

# Το πείραμα με το «Ηλιακό κάτοπτρο» του Αρχιμήδη από τον Ιωάννη Σακκά



6 Νοεμβρίου 1973, Σκαραμαγκάς. Ο 48χρονος μηχανικός Ιωάννης Σακκάς, είναι έτοιμος να δώσει «σάρκα και οστά» στο περίφημο «Ηλιακό κάτοπτρο» του μεγάλου αρχαίου Έλληνα φυσικού, μηχανικού και εφευρέτη, Αρχιμήδη.

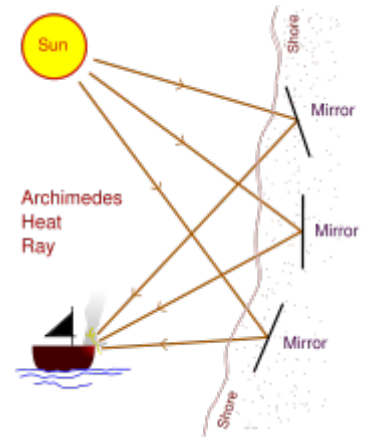
Το ηλιακό κάτοπτρο, ήταν στην πραγματικότητα πολλά κάτοπτρα μαζί, μέσω των οποίων συσσωρεύονταν ηλιακή ενέργεια, η οποία μετατρέπονταν σε μια δέσμη πολύ μεγάλης θερμότητας και κατόπιν κατευθύνονταν σε κάποιον στόχο, προκαλώντας πυρκαγιά. Η κατασκευή αυτή χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την για την καύση των Ρωμαϊκών εχθρικών πλοίων.

Παρ' ότι υπήρχαν ιστορικές αναφορές στον μηχανισμό, όπως των Πλούταρχου, Λουκιανού, Γαληνού, Ευστάθιου, Ανθέμιου, Δίωνα του Κάσιου, Τζέτζη και του Μιχαήλ Ψελλού, αλλά και μαρτυρίες για την χρήση αυτού του όπλου σε μια απ' τις πολιορκίες της Κωνσταντινούπολης, η ύπαρξη αυτού του μηχανισμού αμφισβητήθηκε από πολλούς, με πρώτον τον Καρτέσιο (René Descartes) και θεωρήθηκε ως ένας μύθος.

Το ότι ο Αρχιμήδης είχε πράγματι ανακαλύψει τις ιδιότητες των κατόπτρων αποδεικνύεται από το βιβλίο του Γερμανού καθηγητή Χοπ «Ιστορία της Φυσικής», όπου αναφέρεται ότι το 1492 στη Βενετία ο Έλληνας καθηγητής Γεώργιος Βάλλας είχε στη βιβλιοθήκη του το βιβλίο του Αρχιμήδη «Κατοπτρικά», που όμως αργότερα χάθηκε (εκλάπη). Εάν, λοιπόν, ο Αρχιμήδης δεν είχε ολοκληρωμένη άποψη για τα κάτοπτρα και δεν ήταν σίγουρος για τις πρακτικές τους εφαρμογές, ουδέποτε θα έγραφε σχετικό σύγγραμμα.

Μεταγενέστεροι ερευνητές προσπάθησαν να πραγματοποιήσουν το πείραμα, χρησιμοποιώντας υλικά γνωστά στην εποχή του Αρχιμήδη, αλλά απέτυχαν, ή πέτυχαν εν μέρει.

Υπήρχαν διάφορες εικασίες για το πως μπορεί να ήταν το κάτοπτρο του Αρχιμήδη. Ο αρχαίος μαθηματικός και αρχιτέκτονας Ανθέμιος, υπέθεσε ότι ήταν ένας μεγάλος εξαγωνικός καθρέφτης. Ο Σακκάς αρχικά υπέθεσε κι αυτός ότι θα επρόκειτο για έναν μεγάλο κυρτό καθρέφτη. Λαμβάνοντας όμως υπόψη τα δεδομένα της τότε εποχής, όπως τεχνολογική αδυναμία παραγωγής ενός γυάλινου γιγαντιαίου καθρέφτη, αναθεωρεί. Εκτός αυτού, όπως κι ίδιος είπε, «θα πρέπει να υποθέσουμε ότι οι



Ρωμαίοι δεν ήταν τυφλοί για να μείνουν άπραγοι αντικρίζοντας έναν τεράστιο καθρέφτη, τοποθετημένο στα τείχη της πόλης που πολιορκούσαν».

Η επόμενη σκέψη που έκανε, ήταν αρκετά...προχωρημένη. Υπέθεσε ότι ο Αρχιμήδης θα είχε προχωρήσει σε έναν πιο ευέλικτο τρόπο δημιουργίας ενός τεράστιου κατόπτρου, το οποίο θα απαρτιζόταν από άλλα μικρότερα. Δεδομένης της αδυναμίας που αναφέρθηκε πιο πάνω για μαζική παραγωγή γυάλινων κατόπτρων, ο Σακκάς προχώρησε στο συμπέρασμα, πως το περίφημο κάτοπτρο του Αρχιμήδη, απαρτιζόταν στην πραγματικότητα από τις ασπίδες των στρατιωτών που ήταν οχυρωμένοι στα τείχη, ή εν πάσι περιπτώσει από χάλκινα κάτοπτρα που κρατούσαν οι στρατιώτες. Όπως είπε, «Ο Αρχιμήδης, πιθανότατα καθοδηγούσε την παράταξη των στρατιωτών, έτσι ώστε η συνολική τους διάταξη να δημιουργεί κάτοπτρα για να μπορούν να συγκεντρώσουν τις ακτίνες του ήλιου σε ένα σημείο και να τις μετατρέψουν σε δέσμη θερμότητας. Έτσι οι Ρωμαίοι δεν μπορούσαν να αντιληφθούν, τουλάχιστον άμεσα, τι είναι αυτό που τους καίει».

Ο Ιωάννης Σακκάς με την βοήθεια του ιστορικού Ευάγγελου Σταμάτη κι ενώπιον αντιπροσώπων ξένων και ελληνικών Μ.Μ.Ε , έστησε και χρησιμοποίησε συνολικά 70 επίπεδα κάτοπτρα, διαμέτρου 0,70-1,7, τα οποία ήταν επιχαλκωμένα. Ο στόχος ήταν ένα ξύλινο πλοιάριο σε απόσταση 100 περίπου μέτρων. Στο πλοιάριο υπήρχε κι ένα ομοίωμα Ρωμαίου στρατιώτη.

Ο Σακκάς άρχισε να κατευθύνει τα κάτοπτρα, έτσι ώστε να έρθουν σε ιδανική θέση για την συγκέντρωση των ακτίνων. Στην αρχή, οι βοηθοί του αντιμετώπισαν πρόβλημα με την εστίαση των κατόπτρων. Έπειτα όμως από επίμονες προσπάθειες, ήρθε και το προσδοκώμενο αποτέλεσμα: Το πλοιάριο άρχιζε να καπνίζει σε 2-3 δευτερόλεπτα μετά την επιτυχή εστίαση και γρήγορα τυλίχτηκε στις φλόγες.

Ο Σακκάς απαντώντας σε ερώτηση, είπε πως σίγουρα οι στρατιώτες υπό την καθοδήγηση του Αρχιμήδη, θα τα κατάφερναν πιο γρήγορα και εύκολα, καθώς

είχαν και το συγκριτικό πλεονέκτημα του καλύτερου οπτικού πεδίου και καλύτερης οπτικής γωνίας.

Η επιτυχία του πειράματος έγινε γνωστή στον επιστημονικό κόσμο και υπήρξαν πολλές δημοσιεύσεις στον ευρωπαϊκό και αμερικανικό τύπο, όπως στην εφημερίδα «Times», το περιοδικό «Time» κ.α., όπου εξυμνούνταν ο μεγάλος επιστήμονας Αρχιμήδης.

Το 2005, αλλά κι αργότερα, το 2006 η αποτελεσματικότητα του ηλιακού κατόπτρου αμφισβητήθηκε και πάλι, όταν φοιτητές του MIT (Massachusetts Institute of Technology), για λογαριασμό της τηλεοπτικής αμερικανικής εκπομπής «MythBusters», στο Σαν Φραντζίσκο, δεν κατάφεραν να έχουν ολοκληρωμένα αποτελέσματα.

Το πείραμα όμως αυτό κατηγορήθηκε ότι ήταν κατά κάποιον τρόπο «στημένο» για τις ανάγκες της εκπομπής, η οποία έσπευσε να κατατάξει το κάτοπτρο του Αρχιμήδη στους «Μύθους».

Η ομάδα που έκανε το πείραμα, προσπάθησε μάλιστα να υποβαθμίσει το επιτυχημένο πείραμα του Σακκά, λέγοντας ψευδώς, πως αυτός είχε χρησιμοποιήσει γυάλινα κάτοπτρα.

«Ανήκει στη φαντασία του Λουκιανού η καύση των ρωμαϊκών πλοίων από τον Αρχιμήδη, κατά την πολιορκία των Συρακουσών το -212, με τη χρησιμοποίηση κοίλων κατόπτρων», ανέφεραν σε άρθρο τους οι φυσικοί του πανεπιστημίου του αγίου Φραγκίσκου Άλλαν Μιλς και Ρόμπερτ Κριφτ και προσπάθησαν να τα στηρίξουν με το επιχείρημα ότι, ο Αρχιμήδης θα χρειαζόνταν κάτοπτρο 420 τετραγωνικών μέτρων και απόσταση 50 μέτρων. Αλλά κι αν ακόμη προκαλούσε ανάφλεξη, αυτή θα ήταν βραδύτατη και «θα μπορούσαν να τη σβήσουν τα πληρώματα των πλοίων μ' έναν κουβά νερό»!

Αποστομωτική απάντηση όμως δόθηκε από τον Stephen R. Wilk, ειδικό οπτικό ερευνητή, στο άρθρο του «Archimedes' Solar Weapon» στο περιοδικό «THE SPECTROGRAPH» (τ. 21, Άνοιξη 2005, του Massachusetts Institute of Technology, σ. 3-4), ο οποίος απέδειξε ότι στην πραγματικότητα, το πείραμα δεν έγινε και τόσο...«δίκαια».

Σε παραπλήσιο πείραμα που έγινε στην εκπομπή του BBC, «James May's Big Ideas», χρησιμοποιήθηκε ένα γιγαντιαίο κάτοπτρο το οποίο απαρτιζόνταν από μικρότερα γυάλινα κάτοπτρα. Ο στόχος δεν ήταν πλέον ξύλινος, αλλά μεταλλικός. Τα αποτελέσματα όπως βλέπετε και στο βίντεο ήταν εντυπωσιακά.

Επιπρόσθετη πηγή: [minimalist-minimalist.blogspot.com](http://minimalist-minimalist.blogspot.com)