

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2010**ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ****ΧΡΟΝΟΣ : 2,5 ΩΡΕΣ****ΤΑΞΗ : Β΄****ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 25 / 05 /2010**

Ονοματεπώνυμο : Τμήμα :

Βαθμός :

$$\frac{---}{100} = \left(\frac{---}{20} \right)$$

Ολογράφως

Υπογραφή Καθηγητή

.....

.....

1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 14 σελίδες. Το τυπολόγιο δίνεται στις δύο τελευταίες σελίδες.

2. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.

ΜΕΡΟΣ Α

Το μέρος αυτό περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. Ένα αυτοκίνητο Α, κινείται με σταθερή ταχύτητα και επειδή ο οδηγός του είναι απρόσεκτος, κάποια χρονική στιγμή κτυπά σε ένα προπορευόμενο αυτοκίνητο Β.

Αυτοκίνητο Β



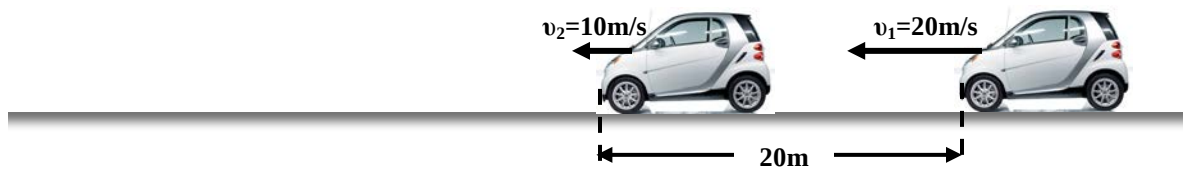
Αυτοκίνητο Α



α) Κατά τη διάρκεια της κίνησης του αυτοκινήτου Α με σταθερή ταχύτητα πόση είναι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό; Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

β) Όταν το αυτοκίνητο Α κτυπά στο προπορευόμενο αυτοκίνητο Β, να περιγράψετε την κίνηση που εκτελεί ο οδηγός του κάθε αυτοκινήτου. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

2. Ένα αυτοκίνητο μάζας $m=1000\text{ Kg}$ κινείται με ταχύτητα μέτρου 20 m/s σε ευθεία γραμμή. Ο οδηγός πατάει φρένα και αφού διανύσει απόσταση 20m από τη στιγμή του φρεναρίσματος, το μέτρο της ταχύτητας γίνεται 10m/s .



α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου – κινητικής ενέργειας.

(μον. 2)

β) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση του αυτοκινήτου. (Θεωρήστε τη συνισταμένη δύναμη σταθερή).

(μον. 3)

3. Ο τροχός του διπλανού σχήματος έχει διάμετρο 1m και κάνει ομαλή κυκλική κίνηση εκτελώντας 1800 στροφές το λεπτό.

Ζητούνται:

α) Η περίοδος της κίνησης του τροχού.

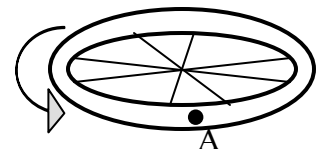
(μον. 1)

β) Η γωνιακή ταχύτητα του τροχού (μέτρο, διεύθυνση, φορά).

(μον. 2)

γ) Η γραμμική ταχύτητα του σημείου A της περιφέρειας του (μέτρο, διεύθυνση, φορά).

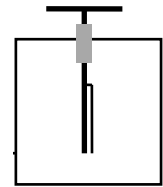
(μον. 2)



4. Βρισκόσαστε στο εργαστήριο του σχολείου και έχετε στη διάθεσή σας: Ηλεκτροσκόπιο, μάλλινο και μεταξωτό ύφασμα, ράβδους από γυαλί και αλκαθίνη.

