

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

6^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 16 Μαΐου 2010

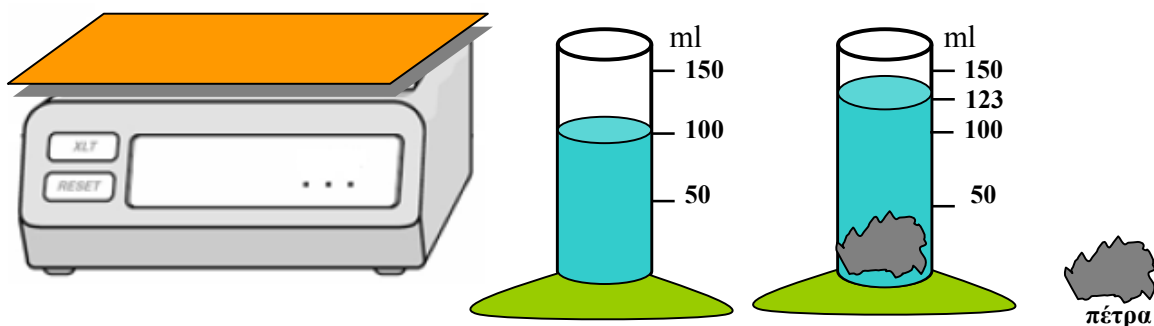
Ώρα : 10:00 - 12:30

Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από επτά (7) θέματα.
- 2) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε με μελάνι χρώματος μπλε.
- 6) Να εκφράζετε τις απαντήσεις σας, όπου χρειάζεται, με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

ΘΕΜΑ 1^ο (12 μονάδες)

Για τη μέτρηση της πυκνότητας ομοιογενούς πέτρας (στερεού με ακανόνιστο σχήμα), χρησιμοποιούμε ηλεκτρονική ζυγαριά και ογκομετρικό κύλινδρο.



Ηλεκτρονική ζυγαριά

Σχήμα 1.1

Τοποθετούμε αρχικά την πέτρα πάνω στη ηλεκτρονική ζυγαριά. Η ένδειξη της ζυγαριάς είναι 52.3g. Στη συνέχεια, ρίχνουμε την πέτρα σε ογκομετρικό κύλινδρο, που περιέχει 100ml νερού, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.1. Η ένδειξη του ογκομετρικού κυλίνδρου γίνεται 123ml.

Να υπολογίσετε:

(α) Τον όγκο της πέτρας .(2 μονάδες)

(β) Την πυκνότητα της πέτρας σε $\frac{g}{cm^3}$ και σε $\frac{Kg}{m^3}$.(4 μονάδες)

Αφαιρούμε την πέτρα από τον κύλινδρο και η στάθμη του νερού επανέρχεται στα 100ml. Με τη βοήθεια σφυριού τεμαχίζουμε την πέτρα. Παίρνουμε ένα κομμάτι από αυτή. Τοποθετούμε το κομμάτι πάνω στην ηλεκτρονική ζυγαριά και παρατηρούμε ότι η ένδειξή της είναι 16.1g

(γ) Η πυκνότητα του κομματιού αυτού θα είναι:

(i) Μεγαλύτερη

(ii) Ίση ή

(iii) Μικρότερη

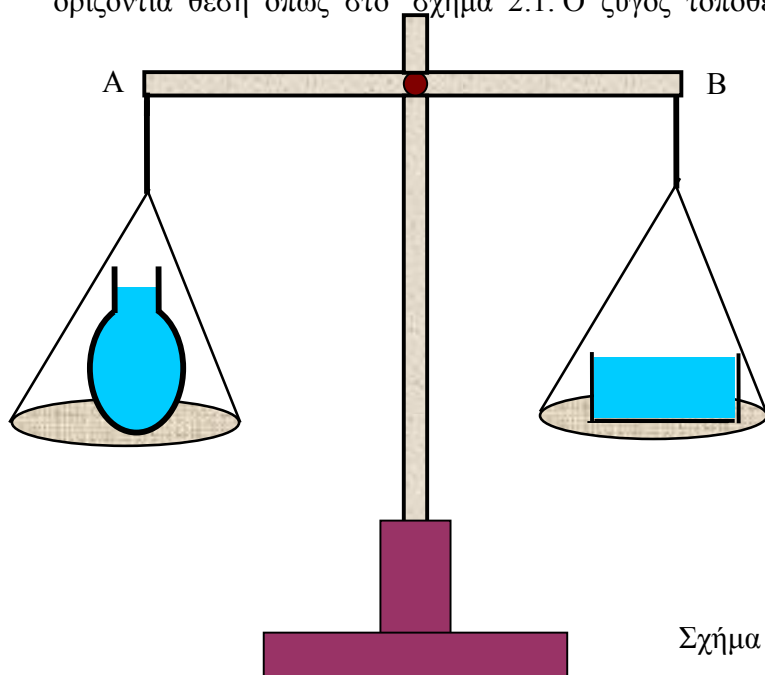
από την πυκνότητα της πέτρας πριν την αποκοπή του κομματιού; (2 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.(1 μονάδα)

(δ) Αν τοποθετήσουμε το κομμάτι της πέτρας μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο που περιέχει 100ml νερού τότε πόση θα γίνει η ένδειξη του ογκομετρικού κυλίνδρου; (3 μονάδες)

ΘΕΜΑ 2^ο(10 μονάδες)

Στο ένα σκέλος ζυγού ισορροπίας τοποθετούμε σφαιρική φιάλη που περιέχει ποσότητα οιοπνεύματος και στο άλλο σκέλος δοχείο που περιέχει και αυτό ποσότητα οιοπνεύματος. Αρχικά ο ζυγός ισορροπεί και η δοκός ΑΒ βρίσκεται σε οριζόντια θέση όπως στο σχήμα 2.1. Ο ζυγός τοποθετείται σε ανοικτό χώρο.

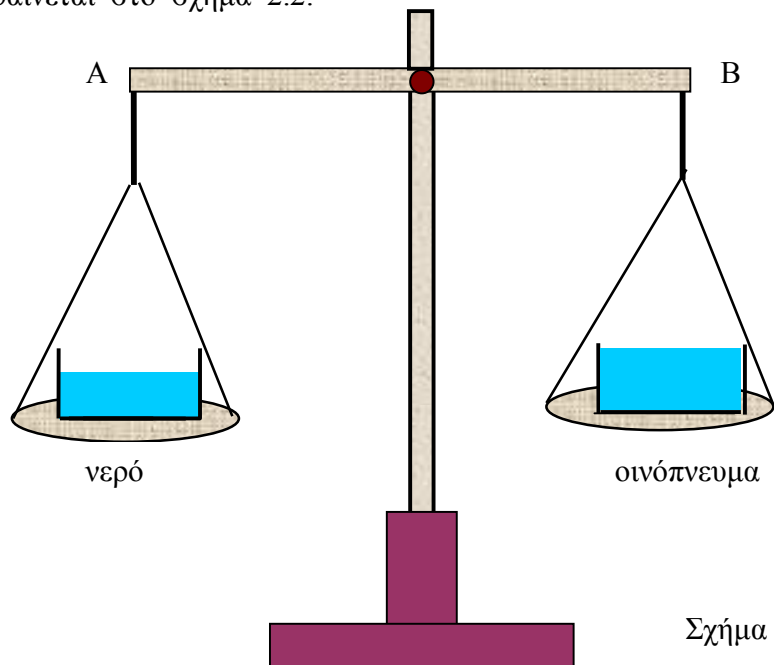


Σχήμα 2.1

(α) Προς τα πού γέρνει η ράβδος του ζυγού καθώς περνά ο χρόνος;(2 μονάδες)

(β) Πώς εξηγείται το φαινόμενο αυτό; (1 μονάδα)

Αντικαθιστούμε τη σφαιρική φιάλη με δοχείο όμοιο μ' αυτό που περιέχει το οινόπνευμα. Τοποθετούμε σ' αυτό ποσότητα νερού έτσι ώστε ο ζυγός να ισορροπήσει ξανά και η δοκός AB να βρεθεί και πάλιν σε οριζόντια θέση όπως φαίνεται στο σχήμα 2.2.

