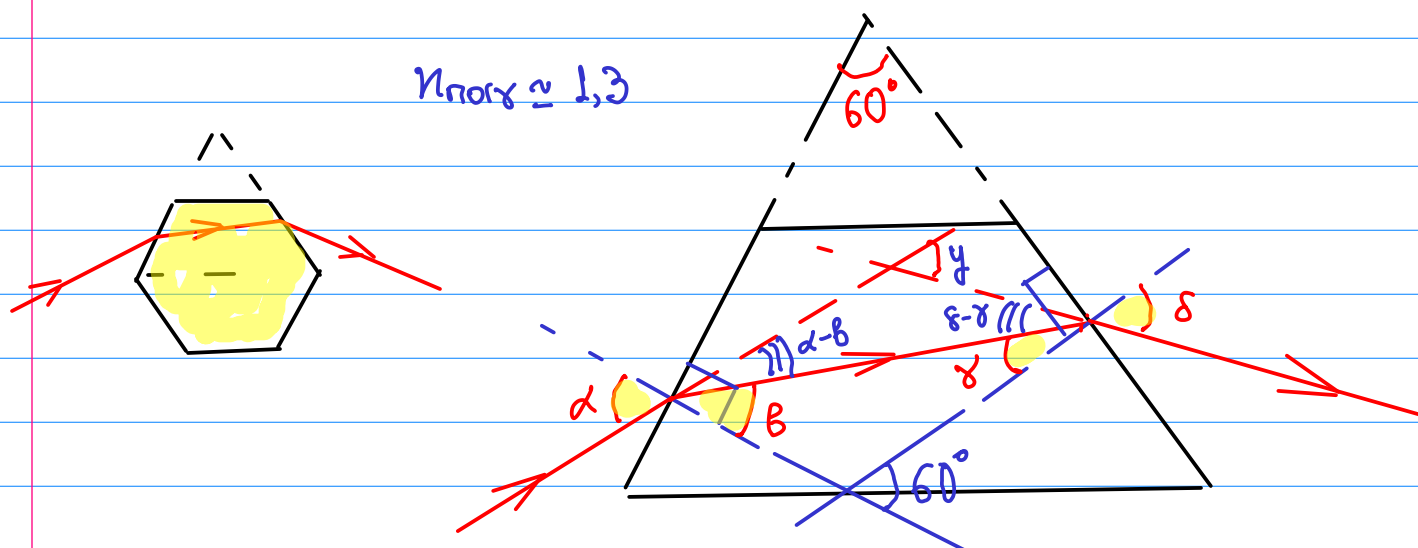


ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΛΩΣ

Άλως δηλαδή φωτεινό στεφάνι γύρω από τον ήλιο ή τη σελήνη δημιουργείται από τη διάθλαση του φωτός πάνω σε παγοκρυστάλλους. Εάν έχουμε μία διάθλαση έχουμε τη δημιουργία μίας άλως ενώ αν έχουμε δύο, έχουμε τη δημιουργία δύο άλως, δηλαδή δύο φωτεινών κύκλων.

Ο πρώτος κύκλος έχει άνοιγμα 21 μοίρες από το κέντρο ενώ ο δεύτερος 42. Το φαινόμενο οφείλεται στο εξαγωνικό σχήμα των παγοκρυστάλλων που έχουν δείκτη διάθλασης 1,3. Θα προσπαθήσουμε να δώσουμε μία θεωρητική ερμηνεία του φαινομένου



Από το νόμο του Snell για την είσοδο της φωτεινής ακτίνας έχουμε $\frac{n \mu \alpha}{n \psi \beta} = n \Rightarrow n \mu \alpha = n \eta \beta$ (1)

Για την έξοδο $\frac{n \mu \delta}{n \psi \gamma} = n \Rightarrow n \mu \delta = n \eta \gamma$ Άλλα $\gamma = 60^\circ - \beta$

Οπότε $n \mu \delta = n \eta \mu (60^\circ - \beta) = n (\eta \psi 60^\circ \cos \beta - \sigma \omega 60^\circ \eta \mu \beta) \Rightarrow$
 $\Rightarrow n \mu \delta = \frac{n}{2} (\sqrt{3} \sigma \eta \beta - n \mu \beta) \rightarrow n \mu \delta = \frac{n}{2} (\sqrt{3 - 3 \eta \mu^2 \beta} - \eta \mu \beta) \rightarrow$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} n \mu \delta = \frac{1}{2} \left[\sqrt{3 \eta^2 - 3 \eta^2 \alpha} - \eta \alpha \right]$$

