

ΛΥΚΕΙΟ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΛΑΚΑΤΑΜΕΙΑΣ

Βαθμός ____/100 = ____/20

Ολογράφως _____

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2016 – 2017

Υπογραφή _____

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

Μάθημα: Φυσική

Τάξη: Α΄ (Ο. Π. 2)

Χρόνος: 2½ ώρες

Ημερομηνία: 31/ 05 / 2017

Ονοματεπώνυμο: _____ Τμήμα: ____ Αριθμός: ____

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 15 σελίδες .Το σύνολο των μονάδων του δοκιμίου είναι εκατό (100).

Στη σελίδα 16 υπάρχει τυπολόγιο, το οποίο **ΔΕΝ** πρέπει να αφαιρεθεί από το δοκίμιο.

ΟΔΗΓΙΕΣ

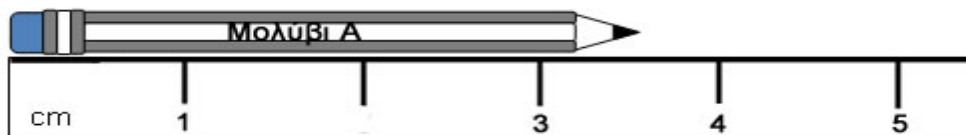
Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, Α΄ και Β΄.

- Να γράφετε μόνο με μπλε στυλό.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Να απαντήσετε τα θέματα στον κενό χώρο κάτω από το καθένα.
- Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.

ΜΕΡΟΣ Α΄

Αποτελείται από δέκα (10) θέματα. Να απαντήσετε σε Ο Λ Α τα θέματα.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

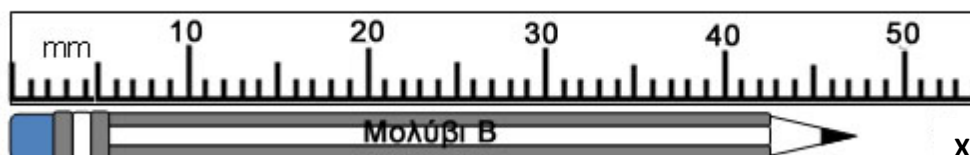
1. (α) Να προσδιορίσετε με τη σωστή ακρίβεια το μήκος του μολυβιού, που παρουσιάζεται στις πιο κάτω περιπτώσεις (Χάρακας 1 και Χάρακας 2) .



Χάρακας 1

Μήκος μολυβιού Α:

(μον.1)



Χάρακας 2

Μήκος μολυβιού Β:

(μον.1)

(β) Να προσδιορίσετε τον αριθμό των σημαντικών ψηφίων της μέτρησης του μήκους του μολυβιού Α.

(μον.1)

(γ) Να μετατρέψετε το μήκος του μολυβιού Β σε μέτρα (m)

(μον.1)

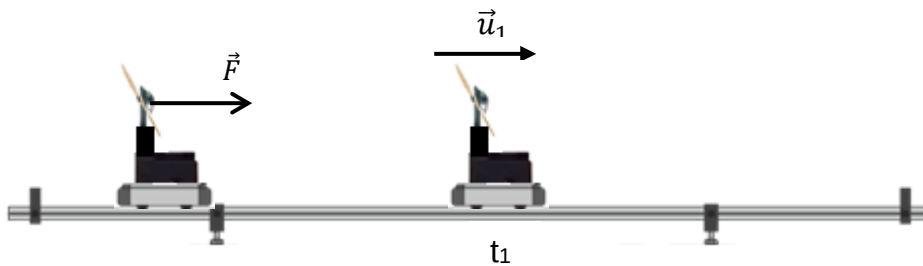
(δ) Να επιλέξετε ποιος από τους δυο πιο πάνω χάρακες, είναι καταλληλότερος για να μετρήσετε με ακρίβεια, το πάχος του βιβλίου της Φυσικής.

(μον.1)

2. (α) Να διατυπώσετε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα.

(μον. 2)

(β) Ένα εργαστηριακό αμαξάκι κινείται σε διάδρομο αμελητέας τριβής. Στο αμαξάκι τοποθετήθηκε ανεμιστηράκι το οποίο αρχικά βρίσκεται σε λειτουργία. Σε κάποια χρονική στιγμή t_1 και ενώ έχει ταχύτητα $\vec{u}_1$, το ανεμιστηράκι παύει να λειτουργεί.



