ΛΥΚΕΙΟ ΑΓΙΑΣ ΦΥΛΑΞΕΩΣ
ΛΕΜΕΣΟΣ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2009-2010

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2010

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (ΚΑΤ.)

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 31/05/2010 Διάρκεια: 2 Ώρες και 30 λεπτά

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ..... ΤΜΗΜΑ: .....

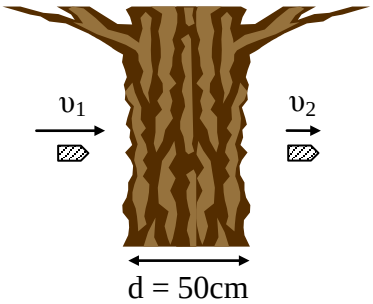
ΟΔΗΓΙΕΣ:
1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται συνολικά από 17 σελίδες.
Το τυπολόγιο δίνεται στις σελίδες 16-17.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.

ΒΑΘΜΟΣ: ..... ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΜΕΡΟΣ Α΄

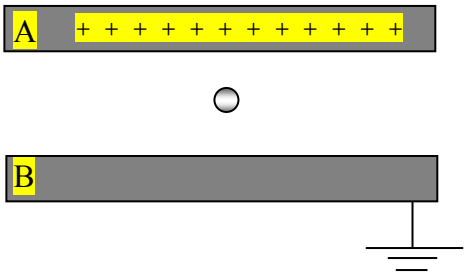
Το ΜΕΡΟΣ Α΄ αποτελείται από **έξι** (6) θέματα των **πέντε** (5) μονάδων το καθένα.
Να απαντήσετε **σε όλα τα θέματα** του ΜΕΡΟΥΣ Α΄.

1. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα κινητικής ενέργειας – έργου. (2 μον.)



(β) Βλήμα μάζας m = 20 g διαπερνά κορμό δέντρου πάχους d = 50 cm, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το βλήμα εισέρχεται στον κορμό με ταχύτητα υ_1 = 200 m/s και εξέρχεται από αυτόν με ταχύτητα υ_2 = 110 m/s. Η αντίσταση που συναντά το βλήμα κατά την κίνησή του θεωρείται σταθερή. Να υπολογίσετε την αντίσταση που προβάλλει ο κορμός στο βλήμα. (3 μον.)

2. Μεταξύ των δύο οριζοντίων πλακών του σχήματος δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης Ε.

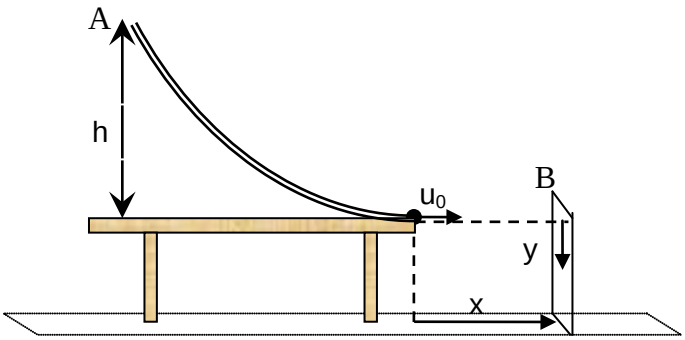


(α) (ι) Ποιο ηλεκτρικό πεδίο χαρακτηρίζεται ομογενές; (2 μον.)

(ιι) Να σχεδιάσετε μεταξύ των πλακών, τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές. (1 μον.)

(β) Μεταξύ των πλακών τοποθετείται μια φορτισμένη σταγόνα λαδιού, φορτίου q και μάζας m αντίστοιχα. Αν η σταγόνα αιωρείται, να βρείτε το είδος και το φορτίο της σταγόνας σε συνάρτηση με τα μεγέθη E, m, g. (2 μον.)

