

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜ.: 10/6/2014

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΜΗΜΑ: -----

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: -----

ΒΑΘΜΟΣ

-----/100

-----/20

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ

Οδηγίες

- Το δοκίμιο αποτελείται από 12 δακτυλογραφημένες σελίδες.
- Μετά το τέλος του γραπτού **ακολουθεί τυπολόγιο**.
- **Θα απαντήσετε τις ερωτήσεις απ' ευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.** Αν ο κενός χώρος δεν είναι αρκετός μπορείτε να συνεχίσετε στην τελευταία σελίδα που σας δίνεται, φροντίζοντας να γράψετε τον αριθμό της άσκησης.
- Μολύβι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **μόνο** στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Στις αριθμητικές ασκήσεις να ληφθούν υπόψη τα **σημαντικά ψηφία**.
- Η επιτάχυνση της βαρύτητας όπου δεν δίνεται διαφορετικά είναι $g=9,81\text{m/s}^2$

ΜΕΡΟΣ Α': (50 μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από δώδεκα (12) θέματα. Να απαντήσετε μόνο σε δέκα (10) θέματα. Κάθε θέμα βαθμολογείται με 5 μονάδες. Οι μονάδες φαίνονται στο τέλος κάθε ερώτησης.

1. Το αυτοκίνητο του διπλανού σχήματος επιταχύνεται από την ακινησία σε ταχύτητα 30 m/s σε χρόνο 5,0 s. Η μάζα του είναι 1000 kg και η δύναμη που το κινεί είναι $F_k = 7500 \text{ N}$.

α) Να διατυπώσετε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα. (μ. 2)

.....

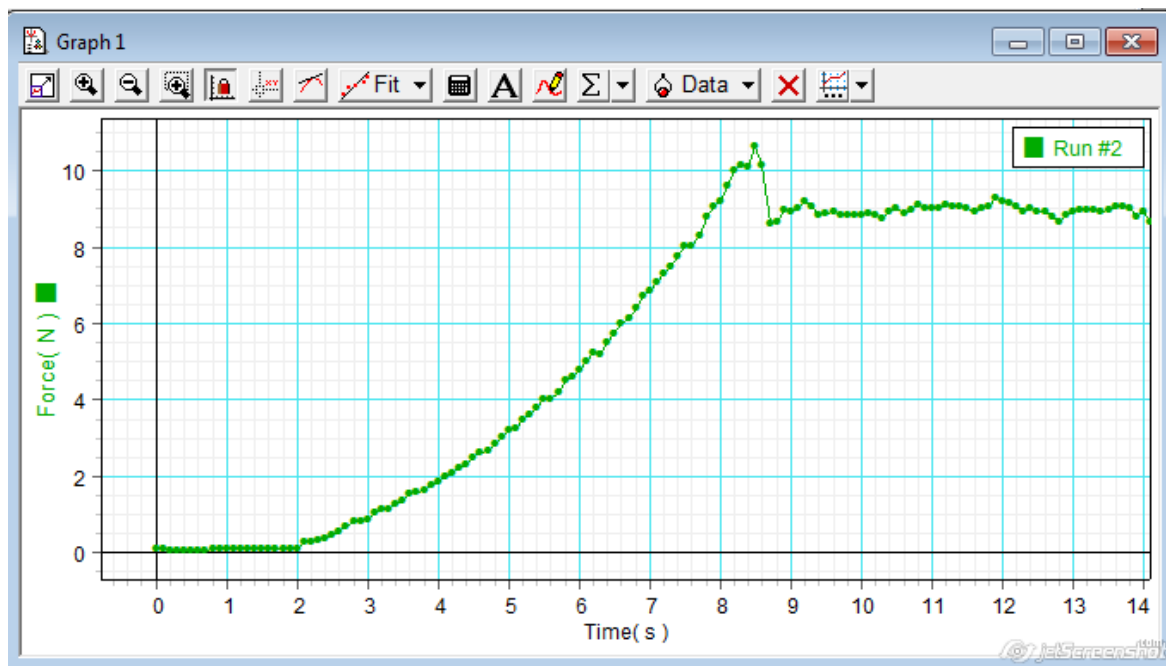


β) Να υπολογιστεί η αντίσταση του αέρα στο αυτοκίνητο.

(μ. 3)

.....

2. Σε πείραμα που έγινε στο εργαστήριο για τη μελέτη της τριβής, ένας μαθητής τράβηξε έναν ξύλινο κύβο πάνω στον πάγκο, χρησιμοποιώντας αισθητήρα δύναμης. Ο μαθητής φρόντισε ώστε το σώμα να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η γραφική παράσταση της δύναμης σε σχέση με τον χρόνο φαίνεται παρακάτω.



