

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

Τάξη : Β΄ Ενιαίου Λυκείου

Μάθημα: Φυσική κατεύθυνσης

Ημερομηνία: 25/5/2012

Χρόνος: **2,5 ώρες**

ΒΑΘΜΟΣ

Αριθμητικώς:...../100=...../20

Ολογράφως:.....

Υπογραφή :.....

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας :

Τμήμα : Αριθμός :

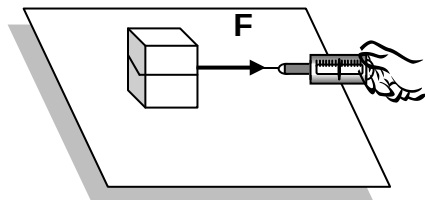
ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **16** σελίδες και χωρίζεται σε δύο μέρη Α και Β, στα οποία αντιστοιχούν συνολικά 100 μονάδες.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο στα σχήματα και στις γραφικές παραστάσεις.
- Σταθερές και χρήσιμοι τύποι υπάρχουν στο **τυπολόγιο** που δίνεται ξεχωριστά.

Μέρος Α: (50 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε δέκα (10) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. Τοποθετούμε ένα σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$ πάνω σ' ένα οριζόντιο τραχύ επίπεδο, ενώ έχουμε προσδέσει σε αυτό ένα δυναμόμετρο. Τραβούμε με το χέρι μας το δυναμόμετρο και παρατηρούμε ότι μόλις το σώμα αρχίσει να κινείται η ένδειξή του είναι $F_1=2,7\text{N}$. Στη συνέχεια διαπιστώνουμε ότι για να διατηρηθεί η κίνηση του σώματος ευθύγραμμη και με σταθερή ταχύτητα, το δυναμόμετρο έχει ένδειξη $F_2=2,3\text{N}$.



α) Να αναφέρετε ποια φυσικά μεγέθη καθορίζουν οι ενδείξεις F_1 και F_2 . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)

.....

.....

.....

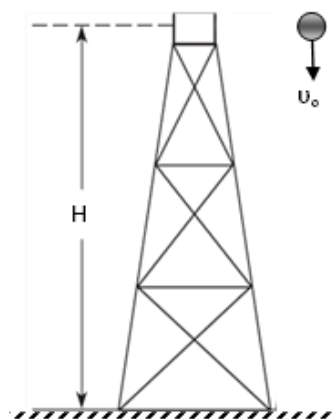
β) Να υπολογίσετε το συντελεστή στατικής τριβής μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου. (μ.2)

γ) Να αναφέρετε με ποιους δύο τρόπους θα μπορούσαμε να μεταβάλλουμε τις ενδείξεις F_1 και F_2 . (μ.1)

2. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας. (μ.2)

β) Μια μικρή σφαίρα μάζας $m = 2\text{Kg}$ βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω από την κορυφή ενός πύργου ύψους $H = 60\text{m}$ με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 20\text{ m/s}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα και τις διαστάσεις της σφαίρας αμελητέες.

Να υπολογίσετε το ύψος στο οποίο βρίσκεται η σφαίρα όταν το μέτρο της ταχύτητάς της γίνεται 30m/s . (μ.3)

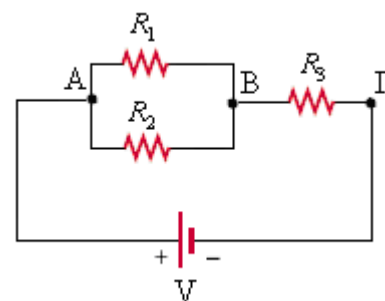


3. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος δίνονται $R_1=20\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=6\Omega$ και $V=30\text{V}$. Να υπολογίσετε:

α) Την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση του κυκλώματος. (μ.2)

β) Την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση (μ.1)

γ) Τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων A και B. (μ.2)



4. α) Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb.

