

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΕΙΡΑ: Α΄
ΤΑΞΗ: Β΄ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 07/06/2010
ΧΡΟΝΟΣ: 07:45 – 10:15 π.μ.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΜΗΜΑ: **ΑΡΙΘΜΟΣ:** **ΒΑΘΜΟΣ:**

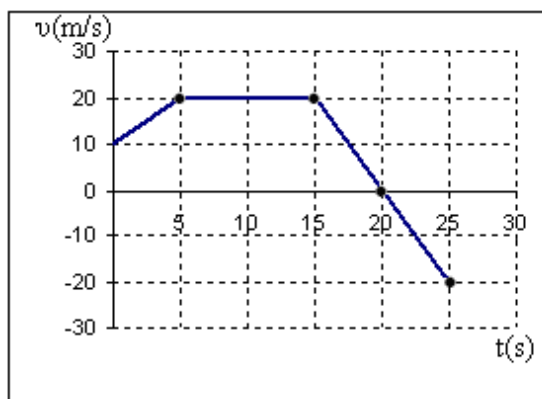
Διάρκεια γραπτού 2,5 ώρες (150 λεπτά)

- ΟΔΗΓΙΕΣ:** 1. Οι απαντήσεις να δοθούν στο δοκίμιο, στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση. Αν ο κενός χώρος δεν είναι αρκετός μπορείτε να συνεχίσετε στην πίσω πλευρά της σελίδας, φροντίζοντας να γράψετε τον αριθμό της άσκησης.
2. Να γράφετε μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό.
3. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
4. Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
6. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από έντεκα (11) δακτυλογραφημένες σελίδες.
Δίνεται επίσης τυπολόγιο.

Μέρος Α΄

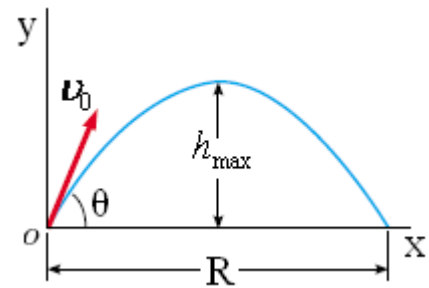
Το μέρος αυτό αποτελείται από 6 ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. Για ένα αυτοκίνητο που κινείται σε ευθύ δρόμο, δίδεται γραφικά η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.
α) Να περιγράψετε τις κινήσεις που εκτελεί το κινητό για τα χρονικά διαστήματα σε s:
0 → 5, 5 → 15, 15 → 20, 20 → 25. (μ.3)



- β) Το διάστημα και η μετατόπιση του αυτοκινήτου έχουν την ίδια αριθμητική τιμή για τα 25s της κίνησής του; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (μ.2)

2. Σώμα βάλλεται με αρχική ταχύτητα v_0 και με γωνία βολής θ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα (η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).
- α) Να γράψετε τις εξισώσεις της κίνησης (ταχύτητας και μετατόπισης) του σώματος για τους x , y άξονες. (μ.3)

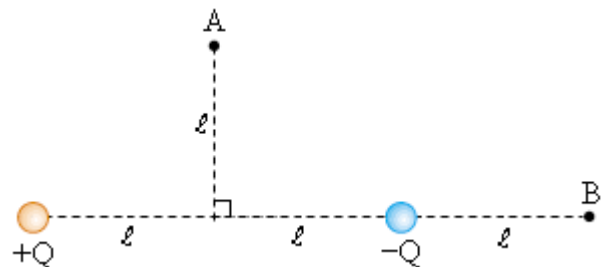


- β) Αν $v_0 = 25 \text{ m/s}$ και $\theta = 53^\circ$ ($\sin 53^\circ = 0,8$ και $\cos 53^\circ = 0,6$) τότε να υπολογίσετε το χρόνο πτήσης του σώματος (ο χρόνος που απαιτείται για να καλύψει την οριζόντια απόσταση R). (μ.2)

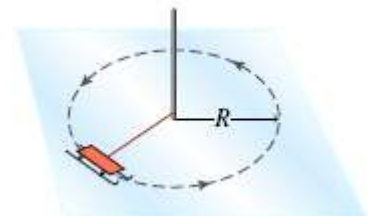
3. α) Διαθέτουμε τέσσερις φορτισμένες σφαίρες, τις Α, Β, Γ και Δ. Η Α έλκει τη Β, η Β έλκει τη Γ και η Γ απωθεί τη Δ. Αν η Δ έχει θετικό φορτίο, τότε τι φορτίο έχει η Α; (μ.2)



