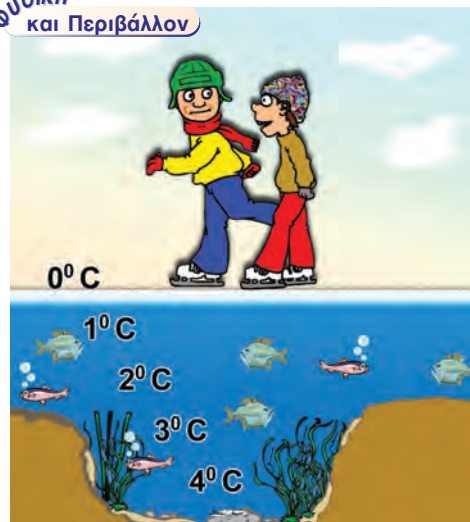


βρασμού το νερό διαστέλλεται κανονικά. Εξαιτίας αυτής της ανώμαλης διαστολής, ορισμένη μάζα νερού στους 4°C έχει τον μικρότερο δυνατό όγκο και άρα τη μεγαλύτερη δυνατή πυκνότητα.

Το φαινόμενο της ανώμαλης διαστολής του νερού έχει τεράστια οικολογική σημασία. Μεταξύ δυο στρωμάτων νερού αυτό που έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα βυθίζεται. Ας δούμε τι συμβαίνει, όταν κατά τη διάρκεια του χειμώνα η θερμοκρασία της επιφάνειας του νερού ελαττώνεται. Όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 4°C , το νερό της επιφάνειας έχει μικρότερη πυκνότητα και η θερμοκρασία μειώνεται από την επιφάνεια προς τον πυθμένα. Όταν όμως η θερμοκρασία του επιφανειακού στρώματος φθάσει στους 4°C , αυτό το στρώμα ως πυκνότερο βυθίζεται προς τον πυθμένα. Το νερό μικρότερης θερμοκρασίας έχει μικρότερη πυκνότητα και επιπλέει. Η μεταβολή της θερμοκρασίας τώρα αντιστρέφεται. Τελικά μπορεί να σχηματισθεί πάγος στην επιφάνεια της λίμνης ή της θάλασσας, ενώ στο εσωτερικό η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη και μάλιστα 4°C στον πυθμένα και το νερό διατηρείται στην υγρή μορφή (εικόνα. 6.40).

Φυσική
και Περιβάλλον



Εικόνα 6.40.

Στον βυθό των λιμνών και ποταμών η ζωή διατηρείται ολόκληρο τον χειμώνα.

Παράδειγμα 6.2

Μια χάλκινη ράβδος έχει μήκος 1,5 m σε θερμοκρασία 20°C . Πόσο μεταβάλλεται το μήκος της ράβδου όταν η θερμοκρασία της γίνει 250°C ; (Αξιοποιήσε το διάγραμμα 6.2).

Δεδομένα

$\theta_{\text{αρχικό}} = 20^{\circ}\text{C}$
 $\theta_{\text{τελικό}} = 250^{\circ}\text{C}$
 $l_0 = 1,5 \text{ m}$

Δl

Ζητούμενα

Βασική εξίσωση

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha_l \cdot \Delta \theta$$

Λύση

$$\Delta \theta = \theta_{\text{τελικό}} - \theta_{\text{αρχικό}} \quad \text{ή} \quad \Delta \theta = 250^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 230^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 1,5 \text{ m} \cdot 20 \frac{\mu\text{m}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 230^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 6.900 \mu\text{m} \quad \text{ή} \quad \Delta l = 6,9 \text{ mm}$$

Ερωτήσεις

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- Χρησιμοποίησε και εφάρμοσε τις έννοιες που έμαθες:

Θερμόμετρα και μέτρηση θερμοκρασίας

1. Να σχηματίσεις προτάσεις χρησιμοποιώντας τις επόμενες έννοιες:
Θερμοκρασία, βαθμονόμηση, κλίμακα Κελσίου, απόλυτο μηδέν, θερμόμετρο
2. Να συμπληρώσεις τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:
 Τα θερμόμετρα είναι τα κατάλληλα για τη μέτρηση της..... Τα θερμόμετρα είναι δηλαδή έχουν κλίμακα Η πιο συνηθισμένη είναι η κλίμακα υπάρχει και η κλίμακα καθώς και κλίμακα, που χρησιμοποιείται από τους επιστήμονες.
3. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις το περιεχόμενο των οποίων είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές των οποίων είναι επιστημονικά λανθασμένο.
 (α) Όλα τα θερμόμετρα πρέπει να έχουν μια κλίμακα μέτρησης. (β) Όλα τα θερμόμετρα μπορούν να μετρήσουν μια οποιαδήποτε θερμοκρασία. (γ) Στην κλίμακα Κέλβιν δεν υπάρχουν αρνητικές θερμοκρασίες. (δ) Κάθε μεταβολή θερμοκρασίας στην κλίμακα Κελσίου αντιστοιχεί στην ίδια μεταβολή στην κλίμακα Κέλβιν.

Θερμότητα: Μια μορφή ενέργειας - Πώς μετράμε τη θερμότητα

4. Να σχηματίζεις προτάσεις χρησιμοποιώντας τις επόμενες έννοιες:
θερμότητα, ενέργεια, θερμοκρασία, θερμική ισορροπία, θερμική επαφή.
5. Να συμπληρώσεις τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές: (α) Θερμότητα ονομάζεται η που μεταφέρεται από σώμα θερμοκρασίας σε σώμα Όταν οι θερμοκρασίες των δυο σωμάτων τότε η ενέργειας Οι θερμοκρασίες των σωμάτων είναι Τότε λέμε ότι τα σώματα βρίσκονται σε ισορροπία.
(β) Η ποσότητα της που χρειάζεται για να μεταβληθεί η θερμοκρασία 1 kg κάποιου υλικού κατά 1°C ονομάζεται θερμότητα.
6. Ποια από τα παρακάτω φαινόμενα είναι δυνατόν να περιγραφούν με μεταφορά θερμότητας: α. ένα ποτήρι ζεστό γάλα κρύνει πάνω στο τραπέζι. β. παγάκια λιώνουν μέσα σε ένα ποτήρι με νερό. γ. ζεσταίνουμε τα χέρια μας τρίβοντάς τα μεταξύ τους. δ. αναμειγνύουμε ζεστό με κρύο νερό. ε. σβήνουμε με τη γομολάστιχα και η γομολάστιχα ζεσταίνεται. Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.

