

Studieplan i fysik 2021/23 for holdet 2wFy

link:

https://www.lectio.dk/lectio/21/studieplan/hold_undervisningsbeskrivelse.aspx?holdelementid=46431729090

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

1.g

Titel A introduktion og opfølgning på nv

Titel B bevægelse ved især ENERGI

Titel C Fysik i renæssancen

Titel D bølger ved især LYS

Titel E skift mellem energiformer og bæredygtighed

Titel F bevægelse ved kræfter

Titel G VERDENSBILLEDER i det små og store

2.g

Titel H introduktion og bevægelse ved KRÆFTER

Titel I ELEKTRISK kredsløb og brug af sensorer & solceller

Titel J opsamling og udvidelse af ENERGI

Titel K VERDENSBILLEDER i det små og store

Titel L Repetition

A introduktion og opfølgning på nv

=====

Især fokus på regning med enheder og på at vi i begge år arbejder indenfor tre overordnede teorimodeller (energi, bølger, kræfter).

- modeller og formler over naturen
- teori og forsøg, naturvidenskabelige metoder
- begreber, fysiske størrelser, benævnelser, symboler, TAL OG ENHEDER, titalspotenser og præfikser
- opfølgning på de naturvidenskabelige grundforløb, der har fællestræk omkring termisk og potentiel energi
- software (primært LoggerPro, men også lidt Maple og evt. Tracker)

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

Eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- TRAPPELØB med fastlæggelse af potentiel energi og kroppens effektforbrug
- OPVARMNING AF VAND med hånd med termisk energi og kroppens effektforbrug eller opvarmning af vand omkring fordampning med termisk energi og Jordens energiomsætning

Bøger:

- Orbit B stx: (10-19), 59-63, 71-73, 96-101
- Teori og øvelser til bevægelse, "fyMekanik.pdf"; sider: 3-9, 14-17
- Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf"; sider: 3-15

B bevægelse ved især ENERGI

=====

Især fokus på hastighed.

- bevægelse i form af især HASTIGHED, men også lidt position(sted/strækning) og acceleration. Middelhastighed og øjeblikkelig hastighed.
- beregning af hastighed ved flere metoder:
 1. manuel opmåling af positioner
 2. videoanalyse, hvor software direkte beregner hastighed
 3. differentialregning kun kort introduceret som hældningskoefficient på graf (stedfunktion), der f.eks. stammer fra regression i videoanalyse.
Differentialregning introduceres i matematik først på 2.år.
 4. ud fra måleresultat fra sensorer (ultralyd, accelerometre, gps)
 5. indirekte metoder ud fra bølgefænomener (mere i tema om bølger). Det er f.eks. bølgelængde eller dopplereffekt(rødforskydning)
- energibevarelse, energikæder, ENERGIOMDANNELSE(herunder kroppen), nyttevirkning
- effekt som energi pr. tid
- forskrift for mekanisk energi i form potentiel energi(position) eller kinetisk energi(hastighed)

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- optag og analyser film med bevægelse i LoggerPro og evt. også Maple.

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- elever beregner på papir HASTIGHED ud fra øjebliksbilleder af HELIKOPTER i Rio
- WiiRemote(ligesom mobiltelefon) registrerer acceleration

Bøger:

- Orbit B stx: 99-101
 - Teori og øvelser til bevægelse, "fyMekanik.pdf"; sider: 18-36, 49-54
 - Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf"; sider: 15, 19
-

C: Fysik i renæssancen

=====

Et fællesfagligt projekt med faget historie omkring skift i metoder og instrumenter under renæssancen. Den italienske fysiker Galilei bliver brugt som eksempel og foregangsmand for dette.

Instrumenter i renæssancen

- tidstagning med puls, sol, vand/sand og pendul
- kikkert
- Galileis faldrende

Arbejdsmetoder i renæssancen

- fra teori ud fra argumentation i det ideelle eller abstrakte til verifikation ud fra konkrete observationer og forsøg
- indflydelse fra kirken

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- VENUS' FASER simulation på gulv i mørkt rum til debat om geo- eller helio-centrisk
- Galileis faldrende udført med instrument fra renæssancen

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- faktorer med indflydelse på svingningstiden for et pendul
- Galileis faldlov filmet på månen (filmanalyse)

Bøger:

- Orbit B stx: 10
- Teori og øvelser til bevægelse, "fyMekanik.pdf"; sider: 23-24, 94-96, 127-132

D: bølger ved især LYS

=====

Især fokus på lys blandt bølger, da observationer og modeller herfra bliver brugt i de kommende temaer om "Verdensbilleder" og "Energiskift" (herunder bæredygtighed).

BØLGER generelt

- grundlæggende egenskaber indenfor harmoniske bølger: amplitude, bølgelængde, periode, frekvens og udbredelseshastighed
- eksperimentel bestemmelse af bølgelængde og udbredelseshastighed
- interferens, superposition, ønsket eller uønskede egensvingninger
- bølger som rent mekanisk, LYD og LYS. Menneskets sanser.

Lyd

- hørelsen skelner mellem frekvenser/bølgelængder i modsætning til synet
- mikrofon og højttaler som skift mellem elektrisk bølge og trykbølge
- interferens med forstærkning, svækkelse og stødtoner
- kun evt. mere i 2.g

Lys

- fysiske egenskaber ved lys samt dens forbindelse til øjet

- spejling(reflesion). Derfor kan du kan se ting, der ikke selv fremstiller synligt lys.
- interferens og optisk GITTER(diffraction og interferens) med gitterligningen
- BRYDNING(refraktion) med kort om Snels lov
- det elektromagnetiske spektrum
- udnyttelse til måling af fart og afstande i astronomi (mere under tema om Verdensbilleder)
- emission(udsendelse) og absorption(optagelse) af stråling (LYS), SPEKTRE. Udnyttelse til genkendelse af grundstoffer og Dopplereffekt (mere under tema om Verdensbilleder)

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

 a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- AFBØJNING AF LYS ved interferens ved optiske gitter og brydning (Journal over Afbøjning af lys)

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- mekaniske bølger. Film om TACOMA-BROEN
- MENNESKEBØLGE som tvær- og længdebølge, brydning og gitter
- ophængt FJEDER i ramme som tvær- og længdebølge
- demoforsøg med LYDENS HASTIGHED målt ved klap (også tema om Energi)
- lyds udbredelsehastighed i luft via oscilloskop (demoforsøg)
- forstærkning eller svækkelse af lyd ved interferens
- ægte og "uægte" gult lys ved additive farver
- film med regnbue(brydning) og DOPPLEREFFEKT (brandbil og roterende stemmegaffel)
- Elektrisk stol for SALTAGURKER (kun demoforsøg): lys af bestemt bølgelængde og analyse via optisk gitter (mere under tema om Verdensbilleder)

- emission(udsendelse) af lys fra forskellige lamper og absorption(optagelse) af lys hos kloroplaster (grønkort, der står for planters fotosyntese).
- Forsøg med spektrometer hører også til tema om bæredygtighed

Bøger:

- Orbit B stx: sider: 109-134, 141-148, 170-171, 177-178, 184-185, 196-197, 271-272, 309-310, 540-543
- Teori og øvelser til bølger, "fyBølge.pdf"; sider: 3-23, 27-31, 40-(56)
- Teori og øvelser til bevægelse, "fyMekanik.pdf"; sider: 67, 103
- Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf"; sider: (17-20)

E: skift mellem energiformer og bæredygtighed

=====

I det første tema om "bevægelse ved især energi" har især fokus på skift i mekanisk energi. I dette tema kommer flere energiformer og skift mellem disse i spil. En af dem er termisk energi.

I forbindelse med energiskift er bæredygtighed et af de nyere aspekter. Bæredygtighed indgår i 2.g af det fællesfaglige projekt med sprogfagene med titlen "Horisontalt landb.:Fælles Faglige forløb med sprog".

skift mellem energiformer

-
- energibevarelse, energikæder, ENERGIOMDANNELSE, NYTTEVIRKNING
 - kort om forskrift for kemisk energi (sprit, kul m.m.)
 - elektrisk energi produceret kemisk eller ved magneter

