

Βαθμός:

Ολογράφως:

Υπογραφή:

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2010

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 31/05/2010
ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ΩΡΕΣ
ΩΡΑ: 7.45' - 10.15'

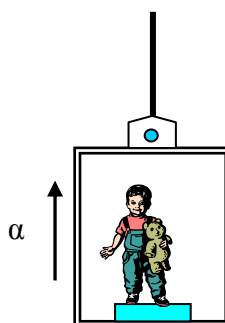
ΟΝΟΜΑ: Τμήμα: Αριθμός:

- ΟΔΗΓΙΕΣ:** 1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 13 σελίδες.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
4. Δίνεται τυπολόγιο στη δωδέκατη και δέκατη τρίτη σελίδα.

ΜΕΡΟΣ Α' : Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις.
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. α) Να διατυπώσετε το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής (2^ο νόμο του Νεύτωνα). (μ.2)

- β) Το αγόρι του διπλανού σχήματος στέκεται πάνω σε ζυγαριά (με ελατήριο), η οποία βρίσκεται μέσα σε ανελκυστήρα, ο οποίος κινείται προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση a . Να εξηγήσετε αν η ένδειξη της ζυγαριάς θα είναι μεγαλύτερη, μικρότερη, ή η ίδια με την ένδειξή της, εάν ο ανελκυστήρας ήταν ακίνητος. (μ.3)



2. Με βάση την αδράνεια να εξηγήσετε ποιο είναι το μειονέκτημα μιας ελαφριάς φωτογραφικής μηχανής όταν πιάζουμε το κουμπί του διαφράγματος για να βγάλουμε φωτογραφία.

3. Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω από την κορυφή πύργου ύψους $H = 60\text{m}$, με αρχική ταχύτητα $v_0 = 20\text{ m/s}$.

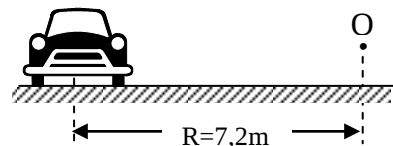
Ζητούνται:

- α) Οι εξισώσεις της κίνησης του σώματος με σημείο αναφοράς το έδαφος. (μ.1)
 β) Ο χρόνος ανόδου και το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο θα φτάσει το σώμα. (μ.2)
 γ) Ο χρόνος πτήσης του σώματος. (μ.2)

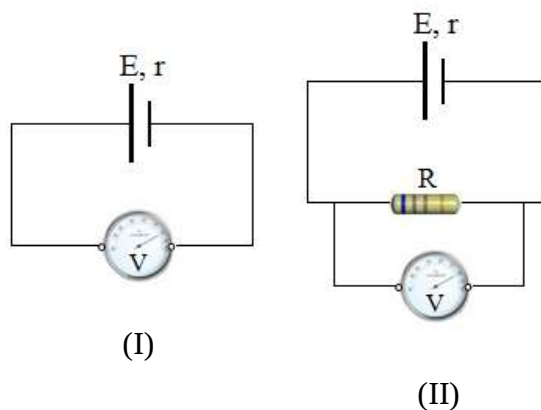
4. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα αυτοκίνητο που κινείται σε οριζόντιο κυκλικό κόμβο ακτίνας $R = 7,2\text{m}$.

Ζητούνται:

- α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκίνητο. (μ.1,5)
 β) Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας, με την οποία το αυτοκίνητο μπορεί να διαγράψει τη στροφή χωρίς να ολισθαίνει.
 Ο συντελεστής μέγιστης στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών του αυτοκινήτου και του δρόμου είναι $\mu_{\text{στ}} = 0,5$. (μ.3,5)



5. Δίνονται τα κυκλώματα που φαίνονται στα σχήματα (I) και (II). Να συγκρίνετε τις ενδείξεις του βολτόμετρου στα δύο κυκλώματα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