3. Μια ομάδα μαθητών για τη μελέτη της οριζόντιας βολής χρησιμοποίησε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



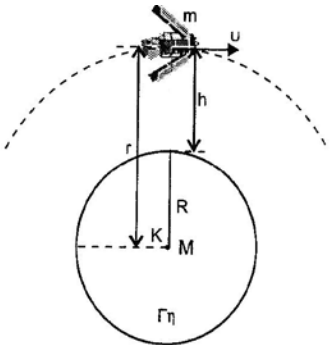
(α) Να περιγράψετε σε συντομία τη διαδικασία που ακολούθησαν οι μαθητές για την εκτέλεση του πιο πάνω πειράματος, αναφέροντας και τα φυσικά μεγέθη για τα οποία οι μαθητές έλαβαν μετρήσεις. (2 μον.)

(β) Να αναφέρετε τα είδη των κινήσεων στους άξονες χ και ψ στις οποίες μπορεί να αναλυθεί η οριζόντια βολή. (1 μον.)

(γ) Χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις κίνησης στους άξονες χ και ψ, να εξάγετε την εξίσωση της τροχιάς (2 μον.)

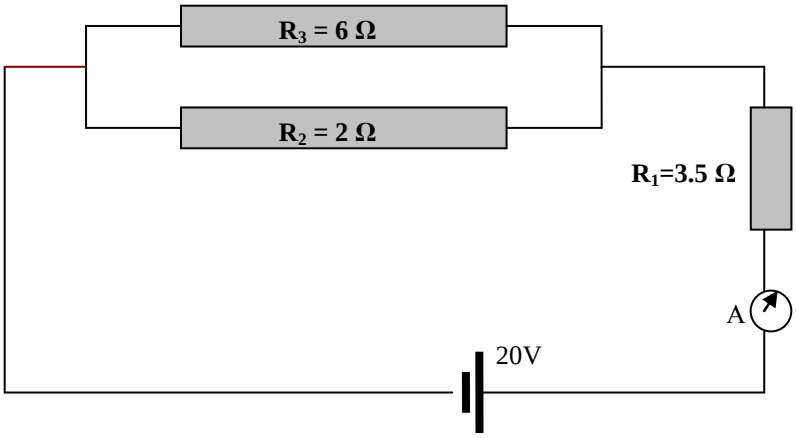
4. (α) Να γράψετε τις τρεις προϋποθέσεις, έτσι ώστε ένας δορυφόρος να είναι γεωστατικός. (1.5 μον.)

(β) Η περίοδος τεχνητού δορυφόρου που βρίσκεται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη σε ύψος h πάνω από την επιφάνειά της, είναι Τ.
Να υπολογίσετε το ύψος h σε σχέση με την επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης, g_0, την ακτίνα της Γης, R και την περίοδο Τ του δορυφόρου.
(3.5 μον.)



5. Δίδεται το πιο κάτω κύκλωμα.

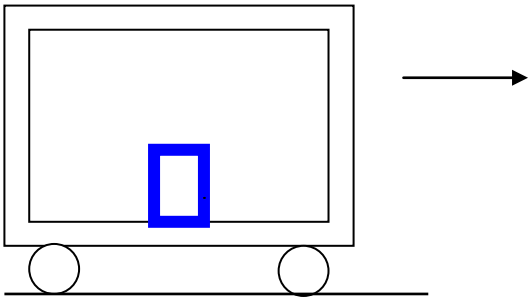
(α) Να υπολογίσετε την ένδειξη του αμπερομέτρου. (2 μον.)



(β) Αν η αντίσταση R_1 αντικατασταθεί με άλλη του ίδιου υλικού, ίδιας διατομής και διπλάσιου μήκους, να βρείτε τη νέα ένδειξη του αμπερομέτρου. (3 μον.)

6. Ένα κιβώτιο μάζας m βρίσκεται πάνω στην τραχειά (μη λεία) οριζόντια επιφάνεια, στο εσωτερικό ενός βαγονιού, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Το βαγόνι κινείται με επιτάχυνση $a = 5\ m/s^2$ προς τα δεξιά.

(α) Να σχεδιάσετε στο διπλανό σχήμα, τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο. (1.5 μον.)