- elektricitet kun kort omtalt med ladning, strøm, spænding og forskrift for energi og effekt
- maskiner med el som motorer og generatorer, som typisk er skift mellem termisk energi og produktion af strøm
- strålingsenergi (primært fra solen, selvom indeni solen kerneenergi)
- fission, fusion og Einsteins formel for kerneenergi kun kort omtalt

bæredygtighed

- bæredygtighed ud fra at kilden ikke tømmes for evigt, at miljøet ikke belastes (herunder CO₂) og at det er en effektiv udnyttelse af kilden og miljøet
- effektiv udnyttelse ud fra især begrebet nyttevirkning
- generelt i forbindelse med FF4 i 2.g vil eleverne nok møde:
 - FN's 17 verdensmål, herunder "stop sult"(2), "bæredygtig energi"(7) og "bæredygtige byer og lokalsamfund"(11)
- Vertical Urban Farming (se mere i 2.g):
Bølger og Lys, Det elektromagnetiske spektrum, Kort om atommodellen, emission og absorption, energiforbrug og effekt af en LED-pære samt Spektrum for en Plantepære.

Energi og temperatur (TERMISK energi)

- termodynamik i form af især temperatur, men også tryk og fase
- kelvinskalaen
- indflydelse af tryk på fasetilstand ved forskellige temperaturer på Mars
- forskrift for termisk energi, når ændring i temperatur, tryk eller fase
- energitransport ved stråling, varmeledning og/eller konvektion
- maskiner med temperaturforskelle i form af motorer og køleskabe

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- STIRLINGMOTOR og energi med automatisk dataopsamling og lang energikæde med lav nyttevirkning (Rapport over Stirlingmotor)

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- demoforsøg af 3 typer af varmetransport ved gammel OVERHEADPROJEKTOR
- demoforsøg med FLYTNING AF KOGEPUKKE ved undertryk
- elev- og demoforsøg med ELPRODUKTION fra citron, magneter i spoler og generator
- Elektrisk stol for SALTGRUKER: energiomdanning og fare ved store strømstyrker (kun demonstrationsforsøg først gennemført under tema "Verdensbilleder" for at vise grundstoffers "fingeraftryk" som følge af atomare forhold)
- emission(udsendelse) af lys fra forskellige lamper og absorption(optagelse) af lys hos kloroplaster (grønkort, der står for planters fotosyntese). Forsøg hører også til tema om bølger ved lys, men er også en del af Vertical Urban Farming, der kommer som flerfagligt forløb i 2.g.

Bøger:

- ORBIT B: 66, 102
- Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf": 9, 17-20, 26-58, 101

F bevægelse ved kræfter

=====

Dette tema omkring mekanik er en udvidelse af Tema 1, hvor mekanisk energi var omtalt. Stoffet er i 1.g supplerende stof, der har til hensigt at vise at et emne som bevægelse kan have forskellige modeller (energi, kræfter og senere bølger). Endelig kan tyngdekraften forklare planetbevægelser under temaet "Verdensbilleder".

P.g.a. modulmangel blev forløbet med kræfter kort og uden øvelser i 1.g

Der kommer mere om kræfter i 2.g.

Kræfter og acceleration

- bevægelse i form af nu også acceleration som ændring i hastighed
- acceleration ved ændring af hastighed i måledata eller grafer over måledata ved videoanalyse eller sensorer (ultralyd), men også måledata på acceleration fra sensorer(accelerometre)
- NEWTONS LOVE, især den 2.lov med sammenhængen mellem acceleration og kræfter

Forskellige kræfter

- tegning af forskellige situationer med kræfter
- tyngdekraft som varierer lidt på Jorden, men især på forskellige himmellegemer

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

udskudt til 2.g

bøger:

- ORBIT B: 383-393
- Teori og øvelser til bevægelse "fyMekanik.pdf": 55-60

G VERDENSBILLEDER i det små og store

=====

Fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede. Kosmisk zoom

med stop ved det bittesmå (kvantefysik), solsystemet (herunder jorden) og det megastore (hele universet).

