

Φυσικά στοιχεία του Άρη για το 2003

Πίνακας 1:

Φυσικά στοιχεία του Πλανήτη Άρη, 1 Μαΐου – 27 Δεκεμβρίου 2003.

2003	Dec deg min	Diam. arcsec	P deg	Q deg	Φάση	Αερογραφικό Πλάτος κέντρου του δίσκου (deg) (Tilt)	Ls deg
Μάιος 01	-20 22	9,4	6	256	0,866	-16	177
11	-19 12	10,2	2	254	0,865	-18	183
21	-17 57	11,2	359	253	0,866	-19	189
31	-16 43	12,2	355	252	0,869	-20	194
Ιούν. 10	-15 32	13,5	352	251	0,875	-21	200
20	-14 29	14,9	349	251	0,885	-21	206
30	-13 40	16,4	347	251	0,887	-21	212
Ιούλ. 10	-13 10	18,2	345	252	0,914	-21	219
20	-13 03	20	344	253	0,934	-21	225
30	-13 21	21,9	343	256	0,956	-20	231
Αύγ. 09	-14 02	23,5	344	262	0,977	-19	237
19	-14 57	24,7	345	277	0,993	-19	244
29	-15 50	25	346	341	0,998	-19	250
Σεπτ. 08	-16 23	24,4	348	42	0,992	-19	256
18	-16 26	23	349	56	0,977	-19	263
28	-15 55	21,2	350	62	0,952	-20	269
Οκτ. 08	-14 55	19,2	349	65	0,934	-21	275
18	-13 30	17,3	348	66	0,915	-22	282
28	-11 46	15,5	346	67	0,899	-23	288
Νοέμ. 07	-09 47	14	344	67	0,887	-24	294

17	-07 45	12,6	342	67	0,879	-25	300
27	-05 14	11,4	339	67	0,873	-26	306
Δεκ. 07	-02 46	10,4	336	67	0,87	-26	312
17	-00 12	9,5	333	67	0,87	-26	317
27	+02 23	8,7	330	67	0,871	-26	323

Πίνακας 2:

Η μεταβολή της τιμής του Αερογραφικού μήκους της θέσης του κεντρικού μεσημβρινού του Άρη σε ώρες και πρώτα λεπτά.

Ωρες	μοίρες	Ωρες	μοίρες	λεπτά	μοίρες	λεπτά	μοίρες	λεπτά	μοίρες
1	14,6	6	87,7	10	2,4	1	0,2	6	1,5
2	29,2	7	102,3	20	4,9	2	0,5	7	1,7
3	43,9	8	117	30	7,3	3	0,7	8	1,9
4	58,5	9	131,6	40	9,7	4	1	9	2,2
5	73,1	10	146,2	50	12,2	5	1,2	10	2,4

Πίνακας 3:

Η τιμή του Αερογραφικού μήκους της θέσης του κεντρικού μεσημβρινού του Άρη, στις 00h 00m U.T από 1 Μαΐου έως 31 Δεκεμβρίου 2003.


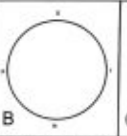
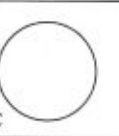
Ημέρα	Μάιος	Ιούν.	Ιούλ.	Αύγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοέμ.	Δεκ.
1	3,5	64	137,5	210,1	294	25	95,2	166,3
2	353,6	54,4	128,1	201	285,1	15,9	85,7	156,5
3	344,1	44,8	118,7	192	276,3	6,7	76,1	146,8
4	334,5	35,2	109,2	183	267,5	357,5	66,6	137,1
5	324,8	25,6	99,8	173,9	258,6	348,3	57	127,4
6	315,1	16	90,4	164,9	249,8	339,1	47,5	117,6
7	305,4	6,4	81	155,9	240,9	329,9	37,9	107,9
8	295,8	356,8	71,6	146,9	232	320,6	28,3	98,1
9	286,1	347,2	62,3	138	223,2	311,4	18,7	88,4