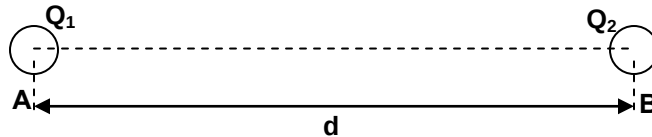
(μ.2)

.....

.....

.....

β) Δύο ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1=+10\mu\text{C}$ και $Q_2=+40\mu\text{C}$ βρίσκονται στα σημεία Α και Β μίας ευθείας και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d=3\text{m}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Αν η διάταξη των δύο φορτίων είναι τοποθετημένη στο κενό, να υπολογίσετε σε ποιο σημείο της ευθείας που περνά από τα δύο φορτία, πρέπει να τοποθετηθεί ένα φορτίο $q=-2\mu\text{C}$, ώστε να ισορροπεί. (μ.3)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. α) Να διατυπώσετε την ικανή και αναγκαία συνθήκη για να εκτελεί ένα σώμα ομαλή κυκλική κίνηση. (μ.1)

.....

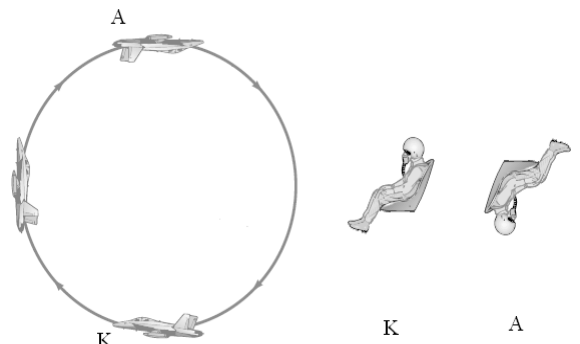
.....

.....

β) Ένας πιλότος μαχητικού αεροσκάφους μάζας $m=70\text{Kg}$ μόλις που εκτελεί κατακόρυφη ανακύκλωση ακτίνας $R=2,7\text{Km}$ με σταθερό μέτρο ταχύτητας $v=225\text{m/s}$ όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

i. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται ο πιλότος στο κατώτερο (Κ) και στο ανώτερο (Α) σημείο της τροχιάς του. (μ.2)

ii. Να υπολογίσετε την κάθετη αντίδραση που δέχεται από το κάθισμα ο πιλότος, στο κατώτερο (Κ) και στο ανώτερο (Α) σημείο της τροχιάς του. (μ.2)



.....

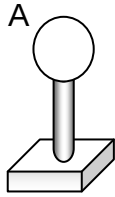
.....

.....

.....

.....

6. α) Έχετε στη διάθεση σας μία ράβδο από εβονίτη θετικά φορτισμένη. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο μπορείτε να φορτίσετε μόνιμα το μεταλλικό αγωγό Α με αρνητικό φορτίο. Ο μεταλλικός αγωγός Α είναι στηριγμένος σε μονωτικό στήριγμα. (μ.3)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Ένα ηλεκτροσκόπιο είναι θετικά φορτισμένο και ο δείκτης του βρίσκεται σε απόκλιση. Πλησιάζουμε ένα σώμα Γ και ο δείκτης του ηλεκτροσκοπίου αποκλίνει περισσότερο. Σε ποιο συμπέρασμα οδηγούμαστε για το φορτίο του σώματος Γ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μ.2)

.....

.....

.....

.....

7.α) Ποια είναι η φυσική σημασία της ηλεκτρικής αντίστασης ενός αγωγού και από ποιους παράγοντες εξαρτάται; (μ.2)

.....

.....

.....

.....

β) Ο Μήτσος ο ηλεκτρολόγος χρειάζεται μία αντίσταση των $4\ \Omega$ όμως μέσα στο κουτί με τα εργαλεία του έχει μόνο 3 αντιστάσεις των $6\ \Omega$ η κάθε μία. Πώς μπορεί να τις συνδέσει ώστε να δημιουργήσει την αντίσταση που χρειάζεται; Να σχεδιάσετε το κατάλληλο κύκλωμα. (μ.3)

.....

