

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ

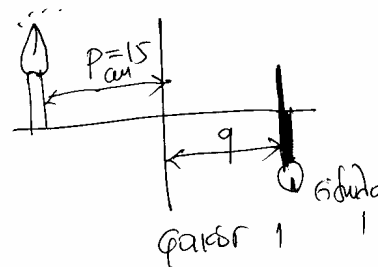
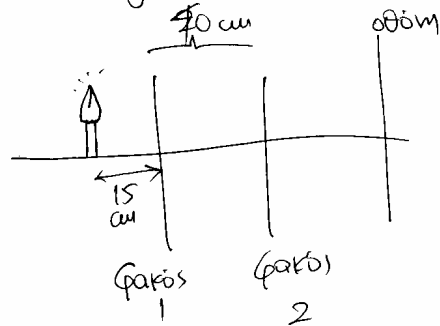
α) Δύο λεπτοί κυλινδρικοί φακοί απέχουν μεταξύ τους 40 cm . Η εστίαση των αποστάσεων είναι 10 cm και 20 cm αντίστοιχα. Τοποθετούμε ένα αντικείμενο 15 cm από τον πρώτο φακό. α) Υπολογίστε την απόσταση του ειδώλου από τον δεύτερο φακό β) Υπολογίστε την μεγέθυνση του ειδώλου.

Λύση:

Εάν υπάρχει μόνο ο πρώτος ο φακός τότε το είδωλο θα σχηματιζόταν σε μια απόσταση q από αυτόν η οποία δίνεται από την

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

όπου $p = 15 \text{ cm}$ και f η εστ. απόσταση του πρώτου φακού $f = 10 \text{ cm}$. Λύνοντας ως προς q :



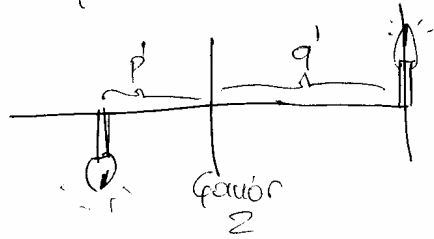
$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{p-f}{pf} \Rightarrow q = \frac{pf}{p-f} \Rightarrow \quad (4)$$

$$q = \frac{15 \times 10}{15-10} \text{ cm} = \frac{150}{5} = 30 \text{ cm}$$

Τώρα το είδαμε 1 ποίη να τον πόλο αντικείμενο για το δεύτερο φακό. Βρίσκουμε σε απόσταση $40-30=10\text{cm}$ από ~~το~~ ~~αυτό~~ ~~το~~ ~~φακό~~ ~~2~~ έτσι εφαρμόζουμε ξανά την εξίσωση των λεπτιών φακών:

$$\frac{1}{p'} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{f'} \quad \text{όπου} \quad p' = 10 \text{ cm} \quad \text{και} \quad f' = 5 \text{ cm}$$

Το αντικείμενο είναι το q' . Έτσι



$$\frac{1}{q'} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{p'} \Rightarrow$$

$$q' = \frac{p' \cdot f'}{p' - f'} = \frac{10 \times 5}{10-5} = \frac{50}{5} = 10 \text{ cm} \quad \checkmark$$

β) Βρίσκουμε πρώτα την μεγέθυνση του πρώτου φακού η οποία ως γνωστό ισούται με $M = -\frac{q}{p}$. Το αρνητικό πρόσημο σημαίνει ότι το ~~αντικείμενο~~ ~~είναι~~ είναι ανεστραφμένο κ σχέση με το αντικείμενο.