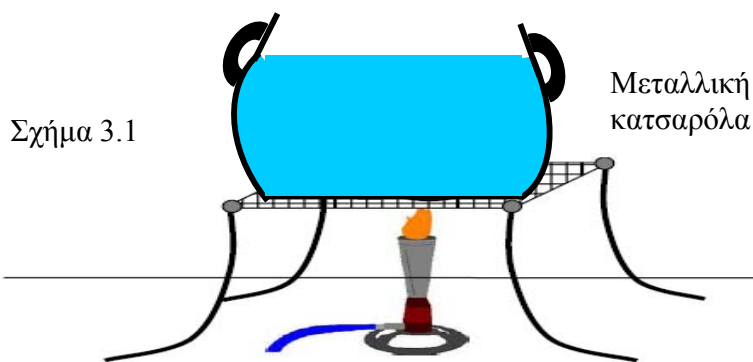


Σχήμα 2.2

- (γ) Προς τα πού θα γέρνει τώρα ο ζυγός όσο περνά ο χρόνος; (2 μονάδες)
(δ) Πώς εξηγείται το φαινόμενο αυτό; (1 μονάδα)
(ε) Ποια υγρά χαρακτηρίζονται ως πτητικά; Να αναφέρετε δύο από αυτά.
(4 μονάδες)

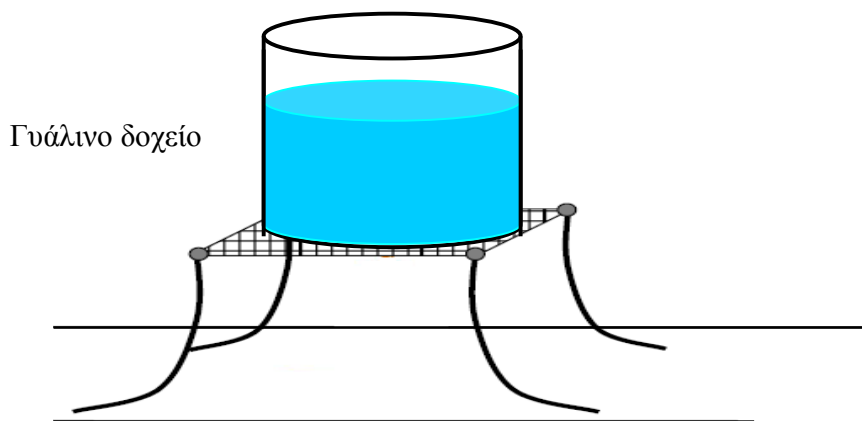
ΘΕΜΑ 3^ο (15 μονάδες)

Μέσα σε μεταλλική κατσαρόλα μάζας $m_1 = 2.5\text{Kg}$ και αρχικής θερμοκρασίας $\Theta_0 = 20^\circ\text{C}$ τοποθετούμε ποσότητα νερού μάζας $m_2 = 2.5\text{Kg}$ και αρχικής θερμοκρασίας $\Theta_0 = 20^\circ\text{C}$. Η κατσαρόλα με το περιεχόμενό της θερμαίνονται, με τη βοήθεια πηγής θερμότητας (λύχνου Bunsen) μέχρι που η θερμοκρασία τους να γίνει ίση με 60°C όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1. Η ειδική θερμότητα του νερού είναι $C_{\text{NEPOY}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