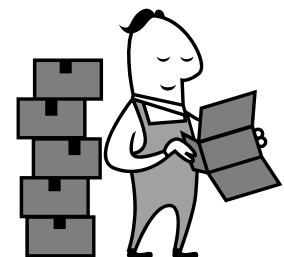
.....

.....

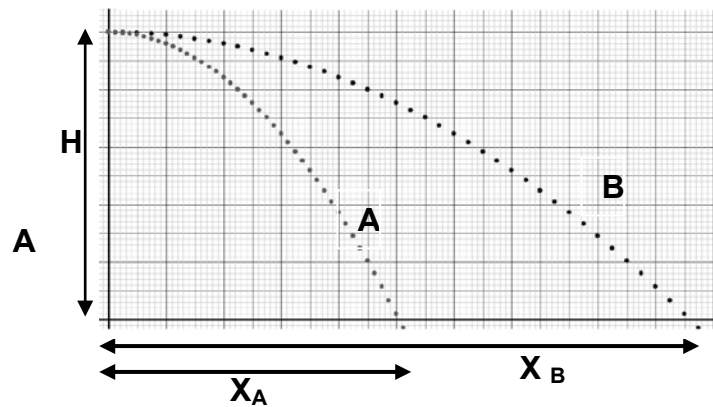
.....

.....

.....



8. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι τροχιές δύο σωμάτων A και B, τα οποία βάλλονται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος H πάνω από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα U_{0A} και U_{0B} αντίστοιχα. Η οριζόντια μετατόπιση του B είναι διπλάσια της οριζόντιας μετατόπισης του A ($X_B = 2X_A$).



Να συγκρίνετε:

α) Το χρόνο πτήσης των σωμάτων A και B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ.2)

.....

.....

.....

.....

β) Τις αρχικές ταχύτητες U_{0A} και U_{0B} των δύο σωμάτων. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

9. Ο Γιώργος με βάρος 800 N βρίσκεται πάνω σε μια ζυγαριά η οποία είναι τοποθετημένη στο δάπεδο ενός ανελκυστήρα όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.

Όταν ο ανελκυστήρας κατέρχεται, έκπληκτος βλέπει ότι η ένδειξη της ζυγαριάς είναι 600N.

α) Να εξηγήσετε αν ο Γιώργος έχει πράγματι αδυνατίσει.

(μ.2)

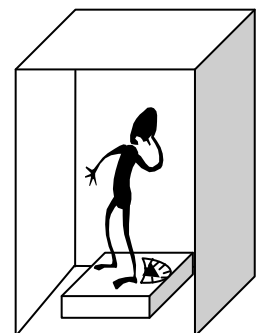
.....

.....

.....

.....

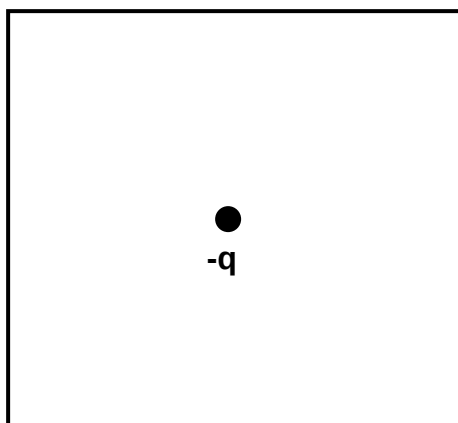
.....



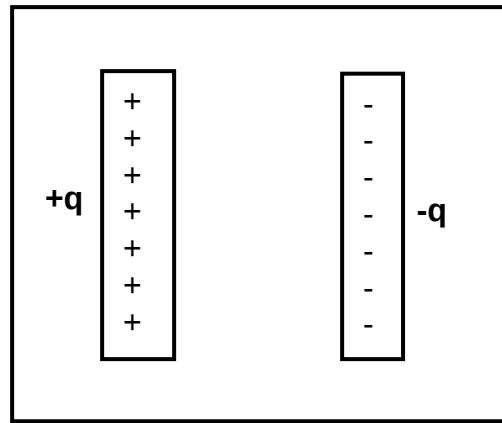
β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του ανελκυστήρα.

