

## Oversigt over valgfrie emneforløb i standardforsøget på A3-niveau.

Mange forløb findes i udgaver, der kun varierer lidt i forhold til hinanden. Af disse nævnes kun et enkelt.

De rigtig mange forløb, der består i gennemarbejdning af dele af lærebogen, omtales stort set ikke.

A: aspekt, T: timetal - M: model, I: mat.'s indre struktur, H: historisk

A	Emne/titel	T	kort beskrivelse	materiale mv
H,I	Matematikkens væsen	20	Hvad er en sætning? Bevistyper og deres tilblivelse, fejl, ubeviste sætninger, Gödel. Mundtlig fremlæggelse af selvvalgt bevis.	Video: Fermats sidste sætning Clausen, Pintz, Schomacker: Tal og geometri, Munksgaard 1998 H.J.Beck: At føre et matematisk bevis, Midt i matematikken, KVAN(T?) 1996
H,I M	Primtal, teori og anvendelser	20	Beviser for eksistens af uendelig mange primtal, aritmetikkens fundamentalsætning, primtalstvillinger. Anvendelse i personnumre, bognumre, RSA-systemet, digital signatur, kodning med elliptiske kurver. Tavlegennemgang, gruppearbejde og fremlæggelse af opgaver	Poul Jungersen: noter Landrock og Nissen: Kryptologi, Abacus Kjeld Bagger Laursen: Find fem fejl, Naturligvis, 1996 Matematik i perspektiv: Den digitale signatur, Fysikforlaget nr.3 2004 Jessen m.fl.: Introduktion, Gyldendal 1991
H,I	Geometri med Geometer	15	Geometer I gennearbejdet som intro. Gruppeopgaver, som blev fremlagt mundtligt for hele klassen	Frans Kappel Øvre: Vejledning til geometri med Geometer I, <a href="http://home25.inet.tele.dk/janstef/">http://home25.inet.tele.dk/janstef/</a>
M	3-dimensional grafik	18	Klasseundervisning i 3-dim. vektorer. Derpå selvstændigt arbejde med kilden	Leo Højsholt: 3-dimensional grafik, mat.lærerforeningen, 1990 E.Vestergaard: Matematik i perspektiv, Abacus 1995.
H	Differentialregningens historie	16	Gruppevis udforskning af forskellige matematikers metoder med foredrag for resten af klassen og grupperapporter.	Jens Lund: Tangentbestemmelse historisk set, mat.lærerforeningen 1991.
H,I	Kurvecirkus 10*100/60	16,7	Gometriske konstruktioner med Geometer og kurvetegning med FPRO. Archimedes' spiral, cykloide, asteroide, deltoide, cardioiden, trisektrisen. Projektarbejde med rapport.	Noter og film fra BBC.
H,I	Det gyldne snit og perspektivtegning	15	Tværfagligt med historie i forb. med studietur til Berlin. Billedanalyse.	Frandsen: Det gyldne snit - i kunst, natur og matematik, Systime 1991 Kitsti Andersen og Keld Nielsen: Synsperamider og forsvindingspunkter, 1986 E.Vestergaard: Matematik i perspektiv, Abacus 1995
M	Buffons nåleeksperiment	10	Eksperimentet, hvor mange gange krydser en nål en linje på et linieret underlag, som grundlag for et indføre statistiske begreber, samt for en vurdering af tallet $\pi$ . Grupperapporter.	Noter: Buffons nåleeksperiment og Efter Buffon.
M	Opsparing og lån	10	Tavlegennemgang og opgaveregning	Sloth: Renter med mere, Trip 2003
I	Matematikkens opbygning og bevisteknik	10	Tavleundervisning. Euklids elementer, bevisteknikker: induktion, indirekte bevis og den analytiske metode - med højt læsning af "Dobbeltmordet i Rue Morgue" af Edgar Allan Poe. Bevisopgave med indirekte bevis og	"Dobbeltmordet i Rue Morgue" fra Edgar Allan Poe: Hemmelighedsfulde fortællinger, Gyldendal.