Θερμοκρασία, θερμότητα και μικρόκοσμος

7. Να σχηματίζεις προτάσεις χρησιμοποιώντας τις επόμενες έννοιες: *δομικός λίθος, μόριο, κίνηση μορίων αερίου και όγκος αερίου, κίνηση δομικών λίθων υγρού και σχήμα υγρού, εσωτερική ενέργεια, κίνηση δομικών λίθων στερεού*
8. Να συμπληρώσεις τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:
 - α. Δυο σώματα βρίσκονται σε θερμική όταν έχουν ίσες Τότε οι δομικοί λίθοι του ενός έχουν ίδια ενέργεια με τους δομικούς λίθους του άλλου και η μεταφορά σταματά.
 - β. Η συνολική κινητική ενέργεια που έχουν οι δομικοί λίθοι ενός σώματος λόγω της άτακτης κίνησής τους ονομάζεται ενέργεια. Η θερμοκρασία ενός σώματος εξαρτάται μόνο από την ενέργεια των δομικών του λίθων.
 - γ. Η κινητική και η δυναμική που έχουν συνολικά οι δομικοί λίθοι επειδή κινούνται και επειδή ασκούνται μεταξύ τους ονομάζεται ενέργεια του σώματος.
9. Στις προτάσεις που ακολουθούν να κυκλώσεις το γράμμα/γράμματα που αντιστοιχούν στη σωστή/σωστές απαντήσεις. Τεκμηρίωσε τις επιλογές σου.
Η θερμική ενέργεια ενός σώματος:
 - α. εξαρτάται μόνο από τη μάζα του σώματος.
 - β. εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία του σώματος.
 - γ. εξαρτάται τόσο από τη μάζα όσο και από τη θερμοκρασία του σώματος.
 - δ. δεν εξαρτάται ούτε από τη μάζα, ούτε από τη θερμοκρασία του σώματος.
10. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις το περιεχόμενο των οποίων είναι επιστημονικά σωστό και με Λ αυτές των οποίων είναι επιστημονικά λανθασμένο:
 - α. Η θερμοκρασία ενός σώματος δεν εξαρτάται από τη μάζα του.
 - β. Η θερμική ενέργεια ενός σώματος δεν εξαρτάται από τη μάζα του.
 - γ. Ένα σώμα χαμηλής θερμοκρασίας είναι δυνατόν να περικλείει περισσότερη θερμική ενέργεια από ένα άλλο υψηλότερης.
 - δ. Η θερμότητα μεταφέρεται πάντοτε από ένα σώμα μεγαλύτερης θερμικής ενέργειας προς ένα σώμα μικρότερης.
 - ε. Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος εκφράζει την αρχή διατήρησης της ενέργειας.
 - στ. Μια θερμική μηχανή μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε θερμότητα.
 - ζ. Μεταξύ δυο σωμάτων αυτό που έχει τη μεγαλύτερη θερμοκρασία έχει και τη μεγαλύτερη θερμική ενέργεια.

η. Η μεταφορά θερμότητας σ' ένα σώμα προκαλεί γενικά αύξηση της εσωτερικής του ενέργειας.

Θερμική διαστολή και συστολή

11. Να σχηματίζεις προτάσεις χρησιμοποιώντας τις επόμενες έννοιες:
θερμική διαστολή, θερμική συστολή, γραμμική διαστολή, διαστολή όγκου.
12. Να συμπληρώσεις τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:
Όλα σχεδόν τα σώματα όταν θερμαίνονται, δηλαδή ο όγκος τους, ενώ όταν ψύχονται, δηλαδή ο όγκος τους. Τα υγρά διαστέλλονται από τα στερεά. Το νερό όταν θερμαίνεται μεταξύ των 0°C και των 4°C

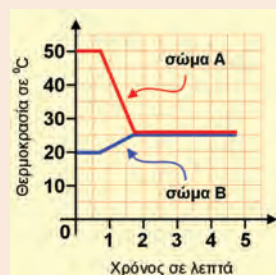
► Εφάρμοσε τις γνώσεις σου και γράψε τεκμηριωμένες απαντήσεις στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

Θερμόμετρα και μέτρηση θερμοκρασίας

1. Με δεδομένο ότι οι θερμοκρασίες ψύξης του οινόπνευματος είναι -114°C και του υδραργύρου -39°C και ότι υπάρχουν ηλεκτρικά θερμόμετρα που μετρούν θερμοκρασίες από -260°C μέχρι 1.600°C , τι είδους θερμόμετρο θα χρησιμοποιήσεις για να μετρήσεις:
 - α. τη θερμοκρασία του εσωτερικού του ψυγείου
 - β. τη θερμοκρασία του σώματός σου
 - γ. τη θερμοκρασία της φλόγας ενός σπέρτου
 - δ. τη θερμοκρασία στον Β. Πόλο
 - ε. τη θερμοκρασία σ' έναν κλίβανο
2. Ο/Η καθηγητής/τρια ανέφερε στην τάξη ότι η θερμοκρασία στο εσωτερικό του Ήλιου είναι 20.000.000 βαθμοί.
 - α. Ο Σάββας ρωτάει αν η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε κλίμακα Κελσίου ή Κέλβιν. Ποια είναι η απάντηση του καθηγητή;
 - β. Θα είχε σημασία αν η τιμή αντιστοιχούσε σε κλίμακα Κελσίου ή Φαρενάιτ;
3. Μια ημέρα, στις 12 το μεσημέρι, η θερμοκρασία στην Πάτρα ήταν 310 K , στον Βόλο 35°C και στην Ερμούπολη της Σύρου 100 F . Σε ποια πόλη η θερμοκρασία ήταν υψηλότερη και σε ποια χαμηλότερη; Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.
4. Γιατί στην κλίμακα Κελβιν δεν υπάρχουν αρνητικές τιμές θερμοκρασιών;
5. Ποια είναι η μικρότερη τιμή της κλίμακας Κελσίου, ποια της Φαρενάιτ και ποια της κλίμακας Κέλβιν;