DETTE TEMA KOMMER IGEN I 2.g, da vi i 1.g kun nåede dele af det små og elevforsøg med optisk gitter, Venus' faser, Parallaxe, afstandskvadratloven.

verdensbilleder i det små (kvantefysik)

bliver kun kort gennemgået og fokus er på sammenhæng mellem elektronbaner og tema om bølger i form af lys

- naturens mindste byggesten, herunder atomer som grundlag for forklaring af makroskopiske egenskaber ved stof. Egenskaber udover bølger kun kort omtalt: kemiske forbindelser, elektricitet og termodynamik (fase, tryk, temperatur og varmetransport)
- opbygning af ATOMER og atomkerner. Elektronbaner. Kvarer (men ellers er Standardmodellen ikke yderligere gennemgået)
- atomare systemers emission og absorption af stråling (LYS), SPEKTRE. Stoffers fingeraftryk, herunder natrium.
- omsætning mellem masse og energi i fission og fusion illustreret ved Einsteins formel. Radioaktivitet og halveringstid. Mere om radioaktivitet i 2.g også i tema med "opsamling og udvidelse af ENERGI".

nære verdensbilleder, solsystemet

fokus på indflydelsen på jorden og inddragelse af sammenhæng med tema om kræfter

- geo- contra helio-centrisk system. Tidligere gennemgået i tema "Fysik i renæssancen"
- afstandsbedømmelse ved geometriske metoder, herunder parallaxe.
- resten i 2.g

verdensbilleder i det helt store, Universet (Kosmologi)

fokus på Big Bang og inddragelse af sammenhæng med tema om energi og tema om bølger i form af lys

- bedømmelse af AFSTANDE udover geometriske metoder, især afstandskvadratloven, hvor faktisk lysstyrke sættes overfor tilsyneladende lysstyrke hos os.

Faktisk lysstyrke udefra:

- spektralanalyse og dermed overfladetemperatur
- stjernes størrelsesklasse (læst, men ikke gennemgået i detaljer)
- supernova, dobbeltstjerner eller blinkende stjerne (cepheide)
- hastighedsmåling ved rødforskydning (Dopplereffekt)
- resten i 2.g

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- optisk GITTER. Hører dog mest til tema om bølger.
- VENUS' FASER simulation til debat om geo- eller helio-centrisk (Journal med brug af faser for Venus). Også til tema om Fysik i renæssancen)
- Parallaxemetoden til bedømmelse af afstand
- AFSTANDSKVADRATLOVEN udført med radioaktive gammakilde eller synligt lys eller infrarødt lys (Journal med Afstandskvadratloven)

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- elektrisk stol for SALTAGURKER (kun demoforsøg): lys af bestemt bølgelængde og analyse via gitter energiomdannelse
- demoforsøg med henfaldsloven med Ba-137

- retsten i 2.g

Bøger: (fordelt over 1. og 2.g)

- ORBIT B: 316, 389-393, 444-452, 526-527

- Teori og øvelser til bevægelse "fyMekanik.pdf": 94-110, 115

- dokument "FyMaRadioaktivitetDemoforsog.mw" (findes også s.60-63 i Teori og øvelser til bølger, "fyBølge.pdf").

H introduktion og bevægelse ved KRÆFTER

Udvidelse af bevægelse ved kræfter med Newtons love og brug af vektorer, projektion og differentialregning fra matematik. Kræfter i rummet, som både hører til tema om "bevægelse ved kræfter" og om "verdensbilleder i det små og det store".

Kræfter og acceleration

- bevægelse ikke kun i form af position(sted) og hastighed(fart), men nu også acceleration som ændring i hastighed
- acceleration ved ændring af hastighed i måledata eller grafer over måledata ved videoanalyse eller sensorer (ultral lyd), men også måledata på acceleration fra sensorer(accelerometre)
- tegne grafer for sted, hastighed og acceleration som funktion af tiden, herunder specielt grafer og formler for bevægelse med henholdsvis konstant hastighed og med konstant acceleration
- NEWTONS LOVE, især den 2.lov med sammenhængen mellem acceleration og kræfter
- bevægelse for især en dimension i form af eksempler med frit fald, sidde på stol, opdrift i væske og luft

- bevægelse udvidet med to dimensioner i form af eksempler med cirkelbevægelse og navigering af fly

Forskellige kræfter

- repetition af tyngdekraft, tryk, snorkraft og opdrift
- eks. med kræfter udvidet med normalkraft, friktion og fiktive kræfter
- anvende Newtons 1.lov til at analysere udlignende kræfter
- anvende Newtons 2.lov til at beregne acceleration eller kraft
- tegning af forskellige situationer med kræfter
- kræfters sammensætning og projektion på en retning (f.eks. Gallileis faldrende).
M.a.o. behandle kræfter i to dimensioner ved vektorregning eller tegning af kræfternes parallelogram eller opløsning af kræfter i to retninger vinkelret på hinanden og trigonometri
- massetiltrækning i rummet, herunder planetbaner og sorte huller.

Kræfter og forbindelse til anden teori i fysik

- repetition af skift mellem energiformer
- repetition af formler for kinetisk og potentiel energi (i tyngdefelt nær Jordens overflade)
- benytte begrebet mekanisk energi til vurdere bevægelse i tyngdefeltet
- forstå at når en ydre kraft udfører et arbejde på et system, formindskes eller forøges systemets mekaniske energi
- behandle vandret og lodret bevægelse uafhængigt af hinanden
- meget kort om forbindelse mellem kraft og energi:
hastighed kan ofte findes ud fra både beregning med kraft og energi, en kræfts arbejde, herunder projektion af kraft på vej

- meget kort om forbindelse mellem kraft og tryk. Forståelsen af tryk er også vigtigt ved lyd i tema om bølger.
- forbindelse mellem kraft og planetbaner og sorte huller i rummet: massetiltrækning, Keplers 3.lov

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- Feltarbejde med måling i Tivoli via mindst 2 apparater. Det første apparat er et accelerometer enten via app "accelerometer" til mobiltelefon eller med et af gymnasiets accelerometre alene som "Go Direct Acceleration Sensor" eller koblet til dataopsamlingsenheden "LabQuest 2". Det andet apparat er optagelse af video med enten mobiltelefon eller et af gymnasiets filmkameraer.

Eleverne har især arbejdet med følgende forlystelser: Det gyldne tårn, Tempeltårnet, dæmonen, rutsjebanen. I fysik arbejdet med filmanalyse og energi og kræfter, herunder fiktive kræfter.

Samarbejdet med matematik har trukket på: skalafaktor, tangens i retvinklet trekant, regressioner, differentiering, væksthastighed og hård kamp med import af data. Desuden måling direkte fra sensorer med acceleration.

- Laboratorieforsøg med eget valg af mekanikopstilling; herunder beretninger over og tegning over forsøgsopstilling, hvor elever tegner den aktuelle kraft eller de aktuelle kræfter ind. Grupperne valgte NEDSYNKNING I VAND (flydeevne af kop eller båd). Andre vælger måske disse bevægelser: meteornedslag (sten ned i bakke med sand, hop, frit fald, skrå kast(kanon eller bold), skråplan(Gallileis faldramme), cirkelbevægelse(elev sidder på roterende stol). (Journal over kræfter)

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- princip bag accelerometre og eks. med WiiRemote(ligesom mobiltelefon) registrerer

acceleration (hører også til tema om hacking i digital dannelse og tema om bevægelse ved især ENERGI)

- demoforsøg med LOD og bordtennisbold, der FALDER i luft og vand
- film og beregning fra MÅNEN, hvor astronaut slipper hammer og fjer
- demoforsøg med flydeevne med måling med kraftmåler på lod alene og lod kombineret med træ
- film med roterende bevægelse med magneter
- fiktive kræfter ved film og hvid kittel (eller ledninger) svunget rundt
- cirkelbevægelse med brug af accelerometre
- opdrift med anvendelse af kraftmålere til LoggerPro eller simple fjederkraftmålere
- boldhop m.m. med brug af ultralydscannere

bogmateriale m.m

=====

- ORBIT B: 345-348, (349-351), 358, (359-362), (383-393)
- Teori og øvelser til bevægelse "fyMekanik.pdf": 7-9, (19-26), 27-36, (48-54), 55-65, 68-89
- Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf": 21-25,

I ELEKTRISK kredsløb og brug af sensorer & solceller

=====

Nyt emne om elektriske kredsløb og deres anvendelse. Nogle af komponenterne i kredsløbene skal være elektriske sensorer. Anvendelse kan f.eks. være solceller

repetition af elektrisk energi (ellære)

- elektrisk ladning, strømstyrke og spændingsfald
- elektrisk energi og effekt

Elektriske komponenter og kredsløb

- elektrisk kredsløb med spændingskilde, ledninger og komponenter
- forstå begrebet resistans (modstand) og Ohms lov
- Kirchoffs 1.lov, Joules lov
- faste resistorer, LDR-modstande, dioder, transistorer
- kun kort nævnt resistansens afhængighed af længde, tværsnitsareal og temperatur samt stofkonstanten resistivitet
- spændingsdeler
- spændingskilder og produktion af el, herunder kemisk batteri