α) Να προσδιορίσετε, από τη γραφική παράσταση, την τιμή της μέγιστης στατικής τριβής και τη χρονική στιγμή που ξεκινά να κινείται το σώμα. (μ. 2)

.....

.....

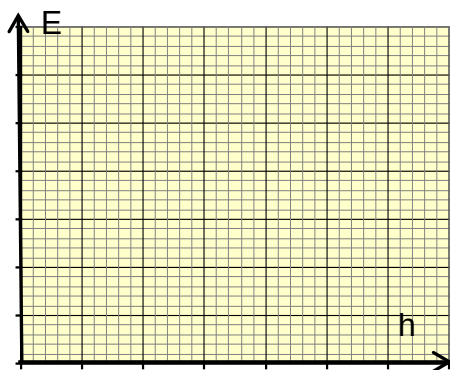
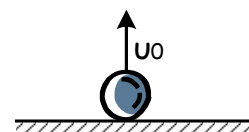
β) Να προσδιορίσετε την τιμή της τριβής ολίσθησης και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 3)

.....

.....

.....

3. Πετάουμε μια πέτρα κατακόρυφα προς τα πάνω και το μέγιστο ύψος που φτάνει είναι $h = 4,0 \text{ m}$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



α) Να σχεδιάσετε ποιοτικά (τη μορφή) στους ίδιους άξονες, τις γραφικές παραστάσεις της κινητικής, της δυναμικής και της μηχανικής ενέργειας σε σχέση με το ύψος από τη γη, για την άνοδο της πέτρας. (μ. 3)

β) Να εκτιμήσετε από τη γραφική παράσταση σε ποιο ύψος η κινητική ενέργεια της πέτρας έχει τη μισή τιμή από την αρχική. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....

.....

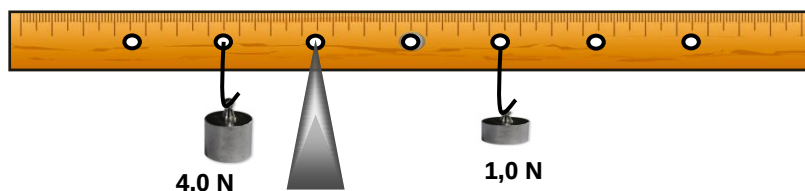
4. α) Να ορίσετε το φυσικό μέγεθος ροπή δύναμης ως προς άξονα περιστροφής.

(μ. 2)

.....

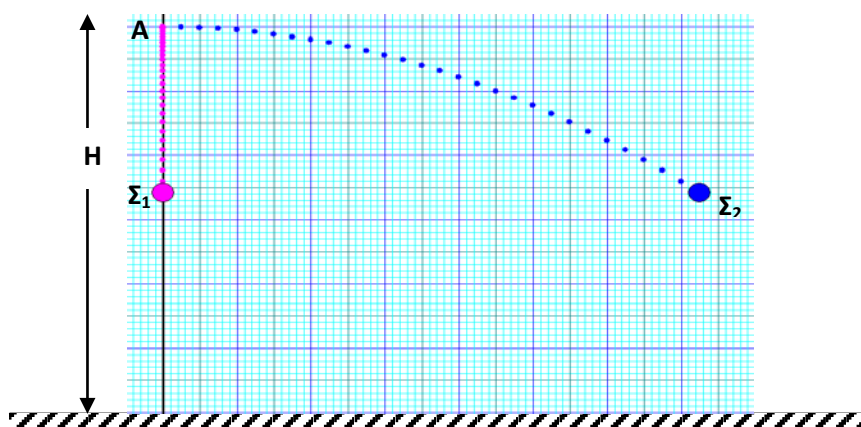
β) Κατά τη διάρκεια πειραματικών δραστηριοτήτων για τη μελέτη της ροπής, ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε τη διάταξη του παρακάτω σχήματος. Ο χάρακας θεωρείται ομογενής και οι αποστάσεις μεταξύ των οπών είναι ίσες. Με τα βαρίδια σε αυτές τις θέσεις που φαίνονται στο σχήμα η διάταξη ισορροπεί. Να υπολογίσετε το βάρος του χάρακα.

(μ. 3)



.....

5. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 βρίσκονται στο ίδιο σημείο A που απέχει απόσταση H από το οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή αφήνουμε το Σ_1 να πέσει ελεύθερα και ταυτόχρονα ρίχνουμε το Σ_2 με οριζόντια ταχύτητα u_0 . Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι τροχιές των δύο σωμάτων μετά από χρόνο t.



