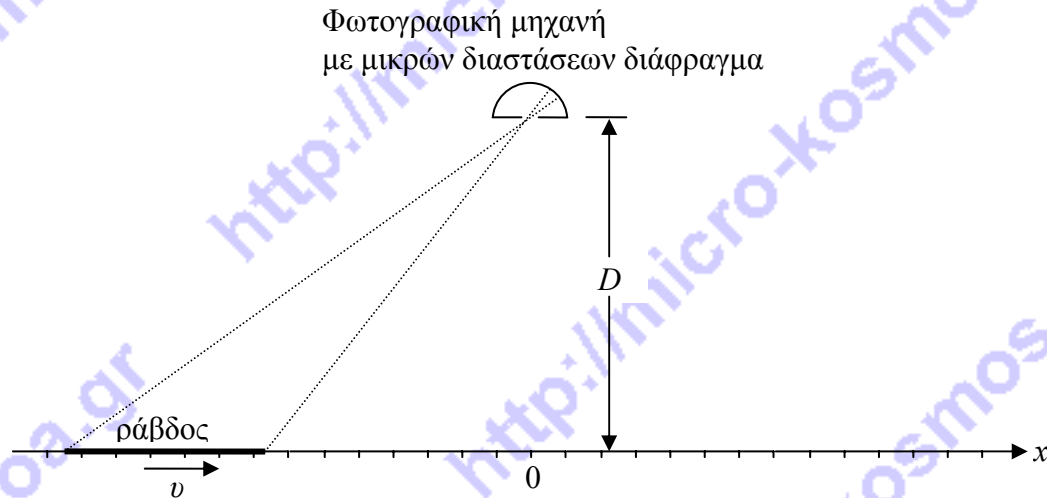


Θεωρητικό Ζήτημα 2: Παρακολουθώντας την Κίνηση μιας Ράβδου

Γράψετε όλες τις απαντήσεις σας στο **Φύλλο Απαντήσεων / Answer Script**.



Η Φυσική του ζητήματος Μια φωτογραφική μηχανή με μικρών διαστάσεων διάφραγμα, έχει το διάφραγμά της στο $x = 0$ και σε απόσταση D από τον άξονα x , και φωτογραφίζει μια ράβδο, ανοίγοντας το διάφραγμά της για πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Κατά μήκος του άξονα x υπάρχουν ισαπέχουσες υποδιαιρέσεις, με τις οποίες το φαινόμενο μήκος της ράβδου, όπως φαίνεται στη φωτογραφία, μπορεί να προσδιοριστεί, από τις φωτογραφίες που λαμβάνονται από τη φωτογραφική μηχανή. Σε μια φωτογραφία της ράβδου, η οποία λαμβάνεται όταν η ράβδος είναι σε ηρεμία, το μήκος της ράβδου είναι L . Εντούτοις, η ράβδος δεν είναι σε ηρεμία αλλά κινείται με σταθερή ταχύτητα v κατά μήκος του άξονα x .

Βασικές σχέσεις /τύποι Σε μια φωτογραφία που τραβήχτηκε με την φωτογραφική μηχανή φαίνεται ένα μικρό τμήμα της ράβδου στη θέση \tilde{x} .

- 2.1 (0.6) Ποια είναι η *πραγματική θέση* x αυτού του τμήματος τη στιγμή που τραβήχτηκε η φωτογραφία; Δώστε την απάντησή σας ως συνάρτηση των μεγεθών \tilde{x} , D , L , v , και της ταχύτητας του φωτός $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα φυσικά μεγέθη β και γ

$$\beta = \frac{v}{c} \text{ and } \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

εάν αυτό σας βοηθήσει να απλοποιήσετε τα αποτελέσματά σας..

- 2.2 (0.9) Βρείτε επίσης την αντίστοιχη σχέση που δίνει το \tilde{x} ως συνάρτηση των μεγεθών x , D , L , v , και c .

Σημείωση: Η *πραγματική θέση* είναι η θέση στο σύστημα αναφοράς όπου η φωτογραφική μηχανή είναι ακίνητη.

Φαινόμενο μήκος της ράβδου Η φωτογραφική μηχανή λαμβάνει μια φωτογραφία τη χρονική στιγμή που η πραγματική θέση του μέσου της ράβδου βρίσκεται σε κάποια θέση x_0 .

- 2.3 (1.5) Προσδιορίστε το φαινόμενο μήκος της ράβδου σε αυτήν την φωτογραφία ως συνάρτηση των φυσικών μεγεθών που δίνονται στο πρόβλημα.
- 2.4 (1.5) Επιλέξτε μια από τις τέσσερις προτάσεις (check the box) **στο φύλλο απαντήσεων** για να δηλώσετε πως αλλάζει το φαινόμενο μήκος της ράβδου με το χρόνο.