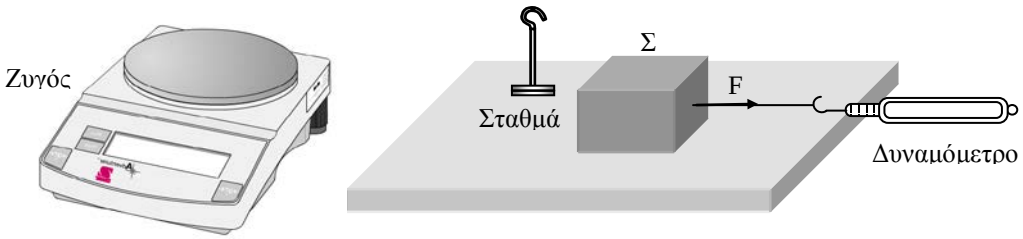
(β) Να υπολογίσετε την ελάχιστη τιμή του συντελεστή στατικής τριβής μεταξύ του σώματος και της επιφάνειας, έτσι ώστε το σώμα να παραμένει ακίνητο ως προς το βαγόνι. (2.5 μον.)

(γ) Ποια τιμή θα έχει η τριβή, όταν το βαγόνι κινείται με σταθερή ταχύτητα u = 10 m/s; (1 μον.)

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το ΜΕΡΟΣ Β΄ αποτελείται από **έξι** (6) θέματα των **δέκα** (10) μονάδων το καθένα.
Να απαντήσετε **μόνο σε τέσσερα (4) θέματα** του ΜΕΡΟΥΣ Β΄.

7. Ομάδα μαθητών για να υπολογίσει το συντελεστή τριβής ολίσθησης, μεταξύ δύο τριβόμενων επιφανειών, έκανε πείραμα χρησιμοποιώντας τα υλικά που φαίνονται στο σχήμα. Οι μαθητές πήραν μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.



m (kg)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
F (N)	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20

Ζητούνται:

(α) Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία οι μαθητές έχουν πάρει τις μετρήσεις τους. (2 μον.)

(β) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο ξύλινο σώμα. Να βρείτε τη σχέση μεταξύ της δύναμης F (που ασκείται από το δυναμόμετρο στο σώμα) και της μάζας m ώστε το σώμα να κινείται με σταθερή ταχύτητα. (2 μον.)

(γ) Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες και να υπολογίσετε από αυτήν το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του ξύλινου σώματος και του επιπέδου. (6 μον.)

8. (α) Να διατυπώστε το νόμο του Ohm. (1 μον.)

(β) Για τη μελέτη του νόμου του Ohm για δυο διαφορετικούς αγωγούς
(i) σύρμα κονσταντάνης και
(ii) σύρμα λαμπτήρα πυράκτωσης,
να σχεδιάσετε την κατάλληλη πειραματική διάταξη (κύκλωμα) και να ονομάσετε τα όργανα που χρησιμοποιούνται. (3 μον.)

(γ) Να γίνει περιγραφή του πειράματος εξηγώντας πως μεταβάλλουμε και πως μετρούμε τα κατάλληλα φυσικά μεγέθη που χρειάζονται γι' αυτή τη μελέτη. (2 μον.)

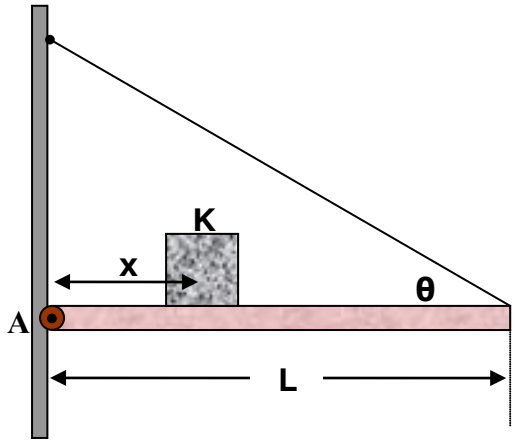
(δ) Αν από το πιο πάνω πείραμα λήφθηκαν οι πιο κάτω μετρήσεις :

ΣΥΡΜΑ ΛΑΜΠΤΗΡΑ ΠΥΡΑΚΤΩΣΗΣ						
I(A)	2.0	3.0	3.6	4.0	4.3	4.5
V(V)	1	2	3	4	5	6

ΚΟΝΣΤΑΝΤΑΝΗ						
I(A)	1	2	3	4	5	6
V(V)	2	4	6	8	10	12

Για κάθε αγωγό, να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που το διαρρέε, σε συνάρτηση με την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του **I** = f (**V**) και να γράψετε τα συμπεράσματά σας για τις αντιστάσεις τους.
(4 μον.)

