



ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 19/05/2016

ΤΑΞΗ: Β΄ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

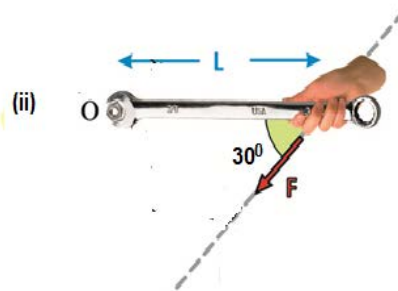
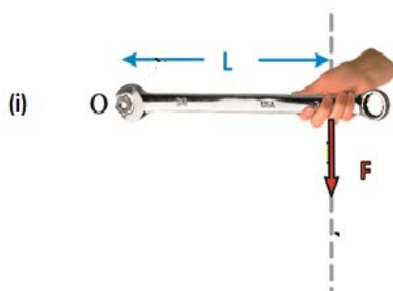
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....ΤΜΗΜΑ:.....ΑΡ:.....

ΒΑΘΜΟΣ:...../100 =...../20.....ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ:.....ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

- Οδηγίες:**
1. Το γραπτό αποτελείται από 19 σελίδες. Η 17^η σελίδα είναι κενή και μπορείτε να τη χρησιμοποιήσετε για να συμπληρώσετε μία ερώτηση ή για πρόχειρο.
 2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
 3. Επισυνάπτεται τυπολόγιο στις σελίδες δεκαοκτώ (18) και δεκαεννέα (19).
 4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
 5. Οι γραφικές παραστάσεις και τα σχήματα μπορούν να γίνουν με μολύβι.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Το μέρος αυτό αποτελείται από ΔΕΚΑ (10) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Ένας μαθητής χρησιμοποιεί ένα κλειδί για να βιδώσει μια βίδα ασκώντας δύναμη μέτρου 100 N αλλά διαφορετικής κατεύθυνσης όπως φαίνεται στα πιο κάτω σχήματα. Δίνεται το μήκος $L = 20 \text{ cm}$ και η δύναμη F είναι σε κατακόρυφο επίπεδο.



(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ροπής της δύναμης σε κάθε μία περίπτωση.

(μον.4)

.....

.....

.....

.....

(β) Να εξηγήσετε σε ποια περίπτωση (i) ή (ii) η βίδα θα βιδωθεί πιο εύκολα.

(μον.1)

.....

.....

2. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα Έργου-Κινητικής ενέργειας.

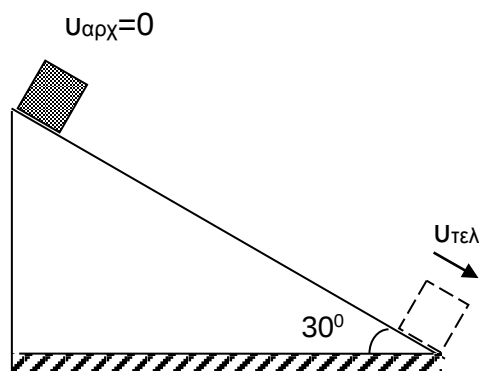
(μον.2)

.....

.....

.....

(β) Ένα σώμα $m=2,0$ kg αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου μήκους 3,0 m όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Καθ' όλη τη διαδρομή ασκείται στο σώμα σταθερή δύναμη τριβής ολίσθησης μέτρου 2,0 N. Η γωνία του κεκλιμένου επιπέδου είναι 30° .



Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου εφαρμόζοντας το θεώρημα Έργου-Κινητικής ενέργειας.

(μον.3)

.....

.....

.....

3. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας.

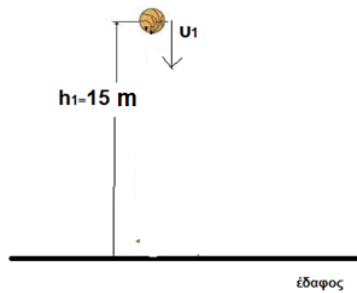
(μον.2)

.....

.....

.....

(β) Σώμα μάζας βάλλεται προς τα κάτω με ταχύτητα $u_1 = 8,0 \text{ m/s}$ από ύψος $h_1=15 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στο έδαφος, εφαρμόζοντας το θεώρημα διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας. (μον.3)

.....

.....

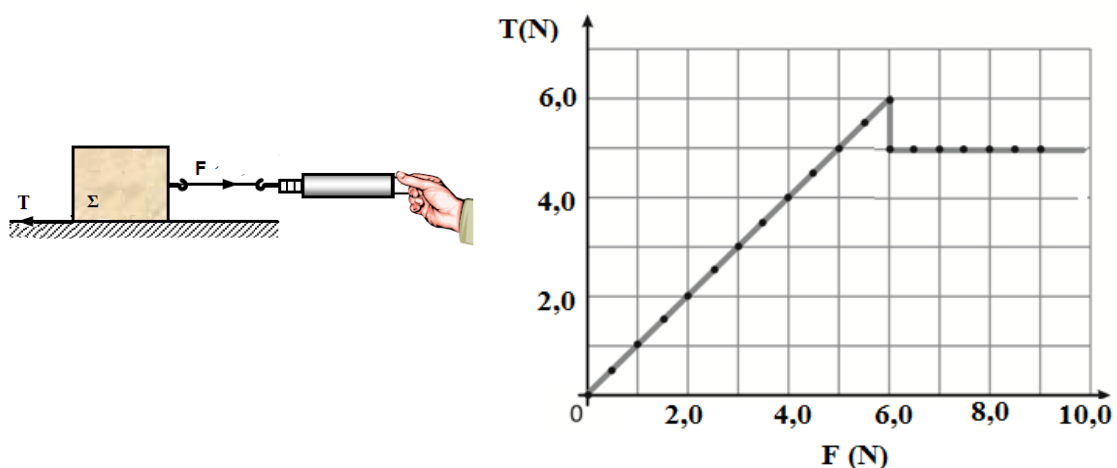
.....

.....

.....

.....

4. Σώμα μάζας $m=2,0 \text{ Kg}$ βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Η γραφική παράσταση της τριβής T σε συνάρτηση με τη δύναμη F που ασκείται στο σώμα φαίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα.



(α) Να υπολογίσετε τον συντελεστή στατικής τριβής. (μον.2)

.....

.....

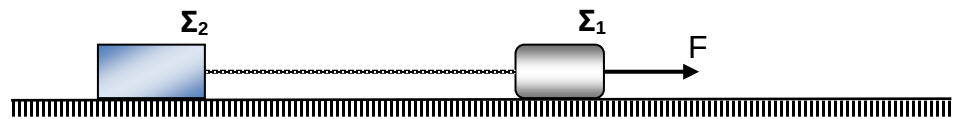
(β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος όταν το μέτρο της δύναμη F είναι $7,0 \text{ N}$. (μον.3)

.....

.....

.....

5. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με αβαρές νήμα και αρχικά ηρεμούν σε οριζόντιο επίπεδο. Ακολούθως ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου $24,0 \text{ N}$ στο σώμα Σ_1 και το σύστημα αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση a . Οι μάζες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 είναι $m_1=6,0 \text{ kg}$ και $m_2=4,0 \text{ kg}$ αντίστοιχα και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ όλων των τριβομένων επιφανειών είναι $\mu=0,1$.



(α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα. (μον.2)

(β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος. (μον.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. (α) Να ορίσετε την ένταση ηλεκτροστατικού πεδίου σ ' ένα σημείο του (μέτρο και κατεύθυνση).

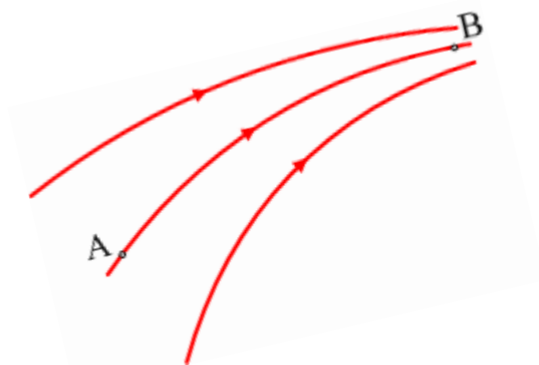
(μον.2)

.....