- β) Η διάταξη των δύο φορτίων του διπλανού σχήματος βρίσκεται στο κενό. Να σχεδιάσετε τις εντάσεις του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία Α και Β λόγω των φορτίων $+Q$ και $-Q$, καθώς και τη συνισταμένη της έντασης σε κάθε ένα από τα δύο σημεία. (μ.3)



4. Έλκηθρο μάζας 25 Kg το οποίο είναι δεμένο με μη εκτατό νήμα μήκους 5 m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση πάνω σε οριζόντιο επίπεδο πάγου (τριβή δεν υπάρχει), όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το έλκηθρο κάνει 6 περιστροφές σε χρόνο ενός λεπτού.



- α) Να υπολογίσετε την περίοδο, τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής και τη γραμμική ταχύτητα του έλκηθρου. (μ.3)

- β) Να υπολογίσετε την κεντρομόλο δύναμη που δέχεται το έλκηθρο. (μ.2)

5. Δέσμη πράσινου μονοχρωματικού φωτός πέφτει πάνω στην επιφάνεια ενός μετάλλου και εκπέμπονται φωτοηλεκτρόνια. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η μέγιστη κινητική ενέργεια $E_{K(max)}$ των φωτοηλεκτρονίων όταν:

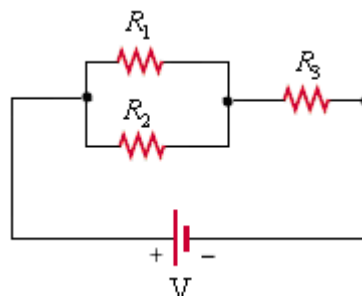
α) Φωτίσουμε το μέταλλο με δέσμη μονοχρωματικού φωτός μικρότερου μήκους κύματος. (μ.2,5)

β) Αντικαταστήσουμε το μέταλλο με άλλο μικρότερου έργου εξαγωγής. (μ.2,5)

6. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος δίνονται $R_1=20\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=8\Omega$ και $V=24V$.

Να υπολογίσετε:

α) Την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση του κυκλώματος. (μ.3)



β) Το ρεύμα I που διαρρέει την αντίσταση R_3 . (μ.2)

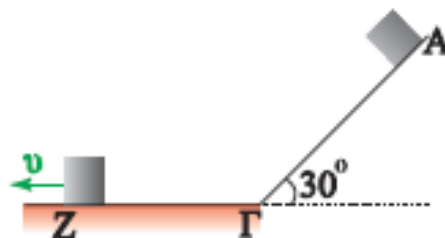
Μέρος Β΄

Το μέρος αυτό αποτελείται από 6 ερωτήσεις. Να απαντήσετε **μόνο σε 4 ερωτήσεις**. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

7. Α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου – μεταβολής της κινητικής ενέργειας. (μ.2)

Β) Ένα σώμα αφήνεται να κινηθεί κατά μήκος λείου κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σώμα μετά από τη διαδρομή ΑΓ εισέρχεται στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$. (Δίνονται: $ΑΓ=ΓΖ=6m$, $\eta\mu 30^\circ=0,5$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=0,866$)

α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φτάνει το σώμα στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου (σημείο Γ). (μ.3)



β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φτάνει το σώμα στο σημείο Z. (μ.3)

