

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Β' ΤΑΞΗΣ

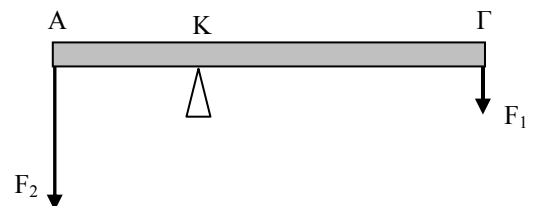
Ημερομηνία: 30/05/07

Διάρκεια: 7.45 - 10.15

- Οδηγίες:**
1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 6 σελίδες. Το τυπολόγιο δίνεται στις σελίδες 5 και 6.
 2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
 3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
 4. Όπου χρειάζεται, τα σχήματα να μεταφέρονται στο φύλλο απαντήσεών σας.

ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από έξι (6) θέματα των πέντε (5) μονάδων το καθένα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

1. (α) Ένα αεροπλάνο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Πόση είναι η ολική (συνισταμένη) δύναμη που ασκείται στο αεροπλάνο; (2 μον.)
(β) Να διατυπώσετε το νόμο πάνω στον οποίο στηρίζετε την προηγούμενη απάντησή σας. (3 μον.)
2. (α) Ένα σώμα βάλλεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα μέτρου u_0 , από κάποιο ύψος. Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης στην οριζόντια και κατακόρυφη διεύθυνση. (2 μον.)
(β) Δύο σώματα Α και Β, με μάζες 3 kg και 5 kg αντίστοιχα, βάλλονται οριζόντια, ταυτόχρονα, με την ίδια σε μέτρο ταχύτητα και από το ίδιο ύψος. Να εξηγήσετε κατά πόσο τα δύο σώματα φτάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα ή όχι. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. (3 μον.)
3. (α) Ποια κίνηση ονομάζεται ομαλή κυκλική; (2 μον.)
(β) Να εξηγήσετε κατά πόσο ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει επιτάχυνση ή όχι. (3 μον.)
4. (α) Να ορίσετε την ένταση ηλεκτρικού πεδίου. (2 μον.)
(β) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο της απόστασης δύο φορτίων, $+2 \mu\text{C}$ και $-4 \mu\text{C}$, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση 1,2 m. (3 μον.)
5. (α) Πού οφείλεται (τι εκφράζει) η ηλεκτρική αντίσταση ενός αγωγού; (2 μον.)
(β) Τρεις αντιστάσεις, 2Ω , 3Ω και 4Ω συνδέονται σε σειρά. Στα άκρα της συνδεσμολογίας συνδέουμε ηλεκτρική πηγή με διαφορά δυναμικού 18 V αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Να υπολογίσετε:
(i) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα. (2 μον.)
(ii) Τη διαφορά δυναμικού στα άκρα της αντίστασης των 3Ω . (1 μον.)
6. (α) Να ορίσετε την ροπή δύναμης ως προς σημείο. (1 μον.)
(β) Μια αβαρής ράβδος μήκους $ΑΓ = 0,8 \text{ m}$, βρίσκεται σε ισορροπία, όπως δείχνει το σχήμα. Το μέτρο της δύναμης F_1 είναι 50 N και της F_2 είναι 150 N. Να υπολογίσετε την απόσταση ΑΚ. (4 μον.)



ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από **έξι** (6) θέματα των **δέκα** (10) μονάδων το καθένα. Να απαντήσετε **μόνο σε τέσσερα (4) θέματα**.

7. (α) Να διατυπώσετε των νόμο του Ohm και να γράψετε την σχετική εξίσωση. (2 μον.)

(β) Έχετε στη διάθεση σας τα εξής όργανα και υλικά: ηλεκτρική πηγή, λαμπτήρα, μεταβλητή αντίσταση (ροοστάτη), βολτόμετρο, αμπερόμετρο και καλώδια.

(i) Να σχεδιάσετε ένα κύκλωμα με τα πιο πάνω όργανα και υλικά, έτσι ώστε να μετρήσετε τη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος I και της τάσης V στα άκρα του λαμπτήρα. (3 μον.)

(ii) Ο πίνακας δείχνει τις πειραματικές τιμές της τάσης V και της έντασης του ρεύματος I στο πείραμα.

I (A)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$V(V)$	0,4	0,8	1,3	1,9	3,0

Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $V = f(I)$ και να εξηγήσετε κατά πόσο ο λαμπτήρας ακολουθεί το νόμο του Ohm. (5 μον.)

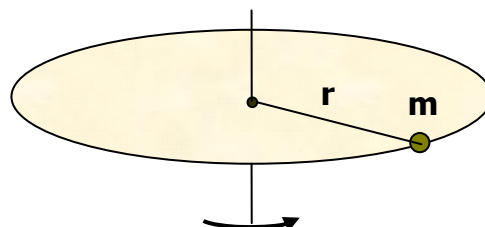
8. (α) Ένα σώμα μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας r , όπως στο σχήμα.

Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της

γραμμικής ταχύτητας $\vec{v}_k$, της γωνιακής

ταχύτητας $\vec{\omega}_k$, και της κεντρομόλου

επιτάχυνσης $\vec{a}_k$. (3 μον.)



(β) Δύο αθλητές Α και Β κινούνται στον ίδιο κυκλικό στίβο ακτίνας 60 m. Το μέτρο της ταχύτητας του Α είναι 5 m/s και του Β είναι 7 m/s. Τη χρονική στιγμή μηδέν, $t = 0$, οι δύο αθλητές βρίσκονται στην ίδια θέση και κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις.

Να υπολογίσετε (i) τη χρονική στιγμή και (ii) την απόσταση που θα διανύσει ο κάθε αθλητής, όταν θα βρεθούν ξανά στην ίδια θέση για πρώτη φορά. (7 μον.)

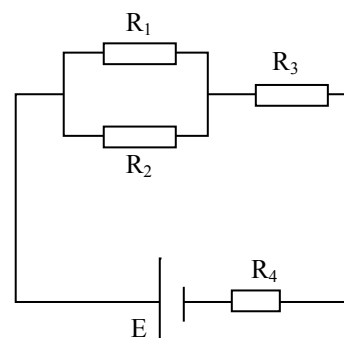
9. (α) Τι ονομάζουμε ηλεκτρεγερτική δύναμη E μιας ηλεκτρικής πηγής; (2 μον.)

(β) Στο κύκλωμα δίνονται: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $R_4 = 1 \Omega$ και $E = 24 V$. Να υπολογίσετε:

(i) Την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος. (2 μον.)

(ii) Την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση. (4 μον.)

(iii) Την ενέργεια που καταναλώνεται στην R_2 υπό μορφή θερμότητας σε χρόνο 5 λεπτά. (2 μον.)



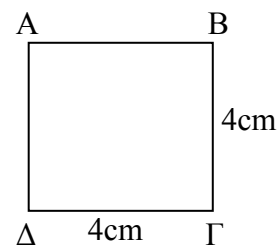
10. (α) Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb.

(3 μον.)

(β) Τρία σημειακά φορτία $q_1 = +2 \mu\text{C}$, $q_2 = -4 \mu\text{C}$ και $q_3 = -2 \mu\text{C}$ βρίσκονται στις κορυφές Α, Β, Γ αντίστοιχα ενός τετραγώνου πλευράς 4 cm, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:

(i) Την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στην κορυφή Δ. (5 μον.)

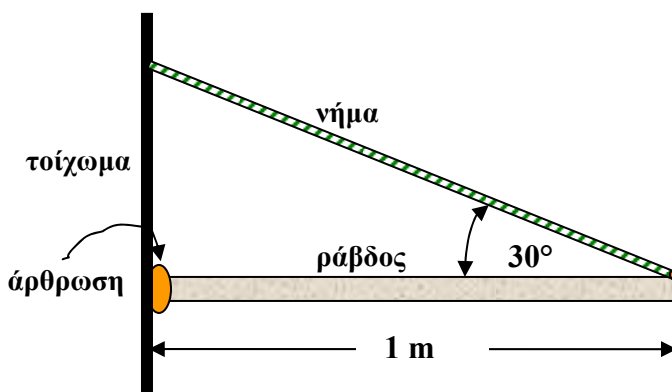
(ii) Τη δύναμη που θα ασκηθεί σε φορτίο $q_4 = +0,2 \mu\text{C}$ όταν βρεθεί στο σημείο Δ. (2 μον.)



11. Μια ομογενής ράβδος βάρους 50 N και μήκους 1 m ισορροπεί οριζόντια με την βοήθεια ενός νήματος και μιας άρθρωσης όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:

(α) Την τάση του νήματος στη ράβδο. (4 μον.)

(β) Την δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο. (6 μον.)



12. (α) Να διατυπώσετε το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής (2^{ος} νόμος του Νεύτωνα).

(2 μον.)

(β) Ένα σώμα είναι αναρτημένο σε κατακόρυφο δυναμόμετρο το οποίο στηρίζεται στην οροφή ενός ανελκυστήρα. Όταν ο ανελκυστήρας είναι ακίνητος το δυναμόμετρο έχει ένδειξη 10 N. Να υπολογίσετε την ένδειξη του δυναμομέτρου όταν ο ανελκυστήρας κινείται

(i) με σταθερή ταχύτητα 20 m/s προς τα κάτω, (2 μον.)

(ii) με επιτάχυνση 5 m/s² προς τα κάτω, (2 μον.)

(iii) με επιτάχυνση 5 m/s² προς τα πάνω. (2 μον.)

(iv) προς τα κάτω, με επιτάχυνση ίση με την επιτάχυνση της βαρύτητας. (2 μον.)

