

## ΟΙ ΛΕΥΚΟΙ ΝΑΝΟΙ ΑΣΤΕΡΕΣ

Αί σύγχρονοι αστρονομικοί ἔρευναι ἐπὶ τῆς χημικῆς συστάσεως καὶ τῆς φυσικῆς καταστάσεως τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἐπεξέτειναν τὰ στενὰ ὄρια τῶν ἐπιγείων φυσικοχημικῶν ἐργαστηρίων μέχρι τῶν εἰς τεραστίας ἀφ' ἡμῶν ἀποστάσεις εὐρισκομένων οὐρανίων σωμάτων, ἕκαστον τῶν ὁποίων θὰ ἠδύνατο νὰ θεωρηθῆ ὡς παμμέγιστον χωνευτήριον, ἐν τῷ ὁποίῳ ἡ ὕλη διατελεῖ ὑπὸ συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας ἀσυλλήπτως διαφόρους ἐκείνων, ὑφ' ἃς συναντῶμεν αὐτὴν ἐπὶ τοῦ ἡμετέρου πλανήτου.

Ἀπὸ μακρᾶς σειρᾶς αἰώνων ἡ πείρα ἐδίδαξεν εἰς τὸν ἄνθρωπον ὅτι ἡ ὕλη ἀπαντᾷ ἐν τῷ κόσμῳ ὑπὸ τρεῖς μορφάς: τὴν στερεάν, τὴν ὑγρὰν καὶ τὴν ἀερίαν. Αἱ νεώτεραι ὅμως αστρονομικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῶν φασμάτων τῶν ἀπλανῶν ἀπέδειξαν ὅτι εἰς τὰς ἀνωτέρω τρεῖς κλασικὰς μορφὰς τῆς ὕλης πρέπει νὰ προσθῆσωμεν ὡς τετάρτην ἐκείνην, καθ' ἣν τὰ ἀπαρτίζοντα ἕκαστον χημικὸν στοιχεῖον ἄτομα εὐρίσκονται ἐν «ιονισμῷ», δηλ. ἔχουσι ἀποστερηθεῖ, δαπάνῃ τεραστίων ποσῶν ἐνεργείας, ἐνὸς ἢ πλείονων ἀρνητικῶς πεφορτισμένων ἠλεκτρονίων ἐκ τῶν περιστρεφόμενων ἐπὶ ἰδίῳ τροχιῶν δίκην πλανητῶν περίξ τοῦ ἐκ πρωτονίων καὶ ἠλεκτρονίων θετικοῦ πυρήνος ἐκάστου ἀτόμου.

Ἐπειδὴ αἱ διαστάσεις ἐκάστου ἀτόμου ἐξαρτῶνται ἐκ τῶν διαστάσεων τῶν τροχιῶν τῶν ἐξωτερικῶν αὐτοῦ ἠλεκτρονίων καὶ ἐπειδὴ ὁ πυρὴν ἐκάστου ἀτόμου συγκεντρώνει ἐν ἑαυτῷ ὀλόκληρον σχεδὸν τὴν μᾶζαν αὐτοῦ, εἶνε προφανὲς ὅτι ἡ πυκνότης, τῆς ὕλης, ἐξ ἧς ἀπαρτίζεται σῶμά τι, θὰ εἶνε τόσον μεγαλειτέρα, ὅσον ἰσχυρότερος τυγχάνει ὁ ἰονισμὸς τῶν ἀτόμων ἐν αὐτῇ, τουτέστιν ὅσον περισσότερα ἐξωτερικὰ ἠλεκτρόνια ἔχουσι ἀποσπασθεῖ ἀφ' ἐκάστου ἀτόμου.

Ἐπὶ τοιαύτην μορφήν ἰονισμοῦ καὶ κατὰ συνέπειαν ὑπὸ τεραστίαν συμπύκνωσιν εὐρίσκεται ἡ ὕλη ἐπὶ ὠρισμένων ἀπλανῶν ἀστέρων, οἱ ὁποῖοι ἀπεκλήθησαν ὑπὸ τῶν ἀστρονόμων «λευκοὶ νάνοι» νάνοι μὲν, λόγῳ τῆς ἐξόχως μεγάλης πυκνότητος, ἥτοι τῆς συγκεντρώσεως μεγάλης μάζης ἐντὸς σχετικῶς μικροῦ ὄγκου, λευκοὶ δέ, λόγῳ τοῦ χρώματος, ὅπερ ἔχει ἡ φωτεινὴ αὐτῶν ἀκτινοβολία, συνεπεία τῆς ἐπ'

αὐτῶν ἐπικρατούσης ὑψίστης θερμοκρασίας.