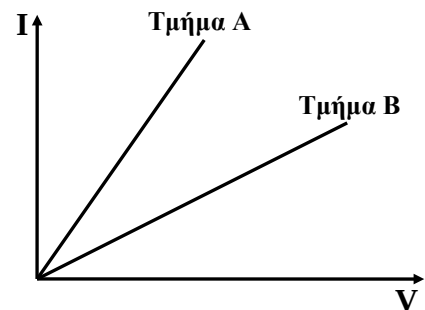
Γνωρίζουμε ότι μια γυάλινη ράβδος, αν την τρίψουμε με μεταξωτό ύφασμα, φορτίζεται θετικά και μια ράβδος από αλκαθίνη, αν την τρίψουμε με μάλλινο ύφασμα, φορτίζεται αρνητικά.

Θέλουμε να φορτίσουμε θετικά ένα αρχικά αφόρτιστο ηλεκτροσκόπιο, με επαγωγή. Να περιγράψετε τη διαδικασία. (μον. 5)



Ηλεκτροσκόπιο

5. Ένας μαθητής έκοψε ένα ομογενές κυλινδρικό σύρμα σε δύο τμήματα Α και Β. Ο μαθητής χρησιμοποίησε αυτά τα δύο τμήματα του αγωγού κάνοντας μία πειραματική διάταξη με την οποία μετέβαλε την τάση V που επικρατούσε στα άκρα του κάθε τμήματος και μετρώντας της ένταση I του ρεύματος που το διαρρέει. Με αυτές τις μετρήσεις ο μαθητής έκανε τη διπλανή γραφική παράσταση. α) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο τμήματα έχει μεγαλύτερη αντίσταση. (μον. 2)



β) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο τμήματα έχει μεγαλύτερο μήκος.

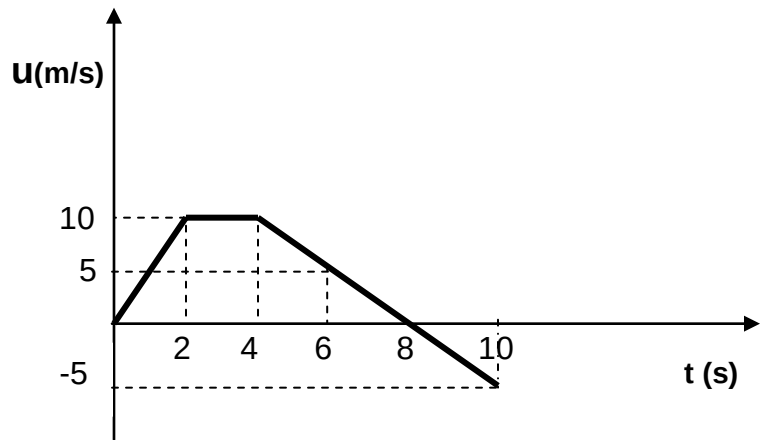
(μον. 3)

6. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας ενός σώματος μάζας $m = 2\text{Kg}$ που κινείται ευθύγραμμα, σε συνάρτηση με το χρόνο.

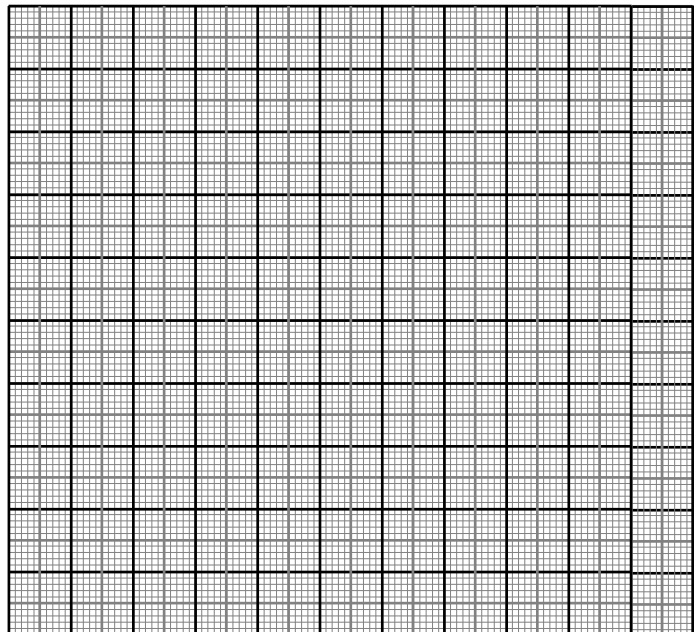
α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση στα χρονικά διαστήματα:

0-2s , 2-4s , 4-6s , 6-8s , 8-10s.

(μον. 3)



β) Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της δύναμης που ασκείται στο σώμα, σε συνάρτηση με το χρόνο, $F = f(t)$ για χρονικό διάστημα $0 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$. (μον. 2)



ΜΕΡΟΣ Β

Το μέρος αυτό περιλαμβάνει **6** ασκήσεις. Να απαντήσετε **μόνο στις 4** από αυτές. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

7. α) Ποιο φαινόμενο ονομάζεται φωτοηλεκτρικό; (μον.3)

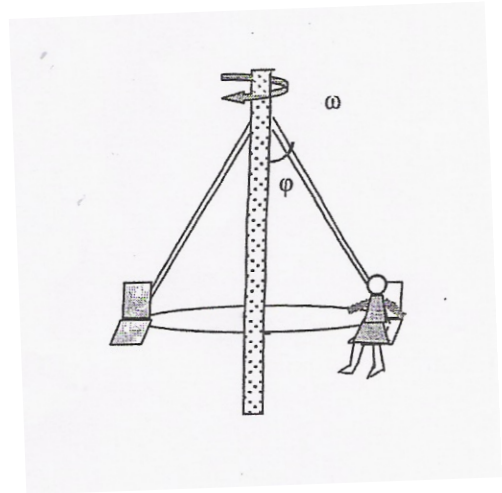
β) Τι ονομάζουμε έργο εξαγωγής; (μον. 2)

γ) Αν το έργο εξαγωγής του καλίου είναι $2,25\text{eV}$ και η πλάκα του καλίου φωτιστεί με μήκος κύματος 460nm , να βρείτε:

i. Τη μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων σε Joules. (μον. 3)

ii. Την οριακή συχνότητα και το οριακό μήκος κύματος για το οποίο παρατηρείται εξαγωγή φωτοηλεκτρονίων. (μον. 2)

8. Ένα παιδί κάθεται πάνω σε κυκλική κούνια του Λούνα παρκ η οποία αποτελείται από καρέκλες αναρτημένες πάνω σε καλώδια μήκους $L = 4\text{m}$ που είναι στερεωμένα σε περιστρεφόμενο πάσσαλο. Το παιδί κινείται σε οριζόντια κυκλική τροχιά με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 2\text{rad/s}$. Η μάζα του παιδιού είναι 60 Kg .



α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο παιδί. (μον. 2)

β) Να υπολογίσετε τη γωνία ϕ που σχηματίζει το καλώδιο με την κατακόρυφο. (Να αποδειχθούν οι μαθηματικές σχέσεις) (μον. 4)

γ) Να υπολογίσετε την κεντρομόλο επιτάχυνση του παιδιού .

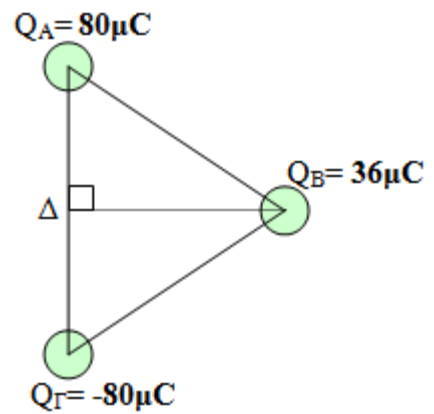
(μον. 2)

δ) Να υπολογίσετε την τάση του καλωδίου.