(2 μον.)

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από **τρία** (3) θέματα των **δεκαπέντε** (15) μονάδων το καθένα. Να απαντήσετε **μόνο σε δύο** (2) θέματα.

13. Ένα σώμα βάλλεται, τη χρονική στιγμή $t = 0$, από την κορυφή Α μιας πολυκατοικίας ύψους H με αρχική ταχύτητα μέτρου 20 m/s και γωνία βολής ως προς τη οριζόντια κατεύθυνση 30°, όπως δείχνει το σχήμα. Το σώμα περνά από το μέγιστο σημείο της τροχιάς, Γ, από το σημείο Δ που βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το Α και φτάνει στο έδαφος στο σημείο Ε, τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$. Να υπολογίσετε:

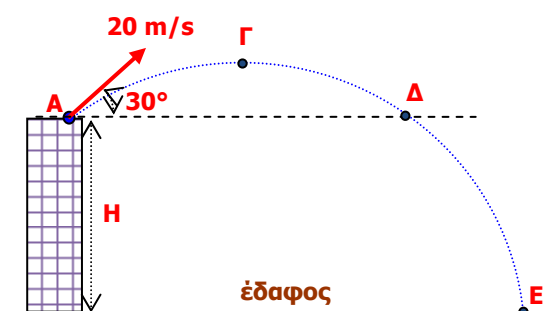
(α) Το μέγιστο ύψος από το σημείο Α που φτάνει το σώμα. (3

μον.)

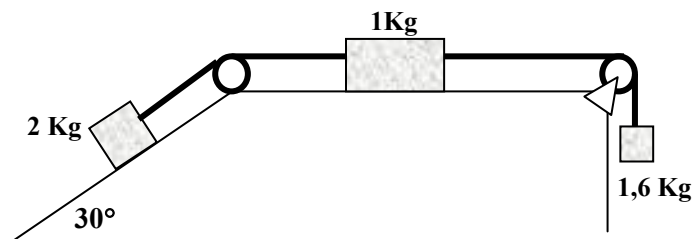
(β) Τη χρονική στιγμή που περνά από το σημείο Δ, και την απόσταση ΑΔ. (4 μον.)

(γ) Το ύψος της πολυκατοικίας. (5 μον.)

(δ) Τη μέγιστη οριζόντια απόσταση που φτάνει το σώμα. (3 μον.)



14. Το σύστημα των τριών σωμάτων αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = 0,1$ για όλες τις επιφάνειες. (α) Να προσδιορίσετε τη φορά κίνησης και να υπολογίσετε την επιτάχυνση a του συστήματος.



(8 μον.)

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

(3 μον.)

(γ) Να γίνει η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε σχέση με το συντελεστή τριβής ολίσθησης, $a = f(\mu)$.

(4 μον.)

15. (α) Το σχήμα δείχνει κωνικό εκκρεμές να εκτελεί οριζόντια ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας r . Το νήμα μήκους L σχηματίζει γωνία θ με την κατακόρυφο και η μάζα του μικρού σφαιριδίου είναι m .

Να αποδείξετε τη σχέση που δίνει την περίοδο περιστροφής, T , του εκκρεμούς σε σχέση με την γωνία θ , το μήκος του εκκρεμούς, L , και την επιτάχυνση της βαρύτητας, g .

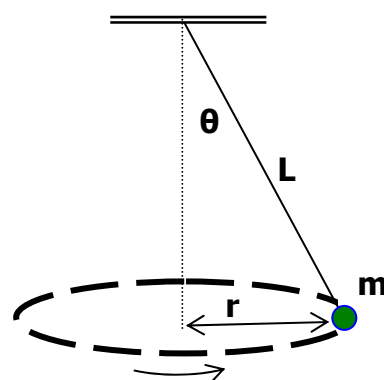
(6 μον.)

(β) Η γωνιακή ταχύτητα του εκκρεμούς είναι $2\pi \text{ rad/s}$, το μήκος είναι $L = 0,8 \text{ m}$ και η μάζα του σφαιριδίου είναι $m = 0,3 \text{ Kg}$. Να υπολογίσετε:

i) Την περίοδο περιστροφής. (3 μον.)

(ii) Τη γωνία θ . (3 μον.)

(iii) Την τάση του νήματος. (3 μον.)



Οι Διδάσκοντες

Ο Διευθυντής

Παναγή Αντρέας (Συντονιστής, Β.Δ.)

Παφίτης Ιωάννης

Τσιάμπος Χρήστος

Μαρκίδου Άννα

Πολυδώρου Σάββας

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	$\frac{1}{2} m v^2 + mgh = \text{σταθερό}$
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	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta \ell}$
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	$\frac{hc}{\lambda} = b + E_K, f_{op} = \frac{b}{h}$
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	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931 MeV$
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	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$