

Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσικές Επιστήμες Ι

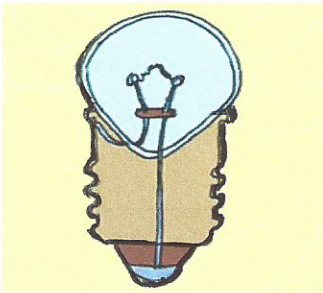
Θέματα

Για κάθε μία από τις παρακάτω εικόνες των βιβλίων «Φυσικά – Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου:

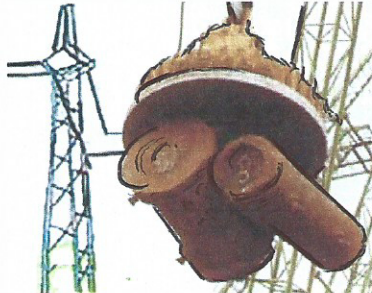
- ονομάστε και περιγράψτε ό,τι νομίζετε ότι εικονίζεται και
- εξηγήστε τη λειτουργία του, περιγράφοντας συνοπτικά τις σχετικές θεωρίες ή/και σχεδιάζοντας, όπου είναι δυνατό, τις διαδικασίες του μικροκόσμου.

Θέμα 1ο

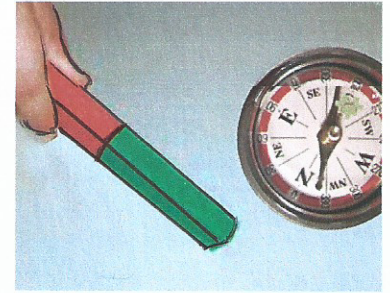
α



β

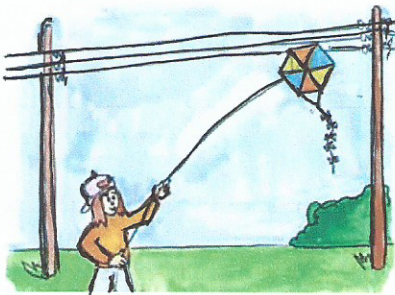


γ

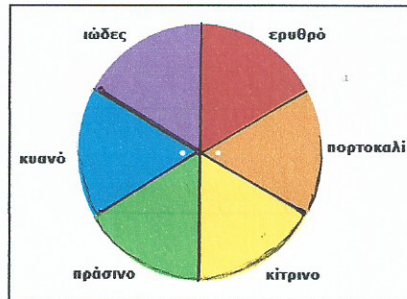


Θέμα 2ο

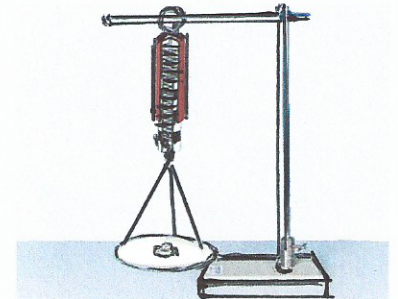
α



β

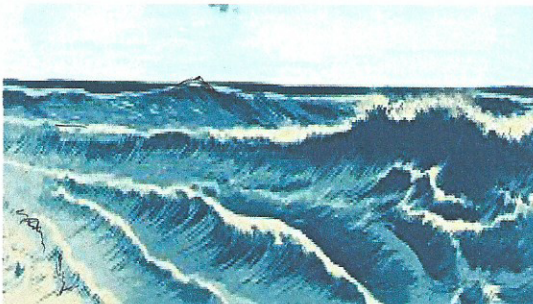


γ

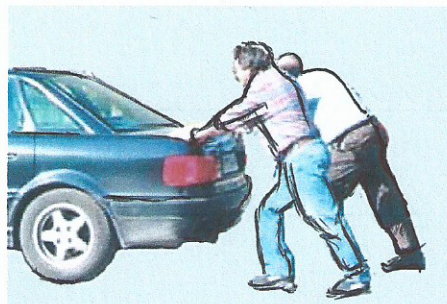


Θέμα 3ο

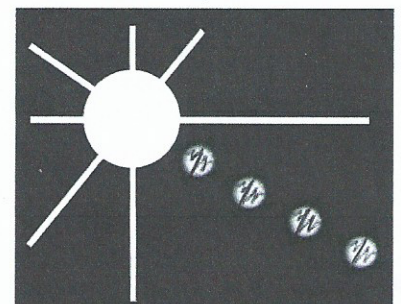
α



β



γ



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με το φύλλο των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων χωρίς να ξεπερνά τη μία σελίδα. Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στο διαδίκτυο.

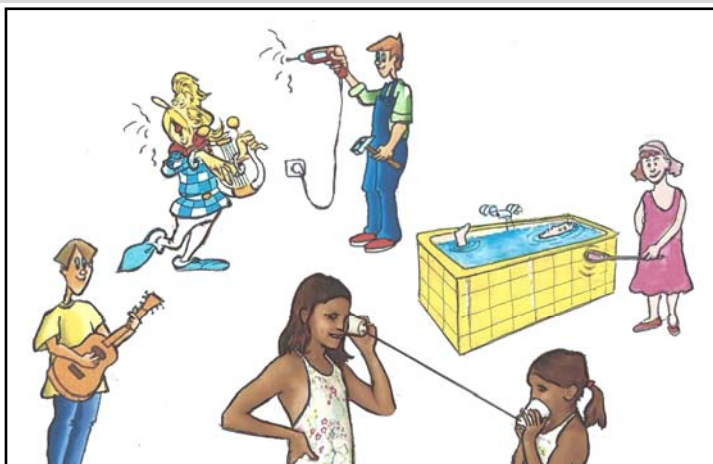
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσικές Επιστήμες ΙΙ

Θέμα 1ο

Στη διπλανή εικόνα (που είναι σύνθεση από εικόνες των βιβλίων "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" του δημοτικού σχολείου και της εικόνας του Κακοφωνίξ από το βιβλίο αναφοράς του μαθήματος):

- α) (i) Εντοπίστε και αναφέρετε τις ηχητικές πηγές που φαίνονται στην εικόνα, εξηγώντας μικροσκοπικά τον τρόπο παραγωγής του ήχου από κάθε μία. (ii) Γενικεύστε τον τρόπο παραγωγής του ήχου.
- β) (i) Χαρακτηρίστε τον παραγόμενο ήχο από κάθε ηχητική πηγή ως θόρυβο, ομιλία ή μουσική. (ii) Διακρίνετε τους πιθανούς μουσικούς ήχους σε αρμονικούς και μη αρμονικούς (ή παράφωνους) και εξηγήστε (με γραφήματα των ηχητικών κυμάτων ή και μαθηματικές σχέσεις) τη διάκριση αυτή.
- γ) (i) Εξηγήστε τον τρόπο που μεταδίδεται ο ήχος σε κάθε περίπτωση. (ii) Εξηγήστε / σχεδιάστε τις θέσεις και τις κινήσεις των σωματιδίων του μικροκόσμου στα στερεά, υγρά και αέρια όταν μεταδίδουν τον ήχο.



Θέμα 2ο

Στους Πανελληνίους Διαγωνισμούς Φυσικών «Αριστοτέλης» για τους μαθητές της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου έχουν δοθεί οι παρακάτω εικόνες ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου (αριστερά) και της κατανάλωσης του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα σπίτι (δεξιά).



- α) (i) Περιγράψτε και εξηγήστε τη λειτουργία του υδροηλεκτρικού εργοστασίου. (ii) Αναφέρετε όλες τις μεταμορφώσεις ενέργειας που συμβαίνουν κατά τη λειτουργία του.
- β) (i) Ονομάστε και περιγράψτε όποια συσκευή νομίζετε ότι υπάρχει το μικρό κτήριο του υδροηλεκτρικού εργοστασίου που φαίνεται στην εικόνα αριστερά και εξηγήστε την κατασκευή και λειτουργία της. (ii) Συσχετίστε τη λειτουργία της συσκευής με μια βασική μαθηματική σχέση της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας, αναφέροντας απαραίτητα (με λόγια) τι προβλέπει αυτή η μαθηματική σχέση.
- γ) (i) Περιγράψτε τη λειτουργία των συσκευών που φαίνονται στο εσωτερικό του σπιτιού της εικόνας δεξιά εξηγώντας (με τον μικρόκοσμο ή κάποια μαθηματική σχέση) τη λειτουργία κάθε συσκευής. (ii) Αναφέρετε τη μεταμόρφωση της ενέργειας που συμβαίνει κατά τη λειτουργία κάθε συσκευής.

Θέμα 3ο

- α) Τι εννοούμε με τον όρο "γενετική πληροφορία" ενός ατόμου;
- β) Γιατί πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με την έκθεσή μας στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV);
- γ) Ένα άτομο είναι ετερόζυγο για το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο που προκαλεί τη νόσο του Huntington. Ποια η πιθανότητα να εμφανίσει τη νόσο στη διάρκεια της ζωής του;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα, χρησιμοποιώντας ένα φύλλο απαντήσεων για το 1ο και 2ο θέμα και διαφορετικό φύλλο για το 3ο θέμα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με τα φύλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). **Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.**



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσικές Επιστήμες Ι

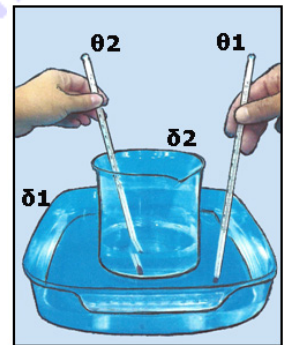
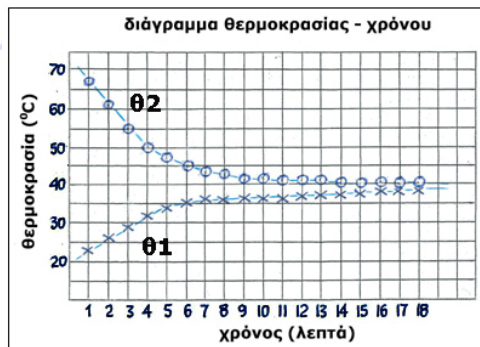
Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

Θέμα 1ο

Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου μαθαίνουν για την ύλη και τις δομές της από τα βιβλία τους. Εσείς, με τις πληροφορίες του πανεπιστημιακού βιβλίου και τις παραδόσεις του μαθήματος, ταξινομήστε και ομαδοποιήστε τις παρακάτω δομές της ύλης, με βάση την πολυπλοκότητά τους -από τις απλούστερες στις πολυπλοκότερες-: στερεά σώματα, πρωτόνια, ηλεκτρόνια, άτομα, νετρόνια, quarks, πυρήνες, υγρά σώματα, μόρια, αέρια σώματα. Συγχρόνως για κάθε μία από αυτές τις δομές σημειώστε τα μικρότερα σωματίδια (αν υπάρχουν) και τις δυνάμεις που συγκροτούν τις δομές αυτές.

Θέμα 2ο

- α) Ορίστε με συντομία και ακρίβεια -σύμφωνα με το σχετικό πρότυπο- τις φυσικές ποσότητες:
 (i) θερμική ενέργεια, (ii) θερμοκρασία και (iii) θερμότητα.
 β) (i) Περιγράψτε και εξηγήστε με βάση το διάγραμμα 2β1 τι έχει συμβεί κατά τη διάρκεια πειράματος που φαίνεται στην εικόνα 2β2 και έχουν εκτελέσει μαθητές. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν για το πείραμα ένα ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης, τα δοχεία δ1 και δ2 με νερό, τα θερμομέτρα θ1 και θ2, καθώς και ένα ρολόι.
 (ii) Ποια πιστεύετε ότι είναι η θερμοκρασία του δωματίου όπου γίνεται το πείραμα; (iii) Γιατί;



2β1

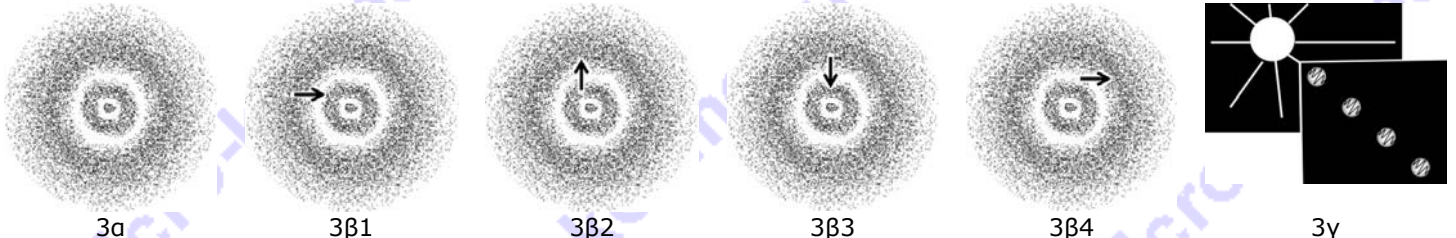
2β2

- γ) Σχεδιάστε στιγμιότυπα των θέσεων και των κινήσεων των μικροσκοπικών σωματιδίων (i) που συγκροτούν το στερεό σώμα από το οποίο έχει κατασκευαστεί το δοχείο δ2 και (ii) που σχηματίζουν το νερό στο δοχείο δ2 στις θερμοκρασίες που έχουν, αντίστοιχα, στην αρχή και στο τέλος του πειράματος.

Θέμα 3ο

Μελετώντας το φως και ερμηνεύοντας τα χρώματά του, περιγράψτε και εξηγήστε σύντομα και με ακρίβεια -σύμφωνα με τις αρχές της σχετικής θεωρίας- τι συμβολίζουν:

- α) οι "τελίτσες" και τα "δαχτυλίδια", καθώς και οι αποστάσεις των δαχτυλιδιών μεταξύ τους, στην εικόνα 3α που υπάρχει στο πανεπιστημιακό βιβλίο
 β) τα βέλη στις διαδοχικές εικόνες 3β1, 3β2, 3β3 και 3β4 που υπάρχουν στο πανεπιστημιακό βιβλίο
 γ) τα σχήματα 3γ στην εικόνα 3γ που υπάρχει στο βιβλίο της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (=> οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσικές Επιστήμες ΙΙ

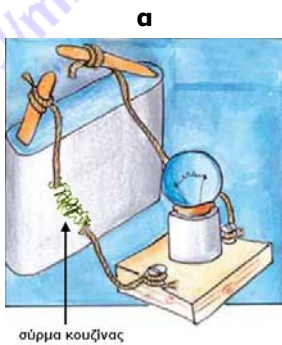
Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

Θέματα

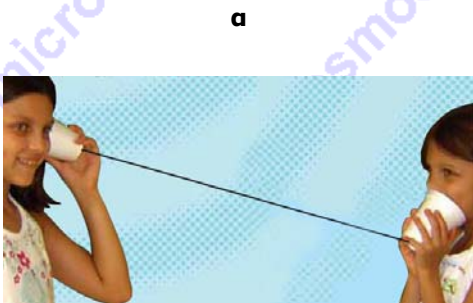
Στις παρακάτω εικόνες (από τα βιβλία της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου) φαίνονται απλά υλικά και όργανα πειραματισμού με τα οποία οι μαθητές εκτελούν πειράματα για την επιβεβαίωση φυσικών φαινομένων ή τεχνολογικών εφαρμογών των φυσικών επιστημών.

Περιγράψτε τους πειραματισμούς και τα αποτελέσματα καθενός από αυτούς τους πειραματισμούς, αναφέροντας και ερμηνεύοντας -απαραίτητα- τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου που αναδεικνύονται από τους πειραματισμούς και εφαρμόζονται από την τεχνολογία, σύμφωνα με το βιβλίο αναφοράς του μαθήματος.

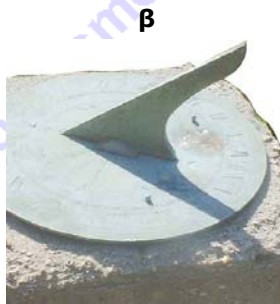
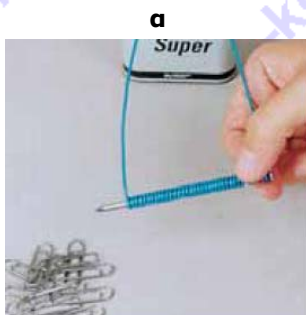
Θέμα 1ο



Θέμα 2ο



Θέμα 3ο



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



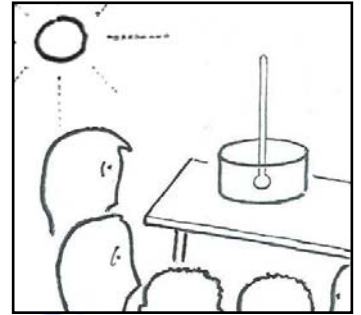
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

Ένα από τα θέματα του φετινού Πανελληνίου Διαγωνισμού Φυσικής για τους μαθητές της Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου (με την επιστημονική / εκπαιδευτική ευθύνη του Εργαστηρίου) αφορούσε σε πειράματα μαθητών για να διαπιστώσουν και να μετρήσουν τη μεταμόρφωση της ηλιακής φωτεινής ενέργειας σε θερμική ενέργεια, όταν το ηλιακό φως προσπίπτει στην ύλη.

Απαντήστε (στο διατιθέμενο χώρο και χρόνο) πολύ συνοπτικά, με κείμενα και εικόνες στα παρακάτω θέματα και ερωτήματα που αφορούν σε μια εκπαιδευτική διαδικασία για φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος με θέμα «Από την ηλιακή στη θερμική ενέργεια». Η εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να ακολουθεί τα βήματα της Επιστημονικής / Εκπαιδευτικής Μεθόδου με Διερεύνηση.