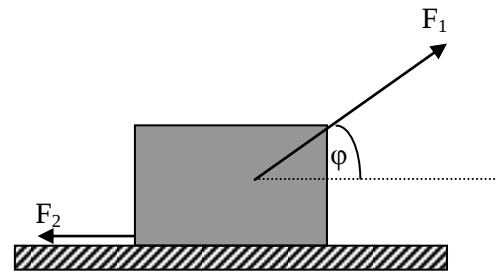
- 6 α) Τι ονομάζουμε ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές; Να γράψετε δύο χαρακτηριστικές ιδιότητές τους. (μ.3)

- β) Δίνονται τα πιο κάτω ηλεκτρικά φορτία. Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού τους πεδίου. (μ.2)

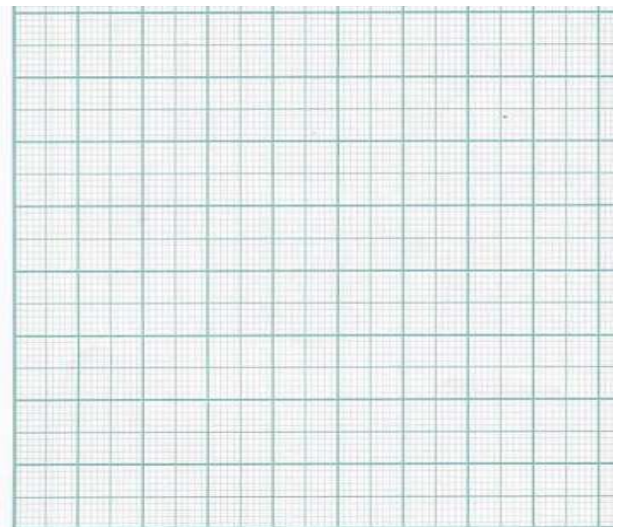


ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις **ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

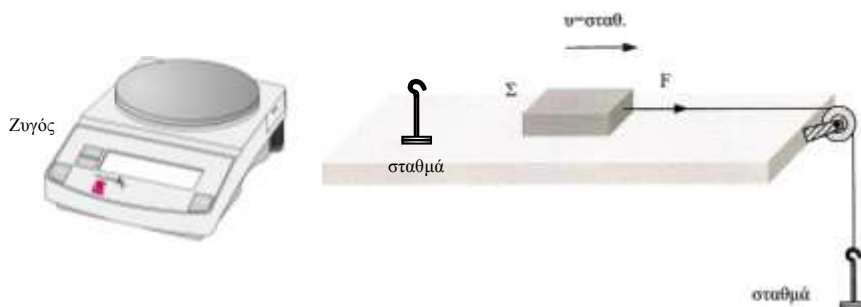
1. Στο σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ του διπλανού σχήματος, που αρχικά είναι ακίνητο ασκείται σταθερή δύναμη $F_1 = 20\text{N}$, υπό γωνία $\varphi = 37^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση, μέχρι το σώμα να αποκτήσει ταχύτητα $v = 30\text{ m/s}$. Αν καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης, στο σώμα ασκείται σταθερή δύναμη αντίστασης $F_2 = 6\text{N}$, να υπολογίσετε:



- α) Το διάστημα που διάνυσε το σώμα μέχρι να αποκτήσει ταχύτητα $v = 30\text{ m/s}$. (μ.3)
- β) Το έργο της δύναμης F_1 . (μ.1)
- γ) Το συνολικό διάστημα που διάνυσε το σώμα μέχρι να σταματήσει. (μ.2)
- δ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της θέσης, σε συνάρτηση με το χρόνο $x = f(t)$, για όλη τη διάρκεια της κίνησης. (μ.4)
- Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$.



2. Ομάδα μαθητών για να υπολογίσει το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ δύο τριβόμενων επιφανειών, έκανε πείραμα χρησιμοποιώντας τα υλικά που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα.