.....

.....

(β) Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται ένα πεδίο με τη βοήθεια ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών. Να γράψετε αν είναι σωστές ή λανθασμένες οι πιο κάτω προτάσεις δικαιολογώντας την άποψη σας.



(i) « Η ένταση του πεδίου αυξάνεται από το A στο B ».

(μον.1)

.....

.....

.....

(ii) « Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές φαίνεται ότι θα τέμνονται σε περιοχή δεξιά του B ».

(μον.2)

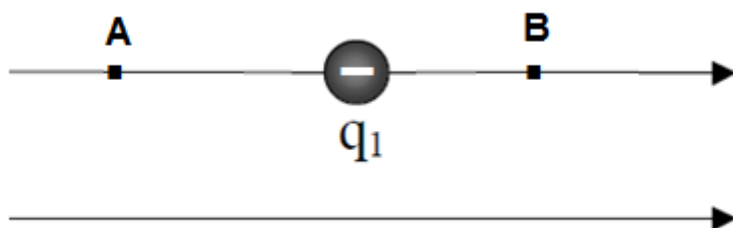
.....

.....

.....

.....

7. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει δύο ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου όπου το μέτρο της έντασης του πεδίου είναι $+ 10 \text{ N/C}$ και ένα αρνητικό φορτίο $q_1 = -10^{-3} \text{ C}$. Το φορτίο αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.



(α) Να επιβεβαιώστε ή να διαψεύσετε τους πιο κάτω ισχυρισμούς δικαιολογώντας την επιλογή σας .

(i) « Το αρνητικό φορτίο θα κινηθεί προς το σημείο B που έχει μεγαλύτερο δυναμικό από το σημείο A ».

(μον.2)

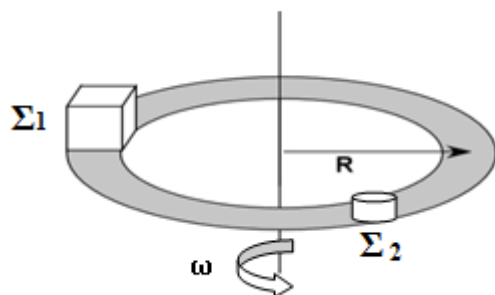
.....

.....

.....
.....
(ii) «Το είδος της κίνησης του φορτίου θα είναι ευθύγραμμη ομαλή κίνηση». (μον.1)

.....
.....
(β) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το πεδίο στο φορτίο. (μον.2)

-
.....
8. Ένας μαθητής τοποθέτησε σε ίση απόσταση από το κέντρο του δίσκου δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η μάζα του σώματος Σ_1 ήταν μεγαλύτερη από τη μάζα του σώματος Σ_2 αλλά ο συντελεστής στατικής τριβής ήταν ο ίδιος και για τα δύο σώματα.



(α) Ο μαθητής άρχισε να περιστρέφει το δίσκο με συνεχώς αυξανόμενη γωνιακή ταχύτητα.

Τι παρατήρησε; (μον.1)

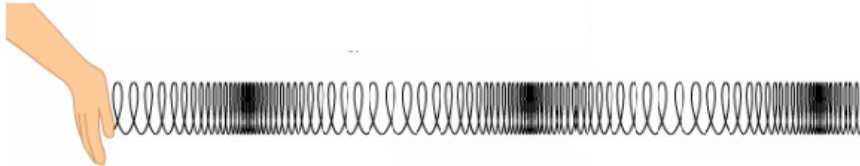
.....
.....
(β) Να αποδείξετε τη σχέση που δίνει τη γωνιακή ταχύτητα για την οποία τα σώματα παραμένουν σε κυκλική τροχιά. (μον.2)

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

(γ) Να εξηγήσετε την παρατήρηση του μαθητή (ερώτημα 8 α) σύμφωνα με τη σχέση που αποδείξετε προηγουμένως. (μον.2)

.....
.....

