

# STUDIERETNINGSPROJEKTER MED FYSIK, KEMI OG MATEMATIK - eksempler på opgaveformuleringer

De nærmere regler for studieretningsprojektet fremgår af STX-bekendtgørelsen bilag 7, herunder hvilke fag opgaven kan skrives i. Eleven vælger selv hovedfag for opgaven med inddragelse af op til to andre fag.

Kravene til opgaveformuleringen er, at (...) *Den skal rumme såvel fagspecifikke som tværgående faglige krav i de indgående fag, og der skal være krav om fordybelse, der på væsentlige punkter ligger ud over arbejdet i projektets hovedfag. Opgaveformuleringen skal være konkret og afgrænset og skal i præcise formuleringer angive, hvad der kræves af eleven – herunder krav til og rammer for omfang af opgavebesvarelsen –, og den skal inddrage nogle aspekter eller være ledsaget af bilag, der ikke er blevet drøftet med eleven under vejledningen. Opgaveformuleringen skal have en sådan form, at eleven ikke på forhånd kan udarbejde detaljerede dele af den endelige besvarelse, men samtidig være udformet sådan, at der tages hensyn til de overvejelser, eleven har gjort sig om opgaven i vejledningsperioden.*

De følgende sider indeholder en række forskellige forslag til opgaveformuleringer. Visse af dem findes i to varianter for at antyde nogle af de muligheder, der ligger i at skifte mellem forskellige hovedfag. Efter nogle af opgaveformuleringerne er anført uddybende kommentarer om kilder og inspirationsmateriale til lærerne, og de er ikke en del af opgaveformuleringen.

Der er ikke noget formelt krav om, at studieretningsprojekter med fysik eller kemi skal indeholde eksperimentelt arbejde. Men det anbefales, at opgaveformuleringerne så vidt muligt har eksperimentelle elementer, fordi

Idékataloget bagest i materialet rummer kortfattede beskrivelser af mulige opgaver, beregnet som inspiration for lærere.

Eksempelsamlingen og idékataloget er udarbejdet af en arbejdsgruppe bestående af Martin Schmidt, Kim Vedel Pedersen, Ole Vesterlund Nielsen, Martin Kaihøj og Carsten Claussen til brug ved faglige møder om studieretningsprojektet efteråret 2007 og revideret derefter.

Oktober 2007

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Matematik A   |
| <b>Inddragne fag</b> | Fysik B   |
| <b>Område</b>        | Radioaktivitet  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Radioaktivitet som tilfældigt fænomen</b></p> <p>Du skal med udgangspunkt i udvalgte fysiske eksperimenter og simulationer belyse, hvordan matematiske modeller kan benyttes til at beskrive radioaktive henfalds stokastiske natur.</p> <p>Besvarelsen skal indeholde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En begrundelse for, hvorfor det kan forventes, at antal ikke-henfaldne radioaktive kerner aftager netop eksponentielt.</li> <li>• En begrundelse for, hvorfor Poisson-fordelingen kan forventes at beskrive intensitetsfordelingen af radioaktive henfald i et vist tidsinterval.</li> <li>• En redegørelse for hovedtrækkene i en <math>\chi^2</math>-test.</li> <li>• En vurdering af de eksperimentelle resultater ved hjælp af en <math>\chi^2</math>-test.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         |   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

### Litteratur til inspiration

Flemming Topsøe: *Spontane fænomener*, Nyt Nordisk Forlag, København 1983

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Historie A   |
| <b>Område</b>        | Raketter   |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Rumraketter og deres historiske betydning</b></p> <p>Giv en teoretisk beskrivelse af en rakets bevægelse. I beskrivelsen skal du forklare, hvorfor det er en fordel at opdele en raket i to eller flere rakettrin.</p> <p>Lav en eksperimentel undersøgelse af en raket, der starter lodret fra jordoverfladen. Sammenlign de eksperimentelle resultater med teorien. Den teoretiske beskrivelse kan suppleres med computer-simuleringer.</p> <p>Beskriv og begrund hvilke parametre, der er afgørende for at sende en rumraket i kredsløb omkring Jorden.</p> <p>Diskutér historisk den industrielle og teknologiske udvikling af rumraketten og perspektivér til den politiske betydning for forholdet mellem stormagterne ved at inddrage relevante historiske kilder, eksempelvis fra rumkapløbet. Du skal i den forbindelse inddrage, hvilke politiske og historiske konsekvenser det havde, at russerne var i stand til at sende Sputnik I i kredsløb.</p> |
| <b>Bilag</b>         | Vejledning til bygning og forsøg med en raket - bemærk især sikkerhedsforskrifterne.   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.  |

### Bemærkning

I Hjørring laver man dette: <http://www.hj-gym.dk/fagene/fysik/raketafskydning/raket.htm>

Vejledningen er primært en praktisk beskrivelse af forsøg med en raket – ikke en detaljeret forsøgsbeskrivelse.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Matematik A  |
| <b>Område</b>        | Relativitetsteori  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Den specielle relativitetsteori</b></p> <p>Beskriv grundlaget for den specielle relativitetsteori. Forklar på grundlag af tankeeksperimenter nogle af de paradoksale fænomener, der følger af den specielle relativitetsteori, herunder længdeforkortelse, tidsforlængelse og opfattelsen af samtidighed.</p> <p>Gør rede for de væsentligste matematiske egenskaber ved Lorentz-transformationen og vis, hvordan den forklarer nogle af de paradoksale fænomener i relativitetsteorien.</p> <p>Giv eksempler på fysiske fænomener og eksperimenter, hvor relativitetsteorien spiller en rolle. Inddrag forsøget til måling af myonens levetid, se bilag.</p> <p>Perspektivér betydningen af den specielle relativitetsteori til fysikkens udvikling i starten af 1900-tallet.</p> |
| <b>Bilag</b>         | Bilag: Data fra forsøg til måling af myonens levetid.  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.  |

Bilag: Side 13 - 17 i [www.phys.au.dk/~ulrik/Exp\\_spec\\_rel\\_2006.pdf](http://www.phys.au.dk/~ulrik/Exp_spec_rel_2006.pdf)

Se evt. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/relativ/muon.html>

Med Google'ing af "Muon lifetime experiment" fås fx henvisningen

<http://www.jlab.org/~cecire/muondata.html>

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Kemi A   |
| <b>Inddragne fag</b> | Fysik B  |
| <b>Område</b>        | Levnedsmiddelkemi  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Farvning af levnedsmidler</b></p> <p>Beskriv kort, hvorledes tilsætningsstoffer anvendes i levnedsmidler med inddragelse af mulige sundhedsmæssige konsekvenser. I den forbindelse inddrages forskellene på naturlige, naturidentiske henholdsvis syntetiske levnedsmiddelfarvestoffer.</p> <p>Gør rede for de strukturegenskaber, der er ansvarlige for farvedannelsen i organiske molekyler. Der skal indgå en beskrivelse af dannelsen molekylorbitaler samt en beskrivelse af energiniveauerne i molekyler med mange konjugerede dobbeltbindinger og konsekvenserne heraf for absorption og emission af synligt lys.</p> <p>Redegør for de væsentligste kemiske og fysiske egenskaber for nogle udvalgte grupper af levnedsmiddelfarvestoffer.</p> <p>I skolens laboratorium skal du ved hjælp af TLC identificere levnedsmiddelfarvestofferne i forskellige typer af levnedsmidler. Farvestofindholdet i levnedsmidlerne skal bestemmes kvantitativt vha. spektrofotometri. Ved den kvantitative bestemmelse skal der indgå mindst et levnedsmiddel, der indeholder mere end et farvestof.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en gennemgang af teorien bag de benyttede eksperimentelle metoder</li> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         |  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.  |

Opgaven kan også kombineres med matematikB, da spektrofotometri-målingerne og mængdeberegningerne for opløsninger med mere end et farvestof kræver lidt mere end bare simple mængdeberegninger.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Kemi B  |
| <b>Inddragne fag</b> | Fysik A   |
| <b>Område</b>        | Organisk syntese  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Antabus</b></p> <p>Gør rede for strukturen samt de væsentligste kemiske og fysiske egenskaber for stoffet antabus. Beskriv anvendelsen af antabus som lægemiddel herunder den fysiologiske virkning ved indtagelse.</p> <p>På laboratorium XX skal du syntetisere antabus. Udbytteprocenten skal bestemmes, og renheden af produktet skal bestemmes ved hjælp af infrarød spektroskopi (IR), protonkernemagnetiskresonans (H-NMR) samt massespektrometri (MS).</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en gennemgang af de fysiske principper bag metoderne IR, H-NMR og MS</li> <li>• en detaljeret behandling af de enkelte trin i syntesen af antabus</li> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         | Syntesevejledning for fremstilling af antabus.  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

Opgaven kunne let udvides til at repræsentere Kemi A-niveau.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Kemi B   |
| <b>Område</b>        | Magnetfelter   |
| <b>Titel</b>         | <p><b>Molekylers masse bestemt med et massespektrometer</b></p> <p>Gør rede for massespektrometerets opbygning og virkemåde. Analysér i den forbindelse, hvordan en ladet partikel påvirkes af et elektrisk felt henholdsvis et magnetisk felt og dermed, hvordan en ladet partikels bevægelse i et massespektrometer afhænger af partiklens masse og ladning.</p> <p>Du skal i laboratoriet syntetisere stoffet antabus og analysere prøven ved hjælp af et massespektrometer. Giv en vurdering af resultaterne.</p> <p>Giv på basis af det eksperimentelle arbejde til en generel beskrivelse og vurdering af anvendelsen af massespektrometri i forbindelse med kemiske analyser.</p> |
| <b>Bilag</b>         | <p>Syntesevejledning for fremstilling af antabus.</p> <p>Opgave om massespektrometer.</p>  |
| <b>Omfang</b>        | Maksimum 20 sider ren tekst med 12 punkt-skrift og linjeafstanden 1¼ ekskl. indholdsfortegnelse, litteraturliste, illustrationer og bilag.   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Hovedfag</b> | Kemi A  |
| <b>Bifag</b>    | Fysik B   |
| <b>Område</b>   | Elektrokemi   |
| <b>Opgave</b>   | <p><b>Elektrokemiske celler</b></p> <p>Beskriv opbygningen af forskellige typer batterier herunder eventuelle miljømæssige problemstillinger.</p> <p>Udfør en eksperimentel undersøgelse af et elektrokemisk element som en spændingskilde i et elektrisk kredsløb. Eksperimenterne skal demonstrere, hvordan elektromotorisk kraft og indre resistans afhænger af elementets opbygning.</p> <p>Forklar opbygningen af elektrokemiske elementer, herunder cellediagrammer og Nernsts lov. I behandlingen skal indgå begreberne standardelektrodepotentiale, cellereaktion, strømgivende reaktion samt bestemmelse af ligevægtskonstanter.</p> <p>I skolens laboratorium skal du konstruere forskellige elektrokemiske celler med henblik på at undersøge, om Nernsts lov gælder for de pågældende celler. Ved anvendelse af en referenceelektrode skal et udvalg af standardelektrodepotentiale bestemmes. Du skal bestemme kompleksitetskonstanten for <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+</math> (jf. bilag) og undersøge, om en tilsvarende bestemmelse kan foretages for <math>\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}</math>.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>    | Vejledning til bestemmelse af kompleksitetskonstant.  |
| <b>Omfang</b>   | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

Opgaveformuleringen kan let ændres, så den også kunne gælde for Kemi B som hovedfag og Fysik A som det andet fag.



