



ΘΕΜΑΤΑ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Να επιλέξεις τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

Α. Ένα θερμικά μονωμένο από το περιβάλλον ποτήρι ζεστού καφέ, δεν έχει

- i. Θερμική ενέργεια.
- ii. Θερμότητα.
- iii. Θερμοκρασία.
- iv. Τίποτε από τα παραπάνω.

Β. Φουσκώνουμε ένα μπαλόνι, και στη συνέχεια το τοποθετούμε στην κατάψυξη. Μετά από αρκετές ώρες, η πυκνότητα του αέρα στο εσωτερικό του μπαλονιού.

- i. Θα αυξηθεί.
- ii. Θα μείνει η ίδια.
- iii. Θα ελαττωθεί.
- iv. Το μπαλόνι θα έχει σκάσει.

Μονάδες 10 (5+5)

Απάντηση:

Α. Η σωστή απάντηση είναι η ii

Αιτιολόγηση: Η θερμική μόνωση δεν επιτρέπει τη ροή θερμικής ενέργειας, οπότε θερμότητας .

Η ένα σώμα δεν ΕΧΕΙ θερμότητα.

Β. Η σωστή απάντηση είναι η i.

Αιτιολόγηση: Ο αέρας μέσα στο μπαλόνι θα ψυχθεί. Θα μειωθεί επομένως ό όγκος του. Η μάζα του θα παραμείνει η ίδια, οπότε η τιμή της πυκνότητάς του θα αυξηθεί.

ΘΕΜΑ 2^ο

Στη συσκευασία ενός θερμομέτρου αναγράφεται η ένδειξη: «Αντέχει μέχρι τους 150 °C». Θέλοντας να επιβεβαιώσουμε την πληροφορία που αναγράφεται, τοποθετούμε το θερμομέτρο σε ένα δοχείο με μη διαβρωτικό υγρό. Αφήνουμε το υγρό να βράζει για κάποιο χρονικό διάστημα, στην εστία της κουζίνας, η οποία λειτουργεί στη μέγιστη κλίμακα.

Α) Τι πιστεύετε, θα καταφέρουμε να επιβεβαιώσουμε την αντοχή του θερμομέτρου; Ποιο είναι το λάθος στη διαδικασία της θερμομέτρησης; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.



Β) Αφαιρούμε κατάλληλα το θερμόμετρο από το υγρό που βράζει και το περιλούζουμε με οινόπνευμα. Τι θα παρατηρήσουμε; Να περιγράψετε το φαινόμενο.

Μονάδες 10 (4+6)

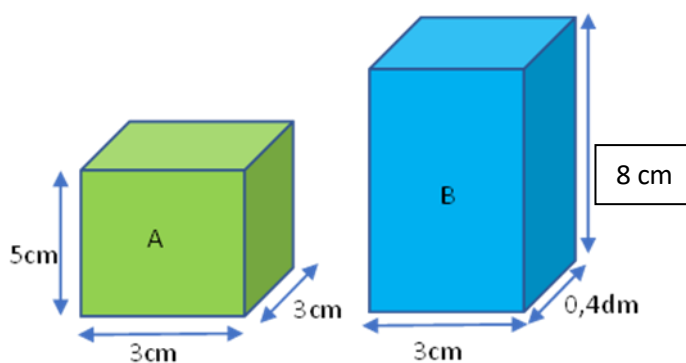
Απάντηση

Α) Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε γιατί δεν ξέρουμε τη θερμοκρασία βρασμού του υγρού. Για να κάνουμε οποιαδήποτε μέτρηση θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι το όργανο που χρησιμοποιούμε είναι το κατάλληλο. Στην προκειμένη περίπτωση δεν γνωρίζουμε το σημείο βρασμού του υγρού, οπότε δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν βρίσκεται μέσα στο εύρος μετρήσεων του θερμομέτρου.