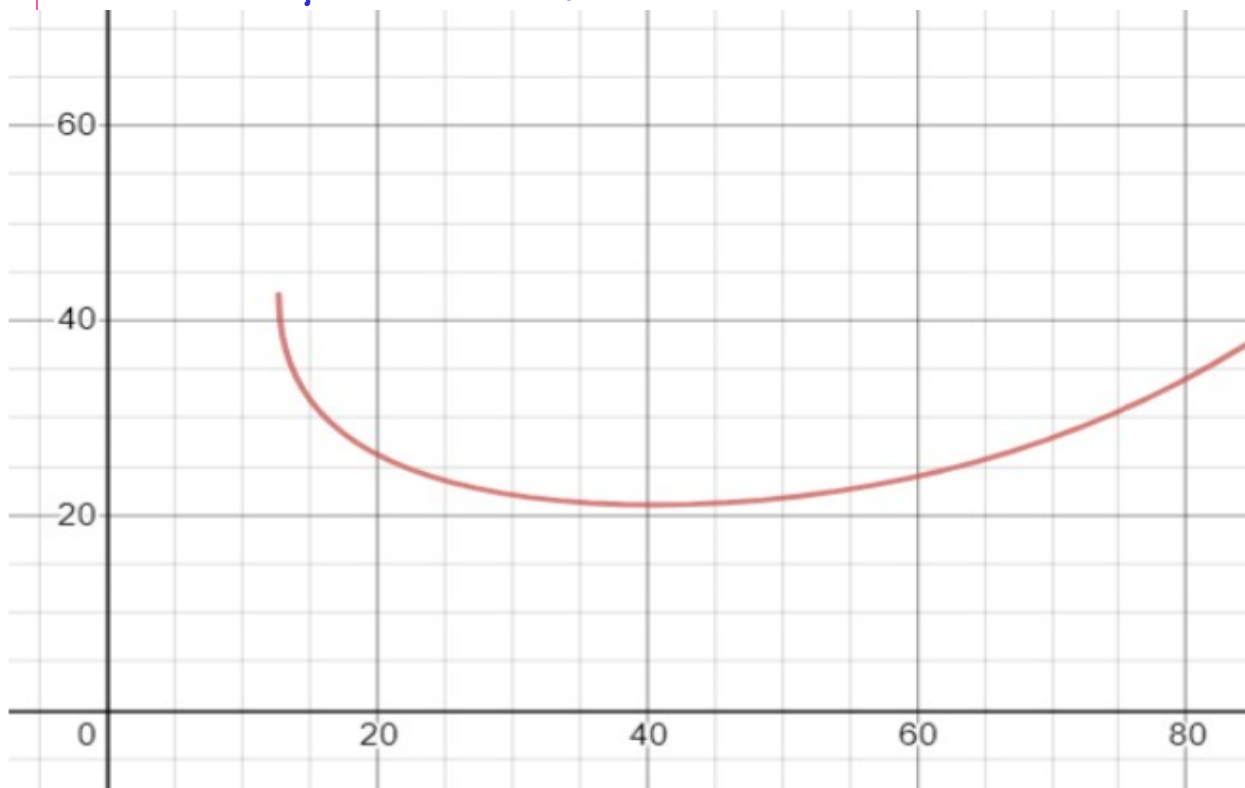
απο τη γεωμετρία του προβλήματος έχουμε

$$\gamma = \alpha - \beta + \delta - \gamma = \alpha + \delta - (\beta + \gamma) = \alpha + \delta - 60^\circ \rightarrow$$

$$\gamma = \alpha - 60^\circ + \frac{1}{2} n \mu \left\{ 0,5 \sqrt{3 \eta^2 - 3 \eta^2 \alpha} - \eta \alpha \right\}$$

$$y = \alpha - 60 + \omega \cdot \eta \cdot \mu \left(0,5 \sqrt{5,07 - 3\eta \mu^2 \alpha} - 0,5\eta \mu \alpha \right)$$

Η γραφική παράσταση της $y = f(\alpha)$



Το πιο δύσκολο τμήμα της απόδειξης είναι η επαρκής αιτιολόγηση, γιατί στη γωνία των 21μοιρών που έχουμε την ελάχιστη εκτροπή του φωτός από τη διεύλευσή του από τον κρύσταλλο, έχουμε και τη μέγιστη φωτεινότητα.

ή της Σελήνης

Οι ακτίνες του ήλιου ως γνωστό φθάνουν στη Γη παράλληλα, λόγω της μεγάλης απόστασης που απέχουν τα δύο ουράνια σώματα. Οι παγοκρύσταλλοι αιωρούνται σε κάποιο ύψος και έχουν έναν τυχαίο προσανατολισμό. Έτσι το $\Delta\alpha$ θα είναι ανάλογο του αριθμού των παγοκρυστάλλων που η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με την α . Με άλλα λόγια όσο μεγαλύτερο το $\Delta\alpha$ τόσο περισσότερους κρυστάλλους θα λάβουμε υπόψη στο φαινόμενο της διάθλασης γύρω από τη γωνία α .

Από την άλλη η γωνία το $\delta\gamma$ εκφράζει το άνοιγμα του ουρανού από το οποίο έρχεται το φως μετά τη διάθλαση του φωτός από τους παγοκρυστάλλους.

Για να αντιλαμβανόμαστε έναν έντονο φωτισμό θα πρέπει με δεδομένο $\Delta\gamma$ να έχουμε όσο δυνατό μεγαλύτερο $\Delta\alpha$. Δηλαδή θα πρέπει το $d\gamma/d\alpha$ να είναι όσο δυνατό μικρότερο. Με άλλα λόγια θα πρέπει να τείνει στο μηδέν. Άρα η παράγωγος $d\gamma/d\alpha = 0$. Αυτό συμβαίνει όταν έχουμε μέγιστη ή ελάχιστη εκτροπή.

Στην περίπτωση του ουράνιου τόξου έχουμε μέγιστη εκτροπή. Στην περίπτωση δημιουργίας άλως που εξετάζουμε, αυτό συμβαίνει όταν έχουμε ελάχιστη εκτροπή.

Να λοιπόν γιατί τον κύκλο τον βλέπουμε σε γωνία 21 μοιρών από το κέντρο. Γιατί σε αυτή την γωνία έχουμε την ελάχιστη εκτροπή των φωτεινών ακτίνων με αποτέλεσμα να έχουμε τη μέγιστη φωτεινότητα που φθάνει στο μάτι μας.