9. Α. Δίνεται το στιγμιότυπο του πιο κάτω κύματος.

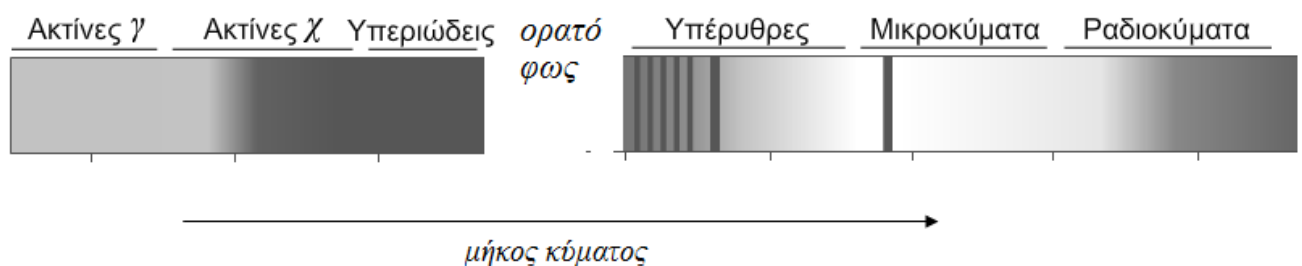


(α) Να δείξετε στην πιο πάνω εικόνα ένα μήκος κύματος. (μον.1)

(β) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος αν η συχνότητα του κύματος είναι $f=4$ Hz και το μέτρο της ταχύτητας διάδοσης του 12 cm/sec. (μον.1)

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

Β. Δίνεται το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα:



(α) Να εξηγήσετε ποιας ακτινοβολίας το φωτόνιο έχει μεγαλύτερη ενέργεια. (μον.2)

.....
.....

(β) Ποιας ακτινοβολίας το φωτόνιο διαδίδεται στο κενό με μεγαλύτερη ταχύτητα. (μον.1)

.....

10.(α) Να ορίσετε το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.

(μον.2)

.....

.....

.....

.....

(β) Με τη βοήθεια της φωτοηλεκτρικής εξίσωσης του Einstein να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων, $E_{\text{κιν.μεγ}}$, αν αντικαταστήσουμε το μέταλλο της καθόδου με άλλο μέταλλο μικρότερου έργου εξαγωγής.

(μον.1)

.....

.....

.....

.....

(γ) Η κάθοδος ενός φωτοκυττάρου έχει έργο εξαγωγής $2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Μονοχρωματική ακτινοβολία πέφτει στην κάθοδο και εξάγει φωτοηλεκτρόνια. Αν η ενέργεια ενός φωτονίου είναι $3,75 \text{ eV}$ να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων.

(μον.2)

.....

.....

.....

.....

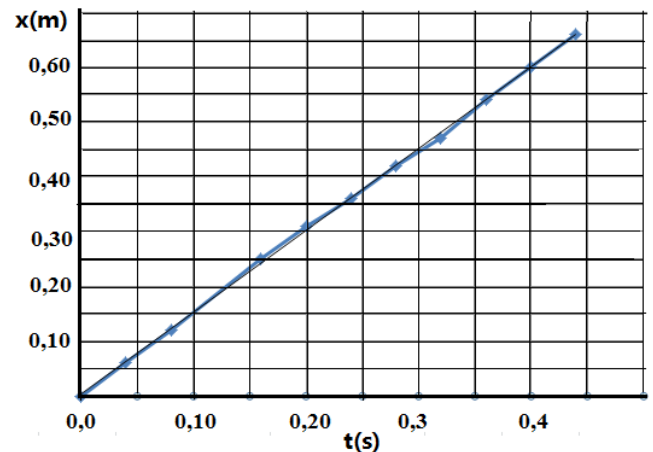
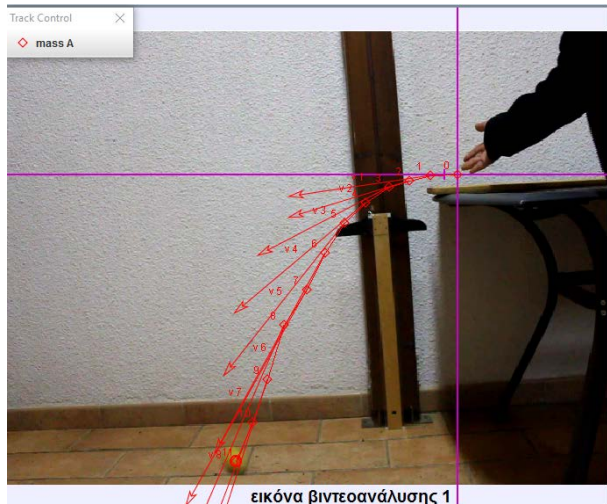
.....