(μον. 2)

9. Τρία φορτισμένα σωματίδια με φορτία $Q_A = 80\mu\text{C}$, $Q_B = 36\mu\text{C}$ και $Q_\Gamma = -80\mu\text{C}$ βρίσκονται τοποθετημένα στον αέρα, στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου, πλευράς $a = 4\text{cm}$ όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

α) Να γράψετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. (μον. 2)



β) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Δ του τριγώνου, που βρίσκεται στο μέσο της πλευράς $A\Gamma$ (μέτρο, διεύθυνση και φορά). Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης στο σχήμα. (μον. 3)

γ) Να υπολογίσετε το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Δ .

(μον. 2)

δ) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ηλεκτρικό πεδίο σε φορτισμένο σωματίδιο $q = 100\mu\text{C}$ αν αυτό τοποθετηθεί στο σημείο Δ . Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το σωματίδιο; (μον. 3)

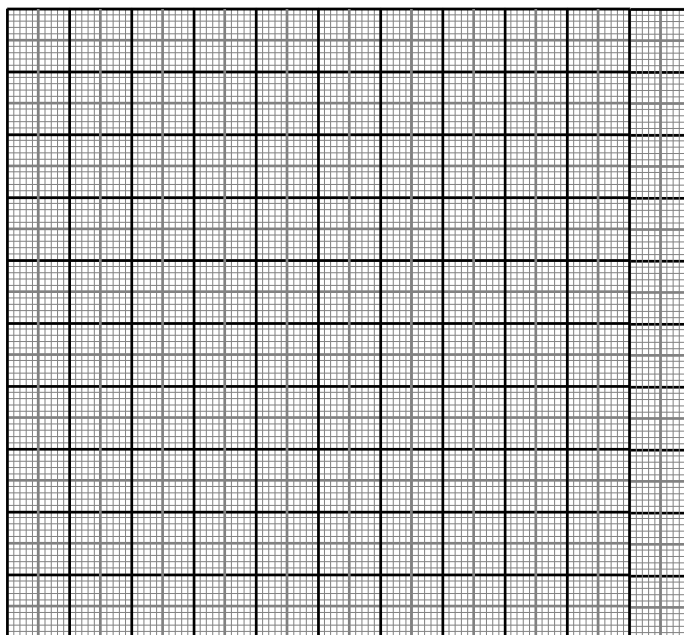
10. Ένας μαθητής πραγματοποίησε πείραμα για να μελετήσει τη χαρακτηριστική καμπύλη $I = f(V)$ διαφορετικών αγωγών Α και Β. Για κάθε αγωγό ο μαθητής εκτέλεσε το ίδιο πείραμα κάθε φορά, μετρώντας την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει για διάφορες τάσεις. Κατέγραψε τις μετρήσεις του στους διπλανούς πίνακες.

α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που συναρμολόγησε ο μαθητής στο πείραμα του. (μον. 2)

Αγωγός Α		
A/A	I(A)	V(V)
1	0,1	0,4
2	0,2	0,8
3	0,3	1,3
4	0,4	1,9
5	0,5	3,0

Αγωγός Β		
A/A	I(A)	V(V)
1	0,1	0,6
2	0,2	1,2
3	0,3	1,8
4	0,4	2,4
5	0,5	3,0

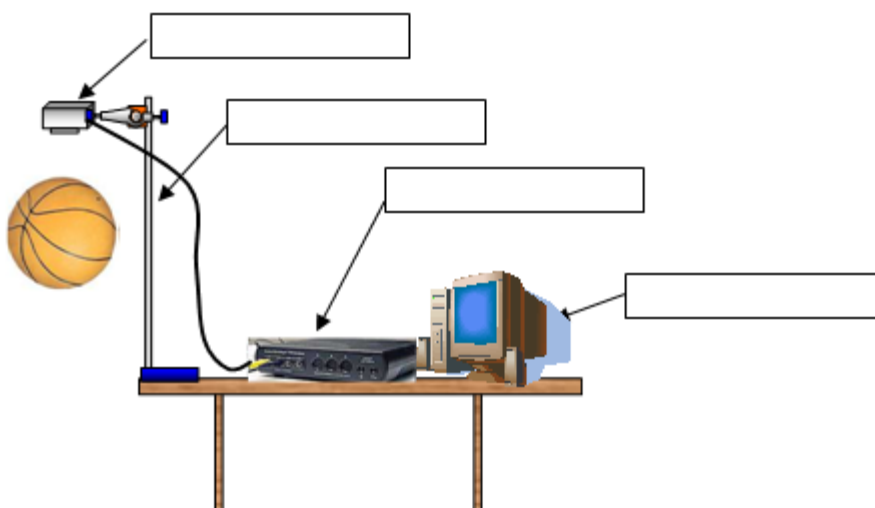
β) Να σχεδιάσετε τις χαρακτηριστικές καμπύλες $I = f(V)$ για τους δυο αγωγούς σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες. (μον. 5)