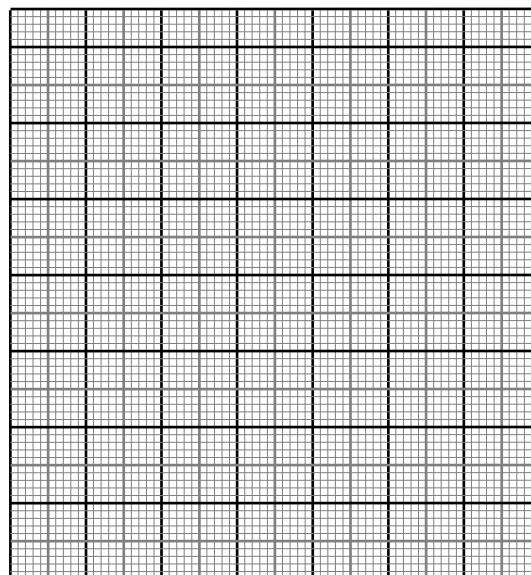
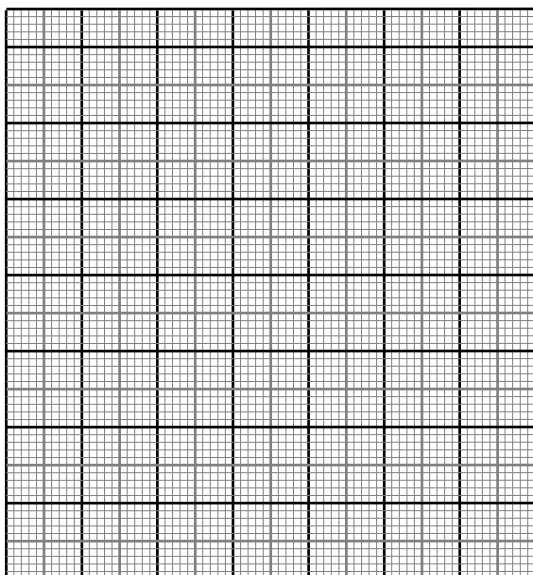
γ) Να υπολογίσετε από το σημείο Γ, την απόσταση που θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει. (μ.2)

8. Σε ένα πείραμα μέτρησης της αντίστασης δύο μεταλλικών αγωγών, πήραμε τις πιο κάτω μετρήσεις για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον κάθε ένα σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού στα άκρα του:

Αγωγός Α		Αγωγός Β	
I(A)	V(V)	I(A)	V(V)
0,81	1,5	0,20	1,5
1,12	2,0	0,25	2,0
1,44	2,5	0,28	2,5
1,75	3,0	0,30	3,0
2,08	3,5	0,31	3,5
2,40	4,0	0,32	4,0

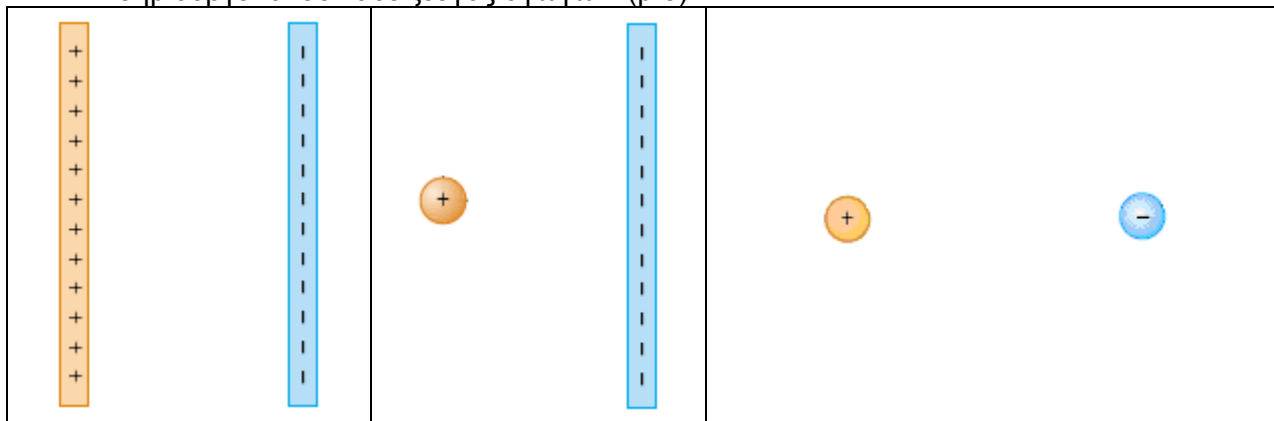
α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα με το οποίο λήφθηκαν οι μετρήσεις για τον αγωγό Α. (μ.3)

β) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση έντασης ρεύματος – τάσης $I=f(V)$, για κάθε αγωγό, σε βαθμολογημένους άξονες. (μ.4)



γ) Από τις γραφικές παραστάσεις, να εξηγήσετε ποιος από τους δυο αγωγούς είναι ωμικός και να υπολογίσετε την αντίστασή του. (μ.3)

