



# Fysiklærerdag

Program  
d. 21. januar 2011

**Ankomst, kaffe/te og rundstykker i Fysisk Kantine fra** **9.00**

---

**Velkomst** **10.00**

---

*Jes Madsen* Velkomst og introduktion til dagens program ved IFA's institutleder.  
*IFA*

**"Clickere" i undervisningen** **10.15**

---

*Ulrik I. Uggerhøj* Et nyt værktøj, de såkaldte 'clickere' har været anvendt i undervisningen på IFA i et års tid nu. Målet er i højere grad at involvere og aktivere de studerende ved 'afstemninger', der f.eks. kan belyse hvilke pointer der ikke er blevet forstået, hvilke metoder de foretrækker eller opmuntre dem til at tage stilling til problemerne inden de bliver løst på tavlen. Jeg vil gennemgå vores erfaringer med dette værktøj, og illustrere brugen af dem med tilhørernes medvirken.  
*IFA*

**Kaffe/te** **10.50**

---

**Fra bølge-partikel dualitet til kvantesimulatorer** **11.15**

---

*Jacob Sherson* En af de største erkendelser i det 20. århundrede var at lys under bestemte betingelser kan opføre sig som partikler (fotoner) og omvendt at normalt stof af og til opfører sig som bølger. Jeg vil her fortælle om et eksperiment hvor atomer i en gas vha. køling hver bliver til delokaliserede bølger og derefter tvunget til igen at materialisere sig i en gitterlignende struktur af dybe brønde. Dette kan potentielt finde anvendelse som kernen i en såkaldt kvantecomputer eller til at realisere en kvantesimulator. Begge vil kunne løse ellers uløselige problemer. Dermed håber man bl.a. at kunne løse et af moderne fysiks store mysterier: mekanismen bag såkaldt høj-temperatur superledning.  
*IFA*

**Vibrationel spektroskopi af kolde peptidioner i gasfasen** **11.50**

---

*Annette Svendsen* Et proteins biologiske funktion hænger uløseligt sammen med den tredimensionelle struktur, det antager *in vivo*. Det er en stor udfordring at forudsige proteinets foldning, der er bestemt af en delikat balance mellem forskellige ikke-kovalente kræfter. For at opnå en bedre forståelse af samspillet mellem disse kræfter studeres det vibrationelle absorptionsspektrum af små proteinsekvenser i gasfasen. De vibrationelle frekvenser er netop følsomme overfor de lokale omgivelser, og man kan herigennem få en ide om, hvordan strukturen ser ud. Jeg vil belyse, hvordan man ved at studere ioner kølet til 10 K kan måle et separat spektrum for hver ionstruktur, der er til stede under de eksperimentelle forhold, og resultaterne for en molekylær ion bestående af 150 atomer vil blive præsenteret.  
*IFA*

**Frokost** **12.30**

---

**Skræddersyet Kvantemekanik** **13.45**

---

*Georg Bruun* Et af de koldeste steder i universitet findes i dag her på jorden i Aarhus. Kolde atomare gasser i vakuum-kamre kan køles ned til temperaturer ca. en milliarddel over de absolutte nulpunkt. Ved så lave temperaturer er det kvantemekanikken, som bestemmer. Kolde atomare gasser kan fremstilles og manipuleres med en hidtil uset fleksibilitet. Det betyder, at man nu har adgang til at studere "designer"-kvantesystemer, hvis egenskaber kan skræddersyes næsten efter behov. Jeg vil beskrive de mange banebrydende eksperimenter, hvormed forskere udforsker kvantemekanikken af de kolde atomare gasser. Desuden vil jeg redegøre for mulige teknologiske konsekvenser af forskningen i kolde atomare gasser.  
*IFA*

**Universitetets tilbud til gymnasielærere og -elever** **14.20**

---

*Annika B. Lindberg* En kort orientering om universitetets faglige tilbud til dig, dine elever og dit lærerkollegium: Tilbud fra både Institut for Fysik og Astronomi og andre institutter på Aarhus Universitet – såvel velkendte klassikere som nye. Medbring gerne forslag til ønsker.  
*Kommunikationsafdelingen NAT*

**Pause** **14.35**

---

## Nanoteknologi

14.45

Flemming  
Besenbacher  
iNANO

Nanoteknologi er udpeget som en drivkraft for det næste århundredes udvikling af nye teknologier inden for bl.a. materialer, miljø, kommunikation og sundhed. Generelt drejer nanoteknologi sig om at forstå, designe, fremstille og kontrollere materialer og objekter på en skala fra 0,1 til 100 nanometer. Anvendelsesområderne for nanoteknologi spænder utrolig vidt: Lægemidler doseret fra nanobeholdere præcis på de steder i kroppen, hvor der er behov for dem. Nye typer af medicinske implantater, der lettere integreres i kroppen. Mindre og hurtigere komponenter til computere og kommunikationsteknologi. Lettere og stærkere konstruktionsmaterialer. Nye typer af kemiske og biologiske sensorer til medicinsk diagnosticering. Nye katalysatorer til den kemiske industri eller miljøvenlig energiteknologi. Nanoteknologisk forskning på Aarhus Universitet er centreret omkring det tværvidenskabelige forskningscenter iNANO, der har medarbejdere fra institutterne for fysik, kemi, molekylærbiologi og biologi (se [www.inano.au.dk](http://www.inano.au.dk)). I foredraget vil jeg give en introduktion til nanoteknologi og nogle af aktiviteterne inden for iNANO-centeret, herunder den nye uddannelse i nanoteknologi. Jeg vil afslutte med eksempler fra min egen forskning i overfladefysik.

## Betydning af ikke-lineær lokalisering af energi i proteindynamik

15.20

Alberto Imparato  
IFA

Molekylære mekanismer fremkommer gradvist, hvorved enzymer er i stand til at oplagre energi produceret ved katalyse og gemme den til et senere stadie af deres mekanokemiske cyklus. Muligheden for at oplagre energi synes at være forbundet med den anharmoniske vibrationsenergi i proteindynamik. Ved at anvende computer simulationer og matematiske redskaber vil jeg vise, at lokaliserede vibrationelle egentilstande kan fremkomme i modeller for proteiner med et realistisk vekselvirkningspotential. Foredraget holdes på engelsk.

## Kaffe/te og kage

15.55

## Tynde film med stor effekt

16.30

Inge Hald  
Andersen  
Tribologisentret,  
Teknologisk  
Institut

På Tribologisentret, Teknologisk Institut arbejdes der i tæt samarbejde med både industri og universiteter på at udvikle tynde film (belægninger) til mange forskellige anvendelser. Med en PVD (Physical Vapor Deposition) teknik er det muligt at belægge eksempelvis værktøjer og komponenter til industrien med få mikrometer tynde film, som giver optimeret funktion i form af bl.a. større slidstyrke, bedre holdbarhed og lavere friktion. I visse tilfælde betyder en tyndfilm forskellen på, om et værktøj havarerer efter kort tids drift eller først efter flere måneders brug. Udover de klassiske tribologiske tyndfilm fremstillet af hårde, slidstærke keramiske materialer, arbejdes der også med funktionelle belægninger til for eksempel selvrensende overflader, hvor der arbejdes med  $\text{TiO}_2$ .  $\text{TiO}_2$  i krystalfasen anatase er fotokatalytisk aktivt, når det belyses med UV-lys, hvorved der dannes OH radikaler og andre reaktive specier, som kan nedbryde organisk snavs. En anden egenskab ved  $\text{TiO}_2$  er dens hydrofilicitet. Dette betyder, at der kan dannes en vandfilm på overfladen, som gør det sværere for snavs at sætte sig fast. I PVD processen er det muligt at skræddersy  $\text{TiO}_2$  tyndfilm til forskellige substrater og til følgende formål: Selvrensende, dugfri, bakterienedbrydende, luftrensende, vandrensende og til at have øget varmeoverførsel.

## Nyt om Universet

17.05

Steen Hannestad  
IFA

I foredraget vil jeg gennemgå nogle af de basale elementer i den moderne kosmologi som universets ekspansion og rødforskydning. Derefter vil jeg snakke om nye og kommende observationer af den kosmiske mikrobølgebaggrund.

## Afslutning

17.35

## Sandwicher, frugt, ost & vin/øl/vand

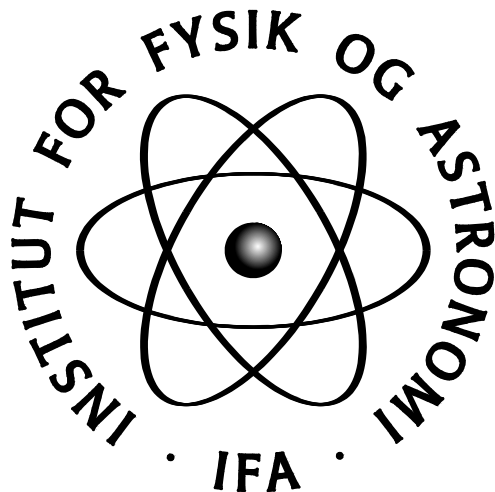
17.45

Fysisk Fredagsbar er åben og sælger øl, vin m.m.

Vi vil gerne takke

**Knud Højgaards Fond  
Oticon Fonden  
Videnskabsministeriets tips- og lotto-midler**

for økonomisk støtte til Fysiklærer dagen



**Institut for Fysik og Astronomi  
Det Naturvidenskabelige Fakultet  
Aarhus Universitet  
Ny Munkegade 120, 8000 Århus C  
Tlf.: 8942 1111  
[www.phys.au.dk](http://www.phys.au.dk)**