α) Να συγκρίνετε το χρόνο που χρειάζονται τα δύο σώματα για να φτάσουν στο έδαφος. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)

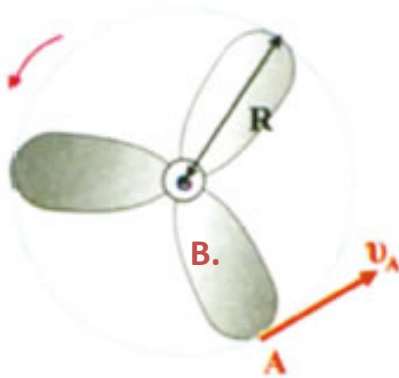
.....

β) Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα την τροχιά ενός τρίτου σώματος Σ_3 , για τον ίδιο χρόνο t, αν το ρίχναμε ταυτόχρονα με τα άλλα δύο σώματα από το ίδιο σημείο, με οριζόντια ταχύτητα $u_0/2$ (μισή της ταχύτητας του Σ_2). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 3)

.....

6. Στο εργαστήριο Φυσικής ομάδα μαθητών μελετά την κυκλική κίνηση. Ο ανεμιστήρας περιστρέφεται, αλλά όταν φωτίζεται με το στροβοσκόπιο με συχνότητα αναλαμπών 200 Hz φαίνεται ακίνητος.



α) Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό. (μ. 2)

.....

.....

.....

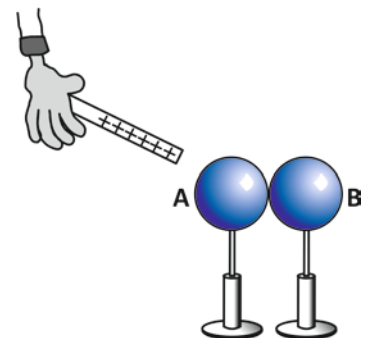
.....

.....

.....

β) Τα πτερύγια του ανεμιστήρα έχουν μήκος $R = 30 \text{ cm}$. Να υπολογίσετε τις τιμές της γραμμικής και της γωνιακής ταχύτητας του σημείου A (βρίσκεται στην άκρη του πτερυγίου) και τις αντίστοιχες του σημείου B που βρίσκεται στη μέση του πτερυγίου. (μ. 3)

7. Ομάδα μαθητών μελετά τη φόρτιση σωμάτων στο εργαστήριο Φυσικής. Σε κάποια από τις δραστηριότητες οι μαθητές πλησιάζουν θετικά φορτισμένη ράβδο σε δύο όμοιες, αφόρτιστες μεταλλικές σφαίρες. Οι σφαίρες είναι σε επαφή μεταξύ τους και στηρίζονται σε μονωτικές βάσεις.



α) Να γράψετε το είδος του φορτίου που αποκτά η κάθε σφαίρα. (μ. 1)

.....

.....

β) Να εξηγήσετε πώς οι σφαίρες αποκτούν αυτό το ηλεκτρικό φορτίο.

(μ. 2)

.....

.....

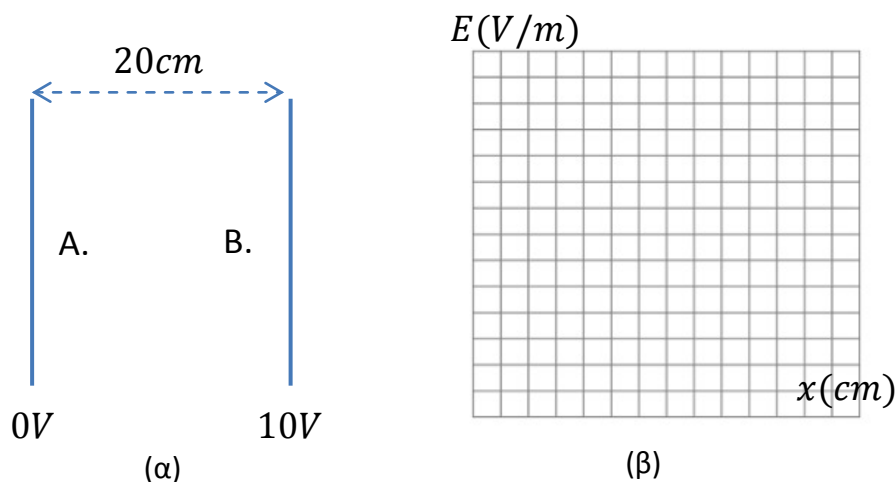
.....

γ) Στη συνέχεια οι μαθητές απομακρύνουν τη ράβδο (οι σφαίρες συνεχίζουν να είναι σε επαφή). Να εξηγήσετε αν οι σφαίρες θα παραμείνουν φορτισμένες. (μ. 2)

.....

.....

8. Δύο λεπτές μεταλλικές πλάκες τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους. Η αριστερή πλάκα είναι γειωμένη ($V = 0$) ενώ η δεξιά είναι θετικά φορτισμένη και βρίσκεται σε δυναμικό 10 V .



α) Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές στο χώρο μεταξύ των πλακών στο σχήμα (α). (μ. 1)

β) Να σχεδιάσετε τις ισοδυναμικές γραμμές που διέρχονται από τα σημεία A και B στο σχήμα (α). (μ. 1)

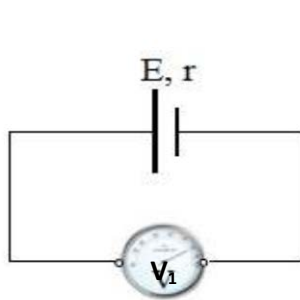
γ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της έντασης σε σχέση με την απόσταση ανάμεσα στις δύο πλάκες (με αρχή αυτήν που έχει 0 V), $\vec{E} = f(\vec{x})$, στο σχήμα (β).

..... (μ. 3)

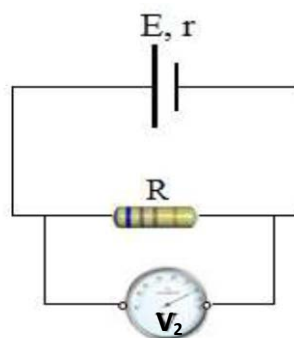
9. α) Να ορίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) πηγής συνεχούς ρεύματος. (μ. 2)

.....

β) Στα σχήματα που ακολουθούν, δίνονται δύο κυκλώματα με την ίδια πηγή. Να συγκρίνετε τις ενδείξεις των βολτομέτρων και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 3)



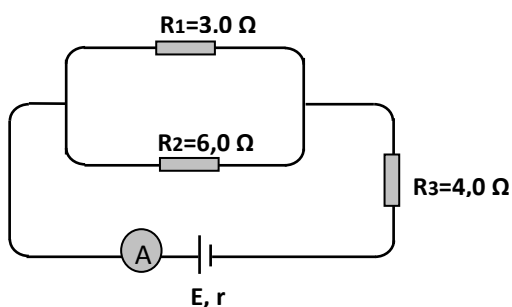
Σχήμα 1



Σχήμα 2

.....
.....
.....
.....
10. α) Τι ονομάζεται αντίσταση ενός αγωγού στο ηλεκτρικό ρεύμα;

(μ. 2)



β) Το διπλανό κύκλωμα αποτελείται από τρεις αντιστάσεις και μια ηλεκτρική πηγή Η.Ε.Δ. $E = 21 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1,0 \Omega$. Αν το αμπερόμετρο είναι ιδανικό, να υπολογίσετε την ένδειξή του.

(μ. 3)



11. Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικό κύμα μήκους κύματος $3,0 \text{ m}$.

α) Τι ονομάζεται μήκος κύματος;

(μ. 2)

β) Να υπολογίσετε τη συχνότητα αυτού του ηλεκτρομαγνητικού κύματος.

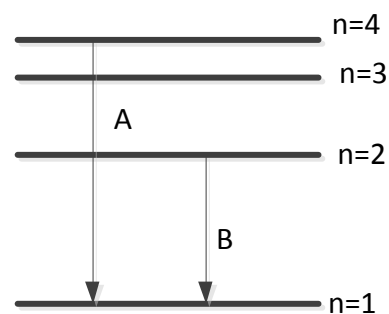
(μ. 1)

γ) Να υπολογίσετε την ενέργεια των φωτονίων αυτού του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε eV και J.

(μ. 2)

12. α) Τι ονομάζεται ιονισμός ενός ατόμου;

(μ. 2)



β) Στο σχήμα φαίνονται δύο πιθανές αποδιεγέρσεις ηλεκτρονίου σε ένα άτομο υδρογόνου. Σε ποια αποδιέγερση το φωτόνιο που