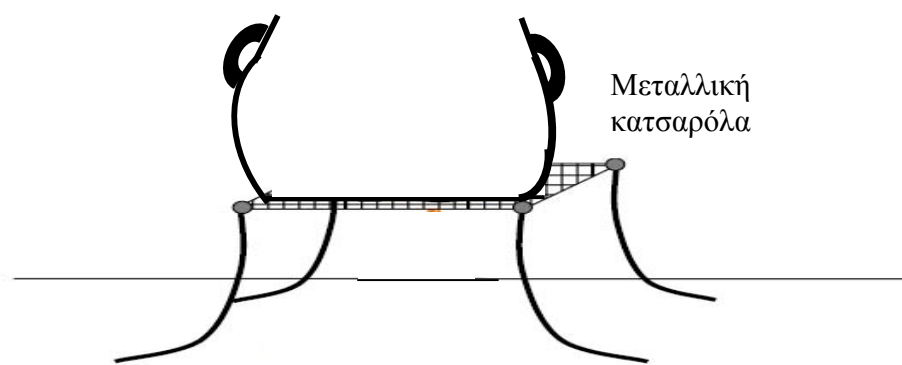


(α) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που μεταφέρθηκε από την πηγή θερμότητας στο νερό. Να θεωρήσετε ότι η θερμότητα που μεταφέρθηκε από το νερό στο περιβάλλον είναι αμελητέα. (4 μονάδες)

Απομακρύνουμε την πηγή θερμότητας (λύχνο bunsen) και μεταφέρουμε το νερό από την κατσαρόλα σε γυάλινο δοχείο μάζας $m_3 = 1\text{Kg}$ όπως φαίνεται στο σχήμα 3.2



Σχήμα 3.2



Η θερμοκρασία της κατσαρόλας μετά από 5min γίνεται ίση με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος (20°C), ενώ η θερμοκρασία του νερού γίνεται ίση με 55°C .

(β) Να εξηγήσετε γιατί η μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού είναι μικρότερη από τη μεταβολή της θερμοκρασίας της κατσαρόλας. (2 μονάδες)

(γ) Γιατί το νερό χρησιμοποιείται στα σώματα των καλοριφέρ; Εξηγήστε. (2 μονάδες)

(δ) Γιατί το νερό θεωρείται ακατάλληλο σαν θερμομετρικό υγρό; Να δώσετε τρεις λόγους. (3 μονάδες)

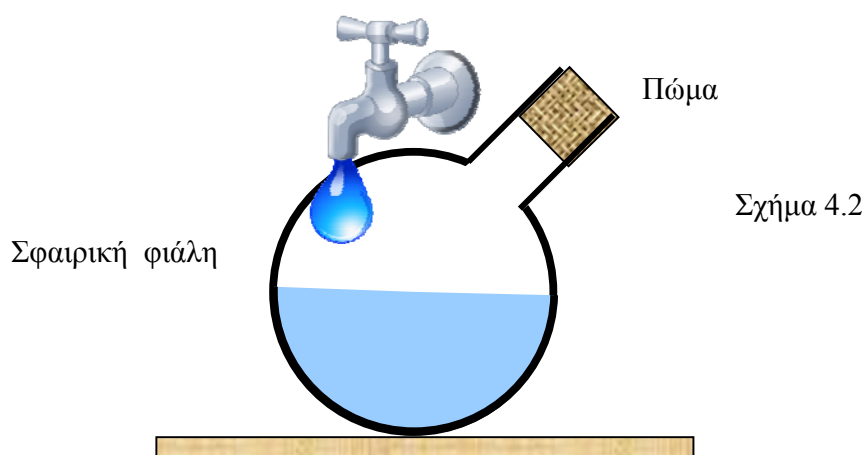
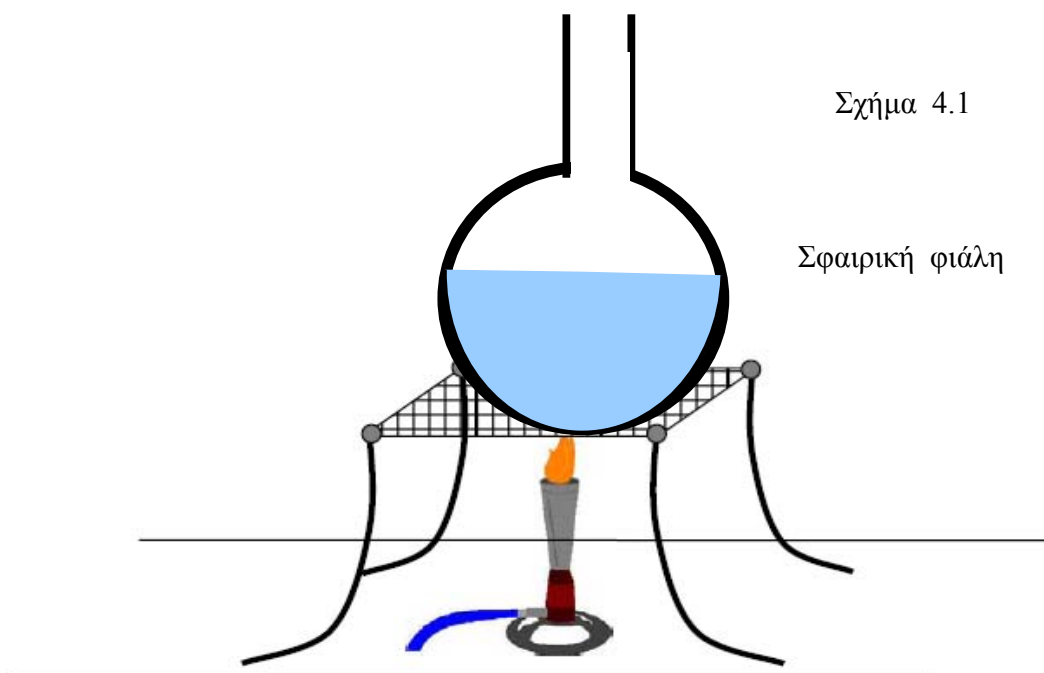
Μέσα στο γυάλινο δοχείο με το νερό θερμοκρασίας 55°C ρίχνουμε ποσότητα πάγου αρχικής θερμοκρασίας -10°C . Αναδεύουμε (ανακατεύουμε) το περιεχόμενο του γυάλινου δοχείου. Παρατηρούμε ότι η μισή από την ποσότητα του πάγου έλιωσε.

