Fibonacci lærervejledning

Generelt om romertal

Romertal skal skrives så kort som muligt, typisk ved brug af disse regler:

1. Hvis et mindre tal skrives før et større tal, trækkes tallet fra det store, for eksempel IV = 5 – 1 = 4.
2. Hvis et mindre tal skrives efter et stort tal, lægges tallet til det store, for eksempel VI = 5 + 1 = 6.
3. Største tal skal stå til venstre, undtagen hvis der trækkes fra.
4. I, X, C og M må lægges til en, to eller tre gange, og skal stå sammen når de lægges til.
5. I, X og C må kun trækkes fra én gang, og kun således:
    a. I kan kun stå foran V og X for værdien IV = 4 og IX = 9.
    b. X kan kun stå foran L og C for værdien XL = 40 og XC = 90.
    c. C kan kun stå foran D og M for værdien CD = 400 og CM = 900.
6. V, L og D må kun bruges én gang. 15 må fx ikke skrives VVV
7. En streg over et tegn tilkendegiver multiplikation med 1.000: V = 5.000

1=I 2=II 3=III 4=IV 5=V 6=VI 7=VII

8=VIII 9=IX 10=X 11=XI 12=XII 13=XIII 14=XIV

15=XV 16=XVI 17=XVII 18=XVIII 19=XIX 20=XX 21=XXI

22=XXII 23=XXIII 24=XXIV 25=XXV 26=XXVI 27=XXVII 28=XXVIII

29=XXIX 30=XXX 31=XXXI 32=XXXII 33=XXXIII 34=XXXIV 35=XXXV

36=XXXVI 37=XXXVII 38=XXXVIII 39=XXXIX 40=XL 41=XLI 42=XLII

43=XLIII 44=XLIV 45=XLV 46=XLVI 47=XLVII 48=XLVIII 49=XLIX

50=L 51=LI 52=LII 53=LIII 54=LIV 55=LV 56=LVI

57=LVII 58=LVIII 59=LIX 60=LX 61=LXI 62=LXII 63=LXIII

64=LXIV 65=LXV 66=LXVI 67=LXVII 68=LXVIII 69=LXIX 70=LXX

71=LXXI 72=LXXII 73=LXXIII 74=LXXIV 75=LXXV 76=LXXVI 77=LXXVII

78=LXXVIII 79=LXXIX 80=LXXX 81=LXXXI 82=LXXXII 83=LXXXIII 84=LXXXIV

85=LXXXV 86=LXXXVI 87=LXXXVII 88=LXXXVIII 89=LXXXIX 90=XC 91=XCI

92=XCII 93=XCIII 94=XCIV 95=XCV 96=XCVI 97=XCVII 98=XCVIII

99=XCIX 100=C 101=CI 102=CII 103=CIII 104=CIV 105=CV

106=CVI 107=CVII 108=CVIII 109=CIX 110=CX 111=CXI 112=CXII

1.-3. klasse

Læreren kan vælge også at bruge opgaver fra mellemtrinet 4.-6. klasse.

Eleverne starter med romertal for at lede frem til forståelse af det smarte ved positionstalsystemet.

Opgave 1: IV og IX følger regel 1 øverst på side 1.

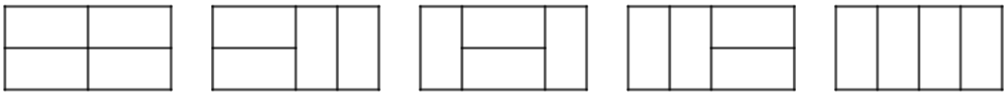
I opgave 4 vil der komme flere forskellige forslag. Læreren kan vælge at deltage i klassesamtalen med at vise et regnebræt fx

I opgave 6 bør man i klassesamtalen komme omkring tallet 0 og muligheden for at skrive uendeligt store tal (det kan man ikke med romertal), samt mulighed for nemme regnemetoder.

Fliseopgaven

Eleverne kan tegne deres løsninger på ternet papir som dokumentation. De kan næppe nå længere end til 6 fliser. Eleverne skal opfordres til at lede efter et mønster i talfølgen, som kan bruges til at finde resten af tallene.

Antal mønstre med 4 fliser:



Fliser	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mønstre	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89

Talfølgen

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 , 21, 34, 55, 89, 144

Nyt Fibonaccital er summen af de to foregående tal.

Der er 8 grønne og 13 røde spiraler.

