



ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΠΛΑΝΗΤΑΡΙΟΝ

Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΑΡΗΣ

ὑπὸ Κ. ΧΑΣΑΠΗ

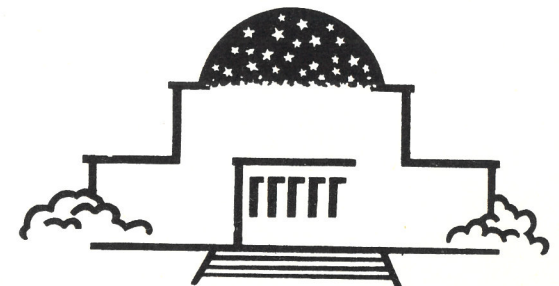




ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΠΛΑΝΗΤΑΡΙΟΝ

Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΑΡΗΣ

ὕπὸ Κ. ΧΑΣΑΠΗ



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐκδόσεως εἶναι ἡ πληροφόρησις τῶν ἀστροφίλων ἐπὶ τῶν νεωτέρων κατακτήσεων τῆς ἀστρονομικῆς ἐρεῦνης, σχετικῶς μὲ τὸν πλανήτην Ἄρην.

Αἱ βελτιώσεις, ποὺ ἔγιναν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη εἰς τὴν φασματοσκοπικὴν καὶ τὴν πολωσιμετρικὴν σπουδὴν τῶν πλανητῶν μὲ τὴν χρησιμοποίησιν καὶ τελειότερων ὀργάνων ἀλλὰ καὶ καλλιτέρων μεθόδων ἐρεῦνης· ἐξ ἄλλου δὲ ἡ ταχεῖα καὶ μεγάλη προαγωγή τῶν ραδιοτηλεσκοπικῶν πλανητικῶν ἐρευνῶν· καί, τέλος, τὰ θαυμαστὰ ἐπιτεύγματα τῆς Ἀστροναυτικῆς, νὰ σταλοῦν εἰς τὸν Ἄρην ἀπὸ τὸ 1964 ἕως τὸ 1971 δέκα διαστημόπλοια, τὸ ἓνα κατόπιν τοῦ ἄλλου· συνετέλεσαν εἰς τὴν ἀλματώδη προαγωγὴν τῶν γνώσεών μας διὰ τὸν γείτονα πλανήτην, τὸν ἄλλοτε «μυστηριώδη» Ἄρην.

Εἶναι τόση ἡ πρόοδος ποὺ συνετελέσθη καὶ τόσον μεγάλη ἡ ἀναθεώρησις τῶν «κλασσικῶν» περὶ Ἀρεως γνώσεών μας καὶ ἡ ριζικὴ ἀλλαγὴ εἰς τὰς ἀντιλήψεις μας περὶ αὐτοῦ, ὥστε εἶναι δυνατόν νὰ λεχθῇ, ὅτι ὅλαι αἱ συγγραφαὶ περὶ τῆς φυσικῆς καταστάσεως τοῦ Ἀρεως, ποὺ ἐδημοσιεύθησαν μέχρι καὶ πρὸ ἐπταετίας, δὲν ἔχουν πλέον παρὰ μόνον ἱστορικὴν ἀξίαν.

Κατὰ τοὺς ἐπιστήμονας μάλιστα τῆς Ν.Α.Σ.Α., εἶναι τώρα τόσον σημαντικὴ ἡ συνεχιζομένη ἀλλαγὴ τῶν ἀντιλήψεών μας καὶ γίνεται μὲ τόσον ἀλματώδη ρυθμόν, ὥστε σπουδαῖα ἄρθρα περὶ Ἀρεως χάνουν τὸ ἐνδιαφέρον των σχεδὸν ἀμέσως μετὰ τὴν δημοσίευσίν των καὶ κάποτε πρὶν ἀκόμη φθάσουν εἰς τὸ τυπογραφεῖον.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω γίνεται φανερόν, ποίαν σκοπιμότητα ἔρχεται νὰ καλύψῃ ἡ παροῦσα ἐκδοσις τοῦ Ἰδρύματος Εὐγενίδου, εἰς τὴν ὁποίαν δίδεται μία βραχεῖα, ἀλλὰ κατὰ τὸ δυνατόν πλήρης, ἔκθεσις ὅλων τῶν ἀναθεωρήσεων, ποὺ ἔγιναν εἰς τὰς γνώσεις μας περὶ τοῦ πλανήτου Ἀρεως, ἔπειτα ἀπὸ τὰς ἐρεῦνας τῆς Ἀστρονομίας καὶ τῆς Ἀστροναυτικῆς κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαπενταετίαν.

Ἰούνιος 1972

ΚΩΝ. Σ. ΧΑΣΑΠΗΣ

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΚΕΦ. Α'. ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΣ

1 . 1	Αί ευνόικαι συνθήκαι διὰ τὴν παρατήρησιν τοῦ Ἄρεως	1
1 . 2	Μεταβολὴ τῆς ἀποστάσεως τοῦ Ἄρεως ἐκ τῆς Γῆς	2
1 . 3	Ἐξαιρετικαὶ συνθήκαι διὰ τὴν παρατήρησιν τοῦ Ἄρεως	3
1 . 4	Ἡ προνομιοῦχος ἀντίθεσις τοῦ 1971	4

ΚΕΦ. Β'. ΔΙΑΣΤΗΜΟΠΛΟΪΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

2 . 1	Ἡ σπουδὴ τοῦ Ἄρεως διὰ τῶν διαστημοπλοίων	6
2 . 2	Μάρς 1	6
2 . 3	Μάρινερ III	6
2 . 4	Μάρινερ IV	7
2 . 5	Ζόντ II	7
2 . 6	Μάρινερ VI καὶ Μάρινερ VII	8
2 . 7	Μάρινερ VIII καὶ Μάρινερ IX	9
2 . 8	Μάρς 2 καὶ Μάρς 3	11

ΚΕΦ. Γ'. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΣ

3 . 1	Ὁ Ἄρης διάφορος τῆς Γῆς	14
-------	-------------------------------	----

Α'. ΤΑ ΝΕΑ ΠΛΑΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

3 . 2	Ἀπόστασις τοῦ Ἄρεως ἐκ τῆς Γῆς καὶ «ἀστρονομικὴ μονάς» τῶν ἀποστάσεων	15
3 . 3	Σχῆμα τοῦ Ἄρεως - Πλάτυνσις	15
3 . 4	Περιστροφή τοῦ Ἄρεως	16
3 . 5	Πεδίον βαρύτητος τοῦ Ἄρεως	17

Β'. ΑΡΕΟΛΟΓΙΑ

3 . 6	Τὸ κατεψυγμένον τοῦ Ἄρεως	18
3 . 7	Ἡ σημερινὴ μεσοπαγετώδης περίοδος τοῦ Ἄρεως	19
3 . 8	Ἡφαιστειογενὴς δραστηριότης τοῦ Ἄρεως	20

Γ'. ΑΡΕΟΓΡΑΦΙΑ

3 . 9	Ἡ χαρτογράφησις τοῦ Ἄρεως	22
3 . 10	Τὸ ἀνάγλυφον τοῦ Ἄρεως· ὄρη καὶ ὀροπέδια	23
3 . 11	Οἱ «κρατῆρες» τοῦ Ἄρεως	25
3 . 12	Αἱ «θάλασσαι» καὶ αἱ «ἐρημοὶ»	27
3 . 13	Τὰ πολικὰ «πίλιδια»	28

3 . 14	Αἱ «διώρυγες» τοῦ Ἄρεως	29
3 . 15	Κοῖται ἀρχαίων ποταμῶν ἢ ἐπιμήκεις βαθεῖαι φάραγγες	30

Δ'. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

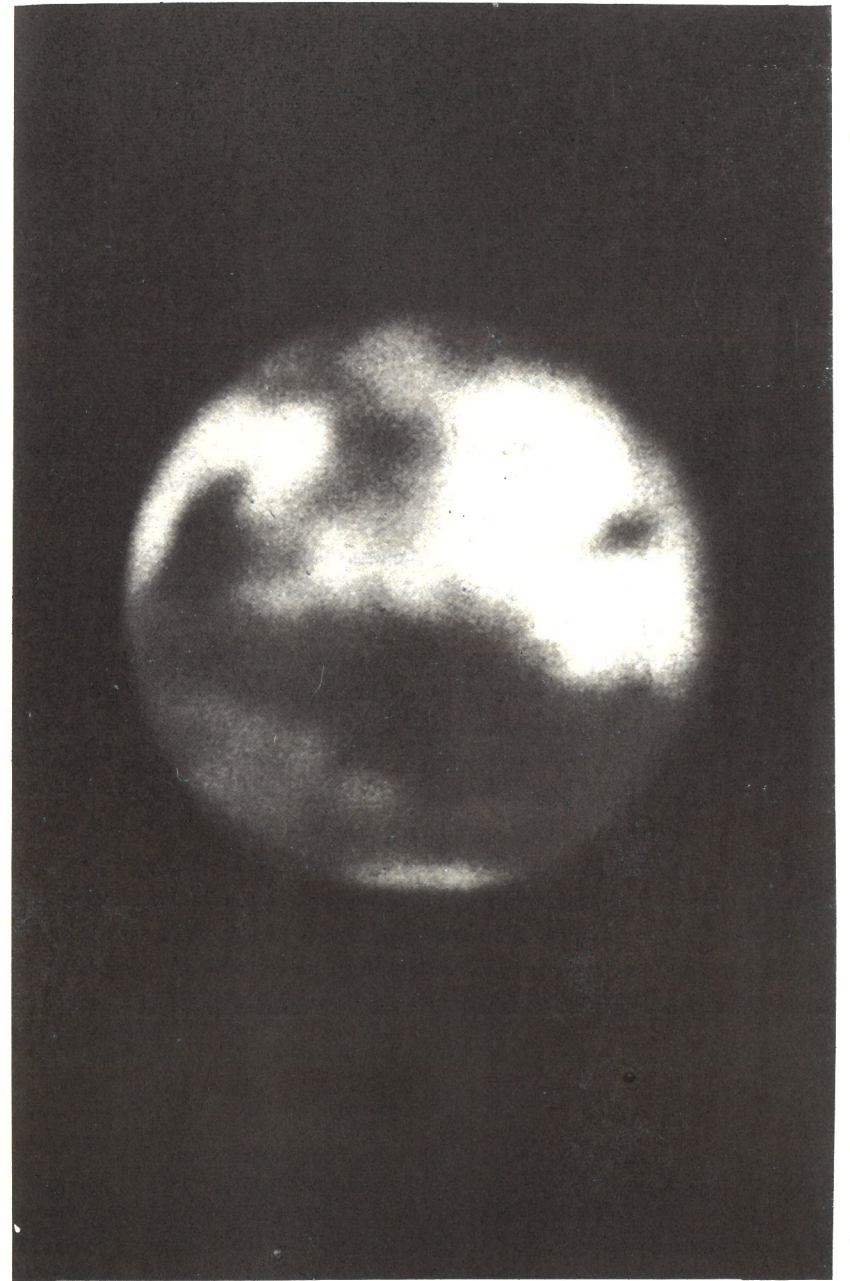
3 . 16	Ὑψος καὶ στιβάδες τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας	33
3 . 17	Πυκνότης καὶ πίεσις τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ Ἄρεως	34
3 . 18	Σύστασις τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας	34
3 . 19	Ἡ θερμοκρασία ἐπὶ τοῦ Ἄρεως	35
3 . 20	Τὸ ὕδωρ εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν	36
3 . 21	Νέφη καὶ ὀμίχλαι τοῦ Ἄρεως	37
3 . 22	Αἱ ἀρειαναὶ ἀμμοθύελλαι	38
3 . 23	Ἡ μεγάλη ἀμμοθύελλα τοῦ 1971	39
3 . 24	Οἱ ἀρειανοὶ ἄνεμοι	40

Ε'. ΟΙ ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

3 . 25	Ὁ Φόβος καὶ ὁ Δεῖμος	41
3 . 26	Προέλευσις τῶν δορυφόρων τοῦ Ἄρεως	43

Σ'. Η ΖΩΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

3 . 27	Αἱ ἀρνητικαὶ ἐνδείξεις	43
3 . 28	Ἐλπιδοφόροι προοπτικαὶ ταχείας διαλευκάνσεως τοῦ ζητήματος τῆς ζωῆς εἰς τὸν Ἄρην	44
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	46



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'
ΣΥΝΘΗΚΑΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΣ

1.1 Αί εὐνοϊκαὶ συνθήκαι διὰ τὴν παρατήρησιν τοῦ Ἄρεως.

Δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γίνη ὁποτεδήποτε ἡ ἔρευνα τοῦ Ἄρεως διὰ τῶν τηλεσκοπίων.

Αἱ καλλίτεροι συνθήκαι διὰ τὴν σπουδὴν τοῦ πλανήτου ἐξασφαλίζονται περὶ τὴν *ἀντίθεσιν* αὐτοῦ, ὅταν δηλαδὴ τὰ τρία σώματα Ἡλίου-Γῆς-Ἄρης εὐρίσκωνται ἐπ' εὐθείας γραμμῆς, μὲ τὴν Γῆν μεταξὺ τῶν δύο ἄλλων σωμάτων (Σχ. 1). Τότε ὁ Ἄρης διέρχεται ἀπὸ τὸν μεσημβρινὸν τὰ μεσάνυκτα καὶ λάμπει μὲ ἐξαιρετικὴν λαμπρότητα.

Τοῦτο συμβαίνει κάθε 26 μῆνας καὶ ἀκριβέστερον ἀνὰ 780 ἡμέρας, διότι τόση εἶναι ἡ καλουμένη *συνοδικὴ περίοδος* τοῦ Ἄρεως, ἥτοι ὁ χρόνος ποὺ μεσολαβεῖ μεταξὺ δύο διαδοχικῶν «ἀντιθέσεων» τοῦ πλανήτου¹.

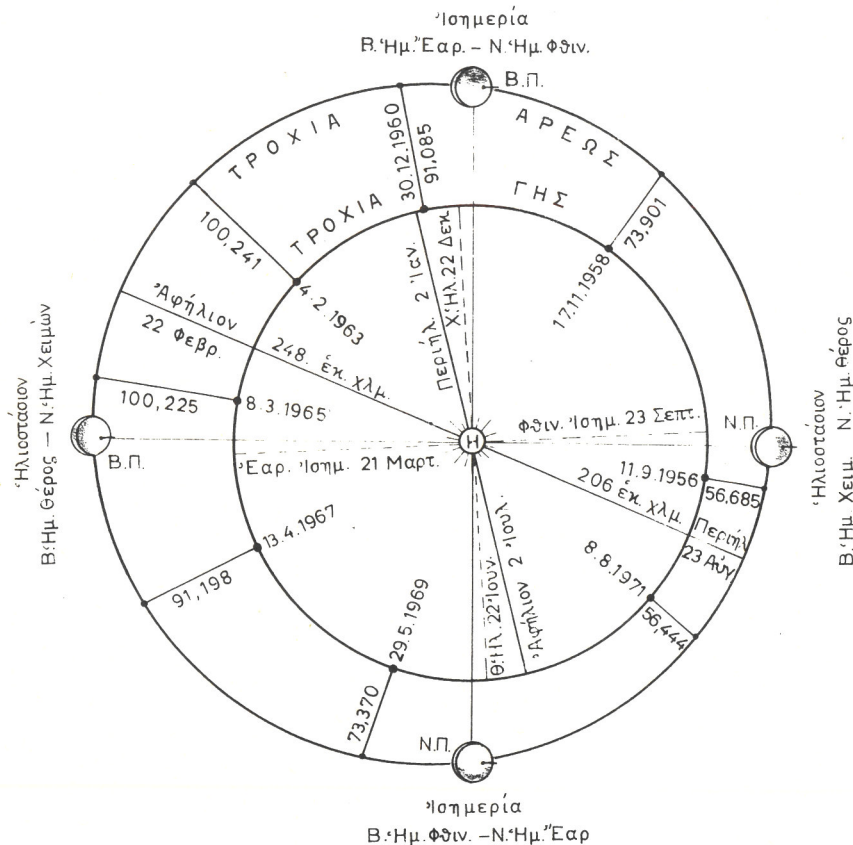
Ἡ ἀντίθεσις δὲν διαρκεῖ βεβαίως ἐπὶ πολὺ· γίνεται ἐντὸς ἐνὸς 24 ὥρου. Ἄλλ' αἱ κατάλληλοι συνθήκαι παρατηρήσεως τοῦ Ἄρεως παρατείνονται τότε εἰς μίαν περίοδον, ποὺ διαρκεῖ δύο ἕως τρεῖς μῆνας πρὸ τῆς ἀντιθέσεως καὶ ἄλλους τόσους ἔπειτα ἀπὸ αὐτήν. Εἰς τὸ διάστημα αὐτὸ ὁ Ἄρης φωτοβολεῖ εἰς τὸν νότιον οὐρανὸν σχεδὸν καθ' ὅλην τὴν νύκτα καὶ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ τὸν σπουδάσωμεν καλλίτερον.

Προκύπτει ἐκ τῶν ἀνωτέρω, ὅτι ὁ «ἐρυθρὸς πλανήτης» δὲν φαίνεται οὔτε συχνὰ οὔτε ἐπὶ μακρὸν ὑπὸ εὐνοϊκὰς συνθήκας. Τοῦτο γίνεται, διότι αἱ ἀντιθέσεις τοῦ ἐπαναλαμβάνονται κατ' ἀραιὰ διαστήματα, μεγαλύτερα τῶν δύο ἐτῶν, πρᾶγμα ποὺ δὲν συμβαίνει μὲ κανένα ἄλλον πλανήτην. Μόνον ὁ Ἄρης ἔχει τόσον μακρὰν συνοδικὴν περίοδον, ἴσην μὲ 780 ἡμέρας.

1. Τὸ διάστημα μεταξὺ δύο διαδοχικῶν ἀντιθέσεων δύναται νὰ διαφέρῃ τῶν 780 ἡμερῶν λόγῳ τῆς μεγάλης ἐκκεντρότητος τῆς τροχιάς τοῦ Ἄρεως. Συγκεκριμένως περιορίζεται εἰς 764 ἡμέρας μεταξὺ δύο διαδοχικῶν ἀντιθέσεων πλησίον τοῦ περιηλίου καὶ ἀνέρχεται εἰς 810 ἡμέρας διὰ δύο γειτονικὰς ἀντιθέσεις πλησίον τοῦ ἀφελίου.

1.2 Μεταβολή της απόστασεως του Ἄρεως ἐκ τῆς Γῆς.

Ὅταν ὁ Ἄρης εὐρίσκεται εἰς τὴν ἀντίθεσίν του, τότε ἀπέχει ἀπὸ τὴν Γῆν περὶ τὰ 77.600.000 χλμ. κατὰ μέσον ὄρον. Λέγομεν «κατὰ μέσον ὄρον», διότι ἡ ἀπόστασίς του εἶναι δυνατὸν νὰ περιορισθῇ τότε



Σχ. 1.

Αἱ ὀκτὼ διαδοχικαὶ ἀντιθέσεις τοῦ Ἄρεως ἀπὸ τὸ 1956 ἕως τὸ 1971. Αἱ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν σωμάτων Γῆς καὶ Ἄρεως δίδονται εἰς ἑκατομύρια χιλιόμετρα.

καὶ εἰς τὰ 55.200.000 χλμ. μόνον — ποὺ εἶναι καὶ ἡ ἐλάχιστη ἀπόστασις του ἀπὸ τὴν Γῆν — ἐὰν ἡ ἀντίθεσις συμβῇ, ὅταν ὁ Ἄρης εὐρίσκεται εἰς τὸ περιήλιον τῆς τροχιάς του καὶ ἡ Γῆ πλησίον τοῦ ἀφελίου της (Σχ. 1). Ἐὰν ὅμως ἡ ἀντίθεσις συμβῇ, ὅταν ὁ Ἄρης εὐρίσκεται εἰς

τὸ ἀφῆλιόν του καὶ ἡ Γῆ εἰς τὸ περιήλιόν της, τότε ἡ ἀπόστασις τῶν δύο σωμάτων φθάνει τὰ 100.800.000 χλμ.

Εἰς ὅλας τὰς ἄλλας σχετικὰς θέσεις Γῆς καὶ Ἄρεως ἡ ἀπόστασις των εἶναι πολὺ μεγαλυτέρα καὶ φθάνει τὰ 385.200.000 χλμ. κατὰ μέσον ὄρον, ὅταν ὁ Ἄρης εὐρίσκεται εἰς *σύνοδον* ὅταν δηλαδὴ οἱ δύο πλανῆται εὐρίσκωνται πάλιν ἐπ' εὐθείας, ἀλλὰ μὲ τὸν Ἥλιον μεταξὺ αὐτῶν. Τέλος, ἐὰν ἡ «σύνοδος» συμβῇ, ὅταν ἡ Γῆ καὶ ὁ Ἄρης εὐρίσκωνται πλησίον εἰς τὰ ἀφῆλιά των, τότε ἡ ἀπόστασις των γίνεται μεγίστη καὶ ἴση πρὸς 400.000.000 χλμ. περίπου.

Συνεπῶς, ἡ ἀπόστασις τοῦ Ἄρεως ἀπὸ τὴν Γῆν παρουσιάζει μεγάλην κύμανσιν, ἀπὸ 55.000.000 ἕως 400.000.000 χλμ. ἢ ἀπὸ 0,37 ἕως 2,66 ἀστρονομικὰς μονάδας.

1.3 Ἐξαιρετικαὶ συνθήκαι διὰ τὴν παρατήρησιν τοῦ Ἄρεως.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει, ὅτι διὰ νὰ μελετήσωμεν καλλίτερον τὸν Ἄρην, πρέπει ὁ πλανήτης νὰ εὐρίσκεται εἰς ἀντίθεσιν καὶ συγχρόνως εἰς τὴν μικροτέραν ἀπόστασιν του ἀπὸ τὴν Γῆν, τῶν 55.000.000 χλμ. περίπου.

Τοῦτο συμβαίνει κάθε 15 ἔτη παρὰ 19 ἡμέρας. Διότι: ἐφ' ὅσον ἔχομεν ἀντίθεσιν ἀνὰ 780 ἡμέρας, ἐντὸς 15 ἐτῶν γίνονται ἑπτὰ ἀντιθέσεις ($[365 \times 15 + 4] \cdot - 19 = 780 \times 7$ ἡμέραι) καὶ ἡ ἑβδόμη ἀντίθεσις σημειοῦται εἰς τὴν ἰδίαν περίπου θέσιν, ποὺ ἐγένινεν ἡ πρὸ 15ετίας. Λέγομεν «περίπου», διότι εἰς τὴν ἰδίαν ἀκριβῶς θέσιν ἐπὶ τῆς τροχιάς των ἔρχονται τὰ δύο σώματα 19 ἡμέρας ἑνωρίτερον.

Μεταξὺ ὅμως τῶν ἑπτὰ ἀντιθέσεων κάθε 15ετοῦς περιόδου, εἶναι φυσικὸν ἡ μία νὰ ἀντιστοιχῇ εἰς τὴν μικροτέραν ἀπόστασιν Ἄρεως-Γῆς ἐν σχέσει πρὸς τὰς ἄλλας. Συνεπῶς, ἀνὰ 15 ἔτη παρὰ 19 ἡμέρας, ἡ ἀντίθεσις συμβαίνει εἰς τὴν μικροτέραν ἀπόστασιν.

Ἀλλὰ καὶ ἀνὰ 17 ἔτη σὺν 31 ἡμέρας συμβαίνουν ὀκτὼ ἀντιθέσεις ($[365 \times 17 + 4] + 31 = 780 \times 8$ ἡμέραι)**.

* Αἱ 4 ἡμέραι εἶναι τῶν δισέκτων ἐτῶν. Ἄν ἡ 15ετής περίοδος περιλαμβάνη 3 δισεκτὰ ἔτη, τότε αἱ 7 ἀντιθέσεις θὰ συμβοῦν ἐντὸς 15 ἐτῶν παρὰ 18 ἡμέρας.

** Ἄν τὸ 1ον ἔτος μιᾶς 17ετοῦς περιόδου εἶναι δισεκτον, τότε αὕτῃ περιλαμβάνει 5 δισεκτὰ ἔτη καὶ αἱ 8 ἀντιθέσεις συμβαίνουν ἐντὸς 17 ἐτῶν καὶ 30 ἡμερῶν.

πλανήται δὲν εὐρεθῶν εἰς τὴν πλησιεστέραν σχετικὴν θέσιν μετὰ 15 ἔτη, τότε θὰ εὐρεθῶν μετὰ 17 ἔτη.

Εἰς τὸν αἰῶνα μας αἱ ἀντιθέσεις αὐταὶ τῶν μεγάλων συμπληρώσεων Ἀρεως-Γῆς συνέβησαν κατὰ τὰ ἔτη 1909, 1924, 1939, 1956 καὶ 1971· ἥτοι ἦσαν μόνον πέντε εἰς διάστημα 71 ἐτῶν.

