

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ 32^{ου} ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΕΦ 2022

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Θεωρητικό μέρος

ΘΕΜΑ 1

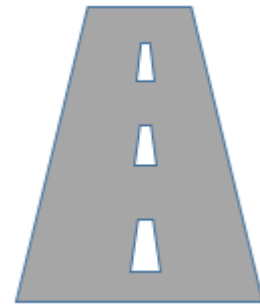
Σε ένα ευθύγραμμο τμήμα της Εθνικής οδού, ένα ειδικό μηχάνημα δημιουργεί την «διακεκομμένη διαχωριστική γραμμή» που αποτελείται από λευκές λωρίδες. Η κάθε μία έχει μήκος 2 m και απέχει από την επόμενη της 0,5 m. Σε χρονικό διάστημα 4 min και 32 s έχουν «γραφεί» ακριβώς 109 λευκές λωρίδες, ξεκινώντας και τελειώνοντας με λωρίδα. Η σταθερή ταχύτητα του μηχανήματος είναι:

α. 1,2 km/h

β. 3,6 km/h

γ. $\frac{272,5}{272}$ m/s

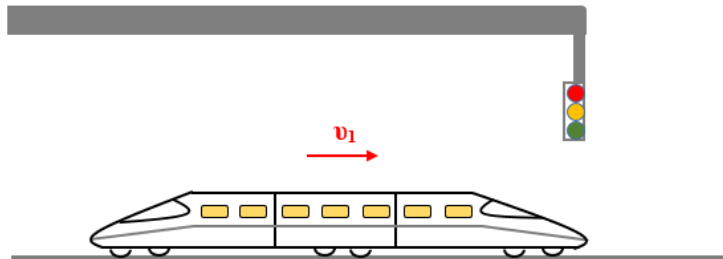
δ. $\frac{273}{272}$ m/s



Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 2

Το διάσημο τρένο TGV αναχωρεί από το σταθμό της Λυών, κινούμενο με σταθερή επιτάχυνση σε ευθεία σιδηροδρομική γραμμή. Όταν φτάνει στον τελευταίο σηματοδότη του σταθμού η μηχανή, η ταχύτητα του τρένου είναι v_1 , ενώ τη στιγμή που και το τελευταίο βαγόνι εγκαταλείπει αυτόν το σηματοδότη, το τρένο έχει ταχύτητα v_2 . Η αρχή του



βαγониού-μπαρ βρίσκεται ακριβώς στο μέσο της αμαξοστοιχίας. Τη στιγμή που φτάνει στον τελευταίο σηματοδότη το βαγόνι-μπαρ, η ταχύτητα v_3 είναι ίση με :

α. $\frac{v_1 + v_2}{2}$

β. $v_2 - v_1$

γ. $\frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{2}$

δ. $\sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{2}}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 3

Για τη μεταφορά του μεταλλεύματος σε ένα υπόγειο ορυχείο, χρησιμοποιείται συρμός από όμοια βαγονέτα με σταθερούς συνδέσμους μεταξύ τους. Ολόκληρος ο συρμός αρχίζει να επιταχύνεται από σταθερή δύναμη \vec{F} που αναπτύσσεται από τον κινητήρα του πρώτου βαγονέτου. Εάν η δύναμη που έλκεται το 6^ο βαγονέτο έχει τριπλάσιο μέτρο από εκείνη που έλκεται το 14^ο βαγονέτο, το πλήθος τους είναι :

- α. 18 β. 24 γ. 17 δ. 27

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4

Ο διάσημος Τζαμαϊκανός Ολυμπιονίκης στα 100 και τα 200 μέτρα Usain Bolt, ξεκινώντας από την αφετηρία κινείται με σταθερή επιτάχυνση για χρονικό διάστημα Δt_1 αποκτώντας ταχύτητα v και στη συνέχεια με σταθερή την ταχύτητα v , κινούμενος για χρονικό διάστημα $\Delta t_2 = \lambda \cdot \Delta t_1$ τερματίζει την κούρσα. Η μέση ταχύτητα του αθλητή για ολόκληρη την κούρσα είναι:

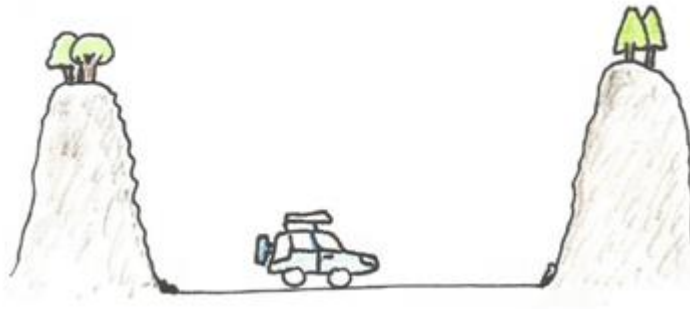


- α. $v \left(1 - \frac{1}{2\lambda + 2} \right)$ β. $v \left(1 - \frac{1}{3\lambda + 2} \right)$
γ. $v \left(1 - \frac{1}{4\lambda + 2} \right)$ δ. $v \left(1 - \frac{1}{5\lambda + 2} \right)$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 5

Ο οδηγός ενός τζιπ που κινείται με σταθερή ταχύτητα u σε ευθύγραμμο δρόμο, αφήνει πίσω του ένα ψηλό λόφο Α και κατευθύνεται προς ένα άλλο ψηλό λόφο Β μπροστά του. Τη στιγμή που απέχει α m από τον λόφο Α και β m από τον λόφο Β κορνάρει στιγμιαία και λίγο μετά ακούει ταυτόχρονα την ηχώ και από τις δύο ανακλάσεις του ήχου στους λόφους. Ο ήχος “τρέχει” με σταθερή ταχύτητα v για την οποία ισχύει $v > u$. Ο λόγος των αποστάσεων $\frac{\alpha}{\beta}$ ισούται με:

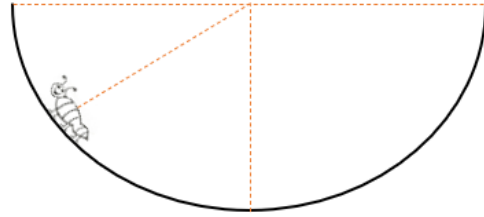


- α. $\frac{v+u}{v-u}$ β. $\frac{v+2u}{v-u}$ γ. $\frac{v-2u}{v+u}$ δ. $\frac{v-u}{v+u}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 6

Στον πάτο ενός ημισφαιρικού γυάλινου μπόλ βρίσκεται ένα μυρμήγκι που επιχειρεί να αναρριχηθεί ανεβαίνοντας σιγά σιγά στο πλευρικό τοίχωμα. Ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στα πόδια του και την επιφάνεια του γυαλιού είναι $\frac{1}{6}$. Σε μια θέση που η επιβατική ακτίνα σχηματίζει γωνία θ με την κατακόρυφη, το μυρμήγκι δεν μπορεί να συνεχίσει και αρχίζει να γλυστράει προς τα κάτω. Θα ισχύει:

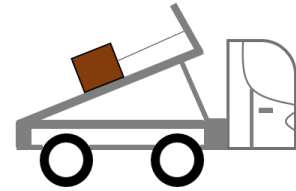


- α. $\eta\mu\theta = \frac{1}{6}$ β. $\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{1}{6}$ γ. $\epsilon\varphi\theta = \frac{1}{6}$ δ. $\sigma\varphi\theta = \frac{1}{6}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 7

Στη λεία επιφάνεια της καρότσας ενός ανατρεπόμενου φορτηγού, είναι δεμένο με οριζόντιο συρματόσχοινο από το μπροστινό του μέρος, ένα βαρύ κιβώτιο που ισορροπεί. Καθώς με την ανατροπή αυξάνεται η κλίση της καρότσας, κάποια στιγμή το συρματόσχοινο που έχει όριο θραύσης F κόβεται και καθώς η καρότσα ακινητοποιείται ακαριαία, το κιβώτιο ολισθαίνει κατά μήκος της. Μετά από διαδρομή μήκους L το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα \vec{v} . Το μέτρο v της ταχύτητας ισούται με:



- α. $\sqrt{\frac{2FL}{m}}$ β. $\sqrt{\frac{2mgL}{F}}$ γ. $\sqrt{\frac{FL}{m}}$ δ. $\sqrt{\frac{mg}{2L}}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 8

Οι σεισμοί παράγουν αρκετά είδη κυμάτων με κυριότερα τα πρωτεύοντα (P) και τα δευτερεύοντα (S). Στο στερεό φλοιό της Γης, τα κύματα P ταξιδεύουν με ταχύτητα $6,5 \text{ km/s}$ και τα κύματα S με ταχύτητα $3,5 \text{ km/s}$. Σε μια σεισμική δόνηση τα κύματα S καθυστέρησαν να φτάσουν σε μία πόλη για χρονικό διάστημα 18 s μετά την άφιξη των κυμάτων P. Το επίκεντρο του σεισμού απέχει από την πόλη:

- α. 51 km β. $122,6 \text{ km}$ γ. $128,9 \text{ km}$ δ. $136,5 \text{ km}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 9

Δύο δρομείς ξεκινούν να τρέχουν σε ένα ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$, αρχικά και οι δύο προς τη θετική κατεύθυνση. Ο δρομέας A ξεκινά τη στιγμή $t_0 = 0$ από τη θέση $x_{o,A} = 2 \text{ m}$ και τρέχει με σταθερή ταχύτητα μέτρου 6 m/s . Μετά από 12 s αντιστρέφει την κίνησή του και τρέχει με σταθερή ταχύτητα μέτρου 4 m/s . Ο δρομέας B ξεκινά τη στιγμή 6 s από τη θέση $x_{o,B} = 0$ και τρέχει με σταθερή ταχύτητα μέτρου 3 m/s . Οι αθλητές θα συναντηθούν:

- α.** την $t = 19$ s στη θέση $x = 49$ m
- β.** την $t = 15$ s στη θέση $x = 27$ m
- γ.** την $t = 20$ s στη θέση $x = 24$ m
- δ.** την $t = 20$ s στη θέση $x = 42$ m

Μονάδες 10

Πειραματικό μέρος

ΘΕΜΑ 10

Στην προσομοίωση <https://seilias.gr/images/stories/html5/pathProblem.html> πατήστε το πλήκτρο 'Έναρξη' ώστε να δείτε την διαδρομή που έχει διαγράψει το σώμα. Πατώντας το ερωτηματικό στο κάτω αριστερό άκρο της οθόνης μπορείτε να δείτε χρήσιμες οδηγίες. Στη συνέχεια με τα εργαλεία που σας παρέχονται υπολογίστε την μέση αριθμητική ταχύτητα και το μέτρο της μέσης διανυσματικής ταχύτητας για τη συγκεκριμένη διαδρομή που φαίνεται στην προσομοίωση.

- A.** Η μέση αριθμητική ταχύτητα με προσέγγιση πρώτου δεκαδικού ψηφίου ισούται με
- α.** 5,3 m/s
 - β.** 6,4 m/s
 - γ.** 8,2 m/s
 - δ.** 9,4 m/s
- B.** Το μέτρο της μέσης διανυσματικής ταχύτητας με προσέγγιση πρώτου δεκαδικού ψηφίου ισούται με
- α.** 1,6 m/s
 - β.** 1,8 m/s
 - γ.** 2,2 m/s
 - δ.** 4,6 m/s

Μονάδες 10