10	276,4	337,6	52,9	129	214,3	302,1	9,2	78,6
11	266,8	328	43,6	120,1	205,4	292,8	359,6	68,9
12	257,1	318,4	34,2	111,1	196,5	283,5	350	59,1
13	247,4	308,8	24,9	102,2	187,6	274,2	340,3	49,4
14	237,7	299,2	15,6	93,3	178,6	264,9	330,7	39,6
15	228,1	289,7	6,3	84,4	169,7	255,6	321,1	29,8
16	218,4	280,1	357	75,5	160,8	246,2	311,5	20,1
17	208,8	270,6	347,7	66,6	151,8	236,9	301,8	10,3
18	199,1	261	338,4	57,7	142,8	227,5	292,2	0,5
19	189,4	251,5	329,2	48,9	133,9	218,1	282,5	350,8
20	179,8	241,9	319,9	40	124,9	208,7	272,9	341
21	170,1	232,4	310,7	31,1	115,9	199,3	263,2	331,2
22	160,5	222,9	301,5	22,3	106,8	189,9	253,5	321,4
23	150,8	213,4	292,3	13,5	97,8	180,5	243,9	311,6
24	141,2	203,9	283,1	4,6	88,8	171	234,2	301,8
25	131,5	194,4	273,9	355,8	79,7	161,6	224,5	292,1
26	121,9	184,9	264,8	346,9	70,6	152,1	214,8	282,3
27	112,2	175,4	255,6	338,1	61,5	142,7	205,1	272,5
28	102,6	165,9	246,5	329,3	52,4	133,2	195,4	262,7
29	92,9	156,4	237,4	320,5	43,3	123,7	185,7	252,9
30	83,3	147	228,3	311,6	34,2	114,2	176	243,1
31	73,7	—	219,2	302,8	—	104,7	—	233,3

Η παράθεση των στοιχείων τα οποία αναφέρονται στους τρεις Πίνακες που προηγήθηκαν, σαφώς και είναι προσβάσιμα πια με το πάτημα ενός κουμπιού μέσα από κάποιο ανάλογο πρόγραμμα. Ακολούθησα την προ ψηφιακής εποχής τακτική όχι από αδυναμία να συμπορεύσω με τις νέες τάσεις μετάδοσης της πληροφορίας αλλά γιατί η συνολική και μόνον θέαση των φυσικών στοιχείων του πλανήτη δίνει την ευκαιρία για σημαντικές επισημάνσεις.

1) Το πρώτο ενδιαφέρον σημείο στο οποίο θα έπρεπε να σταθούμε

2) Ας έρθουμε στην συμπλήρωση της φόρμας παρατήρησης (Εικ. 2). Αρχικά ο παρατηρητής καλείται να καταγράψει την ημερομηνία σε UT, την ώρα, και άλλα στοιχεία τα οποία αφορούν τον τύπο του τηλεσκοπίου που χρησιμοποίησε όπως την μεγέθυνση και τα φίλτρα. Πρέπει να χρησιμοποιούνται φίλτρα Wratten της Kodak, είναι επίσης σημαντικό να αναφέρεται ο αριθμός του φίλτρου και όχι απλά το χρώμα του, πχ W23A και όχι απλά ανοιχτό κόκκινο. Η χρονική στιγμή καταγράφεται σε UT όπως έχει ήδη ειπωθεί δηλ όσο ισχύει η θερινή ώρα, UT = Ώρα Ελλάδος- 3ώρες, ενώ με την χειμερινή, UT= Ώρα Ελλάδος – 2ώρες. Στην συνέχεια καταγράφονται πληροφορίες οι οποίες αφορούν τα φυσικά στοιχεία του δίσκου όπως το μέγεθος και άλλα στοιχεία τα οποία αφορούν την κλίση του άξονα περιστροφής και την φάση και τοποθέτηση της σκιάς του δίσκου. Πολλές φορές όταν ο νεοεισερχόμενος επίδοξος μελετητής του πλανήτη έρχεται σε επαφή με τέτοιου είδους στοιχεία, λόγω της έλλειψης ανάλογων πληροφοριών, αποθαρρύνεται με αποτέλεσμα να αυτοκαταργείται. Δεν υπάρχει αυτό το περιθώριο αυτήν την φορά καθώς ο πλανήτης θα έχει μία τόσο ευνοϊκή αντίθεση, τουλάχιστον από άποψη φαινομένου μεγέθους, μετά από 54.450 χρόνια! Η επόμενη εικόνα, θα βοηθήσει πιστεύω στην κατανόηση αυτών των φυσικών στοιχείων.

