

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΙΟΥΝΙΟΥ

Τάξη : Β' Ενιαίου Λυκείου

Μάθημα : Φυσική Κατεύθυνσης

Ημερομηνία : 04/6/2010

Χρόνος : 2,5 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ

Αριθμητικώς:...../100...../20

Ολογράφως:.....

Υπογραφή :.....

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας :

Τμήμα : Αριθμός :

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **17 σελίδες** και χωρίζεται σε τρία μέρη Α, Β και Γ στα οποία αντιστοιχούν συνολικά 100 μονάδες.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο στα σχήματα και στις γραφικές παραστάσεις.
- Σταθερές και χρήσιμοι τύποι υπάρχουν στο **τυπολόγιο** που επισυνάπτεται στην τελευταία σελίδα.

Μέρος Α: (30 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **5 μονάδες**.

1. (α) Να διατυπώσετε το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής (Δεύτερο νόμο του Νεύτωνα). (μον. 3)

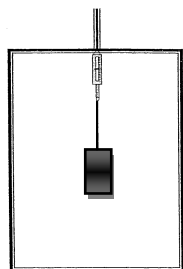
.....

.....

.....

.....

(β) Στην οροφή ανελκυστήρα κρέμεται, με τη βοήθεια δυναμόμετρου, ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$. Να βρείτε την ένδειξη του δυναμόμετρου αν ο ανελκυστήρας ανεβαίνει με επιτάχυνση $a=g/2$. (μον. 2)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. (α) Να δώσετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

(β) Ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από δύο σημειακά φορτία Q_1 και Q_2 απεικονίζεται γραφικά με τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές όπως φαίνεται στο σχήμα.

i. Να καθορίσετε το είδος των φορτίων Q_1 , Q_2 και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον.1,5)

.....

.....

.....

.....

ii. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

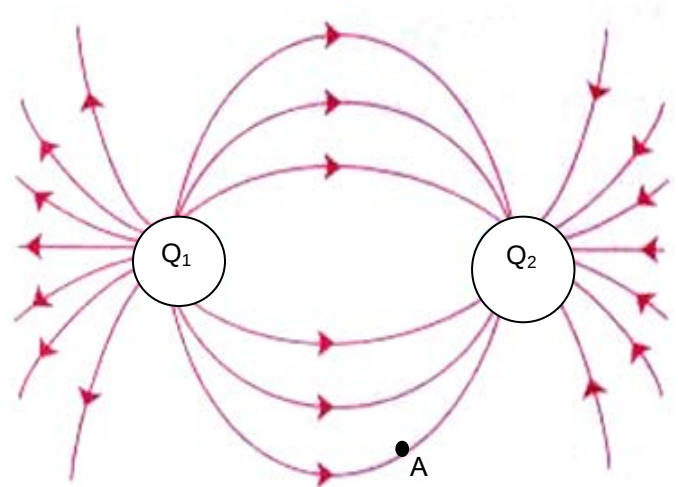
(μον.1,5)

.....

.....

.....

.....



3. (α) Να εξηγήσετε κατά πόσο ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει επιτάχυνση ή όχι.

(μον. 2)

.....

.....

.....

(β) Τροχός ποδηλάτου ακτίνας $R=30\text{cm}$ εκτελεί 180 στροφές το λεπτό.

Να υπολογίσετε:

i. Τη συχνότητα και την περίοδο περιστροφής του τροχού.

(μον. 2)



.....

.....

.....

.....

ii. Τη γραμμική ταχύτητα των σημείων της περιφέρειας του τροχού.

(μον. 1)

.....

.....

.....

4. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου – κινητικής ενέργειας.

(μον.3)

.....

.....

.....

.....

(β) Σ' ένα έλκηθρο μάζας m δίνεται ώθηση πάνω σε μία παγωμένη λίμνη ώστε να αποκτήσει αρχική ταχύτητα $u_0=2\text{m/s}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του ελκήθρου και του πάγου είναι $\mu=0,15$. Να υπολογίσετε την απόσταση που διέτρεξε το έλκηθρο μέχρι να σταματήσει.