Β) Το οινόπνευμα εξατμίζεται πολύ γρήγορα. Κατά την διαδικασία της εξάτμισης μεταφέρεται θερμότητα από το θερμόμετρο στο οινόπνευμα, με αποτέλεσμα να μειώνεται γρήγορα η θερμοκρασία του θερμομέτρου οπότε και η ένδειξη που βλέπουμε σε αυτό

ΘΕΜΑ 3^ο

Ένας κατάσκοπος έχει κρύψει σε μια κάψουλα ένα τοξικό αέριο και την τοποθέτησε σε ένα από τα δύο αντικείμενα της εικόνας. Αν εκτός από τις πληροφορίες που δίνονται στην εικόνα, γνωρίζετε ότι



τα αντικείμενα είναι κατασκευασμένα από καθαρό αλουμίνιο και ότι οι μάζες των σωμάτων είναι $m_A = 102,6\text{ g}$ και $m_B = 259,2\text{ g}$, σε ποιο από τα δύο αντικείμενα είναι κρυμμένη η κάψουλα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Για τους υπολογισμούς δίνεται ότι η πυκνότητα του αλουμινίου $\rho = 2.700\text{ g/dm}^3$.

Να υποθέσετε ότι η κάψουλα και το αέριο έχουν αμελητέα μάζα.

Μονάδες 10

Απάντηση

$V_1 = 45\text{ cm}^3$, $V_2 = 96\text{ cm}^3$. Από τη σχέση $\rho = m/V$ για πυκνότητα ίση με την πυκνότητα του αλουμινίου προκύπτει ότι ο όγκος του σώματος Α θα έπρεπε να είναι μικρότερος (38 cm^3). Άρα το Α δεν είναι ομογενές. Εσωτερικά έχει κενό χώρο, τον οποίο καταλαμβάνει η κάψουλα.



ΘΕΜΑ 4^ο

Ο Μάκης και η Ελένη συνεχίζουν και τα μεσημέρια στις καλοκαιρινές τους διακοπές να πραγματοποιούν πειράματα Φυσικής στο ηλιόλουστο μπαλκόνι του σπιτιού τους.

Η Ελένη τύλιξε ένα παγάκι με μια μάλλινη κάλτσα και ένα ίδιο παγάκι με αλουμινόχαρτο.

Ο Μάκης έβγαλε από το ψυγείο δύο μπουκάλια με νερό και τύλιξε το ένα μπουκάλι με ένα λευκό χαρτί και το άλλο με ένα ίδιο χαρτί μαύρου χρώματος.

A) Ποιος ήταν ο σκοπός κάθε πειράματος;

B) Σε ποια συμπεράσματα πιστεύετε ότι οδηγήθηκαν;

Μονάδες 16 (8+8)

Απάντηση

A. Σκοπός του πρώτου πειράματος ήταν να μελετήσει ποιο από τα δύο υλικά είναι καλύτερος αγωγός της θερμότητας.

Σκοπός του δεύτερου πειράματος ήταν να μελετήσει την απορρόφηση της ακτινοβολίας σε σχέση με το χρώμα.

B. Συμπεράσματα : Το παγάκι που ήταν τυλιγμένο με την κάλτσα έλιωσε πιο αργά συγκριτικά με αυτό που ήταν τυλιγμένο με το αλουμινόχαρτο (βλέπε εικόνα). Το αλουμινόχαρτο παρόλο που είναι γυαλιστερό, οπότε απορροφά λιγότερο φως και θερμότητα, δεν είναι θερμομονωτικό. Στην κάλτσα, ακόμα και αν αυτή είναι μαύρη, λόγω του υλικού της εγκλωβίζεται μεταξύ των ινών της αέρας, ο οποίος μονώνει θερμικά το παγάκι. Οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες όπως το λευκό χαρτί, απορροφούν λιγότερο φως και θερμότητα από ότι οι επιφάνειες που δεν γυαλίζουν και οι σκουρόχρωμες. Η θερμοκρασία του νερού στο μπουκάλι που ήταν τυλιγμένο με το μαύρο χαρτί ανέβηκε πιο γρήγορα συγκριτικά με αυτό που ήταν τυλιγμένο με το λευκό χαρτί.



ΘΕΜΑ 5^ο

Ο Νικόλας θέλοντας να κατανοήσει την έννοια της πυκνότητας, πειραματίστηκε με το αλεύρι που περιείχε μια συσκευασία του 1,00 kg. Η συσκευασία είναι χάρτινη και έχει σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου ενώ το αλεύρι που περιέχει καταλαμβάνει αρχικά όγκο μικρότερο από αυτόν της συσκευασίας. Ο Νικόλας μέτρησε τις διαστάσεις της συσκευασίας και υπολόγισε τον όγκο της. Στη συνέχεια μείωσε τον όγκο της συσκευασίας κατά το 10% της αρχικής του τιμής, μειώνοντας το ύψος της. Ο



καινούριος όγκος ήταν ίσος με $630,00 \text{ cm}^3$ και ήταν ίσος με τον όγκο που καταλαμβάνει το αλεύρι μέσα σε αυτήν. Κοσκίνισε το αλεύρι, το πέρασε δηλαδή από λεπτή σίτα και υπολόγισε ξανά τον όγκο του, και τον βρήκε ίσο με τον αρχικό όγκο της συσκευασίας. Να υποθέσετε ότι η μάζα της συσκευασίας είναι αμελητέα.

- Πόση είναι η μεταβολή της πυκνότητας για το αλεύρι πριν και μετά το κοσκίνισμα;
- Μπορείτε να εξηγήσετε πού οφείλεται η μεταβολή του όγκου και άρα της πυκνότητας;
- Συνεχίζοντας τους πειραματισμούς, ο Νικόλας τοποθέτησε σε ένα ταψί το αλεύρι. Αν γνωρίζεις ότι διαθέτει: ένα ταψί, αλεύρι, πλαστελίνη, χάρακα και οτιδήποτε άλλο μπορεί να βρει στο σπίτι του, να σχεδιάσετε μαζί μια σειρά πειραμάτων για να μελετήσετε από τι εξαρτάται το μέγεθος του «κρατήρα» (διάμετρος και βάθος) που δημιουργείται αν αφήσετε ένα κομμάτι πλαστελίνης να πέσει στο αλεύρι.

Να περιγράψεις αναλυτικά αλλά σε λιγότερες από 300 λέξεις τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει ο Νικόλας και το σκεπτικό του.

Μονάδες 24 (5+6+13)

Απάντηση

i) Έστω μ η μείωση. Τότε προκύπτει ότι $\mu = \frac{V_{\text{αρχ}}}{100} \cdot 10 \Rightarrow \mu = \frac{V_{\text{αλ}+\mu}}{100} \cdot 10 \Rightarrow \mu = 70 \text{ cm}^3$. Για την συσκευασία $V_{\sigma} = 630 + 70 \Rightarrow V_{\sigma} = 700 \text{ cm}^3$,
 $\rho_a = \frac{1000}{630} = 1,59 \text{ cm}^3$, $\rho_{\tau} = \frac{1000}{700} \Rightarrow \rho_{\tau} = 1,43 \text{ g / cm}^3$, οπότε $\Delta\rho = \rho_{\tau} - \rho_a = -0,16$

ii) Περνώντας το αλεύρι από τη σίτα, αυξάνουμε την ποσότητα του αέρα που παρεμβάλλεται μεταξύ των κόκκων του.

Η με το κοσκίνισμα «αποκολλώνται» οι κόκκοι μεταξύ τους και έτσι οι ίδιοι κόκκοι καταλαμβάνουν τώρα μεγαλύτερο όγκο.

iii) Η διάμετρος του κρατήρα εξαρτάται από: α. το ύψος στο οποίο φτάνει το αλεύρι μέσα στο ταψί β. το πόσο συμπιεσμένο είναι το αλεύρι γ. το ύψος από το οποίο αφήνουμε την πλαστελίνη δ. τη μάζα της πλαστελίνης, ε. το σχήμα της πλαστελίνης.

- Πρέπει να στηρίξει ένα χάρακα στον πάτο του ταψιού για να μετρήσει το ύψος από το οποίο αφήνει (χωρίς αρχική ταχύτητα) την πλαστελίνη.

- Εκτός από την περίπτωση ε, θα πρέπει να δώσει σχήμα συγκεκριμένων διαστάσεων στην πλαστελίνη (ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου). Τα κομμάτια πλαστελίνης θα



πρέπει κάθε φορά που έρχονται σε επαφή με το αλεύρι, να έχουν την ίδια έδρα προς τα κάτω.

- Θα πρέπει κάθε φορά να διατηρεί σταθερή την τιμή όλων των μεταβλητών εκτός από μία. Για τη μελέτη της κάθε μεταβλητής επαναλαμβάνει τη διαδικασία όπου είναι δυνατόν, αρκετές φορές (τουλάχιστον 5).

- Μετά από κάθε ρίψη θα μετρήσει τη διάμετρο του κρατήρα με ένα χάρακα και θα στρώσει την επιφάνεια προσέχοντας να μην συμπίεσει το αλεύρι.

α. Ξεκινώντας με μια στρώση από αλεύρι, μικρού πάχους, αφήνει την πλαστελίνη να πέσει. Αυξάνει ισοπαχώς την ποσότητα από αλεύρι μέσα στο ταψί και επαναλαμβάνει την διαδικασία.

β. Βάζει στο ταψί ικανή ποσότητα από αλεύρι το οποίο έχει περάσει από σίτα. Αφήνει την πλαστελίνη. Μετράει το μέγεθος του κρατήρα. Επαναλαμβάνει τη διαδικασία συμπιέζοντας όλο και περισσότερο κάθε φορά το αλεύρι σε όλη την επιφάνειά του.

γ. Αφήνει από διαφορετικά ύψη την πλαστελίνη.

δ. Μεταβάλλει την μάζα της πλαστελίνης.

ε. Μεταβάλλει το σχήμα της πλαστελίνης.

ΘΕΜΑ 6^ο Πειραματικό.

Το παιχνίδι της εξίσωσης των θερμοκρασιών.

Πολλές φορές όταν κάνουμε λουτρό αναμιγνύουμε το ζεστό νερό με κρύο ώστε να είναι ανεκτό από το σώμα μας. Άλλες φορές χαμηλώνουμε τη θερμοκρασία ενός ροφήματος προσθέτοντας νερό χαμηλότερης θερμοκρασίας.

Θα μελετήσεις γραφικά αυτή την ανάμιξη με σκοπό να βρεις τη τελική θερμοκρασία του νερού. Να λάβεις υπόψη σου ότι:

α) η θερμική ενέργεια εξαρτάται από τη θερμοκρασία και από τη μάζα του νερού και

β) δεν αλλάζουν η συνολική θερμική ενέργεια και η συνολική μάζα των ποσοτήτων του νερού που αναμιγνύονται.

Για να καταλάβεις αλλά και να προβλέψεις τι συμβαίνει με την εξίσωση θερμοκρασιών στα θερμικά φαινόμενα θα κάνεις μία αντιστοιχία. Θα αντιστοιχίσεις ένα ορθογώνιο τουβλάκι με τη μονάδα της θερμικής ενέργειας. Το κάθε τουβλάκι θα έχει πλάτος που θ' αντιστοιχεί σε 100g νερού και ύψος που θα αντιστοιχεί σε θερμοκρασία 1° C.

Έστω ότι αρχικά έχεις 100g νερού θερμοκρασίας 20° C σε ένα δοχείο Α (δες το σχήμα παρακάτω). Για να «χτίσεις» το θερμικό περιεχόμενο του δοχείου Α, ο πύργος σου θα έχει βάση που αποτελείται από ένα τουβλάκι (100g) και ύψος 20 τουβλάκια (20° C).

Επομένως η θερμική του ενέργεια θα είναι 20 τουβλάκια.



Σε ένα άλλο δοχείο Β (δες το ίδιο σχήμα) βάλαμε 300g νερού θερμοκρασίας 8° C. Τώρα θα χτίσεις το πύργο που θα αντιστοιχεί στη θερμική ενέργεια του δοχείου Β.

- 1) Πόσα τουβλάκια θερμικής ενέργειας θα έχει αυτός ο πύργος (πύργος Β) στη βάση του και γιατί;
- 2) Πόσα τουβλάκια θερμικής ενέργειας θα είναι το ύψος αυτού του πύργου (πύργος Β) και γιατί;
- 3) Πόσα τουβλάκια θερμικής ενέργειας θα είναι συνολικά η θερμική ενέργεια του νερού στο δοχείο Β;
- 4) Να ζωγραφίσεις τα τουβλάκια για το δοχείο Β , όπως έχει γίνει για το δοχείο Α στο σχήμα.
- 5) Πόσα συνολικά τουβλάκια θερμικής ενέργειας περιέχουν οι ποσότητες νερού στα δοχεία Α και Β;
- 6) Αν αναμιχθούν οι δύο ποσότητες νερού (δοχείο Α+Β στο σχήμα) τότε πόσα τουβλάκια θα είναι η συνολική θερμική ενέργεια και γιατί.
- 7) Πόσα τουβλάκια θα είναι η βάση του πύργου που αντιστοιχεί στο δοχείο Α+Β και γιατί;
- 8) Πόσα τουβλάκια θα είναι το ύψος του πύργου για το δοχείο Α+Β και γιατί;
- 9) Ποια θα είναι η τελική θερμοκρασία του νερού στο δοχείο Α+Β;
- 10) Ζωγράφισε τα τουβλάκια του πύργου που αντιστοιχεί στο δοχείο Α+Β.
- 11) Πόσα τουβλάκια θερμικής ενέργειας έχασε το νερό στο δοχείο Α και ποιος τα κέρδισε.



Δοχείο Α			Δοχείο Β			Δοχείο Α+Β		
	°C							
	20							
	19							
	18							
	17							
	16							
	15							
	14							
	13							
	12							
	11							
	10							
	9							
	8							
	7							
	6							
	5							
	4							
	3							
	2							
	1							

Μονάδες 30 (3+3+3+1,5+3+3+3+3+3+1,5+3)

Απάντηση

- 1) Θα έχει 3 τουβλάκια διότι η μάζα του νερού είναι 300g (3X100g)
- 2) Το ύψος για κάθε τουβλάκι είναι 1 °C, άρα για 8 °C θα βάλουμε 8 τουβλάκια το ένα πάνω στ' άλλο.
- 3) Είναι (βάση με 3 τουβλάκια)X(ύψος με 8 τουβλάκια)=24 τουβλάκια.
- 5) Έχουμε 20 τουβλάκια θερμικής ενέργειας στο δοχείο Α και 24 τουβλάκια θερμικής ενέργειας στο δοχείο Β. Συνολικά στα δύο δοχεία έχουμε 20+24 =44 τουβλάκια θερμικής ενέργειας.
- 6) Μετά την ανάμιξη η συνολική θερμική ενέργεια θα είναι 44 τουβλάκια διότι δεν αλλάζει η συνολική θερμική ενέργεια.
- 7) Θα είναι 4 τουβλάκια γιατί η μάζα συνολικά θα είναι (100+300)g =400g , δηλαδή 4X100g.
- 8) Επειδή τα συνολικά τουβλάκια θα είναι 44 και η βάση θα είναι 4 τουβλάκια, πρέπει το ύψος να είναι 44:4=11 τουβλάκια.



9) Επειδή το ύψος είναι 11 τουβλάκια , η τελική θερμοκρασία του νερού στο δοχείο A+B θα είναι 11 °C.

11) Το δοχείο A περιείχε 20 τουβλάκια θερμικής ενέργειας. Αυτή η ποσότητα νερού των 100g έχει τώρα θερμοκρασία 11 ο C. Ο πύργος τώρα για τη ποσότητα νερού που ήταν στο A θα έχει βάση 1 τουβλάκι και ύψος 11 τουβλάκια , άρα τα τουβλάκια θα είναι 11. Έτσι το νερό στο δοχείο A έχασε $(20-11)$ τουβλάκια =9 τουβλάκια. Αυτά τα 9 τουβλάκια κερδήθηκαν από τη ποσότητα των 300g νερού στο δοχείο B (διότι το νερό στο δοχείο B είχε 24 τουβλάκια και τώρα έχει $3 \times 11 = 33$ τουβλάκια).

[illegible]