			induktion.	
H,M	Satellitbevægelse og keglesnit	10	Keglesnit, vektorregning, differential-ligninger og satellitbevægelse. Tværfagligt med fysik. Opgavesæt om parameterkurver og løsning af differentialligninger.	
I	Komplekse tal	22	Klasseundervisning og opgaveregning med aflevering.	Frandsen: Komplekse tal og fraktaler, Systime 1992 Noter om komplekse eksponential- og trigonometriske funktioner
I	Sfærisk geometri	10	Gruppearbejde med opgaver	Trip: Matematik højniveau 1 noter af Erik Vestergaard
M	Matematiske modeller	20	Grupperne har arbejdet med hver sin. Rapport og 45 minutters gennemgang for klassen.	M.D.Hansen: Matematik-økonomi-optimering, Abacus 1991 J.T.Touborg: Autentiske anvendelser af matematik, Mat.lærerforeningen 1991 J.Schultz: Matematiks anvendelse i biologi, Munksgaard 1974
M	Parameterkurver	9	Konkurrence mellem grupper med hver sin Legobil med Robolab systemet om hvis programmerede bil bedst kunne følge diverse ruter.	CF: 3A
H,I	Mandatfordelingsproblemet	16	Tavlegennemgang af diverse metoder. Opgaveregning med regneark.	E.T.Poulsen: Matematik og retfærdighed, Gyldendal 2000.
M	Numerisk løsning af 1.ordens differentialligninger	12	Metoderne Euler, midtpunkt, forbedret Euler, Milne, 3. og 4. orden Runge-Kutta gennemgået af læreren. Evalueret ved num. løsning af afkølingsligningen $y' = -0,03(y - 20)$	noter
I,M	Talteori og kryptologi	20	Talteori gennemgået af læreren, derpå gruppearbejde og fremlæggelse af et emne: Induktionsbevis, Pythagoræiske talsæt, primtal. RSA-system med opgave med bl.a. gruppens eget kryptosystem.	Landrock og Nissen: Kryptologi, Abacus 1999 Carstensen: Talteori, Systime 1993
I	Hyperbolske funktioner	25	Selvstudium af de grundlæggende egenskaber som definition, formler, differentiabilitet, integrabilitet, omvendte funktioner, længden af kædelinjen. Individuel større opgave.	J.Schmidt: Lige og ulige, mat.lærerfor. P.E.Hansen: Grundbog i matematik, Jordbrugsforlaget Clausen m.fl. Integralregning og differentialligninger, Munksgaard 1993 Adams: Calculus a complete Course, Addison-Wesley
M	Spil og sandsynlighed	15	Forskellige former for spil	P.Blæsild: Spil og sandsynlighed, 2004
M	Trafikmodel	9	Trafikintensiteten for en bilkortege beskrives med en rationel funktion, 1.grad i tælleren og 2.grad i nævneren. Optimering af en sådan funktion, og besvare et spørgsmål om limfjordstunnelen. Projektform med grupperapport.	Optimering uden differentialregning.
M	Numerisk løsning af differentialligninger. Todelt. Anden del i forbindelse med studierejse til Island.	9+9	1.del: Eulers metode, simulering i FPRO. Skråt kast med og uden luftmodstand, raket, planetbaner, svingninger. 2.del: Geysermodellen	Jessen m.fl. Højniveau 3A Geysers and the Earth's Plumbing Systems, Meg Streepey GS662, 12.12.96.
M	Spil og sandsynlighed	25	Indledende gennemgang af generel sandsynlighedsteori, herefter arbejde ved computer. Sandsynligheder for	Lærebogen vedrørende teorien noter om binomialtest og simulering med Datameter