Τυπικὸς ἀντιπρόσωπος τῶν ἀπλανῶν τῆς κατηγορίας ταύτης ἦτο μέχρις ἐσχάτων ὁ λεγόμενος «Συνοδὸς τοῦ Σειρίου».

Ἐπὶ τὸ ὄνομα τοῦ Σειρίου ἢ α Μεγάλου Κυνὸς εἶνε γνωστὸς ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος ὁ σχεδὸν κατὰ τὴν ἐπέκτασιν τῆς εὐθείας, ἐφ' ἧς κεῖνται οἱ ἀπαρτίζοντες τὸν «Τελαμῶνα τοῦ Ὁρίωνος» τρεῖς ἀστέρες, ἀπαντῶμενος καὶ ὑπὲρ πάντα ἄλλον λαμπρότατος ἀπλανῆς. Ὁ ἀστὴρ οὗτος φαίνεται τόσον λαμπρὸς, ὅχι τόσον δι' ἄλλον τινα λόγον, ὅσον ἕνεκα τοῦ ὅτι εὐρίσκεται σχετικῶς πρὸς ἄλλους ἀστέρας ἐγγύτερον ἡμῶν, ἥτοι περὶ τὰ 8,8 ἔτη φωτὸς ἢ περὶ τὰ 84 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα.

Ἦδη ἀπὸ τοῦ 1844 ὁ γερμανὸς ἀστρονόμος Bessel ἐκ τῶν ἀνωμαλιῶν τῆς ἰδίας κινήσεως τοῦ ἐν λόγῳ ἀπλανοῦς, ἐμάντευσεν ὅτι ὁ Σείριος ἀκολουθεῖται ὑπὸ συνοδοῦ, παρέλκοντος αὐτόν, κατὰ δὲ τὸ 1862 ὁ Alvan Clark, κατασκευαστὴς τηλεσκοπίων, σκοπεύσας τὸν Σείριον πρὸς δοκιμὴν τηλεσκοπίου, ὅπερ εἶχε κατασκευάσει διὰ τὸ Ἀστεροσκοπεῖον τοῦ Dearborn, ἐδικαίωσε τὰς ὑπονοίας τοῦ Bessel, ἀνακαλύψας ἐντὸς τῆς αἰγλῆς τοῦ Σειρίου τὸν μόλις διακρινόμενον ἀμυδρὸν συνοδόν του.

Ὁ συνοδὸς τοῦ Σειρίου ἀνεδείχθη συντόμως ἐν ἐκ τῶν μάλιστα ἐνδιαφερόντων οὐρανίων σωμάτων. Ἐκ μικρομετρικῶν μετρήσεων ὑπελογίσθη ἡ τροχία του καὶ μεταξὺ ἄλλων εὐρέθη ὅτι, ἀπέχων τοῦ Σειρίου περὶ τὰ 3.000 ἐκ. χμ. περιφέρεται περὶ αὐτὸν ἐντὸς 50 ἐτῶν περίπου καὶ ἔχει μᾶζαν ἴσην πρὸς τὸ 1)3 τῆς μάζης τοῦ Σειρίου ἢ πρὸς τὰ 0,85 τῆς μάζης τοῦ Ἡλίου, δοθέντος ὅτι ἡ μᾶζα τοῦ ἡμετέρου Ἡλίου εἶνε κατὰ 2,4 φορές μικροτέρα τῆς τοῦ Σειρίου. Ἐπὶ πλέον ἐκ φωτομετρικῶν παρατηρήσεων εὐρέθη ὅτι ὁ συνοδὸς ἐκπέμπει φῶς ἴσον πρὸς τὸ 1:10.000 τοῦ φωτὸς τοῦ Σειρίου ἢ τὸ 1:360 τοῦ φωτὸς τοῦ Ἡλίου, δι' ὃ καὶ ὑπετέθη ὅτι ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἀστέρων, οἱ ὁποῖοι τείνουσι, λόγῳ γήρατος, πρὸς ἀπόσβεσιν. Ὅπως ὅμως ἀπέδειξαν αἱ παρατηρήσεις τοῦ ἀμερικανοῦ ἀστρονόμου Adams, ὁ συνοδὸς ἔχει τὸ αὐτὸ φάσμα, ὅπερ καὶ ὁ Σείριος, ἄρα καὶ τὴν ἰδίαν μετ' αὐτοῦ θερμοκρασίαν. Συνεπῶς ἡ ἀσθενὴς λάμψις τοῦ συνοδοῦ δὲν προέρχεται ἐξ ἀδυναμίας

ἐν τῇ ἐκπομπῇ φωτεινῆς ἀκτινοβολίας, ἀλλ' ὀφείλεται εἰς τὴν σχετικῶς πρὸς τὸν Σείριον μικροτέραν ἔκτασιν τῆς ἐπιφανείας του. Ἐντεῦθεν ὑπελογίσθη ὅτι ὁ συνοδὸς τοῦ Σειρίου ἔχει ἐπιφάνειαν τὴσιν, ὄσιν καὶ σφαῖρα ἀκτίνος 19.000 χμ. Ἄλλ' ἀφοῦ ἐντὸς σφαίρας τοιαύτης ἀκτίνος εὐρίσκειται συγκεντρωμένη μᾶζα 25.000 φορὰς μεγαλειότερα τῆς μάζης τῆς Γῆς, ἢ πυκνότης τοῦ συνοδοῦ τοῦ Σειρίου πρέπει νὰ εἶνε 61.000 φορὰς μείζων τῆς τοῦ ὕδατος.

Τὰ πορίσματα ταῦτα ἐγένοντο ἀρχικῶς δεκτὰ μετὰ τινος δυσπιστίας, μέχρις ὅτου ἀπεδείχθη ὅτι λόγῳ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ἣτις ἐπικρατεῖ ἐπὶ τῶν ἀπλανῶν, τὰ ἄτομα ἀποστεροῦνται τῶν ἐξωτερικῶν συστημάτων ἠλεκτρονίων καὶ ἡ ὕλη ἀποκτᾷ οὕτω πυκνότητα ἀφαντάστως μείζονα τῆς γνωστῆς ἐπὶ τῆς Γῆς.

Ἐὰν ὄντως τοῦτο συνέβαινεν ἐπὶ τοῦ συνοδοῦ τοῦ Σειρίου, αἱ γραμμαὶ τοῦ φάσματος αὐτοῦ, συμφώνως πρὸς τὰ πορίσματα τῆς θεωρίας τῆς σχετικότητος, ὄφειλον νὰ παρουσιάζωσι μετάθεσιν πρὸς τὸ ἐρυθρὸν. Ταῦτα ἔχων ὑπ' ὄψει ὁ Adams ἐσκέφθη ὅτι, ἐὰν ἡ ἔντασις τῆς βαρύτητος εἶνε πράγματι τεραστία ἐπὶ τοῦ συνοδοῦ τοῦ Σειρίου, ἢ τοιαύτη μετάθεσις τῶν γραμμῶν τοῦ φάσματος, ἢ ὁποία ἦτο δύσκολον νὰ μετρηθῇ προκειμένου περὶ ἄλλων ἀστέρων, ὄφειλε νὰ εἶνε αἰσθητὴ εἰς τὴν περιπτῶσιν τοῦ συνοδοῦ τοῦ Σειρίου. Ὄντως ὁ Adams, λαβὼν φωτογραφίας τοῦ φάσματος τοῦ Συνοδοῦ διὰ τοῦ ἐν M. Wilson τηλεσκοπίου τῶν 2,57 μέτρων, ἐπεβεβαίωσε τὰ ἀνωτέρω καὶ συνήγαγεν ὅτι ὁ συνοδὸς τοῦ Σειρίου εἶνε 2.000 φορὰς πυκνότερος τοῦ λευκοχρόσου.

Μεταγενέστεραι ἔρευναι ὠδήγησαν κατὰ τὸ 1926 τοὺς ἀστρονόμους Innes καὶ Van der Bos ἐν Johannesburg εἰς τὴν ἀνακάλυψιν καὶ δευτέρου συνοδοῦ τοῦ Σειρίου μεγέθους 12ου περίπου.