Πρέπει νὰ σημειωθῇ ἐξ ἄλλου, ὅτι κάθε 32 ἔτη, ἥτοι ἀνὰ $17 + 15$ ἔτη (1939 ἕως $1956 = 17$ ἔτη καὶ 1956 ἕως $1971 = 15$ ἔτη) γίνονται 15 ἀντιθέσεις, ἡ δὲ 15ῃ πραγματοποιεῖται εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ περιηλίου τοῦ Ἀρεως καὶ μάλιστα εἰς τὴν ἰδίαν περίπου θέσιν, πού ἐγινεν ἡ πρὸ 32 ἐτῶν. Διότι συμβαίνει 12 ἡμέρας μόνον βραδύτερον, ἀπὸ τὴν πρὸ 32 ἐτῶν ἡμερομηνίαν ($[365 \times 32 + 8] + 12 = 780 \times 15$ ἡμέραι).

Ἡ προτελευταία συμπληρώσις Ἀρεως-Γῆς ἐγινε τὸ 1956 εἰς τὰς 11 Σεπτεμβρίου (Σχ. 1). Τότε ὁ Ἀρης εὕρισκετο πλησίον τοῦ περιηλίου του καὶ ἡ Γῆ πλησίον τοῦ ἀφελίου της. Ἀπὸ τότε καὶ ἀνὰ 780 ἡμέρας περίπου ἐπραγματοποιήθησαν αἱ ἀντιθέσεις :

1956, 11 Σεπτεμβρίου,	ἀπόστασις	56,685 ἑκατομ. χλμ.		
1958, 17 Νοεμβρίου,	»	73,901	»	»
1960, 30 Δεκεμβρίου,	»	91,085	»	»
1963, 4 Φεβρουαρίου,	»	100,241	»	»
1965, 8 Μαρτίου,	»	100,225	»	»
1967, 13 Ἀπριλίου,	»	91,198	»	»
1969, 29 Μαΐου,	»	73,370	»	»
1971, 8 Αὐγούστου,	»	56,444	»	»

Συνεπῶς, ἡ τελευταία συμπληρώσις ἐγινεν εἰς τὰς 8 Αὐγούστου 1971 κατὰ 34 ἡμέρας ἐνωρίτερον ἀπὸ τὰς 11 Σεπτεμβρίου, ὁπότε ἐσημειώθη ἡ πρὸ 15ετίας, τοῦ 1956, πλησίον τοῦ περιηλίου καὶ πάλιν.

1·4 Ὁ προνομιοῦχος ἀντίθεσις τοῦ 1971.

Ὁ Ἀρης διέρχεται ἐκ τοῦ περιηλίου τῆς τροχιάς του ἀνὰ 15ετίαν, κατὰ τὴν 23ην Αὐγούστου. Συνεπῶς, ἐὰν κατὰ τὴν ἰδίαν ἡμερομηνίαν συμβῇ καὶ ἡ ἀντίθεσις τοῦ Ἀρεως, τότε ἡ ἀπόστασις Γῆς-Ἀρεως λαμβάνει τὴν μικροτέραν δυνατὴν τιμὴν τῶν 55.200.000 χλμ. Ἐξ ἄλλου εἶναι φανερόν, ὅτι ὅσον πλησιέστερον πρὸς τὴν 23ην Αὐγούστου γίνεται ἡ ἀντίθεσις, τόσο καὶ ἡ ἀπόστασις Γῆς-Ἀρεως τείνει νὰ λάβῃ τὴν μικροτέραν τῆς τιμὴν.

Εἰς τὸν αἰῶνα μας μόνον τὸ 1924 ἐγινεν ἡ ἀντίθεσις κατὰ μίαν ἡμέραν ἐνωρίτερον ἀπὸ τὴν 23ην Αὐγούστου. Ἐπειτα ἔρχεται δευτέρα προνομιοῦχος ἀντίθεσις ἡ τοῦ 1971, διότι καὶ αὕτη ἐπραγματοποιήθη ἐντὸς τοῦ Αὐγούστου καὶ συγκεκριμένως 15 ἡμέρας, πρὶν ὁ Ἀρης φθάσῃ εἰς τὸ περιήλιόν του.

Ὑπάρχει ὁμως ἓνα μεγάλο μειονέκτημα κατὰ τὰς ἀντιθέσεις αὐτὰς τοῦ Αὐγούστου, ὁπότε ὁ Ἀρης μᾶς πλησιάζει πολὺ. Τότε, δυστυχῶς, ὁ πλανήτης κινεῖται εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον τοῦ οὐρανοῦ καὶ συγκεκριμένως ἐντὸς τοῦ Ὑδροχόου, διὰ τοῦτο δὲ καὶ φαίνεται πολὺ χαμηλὰ εἰς μικρὸν ὕψος ἀπὸ τὸν ὀρίζοντα. Ἐπομένως, τὸ φῶς του ὑπόκειται τότε εἰς μεγάλην ἀτμοσφαιρικὴν ἀπορρόφησην, καθὼς διασχίζει πολὺ πλαγίως τὴν γῆνιν ἀτμόσφαιραν καὶ ὥς ἐκ τούτου αἱ παρατηρήσεις χάνουν ποιοτικῶς.

Παρὰ τὸ δυσμενὲς αὐτὸ στοιχεῖον αἱ παρατηρήσεις τοῦ 1971 εἶχον ἰδιάζουσαν σημασίαν, διότι ἦσαν αἱ μόναι πού ἐγιναν ἐξ ἐγγυτάτης ἀποστάσεως μετὰ τὸ 1924, ἐπὶ πλέον δὲ διότι ἦσαν καὶ αἱ καλλίτεραι ἐξ ὧν ἐπραγματοποιήθησαν ἀπὸ τὸ 1956, ὁπότε ὁ Ἀρης εὐρέθη καὶ πάλιν, σχετικῶς, πλησίον τῆς Γῆς.

Διὰ τοῦτο καὶ εἰς τὴν παρούσαν μονογραφίαν ἐκτίθενται τὰ συμπεράσματα, εἰς τὰ ὁποῖα κατέληξεν ἡ ἔρευνα κατὰ τὸ 15ετὲς διάστημα ἀπὸ τὸ 1956 ἕως τὸ 1971, ἥτοι μετὰ τῶν δύο τελευταίων ὁροσῆμων ἐτῶν, τῶν εὐνοϊκῶν ἐπὶ τοῦ Ἀρεως παρατηρήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΔΙΑΣΤΗΜΟΠΛΟΪΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

2.1 Ἡ σπουδὴ τοῦ Ἄρεως διὰ τῶν διαστημοπλοίων.

Ἄλλ' ἐὰν κατὰ τὴν 15ετίαν 1956-1971 ἡ ἀστρονομικὴ ἔρευνα εἰς τὰ γήϊνα παρατηρητήρια προήγαγε κατὰ πολὺ τὰς γνώσεις μας διὰ τὸν Ἄρην, ὅμως καὶ ἡ ἀνάπτυξις τῆς νέας Ἐπιστήμης τοῦ Διαστήματος ἀπὸ τὸ 1957 καὶ ἐντεῦθεν ἦτο τόσο μεγάλη, ὥστε ἀπὸ τὸ 1964 ἕως καὶ τὸ 1971 ἐξετοξεύθησαν πρὸς τὸν γείτονα πλανήτην δέκα διαστημόπλοια, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ ἑξ ἔφθασαν εἰς αὐτὸν καὶ τὸν ἐξηρεύνησαν.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, ἐμελετήθη ὁ Ἄρης ἐκ τοῦ σύνεγγυς διὰ πρώτην φοράν, πολὺ περισσότερον καὶ ἐπιτυχέστερον ἀπὸ ὅσον εἶχε κατορθωθῇ ἡ ἔρευνά του εἰς τὰ μεγαλύτερα Ἀστεροσκοπεῖα καὶ μὲ τὰ μεγαλύτερα τηλεσκόπια.

2.2 Μάρς 1.

Πράγματι τὴν 1ην Νοεμβρίου 1962 ἡ Ε.Σ.Σ.Δ. ἐξετόξευσε πρὸς τὸν ἐρυθρὸν πλανήτην τὸ πρῶτον διαστημόπλοιον «Μάρς 1», βάρους 894 κιλῶν. Τοῦτο ἔφερε μηχανὰς τηλεφωτογραφίας, ἓνα φασματογράφων διὰ τὴν σπουδὴν τῆς συστάσεως τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας, καθὼς καὶ εἰδικοὺς ἀνιχνευτὰς διὰ τὴν μέτρησιν τόσο τῶν εἰς αὐτὴν ἀκτινοβολιῶν, ὅσον καὶ τῆς ἐντάσεως τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου τοῦ Ἄρεως.

Κατὰ τὰς ἀνακοινώσεις τῆς Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν τῆς Ε.Σ.Σ.Δ., ὁ Μάρς 1 θὰ διήρχετο εἰς ἀπόστασιν 190.000 χλμ. ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ Ἄρεως (ἴσῃν δηλ. πρὸς τὸ ἡμισυ τῆς ἀποστάσεως Γῆς-Σελήνης). Δυστυχῶς ὅμως, παρὰ τὴν ἐπιτυχίαν τῆς ἐκτοξεύσεως, τὴν 13ην Μαρτίου 1963, ὅποτε τὸ διαστημόπλοιον εἶχε φθάσει εἰς ἀπόστασιν 106.000.000 χλμ. ἐκ τῆς Γῆς, αἱ κεραῖαι του ἐσίγησαν, λόγῳ κακῆς τοποθετήσεώς των, καὶ τὸ πρόγραμμα ἐρεύνης τοῦ Ἄρεως δὲν ἐπραγματοποιήθη.

2.3 Μάρινερ III.

Δευτέρα ἀνεπιτυχῆς προσπάθεια ἐγίνε κατόπιν ὑπὸ τῆς Ν.Α.Σ.Α.,

ἡ ὁποία τὴν 5ην Νοεμβρίου 1964 ἐξετόξευσε πρὸς τὸν Ἄρην τὸν «Μάρινερ III».

Δυστυχῶς ὅμως καὶ πάλιν· διότι δὲν κατωρθώθη ἡ αὐτόματος ἀπόρριψις τῆς καλύπτρας, ποὺ προστατεύει τὸ διαστημόπλοιον ἀπὸ τὴν ὑπερθέρμανσιν, καθὼς αὐτὸ διασχίζει τὴν ἀτμόσφαιραν τῆς Γῆς. Τοῦτο ὅμως εἶχεν ὡς συνέπειαν νὰ ἐμποδιοθῇ ἡ ἀνάπτυξις καὶ ἡ λειτουργία τῶν δεκτῶν, οἱ ὁποῖοι προσλαμβάνουν τὴν ἀπαραίτητον ἡλιακὴν ἐνέργειαν διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ὁ Μάρινερ III ἡχρηστεύθη, μόλις ἐξετοξεύθη.

2.4 Μάρινερ IV.

Τὴν ἀποτυχίαν ὅμως αὐτὴν διεδέχθη νέα προσπάθεια μετὰ τρεῖς ἑβδομάδας. Τὴν 28ην Νοεμβρίου 1964 ἡ Ν.Α.Σ.Α. ἐξετόξευσε πρὸς τὸν Ἄρην τὸν «Μάρινερ IV», ὁ ὁποῖος εἶχε βάρους 260 κιλῶν.

Τὸ τρίτον αὐτὸ ἐγχείρημα διὰ τὴν «κατάκτησιν» τοῦ Ἄρεως εἶναι καὶ τὸ πρῶτον, ποὺ ἐστέφθη ὑπὸ ἐπιτυχίας καὶ μάλιστα ἀξιολόγου. Διότι ὁ Μάρινερ IV, ἀφοῦ διέγραψε ἑλλειπτικὴν τροχίαν μήκους 525 ἑκατομμυρίων χιλιομέτρων, τὴν 14ην πρὸς 15ην Ἰουλίου 1965 προσήγγισε τὸν Ἄρην εἰς ἀπόστασιν 9850 χλμ., ἐκ τῆς ὁποίας καὶ ἐλήφθησαν 22 φωτογραφίαι τῆς ἐπιφανείας τοῦ πλανήτου, ποὺ μετεδόθησαν εἰς τὴν Γῆν. Ἐξ αὐτῶν αἱ 19 ἦσαν ἀρκετὰ καλαὶ καὶ παρεῖχον τὰς πρώτας πληροφορίας περὶ τῆς μορφῆς τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας, ποὺ ἀνέτρεψαν τὰς μέχρι τότε κρατούσας ἀντιλήψεις ὡς πρὸς τὸν ἐρυθρὸν πλανήτην.

2.5 Ζὼντ II.

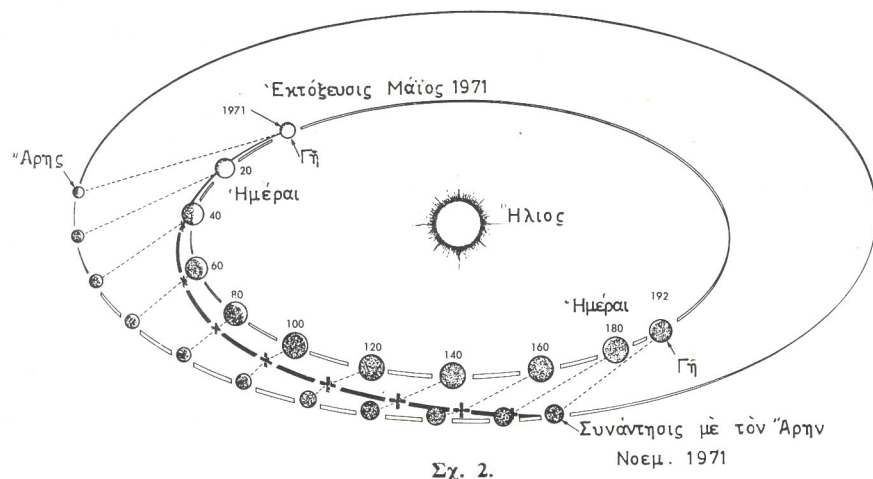
Δύο ἡμέρας μετὰ τὴν ἐκτόξευσιν τοῦ Μάρινερ IV, τὴν 30ην Νοεμβρίου 1964, ἐξετοξεύθη ὑπὸ τῆς Ε.Σ.Σ.Δ. ὁ «Ζὼντ II», τέταρτον κατὰ σειρὰν διαστημόπλοιον μὲ προορισμὸν τὸν Ἄρην, τοῦ ὁποίου ἡ ἀποστολὴ ἐστέφθη ἀπὸ μερικὴν μόνον ἐπιτυχίαν. Διότι, ναὶ μὲν κατωρθώθη ἡ παρακολούθησίς του ἐπὶ πέντε περίπου μῆνας, κατὰ τοὺς ὁποίους μετέδιδε χρησίμους πληροφορίας, περὶ τῆς ἐν γένει εἰκόνος τοῦ διαπλανητικοῦ χώρου, ἀλλ' ὅμως τὸν Μάϊον τοῦ 1965, ἐσταμάτησεν ἡ λῆψις τῶν σημάτων του, πρὶν ἀκόμη φθάσῃ εἰς τὸν Ἄρην.

2.6 Μάρινερ VI και Μάρινερ VII.

Ἡ πέμπτη καὶ ἕκτη ἀποστολὴ διαστημοπλοίων πρὸς τὸν Ἄρην ἐγένοντο ὑπὸ τῆς Ν.Α.Σ.Α.· τὴν μὲν 24ην Φεβρουαρίου 1969 τοῦ «Μάρινερ VI», τὴν δὲ 24ην Μαρτίου 1969 τοῦ «Μάρινερ VII». Καὶ αἱ δύο ἐστέφθησαν ὑπὸ λαμπρὰς ἐπιτυχίας.

Τὰ δύο αὐτὰ διαστημόπλοια, καθένα βάρους 400 περίπου κιλῶν, ἦσαν ἐξωπλισμένα μὲ τηλεοπτικὰς μηχανὰς λήψεως καὶ μεταδόσεως εἰς τὴν Γῆν φωτογραφιῶν τοῦ Ἄρεως· μὲ ἀκτινόμετρα ὑπερύθρου καὶ φασματόμετρα ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας, διὰ τὴν σπουδὴν τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ Ἄρεως· ὡς καὶ μὲ πλῆθος ἄλλων ἐπιστημονικῶν ὀργάνων.

Καὶ ὁ μὲν Μάρινερ VI ἔφθασεν εἰς τὸν Ἄρην μετὰ 157 ἡμέρας, τὴν 31ην Ἰουλίου 1969, ἀφοῦ διήνυσσε τροχίαν μήκους 387.853.000 χλμ. καὶ ἐπέρασε πλησίον τοῦ πλανήτου, εἰς ἀπόστασιν ἀπ' αὐτοῦ μόλις 3200 χλμ., κινούμενος κατὰ μῆκος τοῦ ἡμερινοῦ τοῦ Ἄρεως (Σχ. 2).



Σχ. 2.

Ὁ τρόπος κατὰ τὸν ὁποῖον ἓν διαστημόπλοιο Μάρινερ, μὲ τροχίαν μεγαλυτέρας ἐκκεντρότητος ἀπὸ ἐκείνην τῆς Γῆς, φθάνει εἰς τὸν Ἄρην $6\frac{1}{2}$ μῆνας μετὰ τὴν ἐκτόξευσίν του.

Ὁ δὲ Μάρινερ VII, ἀφοῦ διέτρεξεν ἀπόστασιν 317.000.000 χλμ. ἐντὸς 134 ἡμερῶν, διήλθε πλησίον τοῦ Ἄρεως τὴν 5ην Αὐγούστου 1969 εἰς τὴν ἰδίαν περίπου ἀπόστασιν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐπέρασε καὶ ὁ Μάρινερ VI. Ἡ τροχιά του ὅμως ἦτο σχεδὸν κάθετος πρὸς ἐκείνην τοῦ

Μάρινερ VI εἰς τρόπον, ὥστε τὸ διαστημόπλοιο νὰ κινῆται περίπου κατὰ μῆκος ἑνὸς μεσημβρινοῦ τοῦ Ἄρεως μὲ κατεύθυνσιν ἀπὸ βορρᾶ πρὸς νότον.

Οἱ δύο αὐτοὶ Μάρινερ ἔλαβον πολλὰς φωτογραφίας τοῦ Ἄρεως καὶ ἐπέτυχον ἀξιόλογον πλῆθος διαφόρων μετρήσεων, διὰ τῶν ὁποίων προωθήθησαν σημαντικῶς αἱ γνώσεις μας περὶ τοῦ ἐρυθροῦ πλανήτου καὶ πρὸ παντὸς περὶ τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου του.

2.7 Μάρινερ VIII και Μάρινερ IX.

Τὰ διαστημόπλοια «Μάρινερ VIII» (ἑβδομον κατὰ σειρὰν) καὶ «Μάρινερ IX» (ὄγδοον) ἐξετοξεύθησαν τὸ 1971 ὑπὸ τῆς Ν.Α.Σ.Α.

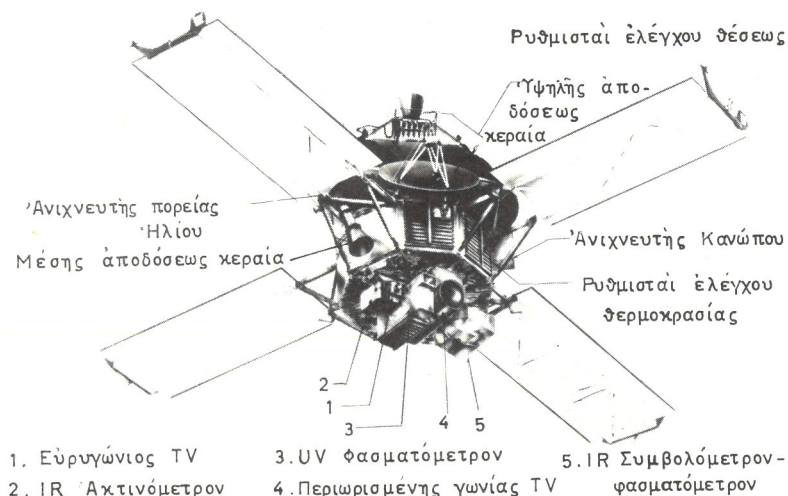
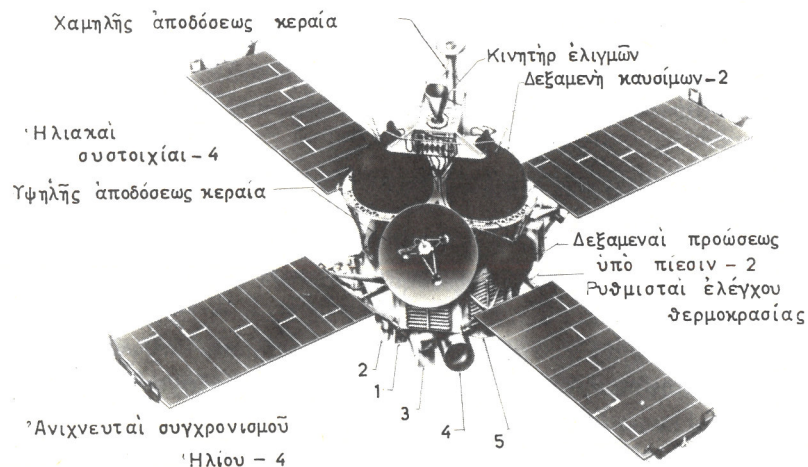
Ἡ ἐκτόξευσις τοῦ Μάρινερ VIII, ἡ ὁποία ἐγινε τὴν 8ην Μαΐου, ἐσημείωσεν ἀποτυχίαν. Διότι, ὅταν τὸ διαστημόπλοιο ἀνυψώθη εἰς τὰ 160 χλμ. περίπου ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, λόγω βλάβης τοῦ φορέως του κατέπεσεν εἰς τὸν Ἀτλαντικόν.

Ὁ Μάρινερ IX ἐξετοξεύθη μετὰ 22 ἡμέρας, τὴν 30ην Μαΐου. Ἐπειτα ἀπὸ 167 ἡμέρας, τὴν 13ην Νοεμβρίου, ἔφθασεν εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ἄρεως, ὅταν ὁ πλανήτης εὐρίσκετο εἰς ἀπόστασιν 155.000.000 χλμ. ἀπὸ τὴν Γῆν. Τότε, διὰ πυροδοτήσεως ἀνασχετικῶν πυραύλων, ἡ ταχύτης τοῦ διαστημοπλοίου περιωρίσθη ἀπὸ 17.700 χλμ. εἰς 12.500 χλμ. καθ' ὥραν καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ὁ Μάρινερ IX κατέστη δορυφόρος τοῦ Ἄρεως.

Εἰς τὰς 15 Νοεμβρίου διωρθώθη ἡ ἀρχικὴ τροχιά, ὥστε ἡ κίνησις του περὶ τὸν πλανήτην νὰ γίνεταί ἐπὶ ἐλλείψεως μὲ ἐκκεντρότητα 0,62173. Οὕτω, τὸ μὲν πλησιέστερον σημεῖον (τὸ «περίγειον») εὐρίσκετο εἰς τὰ 1387 χλμ. ἀπὸ τοῦ Ἄρεως, τὸ δὲ ἀπώτερον (τὸ «ἀπόγειον») εἰς τὰ 17.147 χλμ. Ἡ τροχιά ἐσχημάτιζε κλίσιν $64^{\circ},37$ ὡς πρὸς τὸν ἡμερινὸν τοῦ πλανήτου καὶ ὁ χρόνος τῆς περιφορᾶς ἦτο 11 ὥρ. 58,8 λ. Ὑπ' αὐτὰς τὰς συνθήκας ἐξησφαλίζετο ἡ θεώρησις ὅλης σχεδὸν τῆς ἐπιφανείας τοῦ Ἄρεως καὶ κατὰ συνέπειαν ἡ σπουδὴ τῆς.

Ἡ σπουδὴ αὐτὴ ἐγινε κατ' ἀρχὴν δι' ὄλων ἐκείνων τῶν ὀργάνων, μὲ τὰ ὁποῖα εἶχον ἐξοπλισθῇ καὶ οἱ δύο προηγούμενοι Μάρινερ VI καὶ VII. Τώρα ὅμως διετίθεντο ἐπὶ πλέον δύο μηχαναὶ τηλεοράσεως· μιὰ εὐρυγώνιος, ποὺ ἐπέτρεπε νὰ διακρίνωνται ἀντικείμενα μεγέθους μέχρι 1000 μέτρων καὶ μιὰ διὰ «λεπτοτέραν ἐπιφανειακὴν ἀνάλυσιν», μέχρις 100 μέτρων. Ἐξ ἄλλου διετίθεντο εἰδικὰ ἀκτινόμετρα, διὰ τὰς μετρή-

σεις τῶν θερμοκρασιῶν καὶ φασματόμετρα ὑπερύθρου καὶ ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας, διὰ τὴν μελέτην τῆς ἐν γένει φυσικῆς καταστάσεως τοῦ "Αρεως· εἰδικώτερον, διὰ τὴν σπουδὴν τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ πλανήτου



Σχ. 3.