9. Α) Τα ζεύγη των αγωγών στα παρακάτω σχήματα, είναι φορτισμένα με αριθμητικά ίσα και αντίθετα φορτία. Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές του πεδίου που δημιουργείται σε κάθε ζεύγος αγωγών. (μ.3)

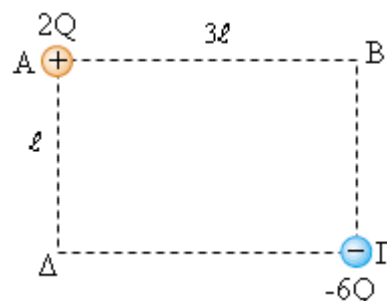


Β) Να γράψετε δύο ιδιότητες των ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών. (μ.2)

Γ) Στις κορυφές Α, Γ ορθογωνίου παραλληλογράμμου ΑΒΓΔ βρίσκονται τοποθετημένα (στον αέρα) τα σημειακά φορτία $2Q$ και $-6Q$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

α) Να δείξετε ότι το δυναμικό στο σημείο Β δίνεται από

$$\text{τη σχέση: } V_B = -\frac{16 \cdot K \cdot Q}{3 \cdot \ell}. \quad (\mu.2)$$



β) Να δείξετε ότι το δυναμικό στο σημείο Δ είναι μηδέν. (μ.2)

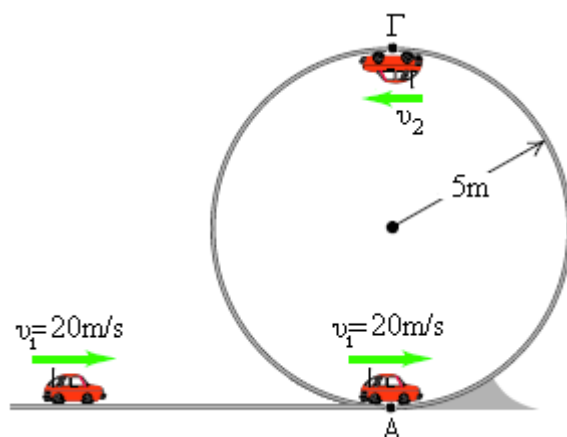
γ) Να βρείτε το έργο κατά τη μετακίνηση φορτίου q , από το σημείο Δ στο σημείο Β, συναρτήσει των: K , Q , q , ℓ . (μ.1)

10. Α) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά της ομαλής κυκλικής κίνησης. (μ.2)

Β) Ένα αυτοκινητάκι μάζας $m=1,6\text{Kg}$, κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα $u_1=20\text{m/s}$. Το αυτοκινητάκι εισέρχεται σε κατακόρυφη κυκλική τροχιά ακτίνας $R=5\text{m}$ και εκτελεί κυκλική κίνηση, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σημεία Α και Γ, είναι το κατώτερο και το ανώτερο σημείο της τροχιάς αντίστοιχα. Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας.

Να βρείτε:

α) Την ταχύτητα u_2 που έχει το αυτοκινητάκι στη θέση Γ. (μ.2)



β) Την αντίδραση του επιπέδου για το αυτοκινητάκι στα σημεία Α και Γ. (μ.3)

γ) Το ελάχιστο μέτρο ταχύτητας που πρέπει να έχει το αυτοκινητάκι στο σημείο Α, ώστε να εκτελέσει την κατακόρυφη κίνησή του (να αποδείξετε τη σχέση). (μ.3)

11. Α) Ένας άνθρωπος περπατάει πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Στον άνθρωπο εμφανίζεται δύναμη τριβής κατά την κίνηση του ή όχι; Αν ναι, ποια είναι η φορά της; (μ.2)

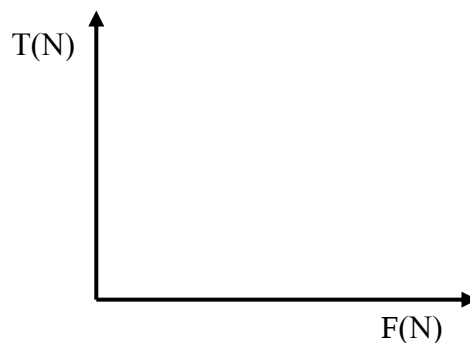
Β) Μια εταιρία μεταφορών έχει μόλις ξεφορτώσει ένα κιβώτιο βάρους 400N στην είσοδο του σπιτιού σας. Ασκώντας οριζόντια δύναμη 240N το κιβώτιο μόλις που αρχίζει να κινείται. Στη συνέχεια το μετακινείτε με σταθερή ταχύτητα ασκώντας οριζόντια δύναμη 220N .

