

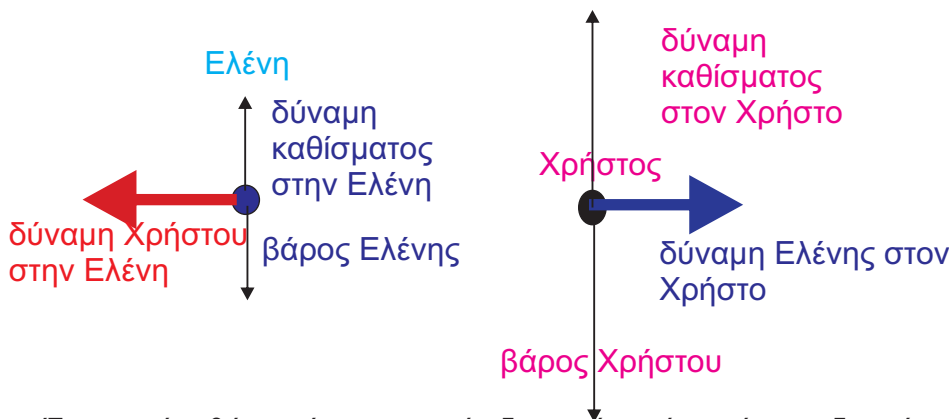


2 φοιτητές, ο Χρήστος και η Ελένη κάθονται σε παρόμοιες καρέκλες γραφείου (τα πόδια της Ελένης είναι στον αέρα). Ο Χρήστος πιέζει με τα πόδια του τα γόνατα της Ελένης. Επίλεξε το σωστό:

- A) Είναι μεγαλύτερη η δύναμη που ασκεί ο Χρήστος στην Ελένη από τη δύναμη που ασκεί η Ελένη στον Χρήστο.
- B) Είναι μικρότερη η δύναμη που ασκεί ο Χρήστος στην Ελένη από τη δύναμη που ασκεί η Ελένη στον Χρήστο.
- Γ) Είναι ίση η δύναμη που ασκεί ο Χρήστος στην Ελένη με τη δύναμη που ασκεί η Ελένη στον Χρήστο.
- Δ) Η Ελένη δεν ασκεί δύναμη στον Χρήστο.

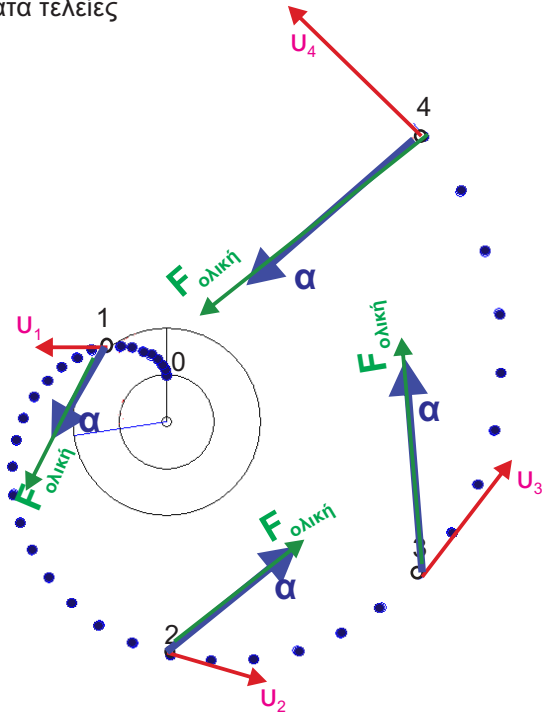
**Εξηγείστε την επιλογή σας:** Η σωστή απάντηση είναι η Γ σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα

Σχεδιάστε **διάγραμμα ελεύθερου σώματος** για το Χρήστο και την Ελένη και εξηγήστε για το αν η **επιτάχυνση της Ελένης** θα είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με την επιτάχυνση του Χρήστου.