(μ.3)

10. Στο σχήμα A φαίνεται ένα αβαρές ακίνητο αρνητικό φορτίο και στο σχήμα B δυο παράλληλες επίπεδες μεταλλικές πλάκες που είναι φορτισμένες με την ίδια ποσότητα φορτίου (η μία θετικά και η άλλη αρνητικά).



Σχήμα A



Σχήμα B

α) Για το κάθε σχήμα ξεχωριστά να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές.

(μ.2)

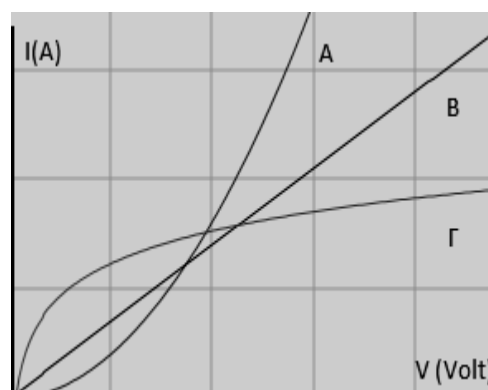
β) Να χαρακτηρίσετε ως ομογενές ή ανομοιογενές το ηλεκτρικό πεδίο στην κάθε περίπτωση και να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μ.3)

11. Στο διπλανό διάγραμμα δίνονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες ενός λαμπτήρα πυράκτωσης, μιας αντίστασης άνθρακα (γραφίτης) και ενός σύρματος από κωνσταντάνη.

α) Να καθορίσετε πιο στοιχείο αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις καμπύλες A, B και Γ του διπλανού σχήματος.

(μ.3)



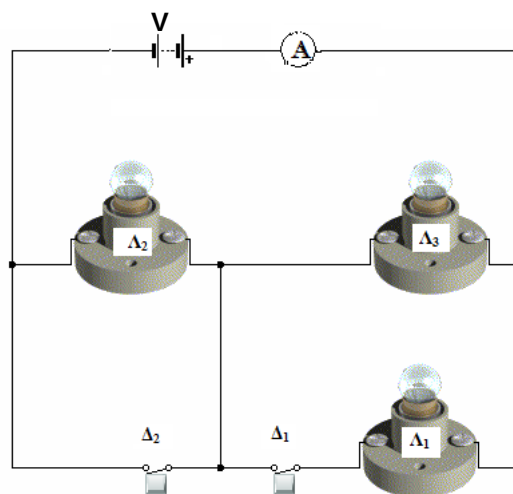
.....
.....
β) Ποιο από τα τρία στοιχεία υπακούει στο νόμο του Ohm. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)

.....
.....
.....
.....
12. Οι λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 και Λ_3 στο πιο κάτω κύκλωμα είναι όμοιοι μεταξύ τους και συνδέονται με πηγή σταθερής τάσης V . Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των τριών λαμπτήρων όταν:

α) Οι δύο διακόπτες Δ_1 και Δ_2 είναι ανοικτοί. (μ.2)

β) Οι δύο διακόπτες Δ_1 και Δ_2 είναι κλειστοί. (μ.2)

γ) Ο Δ_1 είναι ανοικτός και ο Δ_2 είναι κλειστός. (μ.1)



Μέρος Β: (50 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 5 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

1. α) Να γράψετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του.

(μ.3)

.....

.....

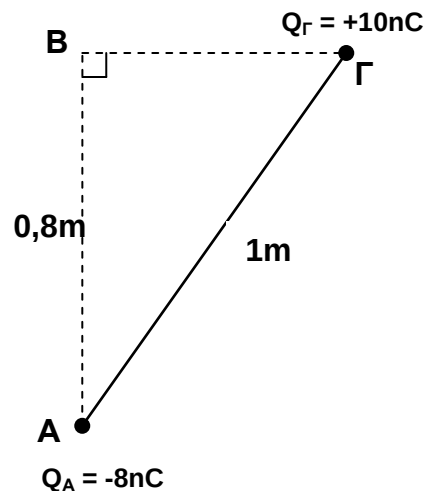
.....