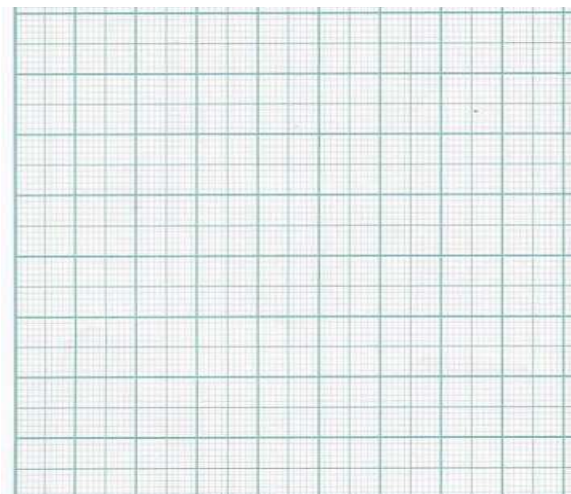


Οι μαθητές πήραν τις μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

$m_{\text{σταθμών}}(\text{kg})$	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22
$m_{\text{σώματος}}(\text{kg})$	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75

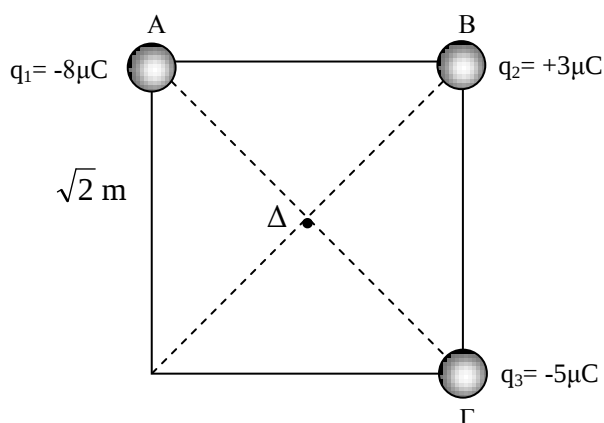
Ζητούνται:

- Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία οι μαθητές πήραν τις μετρήσεις τους. (μ.3)
- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και στα σταθμά και να αποδείξετε ότι η δύναμη F είναι αριθμητικά ίση με την τριβή ολίσθησης ($T_{ολ}$). (μ.3)
- Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση και να υπολογίσετε από αυτήν το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου. (μ.4)



3. α) Να ορίσετε την ένταση ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του (μέτρο, διεύθυνση και φορά). (μ.2)

β) Τρία ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = -8\mu\text{C}$, $q_2 = +3\mu\text{C}$ και $q_3 = -5\mu\text{C}$ βρίσκονται στις κορυφές Α, Β και Γ αντίστοιχα τετραγώνου, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Τα φορτία βρίσκονται στον αέρα.



Ζητούνται:

- i) Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Δ (μέτρο, διεύθυνση και φορά). (μ.3)
- ii) Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Δ. (μ.2)
- iii) Το έργο που παράγεται ή καταναλώνεται από το πεδίο, όταν μετακινηθεί ένα φορτίο $q_0 = -2 \cdot 10^{-9} \text{C}$ από το σημείο Δ στο άπειρο. (μ.1)
- iv) Η δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) που πρέπει να ασκείται στο q_0 , ώστε να ισορροπεί στο σημείο Δ. (μ.2)

4. α) Ποιες συνθήκες πρέπει να ισχύουν για να ισορροπεί ένα στερεό σώμα πάνω στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις;

(μ.2)

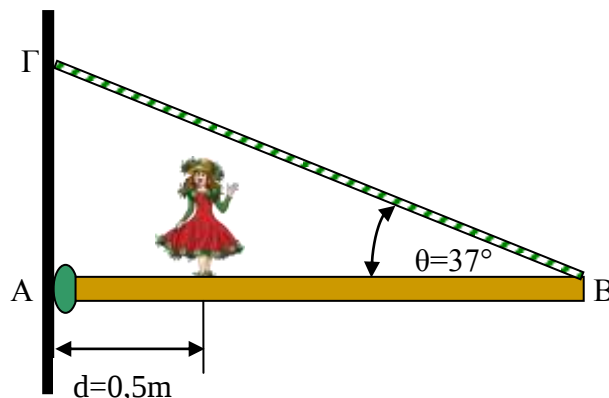
- β) Σε μια ομογενή ράβδο βάρους $B_p = 40\text{N}$ και μήκους $L = 2\text{m}$ στέκεται ένα κοριτσάκι μάζας $m_k = 40\text{kg}$ σε απόσταση $d = 0,5\text{m}$ από την άρθρωση Α.

Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

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

Ζητούνται:

- i) Η τάση του νήματος. (μ.3)
- ii) Η δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο (μέτρο, διεύθυνση και φορά). (μ.2)
- iii) Αν η μέγιστη τιμή της τάσης που αντέχει το νήμα είναι $S_{\max} = 500\text{N}$, να βρείτε τη μέγιστη απόσταση από την άρθρωση, στην οποία θα πρέπει να βρίσκεται το κοριτσάκι χωρίς να κοπεί το νήμα. (μ.3)



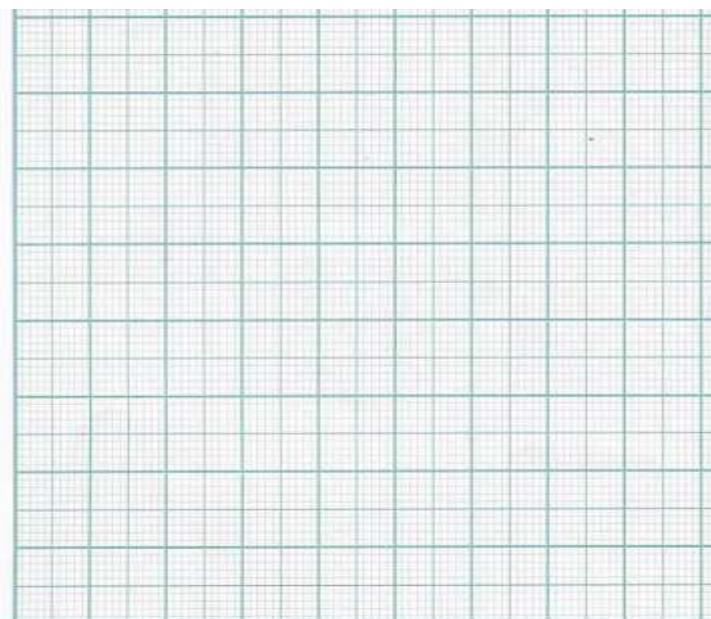
5. Στο εργαστήριο χρησιμοποιώντας ηλεκτρική πηγή, αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μεταβλητή αντίσταση, αγωγούς και καλώδια φτιάξαμε κύκλωμα, προκειμένου να μελετήσουμε τις χαρακτηριστικές καμπύλες δύο αγωγών A και B. Εκτελέσαμε το ίδιο πείραμα χρησιμοποιώντας τους δύο αγωγούς διαδοχικά και καταγράψαμε τις μετρήσεις μας στους δύο πιο κάτω πίνακες:

Αγωγός A	
I(A)	U(V)
0,00	0,0
0,07	0,5
0,14	1,0
0,21	1,5
0,28	2,0
0,37	2,5
0,45	3,0
0,52	3,5
0,60	4,0

Αγωγός B	
I(A)	U(V)
0,00	0,0
0,03	0,5
0,06	1,0
0,08	1,5
0,10	2,0
0,12	2,5
0,13	3,0
0,14	3,5
0,15	4,0

Ζητούνται:

- α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποιήσαμε στο πιο πάνω πείραμα. (μ.2)
- β) Να σχεδιάσετε τις χαρακτηριστικές καμπύλες των αγωγών A και B, $I = f(U)$, σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες. (μ.6)
- γ) Να αναφέρετε ποιος από τους δύο αγωγούς είναι μη ωμικός και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)



6. α) Να ορίσετε το έργο εξαγωγής μετάλλου.

(μ.2)

β) Να εξηγήσετε την ύπαρξη οριακής συχνότητας, κάτω από την οποία είναι αδύνατη η εξαγωγή ηλεκτρονίων από ένα μέταλλο. (μ.3)

γ) Στην επιφάνεια μετάλλου που έχει έργο εξαγωγής 3eV , προσπίπτουν φωτόνια με ενέργεια 4eV . Ζητούνται:

i) Το οριακό μήκος κύματος για το μέταλλο.