BAA.		MARS SECTION	
			
DATE	PLANETOCENTRIC LONGITUDE (LATITUDE OF OBSERVER) (UT)	SEMI-DIAMETER PHASE (D ₁ D ₂ D ₃)	
UT * * * * *	UT * * * * *	UT * * * * *	
TEL LONG. * * * * *	TEL LONG. * * * * *	TEL LONG. * * * * *	
INSTRUMENT	INSTRUMENT	INSTRUMENT	
MAG. X	MAG. X	MAG. X	
FILTER	FILTER	FILTER	
SEEING	SEEING	SEEING	
observing notes		OBSERVER LOCALITY	
A			
B			
C			

Εικόνα 2: Η φόρμα παρατήρησης του Άρη

συναντάει τα χείλη του δίσκου του Άρη. Η φάση του δίσκου (τηλεσκοπικό είδωλο) εμφανίζεται στο αριστερό μέρος του δίσκου πριν από την αντίθεση ενώ στο δεξί μέρος μετά την αντίθεση.

Εδώ προκύπτει το θέμα του προσανατολισμού του δίσκου όπως και αυτό της περιστροφής του. Χρησιμοποιούμε το τηλεσκοπικό είδωλο, δηλ. Βοράς κάτω Δύση δεξιά, προσοχή εδώ αναφερόμαστε στην Δύση του Άρη και όχι στην ουράνια Δύση. Ως εκ τούτου η περιστροφή του πλανήτη συμβαίνει από τα δεξιά προς τα αριστερά ή όπως ονομάζουμε τα αντίστοιχα **χείλη** του δίσκου (**limbs**) από το **Επόμενο (Following)** ή **πρωινό χείλος (Δυτικό)** προς το **Προπορευόμενο (Preceding)** ή **απογευματινό χείλος (Ανατολικό)**, βλέπε τις σημάνσεις **Pr.** και **F** της εικόνας.

Άλλο στοιχείο το οποίο καλείται να καταγράψει ο παρατηρητής είναι το **Αρεογραφικό πλάτος του κέντρου του δίσκου** το οποίο αναφέρεται στην φόρμα ως (**Latitude of disk center**). Αυτός είναι ένας δείκτης ο οποίος μας δείχνει το ποίο ημισφαίριο (Βόρειο ή Νότιο) στρέφεται προς την Γη. Για να κατανοήσουμε την αξία αυτού του δείκτη ως αναφέρουμε το εξής παράδειγμα: Αν ανατρέξουμε στον χάρτη (Εικ. 1) θα δούμε ότι ο σχηματισμός **Solis Lacus** έχει συντεταγμένες (**90deg W, -30deg S**). Στις **6 Ιουλίου 2003** στις **00h 00m UT** ο Κεντρικός μεσημβρινός του Άρη έχει τιμή **CML= 90 deg 4'**. Αυτό σημαίνει ότι ο σχηματισμός βρίσκεται στο μέσον του δίσκου. Βάσει του **Πίνακα 1** τώρα, η τιμή του

(**Lat. Of disk center**) στις **6/7/2003** είναι **-20deg**. Αυτό σημαίνει ότι η περιοχή **Solis Lacus** θα βρίσκεται περίπου 10deg Νοτιότερα από τον φαινόμενο ισημερινό του Άρη. Διαφορετικά θα λέγαμε ότι εάν μπορούσαμε να βρεθούμε στις 6 Ιουλίου 2003 στις 00h 00UT στο κέντρο του σχηματισμού, εάν μπορούσαμε να αντέξουμε τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες της Αρειανής επιφάνειας και να διαπεράσουμε το διάχυτο ηλιακό φως θα ατενίζαμε τον πλανήτη Γη σε απόσταση μόλις 10deg από το τοπικό ζενίθ. Η τιμή του Lat. Of disk center είναι πολύ χρήσιμη διότι εκτός από το ποιο ημισφαίριο στρέφεται προς την Γη, μας δίνει μία επιπλέον εντύπωση για τον βαθμό της παραμόρφωσης που θα

πρέπει να αναμένουμε στην όψη ενός σχηματισμού λόγω της κλίσης (**Tilt**) του δίσκου. Ο γράφων μπορεί να καταθέσει την δυσκολία που αντιμετώπισε στην μελέτη του συγκεκριμένου σχηματισμού κατά την διάρκεια των Αφηλιακών αντιθέσεων όπου η τιμή της κλίσης του δίσκου είχε υψηλή θετική τιμή και ως εξ τούτου οι σχηματισμοί του Νοτίου ημισφαιρίου λόγω της παραμόρφωσης ήταν πολύ δύσκολο να μελετηθούν με ακρίβεια.

Ας υποθέσουμε τώρα ότι βάσει των στοιχείων των Πινάκων 2 και 3 θέλουμε να υπολογίσουμε την τιμή του Αρεογραφικού μήκους της θέσης του KM και έστω ότι η τοπική ώρα παρατήρησης είναι 18/5/2003 01.30'. Σε UT, δεδομένης της θερινής ώρας, η ώρα παρατήρησης είναι 22.30' 17/5/2003. Στις 00h 00m στις 17/5/03 σύμφωνα με τον **Πίνακα 3** η τιμή είναι 208,8. Η τιμή του Κεντρικού μεσημβρινού θα είναι σύμφωνα με τα στοιχεία του **Πίνακα 2: Central Meridian Longitude** = 208,8+ 146,2 Χ2+29,2+7,3= 537,7. Το αποτέλεσμα είναι >360deg γι' αυτό αφαιρούμε 360 και καταλήγουμε στην τιμή 177,7 που είναι και η τελική τιμή.

Ένας άλλος όρος που απαιτείται να συμπληρώσει ο παρατηρητής στην φόρμα παρατήρησης είναι το **Ls** ή **Αρεοκεντρικό μήκος του Ήλιου**. Ένας παρατηρητής στον Άρη στην διάρκεια του τοπικού έτους βλέπει τον Ήλιο να διαγράφει μία τροχιά στον ουρανό. Αυτή είναι η εκλειπτική του Άρη. Το ακριβές σημείο της θέσης του Ήλιου σε σχέση με τον ουράνιο Ισημερινό του Άρη και ως εκ τούτου η εποχή του πλανήτη την στιγμή της παρατήρησης προσδιορίζεται από το Ls. Οι διαδοχές των εποχών ορίζονται ως εξής:

Ls = 0deg – Εαρινή ισημερία Β. ημισφαιρίου του Άρη.

Ls = 90deg – Θερινό ηλιοστάσιο Β. ημισφαιρίου.

Ls = 180deg – Εαρινή ισημερία Ν. ημισφαιρίου.

Ls = 270deg – Θερινό ηλιοστάσιο Ν. ημισφαιρίου.

(Η τιμή του Ls δίνεται από τον Πίνακα 1.)

Μία άλλη μέθοδος που εκφράζει τις εποχές είναι η χρήση της

Αρειανής ημερομηνίας, **Martian Date (M.D)**. Η μέθοδος αυτή αφορά ένα εντελώς αυθαίρετο σύστημα στο οποίο αντιστοιχούμε 12 μήνες , δηλαδή (365) ημέρες στο Αρειανό έτος. Δεν υπάρχει ουσιαστικά καμία σχέση ανάμεσα σ' αυτές τις ημερομηνίες (Martian Dates) και μία περιστροφή του Άρη γύρω από τον άξονά του, αφού ο πλανήτης περιστρέφεται 668,6 φορές κατά την διάρκεια μίας περιστροφής γύρω από τον Ήλιο. Έτσι λοιπόν υπάρχουν περίπου 1,8 αληθινές ημέρες του Άρη (**sol**), [**sol = 24h 37m 20sec**]. Για κάθε μία από τις φανταστικές Αρειανές ημερομηνίες. Ισχύει ότι: **Ls = n-85deg.** , οπότε βάσει των τύπων του **Πίνακα 4** με απλή αντικατάσταση του **n**: (**Ηλιοκεντρικό μήκος του Άρη**) ή του Ls από τις αστρονομικές εφημερίδες, βρίσκουμε την M.D για κάθε περίπτωση. Δίνει πράγματι στον αστρονόμο μία καλύτερη αίσθηση των εποχών του Άρη η M.D= Feb 2 (δηλαδή 2 Φεβρουαρίου) από απλά Ls = 312deg ή “μέσον του χειμώνα στο Βόρειο ημισφαίριο του Άρη”.

Πίνακας 4

<p>Βόρεια Άνοιξη n : (85deg–175deg), Ls : (0deg– 90deg)</p>	$MD = \text{Mar. } 20,8 + [(n-85)/90] \times 92,8$
<p>Βόρειο θέρος n : (175deg–265deg), Ls : (90deg– 180deg)</p>	$MD = \text{Jun. } 21,6 + [(n-175)/90] \times 93,4$
<p>Βόρειο Φθινόπωρο n : (265deg– 355deg), Ls : (180deg–270deg)</p>	$MD = \text{Sep. } 23 + (n-265)$
<p>Βόρειος Χειμώνας n : (355deg–85deg), Ls : (270deg–0deg)</p>	$MD = \text{Dec. } 22 + [(n-355)/90] \times 89,05$

Για παράδειγμα ας υπολογίσουμε Αρειανή ημερομηνία (Martian Date, MD) για τις 00h 00m U.T στις X.Date 6/7/2003 όπου ο σχηματισμός Solis Lacus θα βρίσκεται στον Κεντρικό Μεσημβρινό όπως είδαμε προηγούμενα στην διευκρίνηση του Tilt.

Από τον **Πίνακα 1** έχουμε ότι την $Date1 = 30/6/2003$ το $Ls1 = 212$ ενώ την $Date2 = 10/7/2003$ το $Ls2 = 219$ αφού η τιμή του παρέχεται ανά 10 ημέρες. Το ζητούμενο XLs θα δίνεται λοιπόν από την σχέση:

$$XLs = Ls1 + \{ [(X.Date - Date1, \text{πλήθος ημερών}) / (Date2 - Date1, \text{πλήθος ημερών})] \times (Ls2 - Ls1) \}$$

$$= 212 + \{ [(6) / (10)] \times 7 = 212 + 4,2 = 216,2.$$

Άρα το **$XLs = 216,2$** .

Τώρα, $Ls = n - 85$ άρα **$n = Ls + 85$** . Με $Ls = 216,2$ πηγαίνοντας στον **Πίνακα 4**, βλέπουμε ότι αναφερόμαστε στην 3η σειρά του Πίνακα, ($Ls: 180 - 270$) ή στο Βόρειο φθινόπωρο δηλ. την Νότια Άνοιξη. Χρησιμοποιώντας τον τύπο **$MD = Sep.23 + (n - 265)$** και αφού $Ls = n - 85$ και **$n = Ls + 85$** έχουμε:

$$MD = Sep23 + [(Ls + 85) - 265] = Sep23 + [(216,2 + 85) - 265] = Sep23 + 36,2 = Oct. 29,2.$$

Αυτό το αποτέλεσμα δίνει μία πολύ καλή εικόνα της MD σε έναν κάτοικο του Νοτίου ημισφαιρίου της Γης αφού γνωρίζει καλά τι σημαίνει 29 Οκτωβρίου. Στο Βόρειο ημισφαίριο όμως που οι εποχές είναι οι αντίθετες θα μας βοηθούσε να πούμε ότι αναφερόμαστε στο τέλος του δεύτερου μήνα της Άνοιξης δηλαδή κάπου **29 Απριλίου**, κάτι που νομίζω μπορούμε να καταλάβουμε καλύτερα. Άλλωστε εάν υπολογίσουμε το MD με $Ls = 216,2 + 180$, για να κάνουμε αναγωγή σε μήνα της Άνοιξης, τότε οι υπολογισμοί θα γίνουν βάσει του τύπου της 1ης σειράς του Πίνακα 4 και το αποτέλεσμα θα είναι: **$MD = Apr.28,1$** .

Άλλο στοιχείο το οποίο καλείται ο παρατηρητής να συμπληρώσει στην φόρμα παρατήρησης είναι η κατάσταση της ατμόσφαιρας κατά την διάρκεια της τηλεσκοπικής μελέτης του πλανήτη. Η κλίμακα που χρησιμοποιείται για αυτήν την περίπτωση είναι η κλίμακα Αντωνιάδη, η οποία καθιερώθηκε από τον Ευγένιο Αντωνιάδη. Η κλίμακα αυτή είναι 5 βαθμίδων και θεωρείται καταλληλότερη για την μελέτη εκτεταμένων αντικειμένων (πλανήτες) από την κλίμακα

Pickering (0-10) η οποία δημιουργήθηκε με βάση μελέτες αστρικών δίσκων.

Η κλίμακα Αντωνιάδη:

I = Τέλεια κατάσταση ατμόσφαιρας χωρίς καμία διαταραχή στο τηλεσκοπικό είδωλο.

II = Πολύ καλή κατάσταση ατμόσφαιρας με ελάχιστες διαταραχές αλλά με μεγάλα διαστήματα ηρεμίας.

III = Μέτρια κατάσταση με διαταραχές αλλά και κάποια διαστήματα ηρεμίας.

IV = Κακή κατάσταση ατμόσφαιρας με συνεχείς διαταραχές και ελάχιστα διαστήματα σχετικής ηρεμίας.

V = Κάκιστη κατάσταση ατμόσφαιρας, τέτοια που μόλις επιτρέπει ένα πρόχειρο σχέδιο.