.....

(ακολουθεί το Μέρος Β)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Το μέρος αυτό περιλαμβάνει ΠΕΝΤΕ (5) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

- Ο Γιώργος τοποθέτησε ένα λεμόνι στο τραπέζι της βεράντας του, το έσπρωξε, και το λεμόνι εγκατέλειψε το τραπέζι με αρχική οριζόντια ταχύτητα u_0 . Ο φίλος του ο Αντρέας βιντεογράφησε την κίνηση του λεμονιού και στη συνέχεια μελέτησαν την οριζόντια βολή με το λογισμικό traker.



Στη συνέχεια πήραν στην οθόνη του υπολογιστή τους τη γραφική παράσταση της οριζόντιας μετατόπισης σε συνάρτηση με το χρόνο. $x=f(t)$ που φαίνεται πιο πάνω. (Να θεωρήσετε το λεμόνι σαν υλικό σημείο).

- (α) Ποιο συμπέρασμα προκύπτει για το είδος της κίνησης στον άξονα x από τη γραφική παράσταση $x=f(t)$. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

.....

.....

- (β) Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα του λεμονιού από τη γραφική παράσταση. (μον.3)

.....

.....

.....

- (γ) Να υπολογίσετε το ύψος του τραπεζιού αν το μέτρο της μέγιστης οριζόντιας μετατόπιση του λεμονιού είναι 0,66 m. (μον.3)

.....

.....

.....

.....

(δ) Να υπολογίσετε το μέτρο της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας του λεμονιού τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος. (μον.2)

.....

.....

2. (α) Να γράψετε την απαραίτητη συνθήκη ώστε ένα σώμα να εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. (μον.3)

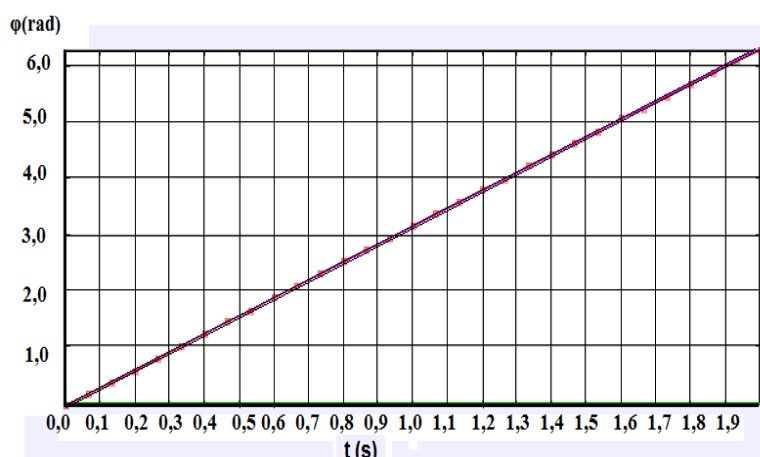
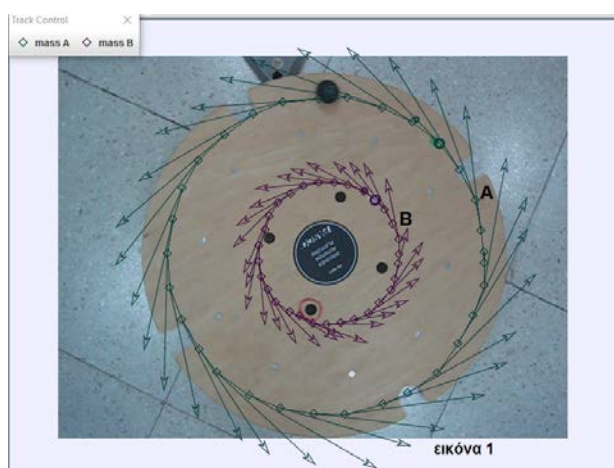
.....

.....

.....

.....

(β) Μία ομάδα μαθητών μελέτησε με τη χρήση του λογισμικού tracker την ομαλή κυκλική κίνηση δύο υλικών σημείων A και B που βρίσκονται σε ένα περιστρεφόμενο δίσκο. Στην οθόνη του υπολογιστή πήραν την πιο κάτω εικόνα βιντεοανάλυσης και τη γραφική παράσταση της γωνίας φ που διαγράφει το υλικό σημείο A σε συνάρτηση με το χρόνο t .



(i) Να συγκρίνετε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σημείου A με το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σημείου B. (μον.1)

.....

.....

(ii) Να γράψετε πώς επιβεβαιώνεται από την πιο πάνω εικόνα 1 ότι η κίνηση είναι επιταχυνόμενη.

(μον.1)

.....

.....

(iii) Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σημείου A από τη γραφική παράσταση $\varphi=f(t)$. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον.2)

.....

.....

.....

(iv) Να υπολογίσετε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σημείου A αν η ακτίνα της κυκλικής του τροχιάς είναι 40 cm.

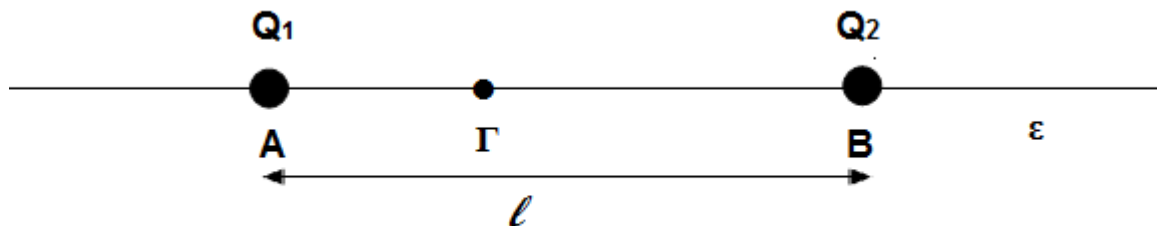
(μον.2)

.....

(v) Να υπολογίσετε το λόγο των περιόδων των σημείων A και B.

(μον.1)

3. Δύο ακίνητα σημειακά φορτία $Q_1 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $Q_2 = +8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ βρίσκονται στο κενό, στα σημεία A και B μιας ευθείας ϵ , όπως στο σχήμα. Τα φορτία απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell = 3 \text{ m}$.



Να υπολογίσετε :

- (α) Το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί καθένα φορτίο στο άλλο. (μον.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (β) Το δυναμικό στο σημείο Γ που απέχει 1m από το σημείο A αν το έργο που καταναλώνει το πεδίο για την μετακίνηση ενός φορτίου $q = -1 \mu\text{C}$ από το Γ στο άπειρο είναι $-0,018 \text{ J}$. (μον.2)

.....

.....

.....

- (γ) Τη θέση ενός σημείου Δ της ευθείας (ϵ), εκτός από το άπειρο, όπου η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου που δημιουργούν τα δύο φορτία είναι ίση με μηδέν. (μον.5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

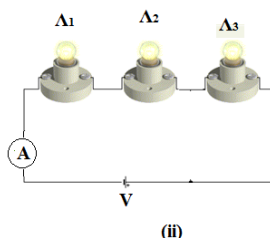
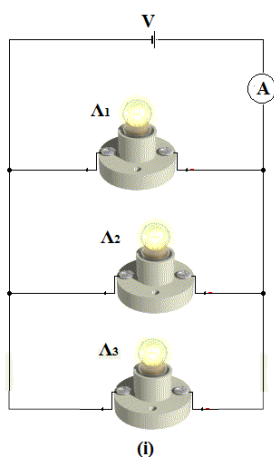
.....