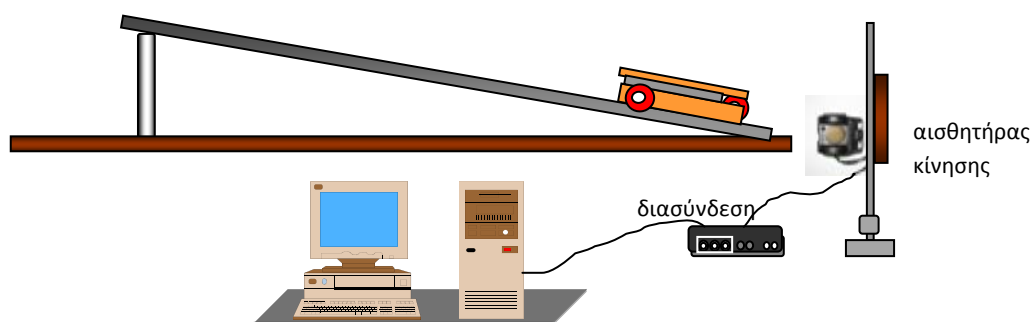
εκπέμπεται έχει μεγαλύτερη συχνότητα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 3)

ΜΕΡΟΣ Β': (50 μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από έξι (6) θέματα. Να απαντήσετε μόνο σε πέντε (5) θέματα. Κάθε θέμα βαθμολογείται με 10 μονάδες. Οι μονάδες φαίνονται στο τέλος κάθε ερώτησης.

1. Ομάδα μαθητών μελετά το θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας στο εργαστήριο Φυσικής. Η πειραματική διάταξη που χρησιμοποιούν φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Σε μια από τις διαδρομές που διερευνήθηκαν, το αμαξάκι σπρώχνεται με αρχική ταχύτητα $3,0 \text{ m/s}$. Ανεβαίνει τον διάδρομο και αφού σταματήσει στιγμιαία σε απόσταση $1,5 \text{ m}$, επιστρέφει στην αρχική του θέση με ταχύτητα $1,0 \text{ m/s}$. Η γωνία που σχηματίζει ο διάδρομος με την επιφάνεια της έδρας είναι 10° και η μάζα του αμαξιού είναι 250 g . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. ($\eta\mu 10^\circ = 0,17$ και $\sigma\upsilon\nu 10^\circ = 0,98$)



α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας.

(μ. 2)

β) Πόσο είναι το έργο του βάρους του αμαξιού για όλη τη διαδρομή, μέχρι να επιστρέψει στην αρχική του θέση; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)

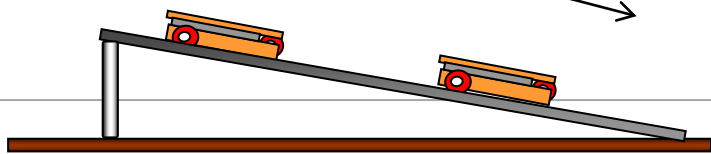
γ) Να χρησιμοποιήσετε το θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας για να αποδείξετε την ύπαρξη τριβής κατά τη διάρκεια της κίνησης του αμαξιού. Να υπολογίσετε το έργο της τριβής.

(μ. 3)

δ) Να σχεδιάσετε πάνω στο αμαξάκι, στο διπλανό σχήμα, τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό καθώς ανεβαίνει (θέση 1) και καθώς κατεβαίνει

Θέση 1-ανεβαίνει

Θέση 2-κατεβαίνει



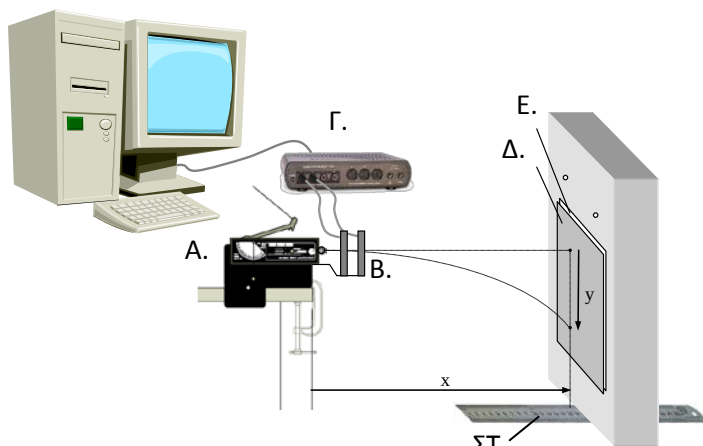
(θέση 2).

(μ. 2)

ε) Να συγκρίνετε τη δύναμη της τριβής στις δύο αυτές θέσεις.

(μ. 1)

.....
.....



2. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται μία πειραματική διάταξη που πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο για τη μελέτη της οριζόντιας βολής. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν συσκευή βολών (Α), αισθητήρα φωτοπύλης (Β), διασύνδεση (Γ), καρμπόν (Δ), ξύλινο επίπεδο (Ε) και διάδρομο με καρμπόν και χάρακα (ΣΤ), όπως δείχνει το σχήμα.

α) Να γράψετε τις απλές κινήσεις που εκτελεί το βλήμα στον οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα

.....(μ. 2)

.....