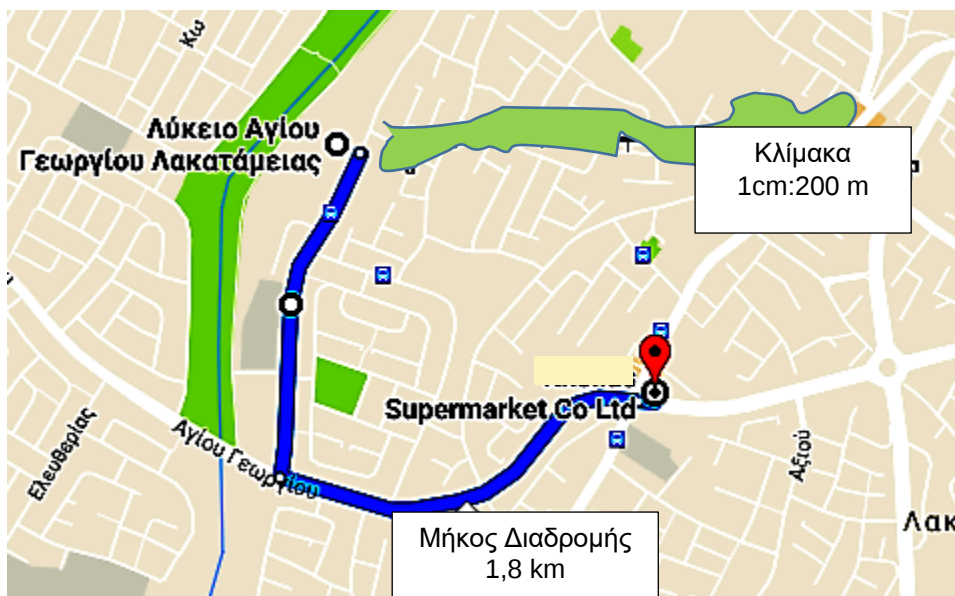
(i) Να ονομάσετε την κίνηση που θα κάνει το αμαξάκι από τη χρονική στιγμή t_1 και μετά.

(μον. 1)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

3. Ο Πέτρος τελείωσε την εξέταση στο μάθημα της Φυσικής και πρέπει να συναντήσει την μητέρα του στην γειτονική υπεραγορά. Ξεκίνησε η ώρα 12:00μ.μ, περπατώντας από το λύκειο Αγ. Γεωργίου Λακατάμειας με προορισμό την υπεραγορά. Το μήκος της διαδρομής που επέλεξε φαίνεται στον χάρτη που ακολουθεί.



(α) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της μετατόπισης του Πέτρου στο χάρτη.

(μον. 1)

(β) Να υπολογίσετε (κατά προσέγγιση) το μέτρο της μετατόπισης του Πέτρου για τη συνολική διαδρομή του, κάνοντας χρήση της κλίμακας που δίνεται στον χάρτη.

(μον. 1)

(γ) Ο Πέτρος έπρεπε να συναντήσει τη μητέρα του στις 12: 30μ.μ. Να υπολογίσετε την μέση αριθμητική ταχύτητα του (σε m/s), για να είναι συνεπής στο ραντεβού του.

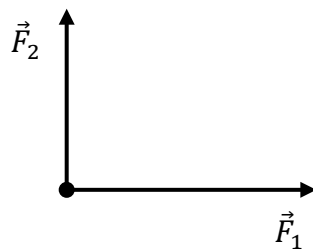
(μον. 3)

4. (α) Να γράψετε τι ονομάζουμε συνισταμένη δύναμη.

(μον.2)

(β) Δύο κάθετες δυνάμεις με μέτρο $|\vec{F}_1| = 8 \text{ N}$ και $|\vec{F}_2| = 6 \text{ N}$ ασκούνται στο ίδιο σώμα όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

(Οι δυνάμεις δεν είναι σχεδιασμένες υπό κλίμακα.)



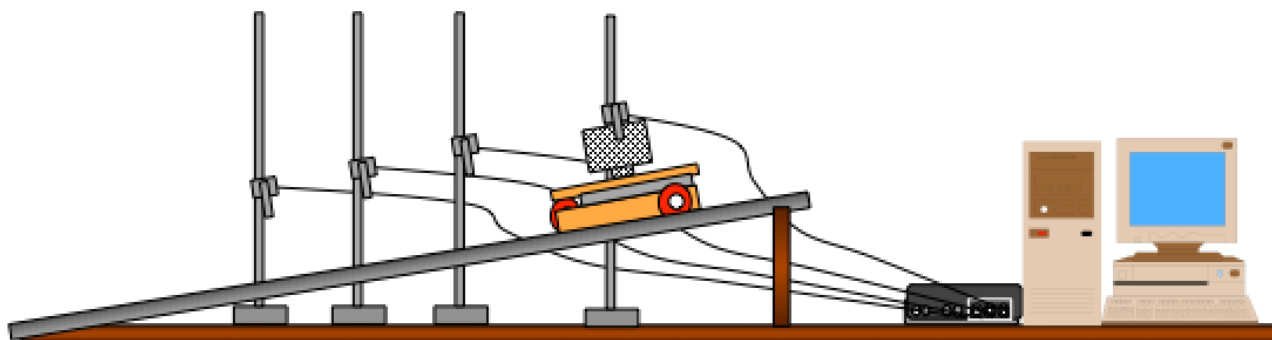
(i) Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τη συνισταμένη των δύο δυνάμεων.