.....

.....

.....

4. **A** Τρεις όμοιοι λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 , Λ_3 (ίδιας αντίστασης R) συνδέονται με πηγή σταθερής τάσης V με δύο διαφορετικούς τρόπους ,αρχικά παράλληλα και στη συνέχεια σε σειρά όπως φαίνεται στα πιο κάτω κυκλώματα. Οι λαμπτήρες φωτοβολούν κανονικά όταν είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.



Τροποποίηση του κυκλώματος (ii)

(α) Να εισηγηθείτε τροποποίηση του κυκλώματος (ii) ώστε ο Λαμπτήρας Λ_1 να φωτοβολεί κανονικά. Τα όργανα ή υλικά που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είναι καλώδια ,διακόπτη, ρυθμιστική αντίσταση, αμπερόμετρο, βολτόμετρο. Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε όλα τα όργανα ή υλικά. Το νέο κύκλωμα να σχεδιαστεί στο άδειο πλαίσιο . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.3)

.....

.....

.....

.....

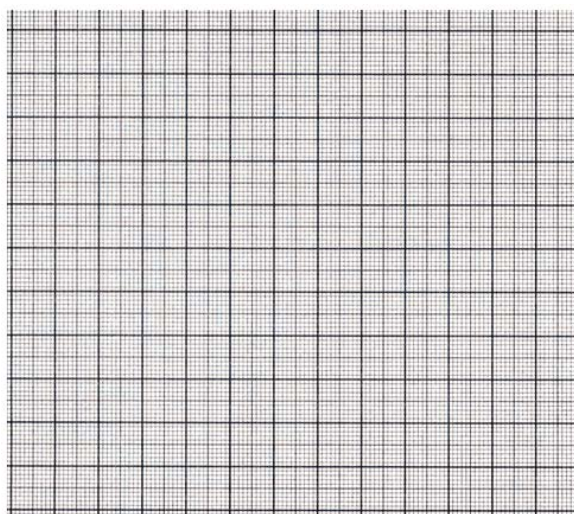
.....

.....

(β) Στο εργαστήριο μία ομάδα μαθητών, χρησιμοποιώντας ηλεκτρική πηγή, αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μεταβλητή αντίσταση, αγωγό A, καλώδια και έφτιαξε κύκλωμα για να μελετήσει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (I) που διαρρέει τον αγωγό A σε συνάρτηση με την τάση (V) που επικρατεί στα άκρα του και κατέγραψε τις μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

I(A)	0,00	0,20	0,30	0,53	0,68	0,78	0,85	0,90
V(V)	0,00	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00

(i) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό A σε συνάρτηση με την τάση που επικρατεί στα άκρα του, $I = f(V)$ (μον.4)



(ii) Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η αντίσταση του αγωγού A με τη χρήση της γραφικής παράστασης. (μον.3)

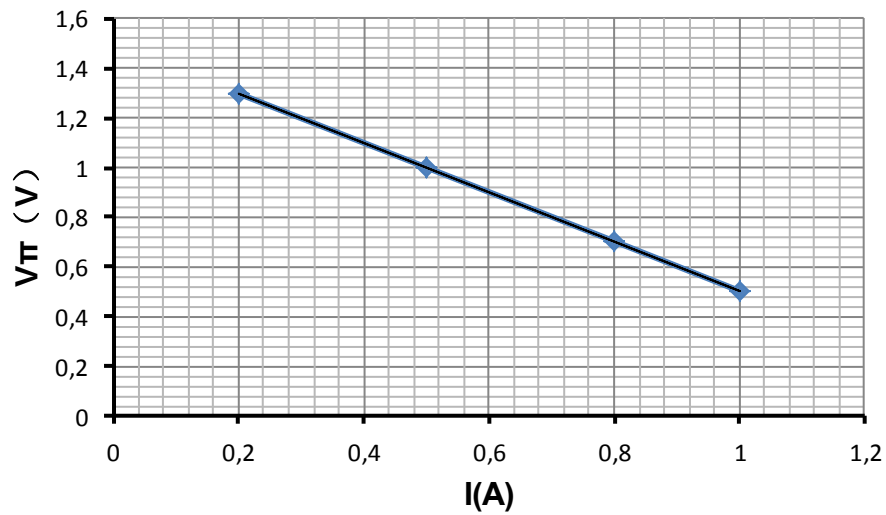
.....