4.-6. klasse

OBS. Nogle af opgaverne til 7.-9. klasse kan også bruges i 4.-6. klasse.

Romertal skal skrives så kort som muligt, typisk ved brug af reglerne på side 1.

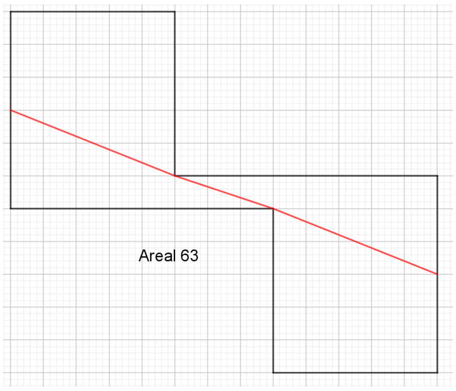
Fibonaccital: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 , 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377

Hvis eleverne har arbejdet med regneark, er det oplagt at bruge et reneark. Med ganske få klik og kopieringsværktøjet, kan man får alle de Fibonaccital, man vil.

Beviset for talmagien kræver, at eleverne har arbejdet med variable og kender de enkle regneregler for regning med variable.

Leg med Fibonaccital

Fibonacci-tal	2	3	5	8	13	21	34	55
Kvadratet på tallet	4	9	25	64	169	441	1156	3025
Produktet af tallet før og efter	3	10	24	65	168	442	1155	3026
Forskellen	1	1	1	1	1	1	1	1



Der er en anden måde at få arealet 63 på. Der er tre andre måder at få arealet 65 på.

7 kvinder

49 muldyr

343 sække

2401 brød

16 807 knive

117 649 hylstre

137 256 i alt er på vej til Rom

7.-9. klasse

OBS. Nogle af opgaverne til 4.-6. klasse kan også bruges i 7.-9. klasse

Romertallenes 7 grundtal:

I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100 (Centum), D = 500, M = 1000 (Mille)

Klassen skal helst tilsammen finde frem til de 9 første regler, se på 1. side.

Det størst mulige romertal med de 7 grundtal er: MMMCMXCIX = 3999

Længste tal har 15 bogstaver: MMMDCCCLXXXVIII = 3888

Med tusindtals-multiplikation: MMMCMXCIXCMXCIX= 3.999.999

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 , 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987

Med relativt få klik i et regneark kan eleverne fremstille en meget lang Fibonaccitalfølge og regne videre på, som de skal i nogle af de følgende opgaver.

Leg med Fibonaccital

$1^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 = 5 \cdot 8$

$1^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 8^2 = 8 \cdot 13$

$1^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 8^2 + 13^2 = 13 \cdot 21$

Fibonacci-brøk	Decimaltal
$\frac{1}{1}$	1,00000
$\frac{2}{1}$	2,00000
$\frac{3}{2}$	1,50000
$\frac{5}{3}$	1,66666…
$\frac{8}{5}$	1,60000
$\frac{13}{8}$	1,62500
$\frac{21}{13}$	1,61538…
$\frac{34}{21}$	1,61904…
$\frac{55}{34}$	1,61764…
$\frac{89}{55}$	1,61818…
$\frac{144}{89}$	1,61797…
$\frac{233}{144}$	1,61805…
$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$	1,61803…

Fibonacci-brøkerne nærmer sig Den Gyldne Brøk.

Eleverne kan evt. finde oplysninger om det gyldne snit i kunst, arkitektur og natur.

Arabernes brug af Fibonaccitallene

Fibonaccital	Encifret tværsum	Hveranden tværsum	
1	1	1	
1	1		1
2	2	2	
3	3		3
5	5	5	
8	8		8
13	4	4	
21	3		3
34	7	7	
55	1		1
89	8	8	
144	9		9
233	8	8	
377	8		8
610	7	7	
987	6		6
1597	4	4	
2584	1		1
4181	5	5	
6765	6		6
10946	2	2	
17711	8		8
28657	1	1	
46368	9		9
75025	1		
121393	1		
196418	2		
317811	3		
514229	5		
832040	8		
1346269			
2178309			

Efter de 24 første Fibonaccital gentager talfølgen af de encifrede tværsummer sig.

Ser man nærmere på de to talfølger, der opstår, når man tager hver anden fra, ser man, at den første række er symmetrisk omkring den sorte streg. I den anden række er der i virkeligheden to rækker (adskilt af en sort streg), der hver for sig er symmetriske.