|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A og matematik A  |
| <b>Inddragne fag</b> |   |
| <b>Område</b>        | Svingninger og anden ordens differentiaalligninger  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Fjedersvingninger med og uden dæmpning</b></p> <p>Begrund ud fra Newtons love, at svingninger af en fjeder kan beskrives ved en anden ordens differentiaalligning.</p> <p>Gennemgå teorien for løsning af anden ordens differentiaalligninger på formen <math>y'' = a \cdot y + b \cdot y'</math> hvor <math>a</math> og <math>b</math> er konstanter og med bevis for nogle af de vigtigste sætninger.</p> <p>Udfør nogle fysiske eksperimenter til undersøgelse af en svingende fjeder uden nævneværdig dæmpning og med væsentlig dæmpning. Sammenhold de eksperimentelle resultater med teorien for en dæmpet svingning og vurder, hvordan dæmpningen afhænger af farten.</p> <p>Perspektivér emnet gennem inddragelse af praktiske anvendelser af svingende fjedre med forskellige former for dæmpning.</p> |
| <b>Bilag</b>         |   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A  |
| <b>Inddraget fag</b> | Naturgeografi B  |
| <b>Område</b>        | Jordskælv  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Jordskælv og deraf følgende svingninger og skader i bygninger</b></p> <p>Gør rede for, hvordan jordskælv opstår og udbreder sig. I behandlingen skal indgå en omtale af jordskælvszoner, og hvordan man kan bestemme afstand til og styrke af et jordskælv.</p> <p>Undersøg eksperimentelt elasticitet, egensvingninger, dæmpning og tvungen svingning for lodrette bjælker med mindst to forskellige tværsnit.</p> <p>Inddrag det eksperimentelle i en redegørelse for svingningerne i et højhus og forklar, hvordan man bestemmer brudstyrken af en bygning.</p> <p>Perspektivér undersøgelseerne ved at inddrage forebyggelse af konsekvenser af jordskælv.</p> |
| <b>Bilag</b>         |  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.  |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A   |
| <b>Inddragne fag</b> | Matematik A   |
| <b>Område</b>        | Stive legemers mekanik og integralregning   |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Måling og beregning af inertimomenter</b></p> <p>Udfør nogle fysiske eksperimenter til at bestemme inertimomentet for forskellige typer af legemer herunder et cykelhjul og en kugle.</p> <p>Forklar, hvorfor og hvordan inertimomenter beregnes ved hjælp af bestemte integraler.</p> <p>Opstil og beregn de nødvendige bestemte integraler for at finde inertimomentet for nogle legemer herunder en tynd, hul cylinder og en kugle.</p> <p>Sammenlign de eksperimentelle resultater med de teoretiske beregninger og giv en vurdering af eksperimenterne og beregningerne.</p> <p>Giv eksempler på mekaniske systemer, hvor inertimomenterne for de indgående legemer har betydning for det mekaniske systems bevægelse.</p> |
| <b>Bilag</b>         |   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Fysik A og Matematik A  |
| <b>Inddragne fag</b> |   |
| <b>Område</b>        | Geometrisk optik og matrixregning   |
| <b>Titel</b>         | <p><b>Linser og optiske apparater</b></p> <p>Gennemgå de grundlæggende regler for regning med matricer i to dimensioner.</p> <p>Forklar, hvordan beregninger med 2-dimensionelle matricer kan bruges til at bestemme strålegangen i et sæt af linser.</p> <p>Udfør eksperimenter med forskellige samle- og spredelinser, der dokumenterer resultaterne fra matrixberegningerne.</p> <p>Eksperimenter og beregninger skal omfatte eksempler på optiske apparater, f.eks. teleskoper og deres forstørrelse.</p> |
| <b>Bilag</b>         |   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Matematik A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Fysik B  |
| <b>Område</b>        | Astronomisk navigation   |
| <b>Titel</b>         | <p><b>Sfærisk geometri og observationer</b></p> <p>Gør rede for nogle himmellegemers bevægelse på himmelkuglen og forklar, hvordan de kan bruges til astronomisk navigation.</p> <p>Gennemgå, hvordan sfæriske koordinatsystemer anvendes til at beskrive positioner indenfor astronomisk navigation. Bevis en eller flere af de sfæriske trigonometriske formler for en sfærisk trekant og vis, hvordan formlerne bruges til navigation.</p> <p>Giv et eller flere eksempler på bestemmelse af en stedlinje – inddrag opgaven på bilaget.</p> <p>Besvarelsen skal indeholde overvejelser over, hvilken betydning fejl og usikkerheder har for astronomisk navigation.</p> |
| <b>Bilag</b>         | Opgave   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.  |