Μηχανήματα τοῦ Μάρινερ IX, ἐλεγχόμενα ἀπὸ ἠλεκτρονικὸν ὑπολογιστὴν, ἐκράτησαν τὰ ἐπ' αὐτοῦ ὄργανα παρατηρήσεως ἐστραμμένα πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ "Αρεως. (TV = τηλεοπτικὴ συσκευή, IR = ὑπερύθρος καὶ UV = ὑπεριώδους ἀκτινοβολία).

ἀπὸ τῶν χαμηλῶν μέχρι τῶν ὑψηλοτέρων στρώματων τῆς καὶ ἀπὸ πάσης ἀπόψεως, ἥτοι πίεσεως, ὕψους, συνθέσεως, θερμοκρασίας, νεφῶν, ἀνέμων κ.λ.π. (Σχ. 3).

Αὕτῃ ἡ ἔρευνα ἔδωσε τὴν δυνατότητα ὄχι μόνον νὰ γίνη φωτογραφικὴ χαρτογράφησις τοῦ "Αρεως, ἀλλ' ἐπὶ πλέον καὶ εἰδικὸς χάρτης τοῦ 1/5 τῆς ἐπιφανείας του, ὁ ὁποῖος παριστᾷ τὴν κύμανσιν τῶν θερμοκρασιῶν, εἰς διάφορα πλάτη, κατὰ τὰς διαφόρους ὥρας τοῦ ἀρειανοῦ ἡμερονυκτίου.

Ἐπὶ πλέον, ἐπειδὴ ἡ ἔρευνα αὕτῃ τοῦ "Αρεως διὰ τοῦ Μάρινερ IX ἐξετάθη εἰς διάστημα ἑνὸς περίπου ἑξαμήνου, κατέστη δυνατὴ ἡ παρακολούθησις τῶν «ἐποχικῶν» μεταβολῶν, τῆς σκοτεινότητος καὶ τῆς ἀλλαγῆς χρωματισμοῦ ἐκείνων τῶν ἐκτάσεων τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας, αἱ ὁποῖαι πιστεύεται ὅτι καλύπτονται ἀπὸ βλάστησιν. Αὕτῃ ἡ μελέτη ἐγένετο ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ἐν γένει σπουδὴν τῶν δύο «πιλιδίων» τοῦ "Αρεως (τῶν δύο πολικῶν περιοχῶν), τῶν ὁποίων κατωρθώθη νὰ ἐλεγχθῇ ἡ φύσις καθὼς καὶ ἡ παρουσία ὕδατος καὶ ὑδρατμῶν εἰς τὴν περιοχὴν των.

Ἐξ ἄλλου μία εἰδικὴ «ὁζοντολογικὴ» ἔρευνα ἐπέτρεψε νὰ ἐξετασθῇ καὶ τὸ ἀκανθῶδες ζήτημα τῆς παρουσίας ἔστω καὶ στοιχειωδῶν μορφῶν ζωῆς ἐπὶ τοῦ γείτονος πλανήτου.

Τέλος, διὰ τῆς μελέτης τῶν ἀνωμαλιῶν εἰς τὴν κίνησιν τοῦ Μάρινερ IX περὶ τὸν "Αρην, ὡς τεχνητοῦ δορυφόρου, κατωρθώθη ἡ σπουδὴ τοῦ πεδίου βαρύτητος τοῦ πλανήτου καὶ ὠρίσθησαν τὸ ἀκριβὲς σχῆμα του καὶ ἡ ἀκριβὲς διεύθυνσις τοῦ ἄξονος περιστροφῆς του, καθὼς καὶ μερικὰ ἀκόμη ἐνδιαφέροντα στοιχεῖα, πρὸ παντὸς δὲ ἡ μεταβολὴ τῆς πυκνότητος εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ "Αρεως.

Ὅλη αὕτῃ ἡ ἔρευνα κατενεμήθη εἰς ἑξ εἰδικὰ «προγράμματα» τοῦ Μάρινερ IX, αἱ δὲ πληροφορίες μετεδίδοντο εἰς τὴν Γῆν περίπου ἐπὶ ἑξάμηνον.

2·8 Μᾶρς 2 καὶ Μᾶρς 3.

Ἡ ἐνάτη καὶ δεκάτη ἀποστολὴ διαστημοπλοίου πρὸς τὸν "Αρην ἐγένετο ὑπὸ τῆς Ε.Σ.Σ.Δ. Τὴν ἐπομένην τῆς ἐκτοξεύσεως τοῦ Μάρινερ IX, ἥτοι τὴν 19ην Μαΐου 1971, ἐξετοξεύθη ὁ «Μᾶρς 2» καὶ μετὰ ἑννέα ἡμέρας, τὴν 28ην Μαΐου 1971, ὁ «Μᾶρς 3».

Καὶ τὰ δύο αὐτὰ διαστημόπλοια ἦσαν ἐντελῶς ὅμοια. Καθένα, βά-

ρους 4650 κιλών, μετέφερε και μίαν «άκατον», ή οποία θα κατήρχετο εις την επιφάνειαν του "Αρεως. Κάθε άκατος ήτο σύνολον επιστημονικών όργάνων, συσκευασμένων εις «δέμα», τὸ ὁποῖον με την βοήθειαν άλεξιπτώτων θα άπετίθετο εις την επιφάνειαν του πλανήτου, όταν τὰ διαστημόπλοια θα έφθανον εις την περιοχήν του και θα μετεβάλλοντο εις τεχνητούς δορυφόρους του. Η άκατος-δέμα περιείχε βασικῶς μηχανήν τηλεοράσεως, χρονόμετρον και σύστημα σηματοδοτήσεως, διὰ την μετάδοσιν τῶν πληροφοριῶν εις τὸ διαστημόπλοιον-δορυφόρον.

Τὸ πρῶτον διαστημόπλοιον, Μάρς 2, έφθασεν εις την περιοχήν του "Αρεως και εισήλθεν εις τροχίαν περί τὸν πλανήτην την 27ην Νοεμβρίου 1971. Τὸ περίγειον τῆς τροχιάς εὑρίσκετο εις τὰ 1384 χλμ. τὸ δὲ απόγειον εις τὰ 24.944 χλμ. Η κλίσις αὐτῆς ὡς πρὸς τὸν ἡσημερινὸν τοῦ πλανήτου ήτο 48°, 9 και ὁ χρόνος περιφορᾶς ἴσουτο πρὸς 18 ὥρας.

Μόλις τὸ διαστημόπλοιον ἐγινε δορυφόρος, ή άκατος άπεχωρίσθη ἐξ αὐτοῦ και με την βοήθειαν ἰδικοῦ της άνασχετικοῦ πυραύλου ἐμείωσε την ταχύτητά της, ὥστε νὰ κατευθυνθῇ πρὸς την επιφάνειαν τοῦ πλανήτου. Πράγματι, ή άκατος έφθασεν ἐκεῖ, ἀλλὰ συνέβη προφανῶς κάποιον άτύχημα, διότι ὀλίγον τι μετὰ την προσεδάφισίν της έπαυσε νὰ ἀκούεται.

Ὁ Μάρς 3 προσήγγισε τὸν ἐρυθρὸν πλανήτην την 2αν Δεκεμβρίου 1971 και εισήλθεν ἐπίσης εις πολὺ ἐπιμήκη ἑλλειπτικὴν τροχίαν περί τὸν Ἄρην (περίγειον εις τὰ 1497 χλμ. και απόγειον εις τὰ 189.897 χλμ.), με χρόνον περιφορᾶς ἴσον πρὸς 11 ἡμέρας.

Η άκατος τοῦ Μάρς 3, ἀφοῦ άπεχωρίσθη ἀπὸ τὸν φορέα της και με την βοήθειαν τῶν πυραύλων της ἤλλαξε ταχύτητα, κατηυθύνθη πρὸς την επιφάνειαν τοῦ "Αρεως. Μετὰ 4 1/2 ὥρας εισήλθεν εις την ἀτμόσφαιράν του ὑπὸ γωνίαν 10° ὡς πρὸς τὸν ὀρίζοντα και με ταχύτητα 6 χλμ. ἀνὰ δευτερόλεπτον την διήνυσεν ἐντὸς τριῶν λεπτῶν. Με την βοήθειαν άλεξιπτωτικοῦ συστήματος ή κάθοδος και ή προσεδάφισις της ἐγιναν ὁμαλῶς. Ἐπειτα ἀπὸ 1 1/2 λεπτόν, κατόπιν ἐντολῆς, ἤρχισε νὰ ἀποστέλῃ τὰ πληροφοριακὰ σήματά της, τὰ ὁποῖα ἐλαμβάνοντο εις τὸ διαστημόπλοιον-δορυφόρον Μάρς 3 και ἐκεῖ κατεγράφοντο εις την «μνήμην» ἡλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ, διὰ νὰ μεταδοθοῦν ἔπειτα εις την Γῆν. Δυστυχῶς ὅμως αὐτὴ ή κανονικὴ λειτουργία δὲν διήρκεσε παρὰ μόνον 20 δευτερόλεπτα, μετὰ τὰ ὁποῖα ή άκατος ἐσίγησεν ἐντελῶς, χωρὶς νὰ γνωρίζωμεν την αἰτίαν.

Τὸ πιθανώτερον, ἐβυθίσθη εις στρῶμα μαλακοῦ ὕλικου, ὅπως ή

άμμος τῶν ἐρήμων. Διότι τὸ σημεῖον προσεδάφισεως τῆς άκάτου (μῆκος 158°, πλάτος —45°, εις την περιοχήν Simois) εὑρίσκεται πολὺ πλησίον τῶν μεγάλων ἐρημικῶν ἐκτάσεων τοῦ "Αρεως, Electris και Phaethontis (βλ. χάρτην "Αρεως). Δυνατὸν ὅμως νὰ ἐπλήγη ἀπὸ κονιορτοθύελλαν, ή ὁποῖα ἐμαίνετο τὰς ἡμέρας ἐκεῖνας ἐπὶ τοῦ πλανήτου. Τέλος, ἴσως νὰ ἐτάφη κάτω ἀπὸ τὸ άλεξιπτωτόν της, ἂν και ἐκεῖνο διὰ καταλλήλου συστήματος ἔπρεπε νὰ κατακαθίσῃ πέρα τῆς άκάτου.

Ἐάν ὅμως ἐσημειώθη άποτυχία και εις τὰς δύο άκάτους, τὰ διαστημόπλοια-δορυφόροι Μάρς 2 και Μάρς 3 παρέμειναν εις τροχίαν. Οὕτω, μετὰ τοῦ Μάρινερ IX, τρεῖς πλέον τεχνητοὶ δορυφόροι ἐκινούντο περί τὸν πλανήτην και τὸν ἐσπουδαζον.

Και τὰ δύο ρωσικά διαστημόπλοια ἔφερον φωτόμετρα ὑπερύθρου και ὑπεριώδους άκτινοβολίας, τηλεοπτικὰς μηχανὰς βραχυεστιακὰς και μακροεστιακὰς, καθὼς ἐπίσης άκτινόμετρα ὑπερύθρου και φασματομέτρα ὑπεριώδους άκτινοβολίας, ἀνάλογα πρὸς ἐκεῖνα τοῦ Μάρινερ IX, διὰ την σπουδὴν τοῦ "Αρεως. Αὐτὴ ήμποδίσθη ἀρχικῶς ἀπὸ την σφοδρὰν κονιορτοθύελλαν, ή ὁποῖα ἐπληττε τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ἀρειανῆς επιφανείας ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας. Ἐπειτα ὅμως, εὐθὺς ὡς ἐκεῖνη ἐκόπασεν, ή ἔρευνα ἤρχισε και συνεχίσθη ἐπὶ ἐξάμηνον περιῖπου διάστημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΣ

3.1 'Ο 'Αρης διάφορος τῆς Γῆς.

Μέχρι καὶ τὸ 1956 ὁ 'Αρης ἐθεωρεῖτο κόσμος σχεδὸν ὅμοιος πρὸς τὸν ἰδικὸν μας· ἓνας πλανήτης, ποὺ παρουσίαζε τόσας ἀναλογίας καὶ τόσην συγγένειαν πρὸς τὸν πλανήτην μας, ὥστε οἱ ἀστρονόμοι τὸν ἀπεκάλουν «μικρογραφίαν τῆς Γῆς».

Κατὰ τὴν διάρκεια ὅμως τῆς 15ετίας 1956 - 1971, μάλιστα, δὲ ἀπὸ τὸ 1965 καὶ ἔπειτα, αἱ σκέψεις μας περὶ τοῦ 'Αρεως ὑπέστησαν γενικὴν ἀναθεώρησιν καὶ τόσην, ὥσπιν καὶ αἱ γνώσεις μας περὶ αὐτοῦ. Θὰ ἔλεγε μάλιστα κανεὶς, ὅτι ἡ ἀναθεώρησις ἔγινεν εἰς τρία στάδια, ποὺ συμπιπτουν πρὸς τὰ ἀντίστοιχα στάδια τῆς ἀστροναυτικῆς ἐξερευνήσεως τοῦ 'Αρεως.

Τὸ πρῶτον στάδιον ἀνάγεται εἰς τὸ διάστημα 1965 - 1968, ποὺ ἠκολούθησε τὴν ἀποστολὴν τοῦ Μάρινερ IV. Κατ' αὐτό, ὁ 'Αρης παύει πλέον νὰ θεωρῆται πλανήτης ὅμοιος τῆς Γῆς. Παρομοιάζεται τώρα πρὸς τὸν δορυφόρον τῆς Γῆς, τὴν γεμάτην ἀπὸ κρατῆρας Σελήνην, τῆς ὁποίας μάλιστα, κατὰ τὸν Zd. Kopal, εἶναι δίδυμος ἀδελφός.

Τὸ δεύτερον στάδιον ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν περίοδον 1969-1970, ποὺ ἠκολούθησε τὴν ἀποστολὴν τῶν Μάρινερ VI καὶ VII. Κατ' αὐτό, γίνεταί πλέον δεκτόν, ὅτι ὁ 'Αρης ἔχει ἐντελῶς ἰδικὸν του φυσιογνωμικὸν χαρακτήρα καὶ εἶναι ἄσχετος τόσον πρὸς τὴν Γῆν, ὅσον καὶ πρὸς τὴν Σελήνην.

Τέλος, τὸ τρίτον στάδιον, ἀπὸ τοῦ 1971 καὶ ἐντεῦθεν, συνδέεται μὲ τὰς ἐπιτυχίας τῶν Μάρινερ IX καὶ Μὰρς 2 καὶ 3. Εἶναι ἐκεῖνο κατὰ τὸ ὁποῖον, ὅπως λέγει ὁ Harold Masursky, ἐπὶ κεφαλῆς γεωλόγος εἰς τὴν ἀποστολὴν τοῦ Μάρινερ IX, ὁ 'Αρης παρουσιάζεται πολὺ διαφορετικώτερος τῆς Γῆς, ἀπὸ ὅσον ἕως τώρα ἐπιστεύετο καὶ συγχρόνως ἀποκαλύπτεται ὅτι δὲν εἶναι, ὅπως ἐθεωρεῖτο, ἓνας πλανήτης νεκρὸς ἀλλὰ ζῶν καὶ μάλιστα γεμάτος ἀπὸ δυναμισμόν, ὥστε νὰ ἐξελίσσεται ἀκόμη.

3.2 'Απόστασις τοῦ 'Αρεως ἐκ τῆς Γῆς, καὶ «ἀστρονομικὴ μονάς» τῶν ἀποστάσεων.

Ὡς γνωστόν, ἡ ἀκρίβεια εἰς τὸν ὑπολογισμόν τῶν ἀποστάσεων τῶν πλανητῶν ἐκ τῆς Γῆς καὶ ἐκ τοῦ 'Ηλίου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀκρίβειαν τῆς τιμῆς τῆς «ἀστρονομικῆς μονάδος» (A.U.), ἥτοι τῆς μέσης τιμῆς τῆς ἀποστάσεως Γῆς-'Ηλίου. 'Αλλ' ἡ τιμὴ τῆς ἀστρονομικῆς μονάδος παρῆχτο ἕως τώρα μὲ μίαν προσέγγισιν τῆς τάξεως τῶν ἐπτὰ δεκάδων χιλιομέτρων καὶ, ὥς ἐκ τούτου, αἱ εὗρισκόμεναι ἀποστάσεις τῶν πλανητῶν παρουσίαζον ἐπίσης σφάλμα τῆς αὐτῆς τάξεως.

Ἡδὲ, διὰ τῶν ραδιοκυμάτων μεταξὺ Γῆς καὶ Μάρινερ IX, ὅταν οὗτος εὗρίσκετο εἰς ἀπόστασιν 161.000.000 χλμ. περίπου, κατωρθώθη ὁ ὑπολογισμὸς τῆς ἀποστάσεως τοῦ 'Αρεως, ἐκ τῆς ἀποστάσεως τοῦ διαστημοπλοίου ἀπὸ τὴν Γῆν, μὲ προσέγγισιν τῆς τάξεως τῶν ὀλίγων μόνον χιλιομέτρων. Ὁ ὑπολογισμὸς ἐξ ἄλλου τῆς ἀποστάσεως τοῦ Μάρινερ IX ἐπετυγχάνετο διὰ τῆς μελέτης τοῦ φαινομένου Doppler-Fizeau, ποὺ παρουσιάζεται εἰς τὰ ραδιοκύματα τῶν διαστημοπλοίων. Κατ' αὐτὸν ὅμως τὸν τρόπον κατέστη δυνατόν νὰ γίνῃ καὶ ὁ προσδιορισμὸς τῆς τιμῆς τῆς ἀστρονομικῆς μονάδος μὲ τὴν ἰδίαν προσέγγισιν, δηλαδὴ τῆς τάξεως τῶν ὀλίγων μόνον χιλιομέτρων.

3.3 Σχῆμα τοῦ 'Αρεως - Πλάτουνσις.

Μέχρι τὸ 1956 δὲν εἶχε κατορθωθῇ νὰ ὀρισθῇ μετ' ἀκριβείας ἡ πλάτουνσις² τοῦ 'Αρεως. Αἱ νεώτεροι μετρήσεις ἔδιδον τὴν πολὺ μικρὰν τιμὴν 1/288, ἴσην σχεδὸν μὲ τὴν πλάτουνσιν 1/293 τῆς Γῆς, πρᾶγμα ποὺ ἐσήμαινεν, ὅτι ἡ πολικὴ ἀκτὶς τοῦ 'Αρεως ἦτο μικροτέρα τῆς ἰσημερινῆς μόνον κατὰ 12 χλμ. περίπου. Παλαιότεροι μετρήσεις ἔδιδον τιμὴν κά-

2. Ἀναλόγως τῆς ταχύτητος περιστροφῆς των, οἱ πλανῆται παρουσιάζονται πεπιεσμένοι εἰς τοὺς πόλους καὶ ἐξωγκωμένοι εἰς τὸν ἰσημερινόν των, διὰ τοῦτο δὲ τὸ σχῆμα των δὲν εἶναι σφαιρικόν, ἀλλ' ἑλλειψοειδὲς ἐκ περιστροφῆς (ώοειδές).

Ἐὰν καλέσωμεν α τὴν ἰσημερινὴν ἀκτῖνα ἐνὸς πλανήτου καὶ β τὴν πολικὴν του, τότε ὁ λόγος $\frac{\alpha-\beta}{\alpha}$ καλεῖται πλάτουνσις τοῦ πλανήτου. Δι' αὐτῆς ὑπολογίζεται ἡ συμπίεσις τοῦ πλανήτου, ἡ ὁποία καὶ καθορίζει τὴν διαφορὰν τῆς πολικῆς ἀπὸ τὴν ἰσημερινὴν ἀκτῖνα του.

πως μεγαλύτεραν, ἴσην μὲ 1/192, ὁπότε καὶ ἡ ἡμερινὴ ἀκτὶς εὐρίσκεται μεγαλύτερα τῆς πολικῆς κατὰ 18 χλμ. περίπου.

Ἡδη, ὡς ἀνεκοίνωσεν ὁ Arnydas Kliore, τοῦ ἐργαστηρίου ἀεριοθήσεως τῆς Ν.Α.Σ.Α., αἱ μετρήσεις ποὺ ἔγιναν διὰ τοῦ Μάρινερ IX ἔδειξαν, ὅτι ὁ Ἄρης παρουσιάζει πολὺ μεγαλύτεραν πλάτυνσιν ἐκείνης ποὺ ἐνομίζομεν. Ἡ ἡμερινὴ ἀκτὶς τοῦ εὐρίσκεται ἴση μὲ 3400 χλμ., ἐνῶ ἡ πολικὴ ὑπολείπεται κατὰ 27 χλμ., ὁπότε ἡ πλάτυνσις φθάνει τὴν τιμὴν 1/126.

Ἡ τιμὴ αὕτῃ μαρτυρεῖ, ὅτι ὁ Ἄρης εἶναι κατὰ 2,3 φοράς περισσότερον τῆς Γῆς πεπιεσμένος εἰς τοὺς πόλους καὶ ἐξωγκωμένος εἰς τὸν ἡμερινὸν καὶ ὅτι παρουσιάζει τὴν μεγαλύτεραν πλάτυνσιν μεταξύ τῶν τεσσάρων πρώτων πλανητῶν.

Διεπιστώθη ἐξ ἄλλου, ὅτι ὁ ἡμερινὸς τοῦ Ἄρεως δὲν εἶναι ἐντελὼς κυκλικός, ἀλλὰ παρουσιάζει μίαν διόγκωσιν εἰς τὸ ἀερογράфикὸν μήκος τῶν 110° (περιοχὴ τοῦ σχηματισμοῦ «Tharsis» εἰς τὸν χάρτην τοῦ Ἄρεως). Ἡ διόγκωσις αὕτῃ εἶχε διαπιστωθῇ ἀρχικῶς διὰ τῶν μετρήσεων τῶν ραντάρ, ἔπειτα δὲ ἐπεβεβαιώθη ἡ παρουσία της ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX.

Γενικώτερον, ἡ σπουδὴ τοῦ σχήματος καὶ τοῦ μεγέθους τοῦ Ἄρεως ἔγινε διὰ τῆς μελέτης τῆς τροχιακῆς κινήσεως τοῦ Μάρινερ IX περὶ τὸν πλανήτην καὶ συγκεκριμένως διὰ τῆς μετρήσεως τῶν χρόνων, οἱ ὅποιοι περιείχοντο μεταξύ τῶν διαδοχικῶν ἐξαφανίσεων τοῦ διαστημοπλοίου ὀπισθεν τοῦ πλανήτου (ὁπότε τὰ σήματά του ἔπαυον νὰ ἀκούωνται ἐκ τῆς Γῆς) καὶ τῶν ἐπανεμφανίσεών του (ὁπότε τὰ σήματα ἠκούοντο καὶ πάλιν).

3.4 Περιστροφή τοῦ Ἄρεως.

Ἡ τιμὴ 1/126 τῆς πλατύσεως τοῦ Ἄρεως μαρτυρεῖ ὅτι ὁ πλανήτης περιστρέφετο εἰς τὸ παρελθὸν ταχύτερον ἀπὸ σήμερον. Τοῦτο πρέπει νὰ συνέβαινε προπαντός, ὅταν ὁ Ἄρης δὲν εἶχεν ἀκόμη στερεοποιηθῇ κατὰ τὴν ἐπιφάνειάν του. Τότε, προφανῶς, αἱ παλῖρροιαι τῆς ρευστῆς μάζης του, αἱ ὀφειλόμεναι εἰς τὴν ἔλξιν τῶν δορυφόρων του καὶ τοῦ Ἡλίου, ἐπεβράδυναν βαθμιαίως τὴν περιστροφὴν του. Ὅταν δὲ ἐν συνεχείᾳ ἐστερεοποιήθη ὁ πλανήτης, διετήρησε τὸ σχῆμα ποὺ εἶχε παλαιότερον ὡς ρευστός, ὁπότε καὶ ἡ περιστροφή του ἐγένετο πολὺ ταχύτερον ἀπὸ σήμερον.

Ἐξ ἄλλου, ὅπως ἀνεκοίνωσεν ὁ Jack Lorell τοῦ ἐργαστηρίου ἀεριοθήσεως τῆς Ν.Α.Σ.Α., διὰ τῶν μετρήσεων τοῦ Μάρινερ IX προσδιωρίσθη ἡ διεύθυνσις τοῦ ἄξονος περιστροφῆς τοῦ Ἄρεως, μὲ πολὺ μεγάλην ἀκρίβειαν. Εὐρέθη ὅτι ὁ ἀρειανὸς ἄξων, προεκτεινόμενος, ὀρίζει ἐπὶ τῆς οὐρανίου σφαίρας, ὡς θέσιν τοῦ βορείου πόλου του, τὸ σημεῖον, τὸ ὁποῖον ἔχει οὐρανογραφικὰς συντεταγμένας :

$$\text{Ὁρθὴν ἀναφορὰν} = 21 \text{ ὥρ. } 09,2 \lambda. \pm 1,2 \lambda.$$

$$\text{Ἀπόκλισιν} = + 52^\circ,6 \pm 0^\circ,2$$

Τὸ σημεῖον τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῆς εὐθείας ποὺ συνδέει τὸν α τοῦ Κύκνου μὲ τὸν ζ τοῦ Κηφέως. Ἐπειδὴ δὲ εἰς τὴν περιοχὴν αὐτὴν δὲν ὑπάρχει ἄλλος λαμπρὸς ἀστὴρ ἐκτὸς ἀπὸ τὸν α τοῦ Κύκνου, τὸν Ντενέμπ, συνάγομεν ὅτι ὁ «πολικὸς ἀστὴρ» τοῦ Ἄρεως εἶναι ὁ Ντενέμπ.