(ε) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που απορρόφησε ο πάγος αν θεωρήσουμε ότι η απώλεια θερμότητας προς το περιβάλλον είναι αμελητέα και η ειδική θερμότητα του γυαλιού του δοχείου είναι αμελητέα σε σχέση με την ειδική θερμότητα του νερού.

(4 μονάδες)

ΘΕΜΑ 4^ο(15 μονάδες)

Τοποθετούμε σφαιρική φιάλη με ποσότητα αποσταγμένου νερού πάνω σε εστία θέρμανσης όπως στο σχήμα 4.1. Θερμαίνουμε στη συνέχεια το νερό μέχρι που αυτό να αρχίσει να βράζει. Στη συνέχεια απομακρύνουμε την σφαιρική φιάλη από την εστία θέρμανσης και την αφήνουμε μέχρι που να σταματήσει ο βρασμός του νερού. Κλείνουμε το στόμιο της σφαιρικής φιάλης με φελλό(πώμα). Στη συνέχεια ρίχνουμε πάνω στη φιάλη κρύο νερό όπως φαίνεται στο σχήμα 4.2. Παρατηρούμε ότι το νερό μέσα στη φιάλη άρχισε να βράζει.



(α) Γιατί το νερό στη σφαιρική φιάλη βράζει αν και η θερμοκρασία του είναι μικρότερη από τους 100°C ; (4 μονάδες)

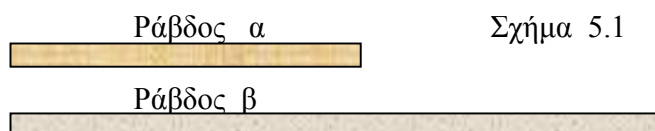
(β) Αν στη σφαιρική φιάλη του σχήματος 4.2 δεν τοποθετούσαμε πώμα στο στόμιό της και επαναλαμβάναμε ακριβώς το ίδιο πείραμα, τότε θα παρατηρούσαμε να συμβαίνει στη σφαιρική φιάλη βρασμός ή όχι; Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (3 μονάδες)

