

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ 2019**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 30/05/2019**

**ΒΑΘΜΟΣ:.....**

**ΤΑΞΗ: Α΄ Λυκείου (Ο.Π.2)**

**ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες**

**ΥΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: .....**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ..... ΤΜΗΜΑ: ..... Αρ. ....**

**ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ:**

- Να γράψετε με μπλε μελάνι.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης και σφραγισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- Να απαντήσετε τις ερωτήσεις απευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.
- Μολύβι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.
- Στο τέλος του γραπτού δίνεται κενή σελίδα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρόχειρη και ακολουθεί τυπολόγιο.

**Το γραπτό εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 12 δακτυλογραφημένες σελίδες και δύο μέρη.**

**Μέρος Α΄: Αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις (1-10). Να απαντήσετε ΣΕ ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.**

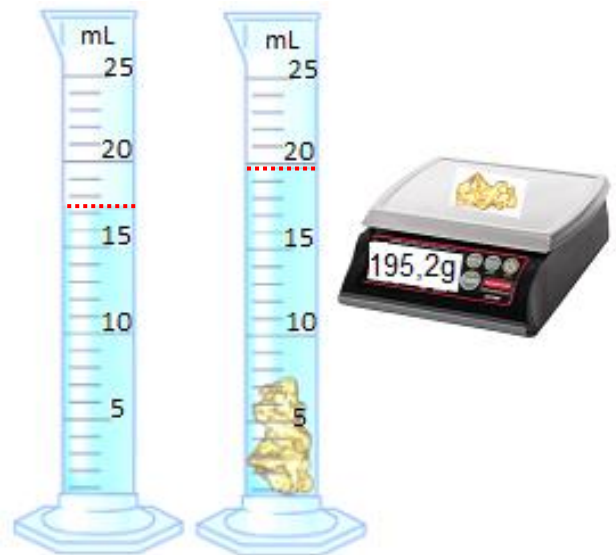
1. Δύτες βρήκαν σε ναυάγιο ένα κομμάτι μέταλλο. Για να διαπιστώσουν αν είναι χρυσάφι, υπολόγισαν την πυκνότητά του. Το τοποθέτησαν σε ζυγαριά και στη συνέχεια το βύθισαν σε ογκομετρικό σωλήνα με θαλασσινό νερό, όπως φαίνεται στο σχήμα.

α) Να γράψετε την ένδειξη που φαίνεται στον ογκομετρικό σωλήνα πριν και μετά τη βύθιση του μετάλλου στο νερό με τον κατάλληλο αριθμό σημαντικών ψηφίων. **(μον.2)**

.....  
 .....

β) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του μετάλλου. Να δώσετε την απάντησή σας με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων. Δίνεται η μαθηματική σχέση:  
 πυκνότητα =  $\frac{\text{μάζα}}{\text{όγκος}}$  **(μον.3)**

.....  
 .....



2. Ο κύριος Γιάννης κινείται σε ευθύγραμμο τμήμα δρόμου. Καθώς περνούσε από τη θέση A κινούμενος προς τα δεξιά, το ρολόι του έγραφε 9:20:10 (ώρες: λεπτά: δευτερόλεπτα). Στη θέση B (και όταν το ρολόι του έδειχνε 9:20:45), σταμάτησε επειδή αντιλήφθηκε ότι δεν κρατούσε το πορτοφόλι του και επέστρεψε να δει αν του είχε πέσει κάπου στο δρόμο. Στη θέση Γ και όταν το ρολόι του έδειχνε 9:21:00, βρήκε το πορτοφόλι του.



Για την κίνηση του κυρίου Γιάννη από τις 9:20:10 μέχρι τις 9:21:00.

α) Να προσδιορίσετε την απόσταση που διένυσε ο κύριος Γιάννης. (μον.1)

.....

β) Να σχεδιάσετε στο σχήμα το διάνυσμα της μετατόπισης  $\Delta \vec{x}$  και να προσδιορίσετε το μέτρο της. (μον.2)

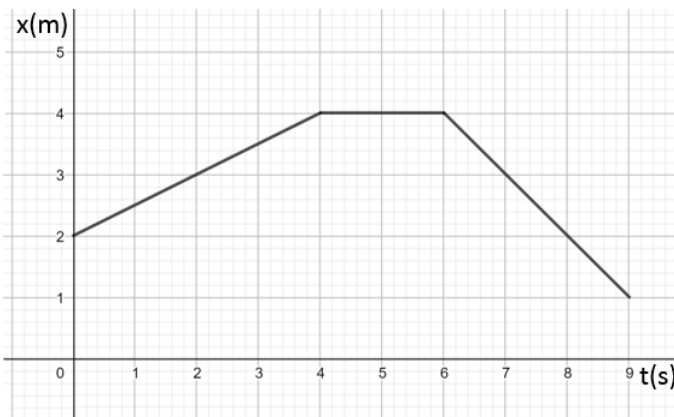
.....