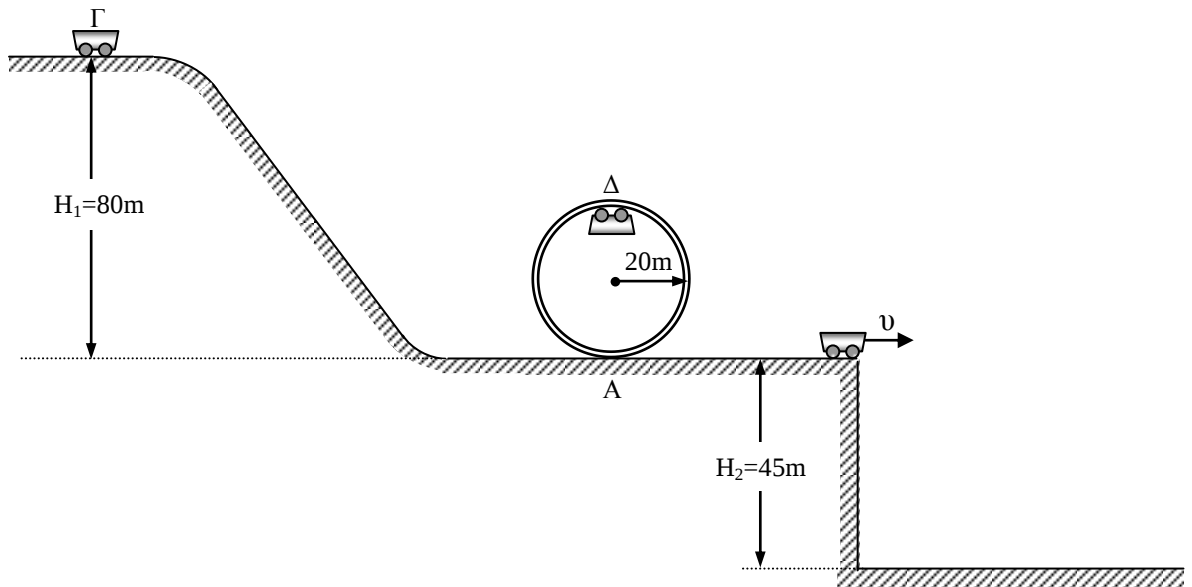
(μ.2)

ii) Η μέγιστη ταχύτητα των εκπεμπόμενων φωτοηλεκτρονίων.

(μ.3)

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από τρεις (3) ασκήσεις. Να λύσετε μόνο τις ΔΥΟ (2).
Κάθε σωστή άσκηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

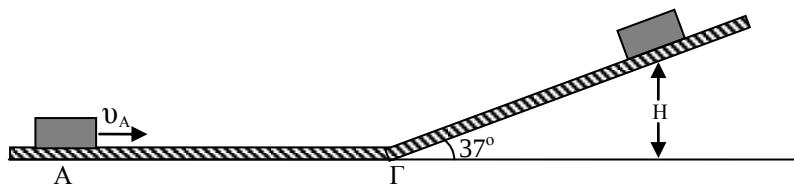
1. Βαγόνι του λούνα – παρκ ακολουθεί την τροχιά που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Το βαγόνι έχει μάζα $m = 250\text{kg}$. Κατά την κίνηση του βαγονιού δεν υπάρχει τριβή. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Ζητούνται:

- α) Να αποδείξετε ότι το βαγόνι θα κάμει ανακύκλωση με ασφάλεια
(να αποδείξετε τη σχέση που θα χρησιμοποιήσετε). (μ.4)
- β) Η δύναμη που ασκεί η τροχιά στο βαγόνι στη θέση Δ. (μ.2)
- γ) Να δείξετε ότι η ταχύτητα του βαγονιού στο σημείο Α ισούται με $v_A = 40\text{ m/s}$. (μ.1)
- δ) Η κεντρομόλος δύναμη που δέχεται το βαγόνι στο σημείο Α της τροχιάς και να τη σχεδιάσετε στο σχήμα. (μ.1)
- ε) Η μέγιστη οριζόντια απόσταση (X_{max}) που θα κτυπήσει το βαγόνι πάνω στο έδαφος. (μ.4)
- στ) Η ταχύτητα με την οποία το βαγόνι θα κτυπήσει πάνω στο έδαφος
(μέτρο, διεύθυνση και φορά). (μ.3)