			Poker og Keno obligatorisk, desuden beskrivelse af andre spil.	<a href="http://www.tips.dk">www.tips.dk</a> og andre
M	Matematik og økonomi	18	Elevoplæg og klasses Diskussion samt aflevering af opgaver og et manuskript til et færdigt powerpoint show. Emner: optimering vha differentialregning af mikroøk. modeller, hvor effekter af moms, grønne afgifter mv undersøges.	Malchow-Møller og Rasmussen: Matematik og økonomi, Gyldendal
M	Modeller i DERIVE	10	Traditionel form med rapport over Kolesterolniveauer, et projekt i bogen.	Hjersing, Hammershøj Jensen, Jørgensen: Modeller i DERIVE
I	Lineære vektorfunktioner og affine afbildninger	20	Lineære vektorfunktioner, koordinatfremstilling, matricer. Affine afbildninger spec. flytninger med positiv determinant.	Noter
H	Ægyptisk matematik i forbindelse med studietur til London	12	Tværfagligt med historie. Papyruserne Rhind og Moscau. Aflevering af opgavebesvarelse.	CF 1 og 2A Anden historisk læsning.
M	Kortprojektion	20		Fajstrup og Nielsen: Noter til landinspektører
H	Himmelsk matematik	12	Gruppearbejde med teori og opgaveløsning, Projekt rapport.	Svendsen: Himmelsk matematik, Mat.lærerforeningen 2003.
H,I	Euklidisk geometri	15	3-mandsgrupper i selvstændigt arbejde. Euklids bevis for Pythagoras' sætning, derudover selvvalgte beviser. Mundtlig fremlæggelse og rapport med karakter. Andre grupper som opponenter ved den mundtlige fremlæggelse.	Carstensen: Euklidisk geometri, Systime 2002
I	Talfølger og beregning af $\pi$ .	10	Lærergennemgang af teori om talfølger, uendelige rækker og rekursive formler. Eksempler på konvergens demonstreret i Excel. Praktisk arbejde (Excel): $\pi$ med 1) Archimedes' formler for $k_n$ og $K_n$ 2) Leibniz' række 3) Gauss-Brent-Salamin algoritmen	Svendsen: $\pi$ , Systime 1992 Carstensen: Talfølger og rækker, Systime 1997
H,M	Triangulering	14	Projektarbejde om kortfremstilling ved anv. af triangulering. Projekt rapport.	<a href="http://www.geomat.dk/landmaaling">www.geomat.dk/landmaaling</a> og <a href="http://www.matlex.dk">www.matlex.dk</a>
M	Regression	10	Teorien for lineær regression og kurvetilpasning, bestemmelse af minimum for en kvadratisk funktion af 2 variable. Klasseundervisning med anvendelse af EDB.	Lærebogen Noter ved Karsten Juul og Jesper Bang-jensen
I	Grafteori	35	Klasseundervisning og gruppearbejde. Opgaver, rapport og oplæg.	Carstensen: Grafteori
M	Sandsynlighed, forskellige spil	16	Lærergennemgang af teori. Statistik på meget stort antal terningkast. Gruppearbejde om udvalgte spil. Elevfremlæggelser.	Erling B. Andersen: Regn på din gevisnst, Teknisk forlag samme: Har du en chance? Akademiske håndbøger.
M	Lån og ÅOP	8	Procentregning, kapitalfremskrivning og lån. Gæstelærer fra bank om lånemuligheder. Grupperapport om sammenligning af forsk. forbrugslån, beviset for formelen for annuitetslån, samt udregninger af ÅOP.	Trip: Grundbog
I	Tal teori	20	Klasseundervisning om hele tal, Euklids algoritme, Diofantiske	Carstensen: Talteri, Systime 1993

			ligninger, talteoretiske funktioner og Fibnaccital. Diverse bevistyper.	
I	Stjerneproduktet	9	Ny operation defineres for to vektorer i planen. Ud fra definitionen skulle eleverne udlede forskellige egenskaber. Afslutningsvis trækkes en tråd til komplekse tal. Gruppearbejde med rapport.	Noter af Kirsten Hermann: Stjerneproduktet
I	Ellipsen	10	Klasseundervisning og individuelt/par arbejde med anvendelse af Geometer.	Vedelsby og Felsager: De centrale keglesnit med Geometer, LR Udd. 2003 Carstensen: Geometri og keglesnit, Systime 1996
M	Iskerneboringer på Grønland	18	Lærcoachet gruppearbejde med rapport. Rækkevidden af "sandwich-modellen", modelkritik og grænser for deres anvendelser.	Fosgerau og Kristiansen: Midt i matematikken, Mat.lærerforeningen 1996 Aktuel Videnskab, nr 2 2002. Clausen m.fl. Differentialregning, Munksgaard 1989 <a href="http://www.fipnet.gymfag.dk/iskerner/index.html">www.fipnet.gymfag.dk/iskerner/index.html</a>
M	Befolkningsmodeller	15	Projekt i problemorienteret matematik.	Projektet er beskrevet i <a href="http://mmf.ruc.dk/Befolkningstal_og_indvandring_i_Danmark.pdf">http://mmf.ruc.dk/Befolkningstal_og_indvandring_i_Danmark.pdf</a>
M	Random Walk	10	Klasseundervisning og eksperimentelt arbejde i smågrupper med rapport.	Felsager m.fl. Naturfag 1, Systime 1998
M	Differentialligningsmodeller	13	Afveksling mellem teori og opgaveløsning: væskeudstrømning (1) Derive-løsning (2) og tegning af rovdyr-byttedyr model (3)	(1) Dejgaard m.fl.: Modelleringsprocessen i Trafikmodeller, matlærerforeningen 2001 (2) Heefelt: Differentialligningsmodeller, Gyldendal 1980 (3) samt Schultz: Matematiks anvendelse i biologi, Munksgaard 1974