



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ Κ. Κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΤΟΣ ΙΓ'



ΑΘΗΝΑΙ, ΜΑΡΤΙΟΣ 1915



ΑΡΙΘ. 3

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Λαμπτήρες Nitra Π Δ Ζαχαρίου.  
'Η βιομηχανία του άζώτου, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.  
'Επιστημονικά νέα Α. Σ. Σκιντζοπούλου.  
Κίνησις του λιμένος Πειραιώς Α. Σ. Σκιντζοπούλου.  
Ειδήσεις.  
Βιβλιοκρισία.  
Διορθώσεις.

## ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ NITRA

### ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΒΟΛΦΡΑΜΙΟΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΣ

'Επί 25ετιαν ολόκληρον (ήτοι από της 21ης Οκτ. 1879) εκυριάρχει ο λαμπτήρ πυρακτώσεως νήματος άνθρακος του μεγαλοφονούς Edison, οστις σκεφθείς να τοποθετήση νήμα άνθρακος εν υαλίνη σφαίρα κενή άερος, όπως τοϋτο διαπυρούμενον υπό του ήλεκτρικού ρεύματος φωτοβολή, κατέστησε τον δι' ήλεκτρισμού φωτισμόν επιδεκτικόν γενικής χρήσεως και έδωσε την κατεύθυνσιν προς τελειοποίησιν αυτού. 'Ο λαμπτήρ οϋτος αναλίσκων 3 1/2 βάττ. κατά κηρίον και ώραν δεν ήτο πλέον οικονομικός μετά τας τελευταίας τελειοποιήσεις του δια φωταερίου φωτισμού υπό του Auer von Welsbach και επεξητήθη ή τελειοποιήσις αυτού.

'Η ελάττωσις της προς παραγωγήν ώρισμένης φωτιστικής εντάσεως αναλίσκομένης ήλεκτρικής ενεργείας είναι επικινή δι' αύξήσεως της

θερμοκρασίας του πυρακτωμένου νήματος διότι 1) 'Η ακτινοβολία αύξάνει ως ή τετάρτη δύναμις της άπολύτου θερμοκρασίας (Νόμος του Stephan) και 2) Αύξανομένης της θερμοκρασίας μετακινείται το μέγιστον του φάσματος της ενεργείας, οϋτως ώστε μείζον μέρος της ακτινοβολίας συμπύπτει προς το δροατόν τμήμα του φάσματος (Νόμος του Wien).

'Επεξητήθη λοιπόν ή χρῆσις μετάλλων λιαν δυστήκτων ως είναι διάφορα σπάνια μέταλλα. Τοιαϋτα οξειδούνται, αλλά προφυλάττονται της οξειδώσεως εν τῷ κενῷ άερος του λαμπτήρος χώρῳ. Πρὸ δεκαετίας κατεσκευάσθη ο πρώτος τοιοϋτος λαμπτήρ δια σύρματος του σπανίου μετάλλου *δσμίου*, τον όποιον εξεδίωξε της αγοράς μετά τινά έτη ο δι' έτέρου σπανίου μετάλλου, του *τανταλίου*: 'Αμφότεροι είχαν κατανάλωσιν 2 βάττ. κατά κηρίον και ώραν. Της γενικωτάτης χρήσεως όμως ένυχεν ο δια του μετάλλου *βολφραμίου* (ή Tungsten) δια του όποιου ή κατανάλωσις ρεύματος κατήλθεν εις 1 1/3 βάττ. κατά κηρίον και ώραν. Δια της όλονεν δ' αύξήσεως της θερμοκρασίας του μεταλλικού σύρματος του βολφραμίου εφθασεν εις μεγάλας φωτιστικάς μονάδας κατανάλωσιν 0.8 βάττ. κατά κηρίον.