.....

β) Στις κορυφές Α και Γ ενός ορθογώνιου τριγώνου ΑΒΓ, που βρίσκεται στο κενό, τοποθετούνται τα αβαρή ακίνητα φορτία $Q_A = -8\text{nC}$ και $Q_\Gamma = +10\text{nC}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η απόσταση μεταξύ των δυο φορτίων είναι $ΑΓ = 1\text{m}$ και η απόσταση $ΑΒ = 0,8\text{m}$.

i. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (μέτρο και κατεύθυνση) στο σημείο Β του τριγώνου και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της.

(μ.5)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Αν το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β του τριγώνου είναι $V = 60\text{V}$ να εξηγήσετε αν το ηλεκτρικό πεδίο παράγει ή καταναλώνει έργο κατά τη μετακίνηση ενός αρνητικού φορτίου από το σημείο Β στο άπειρο.

(μ.2)

.....

.....

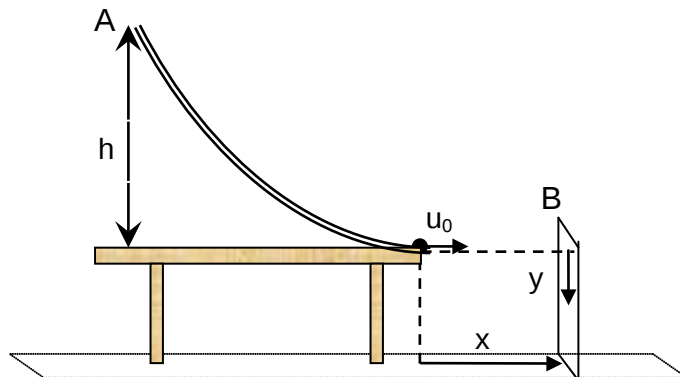
.....

.....

.....

2. Μια ομάδα μαθητών για τη μελέτη της οριζόντιας βολής, χρησιμοποίησε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Οι μαθητές άφησαν μια μικρή γυάλινη σφαίρα από το σταθερό σημείο Α της ειδικής συσκευής και μετακινώντας κάθε φορά το επίπεδο Β οριζόντια, έπαιρναν μετρήσεις για την οριζόντια μετατόπιση x και την κατακόρυφη μετατόπιση y της σφαίρας. Οι μετρήσεις των μαθητών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

A/A	$x(\text{cm})$	$y(\text{cm})$	
1	10	1,2	
2	15	2,8	
3	20	5,0	
4	25	8,0	
5	30	11,2	



α) Από ποιες απλές κινήσεις αποτελείται η οριζόντια βολή; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας. (μ.2)

.....

.....

.....

β) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης της γυάλινης σφαίρας κατά την οριζόντια βολή. (μ.2)

.....

.....

.....

γ) Να αποδείξετε τη σχέση μεταξύ της κατακόρυφης μετατόπισης y και της οριζόντιας μετατόπισης x (εξίσωση της τροχιάς) της σφαίρας. (μ.2)

.....

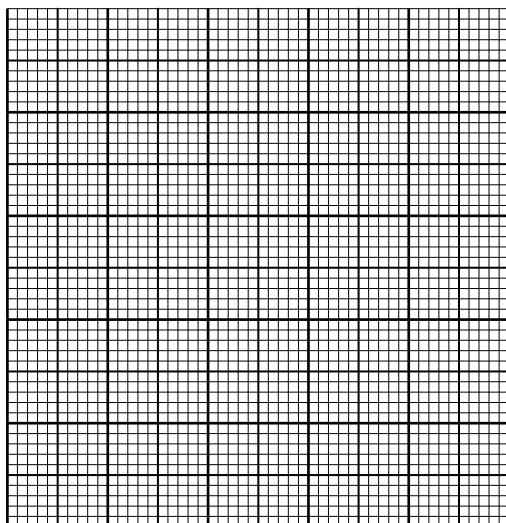
.....