(μον.2)



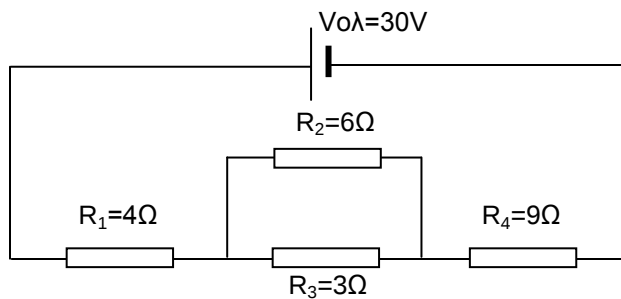
.....

.....

.....

.....

5. Δίνεται το κύκλωμα του πιο κάτω σχήματος:



Να υπολογίσετε:

(α) την ολική αντίσταση του κυκλώματος

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(β) την ολική ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

6. (α) Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ηλεκτρική αντίσταση ενός κυλινδρικού ωμικού αγωγού; Να γράψετε τη σχέση που δίνει την αντίσταση από τους πιο πάνω παράγοντες. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

(β) Στο κύκλωμα του πιο κάτω σχήματος ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά αν ο δρομέας βρίσκεται στο Δ. Να εξηγήσετε ποιοτικά πώς θα μεταβληθεί η φωτοβολία του λαμπτήρα, αν ο δρομέας μετακινηθεί στο Γ. (μον. 2)

.....

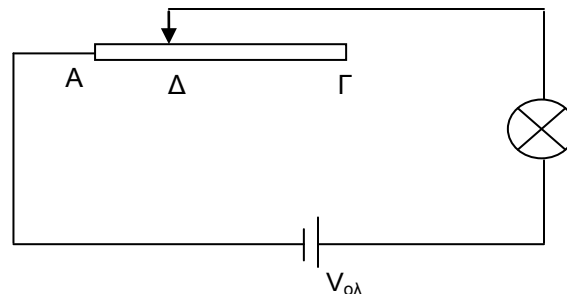
.....

.....

.....

.....

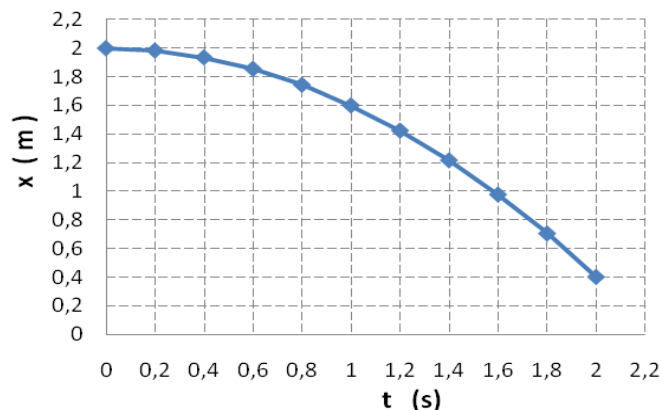
.....



Μέρος Β: (40 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

1. Η διπλανή γραφική παράσταση της θέσης σε σχέση με το χρόνο, $x=f(t)$ είναι αποτέλεσμα πειραματικής μελέτης της κίνησης αμαξιού, που ξεκινά από την ηρεμία, με χρήση διασύνδεσης, Η.Υ., αισθητήρα κίνησης και λείου κεκλιμένου επιπέδου (διαδρόμου).



(α) Τι εκφράζει η κλίση σε κάποιο σημείο της γραφικής παράστασης; (μον. 1)

.....

.....

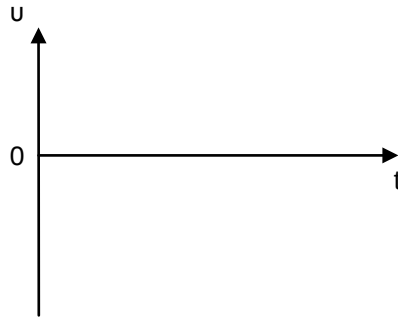
(β) Να γράψετε το είδος της κίνησης του αμαξιού. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

.....

.....

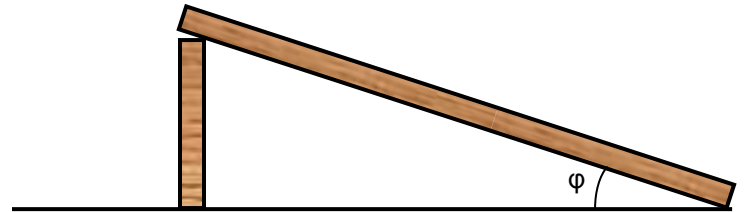
.....