Elektriske sensorer

- sensorer til måling af lys gennemgået både teoretisk og eksperimentelt, mens sensorer til måling af temperatur kun kort omtalt
- eksempler på styring via sensorer i elektriske kredsløb

Samfundets elektriske energiforsyning

-
- stigende brug af solceller
 - fotoelektrisk og fotovoltaisk effekt
 - opbygningen af en solcelle

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- Elektriske komponenter og sensorkredsløb med først undersøgelse af de enkelte elektriske komponenter og bagefter konstruktion af kredsløb med disse.
- karakteristik af solcelle, indflydelse af bølgelængde af lys på elproduktion fra solcelle, justering af afstandskvadratloven i forhold til nære afstande for solceller. (del af 2w's SRO i februar 2023)

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- elev- og demoforsøg med ELPRODUKTION fra citron, magneter i spoler og generator (hører også til tema om skift mellem energiformer og bæredygtighed)
- demoforsøg af 3 typer af varmetransport ved gammel OVERHEADPROJEKTOR, men kun ståling når frem fra solen (hører også til tema om skift mellem energiformer og bæredygtighed)
- absorption af sollys i blade og emission fra plantelamper. Forsøg er dels perspektivering til solceller og energiomdannelse fra solen. Forsøget indgår desuden i FF4. FF4 eller "flerfagligt forløb mellem 2.fremmedsprog og naturfag"
- demoforsøg af fotoelektrisk effekt ved at lyse på zink med kvivksøvlampe
- besøg 28.marts 2023 hos Aleo Solar i Prenzlau nord for Berlin, der er den fabrik, som har fremstillet gymnasiets solcelleanlæg.

Bøger:

- ORBIT B: 200-209, 215, 221, 242, 247, 271-276
 - Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf": 9, 26-29, 34, 58-78, 85-98
 - Teori og øvelser til bølger, "fyBølge.pdf"; 40-47
-

J opsamling og udvidelse af ENERGI

=====

Udvidelse af energi fra fysikhold i 1.g. Nu gennemgang ikke 2, men alle 4 energiformer: MEKANISK, KEMISK, TERMISK og ELEKTRISK energi. I forbindelse med energiskift er BÆREDYGTIGHED et af de repeterede aspekter. Energi er endvidere sat i forbindelse med MASKINER.

Elektrisk energi er også repeteret under tema I om "elektrisk kredsløb og brug af sensorer & solceller". Solceller bidrag til energi og bæredygtighed kommer i spil også i tema J, idet solceller indgår bl.a. i klassens studietur til Berlin, studieretningsopgave (SRO) og deltagelse i projekt om at gøre gymnasiet (NG) grønnere.

Mekanisk energi også under tema om "introduktion og bevægelse ved kræfter".

Kemisk energi fokuserer også på fotosyntese og "Vertical Urban Farming", idet der i december i 2.g er et fagligt samarbejde med 2.fremmedsprog. Det fælles faglige samarbejde (forkortet FF4) går overordnet på "Bæredygtig mad", hvor fysik især fokuserer på "Vertical Urban Farming". Dermed indgår ikke kun kemisk energi, men også tidligere temaer som "bølger ved især LYS" og "skift mellem energiformer og bæredygtighed".

Desuden disse to nye områder omkring energi:

- a) kerneenergi og radioaktivitet ved atomkernereaktioner med reaktionsskemaer og beregning af Q-værdi og bindingsenergi

b) strålingsenergi ved fotoners energi og emission og absorption af stråling

repetition af bæredygtighed i forbindelse med "Vertical Urban Farming"

- bæredygtighed ud fra at kilden ikke tømmes for evigt, at miljøet ikke belastes (herunder CO₂) og at det er en effektiv udnyttelse af kilden og miljøet
- effektiv udnyttelse ud fra især begrebet nyttevirkning
- generelt i forbindelse med "FF4" har eleverne mødt:
 - FN's 17 verdensmål, herunder "stop sult"(2), "bæredygtig energi"(7) og "bæredygtige byer og lokalsamfund"(11)
- Vertical Urban Farming:
Bølger og Lys, Det elektromagnetiske spektrum, Kort om atommodellen, emission og absorption, energiforbrug og effekt af en LED-pære samt Spektrum for en Plantepære.