Ἐκ τῆς διευθύνσεως τοῦ ἄξονος τοῦ Ἄρεως προκύπτει ὑπολογιστικῶς, ὅτι ἡ κλίσις τοῦ ἀρειανοῦ ἄξονος ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῆς τροχιάς τοῦ πλανήτου περὶ τὸν Ἡλίον εἶναι ἴση³ μὲ 25° 18' ἥτοι εἶναι κατὰ 30' ἀκριβῶς μεγαλύτερα ἐκείνης, τὴν ὁποίαν ἐδεχόμεθα ἕως τῶρα.

3.5 Πεδίον βαρύτητος τοῦ Ἄρεως.

Ἡ περιφορὰ τῶν γηίνων διαστημοπλοίων περὶ τὸν Ἄρην, ὡς δορυφόρων αὐτοῦ, ἐπέτρεψε καὶ τὴν σπουδὴν τοῦ πεδίου βαρύτητος τοῦ πλανήτου.

Ἡ σπουδὴ αὕτῃ ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς μελέτης τῶν ἀνωμαλιῶν εἰς τὴν τροχίαν τοῦ δορυφόρου. Κάθε ἐπιτάχυνσίς του, μὴ προβλεπόμενη, ὀφείλεται εἰς τὴν μεταβολὴν τῆς ἀσκομένης ἐπ' αὐτοῦ ἔλξεως ὑπὸ τῶν στρωμάτων τοῦ πλανήτου, ποὺ εὐρίσκονται εἰς τὴν περιοχὴν ὑπεράνω τῆς ὁποίας διέρχεται.

Λόγω τοῦ μικροῦ ὄγκου τοῦ Ἄρεως ἡ μελέτη τοῦ πεδίου βαρύτητος αὐτοῦ ὑπετίθετο πολὺ δύσκολος, διὰ τοῦτο δὲ καὶ τὰ ἀποτελέσματα

3. Ἡ κλίσις τοῦ ἄξονος τοῦ Ἄρεως ($I_{\alpha\epsilon}$) εἶναι ἴση πρὸς τὴν διαφορὰν $90^\circ - (i_{\tau\rho} + \beta_{\text{BII}})$, ὅπου $i_{\tau\rho}$ εἶναι ἡ κλίσις τῆς τροχιάς τοῦ πλανήτου ὡς πρὸς τὴν ἐκλειπτικὴν καὶ β_{BII} εἶναι τὸ ἐκλειπτικὸν πλάτος τοῦ Βορείου Πόλου τοῦ Ἄρεως. Ἐπειδὴ δὲ $i_{\tau\rho} = 1^\circ 51'$ καὶ ἐκ τῆς τιμῆς τῆς ἀποκλίσεως τοῦ Β. Πόλου ($+ 52^\circ 6'$) προκύπτει ὅτι τὸ $\beta_{\text{BII}} = 62^\circ 51'$, θὰ ἔχωμεν :

$$I_{\alpha\epsilon} = 90^\circ - (i_{\tau\rho} + \beta_{\text{BII}}) = 90^\circ - (1^\circ 51' + 62^\circ 51') = 90^\circ - 64^\circ 42' = 25^\circ 18'$$

τα που ἔδωσαν ὁ Μάρινερ IX δὲν ἀνεμένοντο. Εἶναι μάλιστα χαρακτηριστικόν, ὅτι διὰ τὴν σύνταξιν τοῦ «προκαταρκτικοῦ» χάρτου τοῦ πεδίου βαρύτητος τοῦ Ἄρεως ἐχρειάσθησαν νὰ μελετηθοῦν μόνον 33 περιφοραὶ τοῦ δορυφόρου-Μάρινερ IX περὶ τὸν Ἄρην, ἀπὸ τῆς 16ης Νοεμβρίου καὶ ἐφ' ἑξῆς. Ἐπηκολούθησεν ἡ λεπτομερὴς σύγκρισις τῆς παρατηρουμένης κινήσεως πρὸς τὴν θεωρητικὴν τροχίαν καὶ οὕτω τὸ πεδίου βαρύτητος τοῦ Ἄρεως ἀμέσως ἐσπουδάσθη.

Ἡ ἐπιτυχία αὐτὴ ὀφείλεται βασικῶς εἰς τὰς μεγάλας διαφορὰς ποὺ παρουσιάζει ἡ ἔντασις τῆς βαρύτητος εἰς ὠρισμένας περιοχὰς τῆς σφαίρας τοῦ πλανήτου. Αὐταὶ αἱ διαφοραὶ ἀποδίδονται ἀπὸ τὸν Jack Lorell τοῦ ἐργαστηρίου ἀεριωθήσεως τῆς Ν.Α.Σ.Α. εἰς τὴν παρουσίαν μαζῶν σιδήρου εἰς διαφόρους περιοχὰς τοῦ ὑπεδάφους τοῦ Ἄρεως, ὅπως τοῦτο συμβαίνει καὶ εἰς τὴν Γῆν καὶ εἰς τὴν Σελήνην.

Πάντως ὁ χάρτης τοῦ πεδίου βαρύτητος τοῦ Ἄρεως παρουσιάζει τόσο μεγάλη μεταβολὰς τῆς ἐντάσεώς της, ὥστε αὐταὶ δὲν εἶναι δυνατόν νὰ συγκριθοῦν μετὰ τὰς ἀπαντωμένας εἰς τὰ πεδία βαρύτητος τῆς Γῆς καὶ τῆς Σελήνης.

Β' ΑΡΕΟΛΟΓΙΑ *

3.6 Τὸ κατεψυγμένον τοῦ Ἄρεως.

Ἄν καὶ δὲν ὑπῆρχον ἀποδείξεις, εἶχεν ἐπικρατήσει ἡ ἄποψις, ὅτι ἡ ἀρειανὴ σφαῖρα εἶναι τὸ πιθανώτερον κατεψυγμένη μέχρι τοῦ κέντρου της.

Τὴν ἄποψιν αὐτὴν ἐνίσχυσαν πολὺ αἱ φωτογραφίαι τοῦ Ἄρεως, ποὺ ἐλήφθησαν τὸ 1965 ἀπὸ τὸν Μάρινερ IV. Διότι εἰς ὅλας ἐκεῖνας τὰς φωτογραφίας δὲν ἀνευρίσκετο ἐπὶ τοῦ Ἄρεως κανένα ἴχνος διαβρώσεως. Τοῦτο ὠδήγησε τοὺς ἐρευνητὰς τῆς Ν.Α.Σ.Α. Pickering καὶ Leighton, ποὺ ἐσπουδάσαν τὰς φωτογραφίας αὐτάς, νὰ συμπεράνουν, ὅτι ὅχι μόνον σήμερον δὲν ὑπάρχει ἐπὶ τοῦ Ἄρεως ὕδωρ εἰς κατάστασιν ὑγρὰν, ἀλλὰ καὶ ὅτι ἀπὸ δισεκατομμυρίων ἐτῶν θὰ πρέπει νὰ συνέβαινε τὸ ἴδιον, ἀφοῦ οἱ σχηματισμοί, ποὺ ἀπεικονίζονται εἰς τὰς φωτογραφίας, ὀφείλουν νὰ ἔχουν ἡλικίαν τῆς τάξεων μερικῶν δισεκατομμυρίων ἐτῶν.

4. Ὁ ὅρος «Ἀρεολογία» χρησιμοποιεῖται συνήθως ἀντὶ τῆς περιφράσεως «Γεωλογία τοῦ Ἄρεως».

Τὰ πράγματα ὁμως ἥλλαξαν ἐντελῶς, ἔπειτα ἀπὸ τὰς ἐρεῦνας διὰ τῶν Μάρινερ VI, VII καὶ μάλιστα τοῦ IX. Διότι, ὡς ἀνεκοίνωσεν ὁ Harold Masursky, ἐπικεφαλῆς γεωλόγος τῆς Ν.Α.Σ.Α., μετὰ τὰς ἐρεῦνας τοῦ Μάρινερ IX πιστοποιοῦνται πλέον δύο τινα :

Πρῶτον· ὅτι ὑπάρχουν ἐπὶ τοῦ Ἄρεως πολλοὶ ἡφαιστειογενεῖς περιοχαί, τῶν ὁποίων μερικὰ τουλάχιστον ἡφαιστεια φαίνεται νὰ εἶναι ἐνεργά. Δεύτερον· διαπιστοῦται ἡ παρουσία ὅχι ἀπλῶς διαβρώσεων ἀλλὰ καὶ τῆς κοίτης ἀκόμη παλαιῶν ποταμῶν.

Ἐξ ἄλλου, κατὰ τοὺς ἐπιστήμονας τῆς Ν.Α.Σ.Α., ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ Ἄρεως διαφεύγει πρὸς τὴν ἀτμόσφαιράν του ὑπὸ μορφήν ὑδρατμῶν τὸ ὕδωρ καὶ σήμερον ἀκόμη, μάλιστα δὲ εἰς μεγάλας ποσότητας, ποὺ φθάνουν καὶ τὰ 380.000 λίτρα ἡμερησίως. Αὕτῃ ἡ ποσότης προέρχεται κυρίως ἀπὸ τὴν τήξιν τῶν πάγων τῶν πόλων (τοῦ νοτίου πόλου κατὰ τὰς ἐρεῦνας τοῦ Μάρινερ IX)· θὰ πρέπει ὁμως νὰ ὀφείλεται μερικῶς τουλάχιστον καὶ εἰς τὴν διαφυγὴν ἀξιολόγων ποσοτήτων ἀπὸ τὰ ἐνεργὰ ἡφαιστεια τοῦ Ἄρεως.

Κατόπιν ὅλων αὐτῶν, δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι ὁ Ἄρης δὲν εἶναι κατεψυγμένος πλανήτης.

3.7 Ἡ σημερινὴ μεσοπαγετώδης περίοδος τοῦ Ἄρεως.

Ὡς γνωστόν, ἡ Γῆ ἐκαλύφθη κατ' ἐπανάληψιν ὑπὸ «παγετώνων» ἐπὶ μακρὰ χρονικὰ διαστήματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται «παγετώδεις περίοδοι» καὶ χωρίζονται μετὰ τῶν «μεσοπαγετωδῶν περιόδων». Δεχόμεθα ἐξ ἄλλου ὅτι πρὸ 15.000 ἐτῶν περίπου ἔληξεν ἡ τελευταία παγετώδης περίοδος καὶ ὅτι τὴν διατρέχομεν τὴν καλουμένην «μεταπαγετώδη», ἡ ὁποία ὁμως δυνατόν νὰ εἶναι καὶ μεσοπαγετώδης, ἐὰν δεχθῶμεν, ὅπως ὑποστηρίζεται ὑπὸ τινων, ὅτι ἡ λήξασα παγετώδης δὲν εἶναι ἡ τελευταία καὶ ὅτι τὴν τωρινὴν μεταπαγετώδη θὰ διαδεχθῇ ἄλλη παγετώδης.

Κατὰ τὸν Masursky, ὅλα τὰ δεδομένα ἐκ τῶν τελευταίων ἐπὶ τοῦ Ἄρεως ἐρευνῶν δεικνύουν, ὅτι καὶ ὁ πλανήτης αὐτός, ὅπως ἡ Γῆ, διανύει τὴν μεσοπαγετώδη περίοδον.

Ἐὰν δεχθῶμεν, ὅτι τὸ αἴτιον τῶν παγετώνων καὶ τῶν παγετωδῶν περιόδων τῆς Γῆς δὲν εἶναι γήινης προελεύσεως, ἀλλ' ὅτι ὀφείλεται εἰς ἡλιακὰς «διαταραχάς», αἱ ὁποῖαι κατὰ καιροὺς καὶ ἴσως περιοδικῶς

συνεπάγονται μεταβολήν τῆς «ἡλιακῆς σταθερᾶς»⁵, τότε εἶναι δυνατόν νὰ δεχθῶμεν, ὅτι αἱ διαδοχικαὶ παγετώδεις καὶ μεσοπαγετώδεις περίοδοι, αἱ ὁποῖαι ἐσημειώθησαν ἐπὶ τῆς Γῆς, εἶχον τὰς ἀντιστοιχοῦς των τόσον ἐπὶ τοῦ Ἄρεως, ὅσον καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων πλανητῶν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ Ἄρης ὥφειλε νὰ διατρέχη ἀντίστοιχον περίοδον πρὸς τὴν μεταπαγετώδη τῆς Γῆς, ὅπως ἀκριβῶς προκύπτει καὶ ἐκ τῶν παρατηρήσεων.

3.8 Ἡφαιστειογενὴς δραστηριότης τοῦ Ἄρεως.

Ἐνδείξεις ἡφαιστειογενοῦς δραστηριότητος κατὰ τὸ παρελθὸν ἐπὶ τοῦ Ἄρεως παρουσίασαν ἀρχικῶς αἱ φωτογραφίαι τοῦ Μάρινερ IV. Διότι εἰς τὰς φωτογραφίας αὐτὰς ἀπεικονίζοντο ἄφθονοι κίρκοι μεγάλοι καὶ μικροί, ὡσὰν κρατῆρες, ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει εἰς τὴν Σελήνην. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ Ἄρεως ἀπεκαλύπτετο παρομοίᾳ τῆς Σεληνιακῆς.

Ἄλλ' οἱ κίρκοι καὶ οἱ κρατῆρες τῆς Σελήνης δὲν εἶναι, τουλάχιστον ὅλοι, ἡφαιστειογενοῦς προελεύσεως. Κατ' ἀντιστοιχίαν, δὲν ἦτο δυνατόν νὰ θεωρηθῶν καὶ οἱ ἀρειανοὶ κρατῆρες καὶ κίρκοι ὡς ἔχοντες ἡφαιστειογενῆ προέλευσιν, ἐφ' ὅσον μάλιστα ὑπάρχουν εἰς τὴν γειτονίαν τοῦ Ἄρεως τὰ μεγάλα πλήθη τῶν ἀστεροειδῶν.⁶

Ἦδη ὁμως ἡ σπουδὴ τῶν νεωτέρων φωτογραφιῶν, τοῦ Μάρινερ IX, ὠδήγησε τοὺς ἐρευνητὰς τῆς Ν.Α.Σ.Α. εἰς τὴν διαπίστωσιν, ὅτι ἀσφαλῶς ὑπάρχουν ἐπὶ τοῦ Ἄρεως περίπου εἴκοσι περιοχαὶ ἡφαιστειογενοῦς φύσεως καὶ ὅτι μάλιστα μερικὰ τῶν ἡφαιστειῶν τούτων ἔχουν ἀνοιγμα ἀκόμη καὶ διπλάσιον τῶν γηϊνῶν ἡφαιστειῶν.

Συγκεκριμένως κατὰ τὸν Masursky διαπιστοῦται ὅτι εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον τοῦ Ἄρεως, οἱ σχηματισμοὶ «Nix Olympica», «Βορεία

5. Ἐκ τῆς τιμῆς τῆς «ἡλιακῆς σταθερᾶς» ἐξαρτᾶται ἡ ποσότης τῆς θερμότητος καὶ γενικώτερον τῆς ἐνεργείας, τὴν ὁποίαν ἀκτινοβολεῖ ὁ ἥλιος εἰς τὸ διάστημα.

6. Διὰ τὴν προέλευσιν τῶν σεληνιακῶν κρατῆρων ἐξακολουθεῖ μέχρι σήμερον νὰ φαίνεται ὡς πιθανώτερα ἡ «βλητικὴ» ἢ «μετεωρικὴ» θεωρία, συμφώνως πρὸς τὴν ὁποῖαν οἱ κρατῆρες αὐτοὶ ὀφείλονται εἰς τὴν πτώσιν μετεωριτῶν ἢ ἀκόμη καὶ πυρῆων μικρῶν κομητῶν ἐπὶ τῆς σεληνιακῆς ἐπιφανείας. Εἶναι ἐπομένως δυνατόν νὰ δεχθῇ κανεῖς, ὅτι καὶ οἱ κρατῆρες τοῦ Ἄρεως προῆλθον ἐκ τῆς πτώσεως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του μετεωριτῶν, ἀλλ' ἀκόμη καὶ μικρῶν πλανητῶν ἐξ ἐκείνων, οἱ ὁποῖοι κινοῦνται πολὺ πλησίον αὐτοῦ καὶ οἱ ὁποῖοι, ὡς ἐκ τούτου, εἶναι ἐπόμενον νὰ παρέλκωνται ὑπὸ τοῦ Ἄρεως, ἕως ὅτου τέλος καταπέσουν ἐπ' αὐτοῦ.

Κηλὶς» ($\lambda = 106^\circ$, $\phi = +12^\circ$, πλησίον τοῦ Ascræus Lacus εἰς τὸν χάρτην), «Μέση Κηλὶς» ($\lambda = 112^\circ$, $\phi = 0^\circ$, πλησίον τοῦ Pavonis Lacus) καὶ «Νοτία Κηλὶς» ($\lambda = 120^\circ$, $\phi = -8^\circ$, πλησίον τοῦ Nodus Gordii) εἶναι ἡφαιστειογενοῦς προελεύσεως· εἶναι μεγάλα ἡφαιστειακὰ στῆλαι, ποὺ ἐσχηματίσθησαν ἀπὸ τὴν ἐκτόξευσιν μάγματος ἐκ τῶν ἐγκάτων τοῦ Ἄρεως.

Κάθε μία ἀπὸ τὰς περιοχὰς «Nix Olympica» καὶ «Βορεία Κηλὶς» ἀποτελεῖται ἐκ 4 ἕως 5 μεγάλων κρατῆρων διαφόρων ἡλικιῶν, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ νεώτεροι ἔχουν ἀνοιχθῇ ἐπάνω εἰς τοὺς παλαιότερους. Εἰδικώτερον, ἡ Nix Olympica εἶναι ὄρος, μὲ διάμετρον τῆς βάσεώς του 575 χλμ. καὶ ὕψος ἄνω τῶν 6000 μέτρων, εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὁποίου



Σχ. 4.

Ἡ σύνθετος αὐτὴ εἰκὼν, ληφθεῖσα κατὰ τὰ τέλη τοῦ Ἰανουαρίου 1972 ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX δεικνύει ἐξ ὁλοκλήρου τὸ τεράστιον ἡφαιστειογενὲς ὄρος Nix Olympica, ποὺ προηγουμένως ἦτο γνωστὸν ὡς μία λαμπρὰ κυκλικὴ κηλὶς. Οἱ πολλοὶ κρατῆρες δεικνύουν ὅτι συνέβησαν πολλαπλᾷ ἐκρήξεις. Παρατηρήσατε τὰς ἀτόμους κλιτύς τοῦ ὄρους.

υπάρχει κρατήρ ανοίγματος 65 χλμ. Αυτή ή ήφαιστειογενής περιοχή ομοιάζει πολύ με την Άλυσιν των νήσων της Χαβάης της Γής· μόνον ότι ή Nix Olympica είναι δύο φορές μεγαλύτερα της «στήλης», που σχηματίζουν αί νήσοι της Χαβάης, της οποίας ή διάμετρος βάσεως μόλις φθάνει τὰ 225 χλμ. (Σχ. 4).

Ἡ «Νοτία Κηλίδας», πάλιν, είναι μέγας κρατήρ, ἀσφαλῶς ήφαιστειακός, διαμέτρου 100 χλμ. Τὸ ἀκτινόμετρον ὑπερύθρου ἀκτινοβολίας ἀπεκάλυψεν, ὅτι ἐκεῖ ἐντοπίζεται «θερμή κηλίδας», με θερμοκρασίαν κατὰ 70° C ὑψηλοτέραν, ὡς πρὸς τὴν περίξ περιοχήν⁷. Τὸ 1941 ὁ G. de Vaucouleurs εἶχε παρατηρήσει διὰ τηλεσκοπίου, ὅτι ἐκεῖ ἐπίσης ἐφαίνετο ἕνας μικρὸς πολὺ φωτεινὸς σχηματισμὸς, τὸν ὁποῖον ὠνόμασε «Λάμπων Ὀρος». Καὶ αἱ δύο αὐταὶ διαπιστώσεις σχετίζονται ἴσως με τὴν ἐνεργὸν κατάστασιν εἰς τὴν ήφαιστειογενή περιοχήν τῆς «Νοτίας Κηλίδας».

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω οἱ γεωλόγοι τῆς N.A.S.A. συμπεραίνουν, ὅτι ὁ Ἄρης παρουσιάζεται σήμερον περισσότερον «ἐνεργὸς» ἀπὸ τὴν Σελήνην καὶ ὀλιγότερον ἀπὸ τὴν Γῆν.

Γ' ΑΡΕΟΓΡΑΦΙΑ⁸

3.9 Ἡ χαρτογράφησις τοῦ Ἄρεως.

Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ Ἄρεως, ὅπως φαίνεται εἰς τὰ τηλεσκόπια, εἶχεν ἀπεικονισθῇ εἰς ἄρκετὰ λεπτομερεῖς χάρτας τοῦ πλανήτου, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐκεῖνος τοῦ Εὐγ. Ἀντωνιάδου (1909-1926) καὶ τοῦ Ἰ. Φωκᾶ (1937-1965) ἐθεωρήθησαν πάντοτε ἐκ τῶν καλλιτέρων.

Ἄλλ' ὡς ἐκ τῆς περιορισμένης διακριτικῆς ἱκανότητος τῶν τηλεσκοπίων ἐξ αἰτίας τῆς μεγάλης ἀποστάσεως τοῦ Ἄρεως, οἱ χάρται αὐτοὶ παρουσίαζον μόνον τοὺς μεγαλυτέρους γεωγραφικοὺς σχηματισμοὺς τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας, κάποτε δὲ καὶ αὐτῶν τὰ περιγράμματα ἦσαν ἀβέβαια λόγω τῆς ἀσφαfeίας τῶν ὁρίων των.

Ἡ χαρτογράφησις τοῦ Ἄρεως, ὅπως καὶ ή πληρεστέρα γνῶσις τῆς ἐπιφανείας του, ἤρχισε διὰ τῶν διαστημοπλοίων.

7. Καὶ οἱ Μάρς 2 καὶ 3 ἠνίχνευσαν ἐπίσης θερμὴν κηλίδαν, ή ὁποία ἦτο κατὰ 20° ἕως 25° θερμότερα τῶν περίξ.

8. Ὁ ὅρος «Ἀρεογραφία» χρησιμοποιεῖται συνήθως ἀντὶ τῆς περιφράσεως «Γεωγραφία τοῦ Ἄρεως».

Αἱ φωτογραφίαι τῶν Μάρινερ IV, VI, καὶ VII παρουσίαζον πολὺ περιορισμένην ἑκτασιν τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας, ὥστε καὶ ή συμβολή των εἰς τὴν χαρτογράφησιν νὰ εἶναι ἐπίσης περιορισμένη. Ἄλλ' ὁμως ὁ Μάρινερ IX καὶ οἱ Μάρς 2 καὶ 3, ὡς ἐκ τῆς κλίσεως τῶν τροχιῶν των, εἶχον τὴν εὐχέρειαν τῆς φωτογραφήσεως ὅλης τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας, κατὰ τὴν κίνησιν των περὶ τὸν πλανήτην. Ἐξ ἄλλου ή μεγάλη διακριτικὴ ἰσχὺς τῶν τηλεφωκῶν των ἐπέτρεπε τὴν ἀπεικόνισιν ἀντικειμένων διαμέτρου μέχρις 100 μέτρων.

Ὑπ' αὐτὰς τὰς συνθήκας, τὸ ἔτος 1971, «ἔτος τῶν τριῶν διαστημοπλοίων-δορυφόρων τοῦ Ἄρεως», δύναται νὰ χαρακτηρισθῇ κατὰ πρῶτιστον λόγον ὡς «ἔτος τῆς χαρτογραφήσεως τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας».

3.10 Τὸ ἀνάγλυφον τοῦ Ἄρεως· ὄρη καὶ ὀροπέδια.

Μέχρι τὸ 1956 τίποτε δὲν ἦτο γνωστὸν μετὰ βεβαιότητος διὰ τὸν κατακόρυφον διαμελισμὸν τῆς ἐπιφανείας τοῦ Ἄρεως. Ἀπλῶς εἰκάζετο, ὅτι δυνατόν νὰ ὑπάρχουν ἐδαφικαὶ ἐξάρσεις εἰς ὠρισμένας περιοχὰς πλησίον τοῦ νοτίου πόλου, ὅπου οἱ πολικοὶ πάγοι παρουσίαζον μίαν καθυστέρησιν εἰς τὴν τήξιν των, ἐν σχέσει πρὸς τὰς γειτονικὰς περιοχὰς, αἱ ὁποῖαι ἐλευθεροῦντο πολὺ ἐνωρίτερον ἀπὸ τὸν λευκὸν μανδύαν των.

Τὸ ἀνάγλυφον τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας ἤρχισε μὲν νὰ σπουδάζεται κατὰ τὰ τελευταῖα μόνον ἔτη, ἀλλὰ διὰ πολλῶν μεθόδων.

α'. Ἡ ραδιοτηλεσκοπικὴ μέθοδος. Ἀρκετὰ ἐπιτυχῶς ἐφηρμόσθη πρώτη ή μέθοδος τῆς μελέτης τοῦ ἀρειανοῦ ἀναγλύφου διὰ τοῦ ραντάρ.

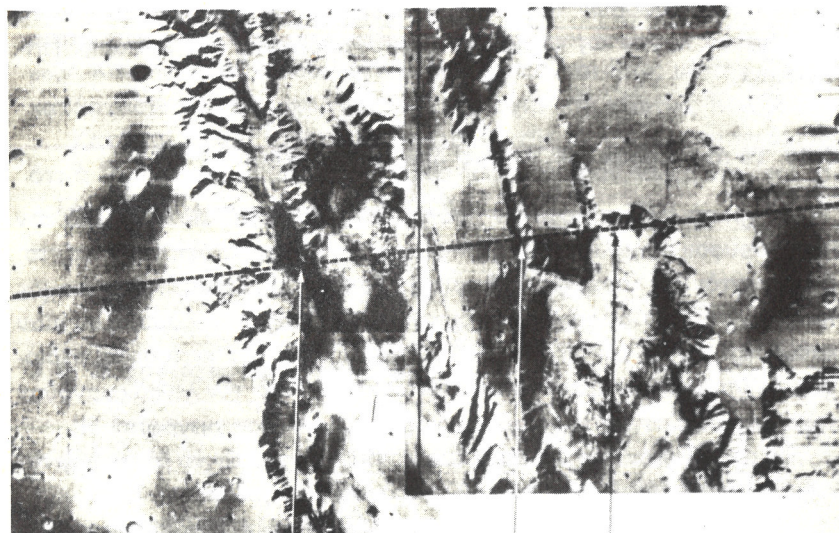
Αὐτὴ συνίσταται εἰς τὴν σύγκρισιν τῶν ἀπαιτουμένων χρόνων διὰ τὴν ἀνάκλασιν τῶν ἀκτίνων τοῦ ραντάρ ἐκ τῶν διαφόρων μερῶν τῆς ἐπιφανείας τοῦ πλανήτου. Ἡ σύγκρισις τῶν χρόνων ἀποκαλύπτει ἀμέσως τὸ βάθος, εἰς τὸ ὁποῖον εἰσδύει ή ἀκτίς καὶ συνεπῶς τὰς ὑψομετρικὰς διαφοράς.

β'. Ἡ φασματοσκοπικὴ μέθοδος. Αὐτὴ ἐφηρμόσθη εἰς τὰ Ἀστεροσκοπεῖα κατὰ τὰς τελευταῖας ἀντιθέσεις τοῦ Ἄρεως τοῦ 1969 καὶ 1971 ὑπὸ πολλῶν ἐρευνητῶν, μάλιστα δὲ ὑπὸ τῶν M. Belton καὶ D. Hunten.

Ἡ φασματοσκοπικὴ μέθοδος στηρίζεται εἰς τὴν σπουδὴν τῆς κατανομῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν ἑκτασιν τῆς ἀρειανῆς ἐπι-

φανερίας. Διότι δι' αὐτῆς τῆς σπουδῆς ὁδηγούμεθα ἐμμέσως εἰς τὸν προσδιορισμὸν καὶ τοῦ ἀναγλύφου τῆς ἀρειανῆς τοπογραφίας. Ἐπι-
τυγχάνεται οὕτως ἡ ἀνάλυσις τῶν ὑψομετρικῶν διαφορῶν μὲ μίαν
κλίμακα ἀνὰ 1000 μέτρα ὕψος καὶ μὲ προσέγγισιν κάπως χονδρικήν
τῆς τάξεως τῶν 800 ἕως 1500 μέτρων.

Ἐπεσημάνθησαν μὲ τὴν μέθοδον αὐτὴν δύο ὑψηλαὶ ὄροσειραί,
ἐκάστη μῆκους 4000 χλμ., αἱ ὁποῖαι διασχίζουν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ
Ἄρεως ἀπὸ βορρᾶ πρὸς νότον. Ἡ μία εὐρίσκεται εἰς τὸ ἀρεογραφικὸν
μῆκος τῶν 100° (διερχομένη ἀπὸ τὴν Syrtis Major καὶ τὴν Mare Ser-



Σχ. 5.

Κατὰ τὴν διέλευσιν τοῦ Μάρινερ IX ὑπερᾶνω τοῦ εἰκονιζομένου τμήματος τῆς
περιοχῆς Tithonius Lacus, τὸ φασματομέτρὸν του ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας ἐμέ-
τρησε τὴν ἀτμοσφαιρικήν πίεσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανεῖας τοῦ πλανήτου, κατὰ μῆκος
τῆς διακεκομμένης γραμμῆς. Μετατρέπόμεναι εἰς σχετικὰ βάρη, αἱ πιέσεις δίδουν
τὸ διάγραμμα τοῦ ἀναγλύφου τοῦ ἐδάφους (κάτω μέρος τῆς εἰκόνος). Τὸ χαμη-
λότερον σημεῖον (λευκὸν βέλος ἀριστερὰ) τῆς φάραγγος εὐρίσκεται 9500 πόδες κά-
τω ἀπὸ τὴν γειτονικὴν περιοχὴν. Ἡ φάραγξ ἔχει περίπου διπλάσιον βάθος καὶ
ἐξαπλάσιον εὖρος ἀπὸ ὅ,τι τὸ Grand Canyon εἰς τὴν Arizona.

pentis) καὶ ἡ δευτέρα, τοῦ καταπληκτικοῦ ὕψους τῶν 12 χλμ., εἰς
τὸ μῆκος τῶν 300° (διερχομένη ἀπὸ τὴν Tharsis).

Ἀπεδείχθη, ὅτι ὑπάρχει σχέσις μεταξὺ τοῦ ἀλβέδου, ἥτοι τοῦ
βαθμοῦ φωτεινότητος ἢ σκοτεινότητος ποὺ παρουσιάζει μίαν περιοχὴ
καὶ τῆς κλίσεως τῶν ὄρειων σχηματισμῶν καὶ γενικώτερον τῶν ἐδα-
φικῶν ἐξάρσεων. Αἱ φωτεινὰ περιοχὰ εἶναι συνήθως ἐπίπεδοι, ἐνῶ
ὅπου παρατηρεῖται σκοτισμὸς ἐκεῖ ὑπάρχουν ἐδάφη μὲ μεγάλην κλί-
σιν, χαράδραι καὶ πλαγιάι ὁρέων.

Εἶναι χαρακτηριστικόν, ὅτι αἱ τόσον διαφορετικαὶ μέθοδοι ὑψο-
μετρήσεως, ἡ ραδιοτηλεσκοπικὴ καὶ ἡ φασματοσκοπικὴ, παρέχουν
μίαν ταυτόσημον εἰκόνα τοῦ ἀναγλύφου τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανεῖας.

γ'. Ἡ διαστημοπλοϊκὴ μέθοδος. Ἡ χρησιμοποιουμένη εἰς τὰ δια-
στημόπλοια μέθοδος εἶναι ἡ ἰδίᾳ τῆς φασματοσκοπήσεως, διὰ τὴν ἐξα-
κρίβωσιν τῆς κατανομῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Μὲ τὴν βοήθειαν
ὑπερύθρου φασματομέτρου μελετᾶται ἡ διανομὴ τοῦ ἀερίου τούτου
κατὰ μῆκος τῆς ὀπτικῆς ἀκτίνος· ἥτοι εἰς τὰ διάφορα ὕψη τῆς ἀρειανῆς
ἀτμοσφαίρας.

Ἡ μελέτη αὐτὴ τοῦ ἀναγλύφου τῆς ἀρειανῆς τοπογραφίας ἤρχι-
σε τὸ 1969 μὲ τοὺς Μάρινερ VI καὶ VII, συνεχίσθη δὲ μὲ μεγάλην ἐπι-
τυχίαν τὸ 1971 καὶ ἀπὸ τὰ τρία διαστημόπλοια-δορυφόρους· δύναται δὲ
νὰ λεχθῇ ὅτι ὠδήγησεν εἰς τὴν ἐπιβεβαίωσιν τῶν συμπερασμάτων ποὺ
συνήχθησαν, βάσει τῶν παρατηρήσεων ἐκ τῶν ἀστεροσκοπείων, διὰ
τῶν δύο προηγουμένων μεθόδων (Σχ. 5).

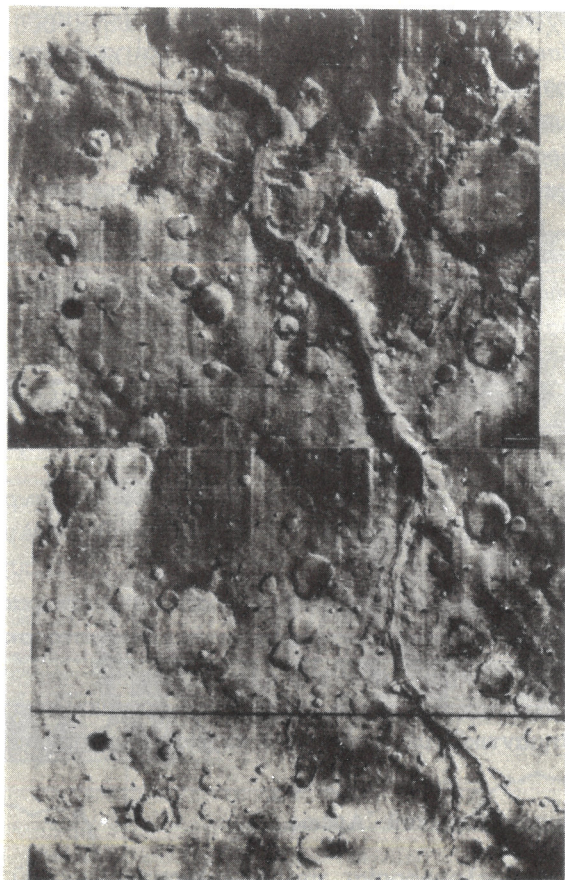
Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ γνώσις τοῦ ἀρειανοῦ ἀναγλύφου ἔχει
προαχθῇ σημαντικῶς μὲ προοπτικὴν ταχείας ὁλοκληρώσεώς της.

3.11 Οἱ «κρατῆρες» τοῦ Ἄρεως.

Αἱ πρῶται πληροφορίες περὶ τῶν «κρατῆρων» τοῦ Ἄρεως ἐδό-
θησαν τὸ 1965 ἀπὸ τὰς 19 φωτογραφίας τοῦ Μάρινερ IV. Εἰς
αὐτὰς ἀπεικονίζοντο 70 κρατῆρες, τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος ἐποίκιλ-
λεν ἀπὸ 5 μέχρι 120 χλμ., ἐνῶ τὸ βάθος των ὑπερέβαινε κάποτε καὶ
τὰ 4 χλμ.

Ἐπειδὴ ὁ Μάρινερ IV ἐφωτογράφησε μόνον τὸ 1/100 τῆς ἀρειανῆς
ἐπιφανεῖας, ὑπελογίσθη ὅτι τὸ συνολικὸν πλῆθος τῶν κρατῆρων τοῦ
Ἄρεως δυνατὸν νὰ φθάσῃ καὶ τὰς 100.000· ὅτι δὲ πιθανῶς ὑπάρχουν
καὶ κρατῆρες μεγαλυτέρας διαμέτρου τῶν 120 χλμ., ὅπως καὶ μικρότε-

ροι τῶν 4 χλμ. Πράγματι καὶ τὰ δύο αὐτὰ ἀρχικὰ συμπεράσματα ἐπεβεβαιώθησαν ἀπὸ τὰς φωτογραφίας τῶν Μάρινερ VI, VII, IX, (Σχ. 6).



Σχ. 6.

Ἐλικοειδῆς πεδιάς μήκους 700 χλμ. με πολυαριθμούς κρατήρας, εἰς τὴν περιοχὴν Rasena τοῦ Ἄρεως. Τὸ τοπίον ὁμοιάζει με σεληνιακὸν καὶ δυνατόν νὰ προῆλθεν ἀπὸ τὴν κατάρρευσιν τοῦ φλοιοῦ, ποὺ ἐσχηματίσθη ὑπεράνω «ποταμοῦ» λάβας, ἢ νὰ εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα διαβρώσεως τῆς ἐπιφανείας, ἡ ὁποία ἔλαβε χώραν ἔνωρὶς εἰς τὴν ἱστορίαν τοῦ πλανῆτου.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἀπεκαλύφθη, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ Ἄρεως ὁμοιάζει περισσότερον πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Σελήνης παρὰ τῆς Γῆς.

Οὕτω, τὸ πρόβλημα τῆς προελεύσεως τῶν σεληνιακῶν κρατήρων ἐπεκτείνεται πλέον καὶ εἰς τοὺς ἀρειανούς. Ὅσον δὲ καὶ ἐὰν μερικοὶ σεληνιακοὶ καὶ ἀρειανοὶ κρατῆρες εἶναι, ὡς ἐλέχθη, ἡφαιστειακῆς προελεύσεως, ὅμως τὸ τόσον μέγα πλῆθος των, τῆς τάξεως τῶν δεκάδων χιλιάδων, φαίνεται ὅτι συνδέεται με τὰς ἀρχεγόνους κοσμογονικὰς λειτουργίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι πολὺ πιθανὸν ὅτι ὑπῆρξαν κοιναὶ τόσον διὰ τὸν Ἄρην, ὅσον καὶ τὴν Σελήνην.

3·12 Αἱ «θάλασσαι» καὶ αἱ «ἐρημοί».

Ἡ ὀπτική παρατήρησις εἶχεν ἀποκαλύψει, ὅτι ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ Ἄρεως ὑπάρχουν βασικῶς δύο εἰδῶν «γεωγραφικοὶ» σχηματισμοί: α'. σκοτεινοί, οἱ ὁποῖοι ὠνομάσθησαν «θάλασσαι», ἐπεὶ ἀρχικῶς ἐθεωρήθησαν ὡς ὑδάτινοι ἐκτάσεις ἀνάλογοι πρὸς τὰς θαλάσσας τῆς Γῆς καὶ β'. φωτεινότεραι κιτρινόχροοι περιοχαί, αἱ ὁποῖαι ὠνομάσθησαν «ἐρημοί».

Βραδύτερον, ὅταν ἤρχισε νὰ γίνεται βεβαιότης ὅτι εἰς τὸν Ἄρην πρέπει νὰ σπανίζη τὸ ὕδωρ· καὶ μετέπειτα, ὅταν διεπιστώθη ὅτι αἱ θάλασσαι παρουσιάζουν ἀλλαγὰς χρωματισμοῦ ἀπὸ τὸ πράσινον ἕως τὸ κίτρινον συναρτήσῃ τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους, ἐπιστεύθη, ὅτι αὗται αἱ περιοχαί εἶναι σκεπασμέναι ἀπὸ βλάστησιν.

Αἱ γνώσεις μας περὶ τῶν «θαλασσῶν» καὶ τῶν «ἐρήμων» ηὐξήθησαν σημαντικῶς ἀπὸ τὸ 1965, ἰδιαιτέρως δὲ ἀπὸ τὸ 1971 μετὰ τὸν Μάρινερ IX.

Μία καλὴ συγκαιρία ἐσημειώθη, ὅταν ὁ Μάρινερ IX ἔφθασεν εἰς τὸν Ἄρην. Διότι αἱ πρῶται φωτογραφίαι ποὺ ἐλήφθησαν τὴν 11ην Νοεμβρίου ἦσαν «λευκαί». Αἱ μετέπειτα παρατηρήσεις διὰ τοῦ φασματομέτρου ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας, ἔδειξαν ὅτι ἡ «λευκότης» τῶν φωτογραφιῶν ὠφέιλετο εἰς μέγα νέφος ἐκ κόνεως, ποὺ ἐκάλυπτε τὸν Ἄρην. Οἱ κόκκοι τῆς κόνεως ἦσαν πολὺ λεπτοί, ὅπως ἐκεῖνοι τοῦ τάλκ. Ἐπρόκειτο λοιπὸν περὶ νέφους ἐξ ἄμμου, ποὺ ἦτο ἐντελῶς ἄσχετον πρὸς τὰ νέφη ἐκ παγοκρυστάλλων.

Συνήγετο ὅθεν τὸ θεμελιῶδες συμπέρασμα, ὅτι πράγματι ὑπάρχουν ἐπὶ τοῦ Ἄρεως ἀπέραντοι ἐρημοί, αἱ ὁποῖαι καταλαμβάνουν τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ἐπιφανείας του· ἐπὶ τούτων δὲ δροῦν οἱ ἄνεμοι καὶ προκαλοῦν ἀμμοθύελλας, ἱκανὰς νὰ καλύψουν ὅλην σχεδὸν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανῆτου.

Ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὰς παλαιὰς τηλεσκοπικὰς παρατηρήσεις,

κατὰ τὰς ἀνὰ 15ετίαν ἀντιθέσεις τοῦ Ἑρεως πλησίον τοῦ περιηλίου τῶν ἐτῶν 1924, 1939 καὶ 1956, διεπιστώθη ἐπίσης μία προσωρινὴ ἀσάφεια τῶν διαφορῶν σχηματισμῶν καὶ μάλιστα τῶν «θαλασσῶν», ποὺ φαίνονται σκοτεινὰ ἐπὶ λαμπροτέρου φόντου. Γεννᾶται, διὰ τοῦτο, τὸ ἐρώτημα : Μήπως καὶ ἡ ἀσάφεια ἐκείνη ὠφείλετο εἰς ἰσχυρὰν ἀμμοθύελλαν, ἡ ὁποία κατὰ καιροὺς παρουσιάζεται ἐπὶ τοῦ Ἑρεως ; Καὶ μήπως εἶναι φυσικὸν νὰ διεπιστώνωμεν αὐτὰς τὰς ἀνεμοθυέλλας ἀνὰ 15ετίαν, διότι τότε βλέπομεν τὸν Ἑρην πλησίον τοῦ περιηλίου του, ὁπότε καὶ οἱ ἀνεμοὶ ἐπὶ τοῦ πλανήτου εἶναι σφοδρότεροι ; Ἐπὶ τοῦ παρόντος δὲν εἶναι δυνατόν νὰ λεχθῇ τίποτε μετὰ βεβαιότητος ὡς πρὸς αὐτὴν τὴν ἐνδεχομένην περιοδικότητα.

Διεπιστώθη ἐξ ἄλλου, ὅτι εἰς τὰς φωτογραφίας τοῦ Μάρινερ IX μερικαὶ ὑψηλαὶ περιοχαὶ τῶν «θαλασσῶν» ἐφαίνοντο σκοτεινότεραι διὰ μέσου τοῦ κονιορτοῦ τῆς ἀμμοθύελλης. Εἶναι πολὺ ἀμφίβολον, ὅτι αἱ σκοτεινὰ περιοχαὶ τῶν σχηματισμῶν τῶν θαλασσῶν εὐρίσκονται τόσον ὑψηλά, ὥστε νὰ προεξέχουν τοῦ πέπλου τῆς κόνεως ἢ ὅτι ἐκεῖ ἡ μεταφερομένη λεπτὴ κόνις εἶναι ἀνίσχυρος νὰ τὰς θολώσῃ. Πάντως αὕτῃ ἡ διαπίστωσις ὠδήγησεν εἰς ἓνα ἀκόμη ἐρώτημα : Μήπως αἱ «ἐποχικαὶ» μεταβολαί, αἱ ὁποῖαι κατὰ καιροὺς παρετηρήθησαν εἰς τὰς «θαλάσσας» καὶ ἄλλοτε ἀπεδόθησαν εἰς τὰς ἐποχικὰς μεταβολὰς τῆς βλαστήσεως, ὀφείλονται ὅχι εἰς τὴν βλάστησιν, ἀλλ' εἰς τὴν πρόσκαιρον συσκότισιν ἀπὸ τὴν κόνιν τῶν ἀμμοθυελλῶν ; Τοῦτο φαίνεται πολὺ πιθανόν, ἐὰν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι καὶ αἱ ἀμμοθύελλαι θὰ ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὰς ἐποχὰς καὶ θὰ εἶναι ἐντονώτεραι, ὅταν πνέουν ἀνεμοὶ σφοδροί, οἱ ὁποῖοι δὲν ἀποκλείεται νὰ ἔχουν καὶ ἐκεῖ, ὅπως ἐδῶ, ἐποχικὴν περιοδικότητα.

3.13 Τὰ πολικὰ «πιλίδια».

Αἱ ἔρευναι ἐπὶ τοῦ Ἑρεως διὰ τῶν Μάρινερ προώθησαν τὰς γνώσεις μας καὶ ὡς πρὸς τὰς πολικὰς περιοχὰς αὐτοῦ· ὡς πρὸς τὰ δύο λευκὰ πολικὰ «πιλίδια», καθένα τῶν ὁποίων παρουσιάζεται εἰς τὸν πόλον ἐκείνου τοῦ ἀρειανοῦ ἡμισφαιρίου, ὅπου ἐπικρατεῖ ὁ χειμῶν. Ἡ λευκὴ πολικὴ κηλὶς διατηρεῖται συνήθως μέχρι τῶν μέσων τοῦ ἔαρος, ἐνῶ δὲ ἔκτοτε περιορίζεται εἰς ἔκτασιν, τέλος ἀφανίζεται ἐντελῶς περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ θέρους. Ἀσφαλῶς λοιπὸν θὰ πρόκειται περὶ πάγων, ποὺ σχηματίζονται κατὰ τὸν χειμῶνα.

Ἀναφορικῶς πρὸς τοὺς πολικοὺς αὐτοὺς πάγους ἀνέκαθεν ὑπῆρχε τὸ ἐρώτημα: Πρόκειται περὶ πάγων ἐξ ὕδατος ἢ ἐκ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος;

Οἱ Μάρινερ ἐθερмомέτρησαν τὴν πολικὴν περιοχὴν τῶν Πάγων καὶ τὸ μὲν 1969 εὐρέθη θερμοκρασία ἴση πρὸς 150° Κέλβιν (−123°C), τὸ δὲ 1971 ὀλίγον ὑψηλότερα, ἴση πρὸς 160° Κέλβιν (113°C ὑπὸ τὸ μηδέν). Ἐκ τῶν θερμομετρικῶν τούτων δεδομένων συνάγεται ὅτι εἰς τὰς πολικὰς περιοχὰς δυνατόν νὰ ὑπάρχουν : α'. διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος μετὰ πάγου ἐξ ὕδατος καὶ β'. πάγος ἐκ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κάτωθεν τοῦ ὁποίου ὑπάρχουν «καυτοὶ» βράχοι. Κατὰ τὸν καθηγητὴν τῆς Φυσικῆς τοῦ Τεχνολογικοῦ Ἰνστιτούτου τῆς Καλιφορνίας G. Neugebauer, πρέπει νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ἡ περιοχὴ τοῦ νοτίου πόλου τοῦ Ἑρεως καλύπτεται ἀπὸ παγωμένον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος. Ἐνῶ ὁ R. Steinbecker λέγει, ὅτι τὸν χειμῶνα ἄνωθεν τῶν πάγων ἐκ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος σχηματίζεται λεπτὸν στρώμα πάγων ἐξ ὕδατος.

3.14 Αἱ «διώρυγες» τοῦ Ἑρεως.

Αἱ σκοτεινὰ ταινίαι, ποὺ συνδέουν συνήθως τὰς πολικὰς περιοχὰς μετὰ τὰς «θαλάσσας» καὶ διασχίζουν τὰς ἐρήμους, εἶχον ὀνομασθῇ «διώρυγες», διότι ἐπιστεύθη ἄλλοτε ὅτι ἦσαν τεχνικὰ ἔργα τῶν κατοίκων τοῦ Ἑρεως, διὰ τῶν ὁποίων μετεφέρετο τὸ ἐκ τῆς τήξεως τῶν πολικῶν πάγων ὕδωρ εἰς ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανήτου.