Θερμότητα: Μια μορφή ενέργειας - Πώς μετράμε τη θερμότητα

6. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις το περιεχόμενο των οποίων είναι επιστημονικά σωστό και με Λ αυτές των οποίων είναι επιστημονικά λανθασμένο:
Η θερμότητα που απαιτείται για τη μεταβολή της θερμοκρασίας ενός σώματος εξαρτάται από: (α) την αρχική θερμοκρασία του σώματος, (β) τη μεταβολή της θερμοκρασίας του σώματος, (γ) το είδος του υλικού του σώματος, (δ) τον τρόπο θέρμανσης.
7. Από τις μετρήσεις της θερμοκρασίας δύο σωμάτων, τα οποία φέραμε σε θερμική επαφή, κατασκευάσαμε το διπλανό διάγραμμα, που δείχνει την εξέλιξη της θερμοκρασίας κάθε σώματος. Σε ποιο χρονικό διάστημα έχουμε μεταφορά θερμότητας; Από ποιο σώμα μεταφέρεται θερμότητα σε ποιο;



Θερμοκρασία, θερμότητα και μικρόκοσμος

8. Ποιες διαφορές παρουσιάζουν τα στερεά, υγρά και αέρια σε σχέση με το σχήμα και τον όγκο τους σε ορισμένη θερμοκρασία; Πώς συνδέονται αυτές οι διαφορές με τον τρόπο κίνησης των δομικών λίθων σε κάθε κατάσταση της ύλης;

9. Είναι δυνατόν η θερμική ενέργεια μιας ποσότητας ζεστού νερού να είναι μικρότερη από τη θερμική ενέργεια μιας άλλης ποσότητας κρύου νερού; Να αιτιολογήσεις την άποψή σου.
10. Σε ποια κατάσταση βρίσκεται ένα σώμα όταν οι δομικοί λίθοι του κινούνται:
- Ελεύθερα.
 - Γλιστρούν ο ένας πάνω στον άλλο.
 - Ταλαντώνονται γύρω από συγκεκριμένη θέση.