Εν τούτοις ή κατανάλωσις αύτη ρεύματος είναι ακόμη πολὺ ανώτερα της θεωρητικής διότι αύτη δύναται να κατέλθη διαρκῶς αύξανομένης της θερμοκρασίας εις 0.2 βάττ. άλλ' επί τινά μόνον της ώρας λεπτά διότι ο λαμπτήρ καταστρέφεται. Είς την αύξησιν όμως ταύτην της θερμοκρασίας και συνεπῶς της οικονομίας ρεύματος εκτός της ελαττώσεως της ζωῆς του λαμπτήρος αντιδρά και ή άμαύρωσις αυτού.

'Η άμαύρωσις τῶν λαμπτήρων βολφραμίου

προέρχεται ἐκ τῆς ἀποθέσεως μεταλλικοῦ βολφραμίου ἐπὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς ὑαλίνης σφαιρας τοῦ λαμπτήρος. Ἡ σφαῖρα αὕτη εἶναι κενὴ ἀέρος ἀλλ' ὅσον τελεία καὶ ἂν γίνη ἢ ἐκκένωσις μένουσι ἐλάχισται ποσότητες ὑδρατμῶν, διοξειδίου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἀζώτου καὶ ἀτμῶν ὑδρογονανθράκων. Ὁξυγόνον δὲν εὐρίσκεται καθ' ὅσον ἐνοῦται ἀμέσως μετὰ τοῦ μετάλλου. Ἐκ τῶν ἀερίων τούτων μόνον οἱ ὑδρατμοὶ εἶναι ἐπιβλαβεῖς, καθ' ὅσον ἐνεργοῦσι κύκλον ἀντιδράσεων, ἥτοι παράγουσιν ὀξειδίων τοῦ βολφραμίου τὸ ὁποῖον ἐξσπύζεται καὶ ἀποτίθεται ἐπὶ τῆς ὑαλίνης σφαιρας ἐκεῖ δὲ ἀνάγεται ὑπὸ τοῦ κατὰ τὴν ὀξειδωσίν τοῦ μετάλλου ὑπὸ τοῦ ὕδατος παραγομένου ἐνεργοῦ ὑδρογόνου εἰς μέλαν μέταλλον. Τὸ ὕδωρ κατὰ τὴν ἀναγωγήν ταύτην ἀνασηματίζεται ὅπως ὀξειδώσῃ νέαν ποσότητα τοῦ μετάλλου κοί οὕτω καθεξῆς μέχρι καταστροφῆς τοῦ μεταλλικοῦ σύρματος. Ἡ τοιαύτη ἐνέργεια δύναται διὰ προσεκτικῆς ἐκκενώσεως τοῦ ἀέρος νὰ γείνη ἐλάχιστη. Ἡ σπουδαιότης ὅμως αἰτία τῆς ἀμαυρώσεως προέρχεται ἐκ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ μετάλλου ἐν τῷ κενῷ χώρῳ. Ἡ ἐξατμίσις αὕτη εὐρέθῃ ἀνάλογος πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σύρματος καὶ ἀνεξάρτητος τοῦ μεγέθους τῆς ὑαλίνης σφαιρας τοῦ λαμπτήρος. Ἡ ἐξατμίσις δ' αὕτη αὐξάνει πολὺ μὲ τὴν θερμοκρασίαν κατ' εὐθείαν ἀναλογίαν πρὸς τὴν αὐξήσιν τῆς τάσεως τῶν ἀτμῶν τοῦ μετάλλου, συμφώνως πρὸς τὸν γνωστὸν τύπον τὸν συνδέοντα τὴν τάσιν τῶν ἀτμῶν πρὸς τὴν ἀπόλυτον θερμοκρασίαν. Πρὸς διευκρίνισιν τοῦ προβλήματος παραθέτομεν ἀριθμούς τινας τῆς ἀναλώσεως βάττ. κατὰ κηρίον ἐν σχέσει πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὴν κατόπιν ὑπολογισμῶν στηριζομένων ἐπὶ δεδομένων τινῶν τῆς κινητικῆς θεωρίας τῶν ἀερίων εὐρεθεῖσαν τάσιν τῶν ἀτμῶν τοῦ βολφραμίου μετάλλου.

Ἀνά ρεύματος Βάττ. κατὰ κηρ. καὶ ὄρ.	Ἀπολ. θερμοκρασία Βαθ. Κελ.	Τάσις ἀτμῶν χιλοστόμετρα
1.0	2400	0.000,000,05
0 4	2800	0.000,003
0 2	3540 σμμ τήξ. τοῦ βολφ.)	0.08
	5,200 σμμ. βρασ.)	760.

Ἐπρεπε λοιπὸν νὰ ἐλαττωθῇ ἢ τὰσις τῶν ἀτμῶν τοῦ βολφραμίου ἐν τῷ λαμπτήρι καὶ διὰ τοῦτο ἐδοκίμασαν νὰ πληρῶνωσι τὴν σφαῖραν τοῦ λαμπτήρος δι' ἀερίων μὴ ἐνεργούντων χημικῶς ἐπὶ τοῦ μετάλλου. Οἱ ὑδρατμοὶ εἶδομεν ποίαν ἐνέργειαν ἔχουν. Τὸ ὀξυγόνον παράγει λευκὸν ὀξειδίων βολφραμίου. Τὸ διοξειδίων τοῦ ἀνθρακος παράγει ὀξειδίων βολφραμίου καὶ μονοξειδίων ἀνθρακος. Ὑδρογόνον

θρακας δὲν ἐπιδρῶσι. Ὑδρογόνον εἶναι ἀνενεργείας. Ἐπίσης τὸ ἀζώτον καὶ ἀτμοὶ ὕδωρ γύρου.

Διὰ τῆς εἰσαγωγῆς ὅμως τῆς ἀτμοσφαιρας ἀερίων ἐπιτυγχάνεται μὲν ὑψώσις τῆς θερμοκρασίας ἀλλ' ἀφ' ἐτέρου αὐξάνει ἢ ἀνάλωσις θερμομότητος δι' ἀκτινοβολίας καὶ ἀγωγιμότητος οὐ μόνον ἀντισταθμίζουσα τὴν ἐκ τῆς αὐξήσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ φωτοβόλου νήματος οἰκονομίαν ἀλλὰ καὶ ἐπιφέρουσα αὐξήσιν τῆς καταναλώσεως ρεύματος. Εἰς τὸ ὑδρογόνον ἢ ἀγωγιμότης αὐξάνει μὲ τὴν θερμοκρασίαν ὑπερμέτρως, ἰδίως ὡς ἐκ τῆς σχάσεως τῶν μορίων αὐτοῦ εἰς ἄτομα. Εἰς τὸ ἀζώτον καὶ τοὺς ἀτμούς ὑδραργύρου ἢ αὐξήσις τῆς ἀγωγιμότητος εἶναι μικρά.

Πρακτικὰ ἀποτελέσματα ἐπετεύχθησαν διὰ τῆς πληρώσεως τῶν λαμπτήρων βολφραμίου δι' ἀζώτου (Nitrogenium) ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν εἰς τοὺς λαμπτήρας τοὺς ἐπικληθέντας Nitra

Οἱ λαμπτήρες οὗτοι εἶναι μεγάλης ἐντάσεως διότι ἀπαιτοῦσι τὴν χρῆσιν παχύτερων συρμάτων. Ὡς εἶδομεν ἢ ἐξατμίσις εἶναι ἀνάλογος τῆς ἐπιφανείας τοῦ σύρματος, ἀλλ' ἢ ἀπώλεια διὰ τῆς ἀγωγιμότητος τῆς ἀτμοσφαιρας τοῦ ἀερίου εἶναι σχεδὸν ἀνεξάρτητος τῆς διαμέτρου τοῦ σύρματος, ὥστε διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ εἰς τὰ πολὺ λεπτὰ σύρματα τῶν λαμπτήρων συνήθων φωτιστικῶν ἐντάσεων ἢ ποθητῆ οἰκονομία, ἀνάγκη ἢ θερμοκρασία νὰ ὑψωθῇ ὑπερμέτρως. Εἰς κοινὸν λαμπτήρα βολφραμίου 16 κηρίων 110 βόλτ. τὸ σύρμα ἔχει διάμετρον 0.0534 χμ καὶ ἐν ἀτμοσφαίρᾳ ἀζώτου πρέπει νὰ θερμανθῇ εἰς 3000 ὅπως ἀναλώσῃ 1 βάττ κατὰ κηρίον. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν ὅμως ταύτην ὁ λαμπτήρ θὰ εἶχε διάρκειαν μόνον 20 λεπτῶν τῆς ὥρας ἥτοι τὸ  $\frac{1}{1500}$  τῆς συνήθους. Σύρμα διαμέτρου 0.127 χμ. ἔχει ἀνάγκην θερμοκρασίας 2850 διὰ κατανάλωσιν 0.5 βαττ καὶ δίοδον ποσότητος 3 ἀμπέρ (λαμπτήρ 150 περίπου κηρίων 110 βολτ.). Διὰ σύρματος διαμέτρου 0.254 χμ. διέρχονται 8,5 ἀμπέρ, καὶ διὰ διαμέτρου 0,508 διέρχονται 24 ἀμπέρ εἰς τὴν θερμοκρασίαν πάντοτε τῶν 2850°.

Ἡ ἐξατμίσις ἐν τούτοις τοῦ μετάλλου ἐξακολουθεῖ γινομένη καὶ ἐπειδὴ προσβάλλει ἀκανονίστως διάφορα σημεῖα τοῦ σύρματος εἰς τὰ ὁποῖα ἢ ἀπαξ ἀρξασμένη φθορὰ προβαίνει ἐπιταχυνόμενη, καθ' ὅσον τὰ λεπυνθέντα μέρη ὑπερθερμαίνονται διὰ τοῦ διερχομένου ρεύματος, ἢ ζωὴ τοῦ λαμπτήρος εἶναι πολὺ βραχυτέρα διὸ ἔδωκαν εἰς τὸ σύρμα σχῆμα συμπελεγμένης ἔλικος. Οὕτω καὶ ἢ φθορὰ γίνεται κανονικώτερα καθ' ὅσον εἰς τὰ λεπυνόμενα μέρη ἀνοίγε-

ται ἡ ἔλιξ καὶ αὐξάνει ἢ ἐκπομπή θερμότητος ἐμποδίζουσα τὴν αὐξήσιν τῆς θερμοκρασίας γέναν τῆς κανονικῆς καὶ ἢ ἐκπομπή τοῦ φωτὸς γίνεται ἀπὸ συγκεντρωμένης ἐστίας ὥστε ὁ λαμπτήρ ἀποκτᾷ μεγάλην φωταύγειαν.

Ἡ κανονικῶς πλέον προχωροῦσα ἑξάμισις, ἀνάλογος πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος συντελεῖται διὰ διαχύσεως τῶν ἀτμῶν ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας τοῦ ἀζώτου. Τὸ ἀέριον ὅμως ἔνεκα τῆς διαφόρου θερμότητος παρὰ τὸ σῶμα καὶ τὰ τοιχώματα τῶν ὑαλίνων σφαιρῶν σχηματίζει ρεύματα ἀνερχόμενα ἐσωτερικῶς καὶ κατερχόμενα ἐξωτερικῶς, συμπαρασύροντα καὶ τοὺς ἀτμοὺς τοῦ μετάλλου. Διὰ τοῦτο τοποθετοῦνται οἱ λαμπτήρες κατακορύφως καὶ ἔλαβον σχῆμα σφαιρας, εἰς τὸ κέντρον τῆς ὁποίας εὐρίσκεται ἡ ἑλικοειδῆς φωτοβολὴς ἀπολήγουσα εἰς ἐπιμήκη κύλινδρον ὅπου ἀνερχόμενα τὰ θερμὰ καὶ πλήρη τῶν ἀτμῶν τοῦ μετάλλου ἀέρια ψύχονται καὶ ἀποβάλλουσι τὸ μέταλλον. Συνήθεις σφαιραὶ θερμαίνονται πολὺ, φθάνουσι εἰς τὰ ἀνώτερα αὐτῶν μέρη τὴν θερμοκρασίαν τῶν 100-200°. Διὰ τῆς χρήσεως ὅμως τοῦ ἀνωτέρω περιγραφέντος λαιμοῦ ἀποφεύγονται ἢ υπερθέρμανσις τοῦ λαμπτήρος καὶ ἢ ἀμαύρωσις τῆς φωτιζούσης ἐπιφανείας αὐτοῦ.