9. Στο σχήμα το μήκος L της ομογενούς δοκού είναι 4 m και η μάζα της είναι 25 kg. Η γωνία θ που σχηματίζει το νήμα με την οριζόντια δοκό είναι 30º. Το κιβώτιο Κ έχει μάζα 10 Kg και τοποθετείται σε απόσταση x = 1 m από την άρθρωση Α.

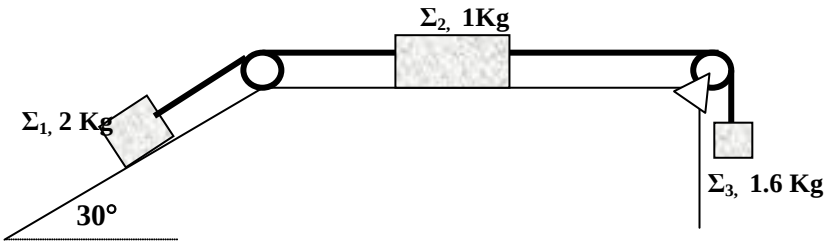


(α) Να σημειώσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη δοκό. (2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος. (3 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) που ασκεί η άρθρωση Α στη δοκό. (5 μον.)

10. Το σύστημα των τριών σωμάτων αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι μ = 0.1 για όλες τις επιφάνειες.



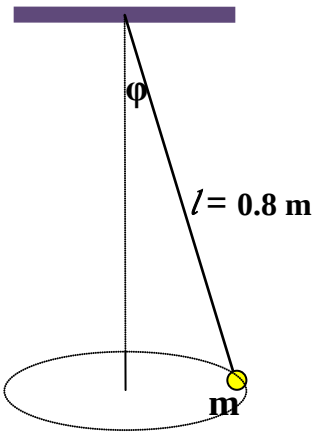
(α) Να προσδιορίσετε τη φορά κίνησης και να υπολογίσετε την επιτάχυνση α του συστήματος. (6 μον.)

(β) Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης ώστε το σύστημα να κινείται με σταθερή ταχύτητα. (2 μον.)

(γ) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε σχέση με το συντελεστή τριβής ολίσθησης, α = f(μ). (2 μον.)

11. Κωνικό εκκρεμές αποτελείται από νήμα μήκους 0.8 m στο άκρο του οποίου στερεώνεται σφαίρα μάζας 0.3 kg. Η σφαίρα περιστρέφεται σε οριζόντιο κύκλο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα 2π rad/s.

Να υπολογίσετε:



(α) Την περίοδο περιστροφής της σφαίρας. (2 μον.)

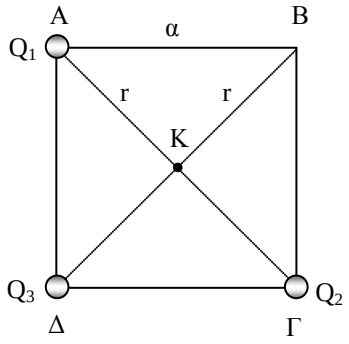
(β) Την τάση του νήματος. (4 μον.)

(γ) Τη γωνία που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφο. (2 μον.)

(δ) Τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα. (2 μον.)

12. Στις κορυφές Α, Γ και Δ ενός τετραγώνου πλευράς α = 1 m, βρίσκονται αντίστοιχα τα σημειακά φορτία Q_1 = +10 μC, Q_2 = -6 μC και Q_3 = +12 μC. Η διάταξη βρίσκεται στον αέρα.

Να υπολογίσετε:



(α) Το μέτρο της ολικής δύναμης που δέχεται το φορτίο Q_3 από τα άλλα δύο. (2 μον.)

(β) Την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (μέτρο, διεύθυνση και φορά) στο κέντρο Κ του τετραγώνου. (4 μον.)

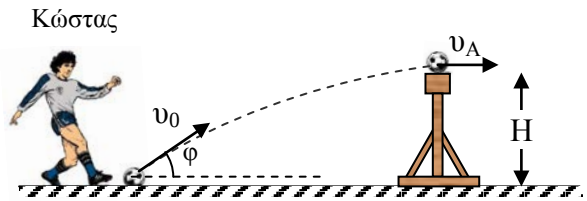
(γ) Το δυναμικό στη κορυφή Β του τετραγώνου. (2 μον.)

(δ) Το έργο κατά τη μετακίνηση ενός φορτίου q = +2 μC από το Β στο άπειρο και να προσδιορίσετε κατά πόσο το πεδίο παράγει ή καταναλώνει έργο κατά τη μετακίνηση αυτή. (2 μον.)

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Το ΜΕΡΟΣ Γ΄ αποτελείται από **τρία** (3) θέματα των **δεκαπέντε** (15) μονάδων το καθένα. Να απαντήσετε **μόνο σε δύο (2) θέματα** του ΜΕΡΟΥΣ Γ΄.

13. Ο Κώστας, σε μια επίδειξη δεξιοτεχνίας, κλώτσησε την μπάλα δίνοντάς της αρχική ταχύτητα μέτρου $\upsilon_0 = 8\,\mathrm{ms}^{-1}$ και κατάφερε να την περάσει ξυστά πάνω από το εμπόδιο, ενώ αυτή εκινείτο με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $\upsilon_A = 4{,}8\,\mathrm{ms}^{-1}$,



όπως φαίνεται στο σχήμα. Για τη λύση της άσκησης να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και την μπάλα αμελητέων διαστάσεων. Το σχήμα δεν έχει σχεδιαστεί υπό κλίμακα.

Ζητούνται:

(α) Να αποδείξετε ότι η γωνία βολής της μπάλας είναι φ = 53°. (2 μον.)

(β) Οι εξισώσεις κίνησης της μπάλας και στους δύο άξονες με σημείο αναφοράς το σημείο βολής της. (3 μον.)

(γ) Με τη βοήθεια των εξισώσεων της κίνησης να υπολογίσετε:

i) Το βεληνεκές της μπάλας.(μέγιστη οριζόντια μετατόπιση της μπάλας) (3 μον.)

ii) Την απόσταση του εμποδίου από το σημείο βολής. (2 μον.)

iii) Το ύψος Η του εμποδίου. (2 μον.)

iv) Την ταχύτητα της μπάλας τη χρονική στιγμή t = 1 s (μέτρο, διεύθυνση και φορά) και να τη σχεδιάσετε στο σχήμα. (3 μον.)

14. (α) Τι ονομάζουμε ηλεκτρεγερτική δύναμη και τι πολική τάση μιας ηλεκτρικής πηγής; (2 μον.)

(β) Έχετε στη διάθεσή σας ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης Ε και εσωτερικής αντίστασης r, μεταβλητή αντίσταση (ροοστάτη), βολτόμετρο και αμπερόμετρο.

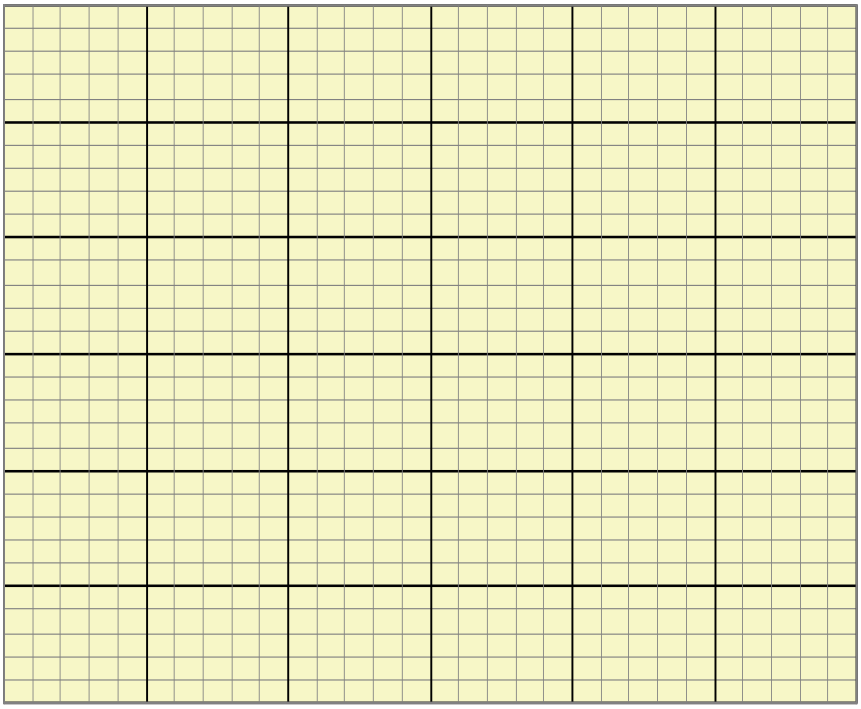
(i) Να σχεδιάσετε κύκλωμα με τα όργανα που έχετε στη διάθεσή σας, έτσι ώστε να μπορείτε να μετρήσετε την ένταση του ρεύματος Ι και τη πολική τάση V_{π}. (3 μον.)

(ii) Να περιγράψετε σε συντομία τη διαδικασία με την οποία έχουν ληφθεί οι μετρήσεις (2 μον.)

(iii) Με το πιο πάνω κύκλωμα, ερώτημα β(i), έγινε πείραμα με το οποίο λήφθηκαν οι μετρήσεις οι οποίες φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

I (A)	0.4	0.7	1.0	1.4	2.0	2.5
V_{π} (V)	4.0	3.5	3.0	2.5	1.5	0.8

Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $V_{\pi} = f(I)$. (3 μον.)



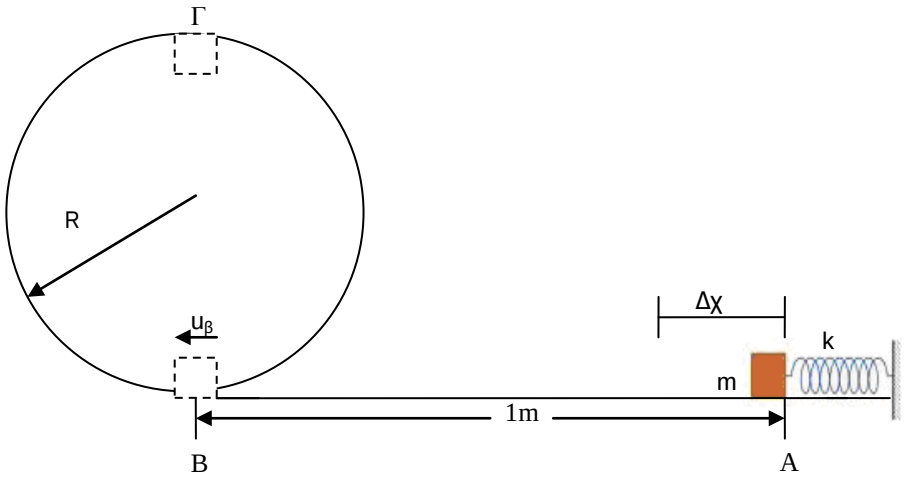
(iv) Από τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε την Η.Ε.Δ και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. (3 μον.)

(γ) Ηλεκτρική πηγή με E = 6 V και εσωτερική αντίσταση r = 1 Ω, συνδέεται σε σειρά με δύο αντιστάσεις, R_1 = 6 Ω και R_2. Αν η διαφορά δυναμικού στα άκρα της R_1 είναι V_1 = 3 V, να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_2, (2 μον.)

15. Α. (α) Πότε ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση; (1 μον.)