Η ολική δύναμη είναι ίση με  $F = m \cdot a$   $m =$  Μάζα,  $a =$  επιτάχυνση. Άρα αφού οι κάθετες δυνάμεις εξουδετερώνονται ολική δύναμη στην Ελένη = δύναμη Χρήστου = Ολική δύναμη στο Χρήστο, άρα  $a_{Ελένης} = F/m_{Ελένης} > a_{Χρήστου} = F/m_{Χρήστου}$

Ένα κινητό καθώς κινείται σε μια επίπεδη επιφάνεια όπου είναι σχεδιασμένοι δύο κύκλοι αφήνει σε ίσα χρονικά διαστήματα τελείες



α) Πώς μπορείς να καταλάβεις σε ποιο σημείο το κινητό που ξεκινά στο μηδέν έχει μεγαλύτερη ταχύτητα; **Απάντηση:** αφού με την αύξηση της ταχύτητας αυξάνει και η απόσταση των τελειών που καταγράφονται, το σημείο 4 έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα

β) Να σχεδιάσετε την ταχύτητα στα σημεία 1, 2, 3, 4 προσέχοντας ώστε να τη σχεδιάσετε ώστε να ανταποκρίνεται προς το μέγεθος της ταχύτητας. **Απάντηση:** σχεδιάζουμε τα διανύσματα κατά την εφαπτόμενη με αυξανόμενο μήκος

γ) Να σχεδιάσετε την επιτάχυνση στα σημεία αυτά. Να δείξετε ποιοτικά σωστά τη **γωνία** και το **μέγεθος** της επιτάχυνσης **Απάντηση:** η επιτάχυνση θα πρέπει να είναι στο εσωτερικό της τροχιάς. Θα πρέπει να έχει μία **συνιστώσα κάθετη στην ταχύτητα**: και μια **εφαπτομενική συνιστώσα (επιτρόχια)** που παντού μπορούμε να τη σχεδιάσουμε να έχει το ίδιο μέτρο. Στην αρχή η γωνία ταχύτητας επιτάχυνσης θα πρέπει να είναι

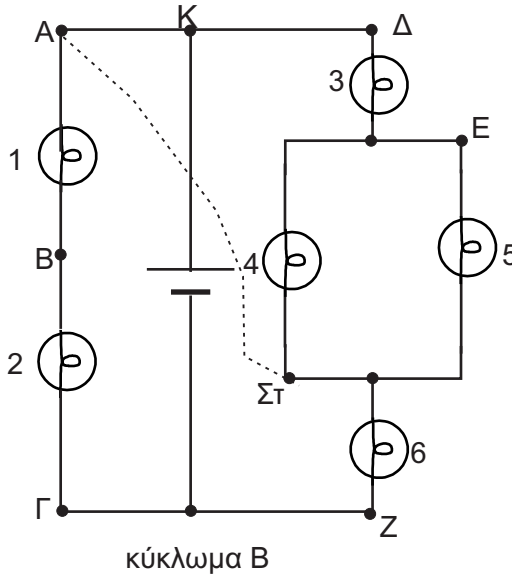
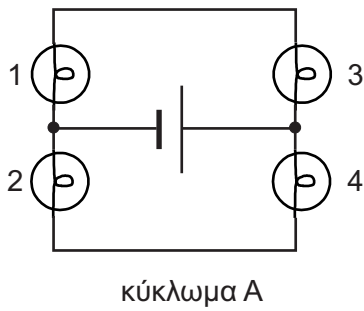
μικρή (στο σημείο 0 είναι εφαπτόμενη), όσο προχωρά ο χρόνος όλο και πιο πολύ προσεγγίζει την κάθετη.

δ) Να σχεδιάσετε στα σημεία 1,2,3 και 4 την ολική δύναμη **Απάντηση:** η ολική γωνία θα ακολουθεί την επιτάχυνση

ε) Το **έργο** που παράγει η ολική δύναμη αυξάνει την κινητική ενέργεια; Εξήγησε (ένα απλό ναι ή όχι δε βαθμολογείται). ναι ή όχι δε βαθμολογείται). **Αφού αυξάνει η κινητική ενέργεια το έργο είναι θετικό.. Παρατηρούμε στο σχήμα ότι η ταχύτητα και η ολική δύναμη κάνουν οξεία γωνία.**

Να βρείτε στα ακόλουθα κυκλώματα ποιες λάμπες είναι σε σειρά, ποιες είναι παράλληλες. Αν δεν μπορείτε να τις κατατάξετε σε σειρά ή παράλληλες να το γράψετε ξεκάθαρα.

A. Να κατατάξετε τις λάμπες σε σειρά λαμπρότητας. Εξήγησε την λογική σου.



Κύκλωμα A: Οι λάμπες 1,3 σε σειρά μεταξύ τους. Οι λάμπες 2 και 4 σε σειρά μεταξύ τους. Ο κλάδος 1,3 παράλληλος προς 2,4  $\Lambda_1 = \Lambda_3 = \Lambda_2 = \Lambda_4$

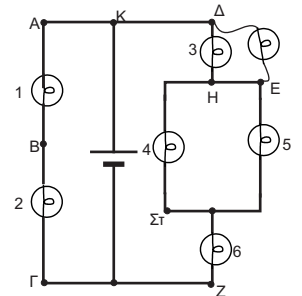
Κύκλωμα B: Ο κλάδος των λαμπών 1 & 2 // προς κλάδο 3,(4,5),6  
Οι 3 και 6 σε σειρά (περνά το ίδιο ρεύμα), στη διακλάδωση μοιράζονται εξίσου τα ρεύματα. Η τάση  $V_1 = V_2 =$  τάση πηγής /2  
Τάση  $V_3 >$  τάση πηγής /3 το ίδιο και  $V_6$  ενώ  $V_4 = V_5 <$  τάση πηγής /3  
άρα:  $V_1 = V_2 > V_3 = V_6 > V_4 = V_5$

**Για το κύκλωμα B:**

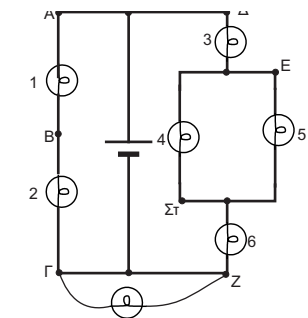
B. Πώς θα μεταβληθεί η λαμπρότητα των 1 και 3 αν ξεβιδώσουμε τη λάμπα 4; Εξήγησε. Η 1 βρίσκεται σε παράλληλο κλάδο και δεν επηρεάζεται. Οι λάμπες 3,4 και 6 θα είναι σε σειρά με τάση = τάση πηγής /3 άρα η τάση της 3 ελαττώνεται και η λαμπρότητα της ελαττώνεται

Γ. Πως θα μεταβληθεί η λαμπρότητα των 2,5 και 6 αν προσθέσουμε μια νέα λάμπα αν τη συνδέσουμε μεταξύ των σημείων Δ και Ε (παράλληλη σύνδεση); Εξήγησε. Η 2 είναι στον παράλληλο κλάδο προς 3,4,5,6, άρα δεν επηρεάζεται. Η νέα λάμπα και 3 είναι παράλληλες άρα ο συνδυασμός τους έχει μικρότερη τάση από πριν. Το ολικό ρεύμα αυξάνει άρα οι 4,5 λάμπουν περισσότερο. Η 6 από την οποία περνά όλο το ρεύμα του κλάδου θα αυξηθεί.

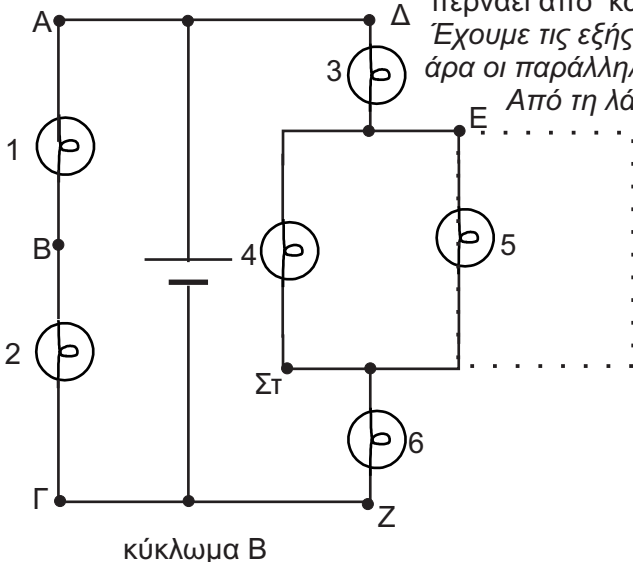
Δ. Πώς θα μεταβληθεί η λαμπρότητα των 1,3,5 και 6 αν συνδέσουμε ένα αγωγό (μηδενικής αντίστασης) μεταξύ των σημείων A και ΣΤ; Το σημείο A και το σημείο K έχουν διαφορά δυναμικού 0 το ίδιο και το K με το Δ άρα η 1 δεν επηρεάζεται ενώ οι 3, 5 θα σβήσουν ως βραχυκυκλωμένες, ενώ η 6 δυναμώνει καθώς τώρα η τάση της είναι ίση με την τάση της πηγής.



E. Πώς θα μεταβληθεί η λαμπρότητα των λαμπών 1 και 6 αν προσθέσουμε μια νέα λάμπα με το να τη συνδέσουμε από το Γ στο Z (χωρίς να μεταβάλουμε κάποια από τις συνδέσεις που δείχνονται); τα άκρα της νέας λάμπας Γ και Z έχουν την ίδια τάση άρα η νέα λάμπα είναι βραχυκυκλωμένη και δε θα ανάψει



ΣΤ. Αν η τάση της πηγής είναι 6 Volt στα άκρα της λάμπας 6 είναι 2,2 Volt, να βρείτε την τάση στις άλλες λάμπες (σημειώστε στο διάγραμμα πάνω) Αν από την μπαταρία περνάνε 5 Cb και από την λάμπα 1 περνάνε 3 Cb, σημειώστε δίπλα στις λάμπες το φορτίο που περνάει από κάθε λάμπα.

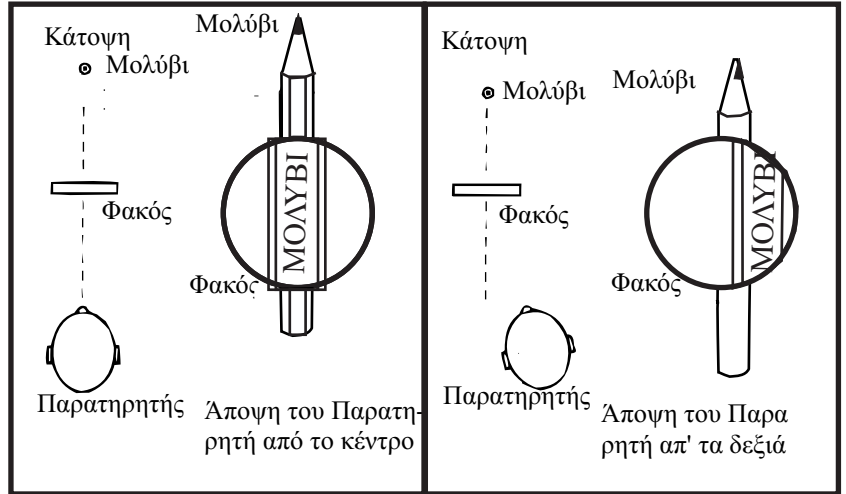


Έχουμε τις εξής τάσεις:  $V_1 = V_2 = 6/2 = 3$  V. Αν  $V_6 = 2.2$  το ίδιο και  $V_3 = 2.2$  άρα οι παράλληλες 4 και 5 έχουν τάση  $V_4 = V_5 = 6 - 4.4 = 1.6$  V  
Από τη λάμπα 2 περνάνε 3 Cb αφού είναι σε σειρά. Από την 3 περνάνε 5-3=2Cb ενώ αυτά μοιράζονται εξίσου στις 4 και 5 δηλ. από την κάθε μία περνάει 1 Cb, από την 6 περνάνε 2 Cb = 1+1  
Z) Τη στιγμή που θα συνδεθεί ένα καλώδιο να βρείτε τις τάσεις στις λάμπες. Η τάση της 4 = τάση της 5 = 0 (βραχυκυκλωμένες) ενώ  $V_6 = V_3 =$  μισή τάση πηγής

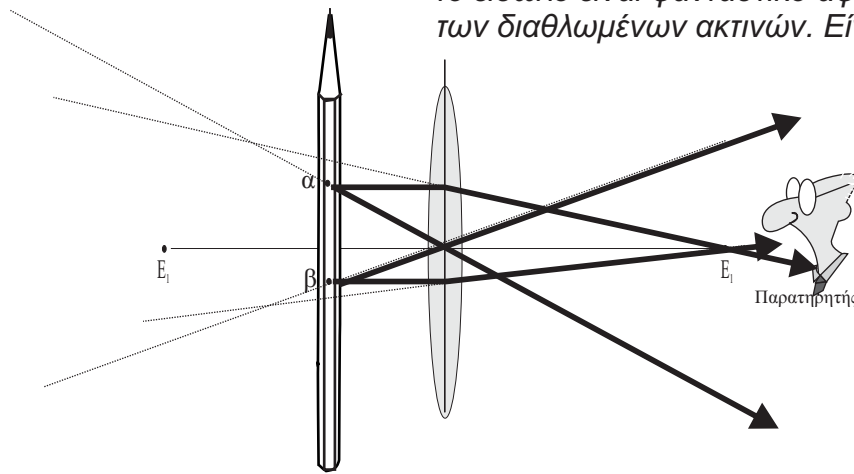
Ο φακός δεξιά είναι **συγκεντρωτικός**. Στο κάτω σχήμα δείχνεται μια πλαϊνή όψη όπου φαίνονται οι εστίες  $E_1$  και  $E_2$

Συμπλήρωσε το παρακάτω σχέδιο για να εξηγήσεις αν το είδωλο είναι πραγματικό ή φανταστικό. Σχεδιάσε από τα 2 σημεία α και β του μολυβιού 2 κύριες ακτίνες και να δείξεις ξεκάθαρα τη θέση των 2 ειδώλων.  $E_1, E_2$  =εστίες του φακού.

Μετά σχεδιάσε στα σχήματα δεξιά τι θα δει ο παρατηρητής στο φακό α)όταν βρίσκεται στην ίδια ευθεία με το μολύβι και το κέντρο του φακού και β)καθώς θα στραφεί προς τα δεξιά. Πρέπει να σχεδιάσετε προσεχτικά και τα γράμματα. Η λέξη μολύβι θα σχεδιαστεί στο είδωλο όπως είναι και στο αντικείμενο, όμως θα είναι μεγαλύτερη. Αφού είναι πιο μακριά θα παεί δεξιά καθώς ο παρατηρητής πάει δεξιά.



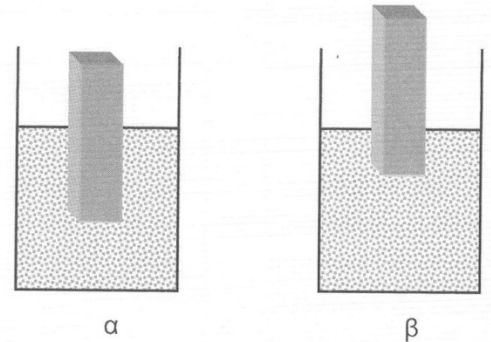
το είδωλο είναι φανταστικό αφού τέμνονται οι προεκτάσεις των διαθλωμένων ακτινών. Είναι και μεγαλύτερο και ορθό



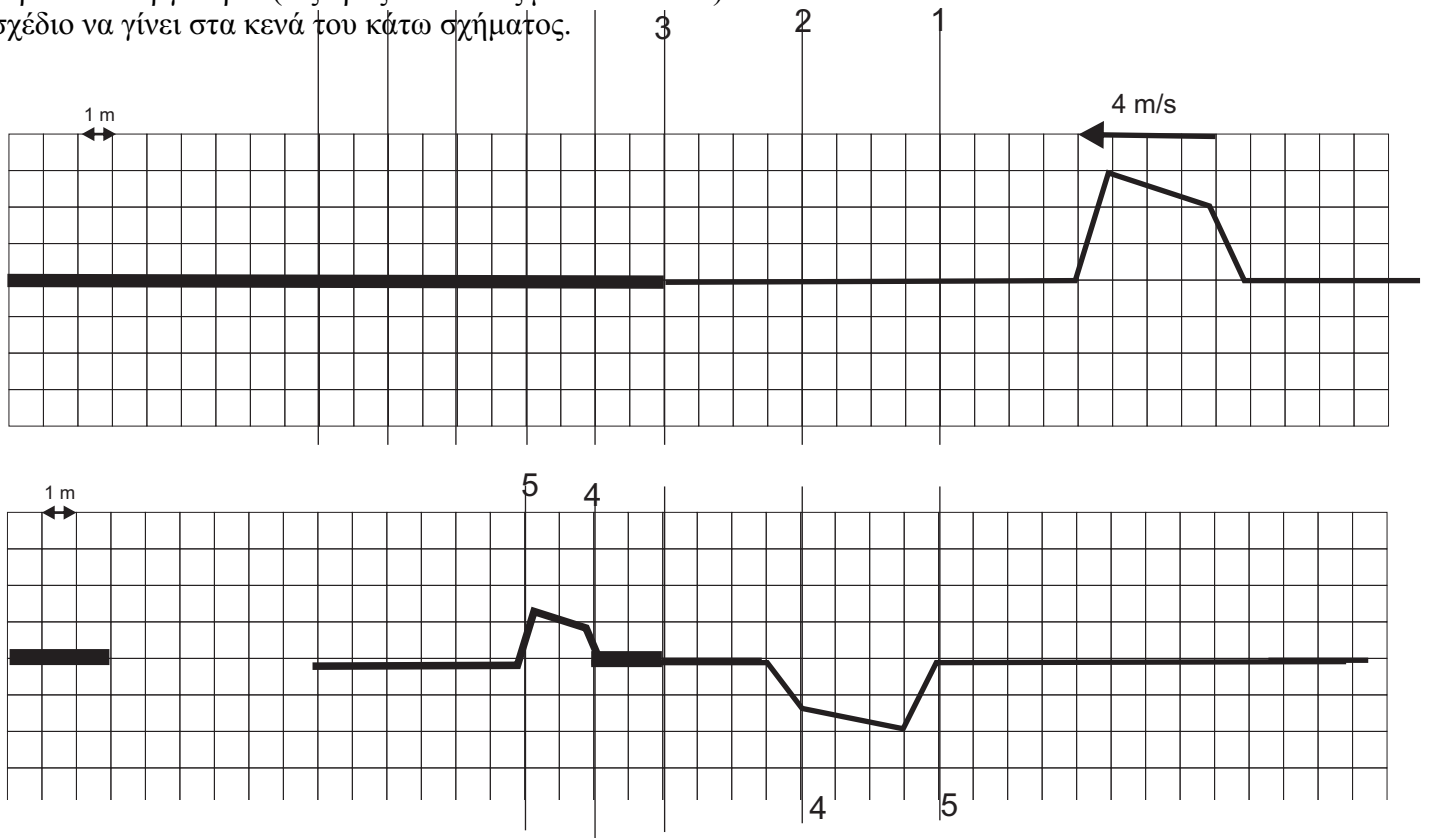
2) Τα σώματα α και β έχουν ίδιο σχήμα και όγκο και πλέουν σε νερό.

ι) Συγκρίνετε τις ανώσεις που δέχονται τα σώματα α και β, καθώς και τα βάρη των σωμάτων στο παρακάτω σχήμα.

Βρίσκονται σε ίδια υγρά και επιπλέουν άρα  $A_\beta = B_\beta$ ,  $A_\alpha = B_\alpha$  αφού όμως στο Β έχουμε μικρότερο όγκο εκτοπιζομένου υγρού το βάρος  $\beta < \text{Βάρους } A$



Αν ο προσπίπτων παλμός από δεξιά έχει ταχύτητα 4 m/s στο ελαφρύ ελατήριο και 2m/s στο βαρύ ελατήριο: Να προσδιορίσετε με ακρίβεια ως προς το εύρος, το σχήμα και τη θέση τον ανακλώμενο και το διαδιδόμενο παλμό 5 δευτερόλεπτα αργότερα. (Ως προς το πλάτος μόνο ποιοτικά)  
 Το σχέδιο να γίνει στα κενά του κάτω σχήματος.



Αν το πρώτο μέσο έχει ταχύτητα 1 m/s ΓΙΑ ΓΩΝΙΑ ΠΡΟΣΠΤΩΣΗΣ  $17^\circ$  να σχεδιάσετε τα διαθλώμενα μέτωπα και να βρείτε τις γωνίες διάθλασης στο δεύτερο ΚΑΙ στο τρίτο μέσο. Δίνεται στο δεύτερο μέσο ότι η ταχύτητα είναι 1.5 m/s και στο τρίτο μέσο είναι 0.75 m/s. Να σχεδιάσετε μια ακτίνα. (Χρησιμοποιήστε κατά προτίμηση τη μέθοδο Huygens, αν όμως μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και τις διαφάνειες μπορείτε να το κάνετε).