Τοιοῦτοι εἶναι οἱ νῦν εἰς τὸ ἐμπόριον φερόμενοι καὶ ταχύτατα διαδοθέντες λαμπτήρας Nitra ἀναλώσεως  $1\frac{1}{2}$  βάττ. διαρκείας 1800 ὥρων καὶ τάσεως 110 βόλτ ἀπὸ 400 3000 κηρίων καὶ 220 βόλτ ἀπὸ 1000 κηρίων καὶ ἄνω. Κατασκευάζονται καὶ διὰ 50-65 βόλτ. Δι' αὐτοκίνητα κατασκευάσθησαν λαμπτήρες 4-5 βόλτ. καὶ  $6\frac{1}{2}$  ἄμπέρ ἀναλίσκοντες 0.6-07. βάττ. Ἡ θερμοκρασία τοῦ φωτοβολούντος μετάλλου εἶναι 400-600 βαθμοὺς ἀνωτέρα ἢ εἰς τοὺς κοινούς λαμπτήρας βολφραμίον, ἢ λάμπις αὐτῶν εἶναι ἐκθαμβωτικῆ, ἢ κατανάλωσις δὲ ἐνεργείας σταθερὰ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ λαμπτήρος ἐλαττουμένη κατὰ τὸ τέλος μόλις κατὰ 20 %.

Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑΣ

## Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

Ἡ ἐκμετάλλεσις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου εἶναι κατόρθωμα τῆς βιομηχανικῆς χημείας ἐφάμιλλον πρὸς ἄλλα αὐτῆς κατορθώματα εἰς τοὺς κλάδους τῆς μεταλλουργίας, τοῦ φωτισμοῦ, τῶν χρωμάτων, τῶν ἀρωμάτων.

Πρόκειται περὶ βιομηχανίας τῆς ὁποίας ἡ

πρώτη ὕλη παρέχεται δωρεάν, ἀφοῦ ἀνεξάντλητον ποσὸν ἀζώτου περιέχεται εἰς τὴν ἀτμοσφαίραν. Τὴν ἀπορίαν ἐπομένως προκαλεῖ τὸ γεγονός πῶς ἢ νέα αὐτῆς βιομηχανία μόλις ἐσχάτως ἐδημιουργήθη, ἀφοῦ πρὸ πολλοῦ ἦτο γνωστὸν ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι μίγμα τεσσάρων πέμπτων ἀζώτου καὶ ἑνὸς πέμπτου ὀξυγόνου.

Ἀπὸ τοῦ 18<sup>ου</sup> αἰῶνος, εἰς ἐποχὴν δηλαδὴ κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ χημεία ἦτο εἰς τὰ πρῶτα βήματά της, ὁ Priestley καὶ ὁ Cavendish, παρετήρησαν ὅτι δι' ἠλεκτρικῶν σπινθήρων ἐξ ὕγρου ἀέρος παράγεται νιτρικὸν ὀξύ, ἦτο δ' ἐπίσης γνωστὸν ὅτι μικρὰ ποσὰ νιτρικοῦ ὀξέος περιέχονται εἰς τὸν ἀέρα μετὰ τὰς ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις τῶν καταιγίδων, ἐπομένως οὐδεμία ἔμενεν ἀμφιβολία ὅτι ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθήρ δύναται νὰ ἐνώσῃ χημικῶς τὸ ἄζωτον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τῆς ἀτμοσφαιρας.

Μετὰ πολλὰ πειράματα κατορθώθη περὶ τὸ 1901 νὰ προικισθῇ ἡ βιομηχανία διὰ μεθόδου παραγωγῆς νιτρικοῦ ὀξέος ἐκ τοῦ ἀέρος, ἡ μέθοδος ὅμως αὕτη δὲν ἀπεδείχθη πολὺ ἐπιτυχῆς. Ἐπίστευον τότε ὅτι πρὸς τὸν ἐπιδιωκόμενον σκοπὸν ἀπητοῦντο πολλαὶ καὶ βραχεῖαι ἠλεκτρικαὶ ἐκκενώσεις, προερχόμεναι ἐκ μεγάλης πηγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, τὰ δὲ ἐπινοηθέντα μηχανήματα ἦσαν πολυσύνθετα καὶ δαπανηρὰ χωρὶς νὰ παράγῃσι πολὺ νιτρικὸν ὀξύ. Ὑπὸ τοιοῦτους ὄρους ἡ Ἀμερικανικὴ εἰταιρεία, ἡ ὁποία μὲ κεφάλαιον ἑνὸς ἑκατομμυρίου δολαρίων ἐξεμεταλλεύετο μέρος τῶν καταρακτιῶν τοῦ Νιαγάρα, ἠναγκάσθη τὸ 1904 νὰ διακόψῃ τὰς ἐργασίας της. Τὸ ἐργοστάσιον της ἔλειτούργει μὲ ρεῦμα συνεχὲς 10000 V. παράγον εἰς τὰς συσκευὰς 414,000 βολταικὰ τόξα κατὰ λεπτόν.

Ἐν τῷ μεταξὺ ὁ Birkeland καὶ Eyde εἶχον προβῆ εἰς πειράματα τὰ ὁποία τόσον ἐπέτυχον ὥστε τὸ 1905 ἰδρύθη τὸ πρῶτον ἐργοστάσιον νιτρικοῦ ὀξέος πρὸς ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου τῶν. Ἡ μέθοδος αὕτη στηρίζεται εἰς τὴν ἀνάπτυξιν ἠλεκτρικοῦ τόξου ἐν τῷ μαγνητικῷ πεδίῳ πρὸς φλογόδισκον, ἥλιον λεγόμενον, καὶ ἔχοντα διάμετρον 2 μ. ἐπομένως εἶναι ἀντίθετος πρὸ τὴν μέθοδον τοῦ Bradley καὶ Loveloy κατὰ τὴν ὁποίαν δι' ἐκάστην ἐκκένωσιν δαπανᾶται ἐλάχιστον ρεῦμα, ἀπαιτοῦνται ὅμως ἐξ ἄλλου ἀπειράριθμα στοιχεῖα τὰ ὁποία ἐδυσχέραινον πολὺ τὴν ὁμοειδῆ διανομὴν τοῦ ρεύματος.

Ὁ ἥλιος παράγεται διὰ τοῦ μεταξὺ τῶν ἠλεκτροδίων ὑπὸ ἐναλλακτικοῦ ρεύματος σχηματιζομένου τόξου, τὸ ὁποῖον διὰ μαγνητικῆς ἐπιδράσεως στρέφεται ἄλλοτε πρὸς τὰ ἄνω ἄλλοτε πρὸς τὰ κάτω, μὲ τοιαύτην ταχύτητα ὥστε νομίζει τις ὅτι βλέπει φωτεινὸν δίσκον. Ὁ ἀριθ-