(γ) Να περιγράψετε ένα άλλο πείραμα για να πετύχετε βρασμό του νερού σε θερμοκρασίες μικρότερες από τους 100°C . Να εξηγήσετε γιατί στο συγκεκριμένο πείραμα που θα περιγράψετε μειώνεται το σημείο βρασμού του νερού. (4 μονάδες)

(δ) Να περιγράψετε κάποιο άλλο πείραμα για να πετύχετε βρασμό του νερού σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τους 100°C . Να εξηγήσετε γιατί στο συγκεκριμένο πείραμα που θα περιγράψετε αυξάνεται το σημείο βρασμού του νερού. (4 μονάδες)

ΘΕΜΑ 5^ο (10 μονάδες)

Στο σχήμα 5.1 φαίνονται δύο μεταλλικές ράβδοι από διαφορετικά υλικά. Η ράβδος α στη θερμοκρασία δωματίου, όπου και βρίσκεται, έχει μήκος 5m . Το μήκος της αυξάνεται κατά 2cm όταν αυτή θερμανθεί και αυξηθεί η θερμοκρασία της κατά 50°C . Η ράβδος β στη θερμοκρασία δωματίου, όπου και αυτή βρίσκεται, έχει μήκος 10m . Το μήκος της αυξάνεται κατά 3cm όταν αυτή θερμανθεί και η θερμοκρασία της αυξηθεί κατά 50°C .



Σχήμα 5.1

(α) Πόσο θα έπρεπε να είναι το αρχικό μήκος της ράβδου α για να αυξηθεί κατά 4cm όταν αυτή θερμανθεί και αυξηθεί η θερμοκρασία της κατά 50°C ; (4 μονάδες)

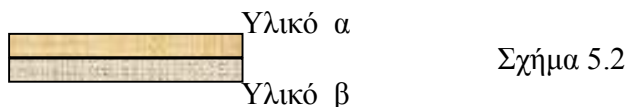
Η ράβδος β θερμαίνεται και αυξάνεται η θερμοκρασία της κατά 125°C .

(β) Να υπολογίσετε το τελικό της μήκος. (3 μονάδες)

Αφήνουμε τις δύο ράβδους να κρυώσουν μέχρι τη θερμοκρασία δωματίου.

Κόβουμε από τις δύο ράβδους δύο κομμάτια ίσου μήκους, ένα από κάθε ράβδο.

Ενώνουμε τα δύο κομμάτια δημιουργώντας ένα διμεταλλικό έλασμα όπως φαίνεται στο σχήμα 5.2.



Σχήμα 5.2

(γ) Να σχεδιάσετε τη μορφή του διμεταλλικού ελάσματος όταν το τοποθετήσουμε πάνω από πηγή θερμότητας. (3 μονάδες)

ΘΕΜΑ 6^ο (15 μονάδες)

Σφαιρική φιάλη γεμίζεται σχεδόν πλήρως με νερό.

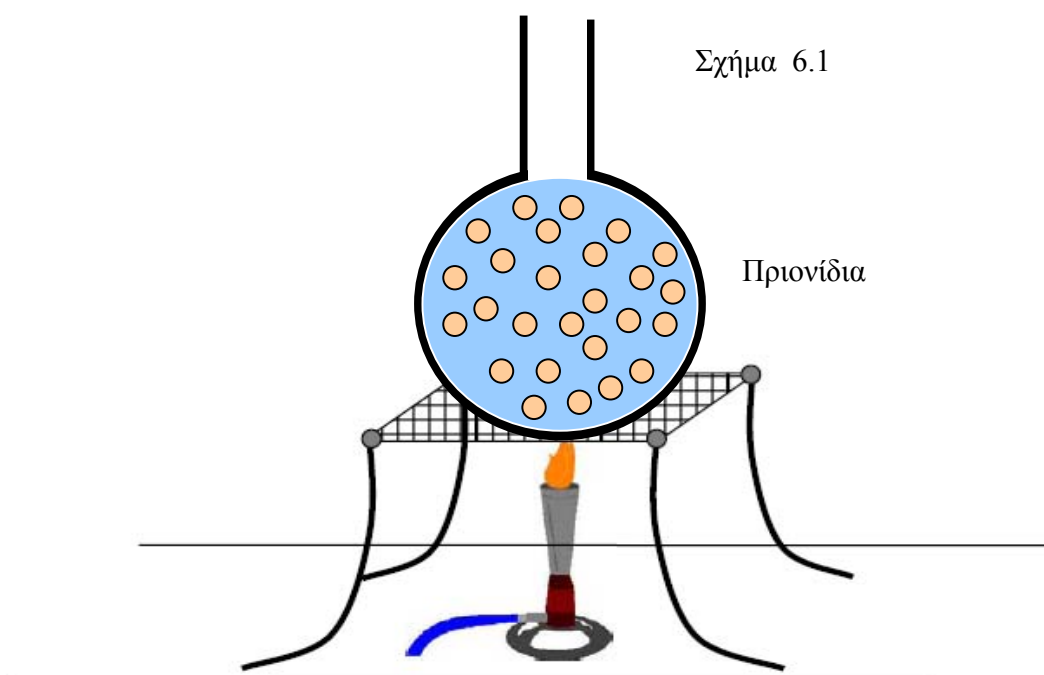
Στη συνέχεια τοποθετούμε λίγα πριονίδια (μικρά κομμάτια ξύλου) και την ανακινούμε μέχρι τα πριονίδια να αναμιχθούν καλά με το νερό.

Η φιάλη με το περιεχόμενό της θερμαίνεται με τη βοήθεια πηγής θέρμανσης όπως φαίνεται στο σχήμα 6.1.

(α) Τι θα παρατηρήσουμε να συμβαίνει στην κινητική κατάσταση των πριονιδιών;
(3 μονάδες)

(β) Να εξηγήσετε το φαινόμενο αυτό. (3 μονάδες)

(γ) Ποιος ο λόγος της τοποθέτησης των πριονιδιών στη σφαιρική φιάλη; (2 μονάδες)



Για να πραγματοποιήσουμε το πιο πάνω πείραμα χρησιμοποιούμε πριονίδια.