repetition af termisk energi (varmelære)

- indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer
- varmekapacitet, specifik varmekapacitet, smeltevarme, fordampningsvarme
- arbejde ved trykændring
- termodynamik i form af især temperatur, men også tryk og fase
- kelvinskalaen
- indflydelse af tryk på fasetilstand ved forskellige temperaturer på Mars
- forskrift for termisk energi, når ændring i temperatur, tryk eller fase
- energitransport ved stråling, varmeledning og/eller konvektion
- maskiner med temperaturforskelle i form af motorer og køleskabe

skift mellem energiformer

- maskiner med el som motorer og generatorer, som typisk er skift mellem termisk energi og produktion af strøm
- bæredygtighed ved energikæder ud fra:
 - at kilden ikke tømmes for evigt
 - at miljøet ikke belastes (herunder CO2)
 - at det er en effektiv udnyttelse af kilden og miljøet

Projekt med at gøre gymnasiet(NG) grønnere

- studietur til Berlin med bl.a.:
 - møde i forbundsdag med Nina Scheer, klima- og energipolitisk ordfører for SPD
 - besøg hos Aleo Solar, der producerer Nørre Gs eget solcelleanlæg
 - elevworkshop på Charleston-dansested med udgangspunkt i Business Model Canvas
 - besøg andels-supermarked SuperCoop om bæredygtigt landbrug og bæredygtige fødevarer
- studieretningsopgave(SRO), hvor 2 ud af 3 opgaver involverer solceller og energi:
 - sammenligne energiproduktion hos planter og i solceller
 - afstandskvadratloven og solceller
- elever arbejder med og fremlægger ideer til "Hvad kan man gøre grønnere på NG?"

kerneenergi og radioaktivitet

- alfa-, beta- og gamma-genfald
- kerneenergi og radioaktivitet ved atomkernereaktioner med reaktionsskemaer
- repetition af henfaldsloven som aftager eksponentielt med tiden
- Einsteins formel $E = m c^2$ for omdannelse af masse til energi
- beregning af Q-værdien for henfald og fusions- og fissionsprocesser og betydningen for kernekraftværker og Solen.
- bindingsenergi

- datering med kulstof-14-metoden (radioaktivt henfald)
- strålingsenergi ved fotoners energi og emission og absorption af stråling ved at elektron hopper i baner om atomkernen eller forlader atomet. Bohrs atommodel, stoffers fingeraftryk og røntgenstråling.

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER:

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- energi i motorer med STIRLINGMOTOR og evt. dampmaskine med automatisk dataopsamling og lang energikæde med lav nyttevirkning (også del af tema om skift mellem energiformer)
- problemformulering og opgave fælles med 2.fremmedsprog, der kan trække på disse:
 - emission(udsendelse) af lys fra forskellige lamper og absorption(optagelse) af lys hos kloroplaster (grønkort, der står for planters fotosyntese).
Forsøg hører også til tema om bølger ved lys, men er også en del af Vertical Urban Farming, der kommer som flerfagligt forløb i 2.g.
- Vituelt virksomhedsbesøg 9/12 2022 hos Nordic Harvest A/S, der er en fabrik med "Vertical Urban Farming" (også i forbindelse med FF4-projekt)

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- demoforsøg af 3 typer af varmetransport ved gammel OVERHEADPROJEKTOR
- demoforsøg med FLYTNING AF KOGEPUKKE ved undertryk
- elev- og demoforsøg med ELPRODUKTION fra citron, magneter i spoler og generator
- Elektrisk stol for SALTGRUKER: energiomdanning og fare ved store strømstyrker (kun demonstrationsforsøg først gennemført under tema "Verdensbilleder" for at vise grundstoffers "fingeraftryk" som følge af atomare forhold)
- demoforsøg med henfaldsloven med Ba-137

Bøger:

- ORBIT B: 60-63, 82-86, 88, 103-104, 274, 292-295, 300-314, 456-459, 474-481, 508-512, 568-571

- Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf": 9, 19-20, (26-57), 64, 85, 96-104

- Teori og øvelser til bølger, "fyBølge.pdf"; (40-56), 59-68

K VERDENSBILLEDER i det små og store

Fortsættelse af det samme tema fra 1g med fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede. Stadig kosmisk zoom. Stop ved det bittesmå udvidet med fotoner og kerneenergi som også vigtigt for stjerne. Desuden nåede vi i 1.g ikke alt om solsystemet og det megastore (hele universet).

verdensbilleder i det små (kvantefysik)

repetition og udvidelse af

– opbygning af ATOMER og atomkerner. Elektronbaner. Kvarker (men ellers er Standardmodellen kun overfladisk gennemgået)

- Bohrs Atommodel

– atomare systemers emission og absorption af stråling (LYS), SPEKTRE.