Θερμική διαστολή και συστολή

11. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις το περιεχόμενο των οποίων είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές των οποίων είναι επιστημονικά λανθασμένο.
- Κατά τη θερμική διαστολή ενός σώματος οι δομικοί λίθοι του:
 - Κινούνται όλο και πιο έντονα.
 - Απομακρύνονται μεταξύ τους.
 - Διαστέλλονται.
 - Πλησιάζουν μεταξύ τους.
 - Κατά τη θερμική διαστολή ενός στερεού ή υγρού σώματος η μεταβολή του όγκου του:
 - Εξαρτάται μόνο από τη μεταβολή της θερμοκρασίας.
 - Είναι ανάλογη με τον αρχικό όγκο του σώματος.
 - Εξαρτάται από το υλικό του σώματος.
 - Όλα τα σώματα όταν θερμανθούν διαστέλλονται.
 - Δύο μεταλλικές ράβδοι που έχουν ίσα μήκη σε κάποια θερμοκρασία θ , θα εξακολουθούν να έχουν ίσα μήκη και σε οποιαδήποτε άλλη θερμοκρασία.
 - Οι κοιλότητες ή οι οπές ενός σώματος δε διαστέλλονται όταν αυτό θερμαίνεται.
 - Γενικά, ένα υγρό διαστέλλεται περισσότερο από το δοχείο που το περιέχει.
 - Δύο υγρά που έχουν ίσους όγκους σε κάποια θερμοκρασία θ , θα έχουν ίσους όγκους και σε οποιαδήποτε άλλη θερμοκρασία.
 - Η μάζα ενός υγρού αυξάνεται όταν το υγρό διαστέλλεται.
12. Μια μεταλλική μετροταινία βαθμονομήθηκε όταν η θερμοκρασία της ήταν 20°C . Αν χρησιμοποιηθεί για μέτρηση μήκους σε άλλη θερμοκρασία, το αποτέλεσμα της μέτρησης δεν είναι ακριβές. Γιατί;
13. Τοποθετούμε διαδοχικά σε μια ζυγαριά 2 λίτρα νερού θερμοκρασίας 4°C και 2 λίτρα νερού 0°C . Σε ποια περίπτωση η ένδειξη της ζυγαριάς είναι μεγαλύτερη και γιατί;
14. Πώς μεταβάλλεται ο όγκος μιας ορισμένης μάζας νερού, όταν η θερμοκρασία του αυξάνεται από τους 0°C έως τους 4°C ; Ποια είναι η συνέπεια του φαινομένου αυτού στη μεταβολή της πυκνότητας του νερού; Τεκμηρίωσε την άποψή σου.
15. Μια μεταλλική σφαίρα μόλις που μπορεί να διέρχεται μέσα από έναν μεταλλικό δακτύλιο. Τι θα συμβεί αν: (α) θερμάνουμε τη σφαίρα, (β) θερμάνουμε τον δακτύλιο, (γ) θερμάνουμε εξίσου και τα δύο;

Ασκήσεις

ασκησεις

Θερμοκρασία και μέτρηση θερμότητας

1. Να μετατρέψεις τις παρακάτω θερμοκρασίες από την κλίμακα Κελσίου στις κλίμακες Φαρενάιτ και Κέλβιν:
- θερμοκρασία δωματίου 20°C
 - θερμοκρασία καταψύκτη -20°C
 - ζεστή μέρα του καλοκαιριού 35°C
 - κρύα μέρα του χειμώνα -3°C

2. Από το δίκτυο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών καταγράφηκαν κατά τη 18η Δεκεμβρίου και την 7η Αυγούστου 1995, οι παρακάτω θερμοκρασίες (σε $^{\circ}\text{C}$):

Να υπολογίσεις τη διαφορά μεταξύ θερινής και χειμερινής θερμοκρασίας για κάθε πόλη.

	ΔΕΚ	ΑΥΓ		ΔΕΚ	ΑΥΓ
Αθήνα	7	36	Θεσσαλονίκη	3	30
Καλαμάτα	9	34	Νευροκόπι	-2	26
Ηράκλειο	10	34	Κομοτηνή	2	29
Ρόδος	9	31	Φλώρινα	-1	28
Αγρίνιο	8	29	Αλμυρός	4	31
Ιωάννινα	4	29	Λαμία	7	35

Θερμότητα: Μια μορφή ενέργειας - Πως μετράμε τη θερμότητα

3. Ένας μεταλλικός κύλινδρος μάζας 0.5 kg απορροφά θερμότητα 500 J και η θερμοκρασία αυξάνεται από τους 20°C στους 30°C . Να υπολογίσεις την ειδική θερμότητα του μετάλλου.

4. Ένας σιδερένιος κύβος μάζας 0.2 kg βρίσκεται σε θερμική ισορροπία με νερό που βράζει. Στη συνέχεια:

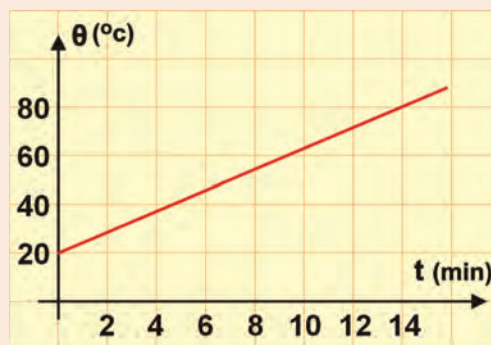
- Τον τοποθετούμε στο περιβάλλον ενός δωματίου θερμοκρασίας 20°C μέχρις ότου να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία του κύβου. Πόση θερμότητα μεταφέρεται από τον κύβο προς το περιβάλλον; Για την τιμή της ειδικής θερμότητας του σιδήρου θα χρησιμοποιήσεις το διάγραμμα 6.1 του βιβλίου σου.
- Τον βυθίζουμε σε μονωμένο δοχείο με νερό αρχικής θερμοκρασίας 0°C . Παρατηρούμε ότι τελικά η θερμοκρασία και των δυο σωμάτων (νερού και κύβου) σταθεροποιείται στους 20°C . Από τα παραπάνω δεδομένα, μπορείς να υπολογίσεις τη μάζα του νερού που περιέχεται στο δοχείο;



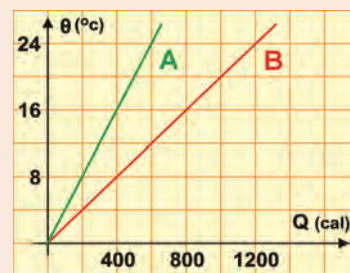
5. Στο εργαστήριο της φυσικής πραγματοποιήσαμε την παρακάτω δραστηριότητα: Σε ένα δοχείο Pyrex βάλαμε 1 kg νερό και το τοποθετήσαμε πάνω από την εστία θέρμανσης. Κάθε 2 λεπτά λαμβάναμε τη θερμοκρασία του νερού την οποία καταχωρήσαμε σε πίνακα μετρήσεων. Με βάση τις τιμές του πίνακα, κατασκευάσαμε το παρακάτω διάγραμμα.

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα από το διάγραμμα, απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια είναι η αρχική θερμοκρασία του υγρού;
 - Ποια είναι η θερμοκρασία του υγρού μετά από 4 min θέρμανσης;
 - Πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του υγρού μετά από 6 min θέρμανσης;
 - Πόση θερμότητα μεταφέρθηκε στο νερό μετά από 6 min θέρμανσης;
6. Σε εστία θέρμανσης τοποθετούμε δοχείο που περιέχει 2.000 gr νερό αρχικής θερμοκρασίας 20°C . Αν γνωρίζουμε ότι κατά τη θέρμανση στο νερό μεταφέρθηκε θερμότητα 42.000 J , να υπολογίσεις:
- Την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού.
 - Τη θερμοκρασία του νερού μετά τη θέρμανση. Για την τιμή της ειδικής θερμότητας του νερού, θα χρησιμοποιήσεις το διάγραμμα 6.1 του βιβλίου σου.
7. Σε ένα μονωμένο ποτήρι που περιέχει 100 gr νερό θερμοκρασίας 30°C προσθέτουμε 200 gr νερό θερμοκρασίας 90°C . Να υπολογίσεις την τιμή της θερμοκρασίας στην οποία θα σταθεροποιηθεί η ένδειξη του θερμομέτρου που είναι βυθισμένο στο ποτήρι.



8. Στην ίδια εστία θέρμανσης θερμαίνουμε ταυτόχρονα δυο υγρά Α και Β. Τα δυο υγρά έχουν την ίδια μάζα. Στο διάγραμμα παρουσιάζεται η μεταβολή της θερμοκρασίας των δυο υγρών σε συνάρτηση με την προσφερόμενη θερμότητα. Βάλε σε κύκλο το γράμμα που κατά την άποψή σου αντιστοιχεί στη σωστή έκφραση για τις ειδικές θερμότητες των δυο υγρών Α και Β.