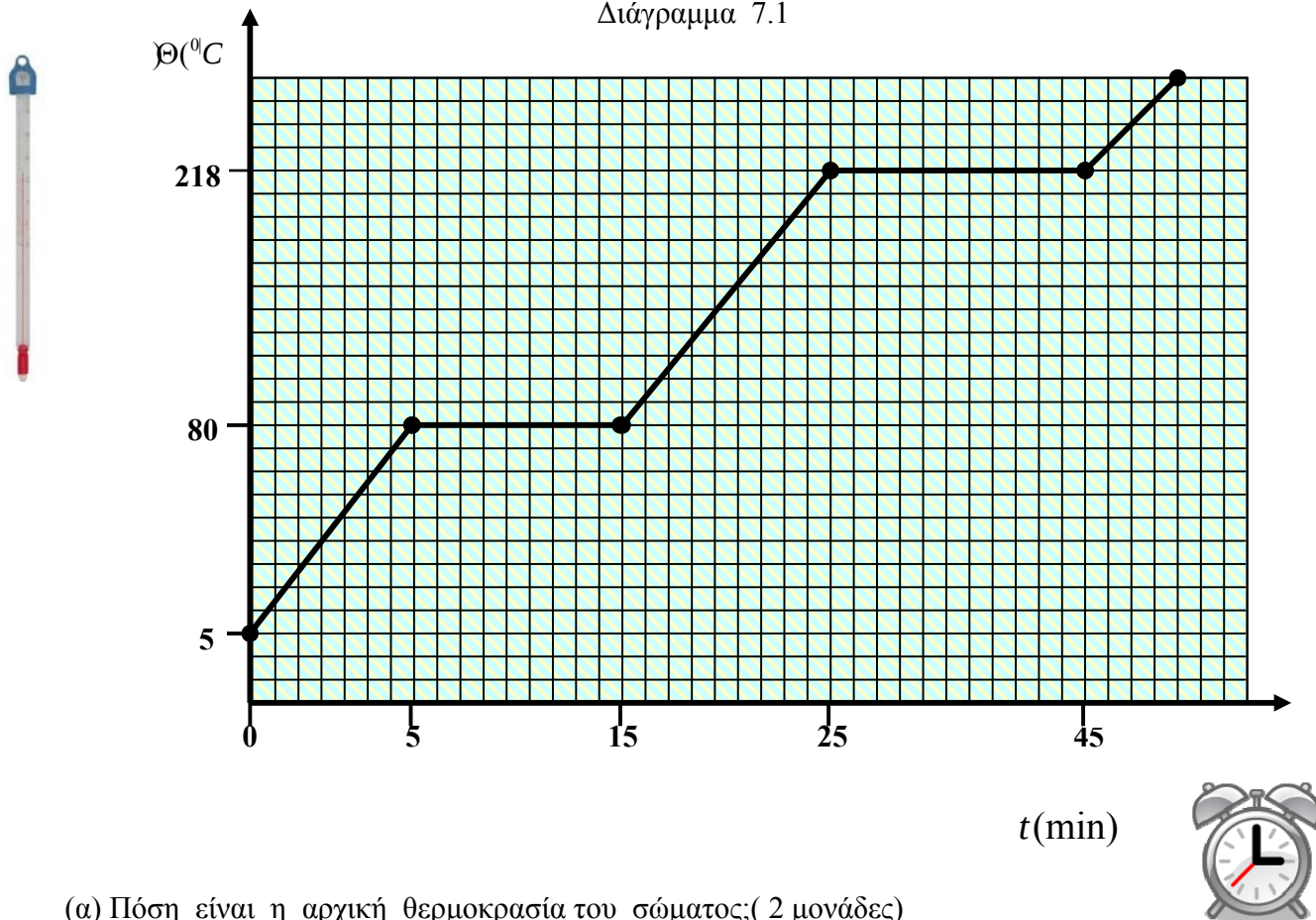
(δ) Θα μπορούσαμε να αντικαταστήσουμε τα πριονίδια, τοποθετώντας στη θέση τους κομματάκια πολυστερίνης ή σκάγια; (4 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (3 μονάδες)

ΘΕΜΑ 7^ο (23 μονάδες)

Στο διάγραμμα 7.1 φαίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας με το χρόνο σώματος $m = 0.85\text{Kg}$ που αρχικά βρίσκεται στη στερεή κατάσταση. Οι άξονες της θερμοκρασίας και του χρόνου δεν είναι βαθμολογημένοι υπό κλίμακα. Σε κάθε λεπτό, προσφέρεται στο υλικό, θερμότητα ίση με $20000\text{ Joules (20KJ)}$. Το σώμα κατά τη διάρκεια της θέρμανσης βρίσκεται σε θερμομονωμένο δοχείο.

Διάγραμμα 7.1



- (α) Πόση είναι η αρχική θερμοκρασία του σώματος; (2 μονάδες)
(β) Ποιο είναι το σημείο Τήξης και ποιο το σημείο Βρασμού του υλικού του σώματος; Πώς καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό; (4 μονάδες)
(γ) Πόσο χρόνο διαρκεί η Τήξη και πόσο χρόνο ο Βρασμός; Πώς καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό; (4 μονάδες)
(δ) Να υπολογίσετε την ειδική θερμότητα που έχει το σώμα όταν αυτό βρίσκεται στην υγρή του κατάσταση. (6 μονάδες)
(ε) Κατά την διάρκεια της Τήξης και του Βρασμού η Κινητική Ενέργεια των μορίων:
(i) Παραμένει σταθερή;
(ii) Αυξάνεται;
(iii) Μειώνεται;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (4 μονάδες)

(στ) Αν η πηγή θέρμανσης, παρέχει σε κάθε λεπτό, θερμότητα ίση με 40000 Joules (40KJ) στο ίδιο υλικό σώμα, να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη μεταβολή της θερμοκρασίας με το χρόνο μέχρι το σημείο που ξεκινά ο Βρασμός του υλικού. (3 μονάδες)