β) Η συσκευή βολών μπορεί να δώσει τρεις διαφορετικές αρχικές ταχύτητες που μετρούνται με τη φωτοπύλη. Μετακινώντας κατάλληλα τα επίπεδα οι μαθητές μέτρησαν την μέγιστη οριζόντια απόσταση της βολής για κάθε αρχική ταχύτητα κρατώντας το ύψος βολής σταθερό. Με τις μετρήσεις που πήραν κατέγραψαν τον παρακάτω πίνακα τιμών.

Ύψος βολής	h = 1 m		
Αρχική ταχύτητα	$v_1 = 1,5 \text{ m/s}$	$v_2 = 2,5 \text{ m/s}$	$v_3 = 3,5 \text{ m/s}$
Μέγιστη οριζόντια απόσταση	$x_1 = 0,68 \text{ m}$	$x_2 = 1,12 \text{ m}$	$x_3 = 1,58 \text{ m}$

i) Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα του πίνακα για να υπολογίσετε το χρόνο πτήσης για κάθε βολή. Οι απαντήσεις σας να εκφραστούν με δύο σημαντικά ψηφία.

(μ. 2)

.....
.....

ii) Να σχολιάσετε τα αποτελέσματα που βρήκατε όσον αφορά στη σχέση της αρχικής ταχύτητας και του ύψους βολής με το χρόνο πτήσης στην οριζόντια βολή.

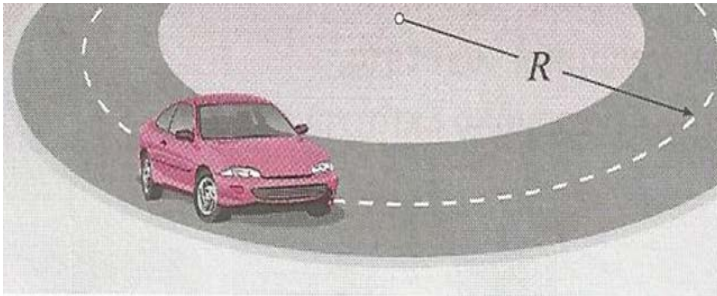
(μ. 3)

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

γ) Να προτείνετε με την ίδια πειραματική διάταξη μια άλλη διαδικασία που να εξετάζει την εξίσωση κίνησης της οριζόντιας βολής $y = \frac{g}{2u_0^2} \cdot x^2$. Στην απάντησή σας να αναφέρετε τις μετρήσεις που θα

πάρετε και τον τρόπο που θα τις χρησιμοποιήσετε.

(μ. 3)



3. Αυτοκίνητο κινείται σε κυκλικό κόμβο της Αραδίππου με σταθερή κατά μέτρο ταχύτητα. Η ακτίνα του κυκλικού κόμβου είναι $R = 15 \text{ m}$ και ο συντελεστής στατικής τριβής των ελαστικών με τον δρόμο είναι $\mu = 0,50$.

α) Να γράψετε την απαραίτητη συνθήκη για να εκτελεί ένα σώμα ομαλή κυκλική κίνηση.

(μ. 2)

β) Να σχεδιάσετε στο παραπάνω σχήμα τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αυτοκίνητο και να δικαιολογήσετε το σχεδιασμό και την προέλευσή της.

(μ. 2)

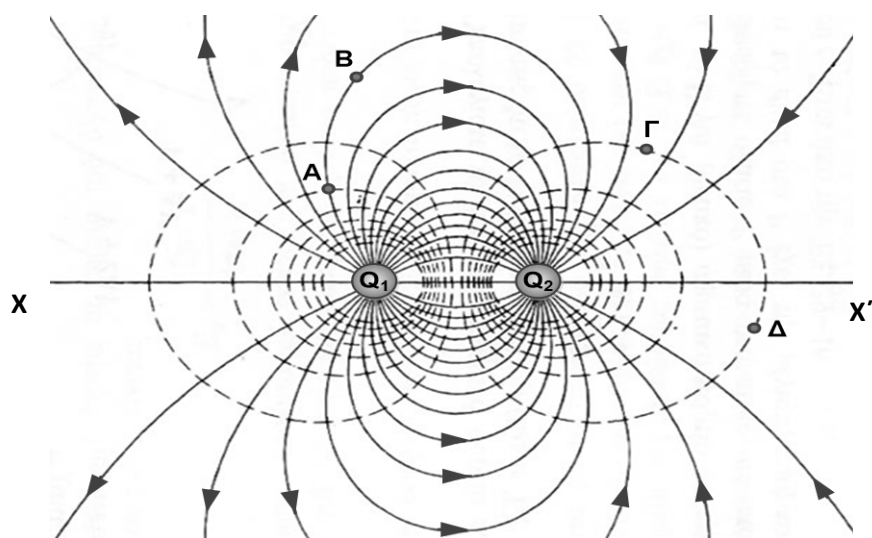
γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να κινηθεί αυτό το αυτοκίνητο στον κυκλικό κόμβο με ασφάλεια. Να εξηγήσετε τη λύση σας και να αποδείξετε τη σχέση που θα χρησιμοποιήσετε.