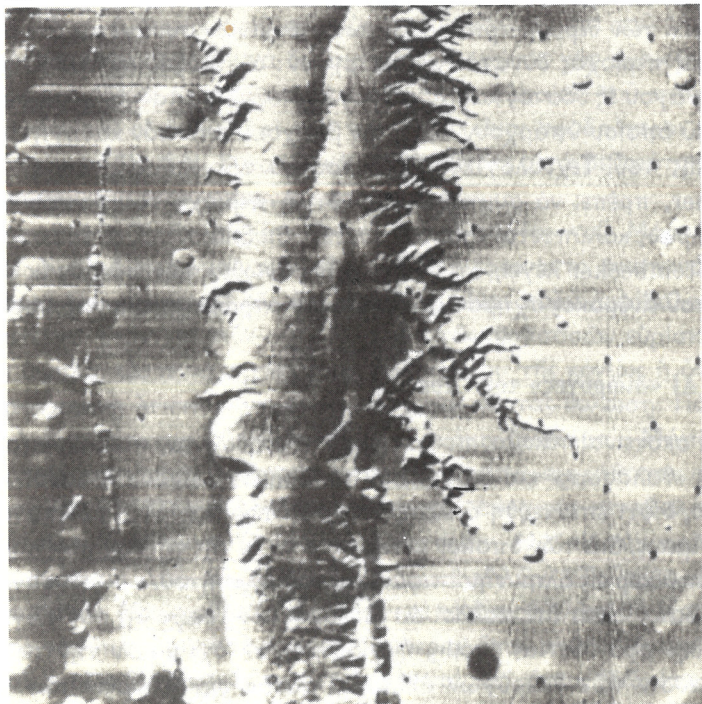
Βέβαιον εἶναι ὅτι πολλοὶ ἀστρονόμοι μὲ ἐπικεφαλῆς τὸν Εὐγ. Ἀντωνιάδην πρὸ 50ετίας ἀκόμη ἠμφισβήτησαν ὅχι μόνον τὴν τεχνικὴν προέλευσιν τῶν διωρύγων ἀλλὰ καὶ αὐτὴν τὴν ὑπαρξίν των. Πλὴν ὅμως ἡ συζήτησις περὶ τῶν διωρύγων συνεχίζετο μέχρι τὸ 1965.

Κατὰ τὸ ἔτος τοῦτο τὸ πρόβλημα τῶν διωρύγων ἐλάμβανε τὴν τελικὴν του λύσιν. Αἱ φωτογραφίαι τοῦ Μάρινερ IV ἀπεικόνιζον περιοχὴν τῆς ἐπιφανείας ἐξ ἐκείνων, αἱ ὁποῖαι ἔθεωροῦντο ὅτι αὐλακούνται ἀπὸ διώρυγας. Ἐν τούτοις, ὅχι μόνον δὲν ἀπετυπώθησαν εἰς τὰς φωτογραφίας διώρυγες ἀλλὰ, τὸ σπουδαιότερον, εἰς τὰς θέσεις των εὐρέθησαν νὰ ὑπάρχουν σειραὶ λόφων καὶ γενικώτερον ἐδαφικῶν ἀνωμαλιῶν, αἱ ὁποῖαι, ὅπως ἀκριβῶς ὑπεστήριζεν ὁ Ἀντωνιάδης, ἔδιδον τὴν ἀπατηλὴν ἐντύπωσιν τῶν εὐθυγράμμων διωρύγων.

Τὰς διεπιστώσεις τοῦ Μάρινερ IV ἤρχοντο νὰ ἐπιβεβαιώσουν καὶ αἱ φωτογραφίαι τῶν διαστημοπλοίων τῶν ἐτῶν 1969 καὶ 1971, οὕτω δὲ τὸ ζήτημα τῶν διωρύγων ἔκλεισε πλέον διὰ παντός.

3.15 Κοίται ἀρχαίων ποταμῶν ἢ ἐπιμήκεις βαθεῖαι φάραγγες.

Ἐνῶ παραλλήλως πρὸς τὸ πρόβλημα τῆς φύσεως τῶν πολικῶν πάγων ἐξακολουθεῖ νὰ παραμένῃ ἀναπάντητον καὶ τὸ ἐρώτημα ἐὰν ὑπάρχῃ καὶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ Ἄρεως ὕδωρ ἐν ὑγρᾷ καταστάσει⁹,



Σχ. 7.

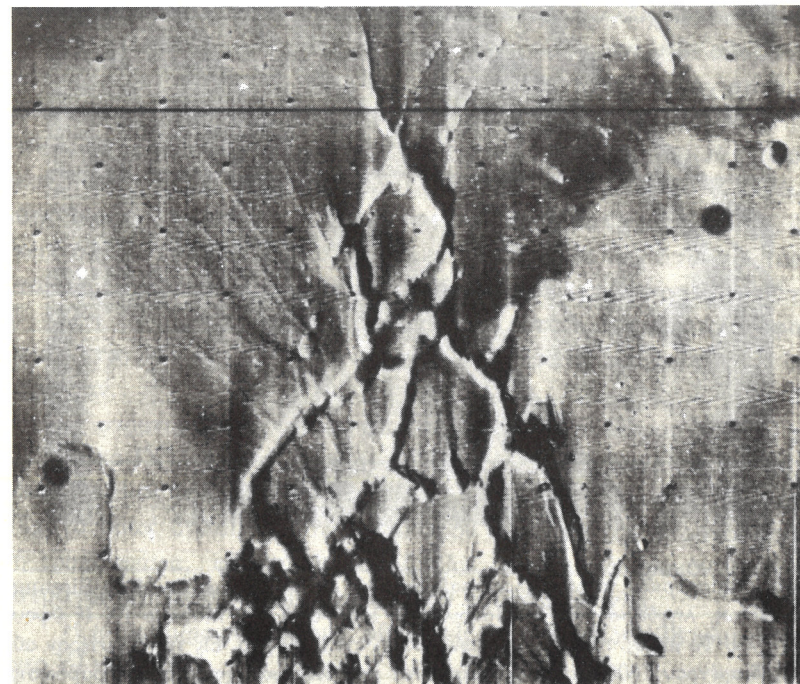
Φωτογραφία τῆς τεραστίας φάραγγος Tithonius Lacus, ληφθεῖσα μετὰ τὴν εὐρυγώνιον τηλεοπτικὴν μηχανὴν τοῦ Μάρινερ IX τὴν 12/1/1972 ἐξ ἀποστάσεως 1225 μιλ. Οἱ ἐν σειρᾷ μικροὶ κρατῆρες παραλλήλως πρὸς τὴν κυρίαν φάραγγα, φαίνεται νὰ εἶναι ἡφαιστειογενεῖς καὶ ὑποδηλοῦν, ὅτι ἐκτόξευσις ἡφαιστειώδους τέφρας καὶ ἀερίων δυνατὸν νὰ μετέβαλε τὴν μορφήν τῆς χαράδρας μετὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς.

9. Ὑπεστηρίχθη ἡ ἄποψις, ὅτι εἰς τὸν Ἄρην, ὡς ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν τιμῶν θερμοκρασίας, καὶ ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως, εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ εὑρίσκεται τὸ ὕδωρ ἐν ὑγρᾷ καταστάσει, ἀλλὰ μόνον εἴτε εἰς κατάστασιν πάγου (στερεάν), εἴτε ὑδρατμῶν (ἀεριώδη). Καὶ οἱ μὲν πάγοι δι' ἐξαχνώσεως γίνονται ὑδρατμοί, οἱ δὲ ὑδρατμοὶ διὰ ψύξεως γίνονται παγοκρύσταλλοι.

αἱ φωτογραφίαι τοῦ Μάρινερ IX ἀπεκάλυψαν τὴν ὑπαρξιν ἐνὸς νέου εἵδους σχηματισμῶν ἐπὶ τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας, τὸ ὁποῖον συνδέεται ἀμέσως μετὰ τὴν παρουσίαν τοῦ ὕδατος.

α'. Ἀπεκάλυψαν κατ' ἀρχὴν τὴν ὑπαρξιν ἐνὸς τεραστίου χάσματος μετὰ διακλαδώσεις, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει καταπληκτικὰ μετὰ τὴν παλαιοῦ ποταμοῦ. Τοῦτο εὑρίσκεται νοτίως τοῦ ἀρειανοῦ ἰσημερινοῦ, εἰς τὴν περιοχὴν Tithonius Lacus (βλ. χάρτην) καὶ ἔχει μῆκος 500 χλμ. περίπου καὶ πλάτος μέχρι 120 χλμ. (Σχ. 7).

Πολλοὶ ἀπόψεις διευπλώθησαν ὡς πρὸς αὐτὸ τὸ ἐπίμηκες χάσμα. Ἐσχηματίσθη ἀπὸ κατακρήμνισιν κατὰ μῆκος μιᾶς γραμμῆς ἀσταθείας τοῦ φλοιοῦ τοῦ πλανήτου ; Ἡ μήπως εἶναι ἡ κοίτη ἐνὸς παλαιοῦ ποταμοῦ ; Ὁ R. Watts ὑποστηρίζει τὴν πρώτην ἄποψιν καὶ λέγει ἐπὶ πλεον ὅτι, «ἐξ αἰτίας τῆς ξηρασίας, ἐπὶ τοῦ Ἄρεως δὲν εἶναι δυνατόν



Σχ. 8.

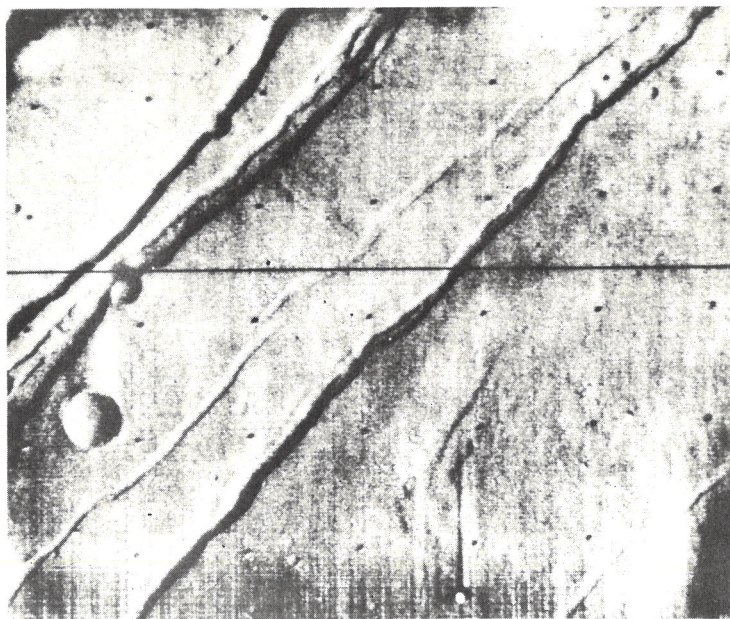
Πολύπλοκον δίκτυον τεραστίων φαραγγῶν — περιοχή Noctis Lacus — ποὺ ὁμοιάζουν με πολυέλαιον ἐξαπτόμενον ἀπὸ τὸν ἰσημερινὸν τοῦ Ἄρεως (Μάρινερ IX, 10 Ἰανουαρίου 1972).

να δεχθῶμεν, ὅτι τὸ χάσμα τοῦτο, μετὰ τῶν διακλαδώσεών του, εἶναι ἓνα τεχνητὸν σύστημα ἀρδεύσεως».

Ἐκτὸς τῆς τεραστίας αὐτῆς φάραγγος, ἡ ὁποία παρομοιάζεται πρὸς τὸ Grand Canyon τοῦ Η.Π.Α., ἀνευρέθησαν ἐπὶ πλέον εἰς τὰς φωτογραφίας τοῦ Μάρινερ IX (Σχ. 8),

β'. ἓνα δεύτερον χάσμα, τοῦ ἴδιου περιήπου μεγέθους, μετὰ διακλαδώσεων, αἱ ὁποῖαι ἀπλοῦνται εἰς μήκη δεκάδων χιλιομέτρων ἐκ τοῦ κεντρικοῦ κορμοῦ· καὶ

γ'. ἓνα σύστημα τριῶν παραλλήλων ρωγμῶν, ποὺ ἐκτείνονται εἰς μήκος μεγαλύτερον τῶν 1700 χλμ. (Σχ. 9).



Σχ. 9.

Φωτογραφία τριῶν παραλλήλων ραβδώσεων εἰς τὴν περιοχὴν Mare Sirenum τοῦ Ἄρεως, ληφθεῖσα τὴν 7ην Ἰανουαρίου 1972 ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX ἐξ ὕψους 1730 χλμ. Τὸ μήκος τῶν ραβδώσεων φθάνει τὰ 1800 χλμ. Εἰς τὴν εὐρυτέραν αὐλάκα, διαμέτρου 1600 μέτρων, διακρίνεται καὶ δευτέρα, χαμηλότερα ράβδωσις.

Κατὰ τὸν Masursky, ὅλα αὐτὰ εἶναι δύσκολον νὰ ἐξηγηθοῦν κατ' ἄλλον τρόπον, παρὰ μόνον μὲ τὴν ὑπόθεσιν ὅτι ἦσαν ποταμοί, ποὺ ἐσχηματίσθησαν εἰς τὸ παρελθὸν καὶ οἱ ὁποῖοι τῶρα ἔχουν μεταβληθῇ

εἰς ξηροποτάμους. Διότι κατ' αὐτόν, αἱ ἐποχικαὶ μεταβολαὶ ἐπὶ τοῦ Ἄρεως εἶναι δυνατόν νὰ ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα καὶ τῶρα τὴν τήξιν τῶν πάγων τῶν πόλων καὶ τὴν δημιουργίαν ποταμῶν καὶ λιμνῶν, ὅπως καὶ ἐπὶ τῆς Γῆς.

Δ' ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

3·16 Ὑψος καὶ στιβάδες τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας.

Πολὺ σημαντικὰ εἶναι τὰ πορίσματα τῶν νεωτέρων ἐρευνῶν, ἀναφορικῶς πρὸς τὴν ἀτμόσφαιραν τοῦ Ἄρεως, τὰ ὁποῖα ὀφείλονται κυρίως εἰς τὰς πληροφορίες τῶν διαστημοπλοίων.

Εἰδικώτερον μάλιστα, τὰ διαστημόπλοια-δορυφόροι τοῦ 1971, περιφερόμενα περὶ τὸν πλανήτην, ἀπεκρύπτοντο συχνὰ ὀπισθεν τοῦ δίσκου του καὶ ἐπανεμφανίζοντο διὰ τῶν φαινομένων δὲ αὐτῶν τῶν «ἐπιπροσθήσεων» των, παρείχον τὴν δυνατότητα ὑπολογισμοῦ τῶν διαφόρων στοιχείων τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας (ὕψους, πυκνότητος, πίεσεως κ.ἄ.). Διότι, τὰ ραδιοκύματα τῶν διαστημοπλοίων ἐχάνοντο κατὰ τὰς ἐπιπροσθήσεις· καθὼς δὲ ἔπειτα ἐπανηκούοντο, διερχόμενα ὑπὸ διαφόρους γωνίας τὰ ἀτμοσφαιρικά στρώματα τοῦ Ἄρεως, ὑπέκειντο εἰς μεταβλητὴν ἀπορρόφησιν, ἡ ὁποία ἐμαρτυρεῖτο ἀπὸ τὰς μεταβολὰς ἐντάσεως καὶ συχνότητος τῶν λαμβανομένων ραδιοσημάτων.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἀπεκαλύφθη, ὅτι ἡ ἀρειανὴ ἀτμόσφαιρα χωρίζεται βασικῶς εἰς δύο στιβάδας : τὴν στρατόσφαιραν καὶ τὴν ἰονόσφαιραν.

Ἡ *στρατόσφαιρα* φθάνει ὅπωςδὴποτε εἰς τὸ ὕψος τῶν 40 χλμ. (Μάρινερ IX), ἂν καὶ εἰς μερικὰς φωτογραφίας ἀνευρίσκεται ὁμίχλη ἀκόμη καὶ εἰς τὸ ὕψος τῶν 60 χλμ. ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ Ἄρεως. Τοῦτο ὅμως δηλοῖ, ὅτι τὸ κατώτερον στρώμα τῆς στρατοσφαίρας, ἡ *τροπόσφαιρα*, φθάνει εἰς τὰ 60 χλμ., ὅποτε τὸ ὅλικόν ὕψος τῆς στρατοσφαίρας θὰ εἶναι μεγαλύτερον καὶ τῶν 60 χλμ.

Ἡ *ιονόσφαιρα*, ἐξ ἄλλου, φθάνει εἰς τὸ ὕψος τῶν 138 χλμ. (Μάρινερ VI καὶ VII).

Αἱ μετρήσεις διὰ φωτομέτρων ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας τῶν Μάρς 2 καὶ 3 δεικνύουν, ὅτι τὸ μὲν ἀτομικὸν ὀξυγόνον ἀνευρίσκεται εἰς ὕψος 700-1000 χλμ., τὸ δὲ ἀτομικὸν ὕδρογόνον εἶναι ἀνιχνεύσιμον πέρα καὶ τῶν 10.000 χλμ. ἀπὸ τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω δύναται νὰ λεχθῇ, ὅτι ἡ ἰονόσφαιρα καὶ κατὰ προέκτασιν ἡ κυρίως ἀτμόσφαιρα τοῦ Ἄρεως φθάνει πρακτικῶς εἰς τὰ 140 χλμ., ἐνῶ πέρα αὐτῶν καὶ μέχρις ὕψους 10.000 χλμ. ἀναπτύσσεται ἡ *ἐξώσφαιρα* τοῦ πλανήτου.

3.17 Πυκνότης καὶ πίεσις τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ Ἄρεως.

Ὡς ἀνεκοίνωσεν ὁ Ar. Kliore τῆς N.A.S.A., αἱ μετρήσεις τῶν Μάρινερ VI καὶ VII εἶχον δείξει τιμὰς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως κάπως ὑψηλότερας ἐκείνων τοῦ Μάρινερ IX. Αἱ τιμαὶ ὅμως τοῦ τελευταίου φαίνονται ἀληθοφανέστεραι καὶ εἶναι κατὰ 40% χαμηλότεραι.

Ἐκ τῶν σχετικῶν μετρήσεων διὰ τοῦ Μάρινερ IX συνετάχθη ὁ γενικὸς «προκαταρκτικὸς» χάρτης τῶν ὑφισταμένων ἐπὶ τοῦ Ἄρεως πίεσεων. Προκύπτει ἐξ αὐτοῦ, ὅτι ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις εἰς τὰ διάφορα μέρη τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας κυμαίνεται ἀπὸ 4,5 ἕως 10 χιλιοστώβαρ. Ἡ τιμὴ αὐτὴ εἶναι πολὺ χαμηλὴ, ἂν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι ἐπὶ τῆς Γῆς, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ἀνέρχεται εἰς 1034 χιλιοστώβαρ.

Ἐξ ἄλλου, εἰς τὸ ὕψος τῶν 60 χλμ., ὅπου — τὸ πολὺ — εὐρίσκονται τὰ ὄρια στρατοσφαίρας - ἰονοσφαίρας, ἡ τιμὴ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως κυμαίνεται μεταξὺ 0,1 καὶ 0,01 τοῦ χιλιοστοβάρου.

Ἐκ τῶν στοιχείων τούτων προκύπτει, ὅτι ἡ πυκνότης τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ Ἄρεως εἶναι πολὺ χαμηλότερα τῆς γῆϊνης, ἐφ' ὅσον ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις παρουσιάζεται 100 ἕως 230 φορές μικροτέρα τῆς γῆϊνης.

3.18 Σύστασις τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας.

Καὶ ἐξ ἀπόψεως συνθέσεως ἡ ἀρειανὴ ἀτμόσφαιρα παρουσιάζεται διάφορος τῆς γῆϊνης. Διότι, ἐνῶ ἡ γῆϊνη συνίσταται κυρίως ἐξ ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου, ἡ ἀρειανὴ σύγκειται βασικῶς ἐκ *διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος*.

Αἱ ἔρευναι διὰ τοῦ Μάρινερ VI δὲν ἔδειξαν οὔτε ἵχνος ἀζώτου. Ὅμως, ὡς ἀνεκοίνωσεν ὁ καθηγητὴς τῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Καλιφορνίας G. Pimentel, κατὰ τὰ στοιχεῖα ποὺ μετέδωσεν ὁ Μάρινερ VII, ἀνευρίσκονται ἵχνη *ἀμμωνίας*, ὅπως καὶ *μεθανίου*, εἰς περιοχὰς πλησίον τοῦ νοτίου πόλου τοῦ Ἄρεως.

Ἐξ ἄλλου, ἡ παρουσία τοῦ *ὀξυγόνου* εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν εἶχε δειχθῇ πολὺ ἔνωρίς διὰ τῶν φασματοσκοπικῶν ἐρευνῶν εἰς τὰ Ἀστεροσκοπεῖα. Αἱ ἔρευναι αὐταὶ συνεχίσθησαν καὶ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, εἶναι δὲ ἀξιόλογοι αἱ γινόμεναι κατὰ τὸ 1969 εἰς τὸ Ἀστεροσκοπεῖον Mac Donald τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Τέξας ὑπὸ τῶν J. S. Margolis, R. A. J. Schorn καὶ L. D. G. Young. Παρὰ ταῦτα, δὲν κατέστη ἀκόμη δυνατόν νὰ καθορισθῇ μετὰ βεβαιότητος ἡ ποσοστιαία ἀναλογία τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὴν σύνθεσιν τῆς ἀρειανῆς ἀτμοσφαίρας, ἂν καὶ δὲν χωρῇ ἀμφιβολία, ὅτι αὕτη πρέπει νὰ εἶναι πολὺ μικρά.

3.19 Ἡ θερμοκρασία ἐπὶ τοῦ Ἄρεως.

Ἡ θερμομέτρησης μερῶν τῆς ἀρειανῆς ἐπιφανείας εἶχε γίνῃ ἀπὸ τὸν Μάρινερ IV. Εὐρέθη τότε, ὅτι ἡ μέση θερμοκρασία εἰς τοὺς τόπους ποὺ ἐφωτίζοντο (ὅπου ἦτο ἡμέρα) ἦτο -13°C καὶ ὅτι ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ Ἄρεως εἶναι -43°C^{10} .

Τὰ συμπεράσματα ἐπεβεβαιώθησαν τὸ 1969 ἀπὸ τοὺς Μάρινερ VI καὶ VII, οἱ ὅποιοι ἔδειξαν ὅτι κατὰ μῆκος τῆς ἡμερινῆς ζώνης τοῦ Ἄρεως (τῆς «διακεκαυμένης», ὅπως θὰ ἐλέγομεν διὰ τὴν Γῆν), ἡ μεγίστη θερμοκρασία κυμαίνεται ἀπὸ 10°C ἕως 18°C , ἡ δὲ ἐλαχίστη φθάνει καὶ τοὺς -73°C .

Τὸ 1971 ὁ Μάρινερ IX, ὡς ἀνεκοίνωσεν ὁ Gerry Neugebauer τοῦ Τεχνολογικοῦ Ἰνστιτούτου τῆς Καλιφορνίας, ἔδειξεν ὅτι εἰς τὸν νότιον πόλον τοῦ Ἄρεως αἱ θερμοκρασίαι εἶναι κατὰ 10° ὑψηλότεραι τῶν ἄλλοτε ὑπολογισθεῖσων καὶ φθάνουν ἕως τοὺς -113°C . Ἡ τιμὴ αὕτη εἶναι καὶ ἡ χαμηλότερα ἀπαντωμένη ἐπὶ τοῦ Ἄρεως.

Ἐξ ἄλλου, διὰ τοῦ Μάρινερ IX ἐπετεύχθη ἡ σύνταξις χάρτου τῶν θερμοκρασιῶν τοῦ πλανήτου εἰς διάφορα πλάτη καὶ μήκη κατὰ τὴν ἑκτασιν τῆς ἐπιφανείας του, ἀλλὰ καὶ εἰς διάφορα ὕψη, μέχρι τῶν 40 χλμ., ὅπου πιθανὸν εὐρίσκονται, ὡς ἐλέχθη, τὰ ὄρια τῆς ἀρειανῆς στρατοσφαίρας.

Τέλος, ὡς ἀνεκοινώθη ἀπὸ Ρωσικῆς πλευρᾶς καὶ οἱ Μὰρς 2 καὶ 3, δι' ἀκτινομέτρων ὑπερύθρου ἀκτινοβολίας, ἔδειξαν ὅτι ἡ μεγίστη θερμοκρασία εἰς τὸν Ἄρην εἶναι ἴση μὲ 15°C .

10. Ὡς γνωστόν, ἡ μέση θερμοκρασία τῆς Γῆς εἶναι $+15^{\circ}\text{C}$ · ἐπομένως, κατὰ 58° ὑψηλότερα τῆς Ἀρειανῆς.

3·20 Τὸ ὕδωρ εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν.

Ἡ φασματοσκοπικὴ σπουδὴ τῆς παρουσίας τῶν ὑδρατμῶν εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν ἤρchiσε νὰ γίνεταί με πολλὴν ἐπιτυχίαν τὸ 1963 ἀπὸ τοὺς H. Spinrad, G. Münch καὶ L. D. Kaplan, οἱ ὅποιοι ἀνεῦρον εἰς τὸ φάσμα τοῦ Ἄρεως πολλὰς ραβδώσεις, ὀφειλομένας εἰς τοὺς ὑδρατμούς. Ἐν συνεχείᾳ, τὸ 1967, ὁ R. A. Schorn ἔκαμε μετρήσεις ἐπὶ τῶν ραβδώσεων τῶν ὑδρατμῶν τοῦ ἀρειανοῦ φάσματος, αἱ ὁποῖαι ἐβασίζοντο εἰς τὰ ἐργαστηριακὰ δεδομένα, τὰ συναχθέντα ὑπὸ τοῦ D. H. Rank τὸ 1964.