γ) Να εξηγήσετε ποιος από τους αγωγούς είναι ωμικός και να υπολογίσετε την αντίστασή του. (μον. 3)

11. Μία ομάδα μαθητών για να υπολογίσει την επιτάχυνση της βαρύτητας μέσα στο εργαστήριο, πραγματοποίησε τη διπλανή πειραματική διάταξη.

α) Να γράψετε μέσα στα κουτάκια του σχήματος το αντίστοιχο όργανο ή συσκευή ή υλικό που απεικονίζεται. (μον. 2)



β) i. Να γράψετε ποια ή ποιες γραφικές παραστάσεις πρέπει να εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή ώστε οι μαθητές να υπολογίσουν την επιτάχυνση της βαρύτητας. (μον. 1)

ii. Να σχεδιάσετε τη μορφή της γραφικής παράστασης που θα εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή και εξηγήσετε τη μορφή της. (μον. 2)

iii. Να εξηγήσετε πως από αυτήν τη γραφική παράσταση, οι μαθητές μπορούν να υπολογίσουν την επιτάχυνση της βαρύτητας μέσα στο εργαστήριο. (μον. 2)

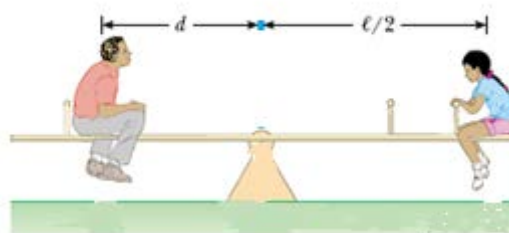
γ) Να αναφέρετε πως ονομάζεται η κίνηση που εκτελεί η μπάλα από τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερη μέχρι τη στιγμή που κτυπά στο έδαφος και να γράψετε ποιες είναι οι ενεργειακές μετατροπές σε αυτό το χρονικό διάστημα. (μον. 3)

12. Α) Πότε ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα;

(μον. 2)

Β) Μια τραμπάλα αποτελείται από μια ομογενή σανίδα βάρους 40 N. Επάνω της κάθονται ένας πατέρας βάρους 500 N και η κόρη του βάρους 350 N αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα, και ισορροπούν.

Το σημείο στήριξης (που λέγεται και υπομόχλιο) συμπίπτει με το κέντρο βάρους της σανίδας και το κορίτσι κάθεται στο άκρο της τραμπάλας, σε απόσταση 1,5 m από το υπομόχλιο.



Αν η τραμπάλα ισορροπεί, να υπολογίσετε:

α) i. Τη δύναμη N που ασκεί στην τραμπάλα το στήριγμα.

(μον. 2)

ii. Τη θέση που πρέπει να κάθεται ο πατέρας για να ισορροπεί η τραμπάλα.