α) Να υπολογίσετε το συντελεστή στατικής τριβής και το συντελεστή τριβής ολίσθησης του κιβωτίου με το έδαφος. (μ.2)

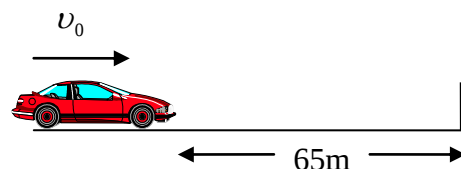


- β) Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης τριβής, όταν ασκείται οριζόντια δύναμη 200N στο ακίνητο κιβώτιο; (μ.2)
- γ) Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης τριβής, όταν ασκείται οριζόντια δύναμη 250N στο κινούμενο κιβώτιο; (μ.2)

- δ) Να σχεδιάσετε στο διπλανό διάγραμμα τη γραφική παράσταση της τριβής T σε συνάρτηση με την ασκούμενη οριζόντια δύναμη F , για το πιο πάνω κιβώτιο, για μεταβολή της δύναμης F από 0 ως 400N. (μ.2)



12. Αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 108 \text{ Km/h}$. Ξαφνικά τη χρονική στιγμή $t=0$ και σε απόσταση 65m ο οδηγός βλέπει εμπόδιο. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι $t_1 = 0,5 \text{ s}$ (ο χρόνος από τη στιγμή που βλέπει το εμπόδιο μέχρι να πατήσει το φρένο).

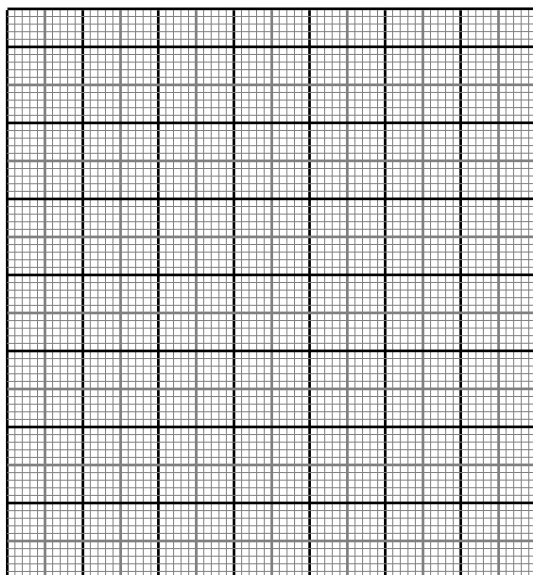


Πατώντας ο οδηγός τα φρένα, το αυτοκίνητο επιβραδύνεται ομαλά με 10 m/s^2 .

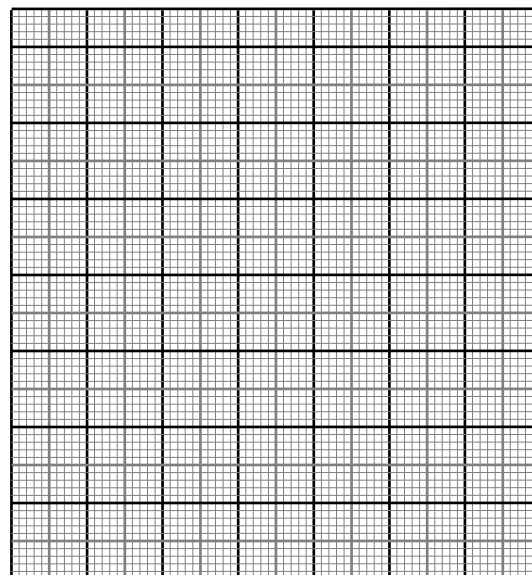
- α) Να εξετάσετε αν αποφεύγεται η σύγκρουση του αυτοκινήτου με το εμπόδιο. (μ.4)

- β) Να γίνουν σε βαθμολογημένους άξονες, για την κίνηση αυτή του αυτοκινήτου, τα διαγράμματα:

i) διαστήματος – χρόνου, (μ.3)



ii) ταχύτητας – χρόνου. (μ.3)