(γ) Να σχεδιάσετε στους πιο κάτω άξονες τη μορφή της γραφικής παράστασης της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο, $u=f(t)$. (μον. 2)



(δ) Να τοποθετήσετε στο κεκλιμένο επίπεδο του διπλανού σχήματος τον αισθητήρα κίνησης και το αμαξάκι και με βέλος να δείξετε την κατεύθυνση της κίνησης. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)



(ε) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης που λήφθηκε κατά τη διάρκεια της πειραματικής μελέτης:

i. Να βρείτε τη θέση του αμαξιού ως προς τον αισθητήρα τη χρονική στιγμή $t=1s$.

(μον. 1)

ii. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του αμαξιού τη χρονική στιγμή $t=1s$.

(μον. 1)

iii. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση το αμαξιού .

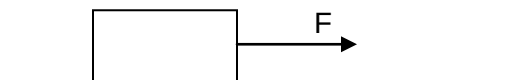
(μον. 1)

2. (α) Να δώσετε τον ορισμό της τριβής ολίσθησης και να αναφέρετε από ποιους παράγοντες εξαρτάται.

(μον. 3)

(β) Να περιγράψετε πως μπορούμε να διερευνήσουμε πειραματικά την εξάρτηση της τριβής ολίσθησης από έναν από τους πιο πάνω παράγοντες. (μον. 3)

(γ) Οριζόντια δύναμη $F=2\text{N}$ ασκείται σε σώμα μάζας 2Kg που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο και το σώμα παραμένει ακίνητο.

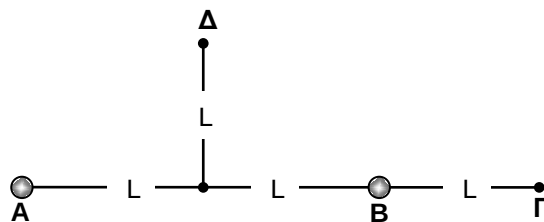


i. Να εξηγήσετε γιατί το σώμα παραμένει ακίνητο. (μον. 2)

ii. Αν η δύναμη F γίνει ίση με 4N το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος αν η δύναμη F γίνει ίση με 6N ; (μον. 2)

3. (α) Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb. (μον. 2)

(β) Δύο σημειακά φορτία $Q_A=2 \times 10^{-6} \text{C}$ και $Q_B=-2 \times 10^{-6} \text{C}$ βρίσκονται ακλόνητα στις θέσεις Α και Β αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η απόσταση μεταξύ των φορτίων είναι $L=0,1 \text{m}$.



i. Να υπολογίσετε την ένταση στο σημείο Δ (μέτρο, διεύθυνση, φορά). (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Να υπολογίσετε τη δύναμη (μέτρο, διεύθυνση, φορά) που θα ασκηθεί σε ένα ηλεκτρόνιο φορτίου $q_{\text{ηλεκτ}} = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ αν τοποθετηθεί στο Δ. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

iii. Να υπολογίσετε το έργο κατά τη μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου $q_{\text{ηλεκτ}} = -1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ από το Γ στο άπειρο, αν το δυναμικό στο σημείο Γ είναι $V_{\Gamma} = -120 \text{KV}$ (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

4. (α) Ποια κίνηση ονομάζεται ομαλή κυκλική κίνηση και ποια είναι η αναγκαία συνθήκη για να πραγματοποιείται η κίνηση αυτή; (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(β) Σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Το σώμα είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους $l=1\text{m}$ και σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ με την κατακόρυφο.

i. Να βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα του σώματος. (μον. 3)

.....

.....

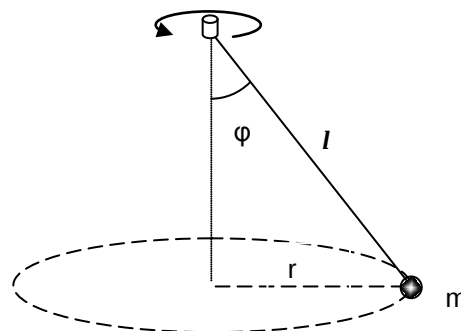
.....

.....

.....

.....

.....



ii. Να βρείτε την περίοδο της κυκλικής κίνησης. (μον. 1)

.....

.....

.....

.....

.....

iii. Να υπολογίσετε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας. (μον. 2)

.....