(μ. 5)

δ) Να υπολογίσετε την αντίστοιχη μέγιστη γωνιακή ταχύτητα του αυτοκινήτου.

(μ. 1)

4. Τα δύο φορτία $|Q_1| = |Q_2| = 5,0 \mu\text{C}$ βρίσκονται τοποθετημένα στον αέρα, σε σταθερή απόσταση $r = 0,2 \text{ m}$ μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι συνεχείς γραμμές παριστάνουν τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές και οι διακεκομμένες γραμμές τις ισοδυναμικές επιφάνειες.



α) Να διατυπώσετε τον νόμο του Coulomb (Κουλόμπ). (μ. 2)

.....

β) Να υπολογίσετε τη δύναμη Coulomb (Κουλόμπ) στο φορτίο Q_1 . (μ. 1)

.....

γ) Να προσδιορίσετε το είδος του κάθε φορτίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

.....

δ) Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία A και B η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μεγαλύτερη και να τις σχεδιάσετε ανάλογα στο παραπάνω σχήμα. (μ. 2)

.....

ε) Να εξηγήσετε πόσο είναι το έργο του πεδίου για τη μετακίνηση φορτίου $+2,0 \mu\text{C}$ από το σημείο Γ στο σημείο Δ. (μ. 1)

.....

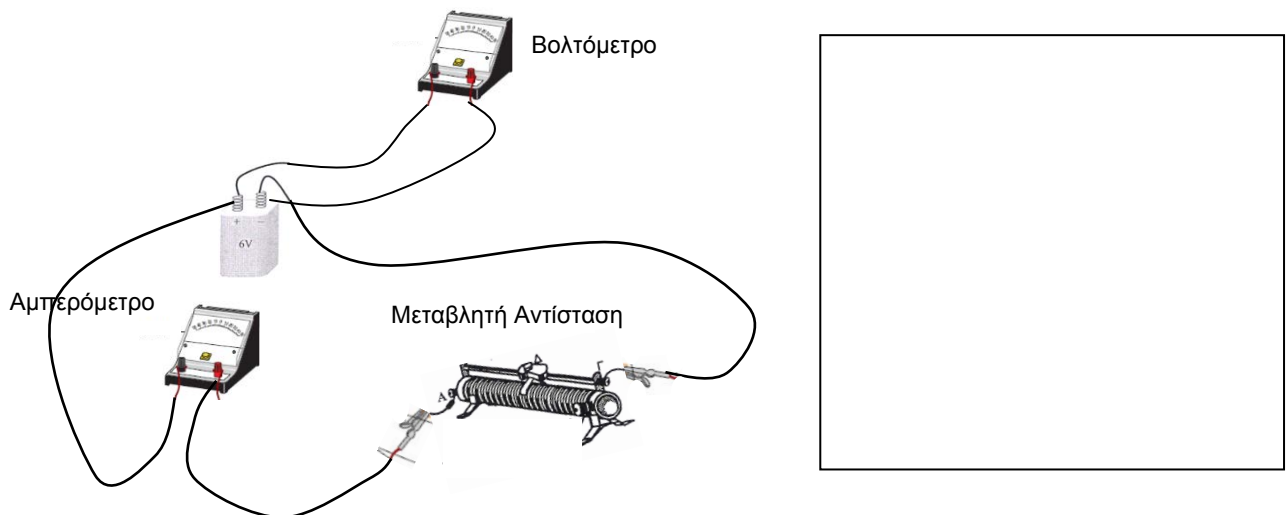
.....

στ) Να διερευνήσετε αν υπάρχει περίπτωση ένα φορτίο $+2,0 \mu\text{C}$ να ισορροπεί με την επίδραση των ηλεκτρικών δυνάμεων σε οποιοδήποτε σημείο της ευθείας XX' που περνά από τα δύο φορτία. (μ. 2)

.....

.....

5. Μια ομάδα μαθητών εκτέλεσε πείραμα για τη μέτρηση της Η.Ε.Δ. ($\mathcal{E}$) και της εσωτερικής αντίστασης (r) πηγής. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η διάταξη που χρησιμοποίησαν.