Μέρος Γ'

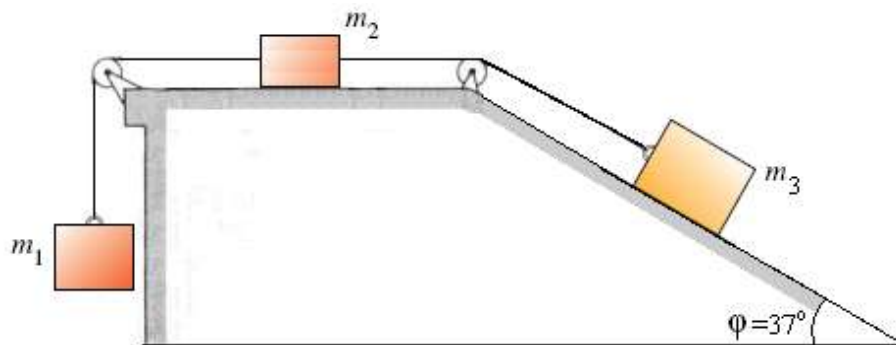
Το μέρος αυτό αποτελείται από 3 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο σε 2 ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 15 μονάδες.

13. Στη διάταξη του παρακάτω σχήματος το σώμα μάζας m_2 βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο, συνδέεται με αβαρή, μη εκτατά νήματα μέσω τροχαλιών (τριβές μεταξύ των νημάτων και των τροχαλιών δεν υπάρχουν), με τα σώματα με μάζες m_1 και m_3 .

Τα σώματα έχουν μάζες $m_1=8\text{Kg}$, $m_2=2\text{Kg}$ και $m_3=10\text{Kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης για τις επιφάνειες επαφής με τα σώματα m_2 και m_3 είναι $\mu_{ολ}=0,1$.

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

Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία.



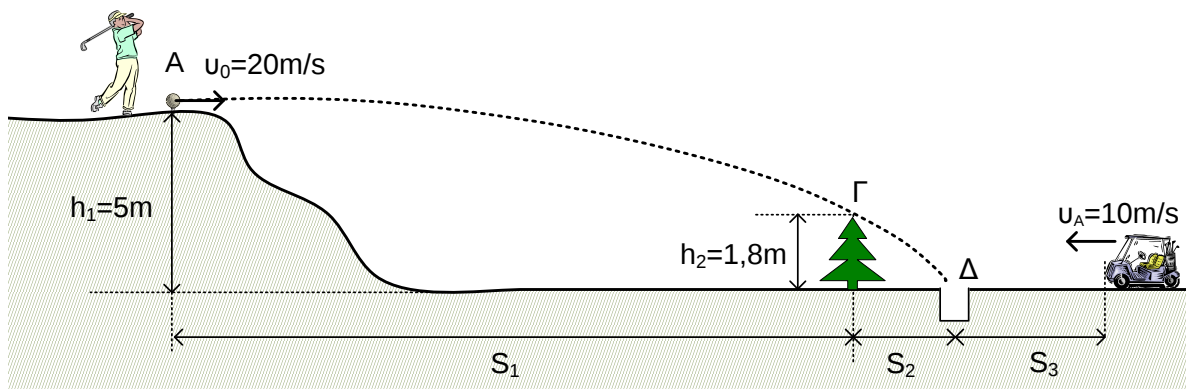
- α) Να διερευνηθεί προς ποια κατεύθυνση μπορεί να κινηθεί το σύστημα των τριών σωμάτων. (μ.3)

- β) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση των σωμάτων. (μ.6)

- γ) Να βρεθούν οι τάσεις των νημάτων. (μ.3)

- δ) Για ποια τιμή της μάζας m_1 , το σύστημα θα κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα δεξιά;
(μ.3)

14. Ο παίκτης του golf κτυπά το μπαλάκι (στο σημείο A) από ύψος $h_1=5\text{m}$ από το οριζόντιο επίπεδο της τρύπας, με αρχική οριζόντια ταχύτητα $u_0=20\text{m/s}$ έτσι ώστε μόλις να περνά ένα δέντρο ύψους $h_2=1,8\text{m}$ (στο σημείο Γ). Η αντίσταση του αέρα για το μπαλάκι θεωρείται αμελητέα. Η οριζόντια απόσταση του σημείου A από το σημείο Γ είναι S_1 .