Θέμα 1ο

- Περιγράψτε και σχεδιάστε δύο εναύσματα ενδιαφέροντος για την εκπαιδευτική μελέτη του παραπάνω θέματος: (i) ένα από τον φυσικό κόσμο και (ii) ένα από την τεχνολογία.
- Για τη διατύπωση υποθέσεων, περιγράψτε και εξηγήστε τους όρους: (i) ηλιακή πυρηνική ενέργεια, (ii) ηλεκτρομαγνητική / φωτεινή ενέργεια, (iii) κυματοσωματιδιακός δυισμός, (iv) θερμότητα και (v) θερμική ενέργεια υλικών σωμάτων.
- Σχεδιάστε στιγμιότυπα των κινήσεων των μικροσκοπικών σωματιδίων (i) στερεών, (ii) υγρών και (iii) αερίων σωμάτων σε δύο θερμοκρασίες $\theta_1 < \theta_2$, εξηγώντας τις θέσεις και τις κινήσεις τους σε κάθε περίπτωση.

Θέμα 2ο

- Προτείνετε ένα εκπαιδευτικό πείραμα για τη μελέτη αυτής της μεταμόρφωσης ενέργειας (i) περιγράφοντας και σχεδιάζοντας το πείραμα, (ii) περιγράφοντας την προτεινόμενη διαδικασία και τις αναμενόμενες παρατηρήσεις και (iii) καταγράφοντας μερικές ενδεικτικές μετρήσεις (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ηλιακό φως ή το φως δύο ηλεκτρικών λαμπτήρων, αυτοκόλλητες ταινίες διαφόρων χρωματισμών, δύο θερμόμετρα και ένα ρολόι).
- Καταγράψτε τα συμπεράσματά σας από τις παρατηρήσεις και μετρήσεις.

Θέμα 3ο

- Περιγράψτε μια εκπαιδευτική ιδιοκατασκευή ενός ηλιακού θερμοσίφωνα με απλά μέσα, σχεδιάζοντάς τη απαραίτητα και εξηγώντας με ακρίβεια (i) κάθε τμήμα της ιδιοκατασκευής καθώς και (ii) τη λειτουργία του.
- Περιγράψτε και εξηγήστε: (i) πώς μεγιστοποιείται η απορρόφηση ενέργειας, (ii) πώς ελαχιστοποιούνται οι απώλειες ενέργειας και (iii) πώς αντιμετωπίζεται η έλλειψη ηλιοφάνειας στους ηλιακούς θερμοσίφωνες του εμπορίου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. **Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= οί Σπουδές).



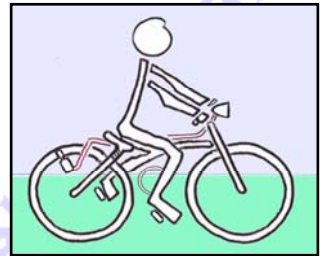
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερο από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

Ένα από τα θέματα του φετινού Πανελληνίου Διαγωνισμού Φυσικής για τους μαθητές της Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου (με την επιστημονική / εκπαιδευτική ευθύνη του Εργαστηρίου) αφορούσε στο ποδήλατο και τη λειτουργία του.

Απαντήστε ή υπολογίστε (και σχεδιάστε όπου χρειάζεται) τα παρακάτω ζητήματα, δικαιολογώντας απαραίτητα τις απαντήσεις ή τους υπολογισμούς σας με βάση τη σχετική θεωρία και τα σχετικά φαινόμενα:



Θέμα 1ο

- Ποια είναι (i) η πηγή ενέργειας για την κίνηση του ποδήλατου και ποιες είναι (ii) οι μεταμορφώσεις ενέργειας που γίνονται κατά την κίνησή του και κατά την λειτουργία των εξαρτημάτων του (πεντάλ, τροχί, δυναμό, φανάρι, μηχανικό κουδούνι, ελατήρια σέλας, ..);
- (i) Από τι πρέπει να αποτελείται το δυναμό και (ii) τι πρέπει να κινείται στο εσωτερικό του για να λειτουργεί; (σχεδιάστε)
- (i) Πώς λειτουργούν και σε τι χρησιμεύουν τα πολωτικά γυαλιά (polaroid) που προτιμούν να φορούν μερικοί ποδηλάτες; (ii) Πώς πρέπει να επιλέγει το χρωματισμό των ρούχων του ο ποδηλάτης για την ασφάλειά του ιδίως τη νύχτα;

Θέμα 2ο

- (i) Πώς παράγεται ήχος από το μηχανικό κουδούνι όταν το θέτει σε λειτουργία ο ποδηλάτης; (ii) τι είδους ηχητικά κύματα δημιουργούνται; (περιγράψτε και σχεδιάστε τις κινήσεις των μορίων του αέρα).
- Καθώς κινείται το ποδήλατο και πίσω από αυτό κινείται ένα αυτοκίνητο που κορνάρει (i) μπορεί ο ποδηλάτης από τον ήχο του κορναρίσματος (και μόνο) να καταλάβει αν το αυτοκίνητο πλησιάζει ή απομακρύνεται; (ii) με ποια ταχύτητα πρέπει να κινείται το ποδήλατο σε σχέση με το αυτοκίνητο, ώστε ο ποδηλάτης να μην ακούει το κορνάρισμα του αυτοκινήτου που είναι πίσω του;
- Αν σταματήσει με το φρένο ο ποδηλάτης την κίνηση του πίσω τροχού (i) τι θα συμβεί σχετικά με την κίνηση του ποδήλατου; (ii) ποια δύναμη προκαλεί την αλλαγή στην κίνηση του ποδήλατου; (μικροσκοπική ερμηνεία και σχήμα) και (iii) τι επίπτωση θα έχει στη θερμοκρασία του τροχού; (μικροσκοπική ερμηνεία και σχήμα).

Θέμα 3ο

- Ποια είναι η ταχύτητα του ποδήλατου (σε χιλιόμετρα ανά ώρα) αν σε 30 δευτερόλεπτα διανύει απόσταση 300 μέτρων;
- Ποιο είναι το βέλτιστο σχήμα του κράνους που μπορεί να επιλέξει ο ποδηλάτης για να έχει τη μικρότερη αντίσταση από τον αέρα; (σχεδιάστε και εξηγήστε).
- (i) Ποιο είναι το σχήμα του εσωτερικού πίσω τοιχώματος του φαναριού του ποδήλατου; (σχεδιάστε το) (ii) τι εξυπηρετεί αυτό το σχήμα σχετικά με τις φωτεινές ακτίνες; (σχεδιάστε).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί απαραίτητα με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με μεγάλη συντομία και ακρίβεια. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



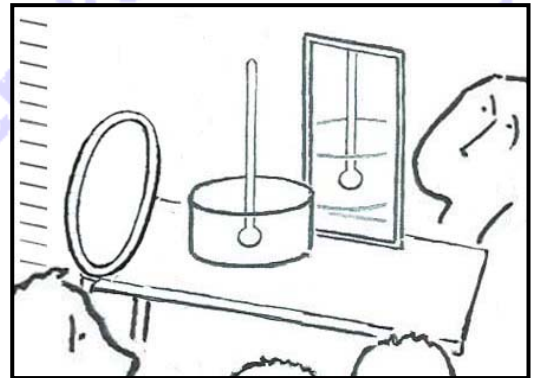
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

Οι μαθητές της Ε' τάξης που συμμετείχαν στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Φυσικών Δημοτικού 2015 κλήθηκαν να απαντήσουν σε παρόμοια με τα παρακάτω ερωτήματα, αφού παρατήρησαν τα μέρη της πειραματικής διάταξης που φαίνονται στη διπλανή εικόνα (γυάλινο δοχείο με νερό, θερμόμετρο, καθρέπτης, συγκλίνων φακός).

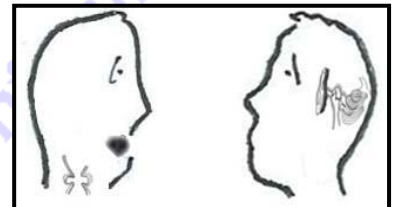


- Σε ποιο φαινόμενο του φωτός νομίζεις ότι οφείλεται η απεικόνιση του θερμομέτρου στον καθρέπτη; Ονόμασέ το και περιγράψέ το.
- Πώς νομίζεις ότι απεικονίζονται οι αριθμοί της κλίμακας του θερμομέτρου μέσα στον καθρέπτη; Γιατί;
- Ζωγράφισε σε ξεχωριστό σχήμα την πορεία των ηλιακών ακτίνων που πέφτουν στο νερό του δοχείου περνώντας μέσα από το φακό. Εξήγησε γιατί τις σχεδίασες έτσι, περιγράφοντας τον σχετικό νόμο που εφαρμόσες.
- Αν αφήσεις το φακό μεταξύ του ήλιου και του δοχείου για αρκετή ώρα, πώς νομίζεις ότι η χρήση του φακού θα επηρεάσει την τιμή της θερμοκρασίας του νερού σε σχέση με την τιμή της θερμοκρασίας του πριν τη χρήση του φακού; Γιατί; Εξήγησε την απάντησή σου.
- Κάποια στιγμή αργότερα οι μαθητές παρατηρούν ότι η ποσότητα του νερού έχει ελαττωθεί σημαντικά. Σε ποιο φαινόμενο νομίζεις ότι πρέπει να οφείλεται η ελάττωση του νερού;
- Συγχρόνως οι μαθητές παρατηρούν ότι ο καθρέπτης έχει θαμπώσει. Σε ποιο φαινόμενο νομίζεις ότι οφείλεται το θάμπωμα του καθρέπτη; Εξήγησε.
- Όταν ο καθρέπτης είναι θαμπωμένος το θερμόμετρο δεν φαίνεται καθαρά. Σε ποιο φαινόμενο του φωτός οφείλεται αυτό; Εξήγησε.
- Σε ποια εποχή και σε ποιες ώρες της ημέρας το πείραμα αυτό νομίζεις ότι γίνεται ευκολότερα; Γιατί; Εξήγησε.

Θέμα 2ο

Εξήγησε -με λόγια και σχήματα-:

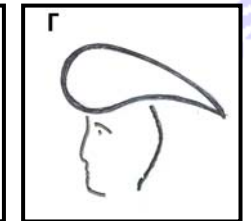
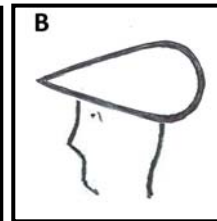
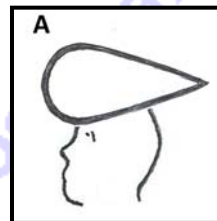
- τον τρόπο της παραγωγής ήχου από τα παιδιά καθώς συνομιλούν,
- τη δημιουργία κυμάτων (σχεδίασε απαραίτητα) και μεταφορά του ήχου από το στόμα των ομιλητών στα αυτιά των ακροατών,
- το άκουσμα του ήχου από τα αυτιά των ακροατών,
- πότε δύο ήχοι που φθάνουν στο αυτί του ανθρώπου έχουν μουσική αρμονία; Τι σημαίνει αυτό;



Θέμα 3ο

Στις διπλανές εικόνες, φαίνονται τρεις ποδηλάτες που φορούν διαφορετικά κράνη Α, Β και Γ.

- Σε ποιο κράνος Α ή Β ασκείται μεγαλύτερη δύναμη αντίστασης του αέρα, καθώς οι ποδηλάτες που τα φορούν κινούνται με μεγάλη ταχύτητα προς τα αριστερά της εικόνας; Εξήγησε αναλυτικά την απάντησή σου, αφού σχεδιάσεις σε μεγαλύτερο μέγεθος τα κράνη Α και Β με ρευματικές γραμμές του αέρα γύρω από αυτά.
- Ποιες δυνάμεις ασκούνται στο κράνος Γ καθώς ο ποδηλάτης που το φορά κινείται με μεγάλη ταχύτητα προς τα αριστερά της εικόνας; Εξήγησε αναλυτικά την απάντησή σου, αφού σχεδιάσεις σε μεγαλύτερο μέγεθος το κράνος Γ με ρευματικές γραμμές του αέρα γύρω από αυτό και ανέφερε τον σχετικό νόμο και τη λειτουργία του.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με το φύλλο των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

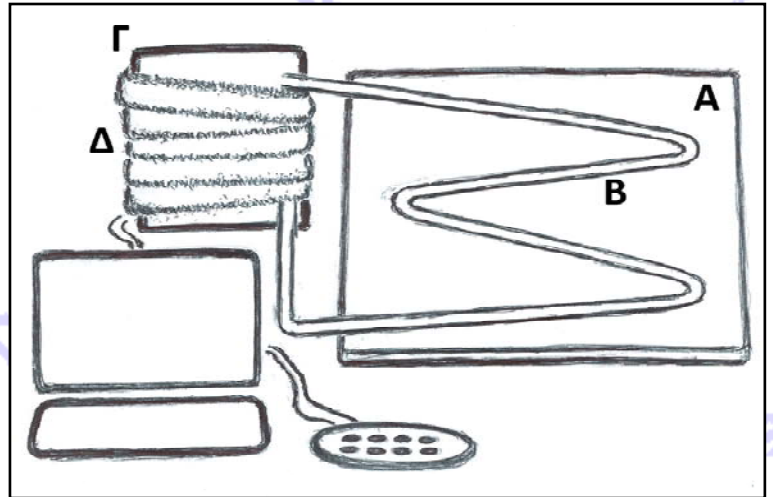
Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

Οι μαθητές της Ε' τάξης του Δημοτικού και της Α' τάξης του Γυμνασίου, παρωθούνται να ιδιο-κατασκευάσουν με απλά υλικά έναν εκπαιδευτικό θερμοσίφωνα, αφού παρατηρήσουν τους ηλιακούς θερμοσίφωνες στις στέγες των κτιρίων και μελετήσουν τη λειτουργία τους.

Απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις και εξήγησε τις απαντήσεις σου ώστε η λειτουργία του εκπαιδευτικού θερμοσίφωνα που φαίνεται στη διπλανή εικόνα να είναι η βέλτιστη δυνατή, αναφέροντας τη σχετική θεωρία που εφαρμόζεται σε κάθε μέρος του θερμοσίφωνα, περιγράφοντας την σύντομα:

- Ποια πρέπει να είναι τα χαρακτηριστικά ή οι ιδιότητες: i) του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένη η επιφάνεια Α και ii) του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο σωλήνας Β; Γιατί;
- Γιατί οι μαθητές έχουν επιλέξει το σχήμα του σωλήνα Β να είναι αυτό που φαίνεται στην εικόνα;
- Προς ποια κατεύθυνση ρέει το νερό μέσα στο σωλήνα Β και κινείται μέσα στο δοχείο Γ κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του θερμοσίφωνα; Γιατί;
- Σε τι χρησιμεύει η κάλυψη από χοντρό ύφασμα Δ του δοχείου Γ που γίνεται από μερικούς μαθητές στις ιδιο-κατασκευές τους;
- Με πόσους και ποιους τρόπους ρέει η θερμότητα στα διάφορα σημεία του θερμοσίφωνα: i) λίγο πριν την επιφάνεια Α, ii) μέσα στο υλικό του σωλήνα Β, iii) στο νερό του σωλήνα Β, iv) στο νερό του δοχείου Γ και v) μέσα στο υλικό του υφάσματος Δ;



Θέμα 2ο

Απάντησε και εξήγησε τις απαντήσεις σου στις παρακάτω ερωτήσεις αναφέροντας τη σχετική θεωρία:

- Προς ποια περίπου κατεύθυνση ως προς τον οριζοντα πρέπει να τοποθετήσουν οι μαθητές το θερμοσίφωνα για να βελτιώσουν τη λειτουργία του; Γιατί;
- Με ποια περίπου γωνία ως προς το έδαφος πρέπει να τοποθετήσουν οι μαθητές το θερμοσίφωνα για να βελτιώσουν τη λειτουργία του; Γιατί;
- Σχεδίασε τις θερμικές κινήσεις των μορίων του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το δοχείο: i) στο επάνω μέρος του δοχείου και ii) στο κάτω μέρος του δοχείου, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του θερμοσίφωνα.
- Σχεδίασε τις θερμικές κινήσεις των μορίων του νερού μέσα στο δοχείο: i) στο επάνω μέρος του δοχείου και ii) στο κάτω μέρος του δοχείου, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του θερμοσίφωνα.
- Πώς είναι δυνατό να λειτουργεί ικανοποιητικά ο θερμοσίφοντας όταν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια; Τι πρέπει να προσθέσουν; Πού; Πώς θα λειτουργεί;

Θέμα 3ο

- Ποια ηλεκτρομαγνητική συσκευή πρέπει να εγκαταστήσουν οι μαθητές στην πειραματική διάταξη για να διευκολύνεται η κυκλοφορία του νερού του θερμοσίφωνα; Σε ποια θεωρία και νόμο στηρίζεται η κατασκευή και λειτουργία αυτής της συσκευής (κυκλοφορητής); Γράψε σύντομη περιγραφή της, σχεδίασε τη πρόχειρα και εξήγησε τη λειτουργία της.
- Στο πλαίσιο της αναγκαιότητας του αυτοματισμού των συσκευών που προβλέπουν οι σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες των αισθητήρων και απτήρων, ο εκπαιδευτικός προσθέτει στην ιδιοκατασκευή των παιδιών κάτι ώστε η κυκλοφορία του νερού να γίνεται όταν η θερμοκρασία του νερού είναι χαμηλή, να σταματά δε όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή. Τι ακριβώς πρέπει να προσθέσει στο θερμοσίφωνα ο εκπαιδευτικός και με τι να το συνδέσει; Εξήγησε.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με το φύλλο των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα (από τη 2 έως την 4) του φύλλου απαντήσεων. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



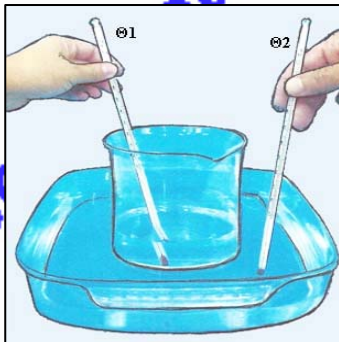
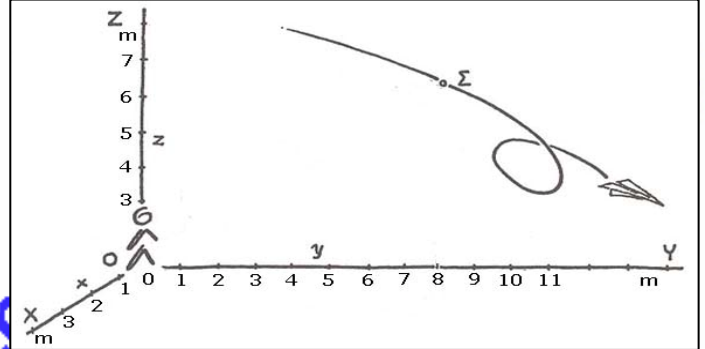
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερο από όσα -πρέπει να- διδάσκουν!