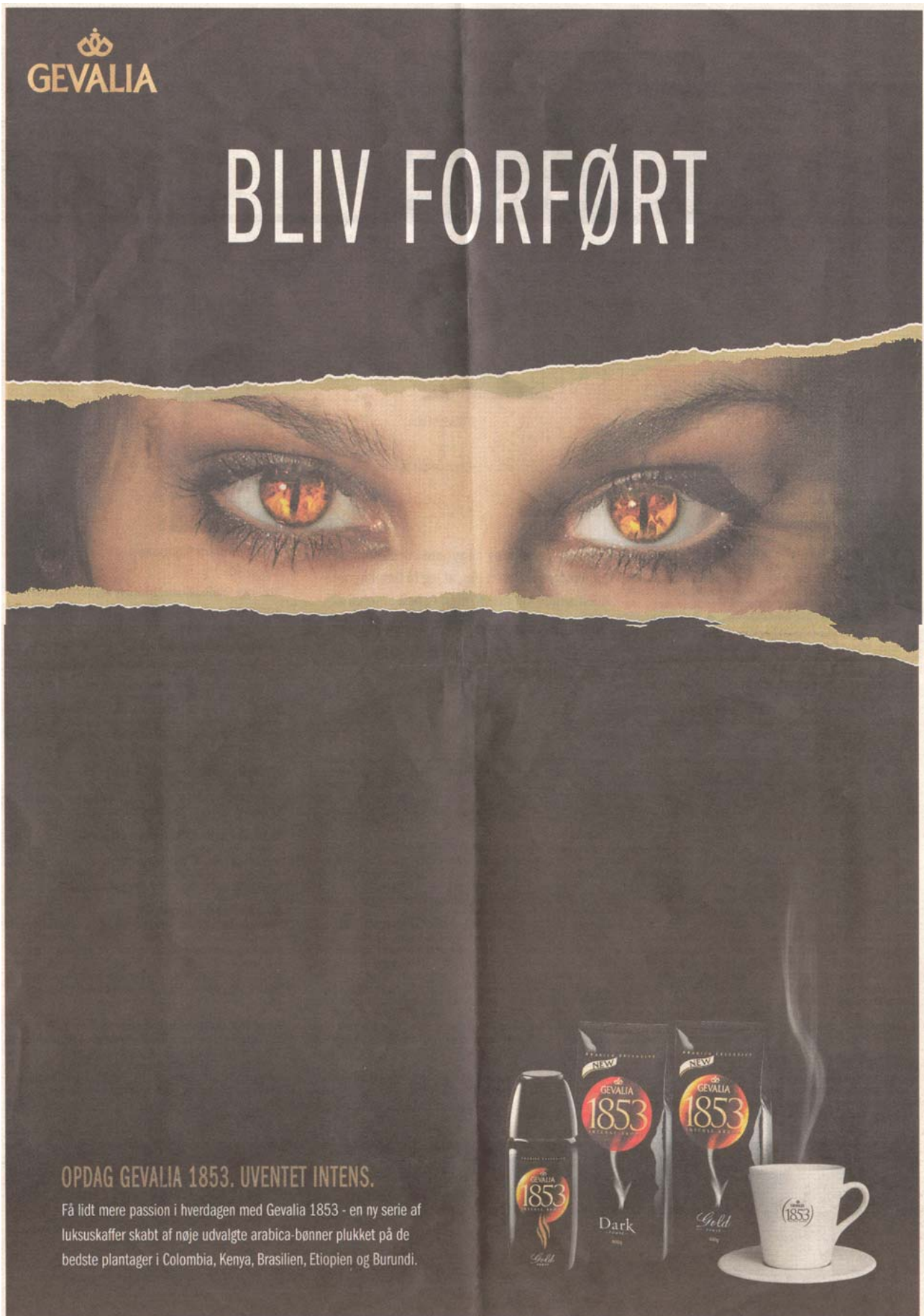
|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Kemi A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Historie A  |
| <b>Område</b>        | Naturstofkemi   |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Kaffe</b></p> <p>Beskriv kort produktionen af kaffe fra plante til færdigpakke produkter.</p> <p>Giv en kort redegørelse for kaffens udbredelse på de amerikanske kontinenter, og diskuter ud fra et par konkrete eksempler nogle af de sociale og økonomiske konsekvenser, kaffedyrkningen har fået for de latinamerikanske samfund.</p> <p>Gør rede for struktur og egenskaber for karakteristiske indholdsstoffer i kaffe. Specielt skal coffein behandles og dette stofs biokemiske virkning i kroppen skal beskrives.</p> <p>På Kemisk Institut XXX, laboratorium yyy skal forskellige kaffetyper indhold af coffein bestemmes.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en redegørelse for teorien for de eksperimentelle metoder</li> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         | Vejledning med apparaturbeskrivelse til bestemmelse af coffeinindholdet i kaffe.  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Hovedfag</b>      | Kemi A   |
| <b>Inddragne fag</b> | Dansk A  |
| <b>Område</b>        | Naturstofkemi  |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Kaffe</b></p> <p>Beskriv kort produktionen af kaffe. I forbindelse hermed ønskes der en kort karakteristik, såvel sproglig som billedmæssig, af markedsføringen af kaffe, idet der tages udgangspunkt i en Gevaliareklame (se bilag) samt to selvvalgte kaffereklameres virkemidler.</p> <p>Gør rede for struktur og egenskaber for karakteristiske indholdsstoffer i kaffe. Specielt skal coffein behandles og dette stofs biokemiske virkning i kroppen skal beskrives. Coffeins biokemiske virkemåde skal sammenholdes med kaffereklamerens virkemidler.</p> <p>På Kemisk Institut XXX, laboratorium yyy skal forskellige kaffetyper indhold af coffein bestemmes.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en redegørelse for teorien for de eksperimentelle metoder</li> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         | <p>En Gevaliareklame fra Berlinske Tidende, 5. sektion, forsiden nederst (smalt billede, bilag 1), og side 3, helsides (bilag 2).</p> <p>Vejledning med apparaturbeskrivelse til bestemmelse af coffeinindholdet i kaffe (bilag 3).</p>  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.  |

### Bilag 1

Fra Berlinske Tidende, 5. sektion, forsiden nederst:





The advertisement features a dark background with a woman's eyes peering through a horizontal tear in a black fabric. The eyes are strikingly orange and appear to be reflecting fire or intense light. In the top left corner, the Gevalia logo is displayed, consisting of a crown icon above the word "GEVALIA" in a serif font. The central text "BLIV FORFØRT" is written in large, white, sans-serif capital letters. At the bottom, there is a collection of Gevalia 1853 coffee products: a glass carafe, two soft packs (one labeled "Dark" and one "Gold"), and a white ceramic coffee cup on a saucer with steam rising from it. The cup has the Gevalia logo and the year "1853" on it.

**GEVALIA**

# BLIV FORFØRT

OPDAG GEVALIA 1853. UVENTET INTENS.

Få lidt mere passion i hverdagen med Gevalia 1853 - en ny serie af luksuskaffer skabt af nøje udvalgte arabica-bønner plukket på de bedste plantager i Colombia, Kenya, Brasilien, Etiopien og Burundi.



|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Kemi A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Biologi B   |
| <b>Område</b>        | Rygning   |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Tobak og rygning</b></p> <p>Beskriv kort produktionen af tobak fra plante til færdigpakkede produkter.</p> <p>Gør rede for de kemiske strukturer og egenskaber for de vigtigste indholdsstoffer i tobak og tobaksrøg, og forklar med udgangspunkt i dette, hvordan optagelsen af disse stoffer foregår i den menneskelige organisme. Gør rede for, hvilke sundhedsmæssige skader, der kan forekomme ved rygning.</p> <p>I laboratoriet skal cigaretrøg undersøges for indholdet af forskellige typer af indholdsstoffer. Bestemmelsen af nikotin*, NO<sub>x</sub> og CO skal indgå, mens andre stoffer kan bestemmes, hvis tiden tillader det.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en redegørelse for teorien for de eksperimentelle metoder</li> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         |   |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

\*) **NB!** Nikotinundersøgelsen må kun udføres, hvis der eksisterer betryggende sikkerhedsbetingelser .

Dette studieretningsprojekt kunne sagtens indeholde både Kemi A/B og Biologi B/A som hovedfag. Biologidelen kunne meget let opjusteres.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Hovedfag</b>      | Kemi A  |
| <b>Inddragne fag</b> | Dansk A   |
| <b>Område</b>        | Rygning   |
| <b>Opgave</b>        | <p><b>Tobak og rygning</b></p> <p>Beskriv kort produktionen af tobak fra plante til færdigpakkede produkter.</p> <p>Holdningen til rygning er tidstypisk. Der ønskes som udgangspunkt en analyse af Ludvig Holbergs ”Epistel XCI” (for og imod kaffe, te og tobak). Hvordan argumenteres der for tobakkens skadelige virkninger?</p> <p>Gør rede for de vigtigste indholdsstoffers kemiske strukturer og egenskaber i tobak og tobaksrøg.</p> <p>Forklar, hvordan optagelse af indholdsstofferne i tobaksrøg foregår i den menneskelige organisme, og gør rede for hvilke sundhedsmæssige skader, der kan forekomme ved rygning. Der ønskes en sammenligning med Holbergs holdning til brugen af tobak.</p> <p>I laboratoriet skal cigaretrøg undersøges for indholdet af forskellige typer af indholdsstoffer. Bestemmelsen af nikotin*, NO<sub>x</sub> og CO er obligatorisk, mens andre stoffer kan bestemmes, hvis tiden tillader det.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en redegørelse for teorien for de eksperimentelle metoder</li> <li>• en beskrivelse af, hvordan det eksperimentelle arbejde er blevet udført</li> <li>• en gennemgang af de udførte målinger og beregninger</li> <li>• en vurdering af resultaterne.</li> </ul> |
| <b>Bilag</b>         | Ludvig Holberg, Epistel XCI: <a href="http://www.246.dk/teaepi91.html">http://www.246.dk/teaepi91.html</a>  |
| <b>Omfang</b>        | Besvarelsens omfang forventes at være mellem 15 og 20 sider, hvortil kommer bilag i form af eksperimentelle data, grafer og lignende.   |