Κατὰ τὸ 1935 ὁ ἀστρονόμος Kuiper ἀνεκάλυψεν ἀστέρρα μεγέθους 13,5, φωτογραφήσας δὲ τὸ φάσμα αὐτοῦ διὰ τοῦ τηλεσκοπίου τῶν 90 ἑκατοστομέτρων τοῦ Ἀστεροσκοπείου τοῦ Lick κατόπιν ἐπταώρου ἐκθέσεως τῆς φωτογραφικῆς πλακός, παρατήρησεν ὅτι τὸ λεπτὸν φάσμα οὐδαμῶς παρουσιάζει χαρακτηριστικὴν τινα γραμμὴν, ὁρατὴν εἴτε διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ εἴτε διὰ μικροφωτομέτρου. Ἐκ τῆς σπουδῆς τοῦ φάσματος τούτου ὁ Kuiper συ-

νήγαγεν ὅτι ὁ ἀστὴρ του ἔχει ἐπιφανειακὴν θερμοκρασίαν 28.000 βαθμῶν, διάμετρον ἴσην πρὸς τὸ ἥμισυ τῆς γῆινης, μᾶζαν 2,84 φορὰς μείζονα τῆς τοῦ Ἥλιου, πυκνότητα 36.000.000 φορὰς μείζονα τῆς τοῦ ὕδατος καὶ ἔντασιν τῆς βαρύτητος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του κατὰ 120.000 φορὰς μείζονα ἢ ἐπὶ τοῦ Ἥλιου, δηλ. 3.400.000 φορὰς μείζονα ἢ ἐπὶ τῆς Γῆς.

Συνεπῶς ὁ ἀστὴρ τοῦ Kuiper εἶνε ὁ ἐλάχιστος κατ' ὄγκον καὶ ὁ πυκνότερος ἐξ ὄλων τῶν ἀπλανῶν.

Οἱ τοιοῦτοι «λευκοὶ νάνοι» ἀκτινοβολοῦν συνεχῶς ἐνέργειαν, τὰ δὲ ἀπαρτίζοντα τὴν ὕλην των ἄτομα δι' ἐπανακτίσεως τῶν ἀποσπασθέντων ἀπ' αὐτῶν ἠλεκτρονίων ἐπανέρχονται βαθμιαίως εἰς τὴν κανονικὴν των μορφήν, ὁπότε οἱ «λευκοὶ νάνοι» καταπνῶσι «μέλανες νάνοι».

Κατὰ τινες τοιοῦτοι «μέλανες νάνοι» εἶνε οἱ πλανῆται καὶ μεταξὺ αὐτῶν καὶ ἡ ἡμετέρα Γῆ.

ΣΤ. ΠΛΑΚΙΑΝΣ  
Καθ. Πανεπ. Ἀθηνῶν

## ΟΔΟΙ ΚΑΙ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ

Ἡ Γαλλία ἀκολουθοῦσα τὸ παράδειγμα τῶν διαφόρων χωρῶν, ἀρχίζει μὲ τὴν σειρὰν τῆς τὴν κατασκευὴν αὐτοκινητοδρόμων, δηλαδή δρόμων εἰδικῶν διὰ τὴν κυκλοφορίαν αὐτοκινήτων, ἀλλ' ἐνῶ ἡ Ἰταλία καὶ ἰδίως ἡ Γερμανία ἀνέλαβον τὴν δημιουργίαν πραγματικῶν δικτύων αὐτοκινητοδρόμων (Autostrades et Autobahnen) διὰ τοὺς ὁποίους τελευταίως ἐδώσαμεν μερικὰς πληροφορίας.

Διὰ τὴν Γαλλίαν δὲν πρόκειται ἢ διὰ δρόμοις μικροῦ μήκους προωρισμένους νὰ διευκολύνουν τὴν ἐπικοινωνίαν μὲ τὴν πρωτεύουσαν. Ἐκ τοῦτου δὲν ἔπεται ὅτι σχέδια μεγαλυτέρας ἐκτάσεως δρόμων δὲν ἔχουν μελετηθῆ: Ἰδιωτικαὶ πρωτοβουλίαί προέτειναν πρὸ ἀρκετῶν ἐτῶν τὴν κατασκευὴν ἐνὸς αὐτοκινητοδρόμου ἐνοῦντος τοὺς Παρισίους μὲ τὴν Αἰλὴν καὶ Καλαί, ἄλλου αὐτοκινητοδρόμου ἀπὸ Παρισίων μέχρι θαλάσσης λήγοντος εἰς Ντωβίλ μὲ μίαν διακλάδωσιν πρὸς Χάβρην διασχίζοντος ὑπογείως τὴν Παρὰλιαν τοῦ Σηκουάνα, τρίτου αὐτοκινητοδρόμου ἀπὸ Λυῶν εἰς Ἐβιὰν κλπ. Προέβλεψαν ἐπίσης τὴν κατασκευὴν αὐτοκινητοδρόμων διασχίζόντων τὴν Βρετάνην