Θέμα 1ο

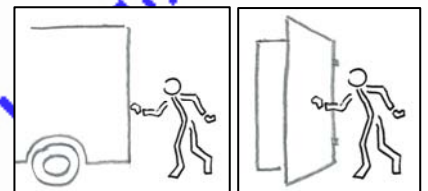
- α) (Και) Στις σχολικές τάξεις οι μαθητές εκτελούν μετρήσεις για την εύρεση των συντεταγμένων της θέσης ενός σώματος. Βρείτε τις συντεταγμένες της θέσης Σ του σώματος της διπλανής εικόνας στο σύστημα αναφοράς ΟΧΥΖ. $x=.....$ m (στον άξονα ΟΧ), $y=.....$ m (στον άξονα ΟΥ) και $z=.....$ m (στον άξονα ΟΖ), σχεδιάζοντας μερικές ευθείες γραμμές στο διπλανό σχήμα. Περιγράψτε στο φύλλο απαντήσεων με ποιον τρόπο βρήκατε τις συντεταγμένες.
- β) (Και) Στις σχολικές τάξεις οι μαθητές αποτυπώνουν τις μετρήσεις τους σε διαγράμματα. Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται η πειραματική διάταξη των μετρήσεων καθώς και το διάγραμμα θερμοκρασίας - χρόνου, όπου με το σύμβολο Ο



σημειώνονται οι μετρήσεις κάθε ένα λεπτό του θερμομέτρου Θ1 (που είναι βυθισμένο σε ζεστό νερό), ενώ με το σύμβολο Χ σημειώνονται οι μετρήσεις κάθε ένα λεπτό του θερμομέτρου Θ2 (που είναι βυθισμένο σε κρύο νερό). Εξηγήστε το διάγραμμα με βάση ό,τι προβλέπεται από το επιστημονικό πρότυπο Θερμότητας - Θερμοκρασίας για τη θερμική ισορροπία και τη θερμοκρασιακή ισοπλάθεια.

Θέμα 2ο

- α) Παρατηρώντας τις διπλανές εικόνες, εξηγήστε με βάση τις θεμελιώδεις εξισώσεις κίνησης $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \sum \vec{F}$ και $\int \frac{d\vec{p}}{dt} = \sum \vec{\tau}$ ποιο είναι το αίτιο και ποιο το αποτέλεσμα της άσκησης δύναμης από έναν άνθρωπο: i) σε αυτοκίνητο, όπως στην εικόνα αριστερά και ii) σε μισάνοιχτη πόρτα, όπως στην εικόνα δεξιά. Περιγράψτε τη φυσική σημασία κάθε μαθηματικού συμβόλου που αναφέρεται και το είδος της κίνησης σε κάθε περίπτωση.



- β) i) Περιγράψτε με σύντομο κείμενο και πρόχειρο σχέδιο τις κινήσεις των ελεύθερων ηλεκτρονίων των μετάλλων που διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα. ii) Είναι δυνατόν να υπολογιστούν τα στοιχεία της κίνησης κάθε ηλεκτρονίου από τις εξισώσεις κίνησης; Εξηγήστε.
- γ) i) Γιατί δεν πρέπει να αναφερόμαστε όπως στο παρελθόν σε τροχιές των δέσμιων ηλεκτρονίων γύρω από τους πυρήνες των ατόμων; Με βάση ποιες επιστημονικές αρχές (ποιων θεωριών;) και πώς απεικονίζονται από τη σημερινή επιστήμη στιγμιότυπα των ηλεκτρονίων των ατόμων; Σχεδιάστε, ονομάστε. ii) Τι φαίνεται να αλλάζει σε ένα ηλεκτρόνιο (η μάζα του; το ηλεκτρικό φορτίο του; και τα δύο; όταν το μετράμε ενώ κινείται με σχετικιστικές ταχύτητες; Εξηγήστε.

Θέμα 3ο

- α) Εξηγήστε τα αίτια και τις μικροσκοπικές διαδικασίες: i) της δημιουργίας και ii) της "πτώσης" ενός κεραυνού, όπως προβλέπονται και περιγράφονται από σχετικά επιστημονικά πρότυπα ή θεωρίες.
- β) Εξηγήστε με βάση σχετικά επιστημονικά πρότυπα ή θεωρίες γιατί δημιουργούνται (και από τι;) "παράσιτα" ή θόρυβος σε ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς δέκτες κατά την πτώση κεραυνών.
- γ) Κατά την πτώση κεραυνών αποκλίνουν από τη θέση τους οι μαγνητικές βελόνες των πυξιδών. Εξηγήστε την απόκλιση τους με βάση την ηλεκτρομαγνητική θεωρία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την τέταρτη σελίδα του φύλλου απαντήσεων καθώς και την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα του φύλλου απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερο από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

Θέμα 1ο

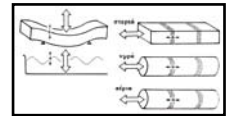
Κατά την εκπαιδευτική διαδικασία των φυσικών επιστημών στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου και στις πρώτες -έως τώρα- τάξεις του γυμνασίου εφαρμόζεται μια εκπαιδευτική μεθοδολογία προσαρμοσμένη στη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας. Έτσι υπάρχουν δύο εκδοχές της μεθοδολογίας, η επιστημονική μεθοδολογία και η εκπαιδευτική / μεθοδολογία με διερεύνηση. Ονομάστε τα βήματα i, ii, iii, iv, v και των δύο εκδοχών της μεθοδολογίας και περιγράψτε τις ενέργειες των ερευνητών ή των μαθητών σε κάθε βήμα. Γράψτε ένα παράδειγμα εφαρμογής των βημάτων σε μια υποθετική εκπαιδευτική διαδικασία (vi) με θεματικό αντικείμενο της επιλογής σας για μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.



Θέμα 2ο

α) Περιγράψτε -συνοπτικά και χωρίς μαθηματικές σχέσεις- την εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας (σε κάθε βήμα της) κατά την ανακάλυψη από ερευνητές ότι υπάρχει ηλεκτρομαγνητικό κύμα και ότι το φως είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Σχεδιάστε ένα στιγμιότυπο ηλεκτρομαγνητικού κύματος.

β) Με βάση σχετική θεωρία και τα στιγμιότυπα της διπλανής εικόνας: i) διακρίνετε τα μηχανικά κύματα σε δύο είδη, ii) αναφέρετε σε ποια σώματα δημιουργούνται και iii) περιγράψτε ποιες κινήσεις κάνουν τα μόρια των σωμάτων σε κάθε περίπτωση.



Θέμα 3ο

α) i) Αποδώστε με μία φράση την απάντησή σας στην ερώτηση «τι είναι κίνηση;»

ii) Συχνά κατά τη διάρκεια του μαθήματος στο αμφιθέατρο σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν διάφορα συστήματα αναφοράς. Σε τι μας διευκολύνει η προσαρμογή ενός συστήματος αναφοράς σε κάθε παρατηρητή; Ποιο είναι το πιο συνηθισμένο σύστημα αναφοράς που χρησιμοποιείται; Περιγράψτε και σχεδιάστε πρόχειρα.

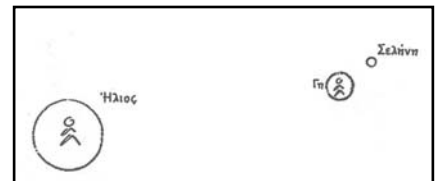
β) Στη διπλανή εικόνα φαίνονται δυο παρατηρητές, ένας στο κέντρο του ήλιου και ο άλλος στο κέντρο της γης.

i) Πώς θα περιέγραφε -αν υπήρχε- ο παρατηρητής από το κέντρο του Ήλιου τις κινήσεις της Γης και της Σελήνης; Σε τι τροχιές;

ii) Πώς θα περιέγραφε -αν υπήρχε- ο παρατηρητής από το κέντρο της Γης τις κινήσεις του Ήλιου και της Σελήνης; Σε τι τροχιές;

iii) Τι συμπεραίνετε από τις παραπάνω απαντήσεις σας για το τι σημαίνει ο όρος «σχετικές κινήσεις»;

γ) Οι κινήσεις των σωματιδίων του μικροκόσμου δεν είναι ορατές. Περιγράψτε με συντομία και σαφήνεια, σύμφωνα με το πρότυπο του μικροκόσμου, τις κινήσεις: i) των μορίων ενός στερεού σώματος, ii) των μορίων ενός υγρού σώματος και iii) των μορίων ενός αερίου σώματος.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την τέταρτη σελίδα του φύλλου απαντήσεων καθώς και την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα του φύλλου απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφεται (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Στερεότερες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

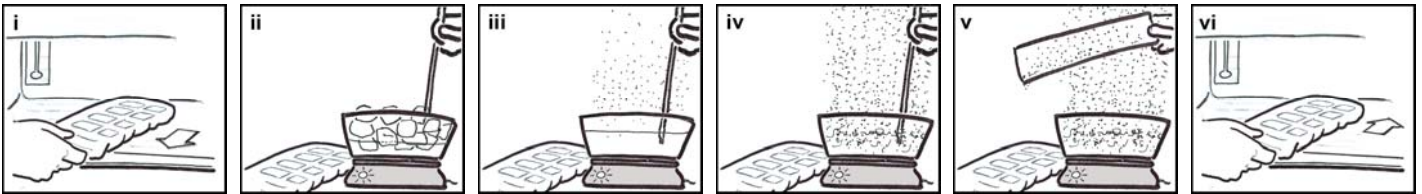
Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

Οι μαθητές στο δημοτικό σχολείο και οι φοιτητές στο εργαστήριο επιβεβαιώνουν και μελετούν με πειραματισμό το φαινόμενο του «κύκλου του νερού» που παρατηρούν στη φύση. Οι επιμέρους διαδικασίες αυτού του πειραματισμού φαίνονται στις εικόνες i, ii, iii, iv, v και vi. Για τον πειραματισμό απαιτούνται: νερό, ηλεκτρικός καταψύκτης, παγοθήκες, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης, πυρίμαχο δοχείο, μια μεταλλική επιφάνεια και (προαιρετικά) θερμόμετρο.

Ονομάστε και περιγράψτε σύντομα –αλλά με ακρίβεια– τις επιμέρους διαδικασίες i), ii), iii), iv), v) και vi) του πειραματισμού αλλά και τα επιμέρους φαινόμενα τα οποία συνθέτουν το γενικότερο φαινόμενο του κύκλου του νερού.



Θέμα 2ο

Εκτός από τους τρόπους θέρμανσης (δηλαδή αύξησης της θερμοκρασίας) των σωμάτων: i) με ακτινοβολία, ii) με αγωγή και iii) με ρεύματα, υπάρχουν και άλλοι τρόποι: iv) με τριβή των στερεών, v) με ηλεκτρικό ρεύμα και vi) με συμπίεση των αερίων.

α) Περιγράψτε όλους αυτούς τους τρόπους εξηγώντας και τις διαδικασίες του μικροκόσμου, όπου απαιτούνται.

β) Σε τι διαφέρουν οι τρεις πρώτοι τρόποι από τους άλλους;

Θέμα 3ο

α) Στην πρώτη εικόνα φαίνεται ένα οριζόντιο παραλληλεπίπεδο στερεό σώμα να ισορροπεί και να ακινητεί μέσα σε νερό.

i) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ ισορροπίας και ακινησίας ενός σώματος;

ii) Πώς εξηγείτε –με λόγια και στιγμιότυπα του μικροκόσμου που θα σχεδιάσετε στο φύλλο απαντήσεων– την ισορροπία και την ακινησία του σώματος;

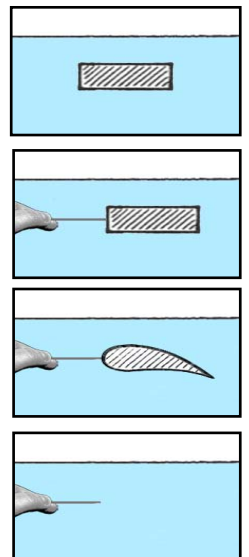
iii) Τι ονομάζεται και πώς υπολογίζεται η «άνωση»;

β) Στη δεύτερη εικόνα φαίνεται το παραπάνω σώμα να σύρεται με νήμα και να κινείται προς τα αριστερά της εικόνας. Πώς εξηγείτε –με λόγια και σχεδιάζοντας ρευματικές γραμμές στο φύλλο απαντήσεων– την αντίσταση του νερού στην κίνηση του σώματος;

i) Όταν η ταχύτητα του σώματος είναι μικρή και ii) Όταν η ταχύτητα του σώματος είναι μεγάλη.

γ) Στην τρίτη εικόνα φαίνεται το ίδιο σώμα να έχει μετασχηματιστεί και να έχει πάρει σχήμα πτερού αεροπλάνου. Τι θα συμβεί στο σώμα καθώς το σώμα σύρεται προς τα αριστερά; Εξηγήστε –με λόγια και σχεδιάζοντας ρευματικές γραμμές στο φύλλο απαντήσεων–.

δ) Σχεδιάστε –στο φύλλο απαντήσεων– ένα σώμα που έχει το σχήμα ενός μικρού επιβατικού αυτοκινήτου. Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει το σχήμα του αυτοκινήτου και ποια πρόσθετα εξαρτήματα για να ελαχιστοποιηθεί η αντίστασή του καθώς σύρεται και κινείται προς τα αριστερά; Εξηγήστε αναλυτικά –σχεδιάζοντας στο φύλλο απαντήσεων ρευματικές γραμμές–.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την τέταρτη σελίδα του φύλλου απαντήσεων καθώς και την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με το φύλλο των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα του φύλλου απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



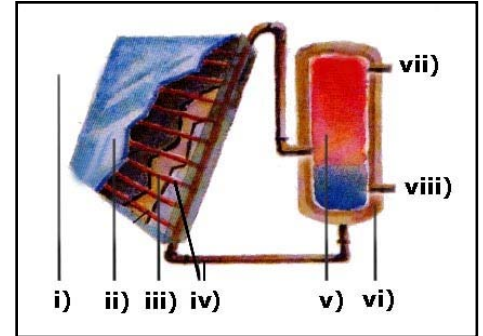
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

α) Μελετώντας με μαθητές του δημοτικού σχολείου έναν ηλιακό θερμοσίφωνα, εξηγήστε με ποιον ή ποιους τρόπους –γνωστούς από τη θεωρία– ρέει η θερμότητα: i) από τον ήλιο έως τον θερμοσίφωνα, ii) μέσα στο γυαλί, iii) μέσα από το τοίχωμα των σωλήνων (από τι υλικά πρέπει να έχει κατασκευαστεί το τοίχωμα των σωλήνων; γιατί;), iv) μέσα στους σωλήνες, v) μέσα στο δοχείο, vi) μέσα από το περίβλημα του δοχείου (από τι υλικά πρέπει να έχει κατασκευαστεί το περίβλημα του δοχείου; γιατί;). Επίσης, εξηγήστε από ποιο σωλήνα, τον vii) ή viii), εισρέει ή εκρέει νερό μέσα στο ή από το δοχείο. Γιατί;

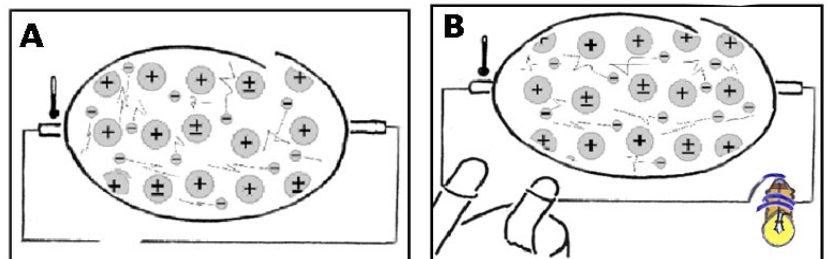


β) Εξηγήστε με βάση τη θεωρία γιατί ένας θερμοσίφοντας πρέπει να έχει στον τόπο μας: i) έναν συγκεκριμένο προσανατολισμό (ποιον;) ως προς τον ορίζοντα και ii) μια συγκεκριμένη κλίση (ποια περίπου;) ως προς το έδαφος.

γ) Με ποιον τρόπο τις ημέρες που δεν έχει ηλιοφάνεια είναι δυνατόν να θερμαίνουμε το νερό του δοχείου; Περιγράψτε τα διάφορα μέρη της εγκατάστασης που θα προτείνετε και εξηγήστε την αυτόματη λειτουργία τους.

Θέμα 2ο

Αναφέροντας –αρχικά– όλα τα σωματίδια και τα ηλεκτρικά φορτία που φαίνονται στα στιγμιότυπα των διπλών εικόνων (Α και Β) και περιγράφοντας / διακρίνοντας τις κινήσεις και τις τροχιές των σωματιδίων στα δύο στιγμιότυπα:



α) Εξηγήστε τα ηλεκτρικά φαινόμενα που συμβαίνουν στο κύκλωμα της εικόνας Β.

β) Εξηγήστε τα θερμικά φαινόμενα που συμβαίνουν στο κύκλωμα της εικόνας Β.

γ) Εξηγήστε τα φωτεινά φαινόμενα που συμβαίνουν στο κύκλωμα της εικόνας Β, σχεδιάζοντας και στιγμιότυπα ενός ατόμου που διεγείρεται και αποδιεγείρεται, αλλά και ορίζοντας τον όρο «κβάντο ενέργειας».

Θέμα 3ο

α) Εξηγήστε συνοπτικά, με αναφορά στις επιστημονικές θεωρίες ή υποθέσεις και –απαραίτητα– στις αλληλεπιδράσεις / δυνάμεις που κυριαρχούν κάθε φορά, τη συγκρότηση: i) των πρωτονίων, των νετρονίων και των πυρήνων, ii) των ατόμων, iii) των μορίων, iv) των στερεών σωμάτων, v) των υγρών και αερίων σωμάτων, vi) των αστέρων και πλανητών τους, vii) των γαλαξιών και viii) των «μαύρων οπών». Εξηγήστε επίσης συνοπτικά τις επικρατούσες θεωρίες ή υποθέσεις: ix) για τη «μεγάλη αρχή» και x) για το «μεγάλο τέλος» του φυσικού κόσμου.

β) i) Ποιες επιτυχίες και ποιες αποτυχίες στην επιστημονική προσπάθεια ενοποίησης όλων των θεωριών μπορείτε να αναφέρετε και να περιγράψετε συνοπτικά; ii) Πώς επιχειρείται η εκπαιδευτική προσπάθεια ενοποίησης των διαφόρων φαινομένων των φυσικών επιστημών; iii) Με ποιον τρόπο θα ήταν δυνατό να δούμε με τα μάτια μας ένα συμβάν του παρελθόντος, για παράδειγμα τη μάχη του Μαραθώνος; Είναι αυτός ο τρόπος εφικτός ή ανέφικτος; Σε ποια θεωρία στηρίζεται η απάντησή σας;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την τέταρτη σελίδα του φύλλου απαντήσεων καθώς και την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με το φύλλο των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα του φύλλου απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συνοπτικότητα** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (=) οι Σπουδές).



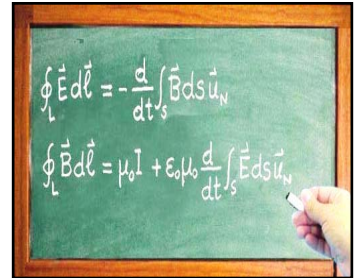
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

Θέμα 1ο

- α) Περιγράψτε και σχεδιάστε -στο φύλλο απαντήσεων- μια απλή ηλεκτρική γεννήτρια (όπως στα σχέδια της ηλεκτρικής γεννήτριας και του δυναμό στα βιβλία του δημοτικού σχολείου) αναφέροντας:
 - i) τα διάφορα τμήματα ή εξαρτήματά της και τη χρησιμότητα του καθενός για τη λειτουργία της
 - ii) τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται συνήθως (εξηγώντας αναλυτικά, βήμα-βήμα, τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν σε κάθε περίπτωση) και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της καύσης υδρογόνου ως πηγής ενέργειας.
- β) Περιγράψτε με λόγια την αρχή λειτουργίας της ηλεκτρικής γεννήτριας με βάση σχετική μαθηματική εξίσωση της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας και αναφέροντας τα διάφορα φυσικά μεγέθη που εμπλέκονται και συσχετίζονται σε αυτή, καθώς και τις διάφορες διαδικασίες που εκφράζει αυτή η εξίσωση.



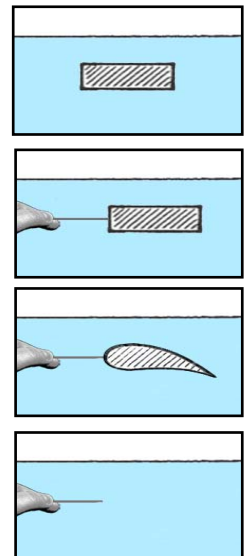
Θέμα 2ο

- α) i) Σχεδιάστε -στο φύλλο απαντήσεων- τα διάφορα μέρη και όργανα του αφτιού (όπως στα βιβλία του δημοτικού σχολείου και στο βιβλίο του μαθήματος) αναφέροντας αναλυτικά τη λειτουργία του καθενός και περιγράφοντας ενδεχόμενες βλάβες του αφτιού με τις αιτίες τους (τραυματισμούς, πολλά db, κολύμπι, ...) και ii) αναφέρετε τι σημαίνει για τον άνθρωπο ότι «η λειτουργία του αφτιού είναι λογαριθμική».
- β) Αν ο θόρυβος που παράγεται στο δρόμο έχει πολύ μικρότερη ένταση μέσα στο δωμάτιο: i) εξηγήστε τι μπορεί να έχει κάνει ο κατασκευαστής του σπιτιού κατά την κατασκευή του και τι ο άνθρωπος μέσα στο δωμάτιο, ii) σχεδιάστε ένα ενδεικτικό στιγμιότυπο με κινήσεις των μορίων του αέρα έξω από το δωμάτιο και ένα στιγμιότυπο μέσα στο δωμάτιο.



Θέμα 3ο

- α) Στην πρώτη εικόνα φαίνεται ένα οριζόντιο παραλληλεπίπεδο στερεό σώμα να ισορροπεί και να ακινητεί μέσα σε νερό.
 - i) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ ισορροπίας και ακινησίας ενός σώματος;
 - ii) Πώς εξηγείτε -με λόγια και στιγμιότυπα του μικροκόσμου που θα σχεδιάσετε στο φύλλο απαντήσεων- την ισορροπία και την ακινησία του σώματος;
 - iii) Τι ονομάζεται και πώς υπολογίζεται η «άνωση»;
- β) Στη δεύτερη εικόνα φαίνεται το παραπάνω σώμα να σύρεται με νήμα και να κινείται προς τα αριστερά της εικόνας. Πώς εξηγείτε -με λόγια και σχεδιάζοντας ρευματικές γραμμές στο φύλλο απαντήσεων- την αντίσταση του νερού στην κίνηση του σώματος;
 - i) Όταν η ταχύτητα του σώματος είναι μικρή και ii) Όταν η ταχύτητα του σώματος είναι μεγάλη.
- γ) Στην τρίτη εικόνα φαίνεται το ίδιο σώμα να έχει μετασηματιστεί και να έχει πάρει σχήμα πτερού αεροπλάνου. Τι θα συμβεί στο σώμα καθώς το σώμα σύρεται προς τα αριστερά; Εξηγήστε -με λόγια και σχεδιάζοντας ρευματικές γραμμές στο φύλλο απαντήσεων-.
- δ) Σχεδιάστε -στο φύλλο απαντήσεων- ένα σώμα που έχει το σχήμα ενός μικρού επιβατικού αυτοκινήτου. Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει το σχήμα του αυτοκινήτου και ποια πρόσθετα εξαρτήματα για να ελαχιστοποιηθεί η αντίστασή του καθώς σύρεται και κινείται προς τα αριστερά; Εξηγήστε αναλυτικά -σχεδιάζοντας στο φύλλο απαντήσεων ρευματικές γραμμές-.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τρία θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την τέταρτη σελίδα του φύλλου απαντήσεων καθώς και την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με το φύλλο των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα του φύλλου απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Στερεότυπες λανθασμένες απαντήσεις θα μηδενίσουν το θέμα. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



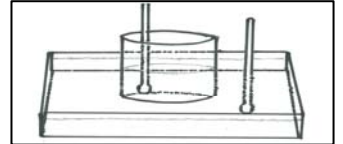
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

α) Περιγράψτε την εξέλιξη του πειράματος που φαίνεται στη διπλανή εικόνα υποθέτοντας ότι οι μαθητές στην αρχή του πειράματος έριξαν στο ποτήρι νερό υψηλότερης θερμοκρασίας και στη λεκάνη νερό χαμηλότερης θερμοκρασίας. Εξηγήστε τη διαδικασία που ακολούθησε κάνοντας αναφορά στα φυσικά μεγέθη "θερμική ενέργεια", "θερμοκρασία" και "θερμότητα" με βάση τη σχετική θεωρία.

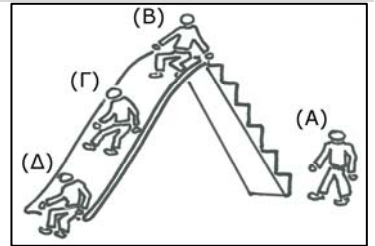


β) Αν οι ποσότητες του νερού στο ποτήρι και στη λεκάνη είναι ίσες, συγκρίνετε τη θερμική ενέργεια του νερού στο ποτήρι και του νερού στη λεκάνη i) στην αρχή του πειράματος και ii) στο τέλος του πειράματος. Υπάρχει περίπτωση η θερμική ενέργεια ενός μεγάλου παγόβουνου να είναι ίση με τη θερμική ενέργεια μιας μικρότερης ποσότητας νερού που βράζει; Δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας με βάση τη σχετική θεωρία.

γ) Αν τοποθετήσετε σε ένα θερμομονωμένο δωμάτιο ένα ηλεκτρικό ψυγείο το οποίο λειτουργεί και του οποίου η πόρτα είναι κλειστή, θα επηρεαστεί η θερμοκρασία του δωματίου; Πώς και γιατί; Αν η πόρτα του ψυγείου είναι ανοικτή, πια θα είναι η εξέλιξη των θερμοκρασιών του εσωτερικού του ψυγείου και του δωματίου; Γιατί;

Θέμα 2ο

α) Στη διπλανή εικόνα φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις ενός μαθητή ο οποίος κινείται (Α), ανεβαίνει σε μια τσουλήθρα και κάθεται στο επάνω μέρος της (Β), γλιστράει σε αυτή (Γ) και σταματάει στο κάτω μέρος της όταν έρχεται σε επαφή με το έδαφος (Δ). Εξηγήστε ποιες μορφές ενέργειας έχει ο μαθητής στις θέσεις (Α), (Β) και (Γ). Πώς υπολογίζουμε τις τιμές της ενέργειας σε κάθε θέση; Συγκρίνετε τις τιμές της ενέργειας στις θέσεις (Β) και (Γ) και δικαιολογήστε την απάντησή σας με βάση τη σχετική θεωρία.

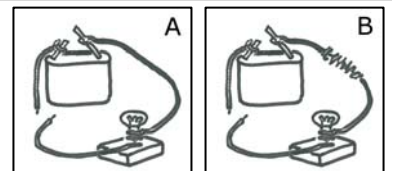


β) Ποια είναι η ενέργεια του μαθητή στη θέση (Δ) και με ποια μεταμόρφωση της ενέργειας είναι δυνατόν να δικαιολογήσετε την απάντησή σας;

γ) Με αναφορά σε ποιους φυσικούς νόμους ή φυσικές αρχές είναι δυνατόν να δικαιολογήσετε ή να εξηγήσετε τις κοινές καθημερινές εκφράσεις "απώλεια ενέργειας", "υποβάθμιση της ενέργειας" και "ενεργειακό πρόβλημα";

Θέμα 3ο

α) Περιγράψτε τι θα συμβεί στον λαμπτήρα της εικόνας Α όταν κλείσει το κύκλωμα. Σχεδιάστε δύο στιγμιότυπα των κινήσεων των μικροσκοπικών σωματιδίων του αγωγού όταν το κύκλωμα είναι ανοικτό και όταν το κύκλωμα είναι κλειστό.



β) Περιγράψτε τι θα συμβεί όταν κλείσει το κύκλωμα της εικόνας Β στο οποίο έχουμε παρεμβάλει ένα πολύ λεπτό σύρμα. Εξηγήστε την πρόβλεψή σας με βάση τις κινήσεις των μικροσκοπικών σωματιδίων. Ποια θεωρείτε ότι είναι η σχέση του λεπτού σύρματος του κυκλώματος με αυτό το οποίο ονομάζεται "ασφάλεια" στα ηλεκτρικά κυκλώματα.

γ) Εξηγήστε ποιες μορφές ενέργεια έχει: i) ο ηλεκτρικός συσσωρευτής, ii) οι αγωγοί των κυκλωμάτων όταν διαρρέονται από ρεύμα και iii) το πολύ λεπτό σύρμα όταν διαρρέεται από ρεύμα, κάνοντας υπαγωγή αυτών των "μορφών" ενέργεια στις βασικές μορφές ενέργειας.

Θέμα 4ο

Εξηγήστε ποιες αλληλεπιδράσεις / δυνάμεις (και με ποια ενδιάμεσα σωματίδια πεδίου) συμβάλλουν στη δημιουργία (από ποια σωματίδια;):

α) i) των πρωτονίων και των νετρονίων του πυρήνα και ii) των πυρήνων από πρωτόνια και νετρόνια.

β) i) των ατόμων, σχεδιάζοντας –ενδεικτικά– και τις θέσεις των σωματιδίων που συγκροτούν τα άτομα και ii) των μορίων, αναφέροντας γιατί τα σωματίδια που συγκροτούν τα μόρια παραμένουν σε μια σχετική απόσταση μεταξύ τους.

γ) i) των στερεών σωμάτων, ii) των υγρών σωμάτων και iii) των αερίων σωμάτων. Εξηγήστε τι είναι τα "ελεύθερα ηλεκτρόνια" και σε ποια σώματα βρίσκονται σε αφθονία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



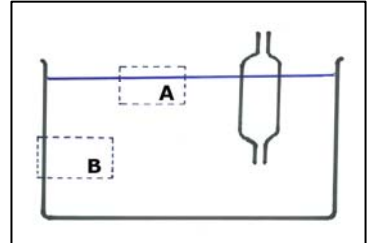
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

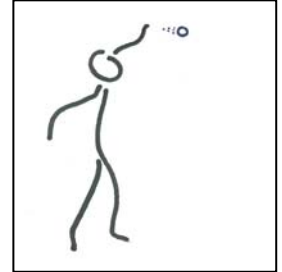
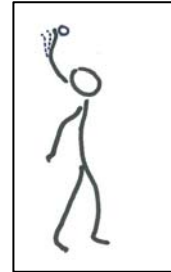
Θέμα 1ο

- α)** (Και) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση διακρίνονται μεταξύ τους τα φυσικά μεγέθη "δύναμη" και "πίεση". Ορίστε τα. Δικαιολογήστε με το μικρόκοσμο τα φαινόμενα: i) της οριζόντιας ελεύθερης επιφάνειας του νερού και ii) της πίεσης και δύναμης του νερού στα πλευρικά τοιχώματα του δοχείου.
- β)** Σχεδιάστε στιγμιότυπα του μικροκόσμου και περιγράψτε τις κινήσεις των μορίων του νερού: i) στην περιοχή Α (κοντά στην επιφάνεια του νερού) και ii) στην περιοχή Β (κοντά στο πλευρικό τοίχωμα του δοχείου), οι οποίες φαίνονται στην εικόνα.
- γ)** i) Περιγράψτε και δικαιολογήστε με σαφήνεια τη λειτουργία του σιφωνίου που φαίνεται στην εικόνα. ii) Εξηγήστε τι θα συμβεί αν βυθίσετε στο νερό ένα κλειστό δοχείο από λεπτό αλουμίνιο και με κάποιο τρόπο αφαιρέσετε τον αέρα από το εσωτερικό του. Δικαιολογήστε το φαινόμενο με το μικρόκοσμο.



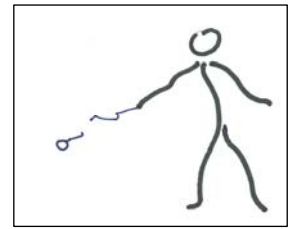
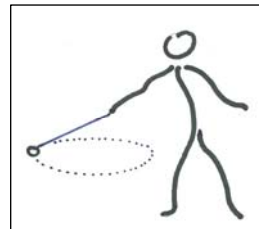
Θέμα 2ο

- α)** Ο άνθρωπος της εικόνας αριστερά επιταχύνει το σφαιρικό σώμα που κρατά με το χέρι του, ενώ στην εικόνα δεξιά το σφαιρικό σώμα απομακρύνεται από το χέρι του. i) Πόσες και ποιες δυνάμεις ασκούνται στο σώμα καθώς επιταχύνεται στην αριστερή εικόνα; Σχεδιάστε τις δυνάμεις. ii) Πόσες και ποιες δυνάμεις ασκούνται κατά τη διάρκεια της τροχιάς του σώματος στην εικόνα δεξιά; Σχεδιάστε και εξηγήστε.
- β)** Εάν αντί του σφαιρικού σώματος ο άνθρωπος πετάει μια μεταλλική αλυσίδα, περιγράψτε και δικαιολογήστε την κίνησή της, ορίζοντας κάθε φυσικό μέγεθος ή σημείο που θα αναφέρετε.
- γ)** Αν ο αέρας θεωρηθεί (και είναι) ένα πραγματικό ρευστό, ασκεί κάποια δύναμη αντίστασης στην κίνηση του σφαιρικού σώματος και γιατί; Σχεδιάστε.



Θέμα 3ο

- α)** Ο άνθρωπος της εικόνας αριστερά περιφέρει σε κυκλική τροχιά ένα σώμα το οποίο έχει δέσει με ένα νήμα. Ποιες δυνάμεις ασκούνται στο σώμα; Σχεδιάστε τις. Δικαιολογήστε την κίνηση του σώματος.
- β)** Το νήμα με το οποίο ο άνθρωπος έχει δέσει το σώμα και το περιφέρει κόβεται ξαφνικά, όπως φαίνεται στην εικόνα δεξιά. Ποιες δυνάμεις ασκούνται τώρα στο σώμα; Σχεδιάστε Ποια κίνηση θα κάνει το σώμα μετά το κόψιμο του νήματος;
- γ)** Τι ονομάζουν κάποιοι "φυγόκεντρο" δύναμη;



Θέμα 4ο

- α)** Όλοι οι σύνθετοι ήχοι / ηχητικά κύματα αναλύονται σε απλούς ήχους. i) Ποιες είναι οι ιδιότητες αυτών των απλών ήχων που συνθέτουν τους σύνθετους; ii) Ποια είναι η χρησιμότητα αυτής της ανάλυσης;
- β)** Πότε ένας ήχος χαρακτηρίζεται: i) ως "μουσική αρμονία" και ii) πότε ως "παραφωνία"; Εξηγήστε με όρους φυσικής και όχι με όρους που αφορούν σε ευχάριστα ή δυσάρεστα συναισθήματα.
- γ)** Με ποιους τρόπους σήμερα και με εκμετάλλευση ποίων φυσικών φαινομένων και διαδικασιών: i) καταγράφουμε ή αποθηκεύουμε τους ήχους και ii) "απεικονίζουμε" τους ήχους; Εξηγήστε.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



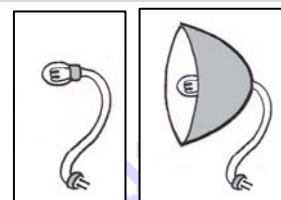
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και ΣΤ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

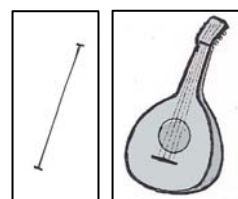
Θέμα 1ο

- α)** Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου παρατηρούν και πειραματίζονται με ηλεκτρικούς λαμπτήρες φωτισμού. Εξηγήστε μικροσκοπικά i) πώς ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λευκού φωτός που φαίνεται στην αριστερή εικόνα εκπέμπει φως όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και ii) γιατί το φως του λαμπτήρα προς μια ορισμένη κατεύθυνση είναι εντονότερο όταν ο λαμπτήρας τοποθετηθεί μπροστά σε κοίλη σπλινή επιφάνεια, όπως στην περίπτωση της δεξιάς εικόνας.
- β)** Όταν ο αναμμένος λαμπτήρας έχει τοποθετηθεί σε ένα δωμάτιο στο οποίο υπάρχουν αδιαφανή αντικείμενα i) γιατί είναι ορατά από το μάτι μας αυτά αδιαφανή αντικείμενα και ii) γιατί υπάρχει φως και πίσω από αυτά τα αδιαφανή αντικείμενα; Εξηγήστε μικροσκοπικά.
- γ)** Όταν το δωμάτιο στο οποίο υπάρχει ο αναμμένος λαμπτήρας έχει ένα παράθυρο με τζάμια χρώματος πράσινου, το φως του λαμπτήρα έξω από το παράθυρο i) έχει μεγαλύτερη ένταση απ' ό,τι μέσα στο δωμάτιο; γιατί; ii) τι χρώμα έχει; γιατί; Εξηγήστε μικροσκοπικά.



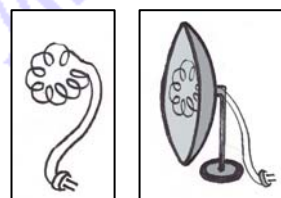
Θέμα 2ο

- α)** Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου παρατηρούν και πειραματίζονται με χορδές και έγχορδα μουσικά όργανα. Εξηγήστε μικροσκοπικά i) πώς παράγεται ο ήχος της χορδής που φαίνεται στην αριστερή εικόνα και ii) γιατί ο ήχος της χορδής ακούγεται με μεγαλύτερη ένταση, όταν η χορδή έχει τοποθετηθεί μπροστά στο σώμα ενός λαούτου, όπως στην περίπτωση της δεξιάς εικόνας.
- β)** Όταν κάποιος παράγει ήχους με το λαούτο σε ένα δωμάτιο στο οποίο υπάρχει ένα κλειστό παράθυρο, που ακούμε τους ήχους εντονότερα και με ποιον τρόπο φθάνουν στο αφτί μας, i) όταν είμαστε μέσα στο δωμάτιο; γιατί; ii) όταν είμαστε έξω από το δωμάτιο; γιατί; Εξηγήστε μικροσκοπικά.
- γ)** Εξηγήστε τι εννοούμε με τον όρο «ανάλυση των ήχων σε απλές αρμονικές». Τι σχέση έχει αυτή η ανάλυση με τη «χροιά» των ήχων; Εξηγήστε.



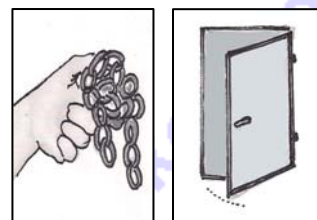
Θέμα 3ο

- α)** Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου παρατηρούν και πειραματίζονται με τη θερμότητα και τρόπους θέρμανσης. Εξηγήστε μικροσκοπικά i) πώς θερμαίνεται το σύρμα μεγάλης ηλεκτρικής αντίστασης που φαίνεται στην αριστερή εικόνα όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και ii) γιατί το σύρμα μάς θερμαίνει περισσότερο (και με πόσους, ποιους τρόπους) όταν τοποθετηθεί μπροστά από μια κοίλη μεταλλική επιφάνεια όπως στην περίπτωση της δεξιάς εικόνας.
- β)** Όταν το παραπάνω θερμαντικό σώμα έχει τοποθετηθεί σε ένα κλειστό δωμάτιο, i) με ποιον τρόπο η θερμότητα διαρρέει στον εξωτερικό χώρο και ii) πώς θα ελαχιστοποιήσουμε αυτή τη διαρροή; Εξηγήστε.
- γ)** Σχεδιάστε δύο στιγμιότυπα του μικροκόσμου στα οποία να φαίνονται οι κινήσεις των μορίων i) ενός στερεού σώματος μέσα στο θερμό δωμάτιο και ii) ενός στερεού σώματος έξω στο ψυχρό περιβάλλον. Επίσης, σχεδιάστε δύο στιγμιότυπα του μικροκόσμου στα οποία να φαίνονται οι κινήσεις των μορίων iii) του αέρα μέσα στο θερμό δωμάτιο και iv) του αέρα έξω στο ψυχρό περιβάλλον.



Θέμα 4ο

- α)** Υποθέστε ότι πετάτε με το χέρι σας οριζόντια προς τα δεξιά την αλυσίδα που φαίνεται στην αριστερή εικόνα. Σχεδιάστε την αλυσίδα σε τέσσερις τυχαίες θέσεις της τροχιάς της καθώς κινείται (με τις πιθανές μορφές που έχει σε κάθε θέση) και χαράξτε την πιθανή τροχιά της. Ποιο «σημείο» χαρακτηριστικό της αλυσίδας πρέπει να συμπίπτει με την τροχιά της σε κάθε θέση της; Ονομάστε και ορίστε αυτό το «σημείο».
- β)** Υποθέστε ότι θέλετε να κλείσετε την πόρτα της δεξιάς εικόνας, ωθώντας τη με το δάχτυλό σας. Σε ποιο σημείο της θα την ωθήσετε αν θέλετε να ασκήσετε τη μικρότερη δυνατή δύναμη για να την κλείσετε; Δικαιολογήστε την επιλογή σας αναφέροντας τα απαραίτητα σχετικά φυσικά μεγέθη.
- γ)** Πώς ορίζεται με λόγια i) η γωνιακή ταχύτητα και ii) η γωνιακή επιτάχυνση της πόρτας που κλείνει; Πώς ορίζονται μαθηματικά;



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί απαραίτητα με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με την κόλλα των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με μεγάλη συντομία και ακρίβεια, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



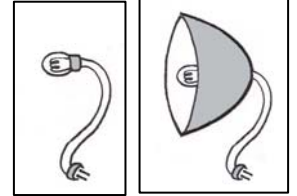
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας -πρέπει να- διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως -πρέπει να- "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα -πρέπει να- διδάσκουν".

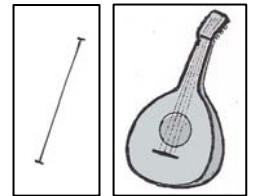
Θέμα 1ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου παρατηρούν και πειραματίζονται με ηλεκτρικούς λαμπτήρες φωτισμού. Εξηγήστε μικροσκοπικά i) πώς ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λευκού φωτός που φαίνεται στην αριστερή εικόνα εκπέμπει φως όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και ii) γιατί το φως του λαμπτήρα προς μια ορισμένη κατεύθυνση είναι εντονότερο όταν ο λαμπτήρας τοποθετηθεί μπροστά σε κοίλη σπλιγνή επιφάνεια, όπως στην περίπτωση της δεξιάς εικόνας.
- β) Όταν ο αναμμένος λαμπτήρας έχει τοποθετηθεί σε ένα δωμάτιο στο οποίο υπάρχουν αδιαφανή αντικείμενα i) γιατί είναι ορατά από το μάτι μας αυτά αδιαφανή αντικείμενα και ii) γιατί υπάρχει φως και πίσω από αυτά τα αδιαφανή αντικείμενα; Εξηγήστε μικροσκοπικά.
- γ) Όταν το δωμάτιο στο οποίο υπάρχει ο αναμμένος λαμπτήρα έχει ένα παράθυρο με τζάμια χρώματος πράσινου, το φως του λαμπτήρα έξω από το παράθυρο i) έχει μεγαλύτερη ένταση απ' ό,τι μέσα στο δωμάτιο; γιατί; ii) τι χρώμα έχει; γιατί; Εξηγήστε μικροσκοπικά.



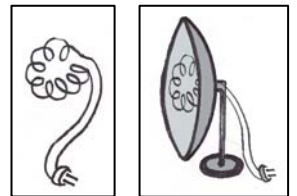
Θέμα 2ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου παρατηρούν και πειραματίζονται με χορδές και έγχορδα μουσικά όργανα. Εξηγήστε μικροσκοπικά i) πώς παράγεται ο ήχος της χορδής που φαίνεται στην αριστερή εικόνα και ii) γιατί ο ήχος της χορδής ακούγεται με μεγαλύτερη ένταση, όταν η χορδή έχει τοποθετηθεί μπροστά στο σώμα ενός λαούτου, όπως στην περίπτωση της δεξιάς εικόνας.
- β) Όταν κάποιος παράγει ήχους με το λαούτο σε ένα δωμάτιο στο οποίο υπάρχει ένα κλειστό παράθυρο, πού ακούμε τους ήχους εντονότερα και με ποιον τρόπο φθάνουν στο αφτί μας, i) όταν είμαστε μέσα στο δωμάτιο; γιατί; ή ii) όταν είμαστε έξω από το δωμάτιο; γιατί; Εξηγήστε μικροσκοπικά.
- γ) Εξηγήστε τι εννοούμε με τον όρο «ανάλυση των ήχων σε απλές αρμονικές». Τι σχέση έχει αυτή η ανάλυση με τη «χροιά» των ήχων; Εξηγήστε.



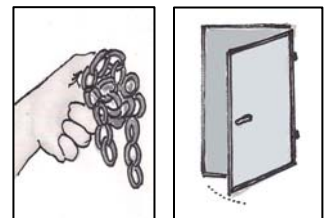
Θέμα 3ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου παρατηρούν και πειραματίζονται με τη θερμότητα και τρόπους θέρμανσης. Εξηγήστε μικροσκοπικά i) πώς θερμαίνεται το σύρμα μεγάλης ηλεκτρικής αντίστασης που φαίνεται στην αριστερή εικόνα όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και ii) γιατί το σύρμα μάς θερμαίνει περισσότερο (και με πόσους, ποιους τρόπους) όταν τοποθετηθεί μπροστά από μια κοίλη μεταλλική επιφάνεια όπως στην περίπτωση της δεξιάς εικόνας.
- β) Όταν το παραπάνω θερμαντικό σώμα έχει τοποθετηθεί σε ένα κλειστό δωμάτιο, i) με ποιον τρόπο η θερμότητα διαρρέει στον εξωτερικό χώρο και ii) πώς θα ελαχιστοποιήσουμε αυτή τη διαρροή; Εξηγήστε.
- γ) Σχεδιάστε δύο στιγμιότυπα του μικροκόσμου στα οποία να φαίνονται οι κινήσεις των μορίων i) ενός στερεού σώματος μέσα στο θερμό δωμάτιο και ii) ενός στερεού σώματος έξω στο ψυχρό περιβάλλον. Επίσης, σχεδιάστε δύο στιγμιότυπα του μικροκόσμου στα οποία να φαίνονται οι κινήσεις των μορίων iii) του αέρα μέσα στο θερμό δωμάτιο και iv) του αέρα έξω στο ψυχρό περιβάλλον.



Θέμα 4ο

- α) Υποθέστε ότι πετάτε με το χέρι σας οριζόντια προς τα δεξιά την αλυσίδα που φαίνεται στην αριστερή εικόνα. Σχεδιάστε την αλυσίδα σε τέσσερις τυχαίες θέσεις της τροχιάς της καθώς κινείται (με τις πιθανές μορφές που έχει σε κάθε θέση) και χαράξτε την πιθανή τροχιά της. Ποιο «σημείο» χαρακτηριστικό της αλυσίδας πρέπει να συμπίπτει με την τροχιά της σε κάθε θέση της; Ονομάστε και ορίστε αυτό το «σημείο».
- β) Υποθέστε ότι θέλετε να κλείσετε την πόρτα της δεξιάς εικόνας, ωθώντας τη με το δάχτυλό σας. Σε ποιο σημείο της θα την ωθήσετε αν θέλετε να ασκήσετε τη μικρότερη δυνατή δύναμη για να την κλείσετε; Δικαιολογήστε την επιλογή σας αναφέροντας τα απαραίτητα σχετικά φυσικά μεγέθη.
- γ) Πώς ορίζεται με λόγια i) η γωνιακή ταχύτητα και ii) η γωνιακή επιτάχυνση της πόρτας που κλείνει; Πώς ορίζονται μαθηματικά;



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας -μαζί με την κόλλα των απαντήσεων- στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις θητούσες εξετάσεις υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού. Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



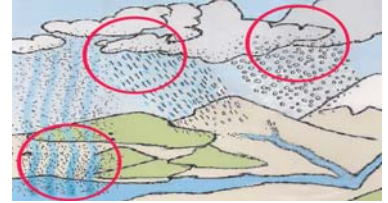
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

α) Στην εικόνα του βιβλίου μαθητή της Στ' τάξης που φαίνεται δίπλα και που συζητήθηκε κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος στο αμφιθέατρο, σημειώνονται με κύκλους μερικές αλλαγές της κατάστασης του νερού στη φύση. Ορίστε και ονομάστε τις αλλαγές που σημειώνονται, περιγράψτε τις συνθήκες και τις τιμές των φυσικών μεγεθών που ευνοούν αυτές τις αλλαγές, καθώς και τις αιτίες που δημιουργούν αυτές τις συνθήκες.

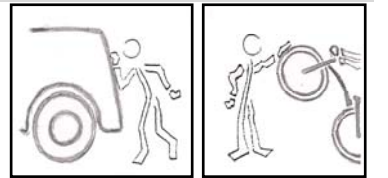


β) Περιγράψτε και σχεδιάστε με προσοχή τις μικροσκοπικές δομές και μικρο-κινήσεις που εξηγούν τις μακροσκοπικές ιδιότητες (σχήμα, όγκος, ...) όλων των καταστάσεων του νερού.

γ) Τι συμβαίνει: i) αν κάποιο ποσό θερμότητας προσφερθεί σε ένα αέριο για την παραγωγή έργου; ii) όταν η θερμότητα επιχειρηθεί να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας; Εξηγήστε τις απαντήσεις σας βασίζοντάς τες σε κάποιο νόμο ή/και αρχή.

Θέμα 2ο

α) Εξηγήστε με ποιον νόμο «διατήρησης» δικαιολογείται η αντίδραση του ακίνητου αυτοκινήτου να μετακινήθει και με ποιον νόμο εξηγείται η αντίδραση του περιστρεφόμενου τροχού του ποδηλάτου να σταματήσει. Ορίστε το φυσικό μέγεθος που «θέλει» να διατηρηθεί σε κάθε μία περίπτωση. Αναφέρετε και άλλα παραδείγματα και εφαρμογές του νόμου διατήρησης αυτών των φυσικών μεγεθών.

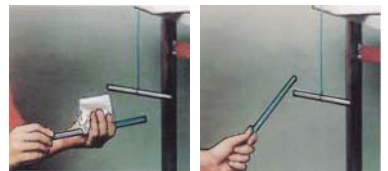


β) Ορίστε τον τρόπο που μετράμε την ταχύτητα και την επιτάχυνση στις δύο παραπάνω περιπτώσεις: στην ευθύγραμμη μεταφορά και στην περιστροφή ενός σώματος. Ποια είναι η φυσική σημασία της ταχύτητας και της επιτάχυνσης; Ποιον μαθηματικό τελεστή (και πώς;) χρησιμοποιούμε για τον ορισμό των φυσικών αυτών μεγεθών;

γ) Περιγράψτε συνοπτικά τις διαδικασίες συγκρότησης των στερεών σωμάτων (από τα στοιχειώδη σωματίδια στις διαδοχικά μεγαλύτερες δομές τους) αναφέροντας απαραίτητα τις αλληλεπιδράσεις / δυνάμεις που επικρατούν στη συγκρότηση κάθε δομής, καθώς και τους αντίστοιχους φορείς ή σωματίδια πεδίου των δυνάμεων.

Θέμα 3ο

α) Οι μαθητές της Ε' τάξης του δημοτικού σχολείου εκτελούν το πείραμα που φαίνεται στη διπλανή εικόνα: τρίβουν με χαρτομάντιλο ένα καλαμάκι και το πλησιάζουν σε ένα άλλο καλαμάκι. Περιγράψτε τη συνέχεια του πειράματος και ερμηνεύστε τη με τις διαδικασίες του μικροκόσμου, αφού ορίσετε τη διαφορά μεταξύ «δέσμιων σε άτομα» ηλεκτρονίων και «ελεύθερων» ηλεκτρονίων, καθώς και τη διαφορά «ατόμων» και «ιόντων».



β) Ερμηνεύστε επίσης με τις διαδικασίες του μικροκόσμου τη δημιουργία κεραυνών: i) μεταξύ νεφών του ουρανού και ii) μεταξύ ενός νέφους και ενός υψηλού κτιρίου, στο οποίο υπάρχει αλεξικέραυνο. Εξηγήστε τη λειτουργία και τη χρησιμότητα του αλεξικέραυνου που αποτελείται από ένα χοντρό χάλκινο καλώδιο με τη μια άκρη του να προεξέχει πάνω από το κτίριο και την άλλη βαθιά μέσα στο έδαφος.

γ) Σχεδιάστε και περιγράψτε σύντομα δύο στιγμιότυπα των σωματιδίων στο εσωτερικό του σύρματος του αλεξικέραυνου, πριν και μετά τον κεραυνό. Περιγράψτε και εξηγήστε τις κινήσεις όλων των σωματιδίων στα δύο στιγμιότυπα.

Θέμα 4ο

α) Στο βιβλίο μαθητή της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου υπάρχει η διπλανή εικόνα. Πώς την εξηγείτε και με ποια από τις μετακλασικές θεωρίες; Σε ποια από τις μετακλασικές θεωρίες και αρχές τους στηρίζονται: i) η κοσμολογική υπόθεση της «μεγάλης αρχής» του σύμπαντος, ii) η δημιουργία τροχιακών στα άτομα, iii) η συγκρότηση των μορίων από ηλεκτρικά ουδέτερα άτομα και iv) τα σύγχρονα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης. Εξηγήστε.



β) Πώς η επιστημονική έρευνα κατέληξε στην υπόθεση και επιβεβαίωσε την τιμή της ταχύτητας του φωτός; Αντιστοιχίστε τα βήματα αυτής της επιστημονικής έρευνας με τα βήματα της επιστημονικής / εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με διερεύνηση. Ποιες επιπτώσεις έχει στην επιστήμη και στην τεχνολογία (αλλά και στη μυθολογία περί εξωγήινων επισκεπτών) το ότι η ταχύτητα του φωτός είναι μεγάλη αλλά όχι άπειρη;

γ) Με βάση ποιο θεώρημα γίνεται σήμερα η ανάλυση και η ακριβής αναπαράσταση σύνθετων ήχων και φωνών; Περιγράψτε και σχεδιάστε.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφεται (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συνοπτικότητα** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. **Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



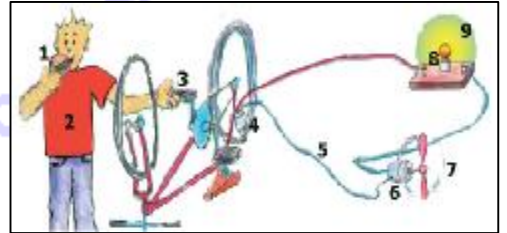
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

α) Με την επισήμανση ότι "η ενέργεια αλλάζει συνεχώς μορφή", οι μαθητές του δημοτικού σχολείου καλούνται να παρατηρήσουν τη διπλανή εικόνα (με το παιδί που τρώει και γυρίζει τη ρόδα του ποδηλάτου του, το δυναμό, τον ανεμιστήρα και το λαμπτήρα) και να απαντήσουν σε ερωτήματα. Απαντήστε εσείς: i) ποια είναι η "μορφή" της αρχικής ενέργειας; ii) ποιες "μορφές" ενέργειας υπάρχουν σε κάθε σημείο 1, 3, 5, 7, 9 και σε ποιες βασικές μορφές ενέργειας υπάγονται αυτές; iii) σε ποια "μορφή" ενέργειας καταλήγει τελικά η αρχική ενέργεια και σε ποια σημεία;

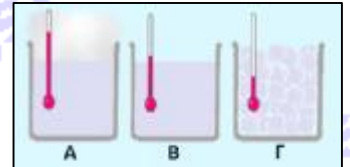


β) Ποιες μεταμορφώσεις ενέργειας συμβαίνουν στα σημεία 2, 4, 6 και 8; Εξηγήστε.

γ) Ποιες μαθηματικές εξισώσεις (εξηγήστε με λόγια) προβλέπουν τη λειτουργία των συσκευών που υπάρχουν στα σημεία 4 και 6 και μεταμορφώνουν την ενέργεια;

Θέμα 2ο

α) Σε πείραμα που προβλέπεται από το τετράδιο εργασιών της Ε' τάξης, τα εικονιζόμενα τρία όμοια ποτήρια που βρίσκονται κοντά το ένα στο άλλο περιέχουν ίδια σχεδόν ποσότητα νερού το καθένα. Στην αρχή του πειράματος το Α περιέχει νερό που βράζει, το Β νερό από τη βρύση και το Γ νερό με παγάκια. Εκτιμήστε τις αρχικές θερμοκρασίες (σε °C) των τριών ποτηριών και συγκρίνετε τις θερμικές ενέργειες των περιεχομένων των ποτηριών. Δικαιολογήστε με τον μικρόκοσμο τις απαντήσεις σας στην ερώτηση για τη σύγκριση των θερμικών ενεργειών.



β) Εκτιμήστε τις τελικές θερμοκρασίες του νερού των τριών ποτηριών μετά την παρέλευση αρκετού χρόνου ώστε οι τιμές τους να σταθεροποιηθούν. Πώς ονομάζεται το φαινόμενο που παρατηρείτε; Συγκρίνετε τώρα τις θερμικές ενέργειες των περιεχομένων των ποτηριών. Εξηγήστε γιατί και με ποιους τρόπους έγιναν αυτές οι αλλαγές της θερμοκρασίας και της θερμικής ενέργειας;

γ) Σχεδιάστε –με προσοχή– τις τροχιές των κινήσεων των μορίων του νερού (και του πάγου όπου υπάρχει) των τριών ποτηριών Α, Β και Γ στην αρχή και στο τέλος του πειράματος.

Θέμα 3ο

α) Όπως εξηγείται στο βιβλίο μαθητή της Στ' τάξης και σχηματοποιείται στη διπλανή εικόνα του, το νερό της βροχής που πέφτει επάνω στα φύλλα του δέντρου κυλάει στη συνέχεια με τη μορφή σταγόνων και πέφτει στο έδαφος. Αντίθετα, νερό από το έδαφος (με διαλυμένες ουσίες) ανεβαίνει μέσα από τις ρίζες, τον κορμό και τα κλαδιά του δέντρου και φθάνει μέχρι τα υψηλότερα φύλλα του. Σε ποιες δυνάμεις οφείλονται αυτά τα φαινόμενα; Περιγράψτε και εξηγήστε τις μικροσκοπικές διαδικασίες.



β) Περιγράψτε τις διαδοχικές διαδικασίες για τη μεταφορά μικρών ποσοτήτων υγρού από ένα δοχείο σε άλλο με σιφώνιο, εξηγώντας –απαραίτητα– τα διάφορα φαινόμενα (και τις αιτίες τους) που εκμεταλλευόμαστε.

γ) Εξηγήστε τον τρόπο λειτουργίας των υδραυλικών φρένων των αυτοκινήτων, σχεδιάζοντας ένα απλό σχήμα, περιγράφοντάς το και αναφέροντας –απαραίτητα– τη σχετική αρχή στην οποία βασίζεται η λειτουργία τους.

Θέμα 4ο

α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου πειραματίζονται σχετικά με τον ήχο και "ανακαλύπτουν" τη σχετική γνώση. Τι απαντάτε εσείς στις ερωτήσεις για τον τρόπο παραγωγής ενός ήχου από μια κιθάρα και του τρόπου που ένας άνθρωπος παράγει έναν αντίστοιχο ήχο με το στόμα του; Ακόμη και αν οι δύο αυτοί ήχοι μοιάζουν πολύ μεταξύ τους δεν είναι δυνατόν να είναι ίδιοι ακριβώς. Σε ποια χαρακτηριστικά τους μπορεί να διαφέρουν;



β) Πώς αυτά τα χαρακτηριστικά των ήχων τα αντιλαμβάνεται ένας ακροατής με το αφτί του; Ποια είναι η αντιστοιχία των χαρακτηριστικών των παραγόμενων ήχων με τα ερεθίσματα που αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος όταν τους ακούει;

γ) Πώς αποδίδουμε τη διάκριση των ήχων σε μουσικούς αρμονικούς ήχους –που μας προκαλούν ευχάριστο αίσθημα– και σε παραφωνία –όταν μας προκαλούν δυσάρεστο αίσθημα– ; Εξηγήστε.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

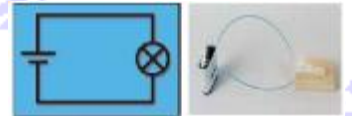
- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου μαθαίνουν και διακρίνουν τη "μάζα" από το "βάρος" των σωμάτων. Εξηγήστε πώς γίνεται η μέτρηση της μάζας και πώς του βάρους. Σχεδιάστε δύο στιγμιότυπα στα οποία να φαίνονται η μικροσκοπική δομή και οι τροχιές των κινήσεων των σωματιδίων δύο στερεών σωμάτων που έχουν την ίδια θερμοκρασία αλλά διαφορετική πυκνότητα μάζας.
- β) Ποια είναι τα κυριότερα πλεονεκτήματα της χρήσης του προτύπου και των προσομοιώσεων του μικροκόσμου στην εκπαίδευση;
- γ) Τι γνωρίζετε για την υπόθεση της διάσπασης του πρωτονίου, την πιθανή ηλικία και τον πιθανό χρόνο ζωής του σύμπαντος; Ποιες θα είναι οι επιστημονικές και φιλοσοφικές συνέπειες της επιβεβαίωσης της υπόθεσης αυτής; Πώς επιχειρείται πειραματικά η επιβεβαίωσή της;

Άλλο μάζα κι άλλο βάρος!



Θέμα 2ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου μαθαίνουν για το ηλεκτρικό ρεύμα και πειραματίζονται με αυτό. Περιγράψτε και σχεδιάστε τις τροχιές των κινήσεων των ελεύθερων ηλεκτρονίων και των ιόντων ενός μεταλλικού αγωγού που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σε δυο διαφορετικές θερμοκρασίες. Σχεδιάστε επίσης τις τροχιές των κινήσεων των ιόντων του μεταλλικού αγωγού όταν η θερμοκρασία του έχει αυξηθεί τόσο ώστε από στερεό σώμα να γίνει υγρό.
- β) Εξηγήστε –με λόγια– με πόσους τρόπους (και ποιους;) οι εξισώσεις Maxwell (ποιες;) προβλέπουν και περιγράφουν τη δημιουργία ηλεκτρικού πεδίου (άρα και ηλεκτρικού ρεύματος); Εξηγήστε –με λόγια– ποια εξίσωση Maxwell προβλέπει και περιγράφει ένα δευτερογενές αποτέλεσμα του ηλεκτρικού ρεύματος με μεγάλη πρακτική εφαρμογή και σημασία;
- γ) Πώς εξηγείται η διαφορετικότητα της κάθε νότας – συχνότητας που προέρχεται από διαφορετικά μουσικά όργανα;

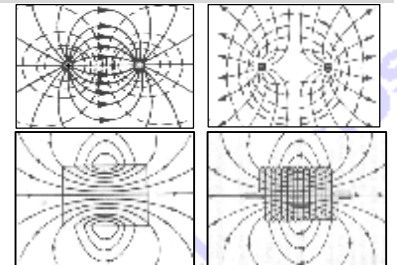


Θέμα 3ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου μαθαίνουν ότι υπάρχουν τρεις τρόποι μετάδοσης / μεταφοράς / διάδοσης της θερμότητας. Περιγράψτε παραδείγματα εφαρμογής και των τριών αυτών τρόπων στην καθημερινή ζωή. Πώς δικαιολογείται ο περιορισμός των τριών αυτών τρόπων σε δύο (ποιους;); Εξηγήστε.
- β) Κάνετε υπαγωγή και εξηγήστε με αναφορά στις βασικές μορφές ενέργειας τη "θερμική ενέργεια" και τους μετασχηματισμούς / μεταμορφώσεις της ενέργειας κατά την "έκρηξη μιας χειροβομβίδας", την "καύση πετρελαίου", τη "λειτουργία ηλεκτρικού ανεμιστήρα", τη "λειτουργία ανεμογεννήτριας" και την "πέψη τροφών".
- γ) Τι συμβαίνει όταν κάποιο ποσό θερμότητας προσφερθεί σε μια ποσότητα αερίου όσον αφορά στην εσωτερική του ενέργεια και στη δυνατότητά του για παραγωγή έργου; Διερευνήστε και διατυπώστε τον σχετικό νόμο. Αναφέρετε εφαρμογές του.

Θέμα 4ο

- α) Εξηγήστε τι συμπεράσματα προκύπτουν για το είδος των ηλεκτρικών φορτίων των οποίων οι πεδιακές (ή δυναμικές) γραμμές και επιφάνειες απεικονίζονται γραφιστικά στα διπλανά σχήματα. Τι ορίζουμε ως πεδιακές γραμμές και επιφάνειες; Πώς απεικονίζονται στα διπλανά σχήματα; Ποια είναι η φυσική τους σημασία;
- β) Εξηγήστε τι συμπεράσματα προκύπτουν για την πολικότητα του μόνιμου μαγνήτη και του διερρεόμενου από ρεύμα σωληνοειδούς των οποίων οι πεδιακές (ή δυναμικές) γραμμές και επιφάνειες απεικονίζονται γραφιστικά στα διπλανά σχήματα. Ποιες είναι οι ομοιότητες και ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ των πεδιακών γραμμών και επιφανειών ενός ηλεκτρικού πεδίου και ενός μαγνητικού πεδίου; Εξηγήστε με αναφορά στον μικρόκοσμο τη δημιουργία μόνιμων μαγνητών.
- γ) Σχεδιάστε κατά προσέγγιση τις πεδιακές γραμμές και επιφάνειες του γήινου μαγνητικού πεδίου. Το γήινο μαγνητικό πεδίο είναι διατηρητικό ή μη; Δικαιολογήστε. Αντίστοιχα, το γήινο βαρυτικό πεδίο είναι διατηρητικό ή μη; Δικαιολογήστε.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "Βιβλίο Μαθητή" και "Τετράδιο Εργασιών" της σειράς "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνά και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων και φαινομένων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου με βάση τα Τετράδια Εργασιών τους συνθέτουν ηλεκτρικά κυκλώματα όπως της διπλανής εικόνας. Τι θα συμβεί αν στο εικονιζόμενο κύκλωμα συνδέσουμε: i) δύο πλαστικούς συνδετήρες ή ii) δύο μεταλλικούς συνδετήρες και τους φέρουμε σε επαφή; Εξηγήστε μικροσκοπικά τις διαδικασίες και στις δύο περιπτώσεις. Ονομάστε το φαινόμενο στην περίπτωση των μεταλλικών συνδετήρων. Πώς στα ηλεκτρικά κυκλώματα της ΔΕΗ αποφεύγουμε τις συνέπειες αυτού του φαινομένου;
- β) Εξηγήστε μικροσκοπικά πώς ένα μπαλόνι του οποίου την επιφάνεια οι μαθητές του δημοτικού σχολείου τρίβουν με ένα μάλλινο ύφασμα «κολλάει» για λίγο χρόνο στον τοίχο της τάξης τους.
- γ) Περιγράψτε / εξηγήστε μικροσκοπικά τη δημιουργία (από ποια υλικά; με ποιους τρόπους; ...) ενός μόνιμου μαγνήτη. Σχεδιάστε το εσωτερικό του. Με βάση αυτά που περιγράψατε, εξηγήστε την ύπαρξη και ανεύρεση μαγνητικών πετρωμάτων (όπως πχ. του μαγνητίτη) στο υπέδαφος ή στην επιφάνεια της γης.



Θέμα 2ο

- α) Στο Τετράδιο Εργασιών (της Ε') ζητείται από τους μαθητές να μετρήσουν και να συγκρίνουν τις θερμοκρασίες ενός ανοιχτόχρωμου και ενός σκουρόχρωμου χαρτιού μετά από ισόχρονη έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία (βλ. εικόνα αριστερά) ενώ στο Βιβλίο Μαθητή (της Στ') παρατίθεται η εικόνα δεξιά για να ρωτηθούν οι μαθητές αν τα ανοιχτόχρωμα ή σκουρόχρωμα ρούχα είναι πιο ασφαλή για να κυκλοφορούμε τη νύχτα στο δρόμο. Προβλέψτε τις σωστές απαντήσεις και εξηγήστε συνδυαστικά τα δύο φαινόμενα.
- β) Εξηγήστε ποιων φυσικών μεγεθών αλλάζουν περιοδικά («ταλαντώνονται») οι τιμές τους για να δημιουργηθούν i) εγκάρσια μηχανικά (πχ. θαλάσσια), ii) διαμήκη μηχανικά (πχ. ηχητικά) και iii) ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Σχεδιάστε.
- γ) Εξηγήστε την ύπαρξη πίεσης και την άσκηση δύναμης στις επιφάνειες πρόσπτωσης i) μηχανικών (πχ. θαλάσσιων και ηχητικών) κυμάτων και ii) ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Αναφέρετε –απαραίτητα– παραδείγματα για όλες τις περιπτώσεις.