Τὸ 1969 ὁ C. B. Farmer ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ περιεκτικότης ὕδατος εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τοῦ Ἄρεως δυνατόν νὰ εἶναι μεγαλύτερα ἐκείνης, ἡ ὁποία ἐπιστεύετο ἕως τότε· κατῴρθωσε δὲ νὰ ἐπιτύχῃ καὶ τὰς πρώτας γενικὰς ἐκτιμήσεις τῆς ἐποχικῆς μεταβολῆς τῶν ἀτμῶν ὕδατος εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τοῦ πλανήτου.

Αἱ φασματοσκοπικαὶ αὐταὶ σπουδαὶ συνεχίσθησαν καὶ αἱ μέθοδοι ἐκτελέσεώς των ἐτελειοποιήθησαν κατὰ τὰ ἔτη 1969-1971 ὑπὸ τῶν Owen, Schorn, Farmer, Little, Tull καὶ Barker, πιστεύεται δὲ ὅτι θὰ δώσουν μελλοντικῶς ἱκανὰς πληροφορίας, ἰδίᾳ ἐπὶ τῶν ἐποχικῶν μεταβολῶν τῶν ὑδρατμῶν εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν.

Ἐπιτυχεστέρα ὑπῆρξεν ἡ ἔρευνα ποὺ ἔγινε ἀπὸ τὰ διαστημόπλοια Μάρινερ καὶ Μὰρς κατὰ τὰ ἔτη 1969-1971. Ἀλλὰ καὶ τὰ ἀποτελέσματα τῶν διαστημοπλοϊκῶν ἔρευνῶν, ἐπὶ τοῦ παρόντος, παρουσιάζονται καὶ ὡς ἀντιφατικά. Διότι, ἐνῶ κατὰ τὰς ἀνακοινώσεις τῶν ἐρευνητῶν τῆς N.A.S.A. «πλέον τῶν 100.000 γαλλονίων (380.000 λίτρων) ὕδατος διαφεύγουν καθ' ἡμέραν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τοῦ Ἄρεως», ἀντιθέτως, κατὰ τὰς Ρωσικὰς ἀνακοινώσεις, οἱ Μὰρς 2 καὶ 3 «ἔδειξαν πολὺ μικρὰς ποσότητας ὑδρατμῶν εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν· ἡ ποσότης αὐτῶν, εἰς τὰ σημεῖα ὅπου ἔγιναν αἱ μετρήσεις, εὐρίσκεται τόσον μικρά, ὥστε δὲν θὰ ἦτο δυνατόν νὰ προκύψῃ ἐξ αὐτῆς κατακρήμνις (βροχή, χιὼν κ.λπ.), τῆς ὁποίας τὸ ὕψος νὰ ὑπερβαίνῃ τὰ 5 μικρὰ (5 χιλιοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου)¹¹.

11. Ἐπὶ τῆς Γῆς αἱ ἀσθενέστεραι βροχαὶ δύνανται νὰ δώσουν ποσότητας ὕδατος, τῶν ὁποίων τὸ ὕψος εἶναι τῆς τάξεως τοῦ δεκάτου τοῦ χιλιοστομέτρου, ἐνῶ μία ἰσχυρὰ κατακρήμνις δύναται κάποτε νὰ ὑπερβῇ τὴν παροχὴν ὕδατος ὕψους καὶ πλέον τῶν 5 ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου.

3·21 Νέφη καὶ ὀμίχλαι τοῦ Ἄρεως.

Ἦτο γνωστόν, ὅτι εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν σχηματίζονται νέφη δύο εἰδῶν :

α'. Λευκὰ καὶ κυανόλευκα, τὰ ὁποῖα, ὡς ὑπετίθετο πάντοτε, συνίστανται ἐξ ὑδρατμῶν ἢ παγοκρυστάλλων· καὶ

β'. κιτρινοῦπέρυθρα, ὁ σχηματισμὸς τῶν ὁποίων ἀπεδίδετο ἀνεκαθεν εἰς τὴν ἀνύψωσιν τῆς ἁμμου τῶν ἐρήμων ὑπὸ τῶν ἀρειανῶν ἀνέμων.

Περιοριζόμεθα ἐνταῦθα εἰς τὴν ἐξέτασιν τῶν λευκῶν — τῶν καὶ πραγματικῶν νεφῶν — ἐνῶ περὶ τῶν ἐρυθροκιτρίνων θὰ γίνῃ λόγος μετὰ τῶν ἀμμοθυελλῶν τοῦ Ἄρεως.

Αἱ ἔρευναι εἰς τὰ Ἀστεροσκοπεῖα ἐπὶ τῶν γενικῶν νεφῶν τοῦ Ἄρεως συνεχίσθησαν κατὰ τὴν 15ετίαν 1956-1971, μεταξὺ δὲ τῶν σχετικῶν ἐργασιῶν ὑπῆρξε πολὺ μεγάλη ἡ συμβολὴ τοῦ Ἑλληνος ἀστρονόμου Ἰ. Φωκᾶ.

Ὁ Slipher τὸ 1962 ἔδειξεν, ὅτι τὰ λευκὰ νέφη σχηματίζονται κατὰ προτίμησιν ἄνωθεν τῶν πολικῶν περιοχῶν τοῦ πλανήτου καὶ ὅτι σπανίζουν καθ' ὅλην τὴν ὑπόλοιπον, ἀρειανὴν ἐπιφάνειαν.

Αἱ ἔρευναι διὰ τοῦ Μάρινερ IX ἔδειξαν ἐξ ἄλλου, ὅτι αὐτὰ τὰ νέφη ἀπαντῶνται εἰς ποικίλα ὕψη καὶ ὅτι πράγματι σχηματίζονται ἐξ ὑδρατμῶν. Διεπιστώθη ἀκόμη ὅτι ὅσα τῶν λευκῶν νεφῶν παρουσιάζονται εἰς πυκνοὺς λάμποντας σωροὺς ὑπεράνω τῶν πολικῶν ζωνῶν, ἐκτὸς τῶν ὑδρατμῶν περιέχουν καὶ ἄφθονον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἀνέρχονται δὲ εἰς μεγάλα ὕψη τῆς στρατοσφαίρας μέχρι καὶ τῶν 40 χλμ. Ἀντιθέτως, ὅσα σχηματίζονται ὑπεράνω ὅλων τῶν ἄλλων περιοχῶν εἶναι συνήθως μεμονωμένα καὶ ἀνευρίσκονται εἰς ὕψη πολὺ χαμηλότερα, μέχρι τῶν 10 χλμ. Τέλος, ὡς ἐδείχθη τὸ πρῶτον ἀπὸ τοῦ Μάρινερ VI καὶ VII καὶ ἐπηληθεύθη ὑπὸ τοῦ Μάρινερ IX, τὰ λευκὰ νέφη, ἰδίᾳ τῶν πόλων, περιέχουν πολλάκις ἀφθόνους παγοκρυστάλλους. Αἱ φωτογραφίαι τοῦ Μάρινερ IX ἔδειξαν, ὅτι στρώματα ὀμίχλης σχηματίζονται ἄνωθεν τῶν ἀρειανῶν ἐκτάσεων ἀκόμη καὶ εἰς πλάτη πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ (+15°). Ἡ ἐξέτασις αὐτῆς τῆς ὀμίχλης μετὰ τὴν βοήθειαν ἐγχρώμων φίλτρων ἀπεκάλυψεν, ὅτι τὸ χρῶμα τῆς εἶναι λευκὸν ἢ ἐλαφρῶς κυανίζον καὶ ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ σωματίδια, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐντελῶς ἄσχετα πρὸς τὰ μόρια τῆς κόνεως, ποὺ εὐρίσκονται συνήθως πολὺ χαμηλότερον καὶ ἡ ὁποία προσδίδει τὸ ἐρυ-

θρόν χρῶμα εἰς τὰς ἐρήμους τοῦ Ἄρεως. Πρόκειται συνεπῶς περὶ ὁμιχλῶν ἐξ ὑδρατμῶν, ἀσχέτων πρὸς τὰς ἀχλύας ἐκ τῆς ἄμμου τῶν ἐρήμων.

3.22 Αἱ ἀρειαναὶ ἀμμοθύελλαι.

Τὰ κίτρινα νέφη, τὰ ὁποῖα συχνὰ σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ Ἄρεως, ἦσαν γνωστὰ ἀπὸ τὸ 1796, ὁπότε τὰ πρωτοπαρετήρησεν ὁ Γάλλος ἔρασιτέχνης ἀστρονόμος H. Flaugergues μὲ μικρὸν τηλεσκόπιον. Ἐκεῖνος διεπίστωσεν ἀκόμη, ὅτι αὐτὰ συνήθως ἀναπτύσσονται ταχέως, ὁπότε καὶ μαρτυροῦν τὴν παρουσίαν θυελλῶν ἐπὶ τοῦ Ἄρεως.

Παρ' ὅλον ὅτι ἦτο δύσκολον νὰ ἀποδειχθῇ, ἐν τούτοις ἐφαίνετο πολὺ πιθανόν, ὅτι τὰ νέφη αὐτὰ ἐσχηματίζοντο ἀπὸ ἄμμον, τὴν ὁποίαν ἀνυψώνουν οἱ ἄνεμοι ἀπὸ τὰς ἐρήμους καί, ἐπομένως, ὅτι αἱ θύελλαι κιτρινῶν νεφῶν ἦσαν ἀμμοθύελλαι καὶ κονιορτοθύελλαι.

Αἱ ἀμμοθύελλαι γίνονται συνήθως ὅταν, ἀνὰ διετίαν, ὁ Ἄρης εὐρίσκεται πλησίον τοῦ περιηλίου του. Ἐπειδὴ δὲ καὶ ὅταν ὁ πλανήτης ἔρχεται εἰς εὐνοϊκὴν ἀντίθεσιν πλησίον τῆς Γῆς — ἀνὰ 15ετίαν — διατρέχει τὸ περιήλιόν του, διὰ τοῦτο καὶ ἀνὰ 15ετίαν βλέπομεν καλλίτερον τὰς ἀμμοθύελλας του. Ἐπειδὴ δὲ τότε εἶναι ἐστραμμένον πρὸς τὴν Γῆν καὶ φαίνεται καλλίτερον τὸ νότιον ἡμισφαίριον τοῦ Ἄρεως καὶ ἐπειδὴ τὸ ἡμισφαίριον αὐτὸ ἔχει τότε ἄνοιξιν, διὰ τοῦτο εἶναι δυνατὸν νὰ λεχθῇ, ὅτι ἀνὰ 15ετίαν παρατηροῦμεν τὰς ἀμμοθύελλας τῆς ἀνοίξεως τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου.

Αὐταὶ αἱ ἀμμοθύελλαι φαίνονται νὰ γεννῶνται ἐπάνω ἀπὸ ὠριμένην συνήθως περιοχὴν, ἐπάνω εἰς τὴν «Ἑλλάδα», ἡ ὁποία ἐκτείνεται εἰς μῆκος ἀπὸ 270° ἕως 315° ἐπὶ τοῦ νοτίου πλάτους τῶν —30° ἕως —50°. Τὴν ἀρχὴν τῆς ἀμμοθύελλης ἀναγγέλλει ὁ σχηματισμὸς λευκῶν νεφῶν, τὰ ὁποῖα, καθὼς ἐπεκτείνονται, κιτρινίζουν· τότε μία κιτρινὴ ὁμίχλη ἀρχίζει νὰ ἀπλοῦται πρὸς πᾶσαν κατεύθυνσιν.

Ἡ τελευταία μεγάλη ἀμμοθύελλα εἶχε παρατηρηθῇ τὸ 1956, ὅταν ὁ Ἄρης εὐρίσκετο πλησίον τοῦ περιηλίου του καὶ διήρκεσε περίπου 3,5 μῆνας· παρουσίαζε δὲ μεγάλας ὁμοιότητας πρὸς τὴν ἀμμοθύελλαν τοῦ 1971, ποὺ προεκλήθη καὶ πάλιν εἰς τὸ περιήλιον καὶ διήρκεσε τέσσαρας περίπου μῆνας.

3.23 Ἡ μεγάλη ἀμμοθύελλα τοῦ 1971.

Ἡ μεγάλη ἀμμοθύελλα, ποὺ ἐσάρωσε ὅλην σχεδὸν τὴν ἀρειανὴν ἐπιφάνειαν, τὸ Φθινόπωρον τοῦ 1971, κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν Ch. Capen καὶ A. Martin, παρουσιάσθη καὶ ἐξειλίχθη ὡς ἑξῆς : *

Εἰς τὰς 22 Σεπτεμβρίου 1971 μία λαμπρὰ λευκὴ ράβδωσις ἐφάνη εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον, ἐπάνω ἀπὸ τὸν «Ἑλλησπόντον», νὰ ἐκτείνεται εἰς μῆκος μὲν ἀπὸ 301° μέχρι 344° καὶ εἰς πλάτος ἀπὸ —23° ἕως —35°. Ἐπρόκειτο, συνεπῶς, περὶ τεραστίου νέφους, τοῦ ὁποῖου ὁ πυρὴν ὑπελογίσθη ἀρχικῶς ὅτι εἶχε μῆκος 2400 χλμ. Ἐκάλυπτεν ἑκτασιν 1.000.000 τετραγ. χλμ., ἥτοι σχεδὸν ὀκταπλασίαν τῆς Ἑλλάδος.

Κατὰ τὰς ἐπομένας δύο ἡμέρας τὸ «νέφος» ἀνεπτύχθη σχετικῶς βραδέως καὶ ἐκάλυπεν 1,5 ἑκατομ. τετραγ. χλμ. Ἀπὸ τὰς 24 Σεπτεμβρίου ὁμως ἔγινε πολὺ θυελλῶδες καὶ μὲ γοργὸν ρυθμὸν, ἐντὸς τεσσάρων ἡμερῶν, ἐξηπλώθη καὶ ἐσκέπασε τὴν χώραν τοῦ Ἄρεως, ποὺ φέρει τὸ ὄνομα τῆς πατρίδος μας, τὴν «Ἑλλάδα», ἐπεκτεινόμενον δὲ πρὸς δυσμὰς ἐσκέπασε καὶ τὴν Noachis, ἐπὶ μῆκους 1800 χλμ. Ἀπὸ τὰς 26 Σεπτεμβρίου ἤρχισε νὰ προεκτείνεται καὶ πρὸς βορρᾶν εἰς τὴν Pandora Fretum, ἐνῶ τὴν ἐπομένην, πρὸς δυσμὰς, εἶχε καλύψει τὴν Argyre καὶ ἔφθασε τὴν Dia, εἰς τὸ μῆκος 90° καὶ εἰς νότιον πλάτος —60°. Ἔως τὰς 28 Σεπτεμβρίου τὸ νέφος ἐξηπλοῦτο πρὸς βορρᾶν τοῦ Ἑλλησπόντου καὶ ἀπέκρυπτε διαδοχικῶς τὰς περιοχὰς Sinus Sabaeus καὶ Margaritifer Sinus.

Ἐντὸς 16 ἡμερῶν, ἥτοι μέχρι τὰς 7 Ὀκτωβρίου, εἶχε φθάσει πρὸς δυσμὰς εἰς τὸ μῆκος τῶν 180° (δυτικὸν ἄκρον τοῦ χάρτου) καὶ ἐκάλυψε τὴν Mare Cimmerium μέχρι μῆκους 240° (εἰς τὸ ἀνατολικὸν μέρος τοῦ χάρτου). Ἐν τῷ μεταξύ τὸ νέφος ἐλάμβανεν ὅλον καὶ περισσότερον κίτρινον χρῶμα καὶ ἐντὸς τοῦ Ὀκτωβρίου εἶχε καλύψει ἀρχικῶς μὲν ὁλόκληρον τὸ νότιον ἡμισφαίριον, ἔπειτα δὲ τὸ βόρειον ἡμισφαίριον τοῦ πλανῆτου.

Ὑπελογίσθη ὅτι ἡ ταχύτης μὲ τὴν ὁποίαν ἐξηπλοῦτο ἡ θύελλα, κατὰ μέσον ὅρον, ἔφθανε τὰ 40 χλμ. τὴν ὥραν.

Εἶναι χαρακτηριστικόν, ὅτι τὸ κίτρινον νέφος κατῶρθωσε νὰ ἀποκρύψῃ καὶ αὐτὸ τὸ νότιον πολικὸν πιλίδιον, τὸ ὁποῖον, λόγω τῆς ἐντόνου λευκότητός του, εἶναι δύσκολον νὰ ἀφανισθῇ ἀπὸ τὰ νέφη. Τοῦ-

* Διὰ τὴν πλήρη αἰσθητοποίησιν τοῦ σημαντικοῦ αὐτοῦ φαινομένου ἐνδείκνυται ἡ παρακολούθησις τῆς περιγραφῆς του μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ χάρτου τοῦ Ἄρεως.

το εις τὰς 26 Σεπτεμβρίου ἔχασε τὴν λαμπρότητά του καὶ εἰς τὰς 30 ἔπαυσε νὰ διακρίνεται, ἐνῶ ἀπὸ τὰς 5 Ὀκτωβρίου μία κιτρίνη καλύπτρα ἐφαίνετο εἰς τὴν θέσιν του.

Ἡ θύελλα ἤρχισε νὰ ὑποχωρῇ τὴν πρώτην ἑβδομάδα τοῦ Νοεμβρίου, ὅταν ἐφθανεν εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ἄρεως ὁ Μάρινερ IX διὰ νὰ γίνῃ δορυφόρος του τὴν 13ην Νοεμβρίου. Τὸν Δεκέμβριον ἡ ἐπιφάνεια τοῦ νοτίου ἡμισφαίριου τοῦ πλανήτου ἤρχισε καὶ πάλιν νὰ παρουσιάζῃ τοὺς διαφόρους σχηματισμοὺς τῆς, ἡμέραν καθ' ἡμέραν καὶ καθαρώτερον. Τὸ βόρειον ὅμως ἡμισφαίριον διετῆρει τὴν θολερότητά του ἀκόμη καὶ τὸν Ἰανουάριον τοῦ 1972. Πάντως, ράκη τοῦ κιτρίνου νέφους διετηροῦντο καὶ εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον, μάλιστα δὲ εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Ἑλλησπόντου, ὅπου εἶχεν ἀρχίσει ἡ θύελλα πρὶν ἀπὸ τέσσαρας μῆνας.

Αἱ φωτοηλεκτρικαὶ παρατηρήσεις τοῦ P. Boyce καὶ K. Czuia ἔδειξαν, ὅτι ἡ λαμπρότης καὶ ἡ ἀνακλαστικότητα τοῦ νέφους τῆς θυέλλης δὲν διέφερον ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα στοιχεῖα τῶν ἐρήμων τοῦ Ἄρεως, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον μαρτυρεῖ, ὅτι τὸ νέφος τοῦτο συνίστατο ἐξ ἄμμου. Ἐπρόκειτο λοιπὸν ἀσφαλῶς περὶ ἀμμοθυέλλης.

Τὸ συμπέρασμα αὐτὸ συνήχθη καὶ ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX, ὁ ὁποῖος, καθὼς ἐλέχθη, προσδιώρισεν ἀκόμη καὶ τὸ μέγεθος τῶν κόκκων τῆς ἀμμοθυέλλης, ὡς ἀνάλογον πρὸς ἐκεῖνο τῶν κόκκων τοῦ Ἄλκ.

3.24 Οἱ ἄρειανοὶ ἄνεμοι.

Ἡ κονιορτοθύελλα τοῦ 1971 ἔδωσε τὴν δυνατότητα εἰς τὰ διαστημόπλοια ποὺ εὐρέθησαν ἐκεῖ νὰ σπουδάζουν καὶ τοὺς ἀνέμους τοῦ Ἄρεως. Οὕτως, ὅπως ἀνεκοίνωσεν ὁ Br. Smith τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Νέου Μεξικοῦ, συνετάχθη ἓνας «προκαταρκτικὸς» χάρτης τῶν ἀνέμων, οἱ ὁποῖοι διεπιστώθησαν ἐπὶ τοῦ Ἄρεως ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX. Ὁ χάρτης αὐτὸς παρέχει τὰς διευθύνσεις καὶ τὰς ἐντάσεις τῶν ἀνέμων.

Βάσει τῶν ληφθεῖσων φωτογραφιῶν ὁ μέσος ὅρος τῆς ταχύτητος τοῦ ἀνέμου τῆς κονιορτοθυέλλης ὑπελογίσθη εἰς 25 ἕως 40 χλμ. τὴν ὥραν, ἐνῶ εἰς τὸ μέγιστον τῆς ἐντάσεώς της, ἡ ταχύτης του ἔφθανε καὶ τὰ 250 χλμ. τὴν ὥραν.¹²

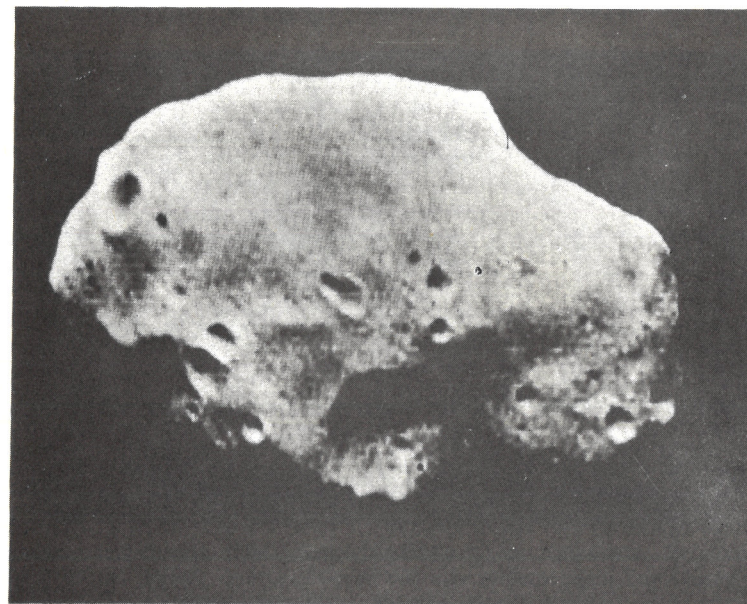
12. Δέον νὰ σημειωθῇ ὅτι ἡ ταχύτης τοῦ ἀνέμου εἰς τὴν Γῆν σπανιότατα δύναται νὰ φθάσῃ — καὶ μόνον εἰς τὴν θάλασσαν — τὰ 220 χλμ. τὴν ὥραν (δύναμις ἀνέμου 17 τῆς κλίμακος Beaufort), ἐνῶ ἡ ταχύτης τοῦ Τυφῶνος (δύναμις 12) δὲν ὑπερβαίνει οὔτε τὰ 130 χλμ. τὴν ὥραν.

Ε' ΟΙ ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΙ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

3.25 Ὁ Φόβος καὶ ὁ Δεῖμος.

Ὁ μεγαλύτερος τῶν δύο δορυφόρων τοῦ Ἄρεως, ὁ Φόβος, ἐκτὸς τῆς ἀνωμαλίας του νὰ κινῆται περὶ τὸν πλανήτην ἐντὸς 7 ὥρ. 39 λ., ἥτοι εἰς χρόνον πολὺ βραχύτερον τῆς περιστροφῆς τοῦ Ἄρεως, τῶν 24 ὥρ. 37 λ., εἶχε διαπιστωθῇ ὅτι παρουσίαζε καὶ μίαν ἀκόμη ἀνωμαλίαν· ἡ λαμπρότης του μετεβάλλετο συνεχῶς χωρὶς περιοδικότητα. Τοῦτο ὠδήγησεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ὁ Φόβος θὰ ἔπρεπε νὰ μὴ ἔχῃ σχῆμα σφαιρικόν, ἀλλ' ἀνώμαλον, ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει μὲ ὅσους ἀστεροειδεῖς παρουσιάζουν ἀνωμάλους φωτεινὰς κυμάνσεις.

Τὸ 1969 ὁ Μάρινερ VII ἀπεκάλυψεν, ὅτι πράγματι ὁ Φόβος εἶχε σχῆμα πατάτας. Δὲν εἶχεν ὅμως ἐπιτευχθῇ νὰ ληφθῇ μία καλὴ φωτογραφία του. Κατόπιν τούτου, εἰς τὸ πρόγραμμα τοῦ Μάρινερ IX



Σχ. 10.

Φωτογραφία τοῦ δορυφόρου τοῦ Ἄρεως Φόβου, ληφθεῖσα ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX. Διακρίνεται καθαρά ἡ ἀνώμαλος μορφή τῆς ἐπιφανείας του καὶ τὸ ἀκανόνιστον σχῆμα του. Ἡ πληθώρα μικρῶν κρατήρων εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του δηλοῖ, ὅτι ὁ Φόβος εἶναι πολὺ μεγάλης ἡλικίας.