γ) Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική του ταχύτητα. (μον.2)

.....

.....

3. Ο Γιώργος ξετυλίγει στο πάτωμα του δωματίου του μια μετροταινία, ορίζοντας έτσι ένα σύστημα αναφοράς. Τοποθετεί ένα ρομπότ στη θέση  $x_0=2\text{m}$  και το θέτει σε λειτουργία. Το ρομπότ κινούμενο κατά μήκος της μετροταινίας πραγματοποιεί την κίνηση που περιγράφεται από τη διπλανή γραφική παράσταση θέσης – χρόνου  $x=f(t)$ .



α) Να υπολογίσετε τη μέση διανυσματική ταχύτητα του ρομπότ στα πιο κάτω χρονικά διαστήματα. (μον.2)

0s μέχρι 4s .....

4s μέχρι 9s .....

β) Να γράψετε την αλγεβρική τιμή της στιγμιαίας ταχύτητας του ρομπότ τη χρονική στιγμή  $t_1=1,3\text{s}$ .

.....(μον.1)

γ) Να χαράξετε στο ίδιο σύστημα αξόνων τη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου  $x=f(t)$  της κίνησης του ρομπότ, αν ο Γιώργος το είχε τοποθετήσει αρχικά στην θέση  $x'_0=0\text{m}$ . (μον.1)

δ) Να αναφέρετε ποια από τα πιο κάτω μεγέθη της κίνησης του ρομπότ μεταβάλλονται στην περίπτωση που αλλάζει η αρχική του θέση. (μον.1)

i) Μετατόπιση, ii) Μέση διανυσματική ταχύτητα, iii) Διανυόμενη απόσταση, iv) Τελική Θέση.

.....

.....

4. Α) Να ορίσετε τη συνισταμένη δύναμη.

(μον.1)

.....

.....

.....

.....

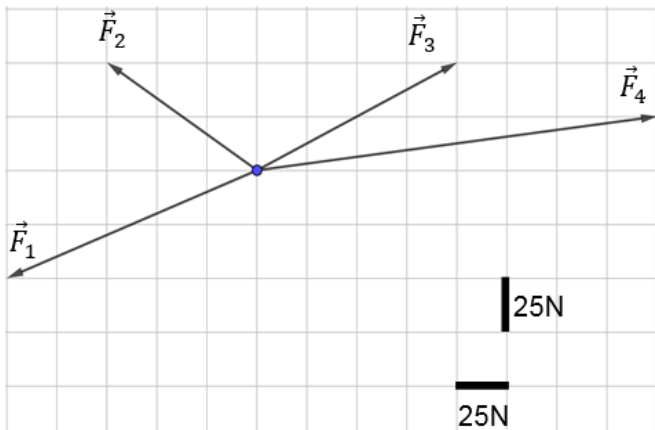
.....

Β) Σε ένα σώμα ασκούνται τέσσερις ομοεπίπεδες δυνάμεις σχεδιασμένες υπό κλίμακα, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.

α) Να σχεδιάσετε στο παρακάτω σχήμα 1 τη συνισταμένη των δυνάμεων  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  και  $\vec{F}_4$  εφαρμόζοντας τη μέθοδο του πολυγώνου. (μον.2)

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης. (μον.2)

σχήμα1



A large empty grid for drawing the resultant force vector.

5. Μητέρα μάζας 60Kg και παιδάκι μάζας 40Kg βρίσκονται ακίνητοι σε οριζόντια πίστα παγοδρομίου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κάποια στιγμή σπρώχνει ο ένας τον άλλο. Η τριβές θεωρούνται αμελητέες.

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις αλληλεπίδρασης μητέρας – παιδιού στα σημεία Α και Γ. (μον.1)

β) Να εξηγήσετε ποια από τις δυνάμεις που σχεδιάσατε έχει μεγαλύτερο μέτρο. (μον.2)



.....