Θέμα 3ο

- α) Στα Βιβλία Μαθητή (της Ε' και Στ') όπως και στο βιβλίο αναφοράς του μαθήματος υπάρχουν σχέδια και περιγραφές λειτουργίας i) του ανθρώπινου αφτίου και ii) του ανθρώπινου ματιού. Σχεδιάστε πρόχειρα, περιγράψτε τα βασικά μέρη τους και εξηγήστε τις αρχές λειτουργίας τους.
- β) Εξηγήστε (όπως έγινε στο μάθημα) μικροσκοπικά και με βάση την αρχή του Huygens πώς παράγεται ο ήχος μιας φωνής (πχ. στο σημείο * του κλιμακοστασίου) και με εφαρμογή ποιων φαινομένων και με ποιες ενδεικτικές διαδρομές ο ήχος μπορεί να γίνει ακουστός σε κάθε σημείο του αμφιθεάτρου (βλ. διπλανό σχήμα με την πρόχειρη κάτοψη του αμφιθεάτρου). Περιγράψτε τα φαινόμενα και σχεδιάστε ενδεικτικές τομές των ισοφασικών επιφανειών των ηχητικών κυμάτων σε διάφορα σημεία του χώρου. Αναφέρετε ομοιότητες και διαφορές αν στο ίδιο σημείο αντί ήχου παράγεται φως από έναν ηλεκτρικό λαμπτήρα και εξηγήστε πώς γίνεται αυτό το φως ορατό σε διάφορα σημεία του αμφιθεάτρου.
- γ) Πότε δημιουργείται και πώς το φαινόμενο που ονομάζουμε κρουστικό ηχητικό φαινόμενο ή κρουστικό κύμα; Σχεδιάστε και εξηγήστε τις συνέπειές του με αναφορά απαραίτητα στο μικρόκοσμο.



Θέμα 4ο

- α) Με βάση τα φαινόμενα i) της βαρύτητας, ii) των δυνάμεων με επαφή, iii) της τριβής ολίσθησης, iv) της ροπής κύλισης, v) της αδράνειας, καθώς και vi) την κατάλληλη εξίσωση κίνησης, εξηγήστε (όπως έγινε στο μάθημα) τις δυσκολίες και το ενδεχόμενο αποτέλεσμα (με ποιες προϋποθέσεις;) της προσπάθειας των ανθρώπων που φαίνονται στη διπλανή εικόνα από το Βιβλίο Μαθητή της Ε', σημειώνοντας (σε πρόχειρο σχήμα) τις διάφορες δυνάμεις ή ροπές και τα σημεία όπου εφαρμόζονται.
- β) Εξηγήστε μικροσκοπικά, όπως περιγράφεται και σχεδιάζεται στα Βιβλία Μαθητή και στο βιβλίο αναφοράς του μαθήματος, την ύπαρξη πίεσης και την άσκηση δύναμης όταν ακουμπάμε το δάχτυλό μας i) σε ένα μαλακό στερεό σώμα, ii) σε τρύπα ενός δοχείου που περιέχει υγρό και iii) σε τρύπα ενός δοχείου που περιέχει αέριο. Περιγράψτε και απαραίτητα σχεδιάστε. Γράψτε και εξηγήστε τη μαθηματική σχέση μεταξύ της πίεσης και της δύναμης.
- γ) Εξηγήστε πώς (και γιατί) μια χορεύτρια που περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της στον πάγο, στηριζόμενη μόνο στο ένα της πόδι, μπορεί να αλλάξει την ταχύτητα περιστροφής της.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί απαραίτητα με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα **συμπεράσματα** στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνά και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου, να αφορούν δε **ακριβώς (και μόνο)** στις ερωτήσεις. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο ή/και η χρήση του κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



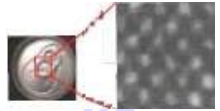
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

- α) Οι αναφορές οι οποίες αφορούν στις μικροσκοπικές δομές της ύλης (και με φωτογραφίες όπως η διπλανή) είναι πρωταρχικές και συνήθεις στο αναλυτικό πρόγραμμα και τα βιβλία των φυσικών του δημοτικού σχολείου. Εξηγήστε, όπως θα κάνετε στους μελλοντικούς μαθητές σας, τις διαφορές μεταξύ των στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων οι οποίες αφορούν: i) στις μακροσκοπικές ιδιότητές τους (ποιες διαφορές; σε ποιες ιδιότητες;) και ii) στις μικροσκοπικές κινήσεις των μορίων τους (περιγράψτε τις συνοπτικά και –απαραίτητα– σχεδιάστε).
- β) Σχεδιάστε ένα στιγμιότυπο ενός ατόμου και εξηγήστε το είδος των σωματιδίων, τις ταχύτητες και τις περιοχές της κίνησής τους (πώς ονομάζονται αυτές οι περιοχές;), αναφέροντας –απαραίτητα– τις φυσικές αρχές και τις διαδικασίες οι οποίες προβλέπονται από τις σύγχρονες (ποιες;) θεωρίες και πρότυπα.
- γ) Με βάση το στιγμιότυπο του ατόμου το οποίο σχεδιάσατε και επικαλούμενοι συγκεκριμένες φυσικές αρχές (ποιες;) των σύγχρονων θεωριών, εξηγήστε τη δημιουργία / εκπομπή φωτός από άτομα στα οποία προσπίπτουν ελεύθερα ηλεκτρόνια. Πότε (και γιατί;) το εκπεμπόμενο από ένα σώμα φως είναι λευκό;



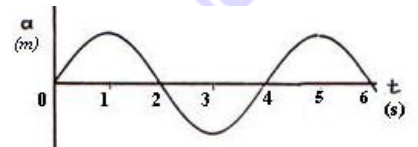
Θέμα 2ο

- α) Εξηγήστε με τις διαδικασίες του προτύπου του μικροκόσμου το πείραμα της διπλανής εικόνας το οποίο εκτελούν οι μαθητές του δημοτικού σχολείου (τρίβουν το μπαλόνι με μάλλινο ύφασμα και το ακουμπούν στον τοίχο...).
- β) Αντιστοιχίστε και περιγράψτε / εξηγήστε μικροσκοπικά: i) τη δημιουργία ενός κεραυνού και ii) τη δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος σε κλειστό κύκλωμα από μεταλλικούς αγωγούς, σχεδιάζοντας –απαραίτητα– τις κινήσεις των ηλεκτρικών φορτίων (ποιων;) στις δύο περιπτώσεις.
- γ) Με βάση το πρότυπο του μικροκόσμου και σχεδιάζοντας –όπου είναι δυνατόν– τις μικροσκοπικές διαδικασίες, εξηγήστε τα θερμικά, ηχητικά, φωτεινά και ηλεκτρομαγνητικά αποτελέσματα της πτώσης του κεραυνού και της λειτουργίας του κυκλώματος.



Θέμα 3ο

- α) Σημειώστε στο διπλανό διάγραμμα την περίοδο Τ του εικονιζόμενου αρμονικού κύματος, μετρήστε τη και υπολογίστε τη συχνότητα ν και το μήκος κύματος λ (αν η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι $u=0,25 \text{ m/s}$).
- β) Θεωρώντας ότι η σχέση $a = a_0 \eta \mu \omega t$ εκφράζει ένα αρμονικό κύμα, εξηγήστε ποια είναι η μεταβλητή a και σε ποια κατεύθυνση σε σχέση με την κίνηση του κύματος μεταβάλλεται στις περιπτώσεις: i) ενός εγκάρσιου μηχανικού κύματος, ii) ενός διαμήκους μηχανικού κύματος και iii) ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος, σχεδιάζοντας –απαραίτητα– στιγμιότυπα και των τριών κυμάτων. Πώς δημιουργούνται αυτά τα κύματα;
- γ) Πώς μεταδίδεται η θερμότητα: i) μεταξύ μακρινών σωμάτων στο κενό και ii) μεταξύ δύο σωμάτων σε επαφή ή στο εσωτερικό ενός στερεού μη μεταλλικού σώματος;



Θέμα 4ο

- α) Στα βιβλία του δημοτικού σχολείου γίνεται αναφορά (και με διαδοχικές φωτογραφίες ενός παιδιού με σακίδιο, όπως οι διπλανές) στις κινήσεις των υλικών σωμάτων. Διακρίνετε τις κινήσεις των σωμάτων σε μεταφορικές, περιφορικές και περιστροφικές κινήσεις, ορίστε τις και ονομάστε τις κινήσεις των δύο σωμάτων (του παιδιού και του σακιδίου) σε κάθε μία από τις φωτογραφίες. Αντιστοιχίστε σε ποιες από τις παραπάνω κινήσεις αναφέρεται κάθε μία από τις εξισώσεις $I \frac{d\omega}{dt} = \Sigma \tau$ και $m \frac{d\mathbf{u}}{dt} = \Sigma \mathbf{F}$ και εξηγήστε –απαραίτητα– τι σημαίνουν αυτές οι εξισώσεις.
- β) Σε τι διαφέρουν από φυσική άποψη: i) η μάζα από τη ροπή αδρανείας και ii) η δύναμη από τη ροπή δύναμης ενός σώματος (πώς ορίζονται; από τι εξαρτώνται;) και σε ποιες κινήσεις έχει σημασία το καθένα από αυτά τα φυσικά μεγέθη; Αναφέρετε παραδείγματα «αδράνειας» των σωμάτων, ανάλογα με τις τιμές αυτών των μεγεθών.
- γ) Πότε ονομάζουμε τις κινήσεις των σωμάτων «σχετικές» και πότε «σχετικιστικές»; Τι ονομάζουμε και πότε απαιτούνται «σχετικιστικές» διορθώσεις στη μέτρηση φυσικών μεγεθών; Ποιων; Αναφέρετε «αναλλοίωτα» μεγέθη.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Ακουστικά ή η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο (σε χρήση ή όχι) κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και η χρήση του ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "Βιβλίο Μαθητή" και "Τετράδιο Εργασιών" της σειράς "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνά και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων και φαινομένων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

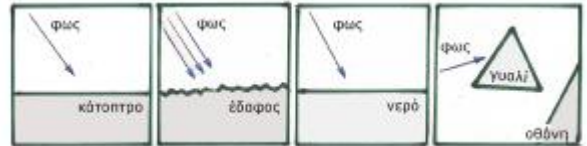
Θέμα 1ο

- α) Στα σχολικά βιβλία του δημοτικού σχολείου αναφέρονται και περιγράφονται ηλεκτρικές συσκευές, όπως: ηλεκτρική γεννήτρια, ηλεκτρικός κινητήρας, ηλεκτρική θερμάστρα, ηλεκτρικός λαμπτήρας πυράκτωσης. Εξηγήστε μακροσκοπικά τη λειτουργία τους με βάση φυσικές αρχές, θεωρίες / πρότυπα και φυσικά φαινόμενα, τα οποία να αναφέρετε. Αναφέρετε επίσης ποιες μεταμορφώσεις ενέργειας γίνονται σε αυτές τις ηλεκτρικές συσκευές.
- β) Εξηγήστε μικροσκοπικά, με σύντομες περιγραφές των διαδικασιών του μικροκόσμου και κάνοντας πρόχειρα σχήματα, τη λειτουργία της ηλεκτρικής θερμάστρας και του λαμπτήρα πυράκτωσης.
- γ) Τα σχολικά βιβλία του δημοτικού σχολείου αναφέρονται, επίσης, σε "ηλεκτρικές ασφάλειες", τη λειτουργία τους και τη χρησιμότητά τους. Ποια φαινόμενα χρησιμοποιούμε στην πράξη για την κατασκευή τους ώστε να διακόπτεται αυτόματα η ροή ρεύματος σε ηλεκτρικά κυκλώματα σε περίπτωση βραχυκυκλώματος; Τι ονομάζουμε βραχυκύκλωμα;



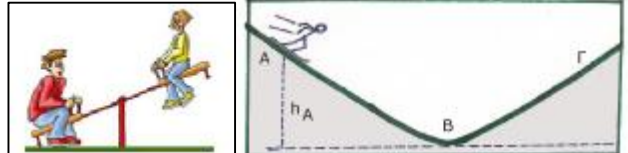
Θέμα 2ο

- α) Στα σχολικά βιβλία του δημοτικού σχολείου περιγράφονται τα φαινόμενα της ανάκλασης, της διάχυσης, της διάθλασης και της ανάλυσης του φωτός. Συμπληρώστε την πορεία του φωτός στα παρακάτω σχήματα (ξανασχεδιάζοντάς τα στην κόλλα σας) αναφέροντας το χρησιμοποιούμενο επιστημονικό πρότυπο του φωτός και περιγράφοντας μακροσκοπικά τα φαινόμενα.
- β) Εξηγήστε μικροσκοπικά, με λόγια και σχήματα, τα φαινόμενα αυτά αναφέροντας το χρησιμοποιούμενο πρότυπο του φωτός.
- γ) Περιγράψτε τα φαινόμενα της περίθλασης και της πόλωσης του φωτός, αναφέροντας και σχεδιάζοντας εφαρμογές τους.



Θέμα 3ο

- α) Στα σχολικά βιβλία εικονίζονται φυσικά φαινόμενα ή καθημερινές δραστηριότητες, όπως αυτή της πρώτης εικόνας. Εξηγήστε την κίνηση των παιδιών και τις ενεργειακές μεταμορφώσεις οι οποίες συμβαίνουν, ονομάζοντας και ορίζοντας τις μορφές ενέργειας.
- β) Εξηγήστε ενεργειακά τη διαδρομή του χιονοδρόμου της δεύτερης εικόνας ο οποίος αρχίζει να ολισθαίνει (παρά την ύπαρξη τριβών) από τη θέση Α σε ύψος h_A . Πώς υπολογίζεται μαθηματικά η ενέργειά του στις θέσεις Α και Β (αν έχει μάζα m και ταχύτητα $u_A = 0$ στη θέση Α και u_B στη θέση Β, ενώ η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g); Εκτιμήστε το ύψος της τελικής θέσης του h_Γ (όπου $u_\Gamma = 0$) συγκρίνοντάς το με το ύψος h_A της αρχικής θέσης Α.
- γ) Δικαιολογήστε ενεργειακά την εκτίμησή σας για το h_Γ , σχεδιάζοντας τις κινήσεις των μορίων των παγοπέδινων και του χιονιού στα σημεία επαφής τους, τόσο στη θέση Α όσο και στη θέση Β. Συγκρίνετε τις κινήσεις των μορίων των παγοπέδινων στις δύο θέσεις Α και Β.



Θέμα 4ο

- α) Περιγράψτε εφαρμογές του φαινομένου της επιφανειακής τάσης στα υγρά και εξηγήστε τες ενεργειακά.
- β) Εξηγήστε με λόγια και σχήματα (στην κόλλα σας), στα οποία έχετε σχεδιάσει δυνάμεις, τη δυνατότητα να βαδίζουμε και να χρησιμοποιούμε τους τροχούς σε μη λείο και μη άκαμπτο έδαφος. Ονομάστε τα φαινόμενα και ερμηνεύστε τα μικροσκοπικά.
- γ) Με ποια αρχή μπορείτε να δικαιολογήσετε την περιστροφική περί τον άξονά του κίνηση την οποία πρέπει να έχει το ακόντιο κατά τη διάρκεια της πτήσης του στους αθλητικούς αγώνες; Εξηγήστε.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνά και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο ή/και η χρήση του κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

Βασική και πρωταρχική θεματική των βιβλίων του δημοτικού σχολείου είναι η σύσταση των υλικών σωμάτων. Περιγράψτε μικροσκοπικά και –απαραίτητα– σχεδιάστε:



Δομή της ύλης

Τα μικροσκοπικά σωματίδια της ύλης

- τη συγκρότηση από στοιχειώδη σωματίδια (ποια;) των μη στοιχειωδών / παράγωγων σωματιδίων του μικροκόσμου, δικαιολογώντας τη με αναφορά σε αλληλεπιδράσεις / δυνάμεις (ποιες;)
- τη συγκρότηση από μη στοιχειώδη σωματίδια (ποια;) των στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων του μακροκόσμου και του μεγακόσμου, δικαιολογώντας τη με αναφορά σε αλληλεπιδράσεις / δυνάμεις (ποιες κατά περίπτωση;)
- την αλλαγή κατάστασης των υλικών σωμάτων (στερεά \leftrightarrow υγρά \leftrightarrow αέρια), δικαιολογώντας τη με αναφορά στις κινήσεις τους και στην εξάρτηση των δυνάμεων (ποιων;) από την απόσταση μεταξύ των μορίων τους. Εξηγήστε με σχήμα.

Θέμα 2ο

Οι μεταμορφώσεις ενέργειας –επίσης– είναι βασική θεματική των ίδιων βιβλίων.

