

Με αφορμή 2 προβλήματα Ιστορίας της Επιστήμης

Σε τρεις πράξεις

Πράξη 2^η : B. Rainbow

(σε πρώτη ανάγνωση μην ανοίγετε όλες τις συνδέσεις)

Σε δυο εκδόσεις του το Trivial Pursuit (gr) υπάρχουν ερωτήσεις με απάντηση «Νεύτων», όπως «ποιος ανακάλυψε το φάσμα του φωτός;» και « ποιος ερμήνευσε το ουράνιο τόξο;»

Το θέμα μου δεν είναι βέβαια το εννοιολογικό περιεχόμενο της πρότασης «...ανακάλυψε το φάσμα»

Το θέμα μου είναι η απόδοση όλων αυτών σε ένα πρόσωπο στον Νεύτωνα.

Αυτή τη φορά ας προσπεράσουμε λίγο γρήγορα τον Αριστοτέλη τον Σταγειρίτη με τις ακριβείς περιγραφές του και τις ασαφείς (αλλά συνεπείς) ερμηνείες του που βασίζονταν πάνω στην φυσική θέση των αναθυμιάσεων του ύδατος μετά την βροχή και των αντανάκλασεων σ' αυτές. (σελ 1112 – 1124 μετάφραση Ross : <http://archive.org/details/AristotleOrganon>)

Ας θεωρήσουμε επίσης ότι ούτε κατά την διάρκεια των Αλεξανδρινών χρόνων υπήρξε πρόοδος επί του θέματος των χρωμάτων της Ίριδας αφού έτσι κι αλλιώς έχουν χαθεί τα σημαντικότερα χειρόγραφα Οπτικής (Πτολεμαίου Κλαυδίου, Αρχιμήδη, κλπ.)

Όμως δεν μπορούμε ακόμα να κάνουμε ότι δεν ακούσαμε και δεν είδαμε τίποτα για το έργο των

: [Abū 'Alī al-Hasan ibn al-Hasan ibn al-Haytham \(Alhazen\)](#) (πέθανε το 1040 στο Κάιρο)

(πρώτη αναλυτική περιγραφή της κατασκευής μιας “camera obscura” , μελέτη σφαιρικών και παραβολικών κατόπτρων , της σφαιρικής παρέκκλισης , της ατμοσφαιρικής διάθλασης....

: [Kamal al-Din Hasan ibn Ali ibn Hasan al-Farisi](#) ή [Abu Hasan Muhammad ibn Hasan](#) (1267–1320) (με τεράστιο έργο και στην οπτική και [ερμηνεία του ουράνιου τόξου](#) παραπλήσια του Θεοδώριχου)

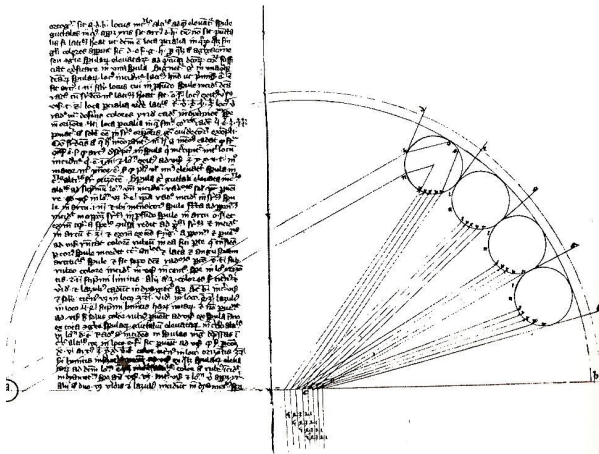
Κι ας υποθέσουμε ότι αυτοί και πολλοί ακόμα Πέρσες και Άραβες (Ραζής , Αβικέννας) επειδή δεν επηρέασαν τα έργα των Δυτικών αποσιωπούνται. Όμως οι

: [Αβερρόης](#) (ή ['Abū l-Walīd Muhammad bin 'Ahmad bin Rušd](#)) (1126–1198 στην Ισπανία) μεταφέρει το χαμένο νήμα στη Δύση επηρεάζοντας σημαντικά τον τρόπο που αφομοιώνεται ο Αριστοτέλης στη Δύση.

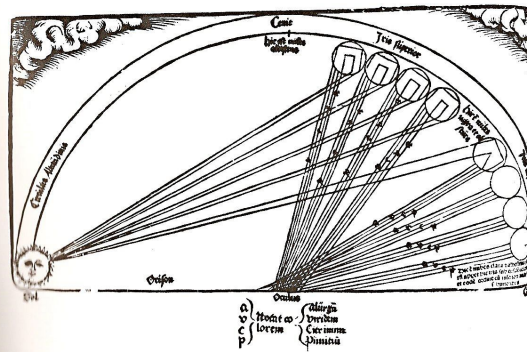
: [Grosseteste](#) (1175-1253) και [Ρογήρος Βάκων](#) (1214-1294) επαναφέρουν την επαγωγική μέθοδο αλλά και το πείραμα στην αναζήτηση της ερμηνείας του ουράνιου τόξου. Στο «de Irīde...» ο Grosseteste προσπαθεί να αποδείξει ότι τα σύννεφα δρουν σαν τεράστιοι φακοί στρέφοντας την έρευνα προς το φαινόμενο της διάθλασης , ενώ ο δεύτερος συγκεντρώνει όλες τις παρατηρήσεις και μετρήσεις από την διάθλαση και την ανάλυση του ηλιακού φωτός σε λεπτές γυάλινες φιάλες γεμάτες με νερό (ως προσομοίωση των σταγονιδίων της ατμόσφαιρας) και υπολογίζει με μεγάλη ακρίβεια τη γωνία ήλιος – τόξο -οφθαλμός (42°). Βέβαια η ερμηνεία είχε ακόμη και πολλές λανθασμένες παραδοχές αλλά ... το “νερό είχε μπει στο αυλάκι του”.

: [Αλβέρτος ο Μέγας](#) (πέθανε 1280) και [Witelo](#) (περίπου μεταξύ 1230 και 1314) εισάγουν την ιδέα του συνδυασμού των δυο διαθλάσεων και της ανάκλασης στην εσωτερική επιφάνεια κάθε μεμονωμένου σταγονιδίου

: [Θεοδώριχος](#) (περίπου μεταξύ 1240 και 1320) βρίσκει (στο δικό του έργο de Irīde) την ερμηνεία του γεγονότος πως η σειρά στο φάσμα της ανάλυσης του ηλιακού φάσματος μέσα από μια σταγόνα είναι αντίστροφη από την σειρά που παρατηρούμε στο πρωτεύον και δευτερεύον ουράνιο τόξο και φτιάχνει τα περίφημα σχήματα που κυκλοφορούν (το 1514) σε ξυλογραφίες από τον Jordanus Trutfetter και αναδημοσιεύονται (το 1611) στο βιβλίο του **Marc Antonio de Dominus** μαζί με μια παραλλαγή της ερμηνείας του Θεοδώριχου ([Εικόνες 1 και 2](#)).



Εικό. 9. Εικονογράφηση για την εξήγηση του βασιικού ούράνου τόξου από διπλή διάθλαση και ανάκλαση μέσα σε σφαιρικές σταγόνες. Από το De visib. 18. σημείωση, σελ. 247.



Εικό. 10. Διάγραμμα για την εξήγηση του ούράνου τόξου από τον Θεοδωρίκο του Friedberg. Διευκρινισμένο στο έργο Totius philosophiae naturalis summa του Johannis Trithemii, Τετάρτη 1514. 18. σημείωση, σελ. 342.

Εικόνα 1

Το βιβλίο αυτό του **Marc Antonio de Dominus** αποτελεί τη βάση της γεωμετρικής απόδειξης του Descartes. Αυτά είναι και τα μοναδικά δυο ονόματα που παραθέτει ο I. Newton στο βιβλίο “Optics”.