(β) Εμφανίζεται επιτάχυνση στην πιο πάνω κίνηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2 μον.)

Β. Ένα σώμα μάζας 10 Kg ωθείται προς τα δεξιά και συσπειρώνει ελατήριο αμελητέας μάζας κατά Δχ. Η σταθερά του ελατηρίου είναι 8120 N/m. Όταν αφεθεί ελεύθερο, το σώμα κινείται κατά μήκος μιας τραχείας (μη λείας) οριζόντιας επιφάνειας μήκους 1 m, έως το σημείο Β, που είναι το χαμηλότερο σημείο μιας κατακόρυφης λείας κυκλικής τροχιάς ακτίνας R = 2 m. Η ταχύτητα του σώματος στο σημείο Β είναι u_B = 20 m/s και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ της οριζόντιας επιφάνειας και του σώματος, είναι $\mu_{ολ}$ = 0.3.



Να υπολογίσετε:

(α) Τη δύναμη της τριβής που ασκείται στο σώμα. (2 μον.)

(β) Την αρχική συσπείρωση Δχ του ελατηρίου. (5 μον.)

(γ) Τη δύναμη που δέχεται το σώμα από την κυκλική τροχιά, όταν βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο Γ της τροχιάς. (5 μον.)

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	$x = x_0 + \upsilon_0 t + \frac{1}{2}at^2$, $\upsilon = \upsilon_0 + at$
1.5	Κινητική ενέργεια	$E_k = \frac{1}{2}m\upsilon^2$
1.6	Έργο δύναμης και θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας	$W = Fx\sigma\upsilon\nu\theta$ $W = \Delta E_K$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2}m\upsilon^2 + mgh = \sigma\tau\alpha\theta\varepsilon\rho\acute{o}$
1.8	Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{\sigma\tau} \le \mu_{\sigma\tau}\mathrm{N}$, $T_{o\lambda} = \mu_{o\lambda}\mathrm{N}$
2	**Μηχανική Υλικού Σημείου σε δύο διαστάσεις**	
2.1	Κυκλική κίνηση	$\upsilon = \omega r$, $f = \frac{1}{T}$, $a_k = \upsilon\omega$
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 Μ και ακτίνας R.	$g = G\frac{M}{r^2}, r \ge R$, $g = \frac{F}{m}$
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	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta \ell}$
5.5	Δυναμικό σημειακού ηλεκτρικού φορτίου	$V = K\frac{Q}{r}$
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	$R_{o\lambda} = R_1 + R_2 + R_3 + ...$

6.5	Σύνδεση αντιστάσεων παράλληλα	$\frac{1}{R_{o\lambda}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + ...$
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	$\upsilon = \lambda f$
7.2	Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein	$\frac{hc}{\lambda} = b + E_K$, $f_{o\rho} = \frac{b}{h}$
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	$G = 6{,}67x10^{-11} N.m^2 Kg^{-2}$
8.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{\Gamma\eta\varsigma} = 6{,}37x10^6 m$
8.4	Μάζα της Γης	$M_{\Gamma\eta\varsigma} = 6x10^{24} Kg$
8.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9x10^9 N.m^2.C^{-2}$
8.6	Ορισμός eV	$1eV = 1{,}6x10^{-19} J$
8.7	Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3x10^8 m/s$
8.8	Ατομική μονάδα μάζας	$1u = 1{,}66x10^{-27} Kg = 931 MeV$
8.8	Σταθερά του Planck	$h = 6{,}626x10^{-34} J.s$
8.9	Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1{,}6x10^{-19} C$
8.10	Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1{,}6x10^{-19} C$
8.11	Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9{,}11x10^{-31} Kg$
8.12	Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1{,}673x10^{-27} Kg$
8.13	Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1{,}675x10^{-27} Kg$

Οι Εισηγητές

Βαρνάβας Σέργιος

Πολυκάρπου Πολύκαρπος

Φεραίος Ρηγίνος

Ο Συντονιστής

Παναγή Ανδρέας

Ο Διευθυντής

Παντελής Ιωάννου