α) Να

Ένταση ρεύματος I (A)	0.20	0.40	0.60	0.80	1,0
Πολική τάση πηγής V_{Π} (V)	5,0	4.6	4.2	3.8	3.4

σχεδιάσετε μέσα στο πλαίσιο, με σύμβολα, το διάγραμμα του ηλεκτρικού κυκλώματος που χρησιμοποίησαν οι μαθητές. (μ. 2)

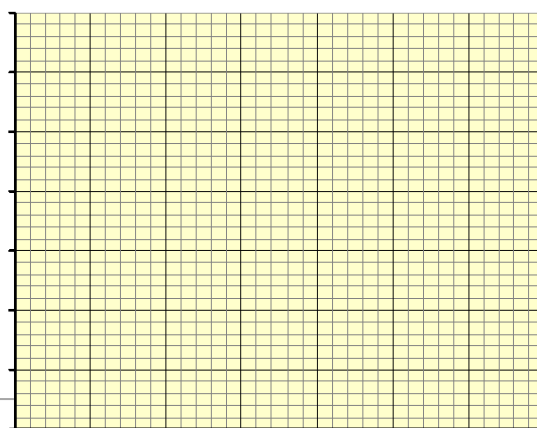
β) Να εξηγήσετε τον ρόλο της μεταβλητής (ρυθμιστικής) αντίστασης στο παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα. (μ. 2)

.....

.....

γ) Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι μετρήσεις των μαθητών.

ι) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της πολικής τάσης της πηγής σε σχέση με την ένταση του ρεύματος $V_{\Pi} = f(I)$. (μ. 4)



- ii) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη (E) και την εσωτερική αντίσταση (r) της πηγής. (μ. 2)

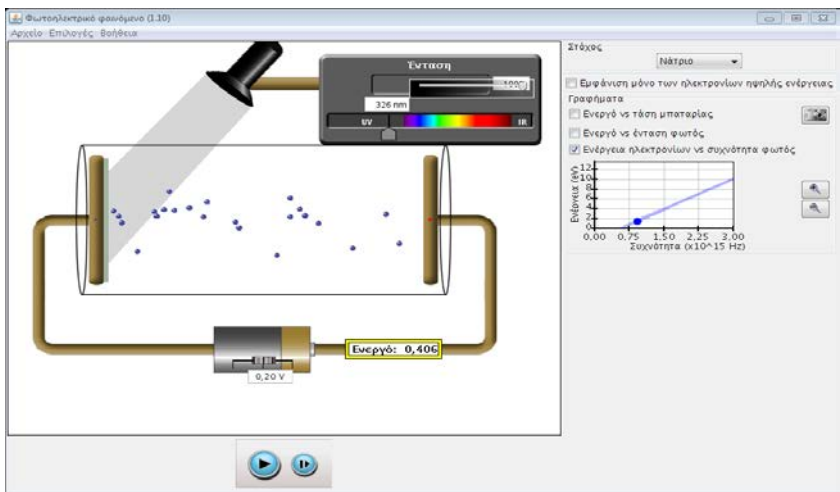
.....

.....

.....

.....

6. Ομάδα μαθητών μελετά το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο στο εργαστήριο της Φυσικής με τη βοήθεια προσομοίωσης στον Η/Υ. Το έργο εξαγωγής για κάποια από τα μέταλλα που μελετούν φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.



Μέταλλο	Έργο εξαγωγής (J)
Αλουμίνιο	$6,56 \cdot 10^{-19}$
Κοβάλτιο	$8,00 \cdot 10^{-19}$
Χαλκός	$7,52 \cdot 10^{-19}$

- α) Τι ονομάζεται φωτοηλεκτρικό φαινόμενο; (μ. 2)

.....

.....

- β) Οι μαθητές ρίχνουν φως συγκεκριμένης συχνότητας και έντασης στα τρία μέταλλα του πίνακα και μόνο στο ένα από αυτά εξαγονται φωτοηλεκτρόνια. Να εξηγήσετε ποιο μέταλλο θα είναι αυτό και γιατί. (μ. 3)

.....

.....

.....

- γ) Ένας μαθητής εισηγείται να αυξήσουν την ένταση του φωτός (με σταθερή συχνότητα), ώστε να εξαχθούν ηλεκτρόνια και από τα άλλα δύο μέταλλα. Να εξηγήσετε αν συμφωνείτε με την πρότασή του. (μ. 3)

.....
.....
.....
δ) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων που εξάγονται από το χαλκό, όταν προσπέσει πάνω στην επιφάνειά του φως συχνότητας $f = 1 \times 10^{16}$ Hz. (μ. 2)

.....
.....
ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ- ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