

# 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 til lærerne, og de er ikke en del af opgaven.

Idékataloget 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.

September 2007

<b>Hovedfag</b>	FysikB
<b>Inddragne fag</b>	MatematikA
<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 blandt andet 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>Diskuter historisk den industrielle og teknologiske udvikling af rumraketten og perspektiver til den politiske betydning for forholdet mellem stormagterne ved at inddrage relevante historiske kilder, eksempelvis fra rumkapløbet.</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 Lorentz-transformationens matematiske egenskaber 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 muonens 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 muonens 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/muondatatable.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 hhv. 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 hhv. 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 vha. 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 matematik (A eller B), 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. Udbyttetprocenten skal bestemmes, og renheden af produktet skal bestemmes vha. IR, H-NMR samt MS.</p> <p>Besvarelsen skal i forbindelse med det eksperimentelle arbejde indeholde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en kortfattet gennemgang af principperne bag IR- hhv. H-NMR-spektroskopi og massespektrometri</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.

Da hovedfaget er Kemi B, er der grænser for ambitionsniveauet. Det er muligt at kravene til analysemetoderne er lovlig høje. Opgaven kunne let udvides til at dække Kemi A.

<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 og analysér i den forbindelse de ladede partiklers bane i apparatet efter hastighedsfilteret.</p> <p>Gør rede for hvordan en ladet partikel påvirkes af hhv. et elektrisk felt og et magnetisk felt. Udled hvordan en ladet partikels bevægelse i et massespektrometer afhænger af partiklens masse og ladning.</p> <p>Gør rede for anvendelsen af massespektrometri i forbindelse med kemiske analyser.</p> <p>Du skal i laboratoriet syntetisere stoffet antabus og analysere prøven ved hjælp af et massespektrometer.</p> <p>Giv en vurdering af resultaterne.</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. Eksperimentet 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>Bærende fag</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 vurdér, hvordan dæmpningen afhænger af farten.</p> <p>Inddrag numeriske metoder til løsning af differentiaalligninger.</p> <p>Perspektivér emnet gennem inddragelse af 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>Bærende fag</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 en trælægte og et H-jern.</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>Bærende fag</b>	Fysik A
<b>Inddraget 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>Brug integralregning til at beregne 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>Bærende fag</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>Bærende fag</b>	Matematik A
<b>Inddraget 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.</p> <p>Besvarelsen skal indeholde overvejelser over, hvilken betydning fejl og usikkerheder har for astronomisk navigation.</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.

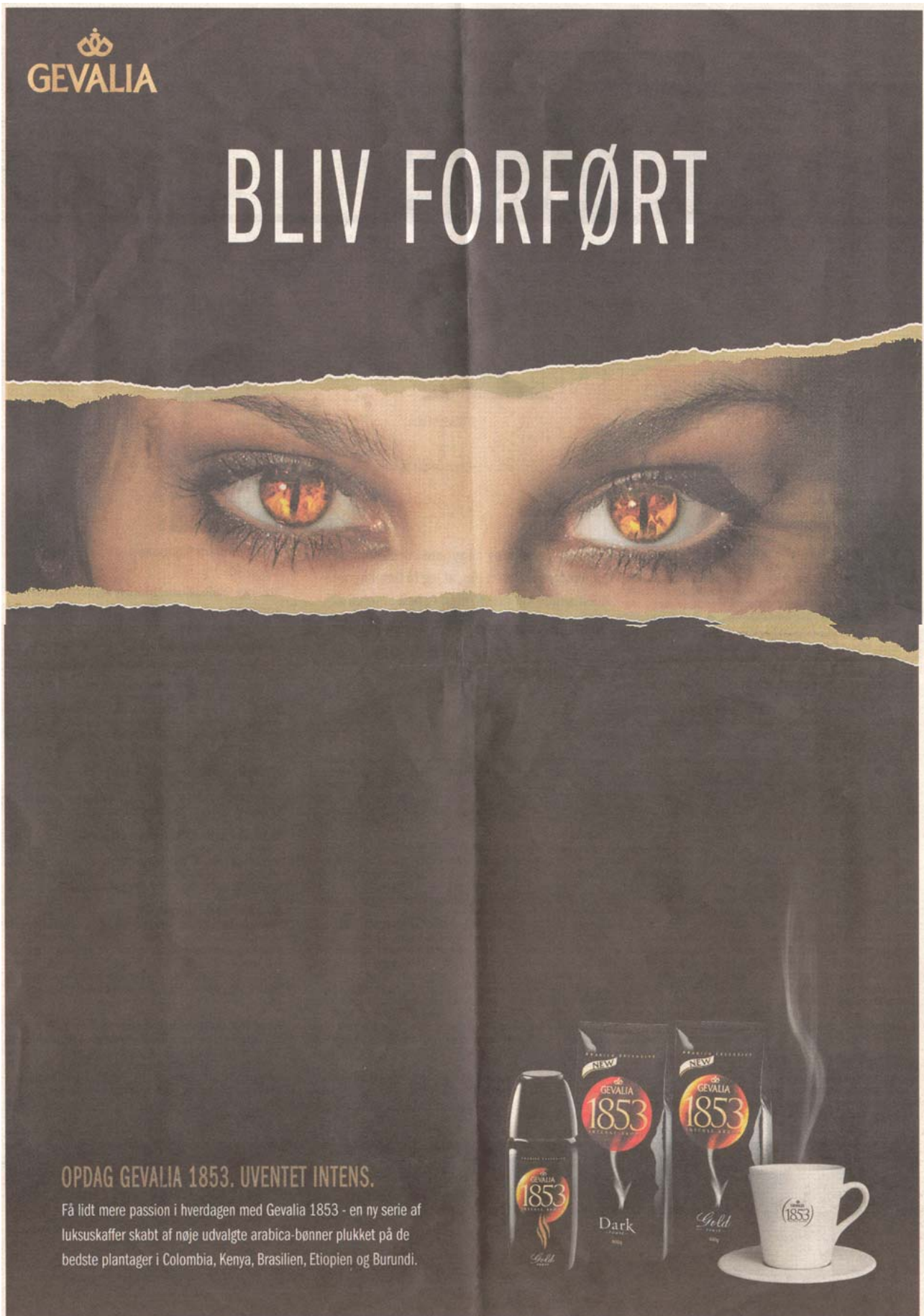
<b>Hovedfag</b>	Kemi A
<b>Bifag</b>	Historie A
<b>Område</b>	Naturstofkemi
<b>Opgave</b>	<p><b>Kaffe</b></p> <p>Beskriv kort produktionen af kaffe.</p> <p>Giv en kort redegørelse for kaffens udbredelse på de amerikanske kontinenter, og diskuter ud fra et par konkrete eksempler nogle af de sociale og økonomiske konsekvenser, kaffedyrkingen 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>Bifag</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 karakteristisk, såvel sproglig som billedmæssig, af markedsføringen af kaffe, idet der tages udgangspunkt i en Gevaliareklame (se bilag) samt to selvvalgte kaffereklammers 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.</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 have a striking orange-gold color. In the top left corner, the Gevalia logo is displayed with a crown icon above the word "GEVALIA". The main headline "BLIV FORFØRT" is written in large, white, sans-serif capital letters across the upper middle. In the bottom right, there are three coffee products: a small glass carafe, a soft pack labeled "Dark", and another soft pack labeled "Gold". To the right of these is a white 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 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.</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 færdigpakke 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.</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

### **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