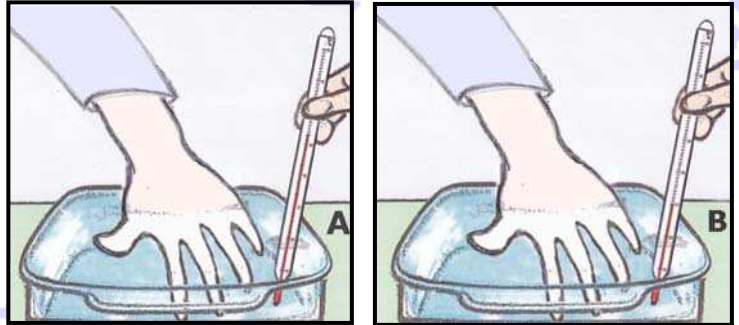


Ενδεικτικές Απαντήσεις / Βαθμολογίες

Οι παρακάτω προτεινόμενες απαντήσεις είναι ενδεικτικές και με κανέναν τρόπο δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μοναδικές ή δεσμευτικές. Οποιοσδήποτε άλλες σωστές εναλλακτικές ή συμπληρωματικές απαντήσεις είναι αποδεκτές, κατά την κρίση του/της εκπαιδευτικού. Για να διευκολυνθεί η ομοιόμορφη βαθμολόγηση, προτείνονται **μέγιστες** τιμές βαθμολογίας για κάθε ερώτηση (με άθροισμα το 100 για τη βέλτιστη δυνατότητα του εκπαιδευτικού να διακρίνει / ξεχωρίσει τις επιδόσεις των μαθητών μεταξύ τους).

Θέμα 1ο

Δύο μαθητές βυθίζουν για λίγο το χέρι τους στο νερό των δοχείων Α και Β, ο ένας στο Α και ο άλλος στο Β, όπως φαίνεται στις διπλανές εικόνες, χωρίς να βλέπουν την τιμή της θερμοκρασίας του θερμομέτρου κάθε δοχείου.



Εσύ όμως ξέρεις ότι η θερμοκρασία του νερού στο δοχείο Α είναι 50 °C και στο Β είναι 20 °C.

Τι νομίζεις ότι θα απαντήσει ο κάθε μαθητής στην ερώτηση αν αισθάνεται το νερό ζεστό ή κρύο; Γράψε και εξήγησε την απάντηση καθενός μαθητή αφού λάβεις υπόψη σου την τιμή της θερμοκρασίας του θερμομέτρου για το νερό του αντίστοιχου δοχείου:

Νερό δοχείου Α: ... Νομίζω ότι ο μαθητής θα απαντήσει ότι αισθάνεται το νερό ζεστό, γιατί αυτό έχει πολύ μεγαλύτερη θερμοκρασία σε σχέση με τη φυσιολογική θερμοκρασία που έχει συνήθως το σώμα μας (περίπου 37 °C). (≤ 8)

Νερό δοχείου Β: ... Νομίζω ότι ο μαθητής θα απαντήσει ότι αισθάνεται το νερό κρύο, γιατί αυτό έχει πολύ μικρότερη θερμοκρασία σε σχέση με τη φυσιολογική θερμοκρασία που έχει συνήθως το σώμα μας (περίπου 37 °C). (≤ 8)

Ένας μαθητής βυθίζει ξανά για λίγο το χέρι του στο νερό του δοχείου Β που εξακολουθεί να έχει την ίδια θερμοκρασία (20°C). Προηγουμένως όμως ο μαθητής έχει κρατήσει για μερικά λεπτά της ώρας στο ίδιο χέρι του ένα παγάκι.

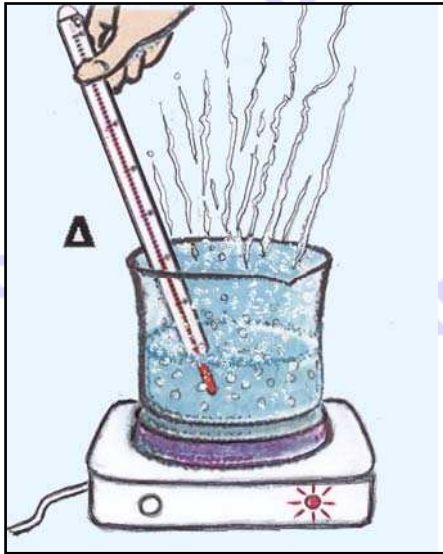
Γράψε και εξήγησε τι νομίζεις ότι θα απαντήσει ο μαθητής στην ίδια ερώτηση:

... Νομίζω ότι θα απαντήσει ότι το νερό τώρα το αισθάνεται ζεστό, γιατί έχει πολύ μεγαλύτερη θερμοκρασία σε σχέση με τη θερμοκρασία που έχει το παγάκι (περίπου 0 °C) που κράτησε για λίγο στο χέρι του. (≤ 9)

Ποιος νομίζεις ότι είναι ο ακριβέστερος τρόπος για να διαπιστώσουμε τη θερμοκρασία ενός σώματος: με θερμομόετρο ή με το χέρι μας; Γιατί;

... Νομίζω ότι ακριβέστερος τρόπος είναι η μέτρηση της θερμοκρασίας με θερμομόετρο, γιατί με το χέρι μας αισθανόμαστε το σώμα ζεστό ή κρύο ανάλογα με τη θερμοκρασία που είχε ή έχει το χέρι μας κάθε φορά. Με το χέρι μας δε μετράμε, αλλά εκτιμάμε τη θερμοκρασία των σωμάτων. (≤ 9)

Θέμα 2ο

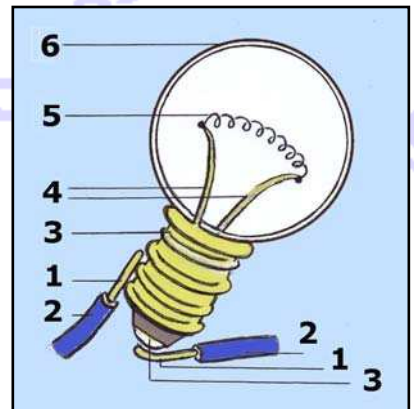


Είναι δυνατό κάποιος να βυθίσει το χέρι του έστω και για λίγο στο νερό του γυάλινου πυρίμαχου δοχείου Δ που βρίσκεται για πολλή ώρα πάνω σε αναμμένο ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα; Γιατί; Ποια νομίζεις ότι είναι η θερμοκρασία του νερού και πώς βγάζεις αυτό το συμπέρασμα;

... Όχι, γιατί το νερό βράζει και θα έχει θερμοκρασία 100 °C. Το συμπέρασμα ότι το νερό βράζει και έχει αυτή τη θερμοκρασία το βγάζω αφού παρατηρώ στην εικόνα ότι μέσα στο νερό υπάρχουν φυσαλίδες που ανεβαίνουν στην επιφάνειά του και από το νερό βγαίνουν ατμοί. (≤ 10)

Όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, ένα λαμπάκι ανάβει καθώς το ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης λειτουργεί. Υπάρχουν πολλά είδη στο εμπόριο: λαμπάκια πυράκτωσης, λεντάκια (LEDs) και άλλα. Στη διπλανή εικόνα φαίνεται με λεπτομέρειες ένα λαμπάκι πυράκτωσης και σημειώνονται με αριθμούς τα διάφορα μέρη του, όπως και τα μέρη δύο καλωδίων που είναι σε επαφή με το λαμπάκι.

Γράψε στον πίνακα που ακολουθεί από τι υλικό (μέταλλο, γυαλί, πλαστικό) είναι κατασκευασμένο κάθε μέρος, ποιες είναι οι ηλεκτρικές ιδιότητες (αγωγός, μονωτής) αυτού του υλικού, πώς ονομάζεται κάθε μέρος και σε τι χρησιμεύει, ώστε να λειτουργεί το λαμπάκι:



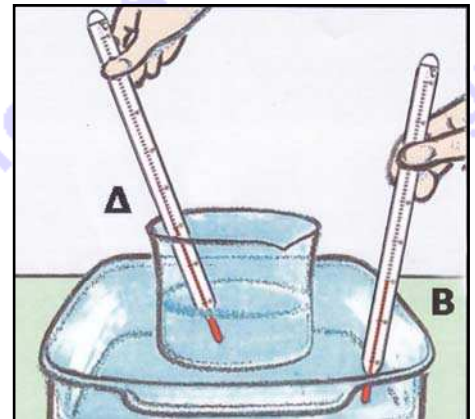
μέρη	υλικό	αγωγός ή μονωτής	πώς ονομάζεται; σε τι χρησιμεύει;
1	μέταλλο	αγωγός	σύρμα του καλωδίου που σχηματίζει το ηλεκτρικό κύκλωμα για να ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα από την ηλεκτρική πηγή στο λαμπάκι (≤ 3)
2	πλαστικό	μονωτής	περίβλημα του καλωδίου που εμποδίζει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε μεταλλικά σώματα έξω από το κύκλωμα (≤ 3)
3	μέταλλο	αγωγός	επαφές που συνδέουν τα σύρματα του καλωδίου (1) με τα σύρματα μέσα στο λαμπάκι (4) (≤ 3)
4	μέταλλο	αγωγός	σύρματα που συνδέουν τις επαφές (3) με το λεπτό συρματάκι (5) (≤ 3)
5	μέταλλο	αγωγός	λεπτό συρματάκι που κλείνει το κύκλωμα και όταν διαρρέεται από ρεύμα θερμαίνεται και φωτοβολεί επειδή είναι πολύ λεπτό (≤ 3)
6	γυαλί	μονωτής	γυάλινο περίβλημα που προστατεύει το συρματάκι και το απομονώνει από τον ατμοσφαιρικό αέρα (≤ 3)

