

Lezen van Arabische abjad-getallen

Assistenten:

Wilfred de Graaf (w.f.degraaf@uu.nl)

Jan Hogendijk (j.p.hogendijk@uu.nl)

Tom Reijngoudt (t.j.e.reijngoudt@uu.nl)

Department Wiskunde, Universiteit Utrecht

لاہور کی سائنسی آلات کی آگشہ صنعت

اصطربلاب سازی

Astrolabe
Making
Workshop

۲۷-۲۸ فروری

دو پہر ۲ بجے سے شام ۶ بجے تک

بمقام: علی انسٹیٹیوٹ آف ایجوکیشن، فیروز ٹوریز، لاہور۔

Guest Scientists:

Tom Reijngoudt
Jan Pieter Hogendijk
Willem Frederik de Graaf

رابطہ: کرزمہ و فی

0343 0421692

مشیر کی پیشکش:



علی انسٹیٹیوٹ آف ایجوکیشن



لاہور ہائی سائنس



لاہور کی سائنس سماجی





JOURNÉES INTERNATIONALES SUR L'HISTOIRE DES SCIENCES

ATELIERS SUR L'ASTROLABE
DE L'OCCIDENT MUSULMAN

ALGER
24-26
NOVEMBRE
2018

TEMCEN
27-29
NOVEMBRE
2018



Organisées par : Le laboratoire d'Epistémologie et Histoire des Mathématiques (L.E.H.M.) de l'Ecole Normale Supérieure de Vieux-Kouba (ENS-Kouba). Avec Le Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG) et le Département de mathématiques de l'Université d'Utrecht (Hollande)



Conférenciers :

Prof. Ahmed Djebbar (ENNA)
Prof. Jan-Pieter Hogendijk (Uu)

Animateurs :

William Fredrick De Graaf (Uu)
Tom John Eder Reijgoudt (Uu)

Comité d'organisation :

Abdelmalek Bouzar (ENS-Kouba)
Ahmed Ghaicéne (CRAAG)
Khedidjaadillah (ENS-Kouba)

ALGER : Le Lycée de mathématiques, Kouba-Alger
TEMCEN : Université Abou Bekr Belkaid - Tlemcen



Astrolabium van Ziya-ud-Din (Lahore, 1636)



Principe van het abjad-getelsysteem

Voorbeeld. Latijnse alfabet

- ▶ Koppel aan iedere letter in het Latijnse alfabet een getal:

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

Voorbeelden. 11 = ja (niet aj) en 123 = skc (niet cks of ksc)

- ▶ Er is geen letter voor nul, dus 202 = tb

Opdracht 1. Ontcijfer de getallen: nf, ld, pa, ume, sji, th, tp, tph

Opdracht 2. Schrijf de volgende getallen in abjad: 24, 258, 307

Principe van het abjad-getelsysteem

Voorbeeld. Latijnse alfabet

- ▶ Koppel aan iedere letter in het Latijnse alfabet een getal:

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

Voorbeelden. 11 = ja (niet aj) en 123 = skc (niet cks of ksc)

- ▶ Er is geen letter voor nul, dus 202 = tb

Opdracht 1. Ontcijfer de getallen: nf, ld, pa, ume, sji, th, tp, tph

Opdracht 2. Schrijf de volgende getallen in abjad: 24, 258, 307

Antwoorden. Opdracht 1. 56, 34, 71, 345, 119, 208, 270, 278

Opdracht 2. kd, tnh, ug

Het Arabische alfabet

Hetzelfde principe voor het Arabische alfabet:

1 = 'alif	2 = bā	3 = jīm	4 = dāl	5 = hā'
6 = wāw	7 = zā'	8 = ḥā'	9 = ṭā'	10 = yā'
20 = kāf	30 = lām	40 = mīm	50 = nūn	60 = sīn
70 = 'ayn	80 = fā'	90 = ṣād	100 = qāf	200 = rā'
300 = shīn	etc.			

'Abjad' komt van '1, 2, 3, 4'

Abjad-getsysteem (Oost-Arabisch)

		(0)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	name		yā'	kāf	lām	mīm	nūn	sīn	'ayn	fā'	ṣād
+1	'alif	ا	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
+2	bā	ب	با	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+3	jīm	ج	جا	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+4	dāl	د	دا	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+5	hā'	ه	ها	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+6	wāw	و	وا	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+7	zā'	ز	زا	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+8	ḥā'	ح	حا	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا
+9	ṭā'	ط	طا	كا	لا	ما	نا	سا	عا	فا	صا

100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ	غ

Voorbeelden. 5 = ه, 50 = ن, 43 = مح, 104 = قد, 632 = حلب

Opdrachten

Arabisch wordt van rechts naar links geschreven! Arabische letters kunnen verschillende vormen hebben:

- ▶ een vorm wanneer de letter los wordt gebruikt
- ▶ een andere vorm wanneer de letter aan het begin van een groep letters wordt gebruikt (**beginvorm**)
- ▶ weer andere vormen wanneer de letter in het midden of aan het eind van een groepje letters wordt gebruikt (**middenvorm** en **eindvorm**)

Opdracht 3. Vind in de tabel de vormen van de volgende letters wanneer ze los worden gebruikt:

1 = 'alif	2 = bā	3 = jīm	4 = dāl	5 = hā'
6 = wāw	7 = zā'	8 = ḥā'	9 = ṭā'	10 = yā'
20 = kāf	30 = lām	40 = mīm	50 = nūn	60 = sīn
70 = 'ayn	80 = fā'	90 = ṣād		

Opdracht 4. Bekijk in de tabel de abjad-getallen voor 11 and 12. Vind de beginvorm van yā' en de eindvorm van 'alif en bā

Opdracht 5. Vind in de tabel de beginvormen van kāf, lām, mīm, nūn, sīn, 'ayn, fā', ṣād. Wat zijn de eindvormen van jīm, dāl, hā', wāw, zā', ḥā', ṭā'?

Extra. Wanneer u reeds bekend bent met Arabisch: wat zijn de verschillen tussen abjad-getallen en 'gewoon' Arabisch?

Opdracht 6. De plekken voor de getallen 92 tot 99 zijn in de tabel leeggelaten. Maak de tabel af

Opdracht 7. Lees de getallen op de buitenste rand

Schrijf uw antwoorden naast de rand



Opdracht 7. Lees de getallen op de plaat

Schrijf uw antwoorden naast de plaat



Lezen van een middeleeuws Arabisch manuscript

Opdracht 8. Lees de meest rechtse kolom van de uitdeelde kopie van een pagina uit het manuscript Or. 1442. Vind daarna andere kolommen die u kunt lezen. Welke nummers kunt u lezen? Wat stellen de kolommen voor?

Extra. Vind de twee nullen in het manuscript

- ▶ Or. 1442 wordt soms de *Utrecht Zij* genoemd

Lezen van een middeleeuws Arabisch manuscript

Opdracht 8. Lees de meest rechtse kolom van de uitdeelde kopie van een pagina uit het manuscript Or. 1442. Vind daarna andere kolommen die u kunt lezen. Welke nummers kunt u lezen? Wat stellen de kolommen voor?

Extra. Vind de twee nullen in het manuscript

- ▶ Or. 1442 wordt soms de *Utrecht Zij* genoemd

De pagina uit het manuscript bevat een sinus- en tangenstabel in het sexagesimale getalstelsel

Herberekening door Viktor Blåsjö en Rob van Gent (UU)

Sexagesimal sine and tangent table based on R = 60

x	Sin(x)	Tan(x)	x	Sin(x)	Tan(x)
1	1; 2, 49.720	1; 2, 50.294	46	43; 9, 37.397	62; 7, 54.548
2	2; 5, 38.291	2; 5, 42.886	47	43; 52, 52.400	64; 20, 31.641
3	3; 8, 24.567	3; 8, 40.080	48	44; 35, 19.282	66; 38, 12.303
4	4; 11, 7.398	4; 11, 44.191	49	45; 16, 57.269	69; 1, 19.576
5	5; 13, 45.640	5; 14, 57.551	50	45; 57, 45.600	71; 30, 18.776
6	6; 16, 18.148	6; 18, 22.515	51	46; 37, 43.528	74; 5, 37.786
7	7; 18, 43.778	7; 22, 1.465	52	47; 16, 50.323	76; 47, 47.393
8	8; 21, 1.390	8; 25, 56.820	53	47; 55, 5.270	79; 37, 21.681
9	9; 23, 9.844	9; 30, 11.039	54	48; 32, 27.671	82; 34, 58.495
10	10; 25, 8.006	10; 34, 46.628	55	49; 8, 56.842	85; 41, 19.969
11	11; 26, 54.743	11; 39, 46.147	56	49; 44, 32.116	88; 57, 13.169
12	12; 28, 28.925	12; 45, 12.217	57	50; 19, 12.843	92; 23, 30.832
13	13; 29, 49.428	13; 51, 7.529	58	50; 52, 58.389	96; 1, 12.258
14	14; 30, 55.129	14; 57, 34.849	59	51; 25, 48.137	99; 51, 24.368
15	15; 31, 44.914	16; 4, 37.026	60	51; 57, 41.487	103; 55, 22.974
16	16; 32, 17.669	17; 12, 17.003	61	52; 28, 37.857	108; 14, 34.315
17	17; 32, 32.288	18; 20, 37.827	62	52; 58, 36.680	112; 50, 36.917
18	18; 32, 27.671	19; 29, 42.654	63	53; 27, 37.409	117; 45, 23.869
19	19; 32, 2.721	20; 39, 34.764	64	53; 55, 39.514	123; 1, 5.630
20	20; 31, 16.351	21; 50, 17.571	65	54; 22, 42.482	128; 40, 13.495
21	21; 30, 7.477	23; 1, 54.632	66	54; 48, 45.819	134; 45, 43.943
22	22; 28, 35.024	24; 14, 29.665	67	55; 13, 49.048	141; 21, 4.111
23	23; 26, 37.924	25; 28, 6.560	68	55; 37, 51.713	148; 30, 18.760
24	24; 24, 15.115	26; 42, 49.396	69	56; 0, 53.372	156; 18, 19.238
25	25; 21, 25.545	27; 58, 42.454	70	56; 22, 53.606	164; 50, 55.123
26	26; 18, 8.168	29; 15, 50.239	71	56; 43, 52.012	174; 15, 9.550
27	27; 14, 21.948	30; 34, 17.497	72	57; 3, 48.208	184; 39, 39.644
28	28; 10, 5.858	31; 54, 9.237	73	57; 22, 41.827	196; 15, 4.166
29	29; 5, 18.878	33; 15, 30.755	74	57; 40, 32.526	209; 14, 41.520
30	30; 0, 0.000	34; 38, 27.658	75	57; 57, 19.978	223; 55, 22.974
31	30; 54, 8.224	36; 3, 5.894	76	58; 13, 3.877	240; 38, 48.682
32	31; 47, 42.561	37; 29, 31.780	77	58; 27, 43.934	259; 53, 18.789
33	32; 40, 42.032	38; 57, 52.040	78	58; 41, 19.882	282; 16, 40.104
34	33; 33, 5.667	40; 28, 13.840	79	58; 53, 51.472	308; 40, 23.667
35	34; 24, 52.510	42; 0, 44.828	80	59; 5, 18.475	340; 16, 36.873
36	35; 16, 1.614	43; 35, 33.186	81	59; 15, 40.682	378; 49, 30.327
37	36; 6, 32.045	45; 12, 47.675	82	59; 24, 57.903	426; 55, 19.860
38	36; 56, 22.879	46; 52, 37.695	83	59; 33, 9.969	488; 39, 38.828
39	37; 45, 33.204	48; 35, 13.351	84	59; 40, 16.729	570; 51, 42.722
40	38; 34, 2.124	50; 20, 45.520	85	59; 46, 18.055	685; 48, 11.297
41	39; 21, 48.750	52; 9, 25.935	86	59; 51, 13.835	858; 2, 23.911
42	40; 8, 52.211	54; 1, 27.274	87	59; 55, 3.980	1144; 52, 5.525
43	40; 55, 11.646	55; 57, 3.259	88	59; 57, 48.419	1718; 10, 30.709
44	41; 40, 46.208	57; 56, 28.775	89	59; 59, 27.102	3437; 23, 51.712
45	42; 25, 35.065	60; 0, 0.000	90	60; 0, 0.000	****; **, *****

Abjad-getsysteem (West-Arabisch)

		(0)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	name		yā'	kāf	lām	mīm	nūn	ṣād	'ayn	fā'	ḍād
+1	'alif	ا	ى	ك	ل	م	ن	ص	ع	ف	ض
+2	bā	ب	با	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+3	jīm	ج	جا	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+4	dāl	د	دا	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+5	hā'	ه	ها	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+6	wāw	و	وا	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+7	zā'	ز	زا	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+8	ḥā'	ح	حا	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا
+9	ṭā'	ط	طا	كا	لا	ما	نا	صا	عا	فا	ضا

100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
ف	ر	س	ت	ث	خ	ذ	ظ	غ	ش

Voorbeelden. 5 = ه, 50 = ن, 43 = ح, 104 = فد, 632 = حلب

Opdracht 9. Lees het West-Arabische astrolabium

Schrijf uw antwoorden naast de afbeelding, en gebruik de **West-Arabische** tabel!



Extra Opdracht 10. Ontcijfer het West-Arabisch manuscript

70

جداول الإقنار المنصوب والقسي المتعاضلة بصيغتي نصبه ونصبه

القسي المتعاضلة		القنار المنصوب		القسي المتعاضلة		القنار المنصوب	
نصبه	نصبه	نصبه	نصبه	نصبه	نصبه	نصبه	نصبه
ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح
خ	خ	خ	خ	خ	خ	خ	خ
د	د	د	د	د	د	د	د
ذ	ذ	ذ	ذ	ذ	ذ	ذ	ذ
ر	ر	ر	ر	ر	ر	ر	ر
ز	ز	ز	ز	ز	ز	ز	ز

ح
و
و
و















KARACHI
ASTRONOMERS
SOCIETY

SINCE 2008