Συμμετρική φωτογραφία Σε μια άλλη φωτογραφία φαίνονται τα δυο άκρα της ράβδου σε ίσες αποστάσεις από την κάμερα.

- 2.5 (0.8) Προσδιορίστε το φαινόμενο μήκος της ράβδου σε αυτή τη φωτογραφία.
- 2.6 (1.0) Ποια είναι η πραγματική θέση του μέσου της ράβδου τη χρονική στιγμή που τραβήχτηκε η συγκεκριμένη φωτογραφία;
- 2.7 (1.2) Ποια είναι η θέση του μέσου της ράβδου (απόσταση από το μπροστινό άκρο) όπως προσδιορίζεται από τη φωτογραφία;

Φωτογραφίες που τραβήχτηκαν νωρίς και αργά Η φωτογραφική μηχανή τράβηξε μια φωτογραφία πολύ νωρίς, όταν η ράβδος βρισκόταν πολύ μακριά και πλησίαζε την φωτογραφική μηχανή και μια δεύτερη φωτογραφία πολύ αργά, όταν η ράβδος βρισκόταν πολύ μακριά και απομακρυνόταν από τη φωτογραφική μηχανή. Σε μια από τις πιο πάνω φωτογραφίες το φαινόμενο μήκος είναι 1.00 m και στην άλλη 3.00 m.

- 2.8 (0.5) Επιλέξτε μια από τις δυο προτάσεις **στο φύλλο απαντήσεων / Answer Script** για να δηλώσετε ποιο μήκος αντιστοιχεί σε ποια φωτογραφία.
- 2.9 (1.0) Προσδιορίστε την ταχύτητα v .
- 2.10 (0.6) Προσδιορίστε το μήκος L της ράβδου όταν αυτή βρίσκεται σε ηρεμία.
- 2.11 (0.4) Με βάση τη συμμετρική φωτογραφία, υπολογίστε το φαινόμενο μήκος της ράβδου.

Κωδικός Χώρας/ Country Code	Κωδικός Μαθητή/ Student Code	Αριθμός Ερώτησης/ Question Number
		2

Φύλλο Απαντήσεων
Βασικές Σχέσεις/Τύποι

2.1 Η τιμή του x για δεδομένη τιμή του \tilde{x} :

$$x =$$

2.2 Η τιμή του \tilde{x} για δεδομένη τιμή του x :

$$\tilde{x} =$$

For
Examiners
Use
Only

0.6

0.9

Φαινόμενο μήκος της ράβδου

2.3 Το φαινόμενο μήκος της ράβδου είναι

$$\tilde{L}(x_0) =$$

1.5

2.4 Επιλέξτε μια ορθή απάντηση: Το φαινόμενο μήκος

- αυξάνεται πρώτα, παίρνει μέγιστη τιμή, στη συνέχεια μειώνεται.
- μειώνεται πρώτα, παίρνει ελάχιστη τιμή, στη συνέχεια αυξάνεται.
- μειώνεται συνεχώς.
- αυξάνεται συνεχώς.

1.5

Κωδικός Χώρας/ Country Code	Κωδικός Μαθητή/ Student Code	Αριθμός Ερώτησης/ Question Number
		2

Συμμετρική φωτογραφία

2.5 Το φαινόμενο μήκος της ράβδου είναι

$$\tilde{L} =$$

**For
Examiners
Use
Only**

0.8

2.6 Η πραγματική θέση του μέσου της ράβδου είναι

$$x_0 =$$

1.0

2.7 Η φωτογραφία δείχνει το μέσο της ράβδου να απέχει

$$l =$$

1.2

από την εικόνα στη φωτογραφία του μπροστινού άκρου της ράβδου .

Κωδικός Χώρας/ Country Code	Κωδικός Μαθητή/ Student Code	Αριθμός Ερώτησης/ Question Number
		2

Φωτογραφίες που τραβήχτηκαν νωρίς και αργά

<p>2.8 Επιλέξτε μια απάντηση:</p> <p><input type="checkbox"/> Το φαινόμενο μήκος της ράβδου είναι 1 m στη φωτογραφία που τραβήχτηκε νωρίς και 3 m σε αυτή που τραβήχτηκε αργά.</p> <p><input type="checkbox"/> Το φαινόμενο μήκος της ράβδου είναι 3 m στη φωτογραφία που τραβήχτηκε νωρίς και 1 m σε αυτή που τραβήχτηκε αργά.</p>	<p>For Examiners Use Only</p> <p>0.5</p>
<p>2.9 Η ταχύτητα είναι</p> <p>$v =$</p>	<p>1.0</p>
<p>2.10 Η ράβδος έχει μήκος</p> <p>$L =$</p> <p>σε ηρεμία.</p>	<p>0.6</p>
<p>2.11 Το φαινόμενο μήκος στη συμμετρική φωτογραφία είναι</p> <p>$\tilde{L} =$</p>	<p>0.4</p>