Περιγράψτε μικροσκοπικά:



Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΑ «ΠΡΟΣΩΠΑ»

- τον τρόπο με τον οποίο μεταμορφώνεται η ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας (με ποιον τρόπο διαδίδεται και με βάση ποιο επιστημονικό πρότυπο μετράται αυτή η ενέργεια;) σε θερμική ενέργεια στα σώματα στα οποία προσπίπτει (σε ποια βασική ενέργεια υπάγεται η θερμική ενέργεια;),
- τον τρόπο με τον οποίο μεταμορφώνεται η ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος (σε ποια βασική ενέργεια υπάγεται η ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος;) το οποίο διαρρέει έναν αγωγό σε φωτεινή ενέργεια όταν ο αγωγός φωτοβολεί (σχεδιάστε την μικροσκοπική διαδικασία της εκπομπής φωτός),
- τις μακροσκοπικές μορφές ενέργειας (κινητική, δυναμική, κυματική, θερμική, χημική, ηλεκτρομαγνητική, ...) και τις μεταμορφώσεις τους τις οποίες χρησιμοποιεί ο ανθρώπινος οργανισμός για την ανάπτυξή του, την επικοινωνία του, τις δραστηριότητές του και τη διατήρησή του στη ζωή με φυσικούς, χημικούς ή και βιολογικούς μηχανισμούς.

Θέμα 3ο

Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου μελετούν και πειραματίζονται με τα φυσικά μεγέθη της μάζας, της πυκνότητας, της πίεσης, της δύναμης και της ταχύτητας.



Μάζα Πίεση Δύναμη Πυκνότητα Ταχύτητα

- Ορίστε μαθηματικά τα φυσικά μεγέθη της μάζας και της πυκνότητας, συνδέοντάς τα με κάποια από τα ακόλουθα φυσικά μεγέθη: το χρόνο, τη δύναμη, την επιφάνεια, τον όγκο ή την επιτάχυνση. Εξηγήστε.
- Ορίστε μαθηματικά το φυσικό μέγεθος της ορμής ενός σώματος και ενός συστήματος σωματίων το οποίο κινείται με γραμμική ταχύτητα (μεταφέρεται). Αναφέρετε παραδείγματα του όρου "αδράνεια" των σωμάτων. Ποιος νόμος τη δικαιολογεί; Εξηγήστε.
- Εξηγήστε μικροσκοπικά (/σχεδιάστε) την ύπαρξη στατικής πίεσης στα στερεά, υγρά και αέρια σώματα, συνδέστε μαθηματικά το φυσικό μέγεθος της πίεσης με το φυσικό μέγεθος της δύναμης και ορίστε μαθηματικά το φυσικό μέγεθος της δύναμης με το φυσικό μέγεθος της ορμής.

Θέμα 4ο

Αναφέρετε επιγραμματικά (στο χώρο ο οποίος διατίθεται):

- τις βασικές φυσικές αρχές ή νόμους της θεωρούμενης ως πληρέστερης έως τώρα επιστημονικής θεωρίας, της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας
- τις βασικές φυσικές αρχές ή νόμους των μετακλασικών επιστημονικών θεωριών, της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας και της κβαντικής θεωρίας
- τις βασικές φυσικές αρχές ή νόμους της νευτώνειας θεωρίας βαρύτητας και της γενικής / σχετικιστικής θεωρίας βαρύτητας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο ή/και η χρήση του κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



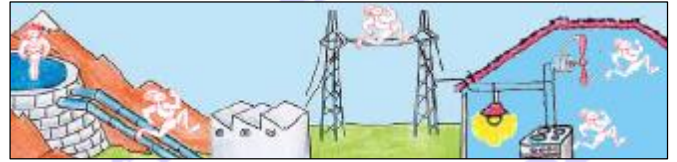
Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική ΙΙ

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "Βιβλίο Μαθητή" και "Τετράδιο Εργασιών" της σειράς "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνών και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων και φαινομένων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

- α) Στα εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου περιγράφονται μεταμορφώσεις της ενέργειας, όπως αυτές οι οποίες φαίνονται στη διπλανή εικόνα. Ονομάστε τις μορφές της ενέργειας που μεταμορφώνεται και κάνετε υπαγωγή τους στις βασικές μορφές ενέργειας, εξηγώντας κάθε μορφή και μεταμόρφωση. Ποια από αυτές τις μορφές ενέργειας θεωρείται υποβαθμισμένη και γιατί;
- β) Περιγράψτε τις μικροσκοπικές διαδικασίες κατά τη σχάση και τη σύντηξη πυρήνων και αναφέρετε τα μειονεκτήματα (ή τα προβλήματα που δημιουργούν) και τα πλεονεκτήματα i) της πυρηνικής ενέργειας από σχάση και ii) της πυρηνικής ενέργειας από σύντηξη (όταν γίνει εκμεταλλεύσιμη).
- γ) Ποια από τα κοσμικά κυματοσωματίδια –κυρίως– και με ποιον τρόπο μας πληροφορούν για το σύμπαν; Ποια τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα της χρήσης καθενός; Ποιες ιδιότητές τους δικαιολογούν τα πλεονεκτήματα ή τα μειονεκτήματα της χρήσης τους;



Θέμα 2ο

- α) Στα εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου αναφέρονται ηλεκτρικοί λαμπτήρες τους οποίους χρησιμοποιούμε στην καθημερινή ζωή και των οποίων το περιεχόμενο αέριο εκπέμπει φως διαφορετικού χρώματος. Δικαιολογήστε μικροσκοπικά, με σχέδια και επεξηγηματικά κείμενα, την εκπομπή μονοχρωματικού φωτός από διεγερμένα αέρια και εξηγήστε το διαφορετικό χρώμα του εκπεμπόμενου φωτός ανάλογα με το αέριο. Πότε προκύπτει λευκό φως;
- β) Ένα κόκκινο τριαντάφυλλο τοποθετείται σε σκοτεινό θάλαμο και το βλέπουμε από μικρή σχισμή καθώς φωτίζεται διαδοχικά από i) πράσινο φως, ii) κίτρινο φως, iii) κόκκινο φως, iv) λευκό φως ή v) όταν δεν φωτίζεται. Ποιο χρώμα βλέπουμε να έχει το τριαντάφυλλο σε κάθε περίπτωση; Δικαιολογήστε, απαραίτητα, την απάντησή σας.
- γ) Δικαιολογήστε με λόγια και σχήματα τη λειτουργία i) της οπτικής ίνας, ii) του ανακλαστήρα φωτός, iii) του πολωτικού ηθμού και iv) του συγκλίνοντα φακού, αναφέροντας τα φυσικά φαινόμενα στα οποία βασίζεται η λειτουργία τους και μερικές χρήσεις τους.

Θέμα 3ο

- α) Οι μαθητές του δημοτικού σχολείου εκτελούν το ακόλουθο πείραμα: φουσκώνουν ένα μπαλόνι και, στη συνέχεια, το αφήνουν ελεύθερο καθώς ξεφουσκώνει. Δικαιολογήστε μικροσκοπικά, περιγράφοντας / σχεδιάζοντας τις κινήσεις των μορίων του αέρα μέσα και έξω από το μπαλόνι, i) την αύξηση του όγκου του μπαλονιού καθώς προσθέτουν αέρα στο εσωτερικό του και ii) την κίνησή του όταν τα αφήνουν ελεύθερο και ξεφουσκώνει.
- β) Ένα παιδί με μάζα 35 kg ηρεμεί στην επιφάνεια της θάλασσας, έχοντας ένα μέρος του σώματός του βυθισμένο στο νερό. Μεγαλύτερο ή μικρότερο μέρος του σώματός του θα είχε το παιδί βυθισμένο αν επέπλεε σε πισίνα με γλυκό νερό; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στο παιδί και υπολογίστε τις ($g=10 \text{ m/sec}^2$).
- γ) Υποθέστε ότι δύο στερεά σώματα από το ίδιο υλικό αλλά διαφορετικού όγκου έχουν την ίδια θερμοκρασία. Έχουν και την ίδια θερμική ενέργεια; Δικαιολογήστε. Περιγράψτε / σχεδιάστε τις θερμικές κινήσεις των μορίων και των δύο σωμάτων.

Θέμα 4ο

- α) Τα εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου προτείνουν στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς πειράματα με ηλεκτρικά κυκλώματα όπως αυτό της διπλανής εικόνας στην οποία φαίνεται ένα ηλεκτρικό δυναμό, ένα λαμπάκι που ανάβει, ένα καρφί τυλιγμένο με το καλώδιο του κυκλώματος, μεταλλικοί συνδετήρες και ο τρόπος με τον οποίο κλείνουμε και ανοίγουμε το ηλεκτρικό κύκλωμα. Περιγράψτε και σχεδιάστε τις κινήσεις των ιόντων και των ελεύθερων ηλεκτρονίων του μεταλλικού αγωγού i) όταν το κύκλωμα είναι ανοιχτό και ii) όταν το κύκλωμα είναι κλειστό.
- β) Εξηγήστε μικροσκοπικά, με σύντομες περιγραφές των διαδικασιών του μικροκόσμου και κάνοντας πρόχειρα σχήματα i) την αύξηση της θερμοκρασίας του σύρματος του λαμπτήρα και ii) την ενδεχόμενη τήξη του.
- γ) Ποιες από τις παρακάτω εξισώσεις Maxwell δικαιολογούν i) τη λειτουργία του ηλεκτρικού δυναμού και ii) τη μαγνήτιση του μεταλλικού καρφιού; Εξηγήστε τις αναλυτικά με λόγια.



$$\oint_S \mathbf{E} ds \cdot \mathbf{n} = \frac{q}{\epsilon_0} \quad \oint_S \mathbf{B} ds \cdot \mathbf{n} = 0 \quad \oint_L \mathbf{E} dl = - \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} ds \cdot \mathbf{n} \quad \oint_L \mathbf{B} dl = \mu_0 I + \epsilon_0 \mu_0 \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{E} ds \cdot \mathbf{n}$$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφετε (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συνοπτικότητα** και **ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνών και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου, να αφορούν δε **ακριβώς (και μόνο)** στις ερωτήσεις. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο ή/και η χρήση του κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).



Όνοματεπώνυμο: Α.Μ.:

Εξετάσεις στο μάθημα Φυσική Ι

Τα αναλυτικά προγράμματα και τα αντίστοιχα βιβλία / εγχειρίδια "ΦΥΣΙΚΑ – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου προβλέπουν και περιλαμβάνουν ένα πλήθος θεμάτων των φυσικών επιστημών τα οποία οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας –πρέπει να– διδάσκουν στους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί (και) της πρωτοβάθμιας όμως –πρέπει να– "γνωρίζουν και να κατανοούν περισσότερα από όσα –πρέπει να– διδάσκουν".

Θέμα 1ο

- α) Πώς –πρέπει να– ερμηνεύει μικροσκοπικά ο εκπαιδευτικός της πρωτοβάθμιας, σύμφωνα (και) με το εγχειρίδιο, το μακροσκοπικό μέγεθος "θερμοκρασία" και τις αλλαγές της θερμοκρασίας των στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων. Περιγράψτε / σχεδιάστε στιγμιότυπα. Ποιο φυσικό μέγεθος σχετίζεται με σχέση αιτίου-αιτιατού με τη θερμοκρασία; Γράψτε τη σχέση.
- β) Ποιες δυνάμεις ασκούνται στα μόρια των i) στερεών, ii) υγρών και iii) αερίων σωμάτων όταν βρίσκονται μέσα στην ατμόσφαιρα της γης; Ονομάστε, εξηγήστε και δικαιολογήστε τις δυνάμεις αυτές με βάση τις σχετικές θεωρίες ή πρότυπα.
- γ) Ποιες επιστημονικές υποθέσεις ή θεωρίες (επιλέξτε το σωστό) αναφέρονται στη δημιουργία και το τέλος του σύμπαντος;



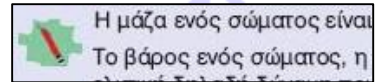
Θέμα 2ο

- α) Σε ποιους ήχους αναφέρεται η διπλανή εικόνα της νυχτερίδας από το εγχειρίδιο φυσικών επιστημών του δημοτικού σχολείου; Ονομάστε τους ήχους αυτούς και αναφέρετε την ταχύτητα και τη συχνότητά τους. Περιγράψτε τις κινήσεις των μορίων των υλικών, όταν σε αυτά δημιουργούνται και μεταδίδονται μηχανικά κύματα όλων των ειδών.
- β) Εξηγήστε ποια φυσικά μεγέθη αντιστοιχούν στη μεταβλητή x και x₀ της εξίσωσης του αρμονικού κύματος x=x₀ημωt όταν εφαρμόζεται στα μηχανικά κύματα και στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, αντίστοιχα. Εξηγήστε πώς δημιουργείται ένα μηχανικό και ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα και σχεδιάστε πώς αλλάζουν τα παραπάνω φυσικά μεγέθη κατά τη διάδοση των κυμάτων.
- γ) Ποιες είναι οι "πηγές" των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων; Πότε αυτά τα πεδία ονομάζονται συντηρητικά; Εξηγήστε. Ποιοι είναι οι "φορείς" των ηλεκτρικών και μαγνητικών δυνάμεων;



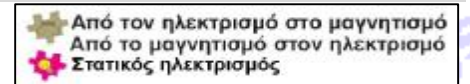
Θέμα 3ο

- α) Ποια είναι η διάκριση των φυσικών ποσοτήτων «μάζα» και «βάρος» όπως αναφέρεται (και) στο εγχειρίδιο του δημοτικού σχολείου και –πρέπει να– διδάσκεται από τους εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης;
- β) Ποια σχέση συνδέει τη μάζα ενός σώματος με το βάρος του; Γράψτε την και ονομάστε τα φυσικά μεγέθη. Με ποιες από τις μαθηματικές εκφράσεις $\frac{d\vec{r}}{dt}$, $\frac{d\vec{u}}{dt}$, $\frac{d\vec{q}}{dt}$, $\frac{d\vec{w}}{dt}$, $\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$, $\frac{d\vec{p}}{dt}$, $\vec{r} \times \vec{p}$ συσχετίζονται δύο από τα μεγέθη αυτά;
- γ) Σύγχρονα διαστημόπλοια αφού ταξίδεψαν μεταξύ των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος τώρα ταξιδεύουν στο εξωπλανητικό διάστημα. Ποια είναι η δύναμη που ασκούμε κάθε πλανήτη σε κάθε διαστημόπλοιο όταν προσεγγίζουν (εκφράστε τη δύναμη με βάση σχετική θεωρία και ονομάστε / εξηγήστε τις φυσικές ποσότητες); Ποια είναι η κίνηση των διαστημοπλοίων εκτός του πλανητικού μας συστήματος (αναφέρετε το όνομα, το είδος της κίνησης και τον σχετικό νόμο); Τι εννοούμε όταν μετράμε την απόσταση ενός αστέρα από τη γη με "έτη φωτός";



Θέμα 4ο

- α) Περιγράψτε και εξηγήστε συνοπτικά τις έννοιες ή διαδικασίες στις οποίες αναφέρονται (και) οι παράγραφοι (βλ. δίπλα) του εγχειριδίου του δημοτικού σχολείου και μελετούν οι μαθητές. Συσχετίστε αυτές τις έννοιες ή διαδικασίες με τις αντίστοιχες εξισώσεις Maxwell (βλ. παρακάτω), ονομάζοντας τις φυσικές ποσότητες.
- β) Ποιες πιθανές μικροσκοπικές διαδικασίες, κινήσεις ή μετακινήσεις σωματιδίων είναι δυνατό να δημιουργήσουν στα στερεά σώματα μακροσκοπικά i) ηλεκτρική φόρτιση, ii) ηλεκτρικό ρεύμα και iii) φωτοβολία των σωμάτων;
- γ) Περιγράψτε συνοπτικά τον τρόπο με τον οποίο η επιστημονική έρευνα κατέληξε στην υπόθεση ύπαρξης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Πώς προϋπολογίστηκε η ταχύτητά τους πριν επιβεβαιωθεί πειραματικά;



$$\oint_S \vec{E} ds \vec{u}_n = \frac{q}{\epsilon_0} \quad \oint_S \vec{B} ds \vec{u}_n = 0 \quad \oint_L \vec{E} dl = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} ds \vec{u}_n \quad \oint_L \vec{B} dl = \mu_0 I + \epsilon_0 \mu_0 \frac{d}{dt} \int_S \vec{E} ds \vec{u}_n$$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Απαντήστε και στα τέσσερα θέματα. Χρησιμοποιήστε ως πρόχειρο την πίσω σελίδα του φύλλου των θεμάτων (το οποίο θα παραδοθεί **απαραίτητα** με το ονοματεπώνυμό σας –μαζί με την κόλλα των απαντήσεων– στο τέλος της εξέτασης). Η απάντηση κάθε θέματος θα δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα της κόλλας απαντήσεων και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπερνά τη μία σελίδα. Σε κάθε σελίδα θα αναγράφεται (σε κύκλο) τον αριθμό του αντίστοιχου θέματος (1, 2, 3, 4). Γι' αυτό η ανάπτυξη των απαντήσεων προτείνεται να γίνει με **μεγάλη συντομία και ακρίβεια**, όπως απαιτείται να γράφονται και οι απαντήσεις των μαθητών στον περιορισμένο χώρο ο οποίος διατίθεται για τα «συμπεράσματα» στο Τετράδιο Εργασιών του βιβλίου «ΦΥΣΙΚΑ-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» του δημοτικού σχολείου. **Δε θα δοθεί δεύτερη κόλλα. Η ύπαρξη κινητού τηλεφώνου επάνω στο θρανίο ή/και η χρήση του κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ακόμη και ως ρολογιού, δεδομένου ότι σε όλες τις αίθουσες εξετάσεων υπάρχουν ρολόγια τοίχου) συνεπάγεται την άμεση ακύρωση του γραπτού.** Τα θέματα δημοσιεύονται, μετά τις εξετάσεις, στον διαδικτυακό τόπο του Εργαστηρίου <http://micro-kosmos.uoa.gr> (= > οι Σπουδές).