

STANDARDFORSØG I FYSIK PÅ MATEMATISK LINIE

for obligatorisk niveau, højt niveau og fysik-matematik fagpakke

August 2002

1. Identitet og formål

1.1 Videnskabsfaget fysik udspringer af menneskers grundlæggende nysgerrighed og ønske om at kunne forstå og forklare fænomener i naturen på et rationelt grundlag. Gennem fysikken er der opsamlet og systematiseret en stor mængde viden om vores omverden. Fysiske begreber og størrelser kombineres gennem regler og lovmæssigheder i mere generelle sammenhænge, som – ofte med udfoldelse af stor kreativitet – sammenholdes med observationer og eksperimenter. Vekselvirkningen mellem teori og eksperiment fører ofte til ny indsigt, hvorved begreber og teorier ændres og udvikles. Fysik udgør desuden gennem sin nære forbindelse til teknologi og ingeniørvidenskab en vigtig del af grundlaget for samfundsudviklingen.

1.2 Undervisningsfaget fysik skal afspejle disse grundtræk, så eleverne bliver i stand til at forstå fysik som middel til at beskrive, tolke og forklare omverdenen. Forståelse af naturen skal sammen med indsigt i historiske forløb, tekniske muligheder og erkendelsesmæssige overvejelser, hvor fysik spiller en rolle, medvirke til elevernes naturvidenskabelige dannelse, så de på kvalificeret grundlag kan indgå i samfundsdebatten om naturvidenskabelige og tekniske spørgsmål. Arbejdet med fænomener, modeller og eksperimenter skal samtidigt bidrage til udviklingen af elevernes studiekompetence og udvikle kreativitet og nysgerrighed for naturvidenskabelige viden og forståelse.

OBLIGATORISK NIVEAU (B-niveau)

2. Undervisningsmål

2.1 De overordnede mål for undervisningen er, at eleverne skal opnå indsigt i

- fysik som et middel til forståelse af omverdenen
- naturvidenskabelig tankegang og metode
- fysikkens verdensbillede
- fysikkens sammenhæng med teknologi-, kultur- og samfundsudvikling.

2.2 Faglige kompetencer

Gennem fysikundervisningen skal eleverne blive i stand til at

- udøve fysikfaglig tankegang
- ræsonnere fysikfagligt
- tilrettelægge og udføre simple eksperimenter
- bruge modeller på et fysisk grundlag
- anvende forskellige repræsentationer af fysiske fænomener
- kommunikere i, med og om fysik
- bruge IT-hjælpedmidler i fysik

Eleverne skal desuden

- kritisk kunne vurdere fysikkens arbejde og resultater

2.3 Perspektiver

Eleverne skal på eksemplarisk basis kende fysikkens

- relationer til og anvendelse inden for andre fagområder
- særlige karakterer som disciplin og erkendelsesmåde
- historiske udvikling

3. Undervisningen

3.1 Undervisningen skal tilrettelægges i form af emner og/eller projekter, så der er progression i kravene til elevernes beherskelse af de forskellige kompetencer og tilegnelsen af fagstoffet.

3.2 De kernefaglige områder udgøres af

Energi

Energi og effekt. Kinetisk energi og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden. Indre energi. Energiforhold ved temperaturændringer og faseændringer.

Elektriske kredsløb

Strømstyrke, spændingsfald, resistans, elektrisk energi og effekt. Eksempler på simple kredsløb.

Bølger

Bølgelængde, frekvens og udbredelsesfart. Bølgers interferens. Lyd og lys. Optisk gitter og spektre. Det elektromagnetiske spektrum.

Atom- og kernefysik

Atomers og atomkerners bestanddele. Atomers emission og absorption af fotoner. Radioaktivitet, herunder henfaldsloven og aktivitet. Ækvivalensen mellem masse og energi. Q -værdi og bindingsenergi. Eksempler på kernereaktioner, herunder fission, fusion og processer i stjernerne indre.

Mekanik

Hastighed og acceleration i lineære bevægelser. Newtons love.

3.3 De perspektiverende mål skal løbende tilgodeses i undervisningen. Inden for hvert af de kernefaglige områder tilrettelægges mindst et forløb, hvor det er et hovedsigte at opfylde de perspektiverende mål.

3.4 Eksperimentelt arbejde skal have en fremtrædende plads i undervisningen. Fysiske eksperimenteres kvantitative natur skal fremhæves. Der skal være progression i det eksperimentelle arbejde, som skal medvirke til at give eleverne faglig og metodisk indsigt og overblik. Det eksperimentelle arbejde, som eleverne selv udfører og efterbehandler i rapporter, skal have et samlet omfang svarende til ca. 30 timer, hvoraf mindst 8 timer anvendes til et eksperimentelt projekt.

3.5 Opgaveregning, problemløsning og anden form for skriftlige formidling skal indgå i elevernes arbejde med stoffet. Hver elev skal aflevere 20-25 skriftlige arbejder med et samlet omfang på ca. 70-100 sider, der rettes og kommenteres af læreren. Læreren fastlægger på forhånd rammerne for omfanget af den enkelte skriftlige aflevering.

Et skriftligt arbejde udarbejdes individuelt eller af en gruppe på maksimalt fire elever. Ved gruppeafleveringer bidrager hver elev med et materiale af samme omfang som ved en individuel aflevering.

Et skriftligt arbejde kan omfatte rapportering af eksperimentelt arbejde, skriftlige opgaver, være en projektrapport eller fx en portfolio over et projektforsøg. En plancheudstilling eller en multimediepræsentation kan også tælle som en skriftlig aflevering. Mindst tre af de skriftlige arbejder skal have karakter af formidlingsopgaver, gerne i tværfagligt samarbejde med et eller flere af elevens andre fag.

Mellem 20 % og 25 % af den tid, der er givet som retterreduktion, benyttes til omlagt skriftligt arbejde.

3.6 Ved tilrettelæggelsen af undervisningen skal der lægges særlig vægt på at koordinere undervisningen med faget matematik.

3.7 Som hovedregel anvendes de betegnelser, symboler og måleenheder, som Dansk Standardiseringsråd anbefaler.

3.8 Læsepensum udgør 200-300 sider, afhængigt af det anvendte undervisningsmateriale.

4. Eksamen

4.1 Eksamen er mundtlig og tilrettelægges efter aftale med eleverne efter en af følgende to modeller:

a. Der afholdes en mundtlig prøve med en forberedelsestid (inkl. instruktion og materialeudlevering) på ca. 25 min. Der eksamineres (inkl. censur) 2,5 eksaminander i timen. Den enkelte eksaminand prøves i ét spørgsmål, der skal være så bredt udformet, at eksaminanden har mulighed for selv at disponere besvarelsen af spørgsmålet. Spørgsmålene skal som hovedregel inddrage perspektiverende elementer og eksperimentelt stof. Under eksaminationen skal det relevante apparatur være til rådighed. Eksaminator har ansvaret for, at eksaminanden, i den udstrækning det er muligt, har adgang til relevant apparatur i forberedelsestiden. Forud for eksamen skal eksaminator have orienteret eleverne om en fremgangsmåde for det tilfælde, at to eksamensspørgsmål, der omfatter samme eksperimentelle udstyr, som det ikke har været muligt at dublere, trækkes umiddelbart efter hinanden. Data, tabeller, figurer, grafer mv. fra eksaminandens eksperimentelle arbejde kan inddrages i eksaminationen.

b. Prøven er todelt. Den første del er en eksperimentel prøve, hvor de eksperimentelle og databehandlingsmæssige kompetencer bedømmes. Eksaminanderne arbejder i grupper på 1-3 elever i to timer i laboratoriet og højst 12 ad gangen. Grupperne sammensættes af læreren i samråd med eleverne umiddelbart efter eksamensplanens offentliggørelse. Eksperimenterne kan være helt eller delvist identiske med de i forbindelse med undervisningen udførte eksperimenter. Eksaminanderne udarbejder en laboratoriejournal, og de eksamineres undervejs.

Ved prøvens anden del får de samme grupper et bredt formuleret teoretisk spørgsmål inden for det opgivne pensum. Spørgsmålet stilles normalt inden for et andet fagligt område end det eksperimentelle spørgsmål fra prøvens første del, og det skal som hovedregel indeholde perspektiverende elementer. Eksaminationstiden er 20 min for 1-mandsgrupper, 30 min for 2-mandsgrupper og 30 min for 3 mandsgrupper. Forberedelsestiden har samme varighed som eksaminationen.

4.2 Eksamensopgivelserne omfatter ca. halvdelen af det læste stof. Det eksperimentelle arbejde skal have en fremtrædende plads i opgivelserne. Rapporter og eksperimentelt arbejde, som eleverne selv har udført i tilknytning til det opgivne teoretiske stof, skal som hovedregel medtages i opgivelserne. Stof fra mindst tre af de forløb, hvor det har været et hovedsigte at tilgodese de perspektiverende mål, skal indgå i opgivelserne

4.3 Eksamensopgivelserne for selvstuderende udgør ca. 300 sider. Selvstuderende opgiver alt eksperimentelt arbejde, evt. fra et laboratoriekursus, jf. bilag 39.

4.4 Der udformes normalt så mange eksamensspørgsmål til et hold, at det ikke er nødvendigt at lade enslydende spørgsmål gå igen for holdet, men for store hold kan det undertiden være nødvendigt at lade enkelte af spørgsmålene optræde to gange.

4.5 *Bedømmelseskriterier*

4.5.1 I bedømmelsen indgår, i hvilken grad eksaminanden i relation til eksamensspørgsmålet

- i et klart og præcist fagsprog redegør for begreber, fænomener og sammenhænge
- redegør for anvendelsen af fagets metoder
- anvender sin viden i konkrete sammenhænge
- sætter sin viden ind i en større sammenhæng og perspektiverer stoffet, hvor det er muligt
- forklarer eksperimenter, der indgår i eksamensspørgsmålet, med hensyn til eksperimentets formål, udførelse og behandling af måleresultater samt vurderer og perspektiverer de fundne resultater
- forklarer, diskuterer og vurderer anvendelsen af modeller
- viser selvstændighed og overblik og er i stand til at strukturere og formidle sin viden og tankegang
- giver en sammenhængende og veldisponeret mundtlig fremstilling.

4.5.2 Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering.