

Matematik og Regning

Folketinget har d. 18. maj 2005 vedtaget en lov (nr. 336 af 18. maj 2005), der vedrører friskoler. I loven står der, at friskolerne skal opstille delmål og slutmål for undervisningen, og at opstillingen skal dokumentere, at friskolernes slutmål samlet set står mål med de slutmål, der er fastsat for folkeskolen. Det skal desuden være tydeligt, at der er overensstemmelse mellem undervisningsplan, delmål og slutmål. I første omgang gælder kravet for fagene dansk, engelsk og matematik/regning.

Med nedenstående tilføjelse af delmål og slutmål til vores læreplan har vi haft til hensigt at opfylde lovens krav.

Indhold

1. klasse	1
2. klasse	2
3. klasse	2
Delmål efter 3. klassesettrin.....	3
4. klasse	3
5. klasse	3
6. klasse	4
Delmål efter 6. klassesettrin.....	4
7. klasse	4
8. klasse	5
Delmål efter 8. klasse	5
9. klasse	6
10. klasse	6
Delmål efter 10. klasse	6
Slutmål efter 10. klassesettrin.....	7

1. klasse

Den begyndende undervisning starter med tælleøvelser, rytmisk tælling ledsaget af klap, gang, trampen og hoppen. Det hele giver en rytmisk-musikalsk oplevelsesvej ind i tallene.

Samtidigt lærer børnene også de enkelte tal at kende. Der startes med tallene fra 1 til 10, og de bearbejdes på en sådan måde, at tallene som særegne størrelser, deres egentlige væsen, fremstår. F. eks. kan der fortælles om tallet 2 på en sådan måde, at eleverne kan opleve, at tallet er beslægtet med det, at vi som mennesker oplever verden som tosidet, bygget op over modsætninger: varm-kold, stor-lille osv. Men netop ved at gennemgå mange tal på denne måde, bliver tallene også udtryk for en mangesidet oplevelsesmulighed af verden.

Tallene skal også erobres som bogstaver i sproget. Der kan f.eks. lægges vægt på at vise forskellen på romertal, som umiddelbart synliggør det antal, de angiver, og de mere ugennemskelige arabertal. Eller der kan findes andre indfaldsvinkler.

Tallenes indbyrdes forhold oplever børnene gennem de 4 regnearter, addition, subtraktion, division og multiplikation. Udgangspunktet for den måde, der arbejdes på, er analytisk, forstået på den måde, at der går fra helheden til delene.

Hvad er f.eks. 12?

12 er $2+10$, og det er også $4+8$ eller 3×4 eller 2×6 .

Det primære er endnu ikke regneteknik, men derimod at give adgang til oplevelsen af tallenes rigdom af muligheder. Og den følelsesmæssige forskel, der ligger i at samle sammen, miste, mangfoldiggøre eller fordele skal der også være plads til at opleve.

Regneprocesserne øves praktisk ved hjælp af kastanjer, sten, bevægelige billeder osv..

Der arbejdes ofte ud fra konkrete eksempler, f. eks. fortællinger, hvori regningen indgår, så det derved undgås, at regningen bliver abstrakt og livsfjern.

2. klasse

I 2. klasse føres det, der er påbegyndt i 1. klasse, videre. De rytmiske tælleøvelser er stadig centrale i undervisningen, og de udvides nu med de første tabeløvelser. De 4 regnearter øves, nu med tal op til 100, og det meste foregår mundtligt og ved hjælp af fingrene. Men i 2. klasse begynder også den skriftlige regning at spille en større rolle.

Stadig arbejdes der fra helheden til enkeltdelene.

3. klasse

I 3. klasse tages skridtet fra udelukkende at opleve tallenes rigdom til også at betragte tallene og regningsarterne som nyttige værktøjer. Derfor flyttes vægten også fra den analytiske regning til den syntetiske. Det vil sige, at der nu ikke længere går fra helheden til delene, men fra enkeltdelene til helheden. I stedet for at se, hvad tallet 12 indeholder af kombinationer, ses i stedet på, hvad f.eks. $9 + 3$ er, hvad $8 + 6$ er, hvad 3×7 er osv.

I 3 klasse læres og øves de små tabeller, og vedligeholdelsen af dem fortsætter op i de næste klassetrin.

Vægten lægges mere og mere på den skriftlige regning. Alle 4 regnearter øves nu skriftligt. Der regnes kun med hele tal. Det er vigtigt at acceptere, at de enkelte elever regner i forskellige tempi, og opgaverne må tage hensyn hertil. Også her gælder det, at pres ikke fremmer indlæringen. Tid til og mulighed for fordybelse er meget bedre.

Der gives i 3. klasse en begyndende indføring i måleenhederne, og eleverne udforsker derefter på egen hånd mål og vægt.

Delmål efter 3. klassetrin

Eleverne skal kende til de naturlige tals opbygning, herunder rækkefølger, tælleremser og titalssystemet. De skal kunne bestemme antal ved at anvende simpel hovedregning, tællematerialer og skriftlige notater. De skal kende eksempler på praktiske problemstillinger, der løses ved addition og subtraktion og kunne arbejde med forberedende multiplikation og helt enkel division

Eleverne skal kunne frihåndstegne forestille sig forskellige geometriske former som f. eks. en cirkel, en trekant, en firkant, en spiral, osv.

Eleverne skal også kunne vælge og benytte regningsart i forskellige praktiske sammenhænge og kende til, hvordan tal kan forbindes med begivenheder i dagligdagen. Desuden skal de kunne indsamle og ordne ting efter antal, form, størrelse og andre egenskaber.

4. klasse

Den mundtlige regning øves stadig. Men hovedvægten lægges på den skriftlige regning, og eleverne fortsætter med at dygtiggøre sig indenfor alle 4 regningsarter. I den forbindelse arbejdes der også med positionssystemet, og tallinjen introduceres. De stillede praktiske opgaver skal være så livsnære, som muligt, og der arbejdes bl.a. med længdemål, vægt og rummål, og desuden med penge i forbindelse med handel.

Et helt nyt område, der tages op i 4. klasse, er brøkreningen. Introduktionen til brøkerne gøres billedmæssig, forstået på den måde, at der igen tages udgangspunkt i helheden, og derfra gås der med enkeltdelene.

Bevægelsen fra helheden mod enkeltdelene fører til stambrøkerne: $1/2$, $1/3$, $1/4$ osv.

Men næste skridt går den anden vej, fra enkeltdelene til helheden. Det fører til den egentlige regning med brøker, og eleverne lærer om fællesnævner, og at gange brøker ved at gange tæller med tæller og nævner med nævner osv.

Der arbejdes endnu ikke med decimalbrøker.

5. klasse

Elevernes færdigheder inden for de 4 regningsarter udvides, så de nu også kan arbejde helt med brøker, blandede tal og decimalbrøker, som introduceres i løbet af skoleåret, og især regning med decimalbrøker er i centrum.

Hidtil har geometrien været en del af tegneundervisningen i form af formtegning. I 5. klasse påbegyndes geometrien som selvstændigt fag. Det sker i grænseområdet mellem egentlig geometri og tegning, og udformes som frihåndsgeometri, som på én gang opbygger en forståelse af de grundlæggende geometriske figurers lovmæssigheder og en opøvnings af håndens evne til at udføre de samme figurer, frit uden brug af passer og lineal.

6. klasse

Brøkgregningen vedligeholdes, og der arbejdes med sammenhængen mellem brøker og decimalbrøker, ligesom selve omregningen øves. Øvelsesopgaverne bliver gradvist mere komplicerede og vanskelige.

Procent- og rentesregning indføres, og eleverne lærer efterhånden at behandle tallene på en mere abstrakt, tankemæssig måde.

I løbet af skoleåret introduceres bogstavregningen (algebra).

Geometrien videreføres, og der gennemgås en række af de elementære konstruktioner med passer og lineal som f.eks. oprejsning og nedfældning af den vinkelrette og halvering af linjestykker og vinkler. Der lægges vægt på nøjagtighed og en vis strenghed i arbejdet, og dette kombineret med skønheden i de former, der opstår gennem øvelserne forbinder trangen til erkendelse med sansen for skønhed.

Mod slutningen af året udvikles den pythagoræiske læresætning ud fra en fladeforvandling af arealet.

Delmål efter 6. klassetrin

Eleverne skal kende til de hele tal, decimaltal og brøker og kunne benytte erfaringer fra hverdagen sammen med arbejdet i skolen ved opbygningen af talforståelse. De skal kende tallenes ordning, tallinjen, positionssystemet og de fire regningsarter og benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger og kunne arbejde med optællinger og eksempler på sammenhænge og regler inden for de fire regningsarter. De skal kunne arbejde med længdemål, rummål og vægt. De skal kende til eksempler på brug af variable, herunder som de indgår i formler, enkle ligninger og funktioner og kende til procentbegrebet og forbinde begrebet med hverdags erfaringer. Desuden skal de kunne regne med decimaltal og benytte brøker knyttet til procent og konkrete sammenhænge. De skal kunne benytte geometriske metoder og begreber i beskrivelse af fysiske objekter fra dagligdagen, herunder figurer og mønstre, undersøge og beskrive enkle figurer tegnet i planen og kende til grundlæggende geometriske begreber som vinkler og parallelitet, herunder arbejde med fysiske modeller og enkle tegninger af disse.

De skal desuden kunne vælge og benytte regningsarter i forskellige sammenhænge og anvende og forstå enkle informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk og kunne arbejde med enkle procentberegninger.

De skal kende til eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer og kunne beskrive løsningsmetoder gennem samtaler og skriftlige notater, formulere, løse og beskrive problemer og i forbindelse hermed anvende forskellige metoder, arbejdsformer og redskaber og samarbejde med andre om at anvende matematik ved problemløsning.

7. klasse

Stoffet fra de foregående år føres videre, stadig gennem opgaver, der har en livsnær karakter. Rentesregningen udvides, så der nu regnes med opdeling af året i mindre enheder.

Algebraen videreføres gennem elementære øvelser i addition, subtraktion og multiplikation med og uden brug af parenteser. De negative tal indføres, og de inddrages i regneøvelserne. Desuden indføres potenser og rødder af 2. grad, og det sker i forbindelse med den pythagoræiske læresætning.

Nu hvor algebraen er indført, tages skridtet til ligningerne.

I geometrien arbejdes der videre i forbindelse med matematikken. Der behandles forstørrelse, formindskning, formlighed og formforandring. Cirkelns omkreds og areal indgår, og perspektivtegningen, som først behandles kunstnerisk, føres nu videre til perspektiviske konstruktioner.

Der øves geometrisk tegning med forskellige former, f.eks. flersymmetriske mønstre, spiraler eller bygning af platoniske legemer, og enkle konstruktionsopgaver introduceres og øves.

8. klasse

Stoffet fra de foregående år føres videre gennem forskellige øvelser. Den tidligere regning med naturlige og rationelle tal behandles nu algebraisk, og potensregningen øves og udvides til også at omfatte kubikrod.. Regning med ligninger øves, og der arbejdes både med opstillede og uopstillede ligninger. Rum beregninger gennemgås fra terning til kegle og kugle. Sammenhæng mellem volumen, vægt og tæthed øves.

Rentesregningen udvides til at omfatte beregning af lån i et tidsforløb, varekalkulation og forsikringsberegninger, og gennemsnitsbegrebet indføres, bl.a. gennem beregninger af gennemsnitsfart.

I geometrien gennearbejdes alle grundlæggende flader. Pythagoras læresætning, periferivinkler og tangentkonstruktioner gennemgås og anvendes i sammensatte konstruktionsopgaver. Snit og kombination af flere snit gennem aksonometrisk fremstillet terning øves, og sektordiagram indføres.

Delmål efter 8. klasse

Eleverne skal kunne benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger, anvende lommeregner ved gennemførelse af beregninger og til problemløsning, benytte formler, bl.a. i forbindelse med beregning af rente og rumfang, forstå og anvende udtryk, hvori der indgår variable, kende og anvende procentbegrebet, regne med brøker og løse enkle ligninger

De skal kende og kunne anvende forskellige geometriske figurers egenskaber, fremstille tegninger efter givne forudsætninger, benytte grundlæggende geometriske begreber, herunder størrelsesforhold og linjers indbyrdes beliggenhed, forstå og fremstille arbejdstegning og perspektivisk tegning ved beskrivelse af den omgivende verden, undersøge, beskrive og vurdere sammenhænge mellem tegning og tegnet objekt, kende og anvende målingsbegrebet, herunder måling og beregning af omkreds, flade og rum, kunne udføre enkle geometriske beregninger bl.a. ved hjælp af Pythagoras' sætning og arbejde med enkle geometriske beviser.

De skal kunne vælge regningsarter, benytte procentbegrebet og anvende forholdsregning i forskellige sammenhænge, arbejde med rente og foretage renteberegninger, især i tilknytning til opsparing, låntagning og kreditkøb

Kommunikation og problemløsning

De skal forstå og kunne forholde sig til informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk, beskrive fremgangsmåder og angive løsninger på forståelig vis, såvel skriftligt som mundtligt og samarbejde med andre om at løse problemer ved hjælp af matematik.

9. klasse

Der bygges på alle måder videre på stoffet fra de foregående år.

I 9. klasse lægges der vægt på at udvikle en forståelse hos eleverne for de grundlæggende matematiske ideer. Forskellige former for talsystemer gennemgås, og det binære talsystem gives særlig opmærksomhed, bl.a. fordi det udgør det matematiske grundlag for computerens virkemåde. Kombinatorik, permutationer, sandsynlighedsregning og mængdelære er også vigtige områder.

I algebraen udvides brøkgregningen til også at omfatte polynomier, og ligninger med 1 ubekendt øves videre, medens ligninger med 2 ubekendte introduceres. Proportionalitet og anvendelse af algebra og geometri betones.

Teknisk tegning og projektionstegning indføres, og den trimetriske normalprojektion gennemgås. Gennem øvelser med terninger, 3 til 6-kantede prismer, pyramider og oktaeder fremstillet i 3 projektioner føres undervisningen frem til fremstillingen af cylindre og kegle i skæv projektion, så elipseformen kommer frem.

Udregninger ved hjælp af lommeregner og regnearket indgår.

10. klasse

Også i 10. klasse øves det stof, som er gennemgået de foregående år. Det gøres på en måde, så det sammen med det nye stof kommer til at danne en vis afsluttende helhed.

Potensbegrebet udvides til også at omfatte rationelle og irrationelle eksponenter, og derved kommer undervisningen frem til logaritmegregningen.

Områder som Fibonaccis talrække og det gyldne snit indgår i undervisningen i forbindelse med gennemgang af aritmetiske og geometriske rækker og følger.

Arbejdet med ligninger føres frem til den almindelige andengradsligning og førstegradsligning med 3 ubekendte.

Funktionslæren gennemgås, så dens grafiske del behandles som illustration af algebraiske forhold, og parabeln, eksponentialfunktionen og de geometriske funktioner sinus, cosinus og tangens gennemgås. Det fører til cosinusformlen, sinusproportionen og arealformlen. Elementær analytisk plangeometri gennemgås indenfor det lineære område. Vektorgeometrien kan også indgå.

En praktisk øvelse er landmåling ud fra trekantsberegninger og nivelleringer, og det føres frem til en korttegning.

Udregninger ved hjælp af lommeregner og regnearket indgår.

Delmål efter 10. klasse

Eleverne skal kende de rationale tal samt udvidelsen til de reelle tal, kende til den kulturhistoriske betydning af udviklingen af tallene som beskrivelsesmiddel og arbejde undersøgende, især med systematiske optællinger og med tallenes indbyrdes størrelse som led i opbygning af en generel talforståelse. De skal benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger, anvende

lommeregner og computer ved gennemførelse af beregninger og problemløsning, benytte kendte og ikke-kendte formler, herunder beregning af rente og rumfang. De skal forstå og anvende udtryk, hvori der indgår variable, anvende og forstå procentbegrebet, regne med brøker, herunder i forbindelse med løsning af ligninger og algebraiske problemer, undersøge og beskrive "forandringer" og strukturer, anvende funktioner til at beskrive sammenhænge og forandringer, herunder procentuel vækst og vælge metode til bestemmelse af løsninger til ligninger, ligningssystemer og enkle uligheder.

De skal desuden kende, anvende og beskrive forskellige geometriske figurers egenskaber, fremstille tegninger efter givne forudsætninger, benytte grundlæggende geometriske begreber, herunder størrelsesforhold og linjers indbyrdes beliggenhed, forstå og fremstille arbejdstegning, isometrisk tegning og perspektivisk tegning ved beskrivelse af den omgivende verden, undersøge, beskrive og vurdere sammenhænge mellem tegning og tegnet objekt, kende og anvende målingsbegrebet, herunder måling og beregning af omkreds, flade og rum, kende og anvende målestoksforhold, lighedethed og kongruens, udføre enkle geometriske beregninger, bl.a. ved hjælp af Pythagoras' sætning, arbejde med enkle geometriske beviser og kunne benytte computeren til tegning, undersøgelser og beregninger vedrørende geometriske figurer.

De skal kunne vælge regningsarter, benytte procentbegrebet og anvende forholdsregning i forskellige sammenhænge, anvende matematik knyttet til forskellige problemstillinger, arbejde med økonomiske forhold, undersøge sammenhænge mellem privatøkonomi og samfundsøkonomi, forholde sig til beskrivelser og argumentationer af faglig art, som de fremtræder i medierne, arbejde med, vurdere og tolke forhold vedrørende opsparing, afbetaling, låntagning og kreditkøb, udtrykke viden om matematikkens muligheder og begrænsninger som beskrivelsesmiddel og beslutningsgrundlag, arbejde med statistiske beskrivelser af indsamlede data, hvor der lægges vægt på metode og fortolkning, udføre simuleringer ved hjælp af computeren, kende det statistiske sandsynlighedsbegreb og stikprøveundersøgelser, benytte computeren til beregninger, simuleringer, undersøgelser og beskrivelser og anvende matematik som værktøj til løsning af praktiske og teoretiske problemer på en alsidig måde.

De skal også kunne forstå og forholde sig til informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk, problemformulere, beskrive fremgangsmåder og angive løsninger på forståelig vis, såvel skriftligt som mundtligt, benytte eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer og formulere resultater af den faglige indsigt, der er opnået, vælge hensigtsmæssig faglig metode, arbejdsform og redskab ved løsning af problemstillinger af tværgående art, samarbejde med andre om at løse problemer ved hjælp af matematik, anvende systematiseringer og matematiske ræsonnementer, benytte variable og symboler, når regler og sammenhænge skal bevises, benytte geometrisk tegning til at formulere hypoteser og gennemføre ræsonnementer, forstå, at valget af en matematisk model kan afspejle en bestemt værdinorm og veksle mellem praktiske og teoretiske overvejelser ved løsningen af matematiske problemstillinger.

Slutmål efter 10. klassetrin.

Der er vigtigt at eleverne kommer til at opleve matematikken både som en erkendelsesmetode, der bringer dem i forbindelse med verden, og som et arbejdsredskab, de kan komme til at bruge til at realisere det, de kan opleve som deres livsopgave.

Eleverne skal kunne arbejde med forskellige skrivemåder for tal, udvikle og benytte regneregler, bestemme størrelser ved måling og beregning, læse og benytte variable samt arbejde med grafiske fremstillinger i koordinatsystem og vælge og bruge hensigtsmæssige metoder og hjælpemidler til beregning.

De skal desuden kunne benytte geometriske metoder og begreber til beskrivelse af ting fra dagligdagen, arbejde med modeller og fremstille tegninger ud fra givne betingelser, tolke, benytte og vurdere forskellige typer af tegning, undersøge og beskrive egenskaber ved plan- og rumgeometriske figurer, bruge matematik som et redskab til at beskrive eller forudsige en udvikling eller en begivenhed, arbejde med grafiske fremstillinger, anvende statistik og vurdere statistiske oplysninger, forholde sig til sandsynligheder og erkende matematikkens muligheder og begrænsninger ved anvendelse af matematiske modeller.

De skal kunne erkende, formulere og løse problemer ud fra analyse af data og informationer, argumentere for og give faglige begrundelser for fundne løsninger, vurdere og tage stilling til sammenhængen mellem problemstilling og løsning, overskue og behandle matematiske problemstillinger, der ikke er af rutinemæssig art, benytte undersøgelser, systematiseringer og ræsonnementer til at løse problemer og erkende generelle sammenhænge, veksle mellem praksis og teori, anvende relevante faglige udtryk og kommunikere om fagets emner med en passende grad af præcision og bruge hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog - i form af tal, tegning og andre fagudtryk.