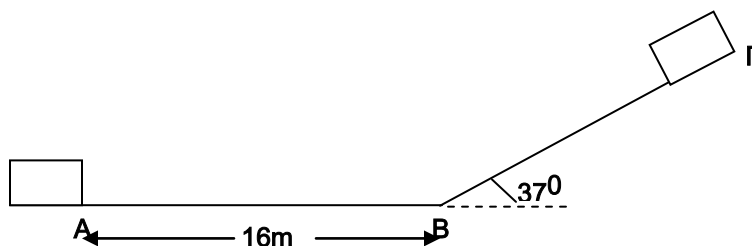
(μον. 3)

β) Αν η θέση του σημείου στήριξης αλλάξει και η απόσταση του από το κορίτσι γίνει 1,76m, θα μπορούσε να ισορροπήσει η τραμπάλα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

ΜΕΡΟΣ Γ

Το μέρος αυτό περιλαμβάνει 3 ασκήσεις. Να απαντήσετε **μόνο στις 2** από αυτές. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **15 μονάδες**.

13. Σώμα μάζας $m=4\text{Kg}$ εκτοξεύεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα $u_0=20\text{m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο μήκους $AB=16\text{ m}$. Στη συνέχεια το σώμα ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης 37° . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και όλων των τριβόμενων επιφανειών είναι $\mu=0,8$.



Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ=0,6$, $\sigma\upsilon\nu 37^\circ=0,8$

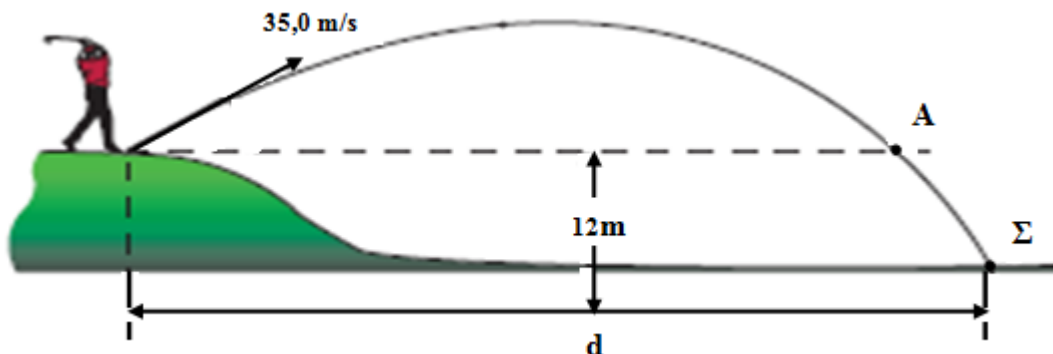
α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου (θέση B). (μον. 4)

β) Να υπολογίσετε τη μέγιστη απόσταση BΓ που θα διανύσει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο. (μον. 4)

γ) Να διερευνήσετε αν το σώμα επιστρέφει πίσω στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

δ) Να υπολογίσετε το έργο που καταναλώνεται λόγω τριβής κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος από το A έως το Γ. (μον. 4)

14. Ένας παίκτης του γκολφ που βρίσκεται σε ένα λόφο, κτυπά το μπαλάκι του γκολφ με το μπαστούνι με αρχική ταχύτητα $35,0 \text{ m/s}$ υπό γωνία 40° με το οριζόντιο επίπεδο. Το μπαλάκι μάζας $0,3 \text{ kg}$, ταξιδεύει μέσα στο αέρα και κτυπά στο έδαφος στο σημείο Σ. Το σημείο Σ βρίσκεται σε κατακόρυφη απόσταση 12 m κάτω από το επίπεδο του λόφου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο σχήμα φαίνεται επίσης, η τροχιά που ακολουθεί το μπαλάκι μέχρι να κτυπήσει στο έδαφος, στο σημείο Σ. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



α) Να γράψετε σε ποιες επιμέρους κινήσεις αναλύεται η κίνηση που εκτελεί το μπαλάκι και να αναφέρετε την αρχή στην οποία στηρίζεται η ανάλυση αυτή (μον. 2)

β) Να γράψετε τις επιμέρους εξισώσεις κίνησης για το μπαλάκι του γκολφ. (μον. 2)

γ) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της ταχύτητας που έχει το μπαλάκι στην ανώτατη θέση και στο σημείο πτώσης του Σ. (μον. 2)

δ) Να υπολογίσετε αποδεικνύοντας τις σχέσεις:
i. το χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει το μπαλάκι στο μέγιστο ύψος της τροχιάς του. (μον. 2)

ii. το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο φτάνει το μπαλάκι. (μον. 2)

ε) Τη μηχανική ενέργεια στο μέγιστο ύψος από το έδαφος.

(μον. 2)

στ) Από το σημείο Α της τροχιάς του, που βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το λόφο, το μπαλάκι χρειάζεται ακόμη 0,48s για να φτάσει στο σημείο Σ όπου κτυπά στο έδαφος. Να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση d που ταξιδεύει η μπάλα.

(μον. 3)

15. Α) Από πειραματική μελέτη για τη μέτρηση της ηλεκτρεγερτικής δύναμης (E) και της εσωτερικής αντίστασης (r) μιας ηλεκτρικής πηγής λήφθηκαν οι πιο κάτω μετρήσεις:

I(A)	1	2	3	4	6	8	10
V(V)	11	10,2	9	8	6	4	2

α) Να σχεδιάσετε τη πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήθηκε.

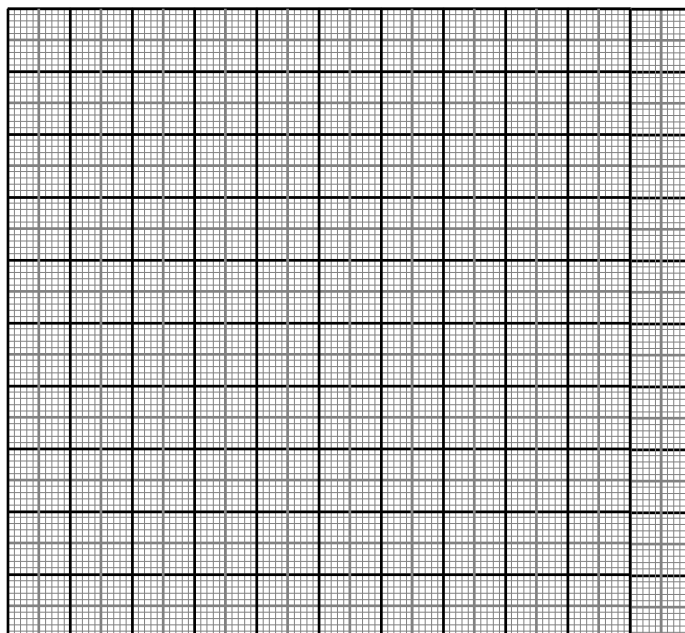
(μον. 2)

β) Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση με τις πιο πάνω μετρήσεις.

(μον. 2)

γ) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη (E) και την εσωτερική αντίσταση (r) της πηγής.

(μον. 3)



Β) Δίνεται το κύκλωμα του διπλανού σχήματος.

Τα στοιχεία της ηλεκτρικής πηγής είναι:

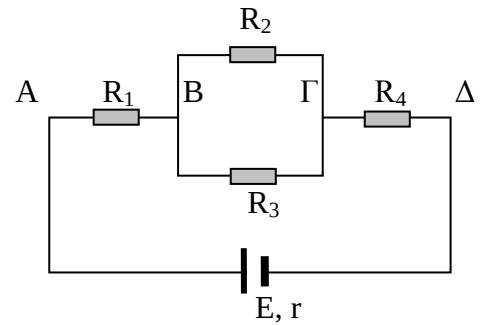
$E = 100 \text{ V}$ και $r = 5 \Omega$.

Οι τιμές των αντιστάσεων είναι:

$R_1 = R_4 = 15 \Omega$ και $R_2 = R_3 = 30 \Omega$.

α) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση της συνδεσμολογίας των αντιστάτων R_1 , R_2 , R_3 και R_4 .

(μον. 2)



β) Να υπολογίσετε την τάση μεταξύ των σημείων Β και Γ.

(μον. 2)

γ) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 .

(μον. 1)

δ) Να υπολογίσετε:

i. την ηλεκτρική ισχύ που παράγει η ηλεκτρική πηγή,

ii. την ηλεκτρική ισχύ που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα.

Να σχολιάσετε την απάντησή σας.

(μον. 3)

Οι εισηγητές:

Παπαϊωάννου Νικολέτα

Φιλίππου Δημήτριος

Παπαδόπουλος Παρασκευάς

Ο Διευθυντής

Χαράλαμπος Καραμανώλης

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ, Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ		
1	Μηχανική Υλικού Σημείου σε μια διάσταση	
1.1	Νόμος του Νεύτωνα	$F = ma$
1.2	Βάρος	$B = mg$
1.3	Νόμος του Hooke	$F = K(\Delta x)$
1.4	Εξισώσεις κίνησης	$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2,$ $v = v_0 + a t$
1.5	Κινητική ενέργεια	$E_k = \frac{1}{2} m v^2$
1.6	Έργο δύναμης και θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας	$W = F \cdot x \cdot \cos \theta$ $W = \Delta E_K$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2} m v^2 + mgh = \text{σταθερό}$
1.8	Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{στ} \leq \mu_{στ} N, T_{ολ} = \mu_{ολ} N$
2	Μηχανική Υλικού Σημείου σε δύο διαστάσεις	
2.1	Κυκλική κίνηση	$v = \omega r, f = \frac{1}{T}, a_k = v \omega$
3	Ροπές – Ισορροπία στερεού σώματος	
3.1	Ροπή δύναμης	$M = Fd$
3.2	Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0, \Sigma M = 0$
4	Βαρύτητα	
4.1	Νόμος παγκόσμιας έλξης	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
4.2	Ένταση πεδίου βαρύτητας για πλανήτη μάζας M και ακτίνας R.	$g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, g = \frac{F}{m}$
5	Στατικός Ηλεκτρισμός	
5.1	Νόμος του Coulomb	$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$
5.2	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου και πεδίου Coulomb	$E = \frac{F}{q}, E = K \frac{Q}{r^2}$
5.3	Διαφορά δυναμικού και έργο ηλεκτρικού πεδίου	$W = -q \Delta V$
5.4	Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta l}$
6	Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα	
6.1	Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{q}{t}$
6.2	Ηλεκτρική αντίσταση κυλινδρικού αγωγού	$R = \rho \frac{l}{S},$
6.3	Νόμος του Ohm	$R = \frac{V}{I}$

6.4	Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα	$R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
6.5	Σύνδεση αντιστάσεων παράλληλα	$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
6.6	Ηλεκτρική ισχύς, νόμος του Joule	$P = IV, Q = I^2 Rt$
6.7	Ηλεκτρεγερτική δύναμη πηγής και πολική τάση	$V = E - Ir$
6.8	Κανόνες του Kirchhoff	$\Sigma I = 0, \Sigma E = \Sigma IR$
6.9	Διαφορά δυναμικού	$\Delta V = \Sigma IR - \Sigma E$
7	Σύγχρονη Φυσική	
7.1	Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \lambda f$
7.2	Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein	$\frac{hc}{\lambda} = b + E_K, f_{op} = \frac{b}{h}$
7.3	Ενέργεια διέγερσης ή αποδιέγερσης στο άτομο του H ₂	$\Delta E = hf$
7.4	Ισοδυναμία μάζας και ενέργειας	$E = mc^2$
8	ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
8.1	Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g_0 = 10m/s^2$
8.2	Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} N.m^2 Kg^{-2}$
8.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 m$
8.4	Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 6 \times 10^{24} Kg$
8.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N.m^2.C^{-2}$
8.6	Ορισμός eV	$1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$
8.7	Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 m/s$
8.8	Ατομική μονάδα μάζας	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931MeV$
8.8	Σταθερά του Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} J.s$
8.9	Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$
8.10	Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$
8.11	Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} Kg$
8.12	Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$
8.13	Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$

ΠΡΟΧΕΙΡΟ