Πότε και γιατί λέμε ότι έχει «καεί» ένα λαμπάκι πυράκτωσης;

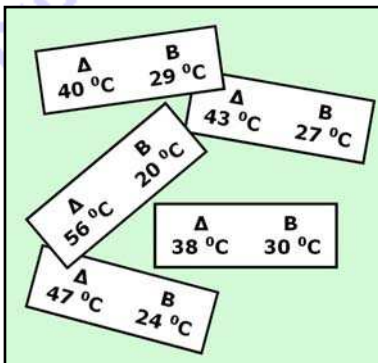
... Όταν κόβεται το λεπτό συρματάκι από την υπερθέρμανσή του, που έχει ως αποτέλεσμα το λιώσιμό του και τη διακοπή του κυκλώματος. (≤ 5)

Θέμα 3ο

Οι μαθητές στη συνέχεια σβήνουν το ηλεκτρικό μάτι. Μετά από λίγη ώρα παίρνουν το δοχείο Δ από το μάτι και το τοποθετούν μέσα στο νερό του δοχείου Β (βλ. θέμα 1), όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Τότε αρχίζουν να μετρούν με δύο θερμομέτρα τη θερμοκρασία του νερού του δοχείου Δ και του δοχείου Β. Τις δύο τιμές τις γράφουν σε ένα μικρό χαρτάκι, πρώτα την τιμή της θερμοκρασίας του δοχείου Δ και μετά του δοχείου Β.



Επαναλαμβάνουν τις μετρήσεις των δύο τιμών κάθε 5 λεπτά, μέχρι να συμπληρωθούν 20 λεπτά από την αρχή των μετρήσεων. Τις τιμές της θερμοκρασίας τις γράφουν σε ξεχωριστά χαρτάκια, αλλά δεν γράφουν και τους χρόνους μέτρησης (αρχή, 5, 10, 15 και 20 λεπτά). Όμως, τα χαρτάκια μπερδεύτηκαν, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



χρόνος μέτρησης	θερμοκρασία του νερού του δοχείου Δ	θερμοκρασία του νερού του δοχείου Β	
στην αρχή	56 °C	20 °C	(≤ 4)
μετά από 5 λεπτά	47 °C	24 °C	(≤ 4)
μετά από 10 λεπτά	43 °C	27 °C	(≤ 4)
μετά από 15 λεπτά	40 °C	29 °C	(≤ 4)
μετά από 20 λεπτά	38 °C	30 °C	(≤ 4)

Σημείωσε στον πίνακα τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού του δοχείου Δ και του δοχείου Β με τη σειρά που νομίζεις ότι τις μέτρησαν οι μαθητές.

Εξήγησε τη σειρά με την οποία σημείωσες στον πίνακα τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού των δοχείων Δ και Β, χρησιμοποιώντας εκτός από τη λέξη «θερμοκρασία» και τη λέξη «θερμότητα».

... Γνωρίζω ότι το δοχείο Δ περιέχει από την αρχή του πειράματος νερό που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από τη θερμοκρασία του νερού του δοχείου Β, που είναι 20 °C. Γνωρίζω επίσης ότι από σώματα με μεγαλύτερη θερμοκρασία ρέει πάντοτε ενέργεια, που ονομάζεται θερμότητα, σε σώματα με μικρότερη θερμοκρασία. Έτσι το νερό του δοχείου Δ με τη μεγαλύτερη θερμοκρασία πρέπει να δίνει θερμότητα στο νερό του δοχείου Β με τη μικρότερη θερμοκρασία. Γι' αυτό πρέπει η θερμοκρασία του νερού του δοχείου Δ να μειώνεται, ενώ η θερμοκρασία του νερού του δοχείου Β να αυξάνεται, όπως δείχνουν και οι τιμές που έχω σημειώσει στον πίνακα. (≤ 13).....