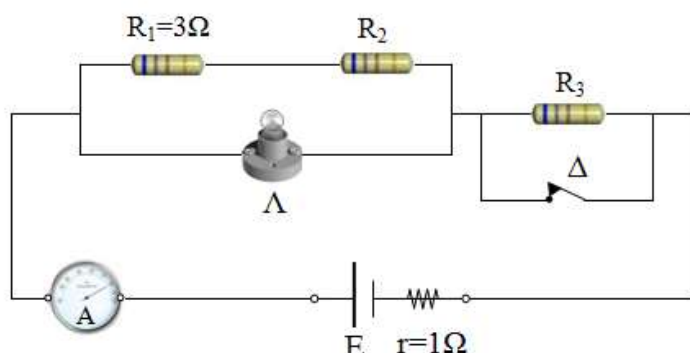
2. Το σώμα του πιο κάτω σχήματος έχει μάζα $m = 0,2\text{kg}$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησής του με όλες τις επιφάνειες είναι $\mu_{ολ} = 0,3$. Η ταχύτητά του στη θέση Α είναι $v_A = 10 \frac{m}{s}$ και η απόσταση $ΑΓ = 6\text{m}$.
Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$.



Ζητούνται:

- α) Η τριβή που ασκείται στο σώμα κατά την κίνησή του στο οριζόντιο επίπεδο. (μ.1)
- β) Να αποδείξετε ότι η ταχύτητα του σώματος στη θέση Γ είναι ίση με $v_\Gamma = 8 \frac{m}{s}$. (μ.3)
- γ) Η απόσταση στην οποία το σώμα σταματά στιγμιαία σε ύψος H στο κεκλιμένο επίπεδο. (μ.5)
- δ) Η ολική απώλεια ενέργειας του σώματος για την πιο πάνω κίνηση. (μ.3)
- ε) Να διερευνήσετε αν το σώμα θα επιστρέψει προς τα πίσω.
Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μ.3)

3. Στο κύκλωμα του πιο κάτω σχήματος ο λαμπτήρας φέρει τις ενδείξεις (12V, 24W) και λειτουργεί κανονικά όταν ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός. Η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 27V$, εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$ και η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 3A. Ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αγωγός.



Ζητούνται:

- α) Η αντίσταση του λαμπτήρα και η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει. (μ.2)
 - β) Οι τιμές των αντιστάσεων R_2 και R_3 . (μ.6)
 - γ) Η ισχύς που προσφέρει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα. (μ.2)
 - δ) Η θερμότητα που ελευθερώνεται στην αντίσταση R_1 , αν διαρρέεται από ρεύμα για χρόνο $t = 3\text{min}$. (μ.1)
 - ε) Η μεταβολή της φωτοβολίας του λαμπτήρα, όταν κλείσουμε το διακόπτη Δ. (μ.3)
 - στ) Η τιμή της ασφάλειας που μπορεί να προστατεύσει το λαμπτήρα. (μ.1)
- Έχετε στη διάθεσή σας ασφάλειες: 1A, 3A, 5A και 10A.

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	$W = F x \cos \theta$ $W = \Delta E_K$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \text{σταθερό}$
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	$M = F d$
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	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta \ell}$
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	$P = IV, Q = I^2 R t$
6.7	Ηλεκτρεγερτική δύναμη πηγής και πολική τάση	$V = E - I r$
6.8	Κανόνες του Kirchhoff	$\Sigma I = 0, \Sigma E = \Sigma I R$

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	$\frac{hc}{\lambda} = b + E_K, \quad f_{op} = \frac{b}{h}$
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	$g_0 = 10 m/s^2$
8.2	Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 Kg^{-2}$
8.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γ_{\eta\varsigma}} = 6,37 \times 10^6 m$
8.4	Μάζα της Γης	$M_{Γ_{\eta\varsigma}} = 6 \times 10^{24} Kg$
8.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
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	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931 MeV$
8.8	Σταθερά του Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$
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	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$