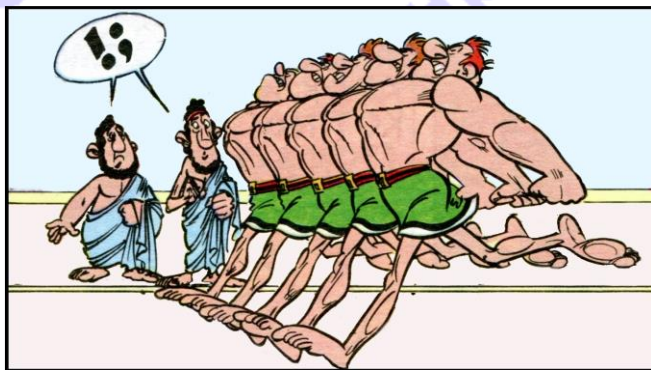




13/04/2019

Όνομα και Επώνυμο:
 Όνομα Πατέρα: Όνομα Μητέρας:
 Σχολείο: Τάξη/Τμήμα:
 Εξεταστικό Κέντρο:

Θέμα 1ο

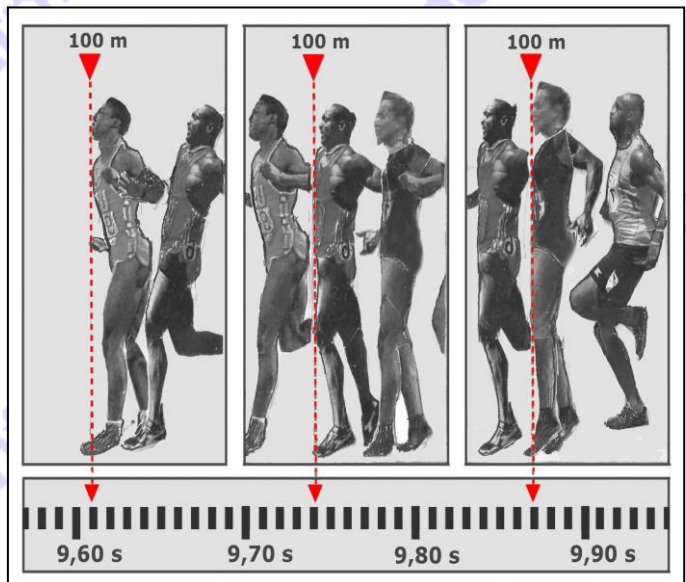


Οι αρχαίοι ελλανοδίκες απορούν και προβληματίζονται στη διπλανή εικόνα από τον τρόπο τερματισμού των δρομέων σε αγώνα δρόμου, όπως τον φαντάστηκαν οι R. Goscinny και A. Uderzo στον «Αστερίξ στους Ολυμπιακούς Αγώνες».

Όμως σήμερα οι δρομείς στους επίσημους αγώνες χρονομετρούνται κατά τον τερματισμό τους με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου με χρήση αυτόματων συστημάτων.

Γράψε τους ακριβείς χρόνους τερματισμού των τριών πρώτων δρομέων σε αγώνα δρόμου 100 m, όπως αποτυπώνονται από το αυτόματο σύστημα στις διπλανές φωτογραφίες.

Πρόσεξε ότι οι χρόνοι μετρούνται με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου.



χρόνοι τερματισμού	πρώτου	δεύτερου	τρίτου
--------------------	--------------	----------------	--------------

1	9,60 s
2	9,61 s
3	9,63 s
4	9,58 s
5	9,58 s
6	9,65 s
7	9,61 s
8	9,64 s
9	9,65 s
10	9,62 s

Στον ίδιο αγώνα, δέκα χρονομέτρες μέτρησαν με χρονόμετρα χειρός ίδιας ακρίβειας τον χρόνο τερματισμού του πρώτου δρομέα και κατέγραψαν τις τιμές των μετρήσεών τους στον διπλανό πίνακα.

Υπολόγισε, εξηγώντας τους υπολογισμούς σου, και γράψε τη μέση τιμή των μετρήσεών τους για τον πρώτο δρομέα, κρατώντας τον αριθμό των δεκαδικών ψηφίων που νομίζεις ότι πρέπει να γράψεις.

.....

μέση τιμή χρόνου τερματισμού:



Θέμα 2ο

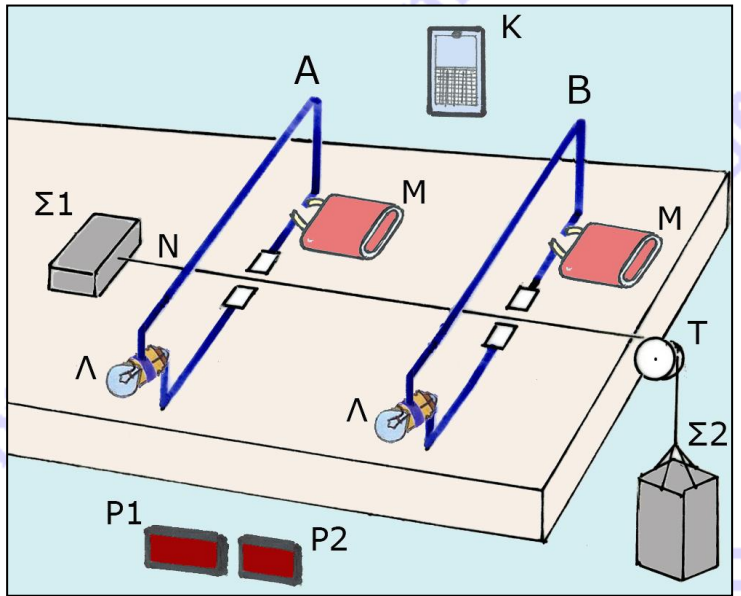
Με έναυσμα τις εικόνες της προηγούμενης σελίδας, οι μαθητές της Α' τάξης ενός Γυμνασίου αποφασίζουν να πειραματιστούν μέσα στην τάξη τους με ένα δικό τους αυτοσχέδιο σύστημα αυτόματης καταγραφής του χρόνου κινούμενων σωμάτων, σε διάφορες θέσεις τους, χρησιμοποιώντας όργανα και υλικά που διαθέτουν ή είναι εύκολο να βρουν.

Πείραμα 1ο

Στήνουν δοκιμαστικά δυο απλά ηλεκτρικά κυκλώματα Α και Β χρησιμοποιώντας σκληρό σύρμα, δυο μπαταρίες Μ και δυο λαμπάκια Λ, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

Κόβουν το σύρμα στα δυο κυκλώματα και ακινητοποιούν τις άκρες των συρμάτων πάνω στο τραπέζι, κολλώντας πάνω τους κομμάτια από αλουμινοχαρτό.

Δένουν τη μία άκρη ενός νήματος Ν σε ένα σιδερένιο παραλληλεπίπεδο σώμα Σ1 και την άλλη άκρη σε ένα σιδερένιο παραλληλεπίπεδο σώμα Σ2, αφού περάσουν το νήμα από μια τροχαλία Τ, όπως στην εικόνα.



Τοποθετούν μπροστά στα λαμπάκια ένα ρολόι P1 με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου και δίπλα του ένα άλλο P2 με ακρίβεια δευτερολέπτου. Οι αριθμοί των ρολογιών δεν φαίνονται στο σκοτάδι. Απέναντί τους κρατούν ένα κινητό τηλέφωνο Κ με δυνατότητα λήψης βίντεο.

Συσκοτίζουν την τάξη τους, ξεκινούν τη βιντεοσκόπηση και αφήνουν το σιδερένιο σώμα Σ1 να κινηθεί. Μετά βλέπουν τις παρακάτω φωτογραφίες από το βίντεο.



Εξήγησε περιληπτικά τι έχει συμβεί στα δυο κυκλώματα Α και Β, καθώς το σιδερένιο σώμα Σ1 κινείται από αριστερά προς τα δεξιά στην εικόνα.

.....

.....

.....

.....

Οι μαθητές αποφασίζουν να χρησιμοποιούν στο συγκεκριμένο πείραμα ένα από τα δύο ρολόγια. Ποιο; Εξήγησε γιατί.

.....

.....

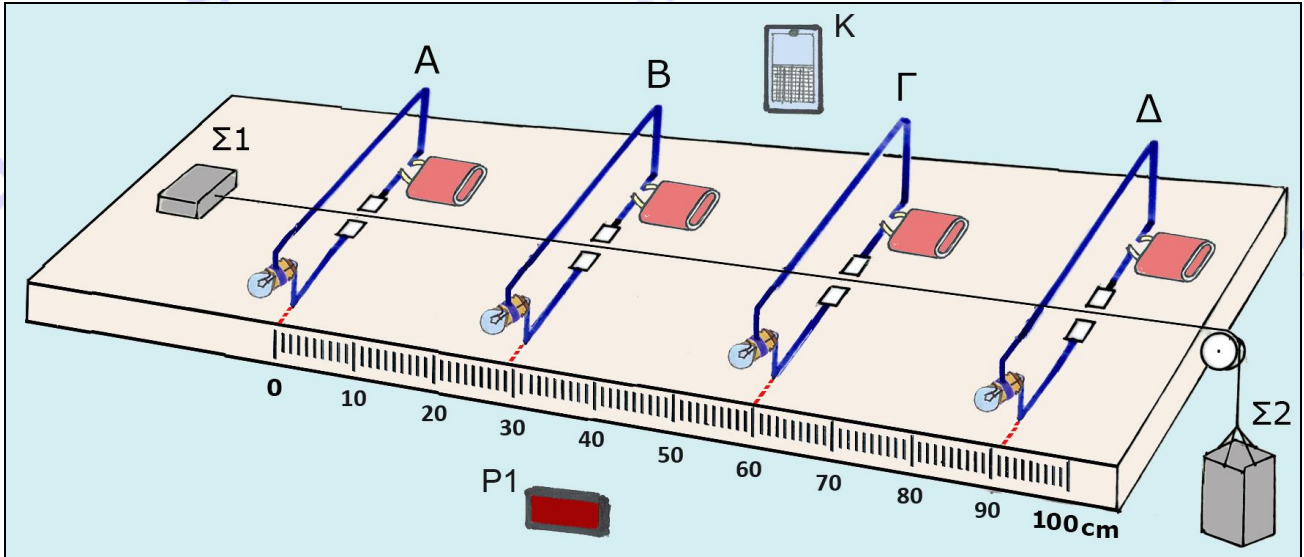
.....



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2019 – Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Πείραμα 2ο

Οι μαθητές στήνουν τα ίδιο σύστημα με τέσσερα κυκλώματα Α, Β, Γ και Δ που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα, και προσαρμόζουν μια μετροταινία στη μεγάλη πλευρά του τραπέζιου.



Επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία του Θέματος 1, οι μαθητές βλέπουν τις παρακάτω φωτογραφίες.

11:31:27:12

11:31:27:29

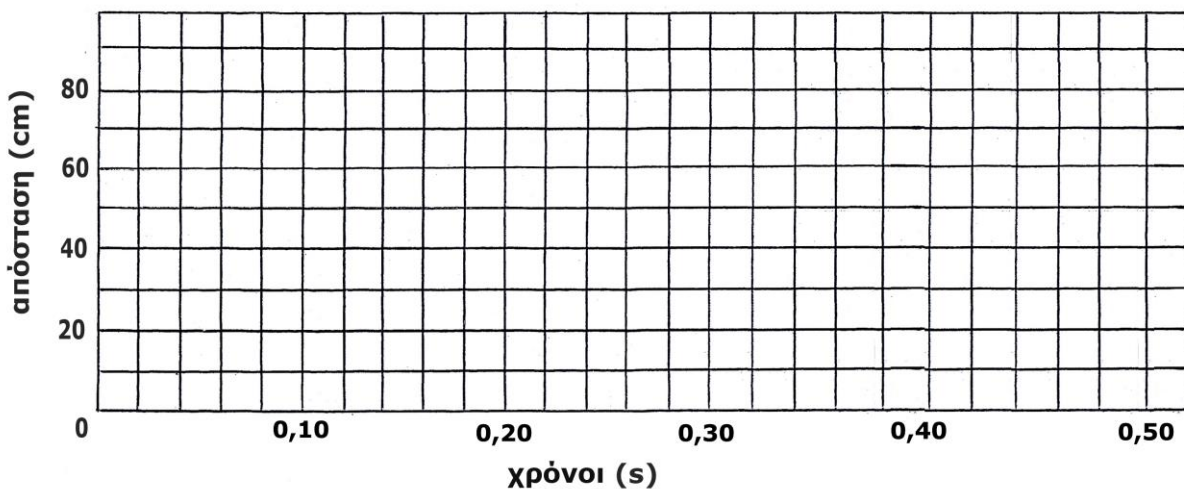
11:31:27:44

11:31:27:57

Γράψε στον παρακάτω πίνακα τον χρόνο που περνά από τότε που ανάβει το λαμπάκι του κυκλώματος Α έως ότου ανάψει το λαμπάκι κάθε κυκλώματος Β, Γ και Δ. Γράψε, επίσης, στον πίνακα την απόσταση της θέσης κάθε κυκλώματος Β, Γ και Δ από το 0 της μετροταινίας που αντιστοιχεί στη θέση του κυκλώματος Α.

κύκλωμα	A	B	Γ	Δ
χρόνοι	0,00 s
απόσταση από το 0	0 cm

Στο παρακάτω διάγραμμα «χρόνου-απόστασης», σημείωσε με το σύμβολο x το κάθε ζευγάρι τιμών χρόνου και απόστασης.

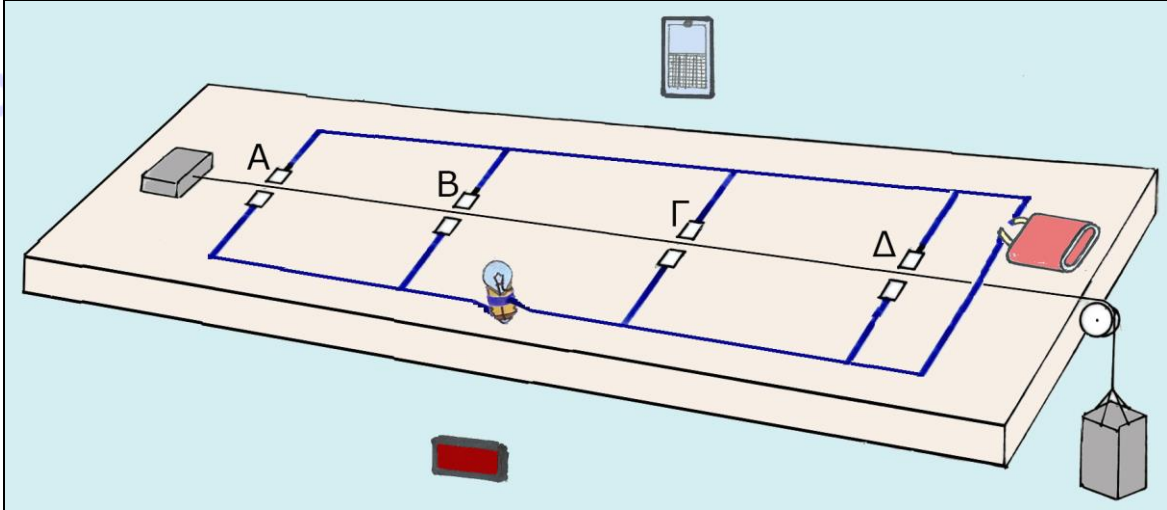




Θέμα 3ο

Πείραμα 3ο

Μετά από πρόταση μερικών μαθητών, η ομάδα τροποποιεί και στήνει μια βελτιωμένη μορφή της διάταξης, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, και πειραματίζονται πλέον με αυτή.



Ποια νομίζεις ότι είναι τα πλεονεκτήματα αυτής της διάταξης σε σχέση με τη διάταξη του Πειράματος 2 του προηγούμενου Θέματος;


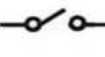

.....
.....

Αν κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ1 κοπεί το νήμα και το σώμα σταματήσει στο σημείο Α, πάνω στα κομμάτια του αλουμινοχαρτού που βρίσκονται εκεί, τι θα συμβεί στο λαμπάκι; Τι θα καταγραφεί στο βίντεο;

.....
.....
.....

Αν κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ1 κοπεί το νήμα και το σώμα σταματήσει μεταξύ του σημείου Α και του σημείου Β, τι θα συμβεί στο λαμπάκι; Τι θα καταγραφεί στο βίντεο;

.....
.....
.....
.....

Ποιο από τα σύμβολα    νομίζεις ότι αντιστοιχεί στον ρόλο που παίζει το σιδερένιο σώμα Σ1 καθώς κινείται και έρχεται σε επαφή με τα κομμάτια αλουμινοχαρτού στις περιοχές Α, Β, Γ και Δ;

.....
.....



Θέμα 4ο

Το σώμα Σ1 κινείται στα προηγούμενα πειράματα γιατί εφαρμόζεται σ' αυτό μια δύναμη που οφείλεται στο βάρος του σώματος Σ2.

Πώς νομίζεις ότι οι μαθητές θα βρουν τα βάρους του σώματος Σ2, αν διαθέτουν μόνο τον ζυγό της διπλανής εικόνας και διαπιστώσουν ότι για τη ζύγιση του σώματος πρέπει να τοποθετήσουν όλα τα εικονιζόμενα σταθμά στον έναν δίσκο του ζυγού, ώστε αυτός να ισορροπήσει;



.....

μάζα σώματος =	βάρος σώματος =
----------------------	-----------------------

Αν οι διαστάσεις του παραλληλεπίπεδου σώματος Σ2 είναι 0,15 m x 0,08 m x 0,05 m, υπολόγισε την πυκνότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το σώμα Σ2, καταγράφοντας και εξηγώντας τους υπολογισμούς σου.

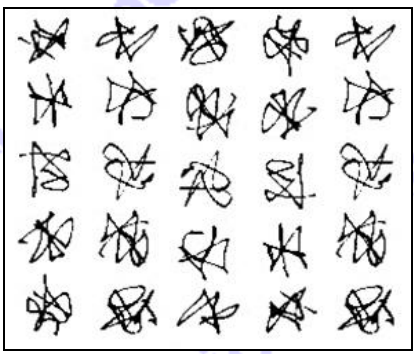
.....

πυκνότητα σώματος =

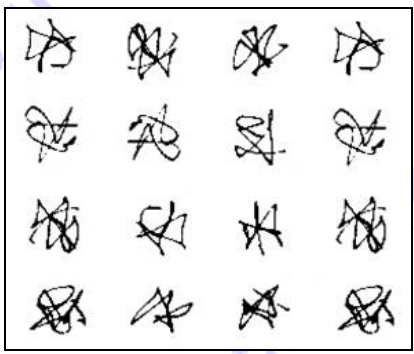
Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται οι θέσεις και οι κινήσεις των μορίων δυο στερεών σωμάτων που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Όμως το ένα σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το άλλο.

Αν υποθέσεις ότι το κάθε μόριο του ενός σώματος έχει την ίδια μάζα με το μόριο του άλλου, σημείωσε σε κάθε εικόνα τη λέξη «μεγαλύτερη» ή «μικρότερη» πυκνότητα.

..... πυκνότητα



..... πυκνότητα



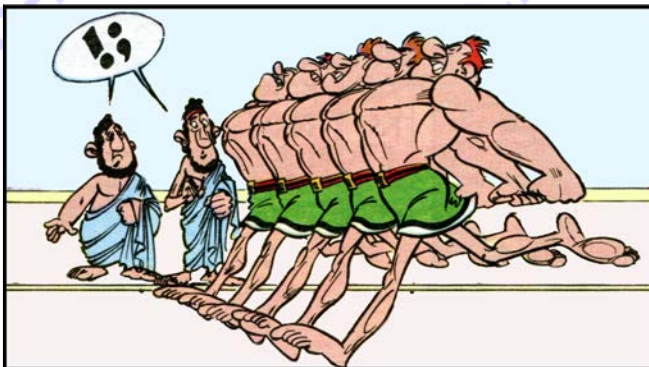


13/04/2019

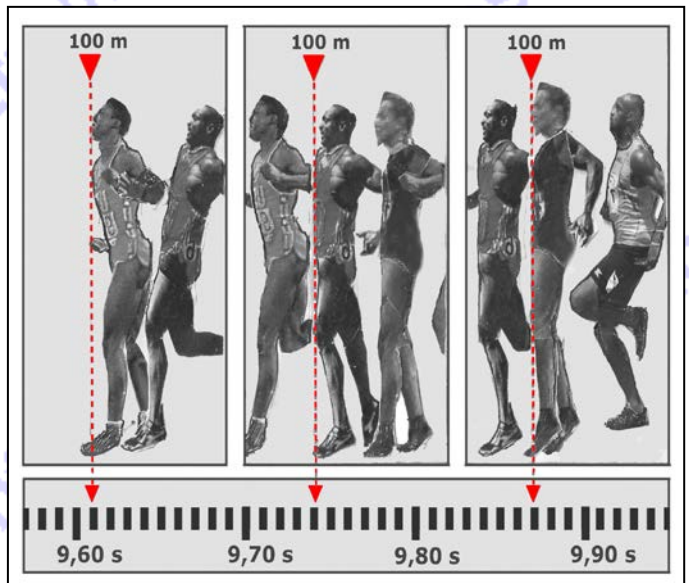
Ενδεικτικές Απαντήσεις

Οι παρακάτω προτεινόμενες απαντήσεις είναι ενδεικτικές και με κανέναν τρόπο δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μοναδικές ή δεσμευτικές. Οποιοσδήποτε άλλες σωστές εναλλακτικές ή συμπληρωματικές απαντήσεις είναι αποδεκτές.

Θέμα 1ο



Οι αρχαίοι ελλανοδίκες απορούν και προβληματίζονται στη διπλανή εικόνα από τον τρόπο τερματισμού των δρομέων σε αγώνα δρόμου, όπως τον φαντάστηκαν οι R. Goscinyh και A. Uderzo στον «Αστεριξ στους Ολυμπιακούς Αγώνες».



Όμως σήμερα οι δρομείς στους επίσημους αγώνες χρονομετρούνται κατά τον τερματισμό τους με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου με χρήση αυτόματων συστημάτων.

Γράψε τους ακριβείς χρόνους τερματισμού των τριών πρώτων δρομέων σε αγώνα δρόμου 100 m, όπως αποτυπώνονται από το αυτόματο σύστημα στις διπλανές φωτογραφίες.

Πρόσεξε ότι οι χρόνοι μετρούνται με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου.

χρόνοι τερματισμού	πρώτου ... 9,61 s ...	δεύτερου ... 9,74 s ...	τρίτου ... 9,87 s ...
--------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------

1	9,60 s
2	9,61 s
3	9,63 s
4	9,58 s
5	9,58 s
6	9,65 s
7	9,61 s
8	9,64 s
9	9,65 s
10	9,62 s

Στον ίδιο αγώνα, δέκα χρονομέτρες μέτρησαν με χρονόμετρα χειρός ίδιας ακρίβειας τον χρόνο τερματισμού του πρώτου δρομέα και κατέγραψαν τις τιμές των μετρήσεών τους στον διπλανό πίνακα.

Υπολόγισε, εξηγώντας τους υπολογισμούς σου, και γράψε τη μέση τιμή των μετρήσεών τους για τον πρώτο δρομέα, κρατώντας τον αριθμό των δεκαδικών ψηφίων που νομίζεις ότι πρέπει να γράψεις.

... Αθροίζω τις τιμές μέτρησης των δέκα χρονομετρών (= 96,17 s) και διαιρώ διά του 10 (= 9,617 s). Τέλος, κρατώ δύο δεκαδικά στρογγυλοποιώντας τον αριθμό γιατί η ακρίβεια των μετρήσεων ήταν στο 2^ο δεκαδικό ψηφίο.

μέση τιμή χρόνου τερματισμού: 9,62 s



Θέμα 2ο

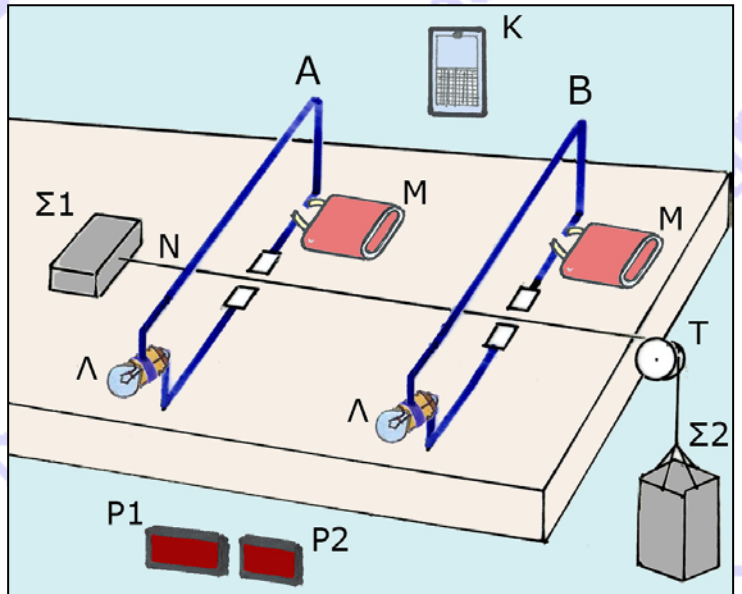
Με ένασμα τις εικόνες της προηγούμενης σελίδας, οι μαθητές της Α΄ τάξης ενός Γυμνασίου αποφασίζουν να πειραματιστούν μέσα στην τάξη τους με ένα δικό τους αυτοσχέδιο σύστημα αυτόματης καταγραφής του χρόνου κινούμενων σωμάτων, σε διάφορες θέσεις τους, χρησιμοποιώντας όργανα και υλικά που διαθέτουν ή είναι εύκολο να βρουν.

Πείραμα 1ο

Στήνουν δοκιμαστικά δυο απλά ηλεκτρικά κυκλώματα Α και Β χρησιμοποιώντας σκληρό σύρμα, δυο μπαταρίες Μ και δυο λαμπάκια Λ, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

Κόβουν το σύρμα στα δυο κυκλώματα και ακινητοποιούν τις άκρες των συρμάτων πάνω στο τραπέζι, κολλώντας πάνω τους κομμάτια από αλουμινόχαρτο.

Δένουν τη μία άκρη ενός νήματος Ν σε ένα σιδερένιο παραλληλεπίπεδο σώμα Σ1 και την άλλη άκρη σε ένα σιδερένιο παραλληλεπίπεδο σώμα Σ2, αφού περάσουν το νήμα από μια τροχαλία Τ, όπως στην εικόνα.



Τοποθετούν μπροστά στα λαμπάκια ένα ρολόι P1 με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου και δίπλα του ένα άλλο P2 με ακρίβεια δευτερολέπτου. Οι αριθμοί των ρολογιών δεν φαίνονται στο σκοτάδι. Απέναντί τους κρατούν ένα κινητό τηλέφωνο Κ με δυνατότητα λήψης βίντεο.

Συσκοτίζουν την τάξη τους, ξεκινούν τη βιντεοσκόπηση και αφήνουν το σιδερένιο σώμα Σ1 να κινηθεί. Μετά βλέπουν τις παρακάτω φωτογραφίες από το βίντεο.



Εξήγησε περιληπτικά τι έχει συμβεί στα δυο κυκλώματα Α και Β, καθώς το σιδερένιο σώμα Σ1 κινείται από αριστερά προς τα δεξιά στην εικόνα.

... Καθώς το σώμα Σ1 περνάει πάνω από τα κομμάτια αλουμινόχαρτου, κλείνει πρώτα το κύκλωμα Α και μετά το Β. Τότε ανάβουν για λίγο τα λαμπάκια των κυκλωμάτων Α και Β και φωτίζουν τα ρολόγια. Έτσι οι τιμές που δείχνουν τα ρολόγια όταν ανάβει το κάθε λαμπάκι καταγράφονται στο βίντεο.

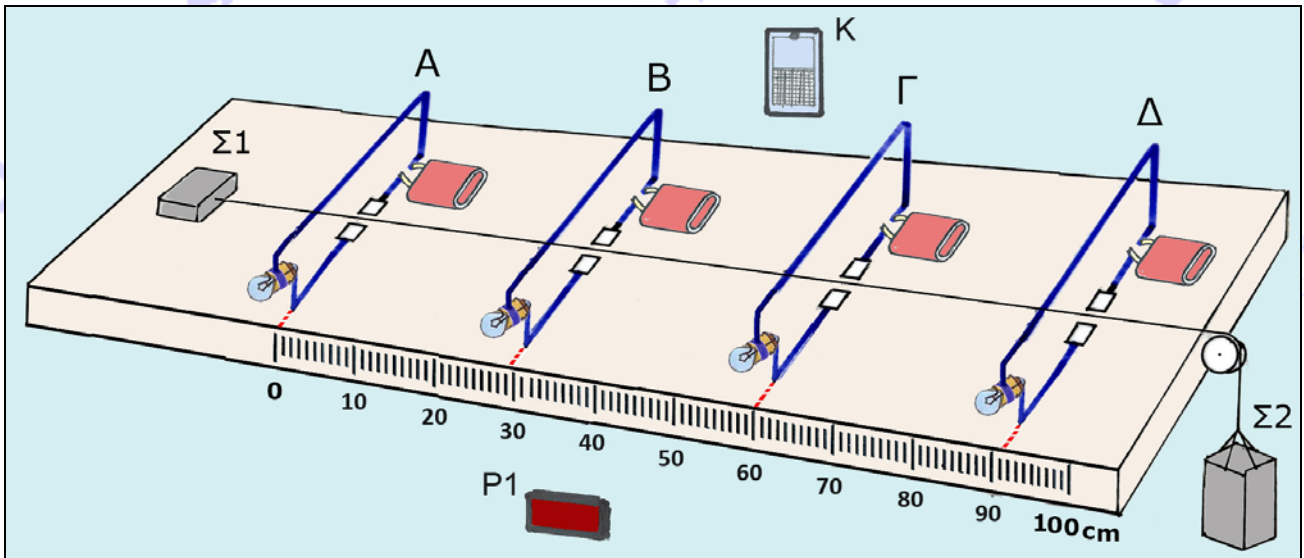
Οι μαθητές αποφασίζουν να χρησιμοποιούν στο συγκεκριμένο πείραμα ένα από τα δύο ρολόγια. Ποιο; Εξήγησε γιατί.

... Θα χρησιμοποιούν μόνο το ρολόι P1 που μετράει με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου, γιατί αυτή η ακρίβεια χρειάζεται για να ξεχωρίσουν τους χρόνους που αντιστοιχούν στις διάφορες θέσεις του κινούμενου σώματος Σ1.



Πείραμα 2ο

Οι μαθητές στήνουν τα ίδιο σύστημα με τέσσερα κυκλώματα Α, Β, Γ και Δ που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα, και προσαρμόζουν μια μετροταινία στη μεγάλη πλευρά του τραπέζιου.



Επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία του Θέματος 1, οι μαθητές βλέπουν τις παρακάτω φωτογραφίες.

11:31:27:12

11:31:27:29

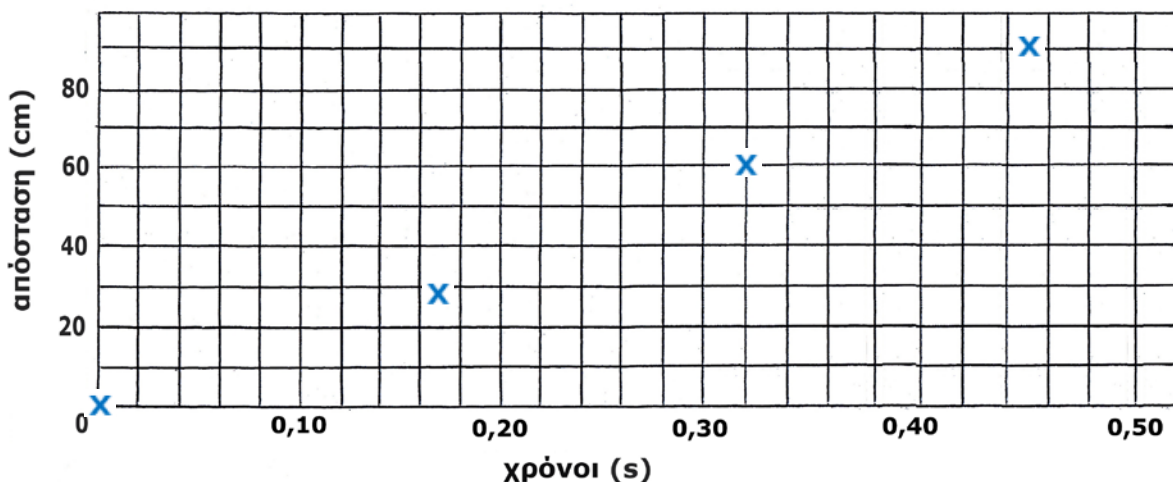
11:31:27:44

11:31:27:57

Γράψε στον παρακάτω πίνακα τον χρόνο που περνά από τότε που ανάβει το λαμπάκι του κυκλώματος Α έως ότου ανάψει το λαμπάκι κάθε κυκλώματος Β, Γ και Δ. Γράψε, επίσης, στον πίνακα την απόσταση της θέσης κάθε κυκλώματος Β, Γ και Δ από το 0 της μετροταινίας που αντιστοιχεί στη θέση του κυκλώματος Α.

κύκλωμα	Α	Β	Γ	Δ
χρόνοι	0,00 s	... 0,17 s	... 0,32 s	... 0,45 s
απόσταση από το 0	0 cm	... 29 cm	... 60 cm	... 91 cm

Στο παρακάτω διάγραμμα «χρόνου-απόστασης», σημείωσε με το σύμβολο **x** το κάθε ζευγάρι τιμών χρόνου και απόστασης.

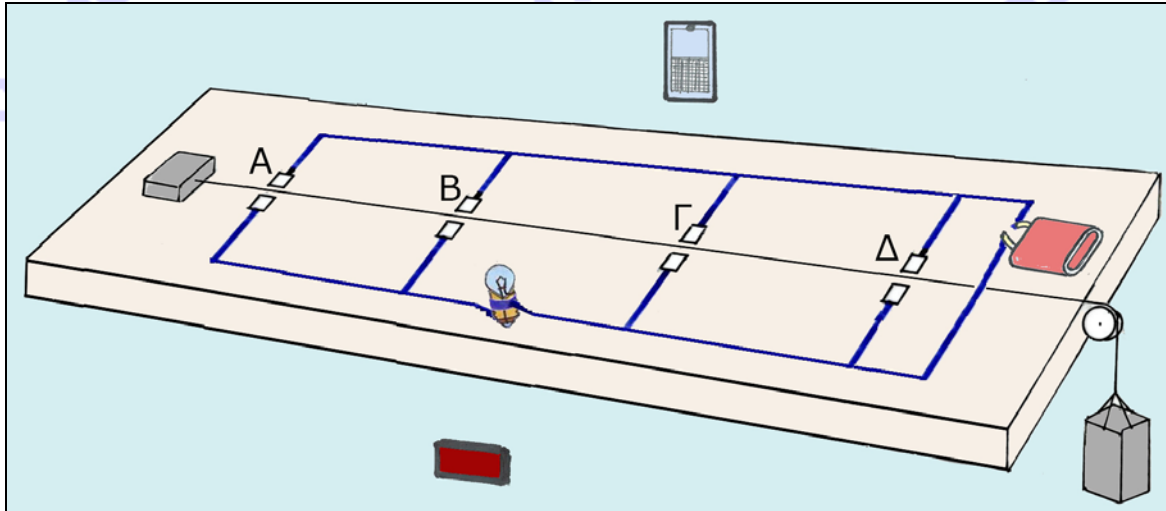




Θέμα 3ο

Πείραμα 3ο

Μετά από πρόταση μερικών μαθητών, η ομάδα τροποποιεί και στήνει μια βελτιωμένη μορφή της διάταξης, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, και πειραματίζονται πλέον με αυτή.



Ποια νομίζεις ότι είναι τα πλεονεκτήματα αυτής της διάταξης σε σχέση με τη διάταξη του Πειράματος 2 του προηγούμενου θέματος; *




... Σε αυτή τη διάταξη χρειάζεται μόνο μια μπαταρία Μ και ένα μόνο λαμπάκι Λ. Ακόμη, είναι ευκολότερη η κατασκευή αυτής της διάταξης.

Αν κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ1 κοπεί το νήμα και το σώμα σταματήσει στο σημείο Α, πάνω στα κομμάτια του αλουμινοχάρτου που βρίσκονται εκεί, τι θα συμβεί στο λαμπάκι; Τι θα καταγραφεί στο βίντεο;

... Το λαμπάκι θα ανάψει καθώς το σώμα βρίσκεται στο σημείο Α, πάνω στα κομμάτια αλουμινοχάρτου, και θα συνεχίσει να είναι αναμμένο αφού το σώμα θα παραμείνει εκεί κλείνοντας το κύκλωμα. Στο βίντεο θα καταγραφούν διαδοχικά όλες οι τιμές του χρόνου, όσο αυτό λειτουργεί.

Αν κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ1 κοπεί το νήμα και το σώμα σταματήσει μεταξύ του σημείου Α και του σημείου Β, τι θα συμβεί στο λαμπάκι; Τι θα καταγραφεί στο βίντεο;

... Το λαμπάκι θα ανάψει για μια στιγμή, καθώς το σώμα θα περάσει από το σημείο Α, πάνω από τα κομμάτια αλουμινοχάρτου. Στο βίντεο θα καταγραφεί η τιμή του χρόνου όταν το σώμα βρίσκεται στο σημείο Α. Το λαμπάκι δεν θα ξαναανάψει, αφού το σώμα θα σταματήσει μεταξύ των Α και Β.

Ποιο από τα σύμβολα    νομίζεις ότι αντιστοιχεί στον ρόλο που παίζει το σιδερένιο σώμα Σ1 καθώς κινείται και έρχεται σε επαφή με τα κομμάτια αλουμινοχάρτου;

... Το σύμβολο του διακόπτη  που ανοίγει και κλείνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

* Εκτός από πλεονεκτήματα η νέα διάταξη, όπως την πρότειναν οι μαθητές, έχει και ένα μειονέκτημα. Αυτό όμως δε ζητήθηκε για να μη γίνει το θέμα πιο δύσκολο. Για να λειτουργεί πλήρως η διάταξη το λαμπάκι πρέπει να μεταφερθεί δίπλα στη μπαταρία...



Θέμα 4ο

Το σώμα Σ1 κινείται στα προηγούμενα πειράματα γιατί εφαρμόζεται σ' αυτό μια δύναμη που οφείλεται στο βάρος του σώματος Σ2.

Πώς νομίζεις ότι οι μαθητές θα βρουν τα βάρους του σώματος Σ2, αν διαθέτουν μόνο τον ζυγό της διπλανής εικόνας και διαπιστώσουν ότι για τη ζύγιση του σώματος πρέπει να τοποθετήσουν όλα τα εικονιζόμενα σταθμά στον έναν δίσκο του ζυγού, ώστε αυτός να ισορροπήσει;

... Οι μαθητές, σύμφωνα με την εκφώνηση, θα ισορροπήσουν τον ζυγό όταν τοποθετήσουν όλα τα εικονιζόμενα σταθμά (δηλαδή 2 kg, 2 kg, 500 g, 100 g και 80 g) στον έναν δίσκο και το σώμα Σ2 στον άλλο δίσκο. Άρα, η μάζα του σώματος Σ2 θα είναι $2 \text{ kg} + 2 \text{ kg} + 0,500 \text{ kg} + 0,100 \text{ kg} + 0,080 \text{ kg} = 4,680 \text{ kg}$. Αν πολλαπλασιάσουν τη μάζα του σώματος Σ2 με τον αριθμό 9,8 θα βρουν το βάρος του: $4,68 \text{ kg} \times 9,8 = 45,86 \text{ Newton}$.



μάζα σώματος = ...4,680 kg ..	βάρος σώματος = ...45,86 Newton ..
-------------------------------	------------------------------------

Αν οι διαστάσεις του παραλληλεπίπεδου σώματος Σ2 είναι 0,15 m x 0,08 m x 0,05 m, υπολόγισε την πυκνότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το σώμα Σ2, καταγράφοντας και εξηγώντας τους υπολογισμούς σου.

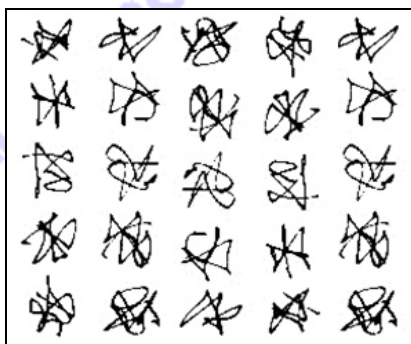
... Υπολογίζω τον όγκο του παραλληλεπίπεδου σώματος, πολλαπλασιάζοντας τις διαστάσεις του: $0,15 \text{ m} \times 0,08 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} = 0,0006 \text{ m}^3$ και διαιρώ τη μάζα του σώματος διά του όγκου του: $4,68 \text{ kg} : 0,0006 \text{ m}^3 = 7.800 \text{ kg} / \text{m}^3$.

πυκνότητα σώματος = ...7.800 kg/ m ³ ..
--

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται οι θέσεις και οι κινήσεις των μορίων δυο στερεών σωμάτων που έχουν την ίδια θερμοκρασία. Όμως το ένα σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το άλλο.

Αν υποθέσεις ότι το κάθε μόριο του ενός σώματος έχει την ίδια μάζα με το μόριο του άλλου, σημείωσε σε κάθε εικόνα τη λέξη «μεγαλύτερη» ή «μικρότερη» πυκνότητα.

..... μεγαλύτερη πυκνότητα



..... μικρότερη ... πυκνότητα