.....

.....

.....

δ) Να συμπληρώσετε την τέταρτη στήλη του πιο πάνω πίνακα μετρήσεων και να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση από την οποία να μπορείτε να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα u_0 της σφαίρας. (μ.2)



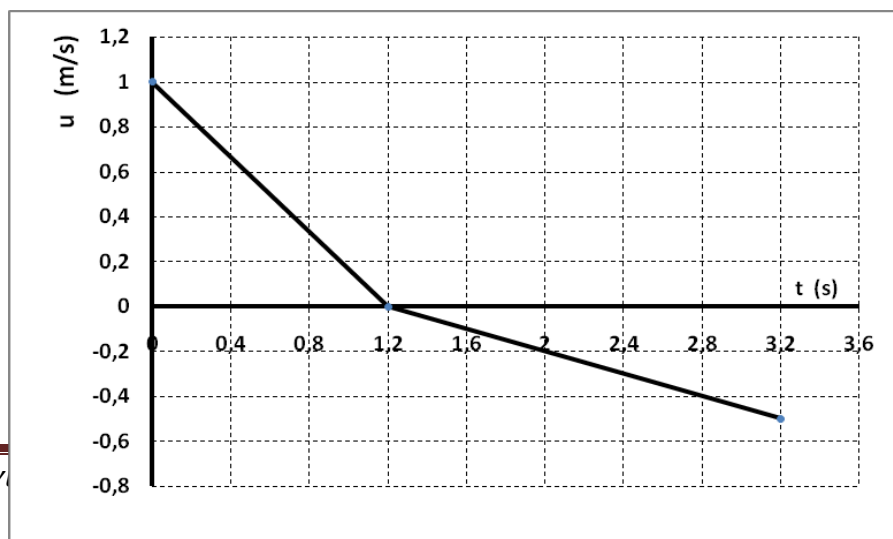
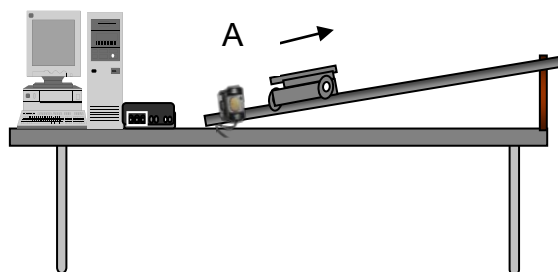
ε) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης που σχεδιάσατε στο ερώτημα (δ) να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα u_0 της σφαίρας. (μ.2)

.....

.....

.....

3. Μια ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε τη διπλανή πειραματική διάταξη για τη μελέτη της μεταβαλλόμενης κίνησης ενός αμαξιού. Στο αμαξάκι που αρχικά βρισκόταν στη θέση Α δόθηκε αρχική ταχύτητα u_0 με φορά προς τα πάνω κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου. Η γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου, $u=f(t)$, κατά τη διάρκεια της κίνησης του αμαξιού φαίνεται πιο κάτω.



α) Παρατηρώντας την πιο πάνω γραφική παράσταση να ονομάσετε και να δικαιολογήσετε το είδος της κίνησης του αμαξιού για τα πιο κάτω χρονικά διαστήματα: (μ.2)

0–1,2s:
.....
.....
.....

1,2-3,2s :
.....
.....
.....

β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αμαξιού για τα πιο κάτω χρονικά διαστήματα. (μ.2)

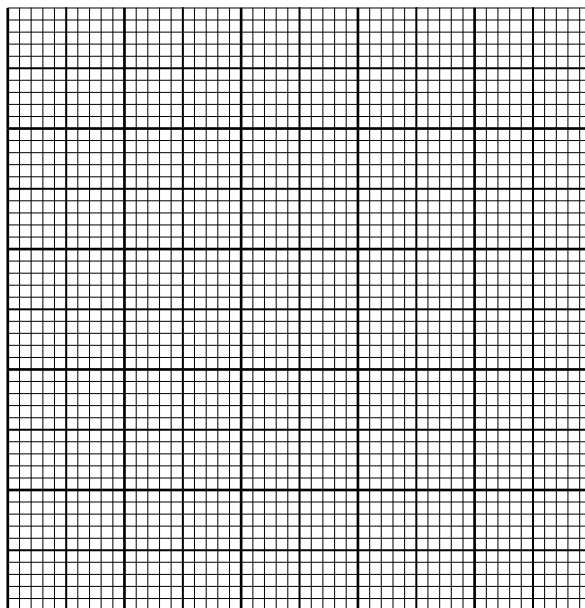
0–1,2s:
.....
.....
.....

1,2-3,2s :
.....
.....
.....

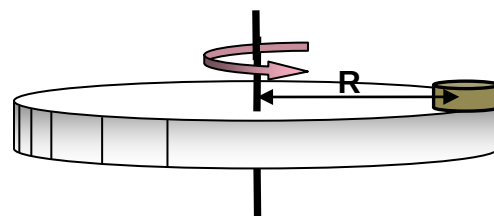
γ) Να δικαιολογήσετε, αναφερόμενοι στις δυνάμεις που ασκούνται στο αμάξι, την αλλαγή της επιτάχυνσης. (μ.2)

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

δ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της θέσης του αμαξιού σε σχέση με το χρόνο, $x = f(t)$, θεωρώντας ότι σε χρόνο $t=0s$ η αρχική θέση του σώματος είναι $x=0m$. (μ.4)



4. Ένα νόμισμα βρίσκεται σε σημείο της περιφέρειας οριζόντιου δίσκου ακτίνας $R=1m$ που περιστρέφεται αριστερόστροφα (αντίθετα της κίνησης των δεικτών του ρολογιού) και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση.



Δίνονται: Συντελεστής στατικής τριβής $\mu_{στ}=0,36$, $\pi^2=10$.

α) Να εξηγήσετε αν το νόμισμα έχει επιτάχυνση.

(μ.1)

.....

.....

.....

.....

β) Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας ω και της γραμμικής ταχύτητας U του νομίσματος. (μ.2)

γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη συχνότητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται ο δίσκος έτσι ώστε το νόμισμα να μη γλιστρά. (μ.4)

δ) Σταματάμε το δίσκο και τοποθετούμε ακόμα ένα νόμισμα ίδιο με το πρώτο σε απόσταση d από το κέντρο του δίσκου ώστε $d < R$. Στη συνέχεια αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο νομίσματα θα φύγει πρώτο από το δίσκο. (μ.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. α) Να γράψετε τους πιο κάτω ορισμούς :

i. Ηλεκτρεγερτική δύναμη ηλεκτρικής πηγής.

(μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Πολική τάση ηλεκτρικής πηγής.

(μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

β) Ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε μπαταρία, αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μεταβλητή αντίσταση και σύρματα, για να φτιάξει κύκλωμα, ώστε να μετρήσει τα χαρακτηριστικά μεγέθη της μπαταρίας (ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r_{εσ}$).