.....

.....

.....

5. Ομάδα μαθητών εργάστηκε πειραματικά για να υπολογίσει την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r μιας μπαταρίας. Χρησιμοποίησε μπαταρία, αμπερόμετρο, βολτόμετρο, ρυθμιστική αντίσταση, διακόπτη, καλώδια και έφτιαξε κύκλωμα για να μελετήσει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (I) που διαρρέει τη μπαταρία σε συνάρτηση με την πολική τάση (V_{π}) στα άκρα της. Με τις μετρήσεις που πήρε σχεδίασε την πιο κάτω γραφική παράσταση, $V_{\pi} = f(I)$.



(α) Να σχεδιάσετε το κατάλληλο κύκλωμα που χρησιμοποίησαν.

(μον.3)

(β) Να ορίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της μπαταρίας .

(μον.2)

.....

.....

.....

(γ) Να υπολογίσετε από τη γραφική παράσταση δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας:

(i) την εσωτερική αντίσταση (r) της μπαταρίας και

(μον.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) την ηλεκτρεγερτική δύναμη (Η.Ε.Δ) .

(μον.2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Διευθυντής

Δρ. Σόλων Χαραλάμπους

ΚΕΝΗ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ, Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ	
1. Μηχανική	
Νόμος του Νεύτωνα	$F = ma$
Βάρος	$B = mg$
Νόμος του Hooke	$F = k \Delta x$
Εξισώσεις ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης	$x = u_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $u = u_0 + a t$ $u^2 = u_0^2 + 2 a x$
Κινητική ενέργεια	$E_k = \frac{1}{2} m u^2$
Έργο δύναμης	$W = F \Delta x \sin \theta$
Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{στ} \leq \mu_{στ} N, T_{ολ} = \mu_{ολ} N$
Κυκλική κίνηση	$\omega = 2\pi/T, u = \omega r,$ $a_k = u^2/r = \omega^2 r$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot d$
Νόμος παγκόσμιας έλξης	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Ένταση πεδίου βαρύτητας για πλανήτη μάζας M και ακτίνας R.	$g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, g = \frac{F}{m}$
2. Στατικός Ηλεκτρισμός	
Νόμος του Coulomb	$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου και πεδίου Coulomb	$E = \frac{F}{q}, E = k \frac{Q}{r^2}$
Δυναμικό σε σημείο A	$V_A = \frac{W_{A \rightarrow \infty}}{q}$
Διαφορά δυναμικού	$V_{AB} = W_{AB}/q$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = \frac{\Delta V}{\Delta l}$
3. Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα	
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{Q}{t}$
Ηλεκτρική αντίσταση κυλινδρικού αγωγού	$R = \rho \frac{\ell}{s}$
Αντίσταση αγωγού	$R = \frac{V}{I}$
Ηλεκτρική ενέργεια	$E = IVt$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = E/t,$ $P = IV, P = I^2 R, P = V^2/R$
4. Σύγχρονη Φυσική	
Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein	$h \cdot f = b + E_k \text{ μεγ}$
Ενέργεια διέγερσης ή αποδιέγερσης στο άτομο του Υδρογόνου	$\Delta E = h \cdot f$
Ισοδυναμία μάζας και ενέργειας	$E = m \cdot c^2$
ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$
Ένταση του πεδίου βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης.	$g = 9,81 \text{ Nkg}^{-1}$
Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$
Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Σταθερά Coulomb	$k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$
Ηλεκτρονιοβόλτ (eV)	$1\text{eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Σταθερά του Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$