- α) Να υπολογίσετε το χρόνο κίνησης που κάνει το μπαλάκι από το σημείο A στο σημείο Γ.
(μ. 3)

- β) Να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση S_1 . (μ. 2)

- γ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα (μέτρο, κατεύθυνση) που έχει το μπαλάκι τη στιγμή που περνά από το δέντρο στο σημείο Γ. (μ. 4)

δ) Πόση πρέπει να είναι η οριζόντια απόσταση S_2 από το δέντρο μέχρι το σημείο Δ ώστε το μπαλάκι να κτυπήσει μέσα στην τρύπα; (μ. 3)

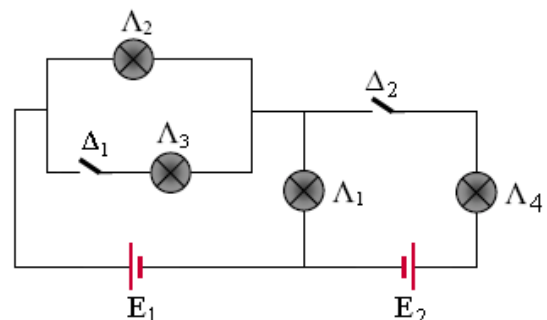
ε) Όταν το μπαλάκι περνά από το σημείο Γ, το αυτοκινητάκι του golf που κινείται με σταθερή ταχύτητα $u_A=10\text{m/s}$ απέχει απόσταση $S_3=8\text{m}$ από το σημείο Δ, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε τη νέα απόσταση που θα απέχει το αυτοκινητάκι από το σημείο Δ τη στιγμή που το μπαλάκι κτυπά στη τρύπα (σημείο Δ). (μ. 3)

15. Οι λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 και Λ_3 στο διπλανό σχήμα είναι **όμοιοι** και δεχόμαστε ότι συμπεριφέρονται ως ωμικοί αντιστάτες. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

A) Με ανοικτό το διακόπτη Δ_2 :

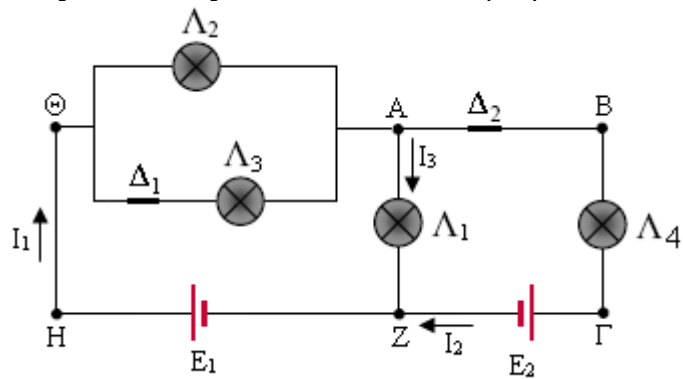
Να συγκρίνεται τη φωτοβολία του Λ_1 με τη φωτοβολία του Λ_2 , όταν:

α) ο διακόπτης Δ_1 είναι ανοικτός, (μ.2,5)



β) ο διακόπτης Δ_1 είναι κλειστός. (μ.2,5)

Β) Με κλειστούς τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 , το κύκλωμα γίνεται:



Δίνονται: $R_{\Lambda 1} = R_{\Lambda 2} = R_{\Lambda 3} = 8\Omega$, $R_{\Lambda 4} = 6\Omega$, $E_2 = 9V$, $I_1 = 2A$, $I_3 = 1,5A$.

Ζητούνται:

α) Η ένταση του ρεύματος I_2 . (μ.2)

β) Η τάση της πηγής E_1 . (μ.3)

γ) Η διαφορά δυναμικού $V_{\Theta\Gamma}$ μεταξύ των σημείων Θ και Γ του κυκλώματος. (μ.3)

δ) Η ισχύς που καταναλώνει η αντίσταση $R_{\Lambda 2}$ του κυκλώματος. (μ.2)

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	$V = E - Ir$
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	$\frac{hc}{\lambda} = b + E_K, f_{οφ} = \frac{b}{h}$
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	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 m$
8.4	Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 6 \times 10^{24} Kg$
8.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
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	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$