och gymnasieelever under Fysikdagen 2017. Kan du berätta?

UE: De första grupperna var högstadieelever från Västsverige. Innan de åkte var de osäkra på vad de skulle vänta sig. Flera konstaterade att "-Det har vi aldrig tänkt på". Efter diskussioner inom grupperna kom de flesta fram till att man nog kände sig tyngre längst ned "efter fallet" eller "när hissen vänder". Några elever trodde att man kanske kände sig tyngst precis före eller efter lägsta punkten.

Frågan om var man känner sig lättast var svårare. Eleverna gissade på många olika punkter i den övre delen av rörelsen. Många trodde att det skulle kännas som vanligt högst upp, oavsett om man vände direkt i högsta punkten eller först stannade innan man rörde sig nedåt igen. Efter att ha åkt var de övertygade om att man var tyngst längst ned och lättast nära toppen.

AMP: Det är synd att fysikundervisning ofta missar möjligheten att ta vara på kroppens upplevelser. I läroböckerna verkar krafter oftast på rektanglar eller lådor - böckernas "kroppar" är sällan den egna. Om krafter verkar på människor kan det vara i samband med att man åker hiss med en badrumsvåg, men fokuserar då mer på hur den uppmätta vikten ändras än på hur det känns i kroppen. Hur diskuteras betydelsen av kroppens upplevelser inom forskning?

UE: Man talar ofta om "embodiment" och i litteraturen finner man att djupa kunskaper ofta kan knytas till kroppsliga upplevelser och erfarenheter, som också verkar kunna fungera som en länk mellan olika sätt att beskriva fysikaliska fenomen.

Här till höger ser ni en bild på en slinky i plast. Man klipper en ca 4 cm lång bit av en sådan plastlinky, när den hänger stilla. Biten träs över ett finger med ett gummiband.





Att visualisera acceleration

AMP: Det som kroppen känner kan också mätas. Sedan många år har vi använt en liten plastspiral – en kort "slinky" – som kan tas med under åkturen och observeras både av den som åker och av dem som står bredvid. Slinky är en enkel "accelerometer" som ger en visuell upplevelse av de krafter som påverkar kroppen under rörelsen. Att sedan se någon annan åka med en slinky hjälper eleverna att anknyta till läroböckernas mer traditionella utifrån-perspektiv. Bilden med slinky på tidningens första sida är från Lyktan på Gröna Lund och bilden nedan från Stjernetårnet på Tivoli.

De flesta elever behöver hjälp ("scaffolding") genom frågor och diskussioner med en lärare eller guide. Hur diskuterade eleverna slinky under fysikdagen?

UE: Under första turen var eleverna ofta för upptagna av själva åkturen för att både observera slinky och hinna känna efter hur det känns. Att åka en gång till underlättar för eleverna att göra kopplingar mellan slinkyns längd, kroppens upplevelse och del av turen.

Den grupp gymnasister jag intervjuade gjorde kopplingar mellan slinkyns längd och hur många "G" de upplevde. Diskussionen visade att de var vana vid att använda en fjäder för att mäta kraft och att de kunde använda Hookes lag för att relatera längden till kraften på kroppen.

Denna koppling gjordes inte av grundskoleeleverna, utan av en grupp som hade åkt lång väg till Liseberg och haft tid på bussen att diskutera de olika frågorna.

Gruppen med gymnasister var inte så intresserad av att diskutera upplevelsen, utan ville hellre skriva ner formler och göra beräkningar, även om de var osäkra på hur man kan få fram hastighet och acceleration utan att använda formelsamlingen.

AMP: Jag känner igen detta från föreläsningar med förstaårsstudenter, som har en mycket närmare relation till formlerna för derivator och integraler än till definitionerna. I bildserien kan vi anknyta till definitionen av hastighet som derivatan av läget, i detta fall höjden, h , dvs $v = dh/dt$. Medelhastigheten mellan två bilder kan skrivas som $\Delta h / \Delta t$. Även utan längdskala kan man urskilja var man åker snabbast, om hastigheten är ungefär konstant under en del av turen och var hastigheten ändras som mest. Bildserien visar till exempel att man rör sig lite snabbare på väg ner än på väg upp.

På motsvarande sätt kan man få fram accelerationen, som innebär ändring av hastighet: Genom att jämföra hur hastigheten ändras mellan två *par* av bilder kan vi alltså få ett mått på accelerationen. $a \approx \Delta v / \Delta t \approx \Delta(\Delta h) / (\Delta t)^2$. Längst ner ändras hastigheten från att vara på väg ned till att vara på väg upp vilket ger en stor acceleration uppåt. Kraften från sätet måste då dels kompensera för tyngdkraften och dels räcka till för denna acceleration. I högsta punkten är acceleration istället riktad nedåt, vilket gör att kraften från sätet blir mindre än när man är i vila - man känner sig lättare. Många beskriver upplevelsen som att "det pirrar i magen".

Att mäta acceleration

Newtons andra lag ger en relation mellan kraft och acceleration, $F = ma$, där den totala kraften kan skrivas som en summa av tyngdkraften, mg , och en kraft, X , från attraktionen, dvs $mg + X = ma$. Det är denna kraft

vi känner när vi åker – själva tyngdkraften känns inte. Trots namnet mäter en accelerometer in acceleration utan vektorn $a - g = X/m$ - oavsett om det är en enkel plastspiral eller elektronisk mätutrustning.

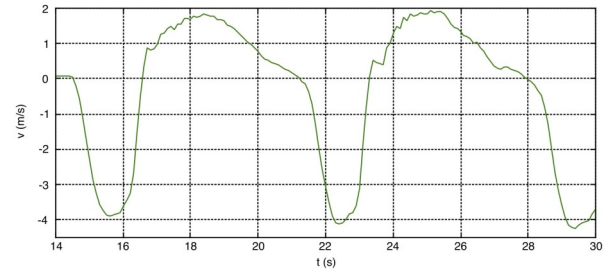
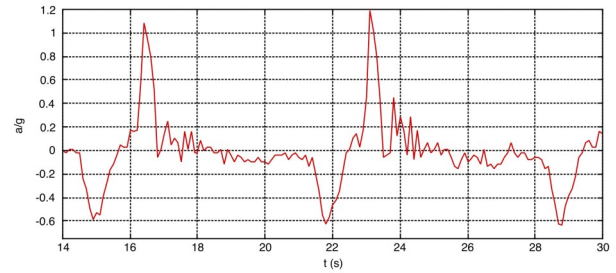




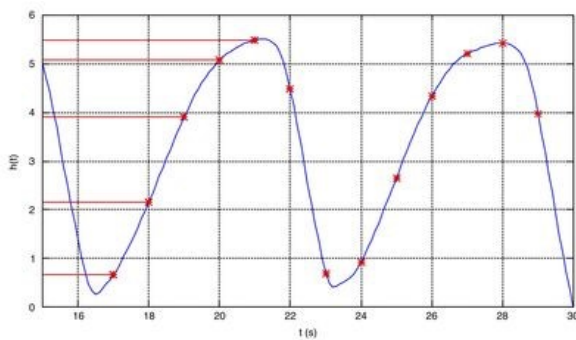
Moderna telefoner har en inbyggd accelerometer, som gör att man också kan få en graf över hur krafterna varierar under åkturen (t.ex. med hjälp av apparna Physics Toolbox eller PhyPhox). Eftersom rörelsen bara är i en dimension kan vi lätt få fram accelerationen från mätdata genom att ta bort tyngdaccelerationen.

Grafer och numerisk integration

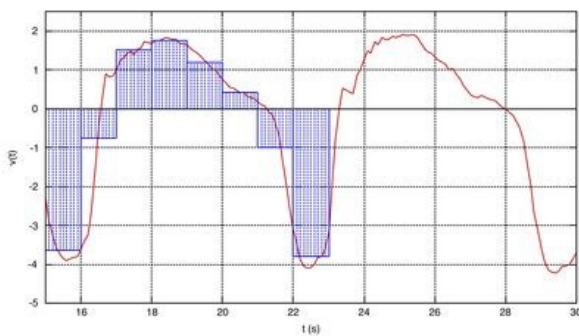
Eftersom acceleration är derivata av hastighet kan en hastighetsändring beräknas genom att integrera accelerationen. Bilden till höger visar den uppmätta accelerationen och den beräknade hastigheten under två studsar.



Titta en stund på grafen över hastighet. Stämmer det att accelerationen har störst värden när hastighetsgrafan lutar mest? Är accelerationen noll när hastigheten har maximum eller minimum? Fundera sedan över om du kan utläsa ur grafen vid vilka tidpunkter man är högst upp eller längst ned.