(μον.1)

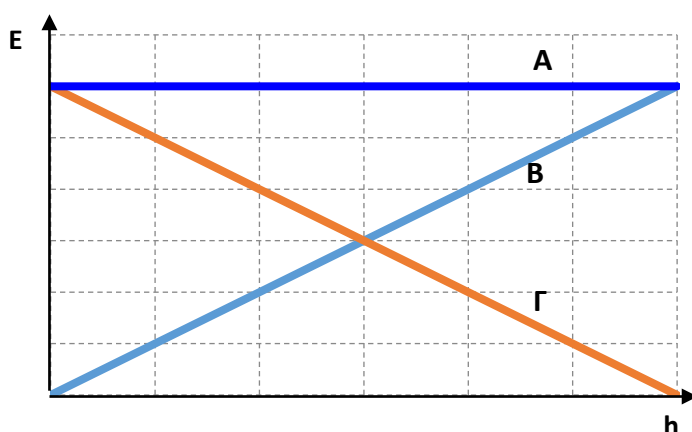
(ii) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που σχεδιάσατε.

(μον.2)

5. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε μια ομάδα μαθητών, για να διαπιστώσει αν η μηχανική ενέργεια του εργαστηριακού αμαξιού που χρησιμοποίησε διατηρείται κατά την κίνησή του σε κεκλιμένο επίπεδο. Το εργαστηριακό αμαξάκι κινήθηκε από την κορυφή προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.



Από τις μετρήσεις των μαθητών προέκυψαν οι γραφικές παραστάσεις της Κινητικής, Δυναμικής και Μηχανικής ενέργειας του αμαξιού σε σχέση με το ύψος στο οποίο βρίσκεται. Η μορφή της γραφικής παράστασης φαίνεται πιο κάτω.



(α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

(μον. 2)

(β) Να ονομάσετε τις μορφές ενέργειας που αντιστοιχούν στις γραφικές παραστάσεις Α, Β και Γ.

(μον. 3)

A: _____ B: _____ Γ: _____

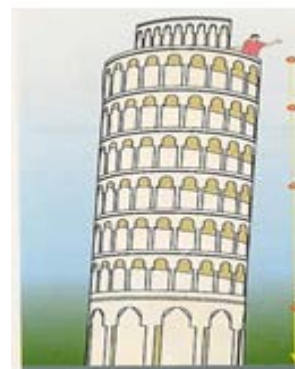
6. (α) Να γράψετε ποια κίνηση ονομάζεται ελεύθερη πτώση.

(μον. 1)

(β) Μαθητής αφήνει ένα σώμα με μηδενική ταχύτητα από την οροφή του πύργου της Πίζας σε ύψος 52,30 m από το έδαφος. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

(i) Να υπολογίσετε τη χρονική διάρκεια της πτώσης του σώματος. Στην απάντηση να κρατήσετε τρία σημαντικά ψηφία.

(μον. 2)



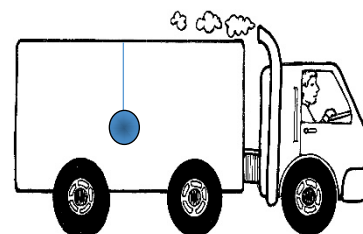
(ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το σώμα προσκρούει στο έδαφος.

(μον. 2)

7. Μικρή σφαίρα μάζας m είναι αναρτημένη από την οροφή φορτηγού με αβαρές νήμα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

(α) Να γράψετε τι ονομάζουμε αδράνεια της ύλης.

(μον. 2)