(α) $c_A > c_B$ (β) $c_A < c_B$ (γ) $c_A = c_B$ 

Θερμική διαστολή και συστολή

9. Μια μεταλλική ράβδος, όταν η θερμοκρασία της είναι 0°C , έχει μήκος 10 m. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία της ράβδου από τους 0°C στους 200°C , οπότε επιμηκύνεται κατά 18 mm. Από τι υλικό είναι δυνατό να είναι κατασκευασμένη αυτή η ράβδος; Χρησιμοποίησε το διάγραμμα 6.2.
10. Μια σιδερένια ράβδος έχει μήκος 11,5 m στους 22°C . Πόσο θα είναι το μήκος της, αν τη θερμαίνουμε στους 1.221°C , κοντά στη θερμοκρασία που λιώνει;
11. Ένα ανοικτό αλουμινένιο κουτί έχει όγκο 354 ml και είναι τελείως γεμάτο με νερό, όταν βρίσκεται στη θερμοκρασία του ψυγείου (4°C). Το βγάζουμε από το ψυγείο και το τοποθετούμε πάνω σε ένα τραπέζι. Όταν επιστρέφουμε ύστερα από μεγάλο χρονικό διάστημα, παρατηρούμε μια ποσότητα υγρού πάνω στο τραπέζι. Πώς θα μπορούσες να ερμηνεύσεις αυτή την παρατήρηση; Αν η θερμοκρασία που επικρατεί στο δωμάτιο είναι 34°C , να υπολογίσεις: (α) τον όγκο του κουτιού, (β) τον όγκο του νερού, (γ) την ποσότητα του νερού που χύθηκε.
12. Μια δεξαμενή περιέχει 15.000 λίτρα βενζίνης. Ποια είναι η αύξηση του όγκου της βενζίνης, αν η θερμοκρασία της ανέβει κατά 15°C ; (Χρησιμοποίησε το διάγραμμα 6.4).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

- ☐ Η αντικειμενική μέτρηση της θερμοκρασίας ενός σώματος γίνεται με τα κατάλληλα όργανα: τα θερμόμετρα.
- ☐ Θερμότητα είναι η ενέργεια που μεταφέρεται λόγω διαφοράς θερμοκρασίας. Μεταφέρεται από το σώμα μεγαλύτερης θερμοκρασίας προς το σώμα μικρότερης θερμοκρασίας. Η μεταφορά θερμότητας σταματά όταν εξισώνονται οι θερμοκρασίες των δυο σωμάτων (θερμική ισορροπία). Η θερμότητα που μεταφέρεται σε ένα σώμα εξαρτάται από τη μάζα του, το είδος του υλικού και τη μεταβολή της θερμοκρασίας.
- ☐ Η ύλη αποτελείται από τυχαία κινούμενους δομικούς λίθους. Η θερμοκρασία ενός σώματος εξαρτάται από την κινητική ενέργεια των δομικών του λίθων. Η θερμική ενέργεια ενός σώματος είναι το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των δομικών λίθων. Οι δομικοί λίθοι έχουν και δυναμική ενέργεια. Εσωτερική ενέργεια είναι η συνολική κινητική και δυναμική ενέργεια των δομικών λίθων.
- ☐ Μεταβολή της θερμοκρασίας προκαλεί μεταβολή των διαστάσεων των σωμάτων. Η μεταβολή του μήκους ή του όγκου είναι ανάλογη με τη μεταβολή της θερμοκρασίας και με το αρχικό μήκος ή με τον αρχικό όγκο και εξαρτάται από το υλικό.
- ☐ Κατά τη θερμική διαστολή αυξάνεται η απόσταση μεταξύ των δομικών λίθων.

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Θερμοκρασία

Θερμότητα

Θερμική διαστολή

Θερμομετρικές κλίμακες

Θερμική ισορροπία

Δομικοί λίθοι

Θερμική ενέργεια