

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥΜάθημα: ΦΥΣΙΚΗ (κατεύθυνσης)Τάξη: Β΄ Ενιαίου ΛυκείουΗμερομηνία: 31/05/2010Χρόνος: 2,5 ΩΡΕΣ**Χρήσιμες οδηγίες:**

1. Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
2. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 8 σελίδες.
3. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
4. Στις σελίδες 7 και 8 του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτεται τυπολόγιο.
5. Όπου χρειάζεται, τα σχήματα να μεταφέρονται στο φύλλο απαντήσεών σας.

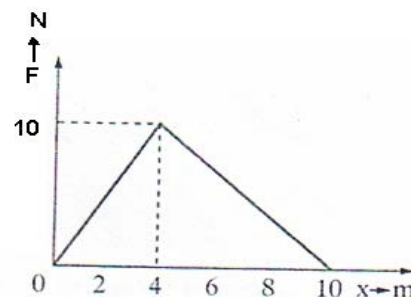
ΜΕΡΟΣ Α΄: Το Μέρος Α΄ περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις. **Να απαντήσετε και στις 6.**

Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. Σε σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο ενεργεί οριζόντια δύναμη F που η τιμή της σε σχέση με τη μετατόπιση x του σώματος δίνεται από το διπλανό διάγραμμα. Να βρεθεί:

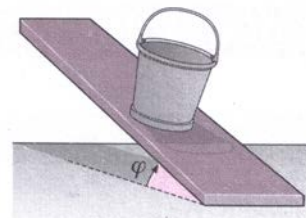
α) το συνολικό έργο που εκτελεί η F . (μ.2)

β) η ταχύτητα που θα αποκτήσει το σώμα μετά τη διαδρομή των 10m αν ξεκινά από την ηρεμία. (μ.3)



2. α) Τι ονομάζουμε τριβή ολίσθησης και από ποιους παράγοντες εξαρτάται; (μ.3)

β) Ο άδειος κουβάς μάζας $m = 1\text{ kg}$ του σχήματος, ισορροπεί πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κουβά και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu=0,7$ να βρεθεί η ελάχιστη γωνία φ του κεκλιμένου επιπέδου για την οποία ο κουβάς ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα. (μ.2)



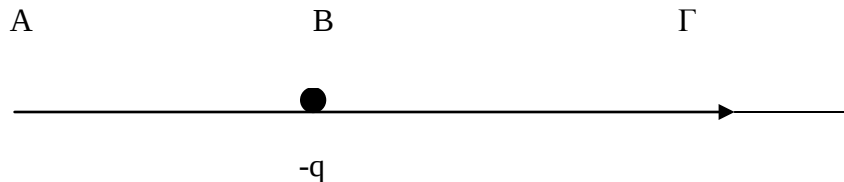
3. Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα U_0 . Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τις μετρήσεις ταχύτητας – χρόνου που κατέγραψε ο αισθητήρας κίνησης.

t (s)	2	4	6	8
U (m/s)	30.4	50.1	70	110.2

α) Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση και από αυτή να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα του σώματος και την επιτάχυνση της βαρύτητας δίνοντας τις κατάλληλες επεξηγήσεις. (μ.3)

β) Να εξηγήσετε πώς θα διαφοροποιηθεί η γραφική αυτή παράσταση αν το πείραμα γινόταν στη σελήνη. Δίνεται ότι $g_{\text{σελήνης}} = 1,6 \text{ m/s}^2$. (μ.2)

4. α) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται μια ηλεκτρική δυναμική γραμμή ενός ηλεκτρικού πεδίου. Στο σημείο B τοποθετείται φορτίο $-q$. Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το φορτίο; Εξηγήστε. (μ.2)



β) Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές και να χαρακτηρίσετε το ηλεκτρικό πεδίο (ομογενές ή ανομοιογενές) στις εξής περιπτώσεις:

- γύρω από ένα σημειακό θετικό φορτίο
- ανάμεσα σε δύο φορτισμένες παράλληλες πλάκες αντίθετου φορτίου, σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. (μ.3)

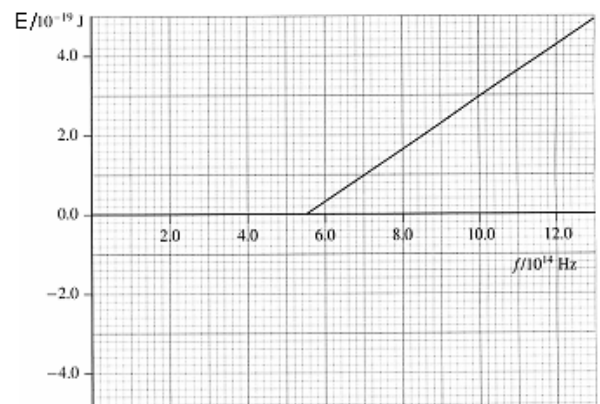
5. α) Να εξηγήσετε κατά πόσο ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει επιτάχυνση ή όχι. (μ.2)

β) Υλικό σημείο που κάνει ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας $R=1\text{m}$, σε χρόνο 2s διαγράφει τόξο 36° . Να βρείτε τη γραμμική του ταχύτητα και τον αριθμό των στροφών που κάνει σε 100s. (μ.3)

6. Στη διπλανή γραφική παράσταση, φαίνεται η κινητική ενέργεια με την οποία εξέρχονται φωτοηλεκτρόνια από την κάθοδο ενός φωτοκυττάρου, σε συνάρτηση με τη συχνότητα της ακτινοβολίας που προσπίπτει στην κάθοδο.

α) Να γράψετε τη μαθηματική σχέση η οποία εξηγεί τη γραφική παράσταση. (μ.2)

β) Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση για να βρείτε τη σταθερά Planck και το έργο εξαγωγής του νατρίου, επεξηγώντας τη μέθοδο σας. (μ.3)



ΜΕΡΟΣ Β΄: Το Μέρος Β΄ περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 4.

Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. α) Να περιγράψετε τη διαδικασία που ακολουθήσατε στο εργαστήριο για να διερευνήσετε τη σχέση που συνδέει την κεντρομόλο δύναμη με την ταχύτητα του περιστρεφόμενου σώματος. **(μ.3)**

β) Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις που έγιναν σε παρόμοιο πείραμα και με την κατάλληλη γραφική παράσταση να υπολογίσετε τη μάζα του περιστρεφόμενου σώματος, όταν η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς είναι 40 cm. **(μ.4)**

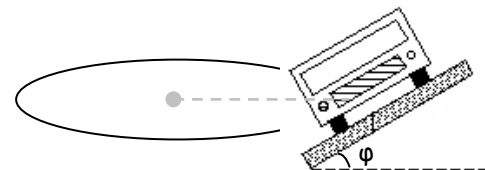
F_K (N)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
U (m/s)	2,51	3,10	3,59	4,01	4,36

γ) Αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντια κυκλική στροφή με κλίση με ταχύτητα 36Km/h. Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς είναι 20m. Τριβές δεν υπάρχουν.

I. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. **(μ.1)**

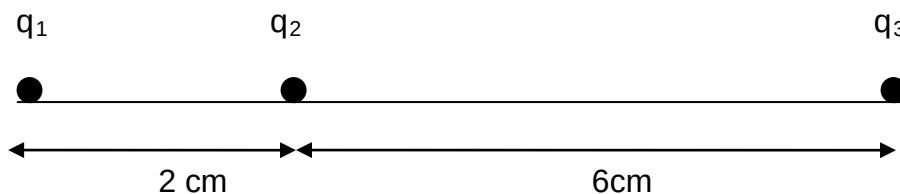
II. Να υπολογίσετε τη γωνία ϕ που σχηματίζει το αυτοκίνητο με την κατακόρυφο. **(μ.1)**

III. Πόση θα πρέπει να γίνει η γωνία ϕ , αν τρέχει με τριπλάσια ταχύτητα; **(μ.1)**



8. α) Να διατυπώστε το νόμο του Coulomb. **(μ.3)**

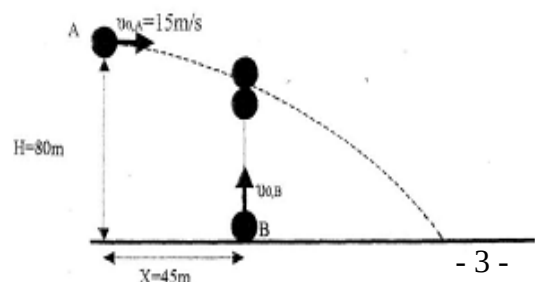
β) Τρία σημειακά φορτία $q_1 = +2,5\mu C$, $q_2 = -2\mu C$ και $q_3 = +5\mu C$ είναι τοποθετημένα σε ευθεία γραμμή στον αέρα, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



I. Να βρεθεί η δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) που δέχεται το φορτίο q_2 από τα άλλα δύο φορτία. **(μ.4)**

II. Να υπολογίσετε το έργο που απαιτείται για να απομακρύνουμε το φορτίο q_1 στο άπειρο. **(μ.3)**

9. Σώμα Α μάζας $m=2\text{Kg}$ βάλλεται οριζόντια από ύψος $H=80\text{m}$ με αρχική ταχύτητα $U_{0A}=15\text{m/s}$.



α) Γράψετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί ταυτόχρονα το σώμα Α καθώς επίσης και τις εξισώσεις αυτών των κινήσεων. (μ.3)

β) Να υπολογίσετε το χρόνο πτήσης του και τη μέγιστη οριζόντια μετατόπισή του. (μ.2)

γ) Τη στιγμή που βάλλεται οριζόντια το σώμα Α, ένα δεύτερο σώμα Β, το οποίο βρίσκεται 45m μακριά από το Α στο έδαφος, βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα U_{OB} .

Ι) Να βρείτε την U_{OB} με την οποία πρέπει να βληθεί το δεύτερο σώμα ώστε να συγκρουστούν τα δύο σώματα. (μ.3)

ΙΙ) Σε πόσο ύψος από το έδαφος θα συναντηθούν τα δύο σώματα; (μ.2)

10. Μια ομάδα μαθητών για να υπολογίσει την ΗΕΔ (E) και την εσωτερική αντίσταση (r) μιας μπαταρίας χρησιμοποίησε αμπερόμετρο, βολτόμετρο, αγωγούς, ροοστάτη και μια μπαταρία. Οι μαθητές κατασκεύασαν το κατάλληλο κύκλωμα και πήραν τις ακόλουθες μετρήσεις.

Ένδειξη βολτομέτρου (V)	9,00	8,25	7,00	5,25	3,00
Ένδειξη αμπερομέτρου (A)	1,0	1,5	3,0	5,0	7,0

α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποίησαν οι μαθητές. (μ.3)

β) Με τη βοήθεια του πίνακα μετρήσεων να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $V = f(I)$. (μ.2)

γ) Από τη γραφική παράσταση να γράψετε τη σχέση που συνδέει την ένδειξη του βολτομέτρου (U) και την ένδειξη του αμπερομέτρου (I) με τα χαρακτηριστικά μεγέθη της πηγής (E και r). (μ. 1)

δ) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης $V = f(I)$ να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. (μ.2)

ε) Να σχεδιάσετε στη γραφική παράσταση του προηγούμενου ερωτήματος, μια νέα γραφική παράσταση της οποίας η εσωτερική αντίσταση (r) της πηγής να ισούται με μηδέν (ιδανική πηγή). (μ.2)

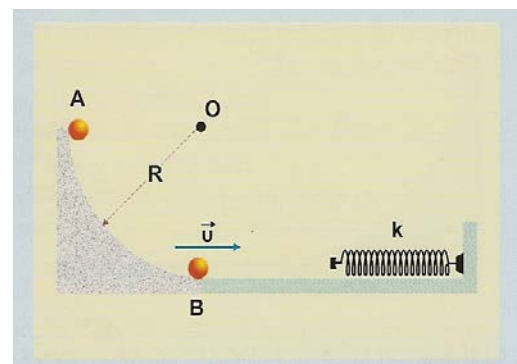
11. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας. (μ.2)

β) Δίνεται κατακόρυφο τεταρτοκύκλιο AB ακτίνας $R = 2m$. Σφαίρα μάζας $m = 1kg$ αφήνεται από την κορυφή του Α να ολισθήσει και όταν φτάσει στο σημείο Β έχει ταχύτητα $U = 4m/s$.

Ι) Πόση θερμική ενέργεια λόγω τριβών παράγεται στη διαδρομή ΑΒ; (μ.3)

ΙΙ) Ποιο ποσοστό της αρχικής δυναμικής ενέργειας της σφαίρας μετατράπηκε σε θερμική; (μ.2)

ΙΙΙ) Αν στη συνέχεια κινηθεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρουστεί με ελατήριο σταθεράς $K = 100N/m$, πόση μέγιστη συσπίρωση θα προκαλέσει; (μ.2)



12. α) Να ορίσετε τα πιο κάτω:

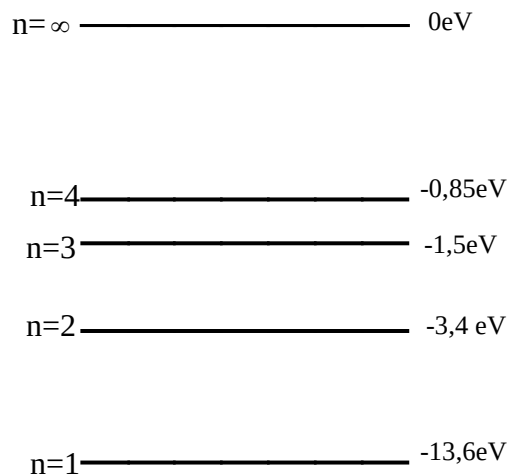
i) Διέγερση, **ii)** Αποδιέγερση, **iii)** Ιονισμός **(μ.3)**

β) Στο διπλανό σχήμα δίνεται το ενεργειακό διάγραμμα του αερίου υδρογόνου. Δέσμη από δύο φωτόνια με ενέργειες 14eV και 12,75eV προσπίπτουν σε άτομα του αερίου που βρίσκονται στη θεμελιώδη ενεργειακή τους στάθμη.

i) Να εξηγήσετε τα φαινόμενα που μπορούν να προκαλέσουν τα δύο φωτόνια ξεχωριστά το καθένα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μ.2)**

ii) Πόσα ηλεκτρονικά άλματα είναι δυνατόν να συμβούν κατά την αποδιέγερση του ατόμου και πόσα διαφορετικά είδη φωτονίων εκπέμπονται; **(μ.2)**

iii) Να υπολογίσετε το μικρότερο μήκος κύματος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας. **(μ.3)**



ΜΕΡΟΣ Γ': Το Μέρος Γ' περιλαμβάνει 3 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 2.

Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

13. Στη διάταξη του διπλανού σχήματος τα σώματα έχουν μάζες $m_1 = m_2 = 20 \text{ kg}$ και $\varphi = 37^\circ$. Ζητούνται:

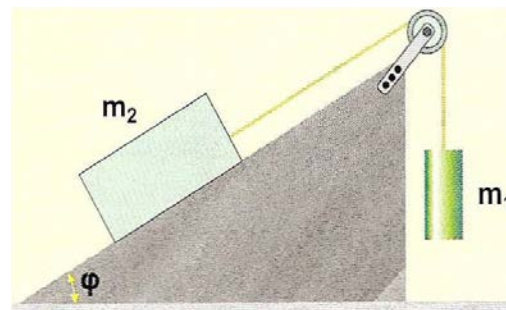
α) Η επιτάχυνση του συστήματος αν δεν υπάρχουν τριβές. **(μ.3)**

β) Η σχέση που δίνει την επιτάχυνση αν υπάρχει τριβή. **(μ.3)**

γ) Για ποιες τιμές του μ το σύστημα επιταχύνεται δεξιά. **(μ.3)**

δ) Για ποια τιμή της m_2 το σύστημα θα κινηθεί αντίθετα με σταθερή ταχύτητα, υπό την προϋπόθεση ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης παίρνει τη μέγιστη τιμή του προηγούμενου ερωτήματος. **(μ.3)**

ε) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση $a = f(\mu)$. **(μ.3)**



14. α) Τι ονομάζουμε περίοδο και τι συχνότητα στην ομαλή κυκλική κίνηση; **(μ.2)**

β) Ποια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για να εκτελεί ένα σώμα ομαλή κυκλική κίνηση; **(μ.2)**

γ) Κωνικό εκκρεμές αποτελείται από μη εκτατό νήμα αμελητέας μάζας και μήκους $L = 0,5\text{m}$. Στο άκρο του νήματος είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m = 0,1\text{Kg}$, το οποίο διαγράφει οριζόντια κυκλική τροχιά με σταθερή συχνότητα $f = 4/\pi \text{ Hz}$, ώστε το νήμα να σχηματίζει με την κατακόρυφη γωνία θ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Ι) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να τις αναλύσετε κατά άξονες. **(μ.2)**

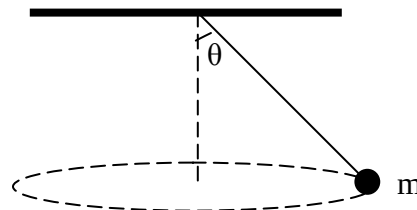
ΙΙ) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος. **(μ.2)**

ΙΙΙ) Να υπολογίσετε τη γωνία θ . **(μ.2)**

ΙV) Να βρεθεί η ελάχιστη τιμή του ω για να έχουμε κωνικό εκκρεμές. **(μ.2)**

Υ) Τι θα συμβεί με την τάση του νήματος, αν η συχνότητα περιστροφής γίνει η μισή, $f = 2/\pi \text{ Hz}$; **(μ.2)**

VI) Να γίνει η γραφική παράσταση τάσης του νήματος σε σχέση με τη γωνιακή ταχύτητα. **(μ.1)**



15. Στο διπλανό κύκλωμα οι λαμπτήρες Λ_1

και Λ_2 έχουν στοιχεία κανονικής λειτουργίας 6V, 12W και 12V, 24W αντίστοιχα. Με το διακόπτη Δ ανοικτό η ένδειξη του βολτομέτρου είναι 44V. Οι δύο λαμπτήρες λειτουργούν κανονικά και συμπεριφέρονται σαν ωμικές αντιστάσεις.

Ζητούνται:

α) Η ένδειξη του αμπερομέτρου. **(μ.3)**

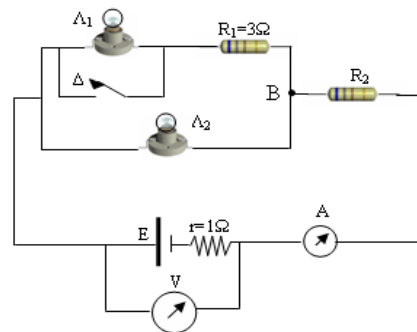
β) Η τιμή της αντίστασης R_2 ώστε οι δύο λαμπτήρες να λειτουργούν κανονικά. **(μ.3)**

γ) Η Η.Ε.Δ. της πηγής αν η εσωτερική της αντίσταση είναι $r = 1\Omega$. **(μ.2)**

δ) Η ισχύς που προσφέρει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα. **(μ.2)**

ε) Η ενέργεια που καταναλώνει ο λαμπτήρας Λ_2 , αν λειτουργήσει για 5 min. **(μ.2)**

στ) Αν κλείσουμε το διακόπτη Δ , πώς θα επηρεαστεί η φωτοβολία των δύο λαμπτήρων. Δικαιολογήστε την απάντησή σας ποιοτικά. **(μ.3)**



Οι Εισηγητές

Δημητρίου Άντρη

.....

Γιαννίσαρου Παναγιώτα

.....

Αγαθοκλέους Μάριος

.....

Η Συντονίστρια Β.Δ.

Δημητρίου Άντρη

.....

Ο Διευθυντής

Φιλίππιδης Αντρέας

.....

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	$W = F \times \text{συν}\theta$ $W = \Delta E_K$
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	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta l}$
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	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	$g_0 = 10 m/s^2$
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	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$