# IDÉKATALOG

## Matematik-fysik

### **Radioaktivitet: Henfaldskæder og aktivering**

Lineære 1. ordens differentilligninger, numerisk og analytisk løsning

Eksperimentelt vedr. sølvaktivering, naturlige og kunstige henfaldskæder, modelopstilling

### **Mekanik: Vand ud af rør**

Differentilligninger, modelopstilling

Eksperimentelt: Måling på vand ud af lodret nedløbsrør med dataopsamling, simulering

### **Mekanik: Rulning på skråplan**

Modeldannelse for stive legemer, integration

Skråplanet, rulning, inertimoment, eksperimentelt: Rulning med ring, cylinder o.lign.

### **Mekanik: Brachistochronen**

Bevægelse langs cykloide, cykloiden som kurven med kortest "faldtid"

Eksperimentelt: Kugler ruller langs en gardinskinne i forskellige former (ret, buet efter cykloide)

### **Mekanik: Lineære og ikke-lineære oscillatorer**

Differentilligninger, numerisk løsning

Eksperimentelt: Harmonisk svingning,  $x^3$ -oscillator

### **Mekanik: Penduler med store udsving**

Differentilligninger, svingningstiden, numerisk bestemmelse af elliptisk integral

Eksperimentelt: Undersøgelse af pendul med store udsving, modelopstilling

### **Mekanik: Nedbøjning af bjælker**

Fysikken bag bjælkens bøjning, integralregning i forbindelse med inertimomenter og bøjningsmomenter

Eksperimentelt: Uundersøgelse af bjælke(r).

### **Gravitation: Planetbaner og keglesnit**

Matematisk teori for keglesnit, Kepler-bevægelse

### **Ellære: Lineære elektriske netværk**

Kirchhoffs love, lineære ligningssystemer

Eksperimentelt: Kredsløb med (mindst) to masker

### **Ellære: Svingningskredse**

Den komplekse eksponentialfunktion, fysikken bag vekselstrømskredsløb med R, L og C

Eksperimentelt: Målinger på RLC-kredse

## Fysik-astronomi

### **Planetsystemer: Opdagelsen af exoplaneter**

Tolegemeproblemet, astronomiske metoder til bestemmelse af banedata

Eksperimentelt: Doppler-effekt, simulering af tolegemeproblem

## Fysik-kemi

### **Nanoteknologi**

Hvordan virker STM, AFM m.v. , katalysatorer (i biler)

Eksperimentelt: STM undersøgelser på DTU, AU.

### **Forbrændingsmotorer**

Dieselmotoren, kulbrinter, destillering, undersøgelse af en Dieselmotor

## Fysik-historie

### **Manhattanprojektet**

Hvordan fremstilles kernevåben, herunder neutronbomber? Manhattanprojektet i 2. verdenskrig

Eksperimentelt: Neutronaktivering.

### **Den industrielle revolution**

Dampmaskiner, gasser og deres arbejde, dampmaskinens betydning i Den Industrielle Revolution.

Eksperimentelt: Undersøgelser af gasser og processer med gasser

### **Middelalderens våben**

Buer og armbrøster, blider, krigsteknologi. Slagene ved Crécy og Agincourt.

Eksperimentelt: Undersøgelse af en bue.

## Fysik-biologi

### **Nanoteknologi**

LabOnAChip, DNA-analyser, e-coli (jf. Perspektiv om Nanoteknologi)

Eksementelt: Nedbøjning og svingninger af bjælker (analogt til nedbøjning af bjælker på en chip)

### **Medicinsk fysik**

Kræftbehandling med røntgen og partikelacceleratorer, helsefysik, kræft - hvad er det?

Eksperimentelt: Ioniserende stråling i ioniseringskammer, dosishastighed i røntgenapparat.