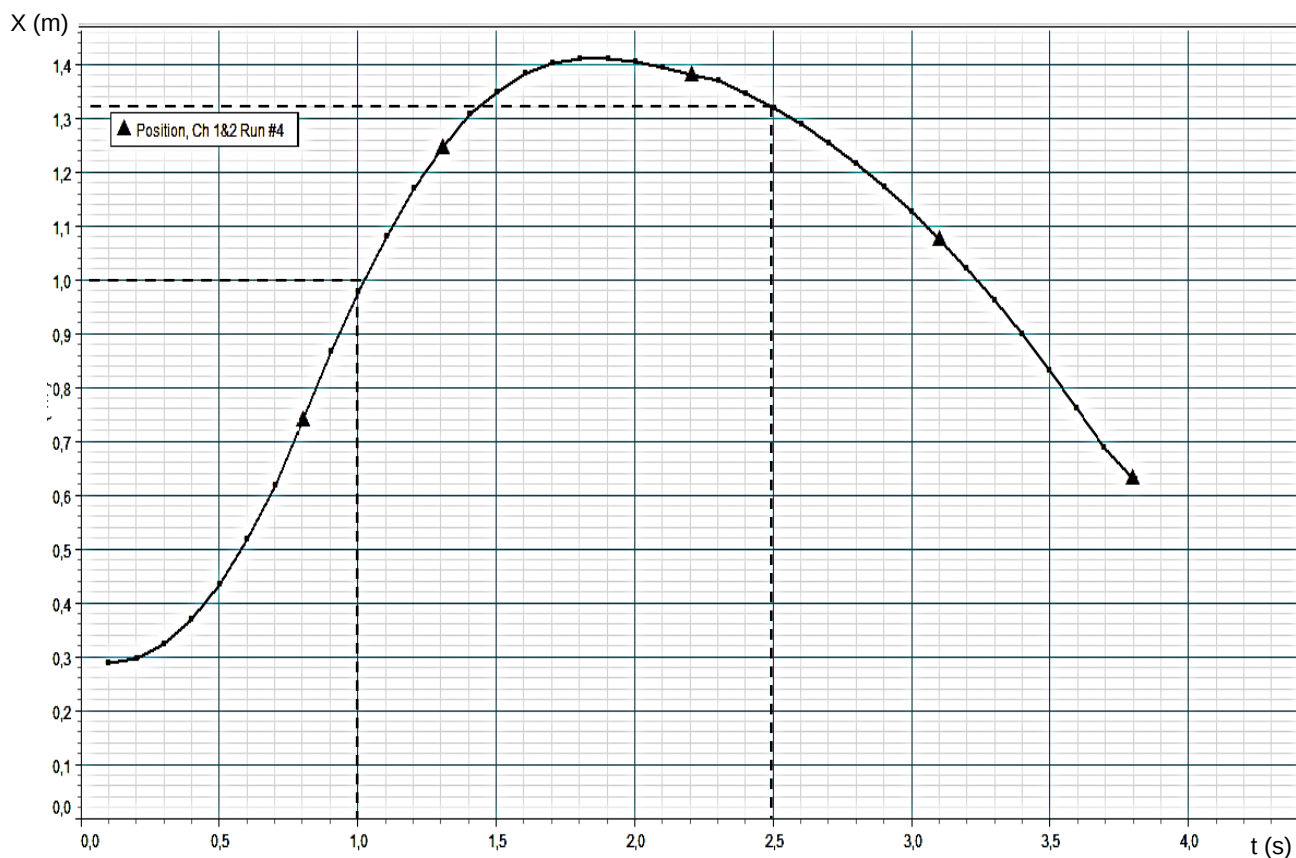
(β) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη θέση της σφαίρας όταν το φορτηγό πατάει φρένο για να σταματήσει σε φώτα τροχαίας.

(μον. 1)

(γ) Να αναφέρετε έναν τρόπο με τον οποίο η αδράνεια της σφαίρας θα εκδηλωνόταν εντονότερα. Δικαιολογήστε.

(μον. 2)

8. Μια ομάδα μαθητών ετοίμασε μια πειραματική διάταξη, για να μελετήσει την ευθύγραμμη κίνηση ενός εργαστηριακού αμαξιού. Στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή φαίνεται η γραφική παράσταση της θέσης σε σχέση με το χρόνο $x = f(t)$.



Να υπολογίσετε:

(α) Τη μετατόπιση του αμαξιού στο χρονικό διάστημα από 1,0 s μέχρι 2,5 s.

(μον. 2)

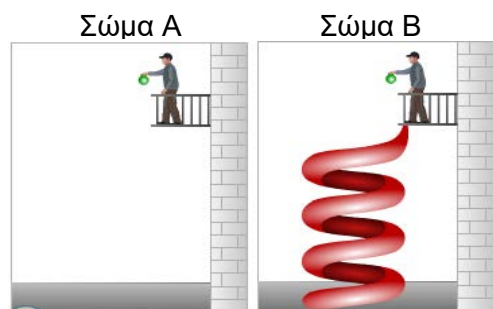
(β) Τη μέση διανυσματική ταχύτητα του αμαξιού στο χρονικό διάστημα από 1,0 s μέχρι 2,5 s.

(μον. 1)

(γ) Τη στιγμιαία ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t = 3,5$ s με την καλύτερη δυνατή προσέγγιση.

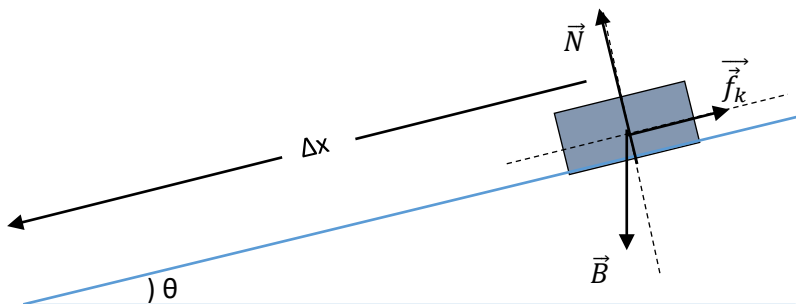
(μον. 2)

9. Δύο σώματα, το A και το B, ίσης μάζας, αφήνονται ελεύθερα από το ίδιο ύψος H. Το σώμα A πέφτει ελεύθερα, ενώ το σώμα B ακολουθεί τη διαδρομή του σχήματος.