Stoffers fingeraftryk, herunder natrium.

- omsætning mellem masse og energi i fission og fusion illustreret ved Einsteins formel. Radioaktivitet og halveringstid.

nære verdensbilleder, solsystemet

fokus på indflydelsen på jorden og inddragelse af sammenhæng med tema om kræfter

- jordens geometri og placering i universet gennem tiderne (historie)

geo- conta helio-centrisk system.

- jorden som planet i solsystemet som grundlag for forklaring af umiddelbart observerbare naturfænomener: dag/nat, måned, år, årstiderne.
- Månens faser, sol- og måneformørkelser.
- tiltrækning og tyngdefelt mellem og på planeter/stjerner
- baner for satellitter, måner og planeter.

verdensbilleder i det helt store, Universet (Kosmologi)

fokus på Big Bang og inddragelse af sammenhæng med tema om energi og tema om bølger i form af lys

- SOLEN som stjerne og dens livscyklus
 - stjerner, sorte huller, galakser og hobe
 - bedømmelse af AFSTANDE udover geometriske metoder, især afstandskvadratloven, hvor faktisk lysstyrke sættes overfor tilsyneladende lysstyrke hos os.
- Faktisk lysstyrke udfra:
- spektralanalyse og dermed overfladetemperatur
 - stjernes størrelsesklasse (læst, men ikke gennemgået i detaljer)
 - supernova, dobbeltstjerner eller blinkende stjerne (cepheide)
 - hastighedsmåling ved rødforskydning (Dopplereffekt)
 - Hubbles lov og UNIVERSETS udvidelse og ALDER
 - udviklingshistorie og fremtid med fokus på Universets udvidelse
 - mørk energi og stof udgår, da kun kort omtalt i undervisning

Eleverne har været involveret i disse EKSPERIMENTER *) (se dog også 1.g):

*) Se dog også temaer i 1.g: C Fysik i renæssancen

G VERDENSBILLEDER i det små og store

a) eksperimenter MED skriftlig aflevering:

- absorption af radioaktivitet

b) eksperimenter/visualiseringer UDEN aflevering:

- SOLLAMPEN ("Orbit Tellurium") med årstider og formørkelser
- film med DOPPLEREFFEKT (brandbil og roterende stemmegaffel)
- film med partiel SOLFORMØRKELSE over Færøerne 2015, Venus foran sol 2004 og 2012, m.m.
- udsnit af filmserie fra DR: "Gåden om vores himmelrum"
- det første billede af SORT HUL 10.april 2019

Bøger: (fordelt over 1. og 2.g)

- ORBIT B: 307, 311, 316, 322-338, 444-452, 516-519, 526-527, 540-543, 548-559, 570, 578-582
- Teori og øvelser til bevægelse "fyMekanik.pdf": 83-86, 90-92, 94-110, 114-126
- Teori og øvelser til energi "fyEnergi.pdf": 109-115
- dokument "FyMaRadioaktivitetDemoforsog.mw" (findes også s.60-63 i Teori og øvelser til bølger, "fyBølge.pdf").

L Repetition

=====

Repetitionsønsker fra elever:

-
- generel eksamensinformation
 - kræfter med vektorregning, herunder cirkler og fly
 - interferens indenfor bølger, også med lyd i rør. Superposition

- bæredygtig energiproduktion
- oversigt over alle formler for energi
- formler fra ellære, elektriske kredsløb med beregningseks.
- eks. på disposition af individuelle eksamenssp. som nr.15.
- anvendelse af måleudstyr til LoggerPro, herunder accelerometre og ultralys
- anvendelse af LoggerPro uden tilslutning af måleinstrumenter, herunder videoanalyser
- anvendelse af spektrofotometer både med USB og med Bluetooth
- kerneenergi, absorption, Q-værdi