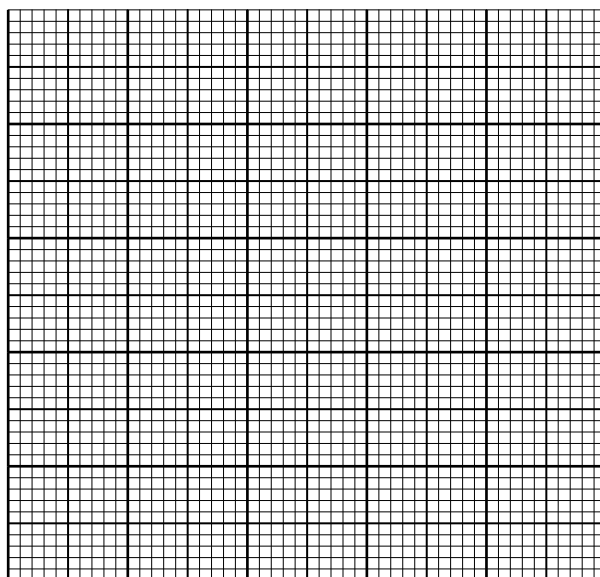
Η ομάδα των μαθητών κατέγραψε τις πιο κάτω μετρήσεις.

Ένταση ρεύματος I (A)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Πολική τάση V_{π} (V)	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0

i. Να σχεδιάσετε τη συνδεσμολογία του κυκλώματος που χρησιμοποιήθηκε.

(μ.2)

ii. Με τη βοήθεια του πίνακα μετρήσεων να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $V_{\pi} = f(I)$. (μ.2)



iii. Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης $V_{\pi} = f(I)$, να προσδιορίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής δίνοντας τις απαιτούμενες εξηγήσεις. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

6. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου - κινητικής ενέργειας. (μ.2)

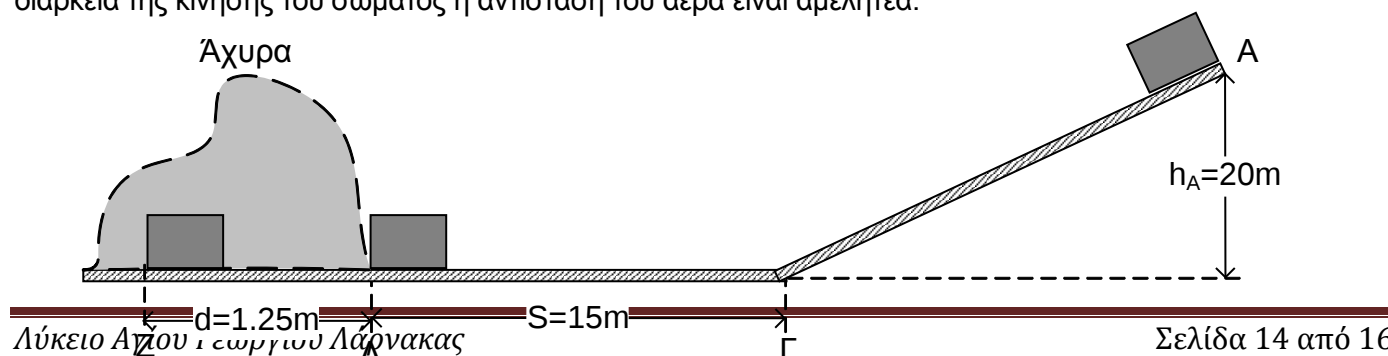
.....

.....

.....

.....

β) Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$ αφήνεται να γλιστρήσει στο λείο κεκλιμένο επίπεδο ΑΓ και στη συνέχεια φτάνει στο σημείο Δ με κινητική ενέργεια $E_{\kappa\Delta} = 50\text{J}$ (όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα). Να θεωρήσετε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



i. Να υπολογίσει την ταχύτητα του σώματος στο σημείο Γ.

(μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Να διερευνήσετε αν στη διαδρομή ΓΔ τριβή μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου. Στην περίπτωση που υπάρχει τριβή να την υπολογίσετε.

(μ.3)

.....

.....

.....

.....

.....

iii. Στο σημείο Δ το σώμα εισέρχεται σε ένα σωρό από άχυρα και αφού διανύσει απόσταση $d = 1,25\text{m}$ μέσα στο σωρό η ταχύτητα του μηδενίζεται. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου ΓΖ είναι ο ίδιος και να υπολογίσετε τη δύναμη αντίστασης που εξασκούν τα άχυρα στο σώμα, αν αυτή θεωρηθεί σταθερή.

(μ.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....