

Workshop Abjad-numerals

History of Mathematics Research Group,

Mathematics Dept, Utrecht University, Netherlands

2022

Purpose of this workshop: to read the numbers in Turkish-Islamic scientific instruments . . .

Al-Jazari lock (1200)



Turkish astrolabe (1706-7 CE)



... and Islamic scientific texts

Taqi al-Din computations and tables

لا	مط	كا	مح	مب
لح	محا	كان	محا	لح
لا	مه	ما	مو	مد
له	مد	لح	مو	ر
لو	مكا	كو	مه	ل
لوا	مبا	كا	مد	لح
لحم	ما	لو	مد	كه

التقطعات	نصف القطر	بعد المركز
١	جفتلر	جفتلر
٢	غذخ	غذط
٣	عقيد	عقمو
٤	فخم	ضس
٥	نقف	نقف
٦	نقف	نقف
٧	نقف	نقف
٨	نقف	نقف
٩	نقف	نقف
١٠	نقف	نقف

وهو ايضا اضافة لرسم السموت في كل

المركز نصف قطر وتكون اعداد السموت

1. The principle in the normal alphabet.

We give the letters of the alphabet a numerical value as follows:

a =1	b =2	j =3	d =4	h =5	w =6	z =7	H =8	t =9
i =10	k =20	ℓ =30	m =40	n =50	s = 60	e = 70	f = 80	c = 90
q =100	r =200	x =300						

11 = **ia**, 123 = **qkj**, (not **jkq** nor **kjq**), 202 = **rb**.

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ld*, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ld*, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

$$\mathbf{nw} = 56$$

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ld*, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 *ld*=**34**

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ℓ***d**, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 *ℓ***d=34** **fa=81**

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ℓ***d**, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 ℓd=34 fa=81 xmh=345

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ℓ***d**, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 ℓd=34 fa=81 xmh=345 xit=319

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ℓ***d**, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 *ℓ*d=34 fa=81 xmh=345 xit=319 qH=108

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, *ℓ***d**, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 ℓd=34 fa=81 xmh=345 xit=319 qH=108
rc=290

Exercise 1:

Translate the abjad-numbers: **nw**, **ℓd**, **fa**, **xmh**, **xit**, **qH**, **rc**, **e**.

nw = 56 ℓd=34 fa=81 xmh=345 xit=319 qH=108
rc=290 e=70

Exercise 2:

Write in abjad: 24, 258, 307, 130.

Exercise 2:

Write in abjad: 24, 258, 307, 130.

24=**kd**

Exercise 2:

Write in abjad: 24, 258, 307, 130.

24=**kd** 258 = **r nH**

Exercise 2:

Write in abjad: 24, 258, 307, 130.

24=**kd** 258 = **r nH** 307=**xz**

Exercise 2:

Write in abjad: 24, 258, 307, 130.

24=**kd** 258 = **r nH** 307=**xz** 130=**ql**.

2. The Arabic alphabet:

Exactly the same principle works here! but with Arabic letters.

Put

1 = alif, 2 = ba, 3 = jim, 4 = dal, 5 = ha, 6 = waw, 7 = zay, 8 = ḥa (sharp h), 9 = ṭa,

10 = ya, 20 = kaf, 30 = lam, 40 = mim, 50 = nun, 60 = sin, 70 = ayn, 80 = fa, 90 = ṣad,

100 = qaf, 200 = ra, 300 = shin, etc.

Every Arabic letter has four shapes: isolated, beginning, middle, end.

The system is often called “abjad”; this artificial word is a way to memorize ”1, 2, 3, 4 (alif + ba + jim + dal)

Table of the numbers 1-91 in *abjad*, see also your handout

		(0)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	name		i= ya	k= kaf	ℓ=lam	m= mim	n=nun	s=sin	e=ayn	f=fa	c= ṣad
(+0)			ی	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
+1	a=alif	ا	با	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+2	b=ba	ب	بب	كب	لب	مب	نب	سب	عب	فب	
+3	j= jim	ج	بج	كج	لج	مج	نج	سج	عج	فج	
+4	d=dal	د	بد	كد	لد	مد	ند	سد	عد	فد	
+5	h=ha	ه	به	كه	له	مه	نه	سه	عه	فه	
+6	w=waw	و	بو	كو	لو	مو	نو	سو	عو	فو	
+7	z=zay	ز	بر	كر	لر	مر	نر	سر	عر	فر	
+8	H=ḥa	ح	بج	كج	لج	مج	نج	سج	عج	فج	
+9	t= ṭa	ط	بط	كط	لط	مط	نط	سط	عط	فط	

Hundreds: qaf=ق=100, ra=ر=200, shin=ش=300. We first write the hundreds, then the teens, then the units. Example: 123=qkj = قكه.

Exercise 4

end (final) and beginning (initial) shapes of three Arabic letters:

1=alif = ا 10=ya = ي

2=ba = ب

Exercise 5. End(final) and beginning (initial) shapes of Arabic letters

1=alif = ا

10=ya = ي

2=ba = ب

20=kaf = ك

3= jim = ج

30= lam = ل

4=dal= د

40=mim = م

5=ha= هـ

50=nun = ن

6=waw= و

60=sin= س

7=zayn= ز

70=ayn= ع

8=.ha = ح

80=fa = ف

9=.ta = ط

90=.sad= ص

Exercise 6

		(0)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	name		i= ya	k= kaf	ℓ=lam	m= mim	n=nun	s=sin	e=ayn	f=fa	c= şad
(+0)			ی	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
+1	a=alif	ا	با	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+2	b=ba	ب	بب	كب	لب	مب	نب	سب	عب	فب	صب
+3	j= jim	ج	بج	كج	لج	مج	نج	سج	عج	فج	صج
+4	d=dal	د	دد	كد	لد	مد	ند	سد	عد	فد	صد
+5	h=ha	ه	هه	كه	له	مه	نه	سه	عه	فه	صه
+6	w=waw	و	وو	كو	لو	مو	نو	سو	عو	فو	صو
+7	z=zay	ز	زز	كز	لز	مز	نز	سز	عز	فز	صز
+8	H=ḥa	ح	بَح	كَح	لَح	مَح	نَح	سَح	عَح	فَح	صَح
+9	t= ṭa	ط	بَط	كَط	لَط	مَط	نَط	سَط	عَط	فَط	صَط

Photo 1: astrolabe made in Turkey, dated 1120 H / 1706-7 CE, now in Oxford, History of Science Museum, no. 39955



Photo 2: plate of this astrolabe

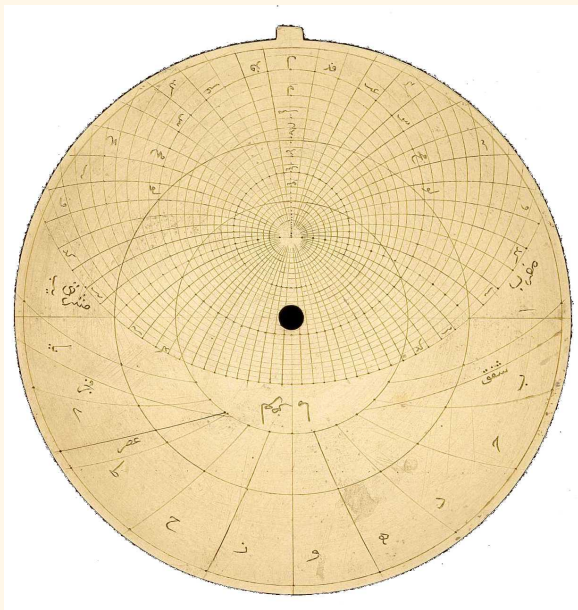


Table A; almucantars for latitude 32°

[illegible]

Table A: Detail

لا	مط	مح	مب
لب	مح	ا	ا
لح	مون	مر	كا
لد	مه	ما	مو مد
له	مد	لح	مو ر
لو	مح	كو	مه لب
لر	مب	كا	مد لي
لج	ما	لو	مد كه

Table B: almucantars for latitude 0° and for azimuthal circles

[illegible]

Table B: detail with large abjad numbers

المقطعات	نصف القطر	بعد المركز
١	جفتل	جفتل
٢	غذج	غذط
٣	عقمد	عقمو
٤	فهم	فهم
٥	ظفم	ظفم
٦	ظفم	ظفم
٧	ظفم	ظفم
٨	ظفم	ظفم
٩	ظفم	ظفم
١٠	ظفم	ظفم
١١	ظفم	ظفم
١٢	ظفم	ظفم
١٣	ظفم	ظفم
١٤	ظفم	ظفم
١٥	ظفم	ظفم
١٦	ظفم	ظفم
١٧	ظفم	ظفم
١٨	ظفم	ظفم
١٩	ظفم	ظفم
٢٠	ظفم	ظفم

وهو ايضا افاقي لرسم السموت في كل