Ποια ήταν λοιπόν η προσφορά του Newton ; Καθοριστική σίγουρα όσο ή και περισσότερο από όσους προαναφέραμε, αλλά σε ποιο σημείο;

Γράφει ο ίδιος (**Εικόνα 3**) : «...υπάρχει συμφωνία τώρα, ότι το ουράνιο τόξο δημιουργείται από την αντανάκλαση του ηλιακού φωτός στις σταγόνες της βροχής...Ήταν ήδη κατανοητό από μερικούς αρχαίους αλλά αργότερα έχει πλήρως ανακαλυφθεί και ερμηνευτεί από τον περίφημο Dominis... ..Όμοια και η εξήγηση Des-Cartes...αλλά δεν έχει καταλάβει την προέλευση των χρωμάτων....»

Ο Newton συνεχίζει αναπτύσσοντας ακριβώς την ίδια γεωμετρική απόδειξη του Descartes και πάνω ακριβώς στο ίδιο σχήμα...

Διαφοροποιείται μόνο ως προς την φύση του λευκού ηλιακού φωτός...και εδώ βέβαια έχει τα παλιά καλά επιχειρήματα των επιστολών του προς τον Henry Oldenburg τριάντα χρόνια πριν την έκδοση της Οπτικής (1704) . Οι επιστολές της γνωστής διαμάχης του με τον R. Hooke (1672) και με τον C. Huygens (1673) αφορούσαν την θεωρία των χρωμάτων και συγκεκριμένα το απλό ή σύνθετο του λευκού φωτός . Τώρα όμως τα επιχειρήματα είναι πιο καλά επεξεργασμένα με περισσότερες αναλύσεις πάνω στα αποτελέσματα των πειραμάτων. Το γεγονός πως η απομόνωση μιας μονοχρωματικής δέσμης φωτός και η πρόσπτωσή της σε πρίσμα δεν παρουσιάζει φαινόμενο περαιτέρω ανάλυσηςενώ αντίθετα είναι δυνατή η ανασύνθεση του λευκού φωτός με δεύτερη διάβαση όλου του φάσματος από δεύτερο όμοιο πρίσμα...δεν έπειθε ούτε τον R. Hooke ούτε τον Huygens ;

Εικόνα 2

Sun shining upon these Drops certainly causes the Bow to appear to a Spectator standing in a due Position to the Rain and Sun. And hence it is now agreed upon, that this Bow is made by Refraction of the Sun's Light in drops of falling Rain. This was understood by some of the Antients, and of late more fully discover'd and explain'd by the famous *Antonius de Dominis* Archbishop of *Spalato*, in his book *De Radiis Visus & Lucis*, published by his Friend *Bartolus* at *Venice*, in the Year 1611, and written above 20 Years before. For he teaches there how the interior Bow is made in round Drops of Rain by two Refractions of the Sun's Light, and one Reflexion between them, and the exterior by two Refractions, and two sorts of Reflexions between them in each Drop of Water, and proves his Explications by Experiments made with a Phial full of Water, and with Globes of Glass filled with Water, and placed in the Sun to make the Colours of the two Bows appear in them. The same Explication *Des-Cartes* hath pursued in his *Meteors*, and mended that of the exterior Bow. But whilst they understood not the true Origin of Colours, it's necessary to pursue it here a little farther. For understanding therefore how the Bow is made, let a Drop of Rain, or any other spherical transparent Body be represented by the Sphere *BNFG*, [in *Fig. 14.*] described with the Center *C*, and Semi-diameter *CN*. And let *AN* be one of the Sun's Rays incident upon it at *N*, and thence refracted to *F*, where let it either go out of the Sphere by Refraction towards *V*, or be reflected to *G*; and at *G* let it either go out by Re-

Εικόνα 3

Ο Νεύτωνας θα δοκίμαζε με την έκδοση της Οπτικής να αποδείξει πως η δική του θεωρία χρωμάτων μπορούσε εξίσου ή και καλύτερα να «δέσει» και με την ερμηνεία του Ουράνιου τόξου και με την «σωματιδιακή» αντίληψη Τώρα, που ο Νεύτων ήταν ο «Μέγας», ποια ήταν η υποδοχή των πρώτων εκδόσεων της «Οπτικής»; πως αντιμετωπίστηκε το βιβλίο αυτό ; Αυτό όμως είναι μια άλλη εργασία πάνω σε ένα άλλο ερώτημα...

Υπόσχομαι σύντομα την 3^η πράξη: **Η Ιστορία της Επιστήμης στην Εκπαίδευση**

Γκενές Δημήτρης