Från hastighetsgrafan kan vi få värden över hur höjden varierar under två studsar. Bilden till vänster visar relationen mellan höjd och hastigheten, och hur ändringen i höjd mellan två tidpunkter hänger ihop med medelvärdet av hastigheten. Detta illustrerar på ett tydligt och enkelt sätt hur man med telefonen kan erhålla verkliga mätdata som ger en direkt koppling till konkreta situationer där man kan tillämpa begreppen derivata och integral - utan att använda formelsamling.



Representationer och semiotiska resurser

UE: Alla dessa bilder och ekvationer ger olika representationer av rörelsen. Inom fysikdidaktiken pratar vi om dessa som så kallade "semiotiska resurser", som förutom *representationer* också omfattar *verktyg och aktiviteter*. Verktyg kan vara t.ex. slinky och telefonen i vårt exempel här, som används för att studera rörelsen, och aktiviteten är här helt enkelt själva försöket att åka i Hissningen. Experiment, och då gärna med en kroppslig upplevelse, är en klassisk och viktig



aktivitet i fysikundervisningen, även om skolans laborationer vanligen sker i klassrummet. Representationer kallar vi allt det andra som vi använder för att kommunicera fysikkunskap, t.ex. läroböckernas frikroppsdiagram över de krafter som verkar, matematiken, grafer, text, mm.

Tivolifysik i framtiden?

Vi räknar med att även i fortsättningen kunna erbjuda och vidareutveckla lärarstöd för att använda resurser utanför klassrummet. Även om Urban nu tagit över som föreståndare för NRCF så kommer Ann-Marie, som tagit fotona och gjort graferna i denna artikel, att fortsätta att ansvara för www-platsen [tivoli.fysik.org](http://www.tivoli.fysik.org) och vara medarrangör för fysikdagar på Liseberg och Edutainmentdagar på Gröna Lund i september.

Ann-Marie Pendrill Urban Eriksson

Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se

urban.eriksson@fysik.lu.se

Referens: Up and down, light and heavy, fast and slow - but where, Eriksson U and Pendrill A-M 2019, Physics Education Vol 54 p 025017, <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aaf964>

Prova själv:

Edutainmentdagar på Gröna Lund 11, 12 och 17 september, <https://www.gronalund.com/edutainment>

Fysikdag på Liseberg 18 september, <http://tivoli.fysik.org/liseberg/fysikdag/>

Faglige dage på Tivoli, 10 augusti, 18 september, <http://www.tivoli.dk/da/skoler/faglige+dage>

eTwinning öppnar klassrumsdörren mot världen

Just nu pågår tusentals digitala samarbeten mellan lärare och deras klasser runt om i Europa. Det handlar om större och mindre projekt på skilda teman, om projekt för olika skolstadier och där en mångfald av digitala verktyg används. Den gemensamma nämnaren: projekten har kommit igång via eTwinning och de har initierats av lärarna själva. Lärare i matematik, teknik och naturvetenskap driver många av projekten – också i Sverige.

Ingen reser, alla möts

eTwinning är ett EU-program som ger personal i förskola, grundskola och gymnasieskola möjlighet att på digital väg samarbeta med andra skolor i Europa. Ett samarbete kan till exempel handla om att elever i ett land kodar början på en berättelse, som sedan partnerskolans elever fortsätter på, att klasser skickar varandra matteutmaningar eller att elever i flera länder jämför vårens framfart. I eTwinningprojekten sker allt samarbete genom digitala verktyg. Ingen reser – men alla möts ändå.

“Man bestämmer själv hur enkelt eller avancerat projektet ska vara. Ett par veckor eller ett helt läsår – det är upp till dig och dina projektpartner. Ni styr över planeringen, antalet aktiviteter och hur många länder ni vill samarbeta med. Det går att ändra, lägga till och ta bort aktiviteter efter behov. Har man en ärlig kommunikation med sina projektpartner så går allt lätt.”

Det berättar **Gabriela Petre Broman**, matematik- och NO-lärare på **Hagalidskolan** i Staffanstorp. Gabriela har använt sig av eTwinningssamarbeten i undervisningen i nästan tre år och är även så kallad eTwinningambassadör.”



Flera sätt att hitta en samarbetspartner – och flera sätt att samarbeta på

eTwinning's nav är en plattform, där det finns olika sätt att hitta varandra för samarbeten. Som lärare kan du skaffa ett konto när som helst. Alla lärare har en egen profil och det finns också ett forum för partnersök, där användarna kan bläddra bland andras projektförslag eller själva lägga upp en idé. På projektytan Twinspace kan lärare ladda upp material och kommunicera med sina projektpartner. Twinspace används ofta som ett nav i projektet, som lärarna länkar till och där de bäddar in andra digitala verktyg.

“På Twinspace skapar man lätt internationella elevgrupper som samarbetar i egna forum utifrån gemensamma instruktioner”, förklarar Gabriela Petre Broman.

Genom åren har hon samarbetat med lärare och klasser från många länder – från Norden och Baltikum i norr, till Spanien och Armenien i söder.

“I ett projekt vi kallade *Here We Go!* skapade vi tillsammans med ver från Belgien modeller av bilar som vi sedan byggde av återvunnet material.

Bilarna skulle drivas fram av gummiband eller ballonger. När varje internationell grupp kommit överens om vilken skiss man skulle följa, byggdes bilar både i Sverige och i Belgien, testades på olika underlag och hastighetsmätningar gjordes utifrån tid och sträcka.

Forumet på vårt Twinspace har varit mötesplats för problem och kussioner kring tänkbara lösningar.“



ele-
net
in-
dis-

En av elevbilarna i Gabrielas projekt 'Here we go'

”Matteprojektet *Dear Algebra! Yes, We Can Find Your X!* har gett mina elever möjlighet att utbyta strategier och metoder för ekvationslösning och ta reda på vilken inställning elever har till ämnet i andra länder. Det är en lättnad för dem att inse att de inte är ensamma om att kämpa med ämnet och att de dessutom har en bra grund. Betygen kan inte ersätta kommentarerna de får som feedback: ‘Nice! At least I learned something’. Det har stärkt mina elevers självförtroende och tilltro till sin egen förmåga att förstå matematiken.”

“Allt samarbete på Twinspace har ökat elevernas digitala kompetens. Jag ser en enorm utveckling från årskurs 7 till årskurs 8 – efter bara ett år av internationellt samarbete – när det gäller att ta fram redovisningsformer. Eleverna är mycket snabba på att hitta rätt samarbetsverktyg och jag lär mig ständigt nya saker av dem”, berättar Gabriela.

Även **Ola Robertsson**, naturkunskapslärare vid **Brogårdsgymnasiet** i Kristinehamn, har använt sig av eTwinningprojekt i sin undervisning. Han har låtit eleverna undersöka sina ekologiska fotavtryck, bland annat genom att föra matdagbok. Eleverna har i internationella smågrupper jämfört utfallet, diskuterat och dragit slutsatser kring resultaten.

“Det här kan ofta bli lite tekniskt och för att få det mer vardagsnära så ville vi ge eleverna möjlighet att koppla sin livsstil till temat, inte enbart i termer av transport utan även i form av matkonsumtion.“



Internationellt skolsamarbete – inte främst för språklärarna

Språklärare kan ofta direkt se fördelarna med eTwinning, men programmet vänder sig till alla lärare. Det finns inga begränsningar, annat än att samarbetena ska vara läroplansenliga och ske mellan två eller flera skolor. I övrigt formar lärarna på egen hand projekten och innehållet, utifrån sina ämnen och behov. Och de övergripande framtidskompetenserna, som många gånger verkar smyga sig in nästan av sig själva i internationella projekt, är ju viktiga även i naturvetenskaperna: kompetenser såsom samarbetsförmåga, digital kompetens, kritiskt tänkande, ett aktivt medborgarskap och inte minst nyfikenhet. För att inte tala om det internationella perspektivet överlag.

För Gabriela Petre Broman är det viktigt att öppna sin klassrumsdörr mot världen:

“Att undervisa om de globala målen i ett stängt klassrum någonstans i Sverige känns för mig motsägelsefullt. Det är få saker som ger samma effekt på undervisningen som utbytet mellan elever i olika länder. Till exempel när elever i Spanien presenterar miljöproblem orsakade av turismen, och vi i Sverige kan känna igen det och förstå att vi är en bidragande orsak till problemen. Eller när elever i andra länder frågar oss: ‘Är det sant att ni gör så här i Sverige?’.”

“En oväntad vändning i projektet *Think Wisely, Think Sustainably* var när elever i Italien skrev ett arbete om *How Sweden produces energy from garbage*. Det framkallade mina elevers behov av att kritiskt granska deras fakta och ta reda på om det stämde.“

“Klimatfrågan äger vi alla och genom internationellt samarbete ser jag en vilja att komma med ärliga, rimliga och genomtänkta lösningar. Biologin och miljöfrågor är överhuvudtaget ett självklart ämne för internationalisering,” tycker Gabriela.

Också Ola Robertsson ser fördelar med att samarbeta internationellt: “Det är ett roligt sätt att lära sig det som kursmålen föreskriver. eTwinning ger också stora möjligheter till ämnesövergripande arbetssätt. Jag har till exempel flera gånger samarbetat med språklärarna här på skolan.”

Autentiska mottagare en fördel

Tanken med eTwinning är att man genom att samarbeta och använda varandra som resurs lär sig av och genom varandra. Det gäller för både lärare och elever. Samtidigt lär deltagarna sig ofta också mer om varandra. Just autenticiteten i eTwinningprojekten talar många lärare varmt om och den verkar ofta höja elevernas motivation.

Ola Robertsson ser att fördelarna med eTwinning framförallt är att eleverna får kommunicera med andra elever från Europa.

“Jag har haft elever som aldrig pratat engelska med en annan elev i hela sitt liv innan de påbörjade eTwinningprojektet.”

Även Gabriela Petre Broman ser att autenticiteten ger ett mervärde:

“Med eTwinning får eleverna en autentisk mottagare för sina tankar, någon annan än den betygsättande läraren. De är i sin tur mottagare för andras arbeten. Det leder till att eleverna utvecklar sin förmåga att själva jämföra och bedöma sina och andras resultat i relation till den egna arbetsprestationen. Gemensamt för alla projekt vi har deltagit i är en genuin nyfikenhet hos eleverna – en önskan att lära sig, utforska och jämföra resultat. Dessa egenskaper tycker jag annars är svåra att få fram i en tid när elevernas vilja att lära sig och prestera är mycket luststyrd. Med internationellt samarbete pågår en omedveten tävling mellan eleverna som driver fram lusten. Man ser dessutom hur stolta eleverna är när de berättar t.ex. att vi i Sverige återvinner mest i hela Europa.”



Mervärde för läraren – på sikt för hela skolan?

eTwinning som nätverk syftar inte bara till projekt där eleverna kommunicerar och lär sig av och med varandra. Det handlar även om ett kollegialt utbyte mellan lärarna, genom onlinekurser och diskussionsgrupper. Det finns exempelvis en grupp för ”STEM-lärare” och en om kodning i undervisningen. På plattformen finns även funktioner för att hitta partners för samarbeten inom Erasmus+, EU-programmet som ger skolor möjlighet till finansiering för projekt, inklusive medel för resor eller fortbildning.

Gabriela Petre Broman ser eTwinning som värdefull kompetensutveckling och framhåller att det alltid går att lära sig något nytt, vare sig det handlar om ett digitalt verktyg eller ett nytt sätt att se på undervisningen. Även om hon är bekväm i det digitala har hon blivit överraskad av nya tips på användbara verktyg.

“Precis som eleverna får läraren respons från en autentisk mottagare. eTwinning har öppnat mina ögon i många frågor som rör skolutveckling, digitalisering och internationalisering. På eTwinning finner du en mötesplats för kompetenta lärare, ivriga att lära av varandra och dela med sig av sina tips och idéer. “

Inforuta

eTwinning i ett nötskal

eTwinning är en del inom EU-programmet Erasmus+ som ger möjligheter för personal i förskola, grundskola och gymnasieskola att samarbeta internationellt med andra skolor genom digitala arbetsätt. eTwinning har funnits sedan år 2005 och finns i alla EU-länder samt i andra länder i närområdet. Sedan starten har fler än 700 000 lärare registrerat sig på eTwinningplattformen, av dem är ca 11 000 från Sverige. Ett eTwinningssamarbete kan med fördel kombineras med mobilitetsprojekt och strategiska partnerskap (skola) inom Erasmus+. Varje land har en support för eTwinning, som stödjer, informerar, håller fortbildning och sprider lärande exempel. I Sverige finns supporten på Universitets- och högskolerådet (UHR). Varje land har även ett nätverk av erfarna lärarambassadörer, som inspirerar och håller kurser. Intresserade förskollärare- och lärare kan när som helst registrera sig i eTwinning.

www.utbyten.se/eTwinning

www.etwinning.net

Tips för att komma igång med eTwinning

- Registrera dig på eTwinning.net. Locka eventuellt med några kollegor så att ni tillsammans kan utforska plattformen.
- Beställ en workshop från UHR eller kontakta en eTwinningambassadör för inspiration och goda råd. Eller sök en plats på ett av våra internationella seminarier, där du kan hitta projektpartner på plats.
- Bläddra bland projektidéerna på plattformen – eller lägg upp en egen och vänta på svar från andra lärare.
- När du planerar projektet med din nyfunna lärarpartner: Börja smått.
- Sprid gärna dina erfarenheter till skolledning och kolleger.

Mia Sandvik

Mia.Sandvik@uhr.se

Universitets- och högskolerådet (UHR), med personlig input från Gabriela Petre Broman, Hagalidskolan i Staffanstorp, och Ola Robertsson, Brogårds gymnasiet i Kristinehamn.



Upptäck rymden – nytt utbildningsmaterial och lärarfortbildningar

Rymden är spännande för både elever och lärare

Visste du att Sverige har en egen rymdmyndighet? I 48 år har Rymdstyrelsen ansvarat för statligt finansierad nationell och internationell rymdverksamhet i Sverige vad gäller forskning och utveckling. Vi har bland annat gjort det möjligt för Sverige att skicka upp egna satelliter och att få en egen astronaut, Christer Fuglesang. Den första svenska kvinnan i rymden är Jessica Meir. Även om vi inte direkt kan ta åt oss äran för det, då hon också är amerikansk medborgare och är ute i rymden för Nasas räkning, så är vi precis lika stolta över henne som över Christer.

Rymdstyrelsen har även i uppdrag att öka intresset för teknik och naturvetenskap bland unga, och det gör vi både genom att ta fram läromaterial och anordna kostnadsfria lärarfortbildningar.

Leia och björndjuren – låt eleverna följa deras äventyr från förskolan till mellanstadiet

Rymdstyrelsens mål är att på olika sätt vara närvarande och inspirera elevers rymdintresse genom hela skolperioden, från förskola till universitet- och högskola. Vi tror att genom att stötta eleverna från tidig ålder kan vi hjälpa till att väcka och bibehålla intresse för naturvetenskap, och rymdintresset i synnerhet. För några år sedan funderade vi över hur vi kunde stötta förskollärare och lärare i lågstadiet i deras arbete med rymden. Det resulterade i utbildningsmaterialet ”Leia och björndjuren – en upptäcktsresa i rymden”.

Materialet är ett modernt nutidsäventyr som är till nytta när klassen ska studera planeterna i vårt eget solsystem. På ett lättsamt sätt får eleverna ta del av kunskap om Mars, Venus, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus och Merkurius samt vår egen måne. Samtidigt adderas ytterligare perspektiv då de får med sig aktuell rymdforskning om dessa planeter anpassat till elevernas kunskapsnivå. Eleverna får också stifta bekantskap med björndjuren som även i verkligheten överlevt besök i rymden - utan rymddräkt.

Utförlig beskrivning av Skolmaterialet ”Leia och björndjuren – en upptäcktsresa i rymden” hittar du på LMNT-s hemsida under LMNT-nytt - extra material.



”Leia och björndjuren – en upptäcktsresa i rymden” togs fram av Rymdstyrelsen för att inspirera elever att lära sig mer om rymden. Illustration: Lovisa Lesse.



Förra våren insåg vi att Leia och björndjuren behövde ett nytt uppdrag, denna gång skulle de få elever i mellanstadiet att lära sig mer om rymden, matematik och programmering. Tillsammans med de ideella föreningarna Kodcentrum och Mattecentrum utvecklade vi materialet ”Leia och björndjuren knäcker rymdkoden”. Det nya materialet består av en berättelse i fem kapitel med tillhörande uppdrag där eleverna får lösa matematik- och programmeringsuppgifter och svara på frågor om rymden.

Materialet ligger i linje med Lgr 11 (reviderad 2018). Det kopplar till kursplanen för årskurs 4–6 inom matematik, teknik, naturvetenskap, samhällskunskap och kan med fördel användas ämnesintegrerat. Genom att kombinera äventyret i berättelsen med det roliga och utvecklande i att räkna och programmera för att lösa utmaningar vill vi med det här materialet inspirera elever till att lära sig mer om rymden, programmering och matematik. Materialet är uppbyggt så att det ska kunna användas som en helhet eller som valbara delar.

Båda materialen är kostnadsfria och kan laddas ned från Rymdstyrelsens, Kodcentrums och Mattecentrums webbplatser. Det kan även hämtas hem via lektion.se och gratisiskolan.se

På vår webbplats, rymdstyrelsen.se, finns ännu mer utbildningsmaterial, från förskola till högstadiet, att ladda hem. Både filmer, radioprogram och experiment.

Lär dig mer om hur du kan arbeta med rymden i klassrummet – för lärare från förskola till gymnasiet

Rymdverksamhet är i huvudsak internationell eftersom den i regel kräver att flera länder samlar sin kunskap och sina resurser. De europeiska länderna samarbetar i en organisation som heter *ESA (European Space Agency)*. Det är inom ESA som vi bland annat utser de europeiska astronauter som åker till internationella rymdstationen, planerar och genomför expeditioner till andra planeter, utvecklar rymdraketerna Ariane och Vega och mycket mer. ESA har även en omfattande skolverksamhet, kallad *Esero (European space education resource office)*, med utbildningskontor i medlemsländerna. Sverige ingår i Nordic Esero, det är länderna Sverige, Norge och Finland som tillsammans arbetar med att sprida utbildningsmaterial och ordna både universitetskurser på distans och lärarfortbildningar i de enskilda länderna. Nordic Eseros mål är att öka intresset för matematik, naturvetenskap och teknologi genom att anordna kurser i dessa ämnen för förskollärare, grund- och gymnasielärare i Finland, Sverige och Norge.

Sveriges rymdambassadör för Esero - Jenny Jansson

För att öka kunskapen hos och intresset bland svenska lärare för de avgiftsfria fortbildningarna har Jenny Jansson, lärare från Ludvika, utsetts till rymdambassadör för Esero i Sverige. Jenny fick 2016 Beijerstiftelsens lärarpris till Ingvar Lindqvists minne för sitt arbete som fysiklärare i Kyrskolan i Ludvika. Nu arbetar hon vid Västerbergslagens Utbildningsförbund, VBU-gymnasiet, i Ludvika men reser även runt på olika konferenser, möten och utbildningar för att inspirera lärare att fortbilda sig inom de naturvetenskapliga ämnena.

Nordic Esero erbjuder både en och två-dagarskurser i samarbete med science centers och högskolor och universitet i Sverige, sommarkurs för lärare i Norge, vår- och höst workshop i Nederländerna och distanskurser som ger universitetspoäng.

För ett par år sedan gick Jenny själv distanskursen ”Klimatforskning i Arktis med fältkurs på Svalbard”. Det är en universitetskurs som fokuserar på studier av förändringar i det arktiska vädret och klimatet, permafrost, havsströmmar och havsis, glaciärer, landformationer och landskap.



Det som gör Nordic Eseros kurser speciella är den starka kopplingen mellan teori och didaktik, teorin ska direkt kunna omsättas i genomtänkta övningar som fungerar i klassrummet, säger Jenny.

Hon berättar att kurserna gett henne många idéer och uppslag till den egna undervisningen, till exempel har hon låtit elever sända upp egendesignade pappersraketer med hjälp av lufttryck och när hon lärde ut hållfasthetslära fick eleverna bygga egna äggonauter med hjälp av glass-pinnar, en påse, några snörstumpar och ett okokt ägg. Flera av äggonauterna var så välbyggda att ägget klarade ett fall på 35 meter. För att kunna utföra experimenten så högt upp fick de be brandkåren i Ludvika om hjälp. (Se artikel LMNT-nytt 2016:2 , sid 14-16.)

Jenny hoppas att hon ska inspirera fler svenska lärare att delta i Nordic Eseros kurser.

Det är inte bara roligt och lärorikt att gå kurserna, de är även avgiftsfria och man knyter så många nya kontakter med lärare från hela Sverige och från Norden och resten av Europa. Det ger möjlighet till samarbeten och utbyten även efter att man gått en kurs, avslutar Jenny.

Universitetskurser på distans

De längre fortbildningskurserna består av två delar, en nätbaserad del och en fältkurs. Den nätbaserade delen består exempelvis av enskilda arbetsuppgifter, diskussionsforum, digitala prov och rapporter. I samtliga kurser ingår en fältkurs på fyra till fem dagar. Den består både av teoretiska och praktiska delar.

Fortbildningskurserna avslutas med en hemtentamen där uppgiften är att ta fram ett undervisningsupplägg med anknytning till det aktuella kursinnehållet. När kursen är avslutad kommer det därför att finnas både spännande och aktuellt undervisningsmaterial som alla kan använda. Varje kurs ger 10 studiepoäng/ Ects. Antalet deltagare på varje kurs är mellan 20 och 30 lärare. På Rymdstyrelsens webbplats kan du läsa mer om kurserna (<https://www.rymdstyrelsen.se/utbildning/nordic-esero>)

Kortare fortbildningskurser

Under året ges flera en/två-dagarskurser på olika ställen i Sverige, främst i samarbete med olika science center. Ytterligare ett tjugotal kurser ges i övriga Norden. Kurserna är öppna för lärare oavsett om de bor i Sverige, Norge eller Finland. Kurserna är kostnadsfria. Du hittar alla aktuella kortkurser på Nordic Eseros webbplats (<https://www.esero.no/laererkurs/etterutdanning-og-workshops-2020>).

Utbildningsmaterial

Nordic Esero samlar även undervisningsmaterial för lärare från förskolan till gymnasieskolan. Materialet spänner från programmering och byggandet av raketer till planeter och klimat. Lektionsförslagen innehåller både teoretiska delar och praktiska. De mer än hundra lektionsförslagen finns på Nordic Eseros webbplats (<https://www.esero.no/ressurser/grunnskolen/>)

Om du vill få lärarnyheter direkt till din mailkorg kan du anmäla dig till Rymdstyrelsens nyhetsbrev för lärare, då får du veta både när nya kurser ska hållas och när vi tar fram nytt material. Du kan anmäla dig via rymdstyrelsen.se (<https://us15.list-manage.com/subscribe?u=d00236080e1349f855283ca3c&id=a9c9e013de>)

Perina Stjernlöf, Rymdstyrelsen

perina.stjernlof@snsa.se

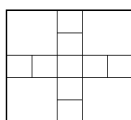


Klassens matematikproblem – partitionera en kvadrat i kvadrater

Som klassens matematikproblem denna gång väljer redaktionen förra numrets problem i geometri, vilket återges ovan tillsammans med två lösningsvarianter. För erfarna elever kan man ge den generella frågan till hela klassen att klura på i smågrupper. För yngre elever kan man istället ge frågan i små steg. Exempelvis genom att be dem arbeta i smågrupper och först fråga ”kan du dela kvadraten i 4 småkvadrater?” (med uppenbar lösning). Nästa fråga blir om de kan dela kvadraten i 7 småkvadrater, som inte behöver vara lika stora. Enligt Lars Thunbergs lösning kan man sedan utmana eleverna genom att be dem dela upp i 10 eller 13 eller 16 kvadrater.

När de är klara med detta, så kan man utmana dem på olika sätt. En utmaning är att be dem generalisera sitt svar på något sätt. En formelfri generalisering är enligt Lars Thunbergs version genom att visa att det fungerar för alla heltal på formen ”7 + treans tabell” eller algebraiskt som $7+3n$.

Ett annat sätt att utmana eleverna är att be dem försöka hitta någon partition som bara ger udda tal eller bara ger jämna tal, dock inte alla udda eller jämna tal, exempelvis inte talen 2, 3 och 5. Sådana behöver inte nödvändigtvis se ut som redaktionens kommentar till lösningen ovan. Istället är det fritt fram för estetiskt skapande matematik, exempelvis fyra större kvadrater i hörnen delat av $4n+1$ mindre kvadrater som ett kors, alltså $4n+5$, $n>0$.



Eller varför inte ett mönster som ger ett andragradsuttryck $2+2n^2$, $n>0$. Om man färglägger dessa tjugigt med färg, blyerts eller glitter, så kanske det blir ett tema för en utställning i samarbete med bild-läraren!



T.ex. ”Konstverket $2(1+n^2)$, av undertecknad”

En not är att ett av världens dyrare konstverk är på ett liknande tema och hänger på konstmuseet Kulturspeicher i Würzburg i Bayern. En följdfråga blir förstås att fråga för vilka naturliga tal N , som det går att partitionera en kvadrat i N likformiga trianglar, som inte behöver vara lika stora. Det går förstås lika bra att partitionera även i rätvinkliga eller likbenta trianglar. Denna problemvariant visar sig dock vara mycket enklare än att partitionera i N kvadrater. Det öppnar säkert även fler konstnärliga möjligheter.

Jöran Petersson

joran.petersson@mau.se



Lösningar till matematikproblemen i LMNT-nytt 2019:2

Ett problem i aritmetik/algebra

Moduloräkning dyker upp i många sammanhang $a \cdot b \bmod c = (a \bmod c) \cdot (b \bmod c)$ Bevisa att

Jostein Walle ger denna algebraiska lösning och Lars Thunberg ger en liknande lösning.

Når divisjonen $a:c$ gir resten r , kan vi skrive $a = kc + r$, der k og r er hele tall og $0 \leq r < c$. Da er $a \bmod c = r$.

Når divisjonen $b:c$ gir resten s , gjelder på tilsvarende måte at $b = pc + s$ og at $b \bmod c = s$.

Multiplikasjon gir nå

$$a \cdot b = (kc + r)(pc + s) = kpc^2 + kcs + pcr + rs = (kpc + ks + pr)c + rs = qc + rs$$

der $q = kpc + ks + pr$ er et helt tall fordi c , k , p , r og s alle er hele tall.

Uttrykket $ab = qc + rs$ viser at $(a \cdot b) \bmod c = rs$. Her er $r = a \bmod c$ og $s = b \bmod c$.

Fordi rs kan bli større enn c , vil det være to mulige tilfeller:

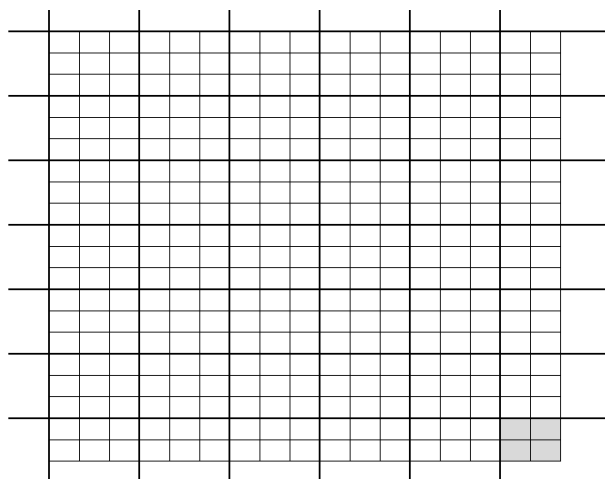
(1) Dersom $0 \leq rs < c$, blir $rs = (a \bmod c) \cdot (b \bmod c)$

(2) Dersom $rs \geq c$, blir $rs \bmod c = [(a \bmod c) \cdot (b \bmod c)] \bmod c$

Jostein illustrerer satsen med eksemplet $(12 \cdot 8) \bmod 7$, där vi alltså inte behöver beräkna $12 \cdot 8$ först utan endast undersöka produkten $(5 \cdot 1) \bmod 7$, vilket är mycket enklare.

Redaktionen kommenterar: Detta bevis går även att göra geometriskt genom att börja i ett specialfall och sedan resonera hur vi kan generalisera detta. Exempelvis så här: Specialfallet är $c = 3$. Lägg på ett

3×3 -rutnät. Väljer vi att titta på hela produkten, så ser vi att $(ab) \bmod c$ blir de grå rutorna som "blir över". Detsamma gäller om vi väljer vi att titta på moduloprodukten $(a \bmod c)(b \bmod c)$.



Satsen erbjuder alltså ett gott exempel på ett aritmetiskt problem, som kan förenklas där idén bakom det algebraiska beviset lämpligen illustreras geometriskt. Alltså tre representationsformer i god samverkan.



Ett problem i geometri

Figuren intill visar hur vi kan dela in en större kvadrat i 7 mindre kvadrater. Problemet var för vilka naturliga tal N , som det går att partitionera en kvadrat i N mindre kvadrater som inte behöver vara lika stora.



Lars Thunberg ger följande lösning: Figuren ovan visar att det går att partitionera i 7 kvadrater och figurerna till höger visar 6 respektive 8 kvadrater.



Lars fortsatta argument är att vi nu kan ta vilken kvadrat som helst och dela den i 4 mindre kvadrater, vilket ger ett nettotillskott av 3 kvadrater (4 nya minus den ursprungliga). Vi kan alltså addera treans multiplikationstabell till talen 6, 7 och 8 och kan därmed partitionera i varje heltal från 6 och uppåt och förstås även talet 4. Vi kan däremot inte partitionera i 1, 2, 3 och 5 kvadrater.

Redaktionens kommentar: Ur samma figurer kan vi formulera ett lite annorlunda bevis: Figuren med 8 kvadrater kan vi beskriva som en stor kvadrat + $(2n+1)$ mindre kvadrater där $n=3$. Figuren med 6 kvadrater får vi med $n=2$. På detta sätt kan vi bilda alla heltal $2(n+1)$, dvs. alla jämna tal från 4 och uppåt. Genom att dela den stora kvadraten i 4 kvadrater får vi $2(n+1)+3=2n+5$, som ger alla udda tal från 7 och uppåt. Resultatet blir förstås detsamma som i Lars bevis.

Ett problem i matematisk modellering

Problemet var att göra en modell på temat ”tvärdrag”. Om du öppnar fönster på motsatta sidor av ett hus, så kan du få tvärdrag. Det är ett ofta ett snabbt sätt att vädra. Men vindhastigheten i ett tvärdrag kan ibland vara betydligt högre än vindhastigheten utanför huset. Förklara med matematiska argument hur det kan bli så.

Lars Thunberg ger denna lösning: Betrakta vind som är vinkelrät mot husfasaden, där det finns ett fönster. Mitt emot på motsatta sidan finns också ett fönster. Bägge fönstren är öppna. Betrakta olika tvärsnitt som är vinkelräta mot vinden och således parallella mot husfasaden. Ett tvärsnitt som går genom huset har mindre area för luften än andra tvärsnitt, vilket medför att strömningshastigheten blir större i den öppna korridoren i huset och förmodligen vid husets kanter, under det rimliga antagandet att luft ej hopar sig någonstans. Jämför med en flod, där vattnet strömmar fortare där det är grunt.

Redaktionens kommentar: Samma princip beskriver även varför det kan vara blåsigare i en tätbebyggd stadsdel än i en park intill.

Ett problem i stokastik

Problemet var hur många omkörningar blir det på sträckan 1 km cykelbana om hälften går i 5 km/h och hälften cyklar i 20 km/h? (Du väljer själv antalet trafikanter).

Lars Thunberg ger denna lösning: Betrakta en vardag 07.00 – 08.00. Antag att det startar en cyklist (C) i minuten och även en fotgängare (G) i minuten. Vi antar också att de startar samtidigt. Sträckan är 1 km. Restiden för C är 3 min. och för G 12 min. När C startar har hen 12 G framför sig och kommer att köra om 9 av dessa. Under denna morgonrusningstimma startar 60 C, vilket ger $60 \cdot 9$, dvs. 540 omkörningar. Antag att vi har en liknande situation 16.00 – 17.00, vilket då ger totalt 1 080 omkörningar under dessa två rusningstimmar. Hela dygnet ger uppskattningsvis ca 20% mer, vilket ger $1\,080 \cdot 1,20 = 1\,296$, dvs. ca 1 300 omkörningar.

Jöran Petersson

joran.petersson@mau.se



Nya matematikproblem 2020:1

Med ödmjukhet och förväntan har jag tagit på mig att hålla problemspalten levande. Jag tar tacksamt emot synpunkter och förslag till nya problem.

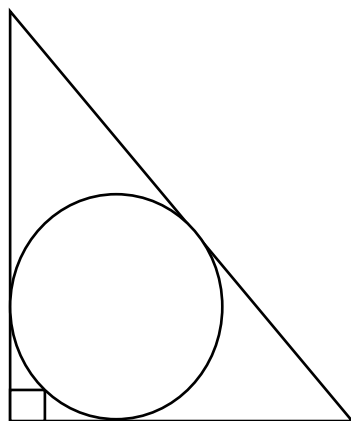
Lösningar till de nya problemen skickas senast den 1 augusti till wilhelm.tunemyr@gmail.com.

Problem 1 Storleksordningar

Att få en känsla för hur stora tal är kan vara svårt – inte minst de stora talen som vi inte hanterat till vardags. En av mina favoriter för att illustrera en miljard kronor kommer från Facebook: om du arbetat varje dag sedan Columbus landsteg i Amerika, för 5 000 kr om dagen skulle du fortfarande inte ha tjänat en miljard kronor. Men en miljard är ändå ganska beskedligt för att vara ett stort tal...

Kolumnens första problem är därför inte ett beräkningsproblem utan ett kommunikativt: Hur skulle du på bästa sätt illustrera storleken av *en biljon* ($1 \cdot 10^{12}$)?

Problem 2 Geometri



Givet att den halva kvadraten har sidlängden a , beräkna den inskrivna cirkelns area.

Problem 3 Bevisföring

Induktionsbevis är en metod för bevisföring som i korthet bygger på att visa att *om* ett påstående P är sant för något heltal n så kommer det *även* vara sant för $n+1$, samt att P är sant för $n=1$. Metoden bygger ofta på algebraisk fingerfärdighet och kan vara en intressant övning för gymnasieelever (eller ibland även högstadiet). Från min egen gymnasietid kommer dock även ”beviset” för att alla hästar har samma färg – detta problem handlar om att hitta felet i bevisgången.

P_n : i en grupp med n hästar kommer alla ha samma färg. Notera att t ex ”vit med svarta prickar” i detta sammanhang räknas som en färg.

P_1 : vi inser trivialt att en häst har samma färg som sig själv.

$P_n \Rightarrow P_{n+1}$: Betrakta en grupp med n hästar, som enligt bevisets påstående har samma färg. Om en ny häst introduceras till gruppen kan vi samtidigt avskilja en. Den nya hästen ingår därmed i en grupp av n hästar, och har samma färg som de hästar som redan ingår i gruppen. Men den avskilda hästen behåller ju sin färg, vilket ger oss en grupp av $n+1$ hästar som måste ha samma färg. Alltså kan vi se att *om* alla hästar i en grupp med n hästar har samma färg, så måste även alla i en grupp med $n+1$ hästar ha samma färg. Uttalet är sant för $n=1$ och därmed för alla n . Alltså har alla hästar samma färg, vilket skulle bevisas.

Wilhelm Tunemyr wilhelm.tunemyr@gmail.com

Örbyskolan i Älvsjö, Stockholm. Högstadielärare i Ma/NO/Tk.



Svar till fysikproblem 2019:2

Problem 1. Elförbrukning

Vi genomlevde en het sommar förra året. Den innebar tyvärr en hög elförbrukning även under sommartid, så hög att det oljeeldade kraftverket i Karlshamn eldades för fullt. Luftkonditionering (AC) behöver tillföras en hel del elenergi.

Men varför drar en sänkning av temperaturen i huset sommartid mer elenergi än samma höjning av temperaturen vintertid? Svara gärna med ett kort resonemang. Alternativt finns svaret i klassisk termodynamik enligt Carnot.

Svar: Det enkla kvalitativa svaret är, att den tillförda elektriska effekten är nyttig vid värmedrift men inte vid kyl drift.

Alternativt: Om en värmepump hämtar den termiska energin (värmemängden) Q_L utomhus med hjälp av ett tillfört arbete W från kompressorn för att leverera energin Q_H inomhus gäller

$$Q_H = Q_L + W$$

Värmefaktorn, som brukar kallas COP (Coefficient Of Performance) definieras då enligt

$$COP_H \equiv Q_H/W = Q_H/(Q_H - Q_L)$$

För en ideal process gäller enligt Carnot att $Q \propto T$ vilket ger

$$COP_H = T_H/(T_H - T_L) = T_H/\Delta T$$

Värmefaktorn blir hög vid låg temperaturskillnad; Om man vill ha 22 grader varmt inne då det är +7 grader ute blir idealt ¹⁾

$COP_H = 295/120 \approx 20$, vilket är ungefär en faktor 5 högre än ett realistiskt värde.

En värmepump som använder 1 kWh för att hämta 3 kWh ur utomhusluften får $COP_H = 4$.

Om man däremot vill flytta 3 kWh från huset och ut i sommarvärmen med värmepumpen i AC-läge, blir $COP_L = 3$ eftersom det tillförda arbetet hamnar utanför huset.

Exemplet illustrerar att $COP_H = 1 + COP_L > COP_L$

Slutsatsen blir att det är mer energikrävande att kyla ner än att värma upp med en värmepump.

I ett framtida varmare klimat kan kostnaden för kylning bli större än för uppvärmning - ett hittills förbisett bekymmer.

¹⁾Här valda temperaturuppgifter passar in på en luft-luftvärmepump. För en luft-vattenvärmepump är 32°C ett rimligt val av radiatortemperatur (lägre för golvvärme) vid utomhustemperatur 7°C - denna senare temperatur vald för att matcha den årsmedeltemperatur som $SCOP$ (Seasonal Coefficient Of Performance) refererar till. Varmvattentemperaturen bör vara minst 60°C.

Problem 2. Virtuella energinivåer

Ordet "virtuell" betyder, enligt SAOL, "skenbar". Det finns t.ex. i optikens uttryck "virtuell bild", dvs. en bild som inte kan fångas upp på en skärm utan enbart kan uppfattas på strålars förlängning bakåt. Mer nytillkomna sammanhang är t.ex. "virtuellt minne" i dator, "virtuell verklighet" eller i "virtuell energinivå".

Den här frågan handlar om hur vi vet att virtuella energinivåer existerar.

Som bekant ser vi spektrum av tillräcklig små enheter som nanopartiklar, molekyler, atomer och kärnor som diskreta spektrallinjer. Energinivåerna är diskreta och ligger i mer eller mindre



komplikerade stegar. Vid övergångar mellan nivåerna utsänds strålning med diskreta energier som svarar mot energiskillnaden mellan nivåerna.

Men hur kan vi experimentellt berättiga virtuella nivåers existens?

Finns det handfast stöd i kvantmekaniken för deras existens?

Svar: Tillämpa kvantmekanikens obestämbars- $\Delta E \Delta t \sim \hbar$ princip och låt ΔE onoggrannheten stå för

skillnaden i energi mellan en lägre nivå E_0 (som kan vara grundnivån) och en högre nivå

E_2 . Om två fotoner $\Delta t \approx \hbar / \Delta E$ växelverkar med en atom i det lägre tillståndet inom ett tillräckligt kort tidsintervall kan atomen exciteras till den högre nivån om summan av de två

fotonernas energier svarar mot energiintervallet. De enskilda fotonernas energier kan väljas hur som helst inom ramen för summan. Detta kan uppfattas som en excitation först till en virtuell nivå mellan E_0 och E_2 och därefter till slutnivån E_2 .

Sådan tvåfotonexcitation används ruinmässigt. Den kräver stort fotonflöde från två lasrar för att uppfylla kravet "tillräckligt kort tidsintervall" och ge rejält utbyte. Det krävs också att kriterier för strålningsövergång uppfylls: Eftersom en virtuell nivå kan ha godtycklig paritet, är sannolikheten störst för lika paritet hos de båda inblandade nivåerna i en tvåstegsexcitation.

Nya fysikproblem 2020:1

1. Vi har under flera decennier förhoppningsvis blivit allt mer energimedvetna. Ett sätt att vara försiktig med energianvändning är att isolera byggnader så väl som möjligt. Frågan är hur stor kunskap som finns på området:
Det finns företag som marknadsför så kallade Vacuum Insolation Panel, dvs skivor av exempelvis glasfiber inneslutna i vakuumtät film av organiskt material och/eller metallfilm. Diskutera om sådana skivor kan vara funktionella, dels på kort sikt dels med perspektiv av byggnadens livstid. Vilka svårigheter finns? Vad menas med "vakuum" i detta sammanhang? Hur uppnås och bibehålls ett sådant vakuum? Finns alternativa metoder som redan nu används rutinmässigt i bostäder som goda "insolation panels"?
2. I vår tids skola förekommer många experiment med avancerad utrustning innehållande "svarta lådor". Ibland kan man sakna enkla klassiska försök där fokus läggs på tolkning. Ett sådant experiment som var vanligt tidigare skisseras här: Undersök på ett lutande plan den kraft F utefter planet som behövs för att hålla en vagn med kullagrade hjul i vila på planet. Rigga en praktisk uppställning och mät F med dynamometer. Mät för minst fem olika lutningar på planet. Gör upp en tabell med F , planets längd l , planets höjd h (vertikala kateten i en rätvinklig triangel) och vagnens tyngd $F_g = mg$, samt tvåkolumner med kvoterna h/l respektive F/mg
Försöket kan verka banalt men här kommer frågeställningarna (tolkningen):
 - a) Vilken slutsats kan dras ur tabellen?
 - b) Vilken slutsats kan dras om arbete i tyngdkraftfältet?
 - c) Resultatet belyser en fundamental ekvivalensprincip i fysiken. Vilken?



3. Det svenska elsystemet påverkas mycket dels av Vattenfalls beslut 2015 (bekräftat 2020 i Sveriges Riksdag) att stänga två kärnreaktorer i Ringhals på Hallandskusten, dels av den s.k. energiöverenskommelsen som istället ökar utbyggnaden av vindenergi med 18 TWh nya elcertifikat till 2030 och slopar avgifter för anslutning till stamnätet. Besluten påverkar hela elsystemet från produktion, via distribution till konsumtion och kommer att märkas i människors vardag. Elsystemet kan därför tas som ett exempel i skolan på naturvetenskap och teknik i vardagen:
- a) Den svenska debatten har klassiskt handlat om begreppet energi, men formuleringar i energiöverenskommelsen betonar begreppet effekt. Varför är det viktigt?
 - b) När produktionen i Ringhals minskar, finns mer utrymme för överföring av vindel från danska Själland till Norge via det västsvenska nätet. Men ändå saknas överföringskapacitet i Göteborgsområdet då Danmark har elöverskott när det blåser. Man kräver att Svenska kraftnät förstärker kapaciteten. Vad berättigar sådana krav?
 - c) Det svenska elnätet bygger på synkron inmatning av effekt med frekvensen 50 Hz och så att spänningen hålls på 230 V i konsumentledet. Som bekant är inga mätvärden exakta, så båda värdena har toleranser. Det betyder dels att nätet har en viss elasticitet och spänst, men också att inmatning från generatorer måste ske snävt synkront* för att nätet ska behålla sin stabilitet eller undvika kollaps – nätet måste kunna möta variation i effekt både på utbudssidan och efterfrågesidan.
Ge exempel på hur tendens till över- eller underspänning snabbt ska kunna regleras
Ge motsvarande exempel på hur en tendens till för hög eller låg frekvens kan snabbt motverkas.
 - d) Snävt synkront* inmatning av effekt är ett nödvändigt men inte tillräckligt villkor. Vad mer måste till förutom det du svarat i föregående deluppgift?
 - e) Svensk vatten- och kärnkraft bidrar med en mycket viktig komponent till stabiliteten i vårt elsystem – vad består den komponenten av?
 - f) Det finns lokala elsystem som är anslutna till resten det nationella elnätet, t.ex. via högspänd likström, HVDC. Ett sådant litet finns i skånska Simris, ett större är hela Gotland. Om sådana nät, som bygger på sol- och vindel tappar förbindelse med det fasta nätet, saknas mer eller mindre den stabiliserande komponent som efterfrågas i ovanstående uppgift. De kan ändå fortsätta leverera effekt, s.k. ödrift. Vilka problem kan vara förknippade med sådan drift?

Skicka dina svar till

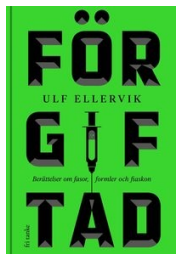
Carl-Erik.Magnusson@fysik.lu.se

Som kommentar kan nämnas, att det finns både experimentell och teoretisk forskning på hur man tekniskt ska kunna hantera de utmaningar som en ökande andel icke planerbar effekt som väderberoende el innebär, men resultaten hittills är otillräckliga. Eventuellt kommenteras detta i samband med svar i kommande nummer.



Ulf Ellervik Förgiftad - berättelser om fasor, formler och fiaskon

Fri Tanke Förlag , 2019 240 sidor, ISBN 978-91-8858-53-8



Boken är stilfullt formgiven med en illgrön pärm med upphöjd svart text där sprutan utgör I och spetsen tränger in i ett A. Kapitelrubrikerna är **botulinumtoxin, ricin, talliumsulfat, fentanyl, dioxin, polonium och nervgas**. De fick mig genast att tänka på flera fall av mord och försök till mord som man kunnat läsa om i tidningarna under årens lopp, t.ex. det sofistikerade paraplymordet med ricin i London 1978 och nervgasattacken i Salisbury 2018.

Ulf Ellervik har lagt fokus i boken på stater som använt gift för att göra sig av med obekväma dissidenter eller statschefer vars politik man för tillfället inte håller med om. I undantagsfall diskuteras något populärkulturellt giftmord som förekommer i någon av Agatha Christies böcker.

Ulf Ellervik, som är professor i bioorganisk kemi vid Lunds universitet, är välkänd genom sina tidigare böcker som t.ex. *Njutningens kemi* och *Ond kemi* samt känd för en större allmänhet genom sin medverkan i TV i bl.a. programmet *Fråga Lund*. Hans nya bok innehåller imponerande kunskaper om de beskrivna gifterna, deras egenskaper och förödande inverkan på människokroppen och i förekommande fall på motgifterna och deras kemi. Det redovisas inte mindre än 137 referenser kopplade till de beskrivna gifterna. Man får mycket kunskaper i kemi som går långt utanför själva mordet. Ett exempel på detta är de 150 sidorna om fentanyl. Fentanyl finns i många varianter. Det är ett smärtstillande medel som är flera hundra gånger starkare än morfin. Det används vid operationer och som smärtstillande medel för cancerpatienter. Många har hört talas om fentanylplåster. I detta kapitel skriver Ellervik att "*smärta är ett spännande ämne*" och ger därefter en grundlig redogörelse för vad som händer i centrala nervsystemet när vi t.ex. får en spik i foten, intar fentanyl, opium, andra droger. Beroendet som följer av drogintag tas också upp ur kemisk synpunkt.

Åter till de olika mordet och mordförsöken som sätts in i sina geopolitiska sammanhang. Det är oavslutligt intressant. Händelserna har inträffat under de senaste femtio åren. Det är under dessa decennier som de analytiska metoderna har utvecklats enormt. Det har visat sig att det inte är lätt att begå giftmord utan att lämna spår efter sig, hur förslagen man än tror sig vara. Att giftmörda sina rivaler är ju inte något nytt, Ellervik tar litteraturen till hjälp. Han inleder varje kapitel med ett känt citat, de flesta från Machiavellis *Fursten* från 1532. I det verket ges goda råd för hur man ska kunna behålla sin makt. Hur Fursten ska tolkas är under diskussion. Är det allvar eller ironi? Ellervik citerar bl.a, följande: "*och måste han ändå ta livet av någon, bör han göra det när det finns en lämplig ursäkt och en uppenbar anledning*" (I prologen) och *En av vår tids furstar, vilken är det bäst att inte nämna, predikar aldrig annat än fred och hederlighet, men är en stor motståndare till båda delarna.*" (Kap 7 Nervgas Salisbury 2018,).

Redogörelserna om såväl förövarnas bakgrund liksom offrens är mycket detaljerade och vittnar även här om ingående studier av händelserna. Berättelserna om tillvägagångssätten liksom sjukdomsförloppen är makabra, men man fortsätter att läsa. Visst vill man höra vad som följer efter inledningen i kapitlet Polonium "*DE TVÅ RYSSARNA anlande till Gatwicks flygplats utanför London strax före lunch den 16 oktober 2006.*"

Läs boken, du behöver varken vara kemist eller naturvetare, bara allmänt nyfiken. Du lär dig mycket samtidigt som du förfasas.

Birgitta Lindh

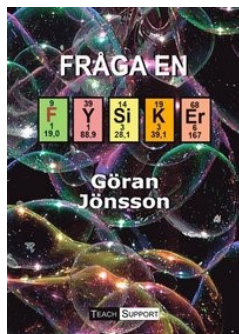
bi.lindh@telia.com



Fråga en fysiker

av Göran Jönsson, Lunds Universitet Media-Tryck

ISBN: 9789151905532, 202 sidor, 224 kr, 2019



Hur kommer man på att skriva en bok med denna titel? Författaren Göran Jönsson, med ett gediget arbetsliv som universitetslektor vid LTH, ger en del av svaret: På en kamelmarknad i Indien råkade han på två unga män sittande i ett solskydd under en skylt: ”Ask a Physicist”. Göran tog det som ett erbjudande, en utmaning att svara på frågor från allmänheten om allt möjligt, frågor som kanske aldrig ställts, förblivit obesvarade eller fått fel svar i en tid av ”fakes”. Det blev en bok.

Redan på bokpärmens väcks fantasin av titelns tredje ord: FYSiKEr, element tagna ur periodiska systemet. LMNT-nytt beskrev i samband med 150-årsjubileet svenska

kemister som överrepresenterade upptäckare av grundämnen – faktiskt så till den grad att det även framgår i delmängden FYSiKEr: tre ”svenska” element av fem (vilka?). Fundera gärna på hur det kan komma sig! Värt en kommentar i nästa nummer. Författaren härmed utmanad!

Bokens uppläggning är mycket strukturerad, typiskt författaren även som lärare. Varje frågetema presenteras med översikt och sidhänvisning – jättebra när man gör nedslag utan att sträckläsa.

Ett axplock utan att föregripa men kanske fundera på och fråga mer – lite som forskning – ett svar väcker fler frågor:

- Varför är Bermudatriangeln så olycksdrabbad? Eller är den det?
- Varför hörs man bättre i medvind än i motvind?
- Hur fungerar mekanisk ljudlagring? - Intressant i vinylens renässans!
- Hur diagnosticerades akustiskt vatten i lungsäcken sekundsnabbt för hand utan hjälp av ultraljud?
- Hur tyst kan det bli? Kan man höra brusande hav utan hav?
- Hur och när bestämdes jordens omkrets? Och en tillägsfråga: Hur kan vi veta att omkretsen är 4000 mil?
- Varför slingrar en flod sig genom ett slättland? Och en fundering: kan deltabildning ske i inlandet?
- Vad är det som håller ihop moln? Och i tillägg en fråga som inte besvaras i boken: Varför är moln ofta så platta på undersidan men så bulliga på ovansidan? Ny utmaning till författaren!
- Hur kunde Galilei mäta falltider då den tidens klockor inte kunde mäta tillräckligt korta tider? Fundering: Denne Galilei, som fick kämpa mot den tidens ”fakes” och dö i husarrest för att ha trotsat tidens dogmer. Men också vår tid kan gå mot vetenskaplig evidens, och även våra lärosäten kan böja sig för ovetenskap.
- Är nu levande människor på jorden fler än de som levat före oss?
- En närliggande fråga med relevans i skolan är om en exponentialfunktion fortfarande väl beskriver världens befolkning eller om i så fall exponentialfunktionens ständigt ökande tillväxttakt är bruten? Författaren har en trovärdig referens som kan ge svar efter en del analys. Finns det en annan funktion att ta till om exponentialfunktionen inte platsar väl längre?
- Och många, många fler frågor!

Av detta axplock framgår, att bokens frågeställningar har intresse inte bara för fysiker utan för en bred allmänhet. Den har en självklar plats i boksamlingen på institutioner och i varje skolbibliotek. I vår tids splittrade skolvärld får man väl bara hoppas att varje skola har ett välskött bibliotek.

Carl Erik Magnusson Carl-Erik.Magnusson@fysik.lu.se



Algebra i grundskolan

av Johan Häggström & Cecilia Kilhamn och Marie Fredriksson.

ISBN 9789185143382



Boken är en uppföljare till en tidigare bok som NCM gav ut för ca 20 år sedan - *Algebra för alla*. Sedan dess har kursplaner och centralt innehåll förändrats.

Algebra i grundskolan lyfter varför algebra ska ingå i grundskolans

matematikundervisning redan från tidig ålder. Boken visar på olika moment och begrepp inom algebra som elever ibland upplever som besvärliga. En insikt för mig blev vikten av att undervisa mer utifrån generalisering - helt enkelt släppa skolboksexemplen i matematikboken oftare än vad som görs. Boken innehåller flera olika exempel till hjälp för detta.

Intressant läsning ges till läsaren utifrån olika utgångspunkter. Ur ett historiskt perspektiv förs bl.a. diskussion kring de två sätten att betrakta ett uttryck på: statiskt och dynamiskt. Här lyfts vikten av att en elev ges möjlighet att utveckla båda betraktelsesätten för att kunna välja vilket som ska användas beroende på den matematiska uppgiftens information.

Boken lyfter även ny forskning. Utifrån ny forskning ges exempel från algebrans olika områden i grundskolan. Själv fann jag avsnittet om funktioner speciellt intressant. När boken lästes höll jag på med detta i min undervisning. Boken lyfter i detta kapitel (precis som i andra kapitel) olika exempel på hur man kan undervisa om detta utifrån en progression redan från tidig skolålder.

Många av de exempel, som boken tar upp, på svårigheter elever kan uppleva i algebra tror jag att de flesta av oss som undervisar i matematik har stött på. Bokens innehåll har gett mig större möjligheter att förstå vari elevers utmaningar ligger inom området algebra. Progression kring hur förståelse i algebra kan få hjälp att utvecklas hos elever blir tydlig i denna bok. Boken bör läsas av alla som undervisar i matematik. Oavsett vilket stadium man undervisar på i grundskolan.

Jag rekommenderar därför boken varmt till alla matematiklärare och blivande matematiklärare i grundskolan.

Birgitta Sturk Birgitta.Sturk@danderyd.se>

Lärare i matematik, Mörbyskolan, Danderyd



LMNT-nytt 2020:1

Bodil Nilsson	Avgående ordföranden har ordet	2
Alexander Alsén	Tillträdande ordföranden har ordet	3
Peter Åkesson	Om LMNT:s hemsida	3
Alexander Alsén	Reviderade kursplaner börjar gälla för grundskolan den 1 juli 2020	4
Redaktionen tipsar	Digital kemiundervisning	5
Sandra Vargbom	Ett KLIMATprojekt i skolan - om lokal klimatanpassning	6
David Reckermann	Klimatkoll i svenska och norska skolan - storskaliga satsningar	8
Ann-Margret Carlsson	Film om aluminium - Malmslättsskolan vann pris	9
Ann-Marie Pendrill	Växjö samlar 2000 matematiklärare till stor matematikfest	10
LMNT gratulerar	KVA Lärarpristagare 2020	12
Redaktionen tipsar	Analys av kemilärares digitala resurser - ett examensarbete	12
Johan Lundberg	En hård och kantig boll med 12 sidor - mineralundersökning	13
Camilla Christensson	Mer om kemiundervisning i ett vardagssammanhang	16
Suheyla Demir	Maria Ingelman Sahlén Minnesfond för Matematiskt Lärande	18
Ann-Marie Pendrill	Aadu Ott - in memoriam	20
Carl-Olof Fägerlind	Experiment med mynt, ljuslåga samt salt och is	21
Ann-Margret Carlsson	AGAs uppfinningar under ett sekel	24
Stig Sandström	Är du intresserad av att undersöka Magnuseffekten?	24
Ann-Marie Pendrill	Omgivna av magnetfält - undersök med din telefon	26
Ann-Marie Pendrill/Urban Eriksson	Kraft och rörelse för hela kroppen	28
Mia Sandvik	eTwinning öppnar klassrumsdörren mot världen	31
Perina Stjernlöf	Rymden är spännande för både elever och lärare	35
Jöran Petersson	Klassens matematikproblem - partitionera en kvadrat i kvadrater	38
Jöran Petersson	Lösningar till matematikproblemen i LMNT-nytt 2019:2	39
Wilhelm Tunemyr	Nya matematikproblem 2020:1	41
Carl Erik Magnusson	Svar till fysikproblem 2019:2, Nya fysikproblem 2020:1	42
Birgitta Lindh	<i>Recension</i> Ellervik Förgiftad - Berättelser om fälor, formler och fiaskon	45
Carl Erik Magnusson	<i>Recension</i> Jönsson Fråga en fysiker	46
Birgitta Sturk	<i>Recension</i> Häggström, Kilhamn, Fredriksson Algebra i grundskolan	47

Styrelsen	Ordf	Alexander Alsén	alsen.science@gmail.com
	Vice ordf	Ann-Margret Carlsson	annmca66@gmail.com
	Kassör	Suheyla Demir	seila.demir@gmail.com
	Övriga	Bodil Nilsson	bodilnilsson100@gmail.com
		Wilhelm Tunemyr	Wilhelm.tunemur@gmail.com
		Ebtisam Hatem	ebtisamhatem@yahoo.com
		Peter Åkesson	peter.akesson@linkoping.se

Enklast blir du medlem genom att sätta in årsavgiften 150 kr på PG 8 58 25-8. Glöm inte att ange namn och adress. Ange "Årsavgift 2020". Gå gärna in på hemsidan www.lmnt.org och registrera dig.