(α) Να συγκρίνετε το έργο του βάρους του σώματος A με το έργο του βάρους του σώματος B. (μον. 1)

(β) Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται ένα σώμα Σ, μάζας $m = 0,500 \text{ Kg}$, που κατεβαίνει σ' ένα τραχύ κεκλιμένο επίπεδο, το οποίο σχηματίζει γωνιά $\theta = 20^\circ$ με τον οριζόντιο άξονα. Στο σώμα ασκείται το βάρος του $\vec{B}$, η κάθετη δύναμη από το επίπεδο $\vec{N}$ και η δύναμη της κινητικής τριβής από το επίπεδο $\vec{f}_k$, η οποία είναι αντίρροπη προς τη μετατόπιση. Το μέτρο της κινητικής τριβής είναι $|\vec{f}_k| = 1,0 \text{ N}$.



Το σώμα Σ μετατοπίζεται κατά $\Delta x = 2,0 \text{ m}$. Να υπολογίσετε:

(i) Το έργο της κάθε δύναμης που ασκείται στο σώμα.

(μον. 3)

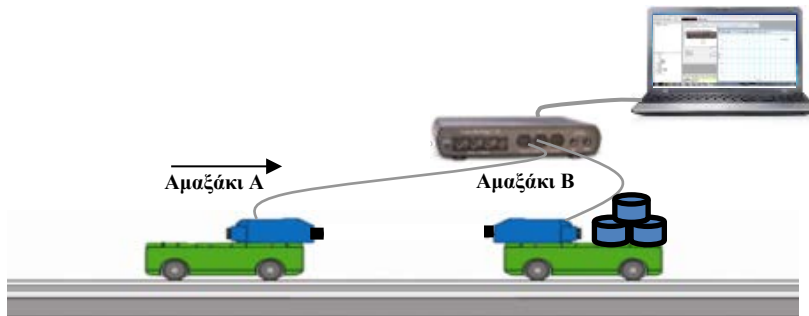
(ii) Το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.

(μον. 1)

10. (α) Να διατυπώσετε τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα (Νόμος Δράσης – Αντίδρασης).

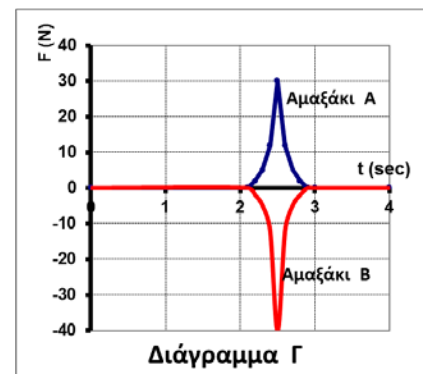
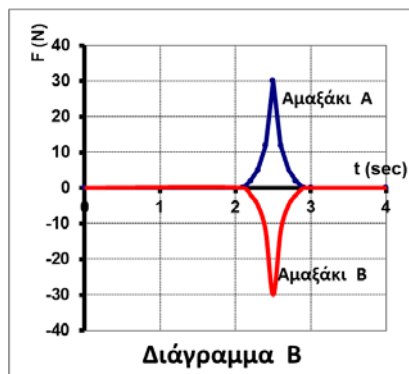
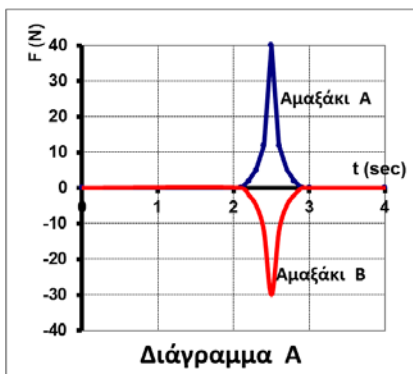
(μον. 1)

(β) Στα δύο εργαστηριακά αμαξάκια έχουν εφαρμοστεί αισθητήρες δύναμης, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Στο αμαξάκι Β, το οποίο είναι ακίνητο, έχουν τοποθετηθεί βαρίδια, έτσι ώστε η συνολική του μάζα να είναι διπλάσια σε σχέση με το αμαξάκι Α.



(i) Να επιλέξετε το διάγραμμα της δύναμης που δέχονται τα αμαξάκια Α και Β σε σχέση με τον χρόνο κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης που θεωρείτε ορθό. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μον. 2)



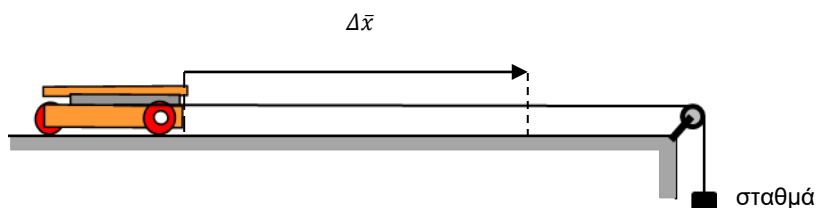
(ii) Να συγκρίνετε τις επιταχύνσεις των δύο αμαξιών κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

ΜΕΡΟΣ Β΄

Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε ΟΛΑ τα θέματα. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

11. Στο εργαστήριο φυσικής ομάδα μαθητών έκανε το πιο κάτω πείραμα για την επαλήθευση του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα.



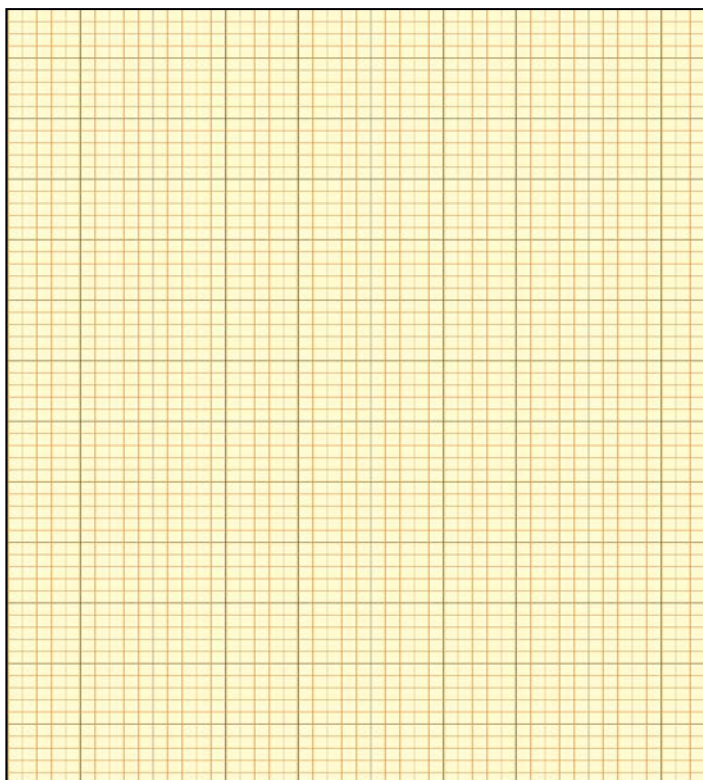
Η ομάδα μαθητών κατέγραψε τις μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Μσταθμών (kg)	Δύναμη $ \vec{F} $ (N)	Επιτάχυνση $ \vec{a} $ (m/s ²)
0,200	1,96	0,41
0,300	2,94	0,59
0,400	3,92	0,80
0,500	4,91	0,99
0,600	5,89	1,22

(α) Να αναφέρετε τις μετρήσεις που χρειάστηκαν να γίνουν από τους μαθητές, για να υπολογίσουν την επιτάχυνση στον πιο πάνω πίνακα. (μον. 2)

(β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $\vec{a} = f(\vec{F})$.

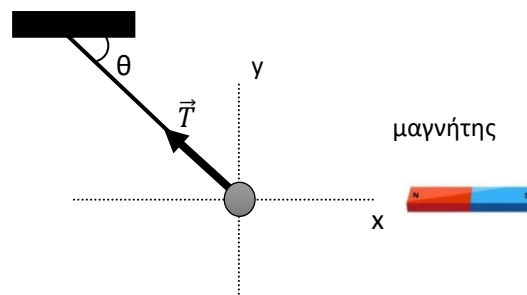
(μον. 4)



(γ) Να υπολογίσετε την κλίση της ευθείας που προκύπτει στην πιο πάνω γραφική παράσταση. (μον.2)

(δ) Από την κλίση της ευθείας να υπολογίσετε την ολική μάζα του συστήματος αμαξάκι – σταθμά. (μον.2)

12. Στο πιο κάτω σχήμα η σιδερένια σφαίρα μάζας m ισορροπεί στην άκρη του νήματος με τη βοήθεια του μαγνήτη. Ο μαγνήτης ασκεί στη σφαίρα δύναμη μέτρου $|\vec{F}| = \frac{4m|\vec{g}|}{3}$ ενώ η δύναμη $\vec{T}$ που φαίνεται στο σχήμα είναι η δύναμη που ασκεί το νήμα στη σφαίρα.



(α) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα. (μον.2)

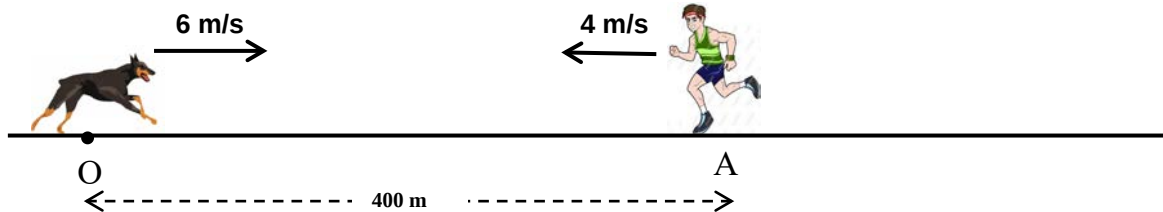
(β) Να αναλύσετε στο σχήμα τη δύναμη $\vec{T}$ στις δύο διανυσματικές συνιστώσες της $\vec{T}_x$ και $\vec{T}_y$, και να γράψετε τις αλγεβρικές τιμές των συνιστωσών της. (μον.3)

$T_x =$	$T_y =$
---------	---------

(γ) Να γράψετε τις συνθήκες ισορροπίας που ισχύουν σε κάθε άξονα. (μον.1)

(δ) Να υπολογίσετε τη γωνία θ . (μον.4)

13. Το αγόρι και ο σκύλος του, τρέχουν σε ένα ευθύγραμμο μονοπάτι. Τη χρονική στιγμή, $t_0 = 0 \text{ s}$ ο σκύλος και το αγόρι διέρχονται από τις θέσεις O και A με σταθερές ταχύτητες μέτρου 6 m/s και 4 m/s αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η απόσταση μεταξύ του σκύλου και του αγοριού είναι 400 m .



(α) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη θέση του σκύλου ως προς το αγόρι. (μον. 1)

(β) Να υπολογίσετε:

(i) Το χρόνο συνάντησης. (μον. 3)

(ii) Σε ποια θέση από το σημείο O, ο σκύλος θα συναντήσει το αγόρι. (μον. 1)

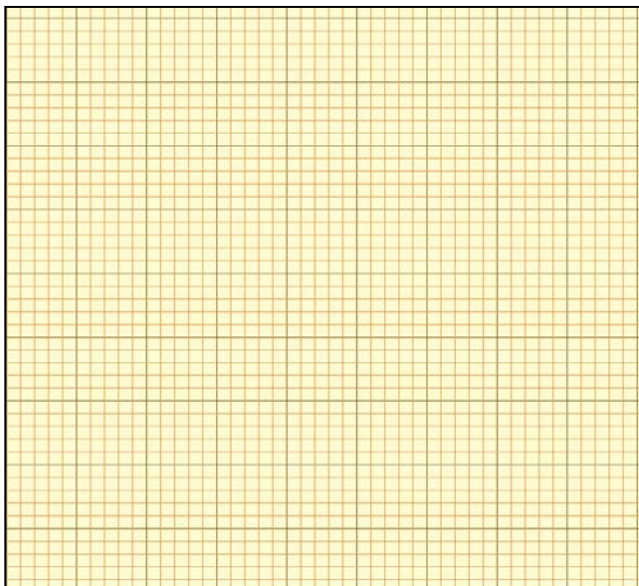
(γ) Να χαράξετε στους ίδιους βαθμολογημένους άξονες τις γραφικές παραστάσεις, της θέσης x σε σχέση με τον χρόνο t , $x=f(t)$,

(i) της κίνησης που κάνει ο σκύλος

(ii) της κίνησης που κάνει το αγόρι

για το χρονικό διάστημα $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.

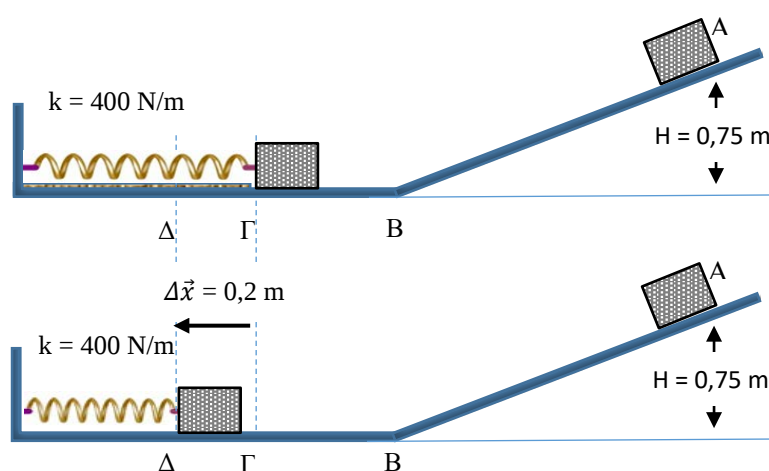
(μον. 5)



14. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου – κινητικής ενέργειας για σταθερή συνισταμένη δύναμη.

(μον.1)

(β) Το σώμα του πιο κάτω σχήματος μάζας $m = 4,5 \text{ kg}$ αφήνεται να κινηθεί κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου. Στο σημείο Γ προσκρούει με ταχύτητα μέτρου $|\vec{u}|$ σε αβαρές οριζόντιο ελατήριο σταθεράς $k = 400 \text{ N/m}$, το οποίο είναι στο φυσικό του μήκος. Το σώμα ακινητοποιείται όταν το ελατήριο συσπειρώνεται κατά $\Delta x = 0,2 \text{ m}$ (θέση Δ). Από τη θέση Α μέχρι τη θέση Γ το επίπεδο είναι λείο ενώ στο ευθύγραμμο τμήμα ΓΔ υπάρχει τριβή σταθερού μέτρου $|\vec{f}_k|$.



Να υπολογίσετε:

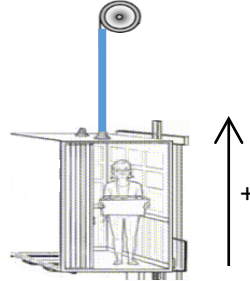
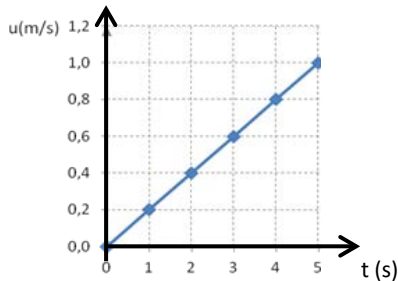
(i) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν έφτασε στη θέση Β της διαδρομής. (μον.3)

(ii) Τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου $U_{ελ}$ στη θέση Δ. (μον.1)

(iii) Τη μεταβολή της μηχανικής ενέργειας του συστήματος σώμα - ελατήριο. (μον.2)

(iv) Το μέτρο της κινητικής τριβής που ασκήθηκε στο σώμα μεταξύ των θέσεων Γ και Δ. (μον.3)

15. Μία μηχανικός ανελκυστήρων μάζας m προσπαθεί να καθορίσει τη μέγιστη μάζα που μπορεί να δεχτεί ο ανελκυστήρας της διπλανής εικόνας για να λειτουργεί με ασφάλεια. Ο ανελκυστήρας έχει μάζα $M = 100 \text{ kg}$ και κινείται προς τα πάνω για χρονικό διάστημα 5s . Η ταχύτητα του μεταβάλλεται όπως φαίνεται στην πιο κάτω γραφική παράσταση $u = f(t)$.



(α) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τις δυνάμεις που ασκούνται στην μηχανικό. (μον.1)

(β) Να γράψετε την εξίσωση που προκύπτει για τις δυνάμεις που ασκούνται στην μηχανικό στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 5\text{s}$. (μον.1)

(γ) Να σχεδιάσετε στην προσέγγιση υλικού σημείου ή σε διάγραμμα ελεύθερου σώματος, τις δυνάμεις που ασκούνται στον ανελκυστήρα. (μον.2)

• ανελκυστήρας

(δ) Από την πιο πάνω γραφική παράσταση, να υπολογίσετε την επιτάχυνση του ανελκυστήρα στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 5\text{s}$. (μον.2)

(ε) Να γράψετε την εξίσωση που προκύπτει για τις δυνάμεις που ασκούνται στον ανελκυστήρα στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 5\text{s}$. (μον.1)

(ζ) Αν η μέγιστη τάση που μπορεί να αντέξει το νήμα είναι μέτρου $|\vec{T}|_{max} = 6000 \text{ N}$, να υπολογίσετε την μέγιστη μάζα όλων των ανθρώπων που μπορούν ταυτόχρονα να χρησιμοποιήσουν τον ανελκυστήρα με ασφάλεια. **(μον.3)**

Οι Εισηγητές:

Παντελή Μαρία ΒΔ

Μαλάης Κούλλης

Χατζησάββας Γιάννης

Ο Διευθυντής

Παπαϊωάννου Νεόφυτος

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ	
Κινηματική Υλικού Σημείου σε μια διάσταση	
Μέση Αριθμητική Ταχύτητα	$v_{\mu\alpha} = \frac{s}{\Delta t}$
Μέση Διανυσματική Ταχύτητα	$v_{\mu\delta} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Εξισώσεις Ομαλά Επιταχυνόμενης Κίνησης	$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$ $v = v_0 + a(t - t_0)$ $v_{\text{τελ}}^2 - v_{\text{αρχ}}^2 = 2a\Delta x$
Νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση	
Δεύτερος Νόμος του Νεύτωνα	$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$
Βάρος	$\vec{B} = m\vec{g}$
Δύναμη Ελατηρίου	$\vec{F}_{\varepsilon\lambda} = -k\Delta\vec{x}$
Στατική Τριβή και Κινητική Τριβή	$ \vec{f}_s \leq f_{s,\mu\epsilon\gamma} = \mu_s \vec{N} , \quad \vec{f}_\kappa = \mu_\kappa \vec{N} $
Έργο, Ενέργεια και Ισχύς	
Έργο Δύναμης	$W = F_x \Delta x$
Κινητική Ενέργεια	$E_{\kappa\iota\nu} = \frac{1}{2}mv^2$
Θεώρημα Έργου – Κινητικής Ενέργειας	$W = \Sigma(F_x \Delta x) = (\Sigma F_x)\Delta x = \Delta E_{\kappa\iota\nu}$
Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια	$U_{\beta\alpha\rho}(y) = m \vec{g} y$
Δυναμική Ενέργεια Ελατηρίου	$U_{\varepsilon\lambda}(x) = \frac{1}{2}kx^2$
Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας	$\frac{1}{2}mv^2 + m \vec{g} y = \text{σταθ}$
Σταθερές	
Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$