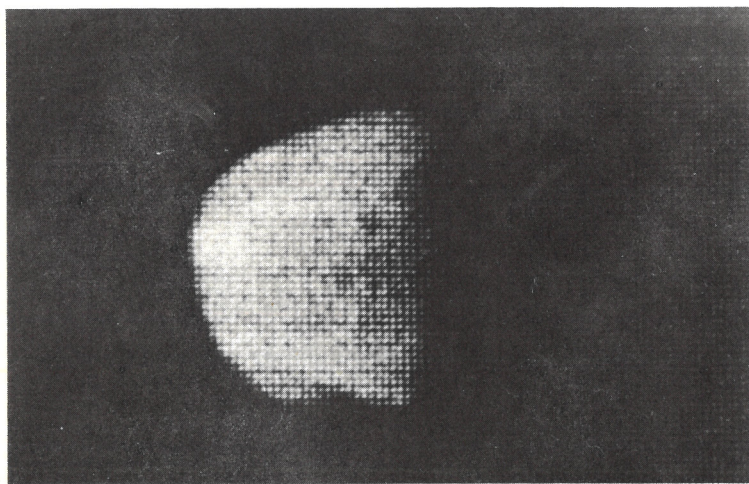
περιελαμβάνετο καὶ ἡ φωτογράφησις ἀμφοτέρων τῶν δορυφόρων τοῦ Ἄρεως.

Πράγματι, ὁ Μάρινερ IX ἐπέτυχε τὴν κατ' ἐπανάληψιν φωτογράφησιν τόσον τοῦ Φόβου, ὅσον καὶ τοῦ Δείμου, ἐκ τῆς σπουδῆς δὲ τῶν φωτογραφιῶν τούτων προκύπτουν τὰ ἑξῆς :

α'. *Φόβος*. Ὁ μεγαλύτερος δορυφόρος, ὁ Φόβος, ἔχει τόσον ἀνώμαλον σχῆμα, ὥστε τὸ μὲν μήκος του νὰ φθάνη τὰ 26 χλμ., τὸ δὲ πλάτος του νὰ περιορίζεται εἰς τὰ 21 χλμ. (Σχ. 10).

Ἐπὶ τοῦ Φόβου ὑπάρχουν ἄφθονοι μεγάλοι καὶ μικροὶ κρατῆρες, ὁ μεγαλύτερος τῶν ὁποίων ἔχει διάμετρον, ποὺ φθάνει τὰ 6,5 χλμ. Ἡ ἐπιφάνειά του, ἐν γένει, παρουσιάζεται πολὺ περισσότερον τραχεῖα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ Δείμου. Ἡ μορφή της μαρτυρεῖ, ὅτι ὁ Φόβος πρέπει νὰ εἶναι πολὺ μεγάλης ἡλικίας, νὰ ἔχη δὲ καὶ πολὺ μεγάλην συνεκτικότητα.

β'. *Δεῖμος*. Ὁ ἄλλος δορυφόρος, ὁ Δεῖμος, εἶναι σῶμα πολὺ μικρότερον τοῦ Φόβου, ἐπίσης δὲ ἀνωμάλου μορφῆς. Τὸ μήκος του, κατὰ



Σχ. 11.

Φωτογραφία τοῦ μικροτέρου ἐκ τῶν δύο δορυφόρων τοῦ Ἄρεως, Δείμου, ληφθεῖσα ἀπὸ τὸν Μάρινερ IX ἐξ ἀπόστασεως 8500 χλμ.

μίαν διεύθυνσιν, φθάνει τὰ 11 χλμ., ἐνῶ κατὰ πλάτος περιορίζεται εἰς τὰ 8,8 χλμ. (Σχ. 11).

Ἐξ αὐτῶν τῶν δεδομένων προκύπτει, ὅτι ὁ Δεῖμος εἶναι ὁ μικρό-

τερος ἐξ ὧν τῶν δορυφόρων — τῶν 32 — τοῦ ἡλιακοῦ μας συστήματος.

3.26 Προέλευσις τῶν δορυφόρων τοῦ Ἄρεως.

Αἱ πληροφορίες περὶ τῆς μορφῆς τοῦ Φόβου ἐνισχύουν τὴν ἂποψιν ὅτι ὁ δορυφόρος αὐτὸς εἶναι μᾶλλον ἓνας μεγάλος μετεωρίτης ἢ ἓνας μικρὸς ἀστεροειδής, ὁ ὁποῖος ἠγρεύθη κάποτε ἀπὸ τὸν Ἄρην καὶ ἠναγκάσθη νὰ κινῆται περὶ τὸν πλανήτην.

Δυνατὸν ὅμως, τόσον ὁ Φόβος ὅσον καὶ ὁ Δεῖμος νὰ εἶναι τὰ κατάλοιπα ἑνὸς μεγάλου δορυφόρου, ὁ ὁποῖος, καθὼς ἐκινεῖτο ἄλλοτε περὶ τὸν Ἄρην, ἐξεπέρασε τὸ ὄριον τοῦ Roche¹³, ἐξερράγη καὶ διελύθη.

5' Η ΖΩΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

3.27 Αἱ ἀρνητικαὶ ἐνδείξεις.

Τὸ πολὺ ἀμφίβολον τῆς ὑπάρξεως ὕδατος εἰς τὸν Ἄρην, ἐν ὑγρᾷ καταστάσει· ἡ σύνθεσις τῆς ἀτμοσφαίρας του ἐκ τοῦ δηλητηριώδους διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος· ἡ παρουσία μικρᾶς μᾶλλον ποσότητος ὀξυγόνου εἰς αὐτήν· καί, κατὰ δεύτερον λόγον, αἱ πολὺ χαμηλαὶ τιμαὶ θερμοκρασίας εἰς τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ἐπιφανείας τοῦ πλανήτου· ὅλα αὐτὰ πείθουν ἀπολύτως, ὅτι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ περιμένη κανεὶς ἐπὶ τοῦ Ἄρεως μίαν ζωὴν ἀνάλογον πρὸς ἐκείνην ποὺ γνωρίζομεν ἐπὶ τῆς Γῆς. Διὰ τοῦτο καὶ ἐξακολουθεῖ νὰ κρατῇ ὡς πιθανωτέρα ἡ ἂποψις, ὅτι ἂν ὑπάρχη κάποια ζωὴ ἐπὶ τοῦ γείτονος πλανήτου, αὕτη θὰ πρέπει νὰ περιορίζεται εἰς τὴν φυτικὴν καὶ μάλιστα εἰς ἐκεῖνα τῶν εἰδῶν βλαστήσεως, τὰ ὁποῖα ἐπὶ τῆς Γῆς λογίζονται ὡς τὰ πλέον ἀτελῆ.

Γενικώτερον, τὰ νεώτερα περὶ Ἄρεως δεδομένα φανερώουν, ὅτι ὁ πλανήτης αὐτὸς παρουσιάζει συνθήκας «ἀμειλίκτως ἐχθρικὰς» πρὸς τὰς γνωστὰς εἰς τὴν Γῆν μας μορφὰς τῆς ζωῆς. Διὰ τοῦτο ἀκριβῶς καὶ

13. Ὅπως ἀπέδειξεν ὁ Roche, ἐὰν εὐρεθῇ κάποιος δορυφόρος εἰς ἀπόστασιν ἀπὸ τὸν πλανήτην του μικροτέραν ὠρισμένης τιμῆς, τότε ὅπωςδήποτε θὰ ἐκραγῇ. Τοῦτο ἀκριβῶς συνέβη εἰς δορυφόρον τοῦ Κρόνου, κινούμενον ἄλλοτε εἰς ἀπόστασιν 2,3 ἀκτίνων τοῦ Κρόνου, ὁ ὁποῖος ἐξερράγη καὶ ἐκ τῶν συντριμμάτων του ἐγίναν οἱ δακτύλιοι τοῦ πλανήτου τούτου.

ὁ Harold Masursky, ἐπικεφαλῆς τοῦ Γεωλογικοῦ τμήματος εἰς τὰς ἐρεῦνας διὰ τοῦ Μάρινερ IX λέγει, ὅτι «δὲν ὑπάρχει ἀπολύτως καμμία ἔνδειξις περὶ ὑπάρξεως ζωῆς εἰς τὸν Ἄρην».

3.28 Ἐλπιδοφόροι προοπτικαὶ ταχείας διαλευκάνσεως τοῦ ζητήματος τῆς ζωῆς εἰς τὸν Ἄρην.

Ἴσως πολὺ συντόμως νὰ ἔχη λάβει τὴν ὀριστικὴν ἀπάντησίν του τὸ μέγα, πράγματι, ἐρώτημα : Ὑπάρχει ἢ ἔστω ὑπῆρξε ποτὲ ζωὴ εἰς τὸν Ἄρην ; Αἱ διανοιγόμεναι προοπτικαὶ εἶναι αἱ ἑξῆς :

Α'. Ἔως ὅτου φθάσουν εἰς τὸν Ἄρην ἐπηνδρωμένα διαστημόπλοια, ὁ μόνος τρόπος ἐμμέσου ἐλέγχου τῆς παρουσίας ζωῆς ἐπ' αὐτοῦ εἶναι ἡ ἀνίχνευσις τῆς ὑπάρξεως ὄζοντος εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν. Διότι αἱ βιολογικαὶ δραστηριότητες καὶ ἀπὸ ἀτελεῖς ἀκόμη ὀργανισμοὺς προϋποθέτουν, ἀλλὰ καὶ συνεπάγονται τὴν παρουσίαν ὀξυγόνου. Τοῦτο ὅμως, διὰ τῆς ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας τοῦ Ἡλίου, μεταβάλλεται εἰς ὄζον. Συνεπῶς, ἡ ὑπαρξὶς ὄζοντος εἰς τινὰς ἀξιολόγους ποσότητας, θὰ ἦτο δυνατόν νὰ θεωρηθῇ ὅτι δηλοῖ τὴν συνύπαρξιν ἐπὶ τοῦ Ἀρεως κάποιας μορφῆς ζωῆς.

Ἐπειδὴ δέ, ἐπὶ πλεον, ἡ ὑπεριώδης ἀκτινοβολία τοῦ Ἡλίου προκαλεῖ τὸν θάνατον πάσης ζωῆς, ἂν δὲν ἐξουδετερωθῇ δι' ἀπορροφήσεως τῆς ὑπὸ στρώματος ὄζοντος τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ πλανήτου, διὰ τοῦτο εἶναι δυνατόν νὰ λεχθῇ, ὅτι ἡ παρουσία ἢ ἡ ἔλλειψις ὄζοντος εἰς τὴν ἀρειανὴν ἀτμόσφαιραν ἀποτελεῖ ἀσφαλὲς κριτήριον τῆς ὑπάρξεως ἢ μὴ ζωῆς ἐπὶ τοῦ Ἀρεως.

Β'. Ὅταν ὅμως φθάσουν ἐπιτυχῶς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ Ἀρεως διαστημικαὶ συσκευαί, ὥς αἱ ἄκατοι τῶν Ρωσικῶν Μάρς τοῦ 1971, τότε θὰ εἶναι καὶ πάλιν δυνατόν, ὅπως λέγει ὁ διευθυντὴς τοῦ Ἀστεροσκοπίου τοῦ Pic du Midi καθηγητῆς τῆς Σορβόνης Jean Rösch, νὰ ἐλεγχθῇ τὸ ζήτημα τῆς ζωῆς ἐπὶ τοῦ Ἀρεως ἀπολύτως.

Πρὸς τοῦτο, λέγει ὁ Rösch, «μελετᾶται ἓνα μηχανικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν προσεδάφισιν τοῦ ὀχήματος θὰ ἐκτυλίξῃ μερικὰς ταινίας scotch tape μήκους πολλῶν δεκάδων μέτρων, τὰς ὁποίας κατόπιν θὰ ξανατυλίξῃ. Αἱ ταινίαι αὗται φυσικὰ θὰ ἔχουν ἔλθει εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἐδάφους καὶ θὰ ἔχουν ἀποκομίσει δείγματα ἐκ τῆς ἐπαφῆς των. Θὰ τοποθετηθοῦν κατόπιν ἐπὶ ἑνὸς μικροσκοπίου ἐφωδισμένου διὰ τηλεοπτικῆς μηχανῆς, ἡ ὁποία θὰ ἀποστέλῃ εἰς τὴν Γῆν τὰς εἰκό-

νας τῶν ληφθέντων δειγμάτων. Οἱ βιολόγοι καὶ οἱ βιοχημικοὶ πιστεύουν, ὅτι τὸ πείραμα τοῦτο θὰ δώσῃ ὀριστικὴν ἀπάντησιν εἰς τὸ ἐρώτημα, ἐὰν ὑπάρχουν ζωντανὰ κύτταρα ἐπὶ τοῦ Ἀρεως».

Λοιπόν, ἂς περιμείνωμεν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Antoniadis E. M., La planète Mars, Paris 1930.
- Belton M. J. S. - Hunten D. M., The Distribution of CO₂ on Mars: A Spectroscopic Determination of Surface Topography, Icarus, vol. 15, no 2, Oct. 1971.
- Braun W. Von - Ordway F. I., Παγκόσμιος 'Ιστορία της 'Αστροναυτικής, τ. III, Μετάφρ. Ν. Γ. Παπαδημητρίου, 'Αθήναι, 1972.
- Capen C. F. - Martin L. J., Mars Great Storm of 1971, Sky and Telescope, vol. 43, no 2, Feb. 1972.
- Carnuth W., Mariner 6 und 7 - ein Rückblick, Sterne und Weltraum, Feb. 1972.
- Δελτίον U.S.I.S. «'Επιστῆμες» — S 452, 11 Φεβρ. 1972.
- Farmer C. B., The Strengths of H₂O Lines in the 8200 Å Region and their Application to High Dispersion Spectra of Mars, Icarus, vol. 15, no 2, Oct. 1971.
- Firsoff V. A., The planet Mars, Science Journal, Jul. 1965.
- Flammarion G. - Danjon A., Astronomie Populaire (Camille Flammarion), Paris 1960.
- Focas J. H., Étude photométrique de la variation saisonnière de la brillance des régions sombres de la planète Mars, Comp. Rend. Acad. Scien. de Paris, t. 248, p. 626-629, 16 Fév. 1959.
- Focas J. H., Étude photométrique et polarimétrique des phénomènes saisonniers de la planète Mars, Thèse, Univ. de Paris, Serie no 924, no d'ordre 948, 6 Mars 1961.
- Focas J. H., Seasonal evolution of the fine structure of the dark areas of Mars, Planet. Space Sci, 1962, Vol. 9, pp 371-381.
- Kirby T. B. - Robinson J. C., Dust Storm Observations from New Mexico, Sky and Telescope, vol. 42, no 5, Nov. 1971.
- Margolis J. S. - Schorn R. A. J. - Young L. D. G., High Dispersion Spectroscopic Studies of Mars. V. A Search for Oxygen in the Atmosphere of Mars, Icarus, vol. 15, no 2, Oct. 1971.
- Richardson R. S. - Bonestell Ch., Mars, N. Y. 1964.
- Rösch J., 'Υπάρχει ζωή εις τὸ Σύμπαν ἐκτὸς τῆς Γῆς; Διάλεξις εις Εὐγενίδειον 'Ιδρυμα, 6 Μαΐου 1970.
- Rousseau P., Mars, terre mystérieuse, Paris 1941.
- Rudaux L. - Vaucouleurs G. de, Astronomie, Paris 1948.
- Thomson J. H., Radar Astronomy of the planets. Science Journal, Oct. 1965.
- Vaucouleurs G. de, A Mars Chart for the Mariner Flights, Sky and Telescope, vol. 41, no 5, May 1971.
- Watts R. N., Mariner 9 to orbit Mars, Sky and Telescope, vol. 41, no 6, Jun. 1971.

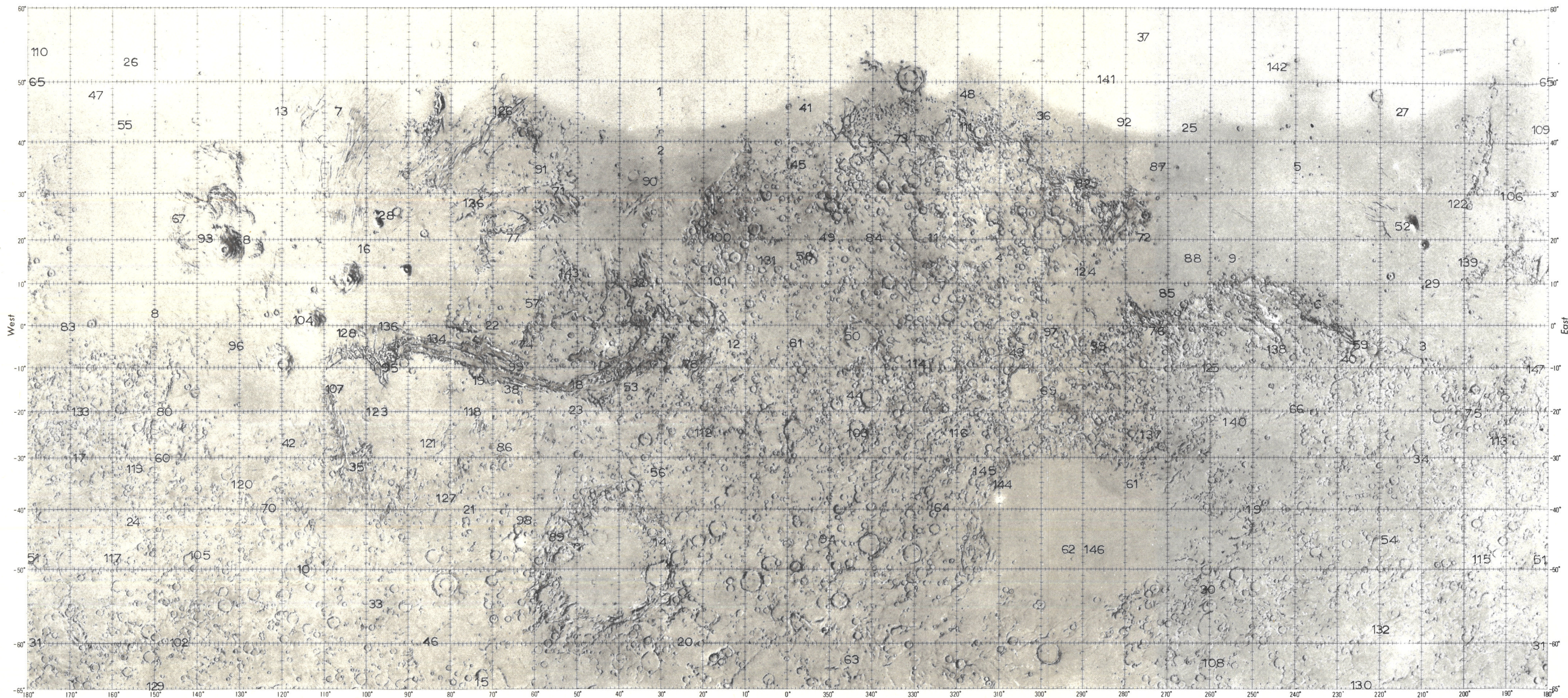
- Watts R. N., Three spacecraft study the red planet, Sky and Telescope, vol. 43, no 1, Jan. 1972.
- Watts R. N., Soviet exploration of Mars, Sky and Telescope, vol. 43, no 2, Feb. 1972.
- Watts R. N., Some Mariner 9 observations of Mars, Sky and Telescope, vol. 43, no 4, Apr. 1972.
- Wiedemann E., Mars im Jahr 1971, Orion, Zeitsch. Schweiz. Astr. Gesell. Feb. 1972.
- Χασάπη Κ. Σ., Σύγχρονος 'Εκλαϊκευμένη 'Αστρονομία, 'Αθήναι 1957.
- Χασάπη Κ. Σ., «'Αρης», Παγκόσμιος 'Ετησίαι 'Εγκυκλοπαίδεια «Κόσμος», 'Αθήναι 1968.

ΠΙΝΑΞ ΑΡΕΙΑΝΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

1 Acidalium, Mare	30 +48	51 Electris	180 —48	100 Oxia	18 +20
2 Achillis Pons	30 +38	52 Elysium	215 +23	101 Oxia Palus	17 +10
3 Aeolis	210 —05	53 Eos	37 —15	102 Palinuri Fretum	145 —60
4 Aeria	310 +15	54 Eridania	218 —45	103 Pandorae Fretum	345 —25
5 Aetheria	240 +35	55 Euxinus Lacus	157 +43	104 Pavonis Lacus	114 0
6 Aethiopis	235 +05	56 Erythraeum, Mare	30 —33	105 Phaethontis	140 —48
7 Alba	106 +45	57 Ganges	60 +05	106 Phlegra	190 +30
8 Amazonis	150 +03	58 Gehon	357 +16	107 Phoenicis Lacus	108 —15
9 Amenthes	255 +15	59 Gomer Sinus	225 —05	108 Promethei Sinus	260 —62
10 Aonius Sinus	115 —50	60 Gorgonum Sinus	149 —30	109 Propontis I	182 +43
11 Arabia	325 +20	61 Hadriacum, Mare	278 —35	110 Propontis II	177 +55
12 Aram	13 —05	62 Hellas	294 —47	111 Protonilus	318 +42
13 Arcadia	120 +45	63 Hellespontica		112 Pyrrhae Regio	20 —25
14 Argyre I	30 —46	Depressio	345 —62	113 Rasena	192 —26
15 Argyre II	72 —65	64 Hellespontus	323 —40	114 Sabaeus Sinus	330 —10
16 Asdraeus Lacus	100 +18	65 Hercules Pons	180 +50	115 Scamander	197 —48
17 Atlantis	168 —30	66 Hesperia	240 —20	116 Serpentis, Mare	320 —25
18 Aurorae Sinus	50 —14	67 Hougeria	144 +25	117 Simois	160 —48
19 Ausonia	250 —40	68 Hougerius Lacus	130 +20	118 Sinai	75 —20
20 Australe, Mare	25 —60	69 Iapygia	298 —15	119 Sirenum, Mare	155 —32
21 Bosporos	75 —40	70 Icaria	123 —40	120 Sirenum Sinus	130 —35
22 Candor	70 0	71 Idaeus Fons	53 +30	121 Solis Lacus	85 —27
23 Capri Cornu	50 —20	72 Isidis Regio	275 +20	122 Styx	202 +28
24 Caralis Fons	155 —42	73 Ismenius Lacus	333 +40	123 Syria	98 —20
25 Casius	265 +42	74 Juventae Fons	62 —05	124 Syrtis Major	290 +12
26 Gastorius Lacus	155 +53	75 Laestrygonum Sinus	198 —20	125 Syrtis Minor	260 —10
27 Cebrenia	215 +45	76 Libya	272 —01	126 Tempe	68 +45
28 Ceraunius	95 +25	77 Lunae Palus	65 +20	127 Thaumasia	82 —38
29 Cerberus	208 +10	78 Margaritifer Sinus	23 —10	128 Tharsis	105 —03
30 Chersonesus	260 —53	79 Melas Lacus	73 —13	129 Thyle I	150 —67
31 Chromium, Mare	180 —60	80 Memnonia	148 —20	130 Thyle II	225 —67
32 Chryse	35 +10	81 Meridiani Sinus	358 —05	131 Thymiamata	5 +15
33 Chrysokeras	98 —55	82 Meroe	290 +32	132 Tiphys Fretum	220 —57
34 Cimmerium, Mare	210 —30	83 Mesogaea	170 0	133 Titanum Sinus	168 —20
35 Claritas	102 —32	84 Moab	340 +20	134 Tithonius Lacus	83 —03
36 Coloe Palus	299 +44	85 Moeris Lacus	270 +08	135 Tractus Albus	
37 Copais Palus	275 +56	86 Nectar	67 —28	(Australis)	95 0
38 Coprates	65 —15	87 Neith Regio	272 +35	136 Tractus Albus	
39 Crocea	285 —05	88 Nepenthes	265 +15	(Borealis)	75 +28
40 Cyclopum Sinus	226 —08	89 Nereidum Fretum	55 —45	137 Trinacria	275 —25
41 Cydonia	355 +45	90 Niliacus Lacus	32 +32	138 Tritonis Sinus	245 —06
42 Daedalia	118 —27	91 Nilokeras	58 +34	139 Trivium Charontis	200 +15
43 Deltoton Sinus	305 —07	92 Nilosyrtis	280 +43	140 Tyrrhenum, Mare	255 —22
44 Deucalionis Regio	345 —17	93 Nix Olympica	138 +20	141 Umbra	285 +50
45 Deuteronilus	357 +35	94 Noachis	350 —45	142 Utopia	245 +52
46 Dia	85 —60	95 Noctis Lacus	94 —10	143 Xanthe	52 +12
47 Diacria	163 +48	96 Nodus Gordii	130 —05	144 Yaonis Fretum	310 —35
48 Dioscuria	318 +48	97 Oenotria	298 —02	145 Yaonis Regio	315 —33
49 Eden	350 +20	98 Ogygis Regio	63 —42	146 Zea Lacus	290 —47
50 Edom	345 —03	99 Ophir	65 —10	147 Zephyria	182 —10

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : Α/ΦΩΝ Γ. ΡΟΔΗ - ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ 59 - ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΝ



DEPARTMENT OF THE INTERIOR UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY PRELIMINARY MARS CHART

South

MERCATOR PROJECTION SCALE 1:25 000 000 AT 0° LATITUDE