Αντιστάσεις

(5)

$$M = -\frac{30 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = -2$$

Επομένως το κέντρο F της εικόνας βρίσκεται ~~10 cm~~ από το αντικείμενο

Όπως η μεγέθυνση λόγω του δεύτερου φακού είναι

$$M' = -\frac{q'}{p'} = -\frac{10 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = -1 \quad \text{δηλαδή δε υπάρχει μεγέθυνση.}$$

Η τελική μεγέθυνση και ο συντελεστής του δεύτερου φακού:

$$M_{\text{ολ}} = M M' = (-2) (-1) = 2$$

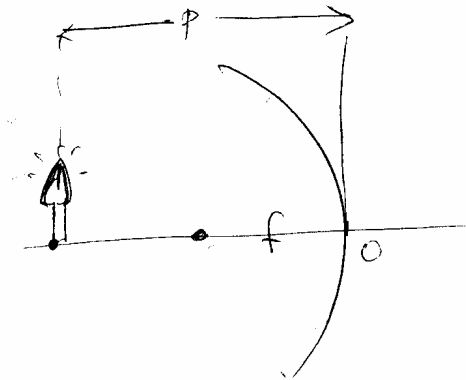
α) Κόλλο υαλοπίστο φακός εστιακή απόσταση $f = 10 \text{ cm}$.
 Βρείτε την θέση του κέντρου της εικόνας που σχηματίζεται όταν το αντικείμενο απέχει α) 25 cm β) 10 cm και γ) 5 cm. Περιγράψτε το κέντρο που σχηματίζεται σε κάθε περίπτωση.

Λύση:

Η εξίσωση των εφαιρικών υαλοπίστων και

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

όπου p : απόσταση αντικείμενου, q : απόσταση κέντρου
 f : εστιακή απόσταση.



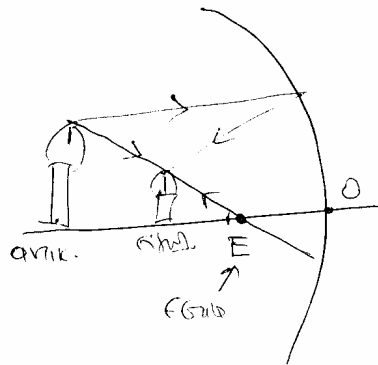
Τα p και q βρίσκονται από την βίβη 0 (6) του αβάντιου.

Αφίμωση α:

$p = 25 \text{ cm}$ Άλλωστε ως προς q έχουμε

$$q = \frac{pf}{p-f} = \frac{25 \times 10}{25-10} = \frac{250}{15} = 16,7 \text{ cm}$$

Το αβάντι συμπεριτίθεται λίγο ~~απλοποιείται~~ από την εστ. ανάλυση:



Αφίμωση β:

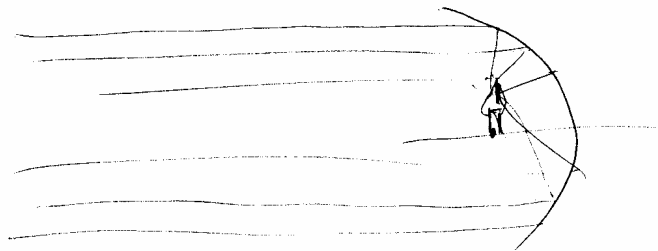
$$p = 10 \text{ cm}$$

αυτή είναι η απόσταση

με την εστιακή ανάλυση $f = 10 \text{ cm}$. Είναι ~~η~~

$$\text{έχουμε } \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = 0 \Rightarrow q = \infty$$

Άρα το αβάντι συμπεριτίθεται στο άπειρο και οι ακτίνες είναι από την ανάλυση φακού παράλληλες:



Πείραμα 7:

(7)

$$p = 5 \text{ cm.}$$

Απόσταση ως προς q είναι $q = \frac{pf}{p-f} = \frac{5 \cdot 10}{5-10} = -10 \text{ cm}$

Απεικόνιση q εμφανίζεται πριν τον κώνο "σχηματίζονται"
πριν από το κώνο. ~~Οι~~ οι αυτές βέβαια
απεικονίζονται και ανατρεφόμενες προς το δεξί του όπλου

Τις προκύπτουσες εικονίσεις

πριν από το κώνο.

Έτσι έχουμε την φάση σχηματισμού
στο κώνο βρισκόμενα
απέναντί του.