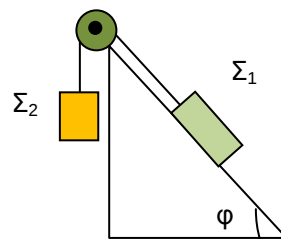
.....

.....

.....

.....

5. Οι μάζες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 είναι $m_1 = m_2 = 6\text{kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος Σ_1 και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = 0,2$. Το σύστημα αφήνεται να κινηθεί ελεύθερα. Δίνεται : $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$.



(α) Να διερευνήσετε την πιθανή φορά κίνησης του συστήματος. (μον. 2)

.....

.....

.....

(β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος. (μον. 2)

.....

.....

.....

(ε) Να υπολογίσετε τη μέγιστη επιτάχυνση που μπορεί να αποκτήσει το σύστημα. (μον. 2)

.....

.....

.....

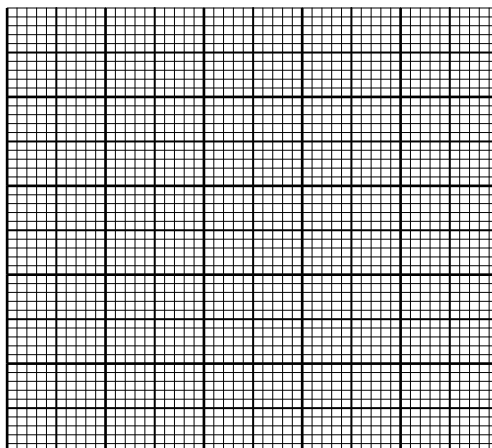
(στ) Για ποιες τιμές του συντελεστή τριβής ολίσθησης το σύστημα είναι ακίνητο. (μον. 2)

.....

.....

.....

(ζ) Να γίνει η γραφική παράσταση $a=f(\mu_{ολ})$ σε βαθμολογημένους άξονες για $0 \leq \mu_{ολ} \leq 1$. (μον. 2)



6. Ένας μαθητής μελέτησε πειραματικά τη σχέση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος σε σχέση με τη διαφορά δυναμικού στα άκρα δύο διαφορετικών αγωγών Α και Β. Μετακινώντας τον δρομέα του μεταβλητού αντιστάτη μετρούσε την ένταση που διέρρεε τον κάθε αγωγό και την τάση στα άκρα του. Κατέγραψε τις μετρήσεις στους πίνακες που ακολουθούν.

Αγωγός Α

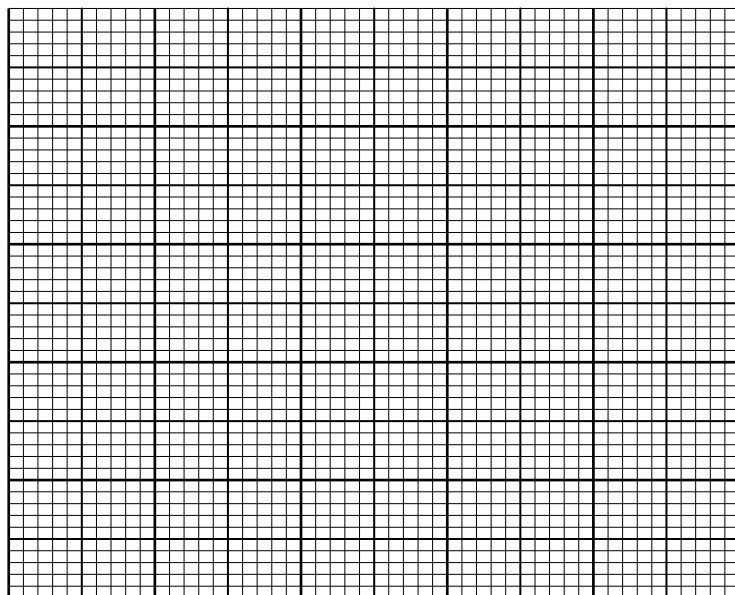
I (A)	V (V)
0,1	0,6
0,2	1,2
0,3	1,8
0,4	2,4
0,5	3,0

Αγωγός Β

I (A)	V (V)
0,1	0,1
0,2	0,4
0,3	0,9
0,4	1,6
0,5	3,0

(α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που συναρμολόγησε ο μαθητής στο πείραμα του αν χρησιμοποίησε καλώδια, πηγή, αγωγούς Α και Β, αμπερόμετρο, βολτόμετρο και μεταβλητή αντίσταση. (μον. 2)

(β) Να σχεδιάσετε τις χαρακτηριστικές καμπύλες $I=f(V)$ για τους δύο αγωγούς σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες. (μον. 4)



(γ) Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο αγωγούς είναι ωμικός και να υπολογίσετε την αντίσταση του. (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

Μέρος Γ: (30 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από 3 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις δύο ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 15 μονάδες.

1. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

(β) Σφαίρα αμελητέων διαστάσεων μάζας $m=0,1\text{kg}$ αφήνεται ελεύθερη στο σημείο Α να κινηθεί κατά μήκος λείου κεκλιμένου επιπέδου ΑΓ από ύψος $h=0,5\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



i. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της σφαίρας στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου (σημείο Γ).

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Στη συνέχεια η σφαίρα κινείται κατά μήκος τραχιάς ευθύγραμμης ράβδου μέχρι να σταματήσει στο σημείο Δ. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ ράβδου και σφαίρας είναι $\mu=0,4$. Να υπολογίσετε το έργο που καταναλώνει η δύναμη της τριβής μέχρι να σταματήσει η σφαίρα.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

iii. Να υπολογίσετε την απόσταση ΓΔ που διανύει η σφαίρα κατά μήκος της ευθύγραμμης ράβδου και το χρόνο που χρειάζεται μέχρι να σταματήσει. (μον. 4)

.....

.....

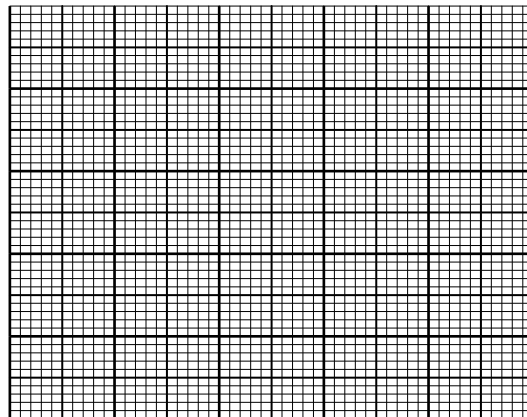
.....

.....

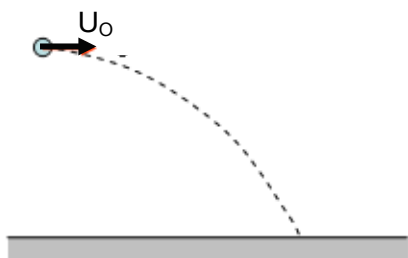
.....

.....

iv. Να σχεδιάσετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της μετατόπισης σε συνάρτηση με το χρόνο, $x=f(t)$, για την οριζόντια κίνηση της σφαίρας. (μον. 3)



2. (α) Να χαρακτηρίσετε την κίνηση του σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή και να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης στον κάθε άξονα: (μον. 3)



i. Στον οριζόντιο άξονα χ:

.....

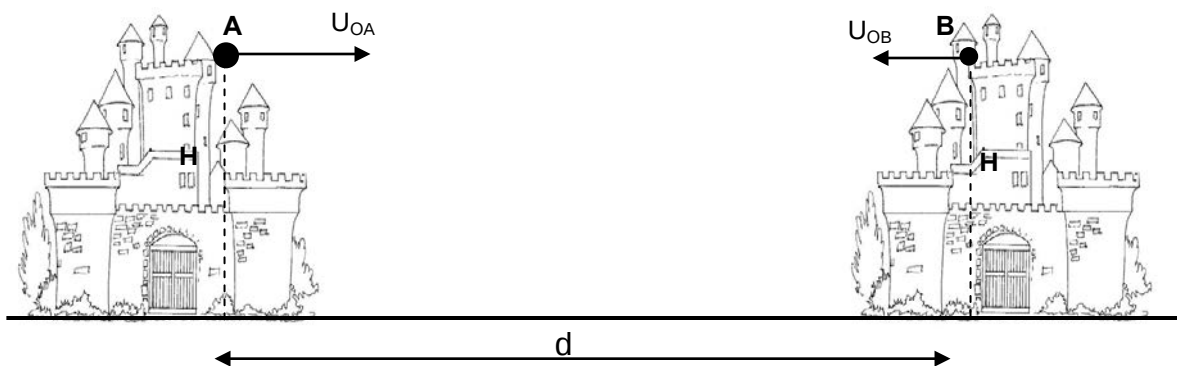
.....

ii. Στον κατακόρυφο άξονα ψ:

.....

.....

(β) Δύο σώματα Α και Β με μάζες $m_A=2\text{kg}$ και $m_B=3\text{kg}$ εκτοξεύονται ταυτόχρονα οριζόντια με ταχύτητες $U_{OA}=10\text{m/s}$ και $U_{OB}=8\text{m/s}$ όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Τα σώματα εκτοξεύονται από ύψος $H=80\text{m}$ από δύο πύργους που βρίσκονται ο ένας απέναντι από το άλλο και απέχουν απόσταση $d=54\text{m}$.



Να υπολογίσετε:

i. Το χρόνο συνάντησης των δύο σωμάτων.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

ii. Τις θέσεις των δύο σωμάτων ως προς τα αντίστοιχα σημεία βολής τους τη στιγμή της συνάντησής τους και να τις σημειώσετε στις αντίστοιχες τροχιές.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

iii. Την ταχύτητα του σώματος Α (μέτρο και κατεύθυνση) την στιγμή της συνάντησής τους.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

iv. Την ελάχιστη απόσταση μεταξύ των κτιρίων έτσι ώστε τα δύο σώματα να μην συναντηθούν.

(μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

v. Το χρόνο που χρειάζεται το σώμα Α για να φτάσει στο έδαφος, αν είχε διπλάσια μάζα.

(μον. 2)

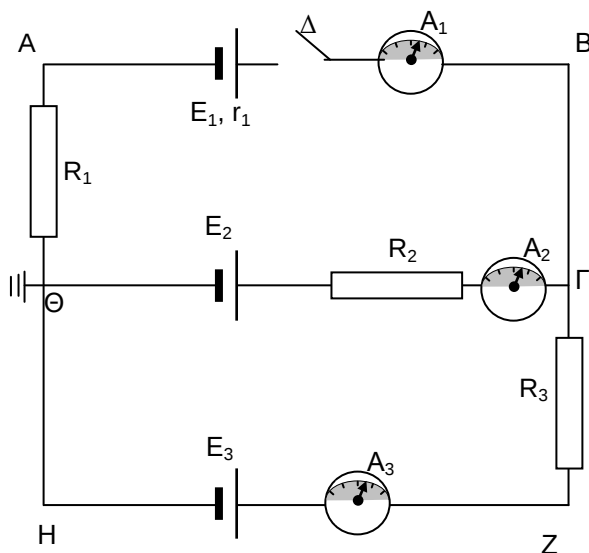
.....

.....

.....

.....

3. Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται: $E_1=18\text{V}$, $E_2=40\text{V}$, $E_3=35\text{V}$, $r_1=1\Omega$, $R_1=3\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=5\Omega$.



(α) Αν αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός, να βρείτε:

i. Τις ενδείξεις των αμπερομέτρων A_1 , A_2 και A_3 .

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

ii. Την ισχύ που καταναλώνεται στην αντίσταση R_2 .

(μον. 2)

.....

.....

.....

(β) Όταν ο διακόπτης Δ είναι κλειστός, να βρείτε

i. Τις ενδείξεις των αμπερομέτρων A_1 , A_2 και A_3 .

(μον. 5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ii. Τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων Β και Θ.

(μον.3)

iii. Το δυναμικό του σημείου Β.

(μον.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	$W = F x \sigma \upsilon \nu \theta$ $W = \Delta E_k$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \sigma \tau \alpha \theta \epsilon \rho \acute{o}$
1.8	Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{\sigma \tau} \leq \mu_{\sigma \tau} N$, $T_{o \lambda} = \mu_{o \lambda} N$
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 Μ 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	$P = IV$, $Q = I^2 R t$
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	ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
7.1	Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g_0 = 10 m/s^2$
7.2	Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 Kg^{-2}$
7.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 m$
7.4	Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 6 \times 10^{24} Kg$
7.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
7.6	Ορισμός eV	$1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$
7.7	Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 m/s$
7.8	Ατομική μονάδα μάζας	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931 MeV$
7.8	Σταθερά του Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$
7.9	Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$
7.10	Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$
7.11	Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} Kg$
7.12	Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$
7.13	Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$

Η Διευθύντρια

Λυσάνδρου Δέσποινα

ΠΡΟΧΕΙΡΟ