.....

.....

.....

γ) Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο έχει μεγαλύτερη επιτάχυνση για όσο χρόνο ασκεί δύναμη ο ένας στον άλλο. (μον.2)

.....

6. Το «κανόνι του Παρισιού» χρησιμοποιήθηκε στον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο. Είχε τη δυνατότητα να εκτοξεύει βλήματα μάζας 106Kg, τα οποία είχαν αρχική ταχύτητα 1640m/s και μπορούσαν να πλήξουν στόχους ακόμα και σε απόσταση 130Km.



Να θεωρήσετε ότι ένα βλήμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα επάνω από το επίπεδο του εδάφους με αρχική ταχύτητα μέτρου 1000m/s, ότι ενεργεί σε αυτό μόνο το βάρος του και να απαντήσετε στα εξής ερωτήματα:

- α) Να υπολογίσετε το συνολικό χρόνο κίνησης του βλήματος. (μον.2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει το βλήμα. (μον.3)

.....

.....

.....

.....

.....

7. Καταδρομέας μάζας  $m=80\text{Kg}$  θα κατέβει από ένα ψηλό κτήριο. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσει ένα αβαρές και μη εκτατό σχοινί το οποίο αντέχει δύναμη μέγιστου μέτρου 700N.



- α) Να σχεδιάσετε και να συμβολίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στον καταδρομέα κατά την κάθοδό του. (μον.1)

- β) Να εξηγήσετε ποια από αυτές έχει μέτρο ίσο με τη δύναμη που ασκεί ο καταδρομέας στο σχοινί κατά την κάθοδό του. (μον.1)

.....

.....

.....

.....

.....

- γ) Να υπολογίσετε την ελάχιστη επιτάχυνση με την οποία πρέπει να κατεβαίνει ο καταδρομέας έτσι ώστε να μην σπάσει το σχοινί. (μον.3)

.....

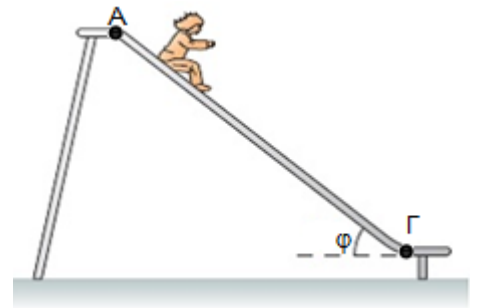
.....

.....

.....

.....

8. Το κοριτσάκι της εικόνας, βάρους  $B=220\text{N}$ , βρίσκεται αρχικά ακίνητο στη θέση A. Γλιστρά από το σημείο A στο σημείο Γ της τσουλήθρας. Η τριβή μεταξύ κοριτσιού και τσουλήθρας έχει μέτρο  $|\vec{f}_κ| = 30\text{N}$ . Η τσουλήθρα έχει μήκος  $A\Gamma=3,5\text{m}$ . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Δίνονται:  $\eta\mu\phi = 0,60$  και  $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,80$ .



α) Να σχεδιάσετε και να συμβολίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κορίτσι. **(μον.1)**

β) Να υπολογίσετε το έργο της κάθε δύναμης για την κίνηση του κοριτσιού από το A στο Γ. **(μον.3)**

.....

.....

.....

.....

.....

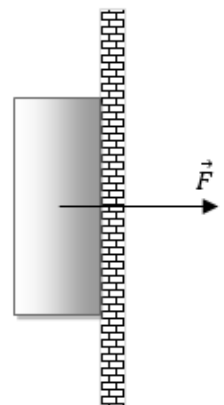
γ) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο κορίτσι. **(μον.1)**

.....

.....

.....

9. Ένα τούβλο μάζας  $m$  ισορροπεί σε επαφή με έναν κατακόρυφο ξύλινο τοίχο. Στο τούβλο ασκείται η κάθετη προς την επιφάνεια του τοίχου δύναμη  $\vec{F}$  όπως στο σχήμα. Ο συντελεστής στατικής τριβής του τούβλου με τον τοίχο είναι  $\mu_s$ .



α) Να σχεδιάσετε και να συμβολίσετε τις υπόλοιπες δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. **(μον.1)**

β) Να εξαγάγετε την σχέση υπολογισμού του μέτρου της ελάχιστης δύναμης  $|\vec{F}_{min}|$  για την οποία το σώμα δεν ολισθαίνει συναρτήσει των μεγεθών  $m$ ,  $g$  και  $\mu_s$ . **(μον.4)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

(μον.2)

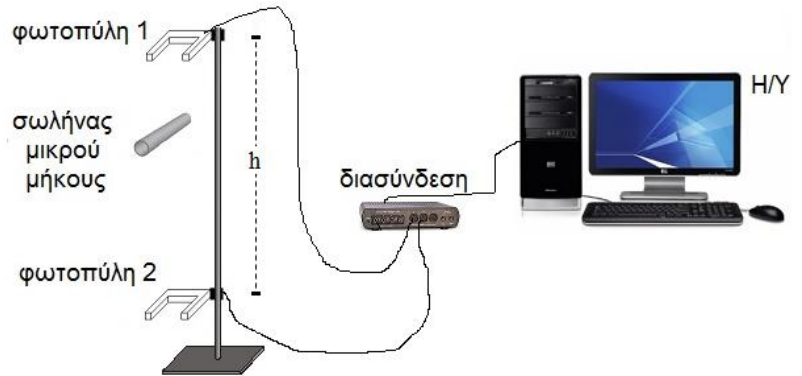
.....

.....

.....

.....

**Β)** Κατά την πειραματική μελέτη του Θεωρήματος Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας (Θ.Δ.Μ.Ε.), μαθητές χρησιμοποίησαν την πειραματική διάταξη του διπλανού σχήματος. Άφησαν τον οριζόντιο σωλήνα να πέσει λίγο πιο πάνω από τη φωτοπύλη 1, μέτρησαν με τη βοήθεια των φωτοπυλών την ταχύτητα με την οποία διέρχεται ο σωλήνας από την κάθε φωτοπύλη. Επίσης μέτρησαν με μια ρίγα την απόσταση  $h$  μεταξύ των φωτοπυλών και με μια ζυγαριά μέτρησαν τη μάζα του σωλήνα.



Έτσι συμπλήρωσαν το διπλανό πίνακα.

$u_1=2,203\text{m/s}$	$u_2=4,714\text{m/s}$	$h=0,8965\text{m}$	$m=0,06995\text{Kg}$
-----------------------	-----------------------	--------------------	----------------------

Θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο που περνάει από τη φωτοπύλη 2, τότε:

**α)** Να υπολογίσετε τη μηχανική ενέργεια του σωλήνα όταν διέρχεται από τη φωτοπύλη 1 και τη φωτοπύλη 2 αντίστοιχα. Στους υπολογισμούς σας να λάβετε υπ' όψιν τα σημαντικά ψηφία των μετρήσεών σας. (μον.2)

.....

.....

.....

.....

**β)** Να σχολιάσετε στο κατά πόσο τελικά ισχύει το Θ.Δ.Μ.Ε. στο πείραμα.

(μον.1)

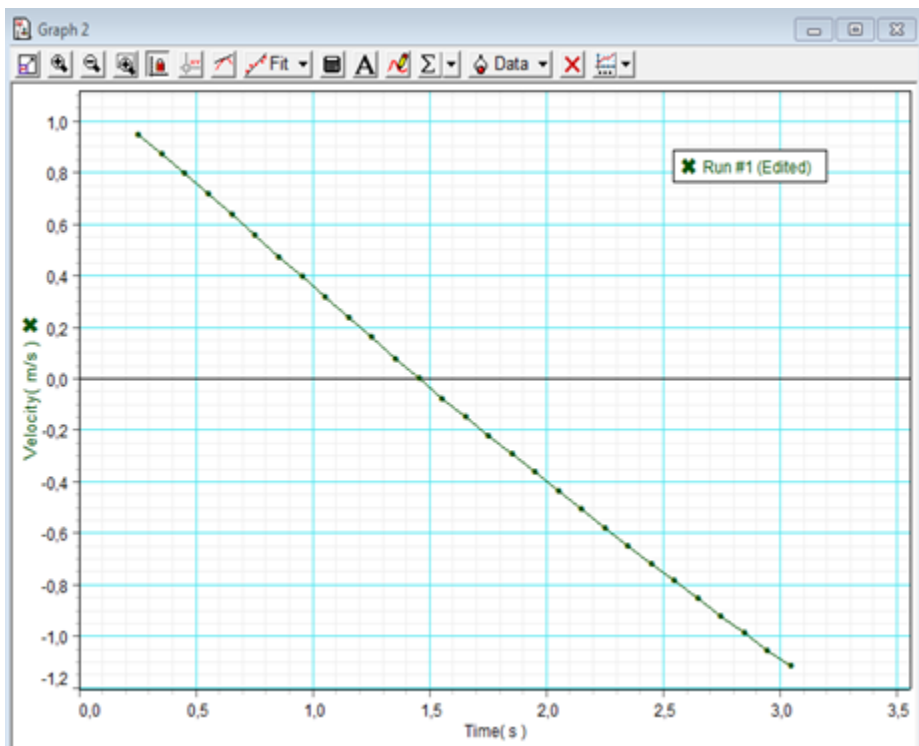
.....

.....

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από πέντε (5) ερωτήσεις (11-15). Να απαντήσετε ΣΕ ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

11. Ομάδα μαθητών θέλει να μελετήσει την ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση ενός σώματος. Πραγματοποίησαν μια πειραματική διάταξη με τη βοήθεια της οποίας πήραν στην οθόνη του υπολογιστή τη διπλανή γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου,  $v=f(t)$ .

- α) Να ονομάσετε τα υλικά τα οποία χρησιμοποίησαν και να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη που πραγματοποίησαν οι μαθητές.  
(μον.2)



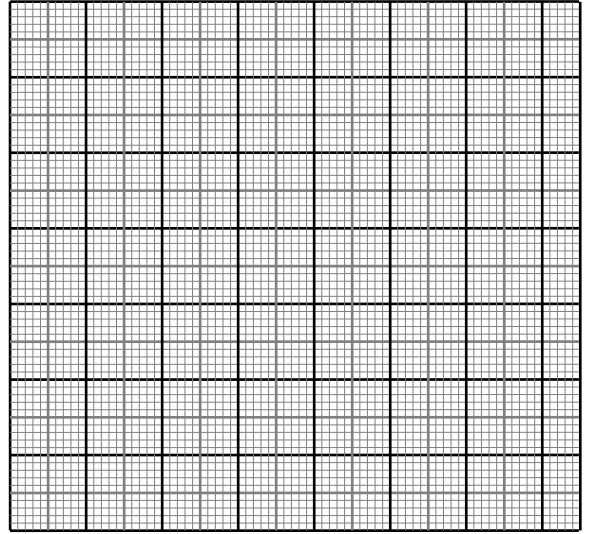
- β) Να προσδιορίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή  $t = 2,0s$ . (μον.1)

- γ) Να αναφέρετε τη φυσική σημασία του πρόσημου της ταχύτητας. (μον.1)

- δ) Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή που το σώμα αποκτά τη μέγιστη μετατόπισή του από την αρχή της κίνησής του και να την υπολογίσετε. (μον.1)

- ε) Να υπολογίσετε τη μέση επιτάχυνση του σώματος στη χρονική διάρκεια της κίνησής του. (μον.2)

στ) Να χαράξετε τη γραφική παράσταση επιτάχυνσης – χρόνου  $a=f(t)$  του σώματος. (μον.3)





12. Α) Να διατυπώσετε τον 1<sup>ο</sup> Νόμο του Νεύτωνα.

(μον.2)

.....

.....

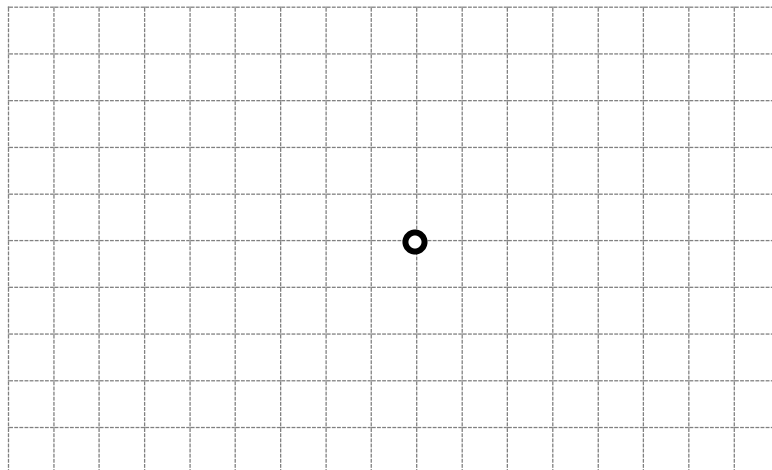
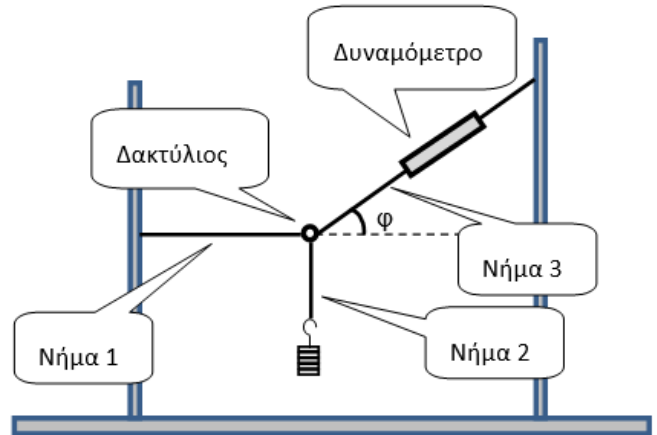
.....

.....

**Β)** Σε ένα εργαστήριο συναρμολογήθηκε η διπλανή πειραματική διάταξη που αφορούσε την ισορροπία ενός αβαρούς δακτυλίου με τη βοήθεια τριών νημάτων  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  και ενός δυναμόμετρου. Το νήμα που συνδέεται με το δυναμόμετρο σχηματίζει γωνία  $\varphi=37^\circ$  με τον οριζόντιο άξονα. Στο κατακόρυφο νήμα κρέμονται πέντε (5) όμοια σταθμά μάζας  $m$  το καθένα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Δίνεται: Η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 7,0N,  $\eta\mu\varphi=0,60$  και  $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,80$ .

**α)** Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ελεύθερου σώματος για τον δακτύλιο. (μον.1)



**β)** Να υπολογίσετε το μέτρο της κάθε δύναμης που ασκείται στον δακτύλιο.

(μον.4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**γ)** Να υπολογίσετε την μάζα  $m$  του κάθε σταθμού.

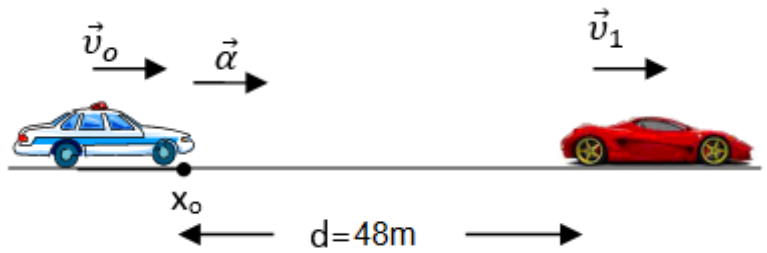
(μον.3)

.....

.....



14. Περιπολικό αρχίζει να καταδιώκει σε ευθύ δρόμο φεράρι, η οποία πέρασε με κόκκινο το φανάρι. Τη χρονική στιγμή  $t_0=0s$  το περιπολικό έχει ταχύτητα  $u_0=10m/s$  και επιταχύνεται με  $a=4m/s^2$ , βρίσκεται σε απόσταση  $d=48m$  πίσω από τη φεράρι που κινείται με σταθερή ταχύτητα  $u_1=108Km/h$ .



Να θεωρήσετε ότι τη χρονική στιγμή  $t_0$  το περιπολικό βρίσκεται στη θέση  $x_0=0m$ .

α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή  $t$  και τη θέση  $x$ , όπου το περιπολικό φτάνει τη φεράρι. **(μον.6)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

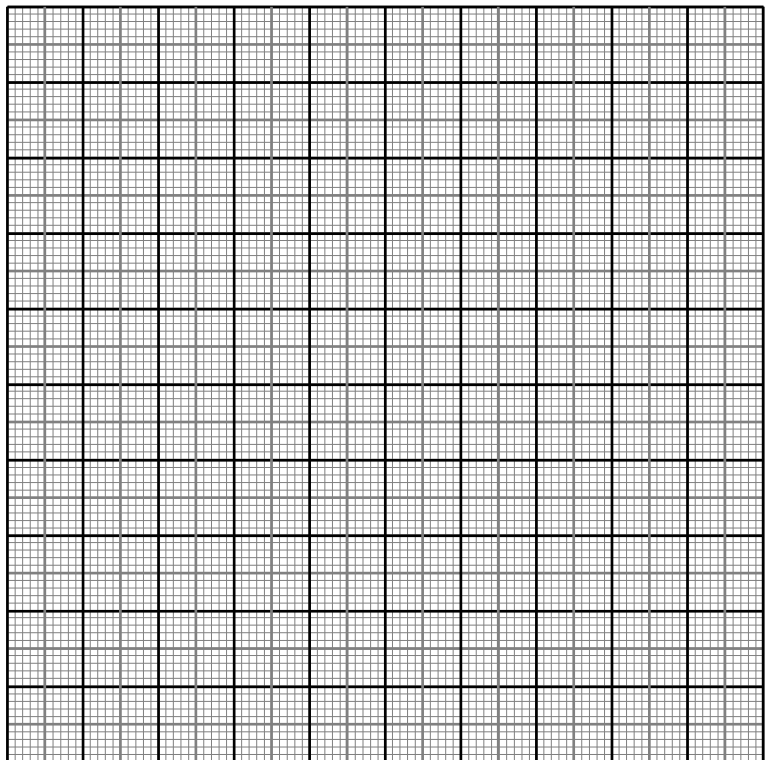
.....

β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που θα έχει το περιπολικό τη χρονική στιγμή  $t$  που φτάνει τη φεράρι. **(μον.1)**

.....

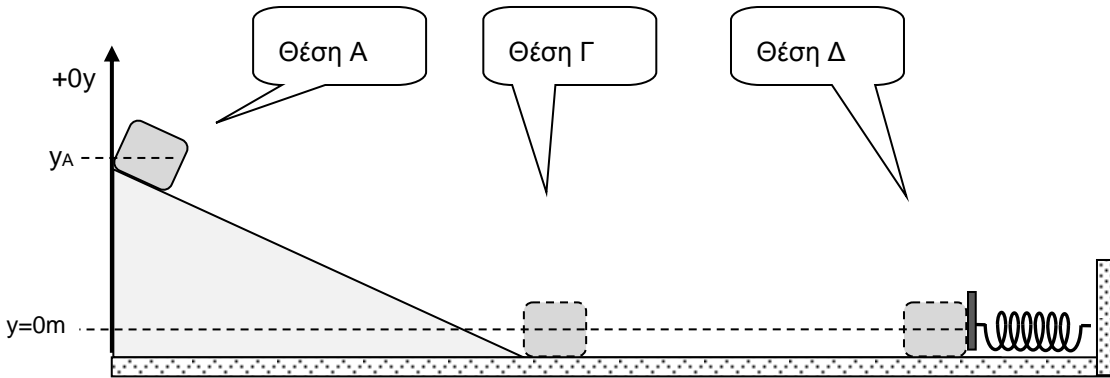
.....

γ) Να χαράξετε στο ίδιο διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις θέσης – χρόνου  $x=f(t)$  των δύο οχημάτων ως τη χρονική στιγμή του σημείου συνάντησης. **(μον.3)**



15. Σώμα μάζας  $m=0,20\text{Kg}$  αφήνεται ελεύθερο από την κορυφή ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου, θέση A, με  $y_A=0,37\text{m}$ . Το σώμα αφού κινήθηκε αρχικά κατά μήκος του λείου κεκλιμένου επιπέδου, φτάνει στη θέση Γ, αρχή οριζόντιου επιπέδου, με τριβή. Στη συνέχεια κινείται στο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται με αβαρές ελατήριο σταθεράς  $K=20,0\text{N/m}$  το οποίο συμπιέζεται κατά  $d=0,12\text{m}$  και σταματά στιγμιαία στη θέση Δ, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Να θεωρήσετε ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο που περνάει από τη θέση  $y=0$ . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



α) Να εξηγήσετε γιατί κατά την κίνηση του σώματος από τη θέση A ως τη θέση Γ ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας. (μον.2)

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση Γ. (μον.2)

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου, όταν το σώμα βρίσκεται στη θέση Δ. (μον.1)

.....

δ) Το έργο της κινητικής τριβής κατά την κίνηση του σώματος από τη θέση Γ ως τη θέση Δ. (μον.3)

.....

.....

ε) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης κινητικής τριβής, αν  $\Gamma\Delta=2\text{m}$ . (μον.2)

.....

.....

Η Διευθύντρια

Δρ Μαρία Γεωργίου

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΠΡΟΧΕΙΡΟ