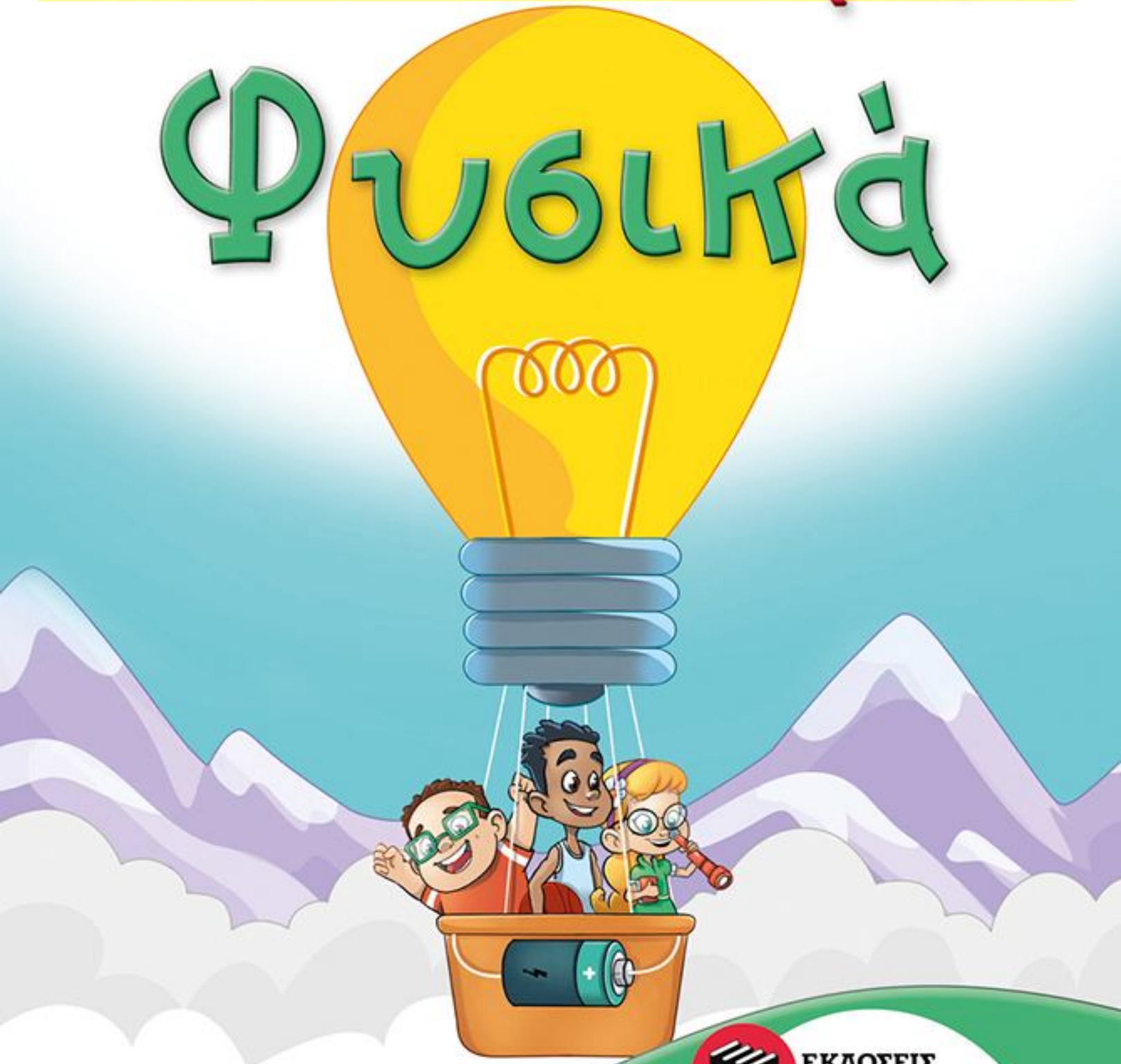
Ε Δημοτικού

Βασίλης Γρηγορίου
Νάντια Παπαγεωργίου

Κατακτώ την κορυφή

Φυσικά



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ
για το Δημοτικό

Περιεχόμενα

Πίνακας online πειραμάτων 8

Ενότητα 1: Υλικά σώματα 11
Όγκος 13
Μάζα 16
Πυκνότητα 19
Διαγώνισμα 1 (Όγκος, Μάζα, Πυκνότητα) 22
Διαγώνισμα 2 (Όγκος, Μάζα, Πυκνότητα) 24

Ενότητα 2: Μείγματα 26
Μελετάμε τα μείγματα 28
Μελετάμε τα διαλύματα 31
Διαγώνισμα 1 (Μείγματα, Διαλύματα) 33
Διαγώνισμα 2 (Μείγματα, Διαλύματα) 35

Ενότητα 3: Ενέργεια 37
Η ενέργεια έχει πολλά πρόσωπα και αποθηκεύεται 40
Η ενέργεια αλλάζει μορφή και υποβαθμίζεται 43
Διαγώνισμα 1 (Μορφές, πηγές, μετατροπές και υποβάθμιση της ενέργειας) ... 46
Διαγώνισμα 2 (Μορφές, πηγές, μετατροπές και υποβάθμιση της ενέργειας) ... 48

Ενότητα 4: Πεπτικό σύστημα 49
Τροφές και ενέργεια 51
Το πεπτικό σύστημα 55
Διαγώνισμα 1 (Πεπτικό σύστημα) 59
Διαγώνισμα 2 (Πεπτικό σύστημα) 61

Ενότητα 5: Θερμότητα 64
Το θερμόμετρο, η θερμοκρασία και η θερμότητα 68
Τήξη και πήξη 71
Εξάτμιση, συμπύκνωση και βρασμός 75

Θερμαίνοντας και ψύχοντας τα στερεά 78
Θερμαίνοντας και ψύχοντας τα υγρά και τα αέρια 81
Διαγώνισμα 1 (Θερμόμετρο, Θερμότητα, Θερμοκρασία) 84
Διαγώνισμα 2 (Θερμόμετρο, Θερμότητα, Θερμοκρασία) 86
Διαγώνισμα 3 (Τήξη – πήξη, Εξάτμιση – βρασμός) 88
Διαγώνισμα 4 (Τήξη – πήξη, Εξάτμιση – βρασμός) 90
Διαγώνισμα 5 (Συστολή – διαστολή) 92
Διαγώνισμα 6 (Συστολή – διαστολή) 94

Ενότητα 6: Ηλεκτρισμός 96
Στατικός ηλεκτρισμός 1 99
Στατικός ηλεκτρισμός 2 – Το ηλεκτροσκόπιο 101
Πότε ανάβει το λαμπάκι; 104
Ένα απλό κύκλωμα – Κλειστό-ανοιχτό κύκλωμα 107
Αγωγοί και μονωτές 110
Το ηλεκτρικό ρεύμα, ο διακόπτης και οι κίνδυνοι 113
Σύνδεση σε σειρά και παράλληλη σύνδεση 117
Διαγώνισμα 1 (Στατικός ηλεκτρισμός, Ηλεκτροσκόπιο) 121
Διαγώνισμα 2 (Στατικός ηλεκτρισμός, Ηλεκτροσκόπιο) 123
Διαγώνισμα 3 (Απλό κύκλωμα, Ηλεκτρικό ρεύμα, Αγωγοί – μονωτές) 125
Διαγώνισμα 4 (Απλό κύκλωμα, Ηλεκτρικό ρεύμα, Αγωγοί – μονωτές) 128
Διαγώνισμα 5 (Σύνδεση σε σειρά-παράλληλα, Βραχυκύκλωμα) 131
Διαγώνισμα 6 (Σύνδεση σε σειρά-παράλληλα, Βραχυκύκλωμα) 134

Ενότητα 7: Φως 137
Η διάδοση του φωτός 138
Το φως μέσα από τα σώματα 141
Φως και σκιές 145
Ανάκλαση και διάχυση του φωτός 149
Απορρόφηση του φωτός 152
Διαγώνισμα 1 (Διάδοση, Διαφανή-ημιδιαφανή-αδιαφανή σώματα, Σκιές) 155
Διαγώνισμα 2 (Διάδοση, Διαφανή-ημιδιαφανή-αδιαφανή σώματα, Σκιές) 157
Διαγώνισμα 3 (Ανάκλαση και διάχυση του φωτός, Απορρόφηση του φωτός) .. 159
Διαγώνισμα 4 (Ανάκλαση και διάχυση του φωτός, Απορρόφηση του φωτός) .. 161

Ενότητα 8: Ήχος 163
Πώς παράγεται ο ήχος 165

Διάδοση του ήχου 168
Ανάκλαση του ήχου 171
Απορρόφηση του ήχου 174
Το αυτί μας – Ηχορύπανση και ηχοπροστασία 178
Διαγώνισμα 1 (Παραγωγή, Διάδοση του ήχου) 182
Διαγώνισμα 2 (Παραγωγή, Διάδοση του ήχου) 184
Διαγώνισμα 3 (Ανάκλαση και απορρόφηση του ήχου, Το αυτί, Ηχορύπανση-ηχοπροστασία) 186
Διαγώνισμα 4 (Ανάκλαση και απορρόφηση του ήχου, Το αυτί, Ηχορύπανση-ηχοπροστασία) 188

Ενότητα 9: Μηχανική 190
Η ταχύτητα 192
Οι δυνάμεις 194
Δυνάμεις με επαφή, δυνάμεις από απόσταση 197
Πώς μετράμε τη δύναμη 200
Τριβή, μία σημαντική δύναμη – Επιθυμητή ή ανεπιθύμητη; 203
Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή 207
Η πίεση 210
Η πίεση στα υγρά 213
Η ατμοσφαιρική πίεση 217
Διαγώνισμα 1 (Η ταχύτητα) 221
Διαγώνισμα 2 (Η ταχύτητα) 223
Διαγώνισμα 3 (Δυνάμεις, Δυνάμεις με επαφή – από απόσταση, Δυναμόμετρο) 225
Διαγώνισμα 4 (Δυνάμεις, Δυνάμεις με επαφή – από απόσταση, Δυναμόμετρο) 226
Διαγώνισμα 5 (Τριβή, Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή, Τριβή: επιθυμητή ή ανεπιθύμητη;) 228
Διαγώνισμα 6 (Τριβή, Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή, Τριβή: επιθυμητή ή ανεπιθύμητη;) 230
Διαγώνισμα 7 (Πίεση, Υδροστατική πίεση, Ατμοσφαιρική πίεση) 232
Διαγώνισμα 8 (Πίεση, Υδροστατική πίεση, Ατμοσφαιρική πίεση) 234

Λύσεις στα φύλλα εργασίας 235
Λύσεις στα διαγωνίσματα 261
Απαντήσεις του τετραδίου εργασιών 283

Το βιβλίο αυτό αφιερώνεται στον Αντώνη και στον Σταύρο

Γράμμα προς μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικούς

Αγαπητοί μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικοί,
Το βιβλίο *Κατακτώ την κορυφή, Φυσικά Ε΄ Δημοτικού* απευθύνεται σε μαθητές που θέλουν να εμβαθύνουν στα φυσικά φαινόμενα, να συμμετάσχουν σε διαγωνισμούς ή να προετοιμαστούν για το Γυμνάσιο. Επίσης, απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς που επιζητούν πρωτότυπο υλικό, καθώς και σε γονείς που θέλουν να ενισχύσουν τη μάθηση των παιδιών τους.

Εκτός από τα παραπάνω όμως, είναι και το μοναδικό βιβλίο που περιλαμβάνει **διαδικτυακούς συνδέσμους σε πραγματικά πειράματα** (στο εκπαιδευτικό κανάλι Teacherland Education στο **YouTube**), τα οποία μπορείτε να επαναλάβετε στο σπίτι, χρησιμοποιώντας **απλά υλικά**. Άλλα στοιχεία ενδεικτικά της γενικότερης φιλοσοφίας του βιβλίου είναι: δραστηριότητες από την καθημερινή ζωή των μαθητών, πειραματικές δραστηριότητες, καθώς και δραστηριότητες σύνθεσης και εφαρμογής της γνώσης στη διαδικασία ερμηνείας φυσικών φαινομένων.

Το βιβλίο περιέχει:

- τα σημαντικά σημεία της θεωρίας που πρέπει να γνωρίζει ο μαθητής, συνοπτικά και ομαδοποιημένα ανά πλαίσια, μέσα από την ενότητα «Ρίξε μια ματιά εδώ»
- δυσκολίες και παρερμηνείες των μαθητών μέσα από την ενότητα «Πρόσεχε όμως»
- φύλλο εργασίας για κάθε μάθημα του σχολικού βιβλίου
- 36 επαναληπτικά διαγωνίσματα διαβαθμισμένης δυσκολίας
- πολύ αναλυτικές απαντήσεις τόσο των φύλλων εργασίας όσο και των διαγωνισμάτων, οι οποίες δεν απευθύνονται μόνο στους εκπαιδευτικούς αλλά και στους γονείς
- απαντήσεις σε όλες τις δραστηριότητες του σχολικού βιβλίου.

Οι συγγραφείς

Δες online πειράματα:

Στον πίνακα που ακολουθεί θα βρείτε μία σειρά πειραμάτων από το διαδικτυακό κανάλι **TeacherlandEducation**, ταξινομημένα ανά ενότητα. Ακολουθώντας τους συνδέσμους θα δείτε τα βίντεο σε υψηλή ανάλυση, καθώς και λεπτομερείς ερμηνείες τους. Τα περισσότερα από αυτά τα πειράματα απαιτούν απλά υλικά και μπορείτε να τα κάνετε στο σπίτι σας.

Ενότητα	Πείραμα	url
Υλικά σώματα	Οι ρώγες του σταφυλιού και το διοξείδιο του άνθρακα	https://youtu.be/pebYwnFsbCQ
Μείγματα	Ένα περίεργο υγρό	https://youtu.be/RLG4Sn-UfO0
Πεπτικό Σύστημα	Πείραμα για τη διάσπαση του αμύλου	https://youtu.be/CkeKTV4_vb4
	Φτιάξε ένα μοντέλο του πεπτικού συστήματος	https://youtu.be/C00urCRCbDU
Θερμότητα	Η θερμοκρασία του πάγου δεν είναι μηδέν	https://youtu.be/3nFZcPi44dI
	Θερμαίνοντας και ψύχοντας τα στερεά	https://youtu.be/8EJQCjUwMWw
	Διαστολή υγρών	https://youtu.be/IJBqjiN6K-o
	Φτιάχνω ένα στραπατσαρισμένο μπαλάκι του πινγκ-πονγκ	https://youtu.be/ac46tLtDIC8
	Το «πνεύμα» του μπουκαλιού	https://youtu.be/Qhmh6TZccsI
	Φουσκώνω ένα μπαλόνι χωρίς να φυσώ	https://youtu.be/E6ULQxH3e6k
Ηλεκτρισμός	Μπαλόνια καπέλο	https://youtu.be/ZuPe-KymKf8
	«Αστραπές» με τη μηχανή Wimshurst	https://youtu.be/XKIEYyhzt_k
	«Αναμαλλιάσματα» με τη μηχανή Wimshurst	https://youtu.be/kAwCio7SQjU
	Μπαταρία από λεμόνι	https://youtu.be/69Pha4GtAeY
	Το νερό είναι αγωγός;	https://youtu.be/CZ_M-6RJ8yY
	Βραχυκύκλωμα	https://youtu.be/MpHqfbPkErA
	Ηλεκτρικό κύκλωμα με διακόπτη	https://youtu.be/SZyxQwZukqM

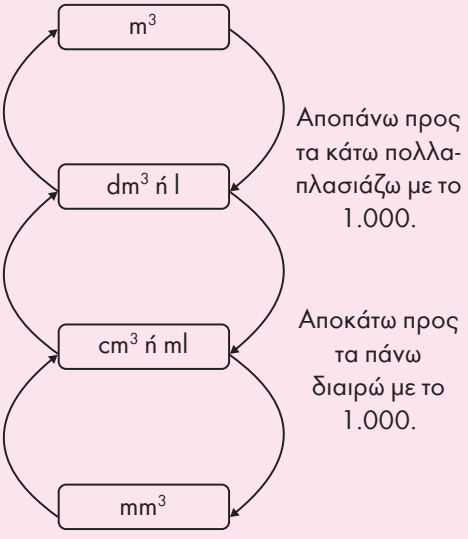
	Σύνδεση σε σειρά	https://youtu.be/D2GGgSRoW4M
	Παράλληλη σύνδεση	https://youtu.be/h_FJPr0yzjE
Φως	Γιατί ο ουρανός είναι μπλε και η δύση φαίνεται κόκκινη;	https://youtu.be/2EXqr9-f9IQ
	Ολογράμματα (3d σχήματα από ανάκλαση)	https://youtu.be/kz31NbuCKxU
Ήχος	Μπουμπουνητά από χαρτόκουτο	https://youtu.be/BdwQ_ETqzAk
	Ο ήχος διαδίδεται	https://youtu.be/khhzp23Ac38
	Το ρύζι που χορεύει	https://youtu.be/GJTftS0NPes
	Φτιάχνω ένα μικρόφωνο	https://youtu.be/OTDFgcIXtKQ
Μηχανική	Δυνάμεις με επαφή-Δυνάμεις από απόσταση	https://youtu.be/tA4wS1SpgR8
	Τριβή και μάζα (αργή κίνηση)	https://youtu.be/jDr0TBU8gZ0
	Τριβή και εμβαδόν (αργή κίνηση)	https://youtu.be/Nslu8ZXeMos
	Ο βόλος που ανεβαίνει	https://youtu.be/3rhXw3kuZiw
	Ο μασίστας των βιβλίων	https://youtu.be/s8qkwuPdWSk
	Μπορεί ένα μολύβι να σηκώσει μισό κιλό ρύζι;	https://youtu.be/_mVWGvLsUMc
	Μια ζυγαριά από αυγά	https://youtu.be/ZU3mHd0Wpmw
	Δύο πειράματα για την ατμοσφαιρική πίεση	https://youtu.be/zRSfxWeaHCI
	Το νερό με περιστρέφει	https://youtu.be/KgMjLARc4is
	Το τσαλακωμένο κουτάκι	https://youtu.be/8_3j5vPrfcY
	Μία εφημερίδα, ένα ξύλο και η πίεση	https://youtu.be/lm_ygr6KqBQ
	Φτιάχνω ένα Χόβερκραφτ	https://youtu.be/pl_2nNJoDzI
	Ο δύτης του Καρτέσιου	https://youtu.be/SibepIZY7j8
	Γιατί αργεί να αδειάσει;	https://youtu.be/F1nNXEt2ncU
	Ένα υδραυλικό πιεστήριο	https://youtu.be/NQRdSiWEmD8

ΕΝΟΤΗΤΑ
1

Υλικά σώματα

Ρίξε μια ματιά εδώ:

- Ο όγκος είναι το φυσικό μέγεθος που μετρά πόσον χώρο καταλαμβάνει ένα σώμα. Η βασική μονάδα μέτρησής του είναι το 1 κυβικό μέτρο (m^3). Στην καθημερινότητά μας χρησιμοποιούμε συχνότερα άλλες μονάδες όπως το λίτρο, το χιλιοστόλιτρο (ml) ή τα κυβικά εκατοστά (cm^3).
- Στον πίνακα φαίνεται πώς μετατρέπουμε από τη μία μονάδα στην άλλη. Ένας μνημονικός κανόνας είναι ο εξής: όταν κατεβαίνουμε «σκαλοπάτια» κάνουμε πολλαπλασιασμό, και όταν ανεβαίνουμε κάνουμε διαίρεση. Κάθε σκαλοπάτι είναι ίσο με 1.000, οπότε αν έχουμε δύο σκαλοπάτια, θα έχουμε πολλαπλασιασμό $1.000 \cdot 1.000 = 1.000.000$ (προσοχή: δεν κάνουμε πρόσθεση, δηλαδή $1.000 + 1.000 = 2.000$).



- Η μάζα εκφράζει την ποσότητα της ύλης που περιέχει. Δηλαδή εξαρτάται από το πόσα μόρια περιέχει η συγκεκριμένη ποσότητα αλλά και πόση είναι η μάζα του κάθε μορίου. Η βασική μονάδα μέτρησής της είναι το χιλιόγραμμο (kg) ή πιο απλά κιλό.
- Η μάζα μετριέται με τον ζυγό σύγκρισης (το παλιό κανταράκι). Τοποθετούμε στο ένα άκρο του το σώμα του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε τη μάζα και στο άλλο σταθμά γνωστής μάζας, μέχρι ο ζυγός να ισορροπήσει οριζόντια.

- Η πυκνότητα ενός υλικού εκφράζει πόση μάζα του χώρεσε σε ένα δοχείο που έχει όγκο ίσο με μία μονάδα (δηλαδή 1 cm^3 ή 1 m^3 κτλ.). Η βασική της μονάδα είναι το $1 \frac{kg}{m^3}$.

Πρόσεχε όμως:

Η μάζα και ο όγκος μετρούν διαφορετικές ποσότητες. Ο όγκος μετρά την «ποσότητα του χώρου» ενώ η μάζα την «ποσότητα του υλικού».

Συχνά θεωρούμε ότι τα αέρια δεν έχουν όγκο. Η επιστημονική άποψη είναι ότι ο όγκος των αερίων ταυτίζεται με τον όγκο του δοχείου στο οποίο περιέχονται. Επομένως ο αέρας που έχουμε στα πνευμόνια μας έχει αρχικά όγκο 4 λίτρα, αλλά όταν εκπνέουμε ο ίδιος αέρας έχει πλέον όγκο ίσο με τον όγκο της τάξης, δηλαδή περίπου 120.000 λίτρα!

Τα μεγάλα αντικείμενα (δηλαδή αυτά που έχουν μεγάλο όγκο) δεν έχουν πάντα και μεγάλη μάζα. Την «παρεξήγηση» αυτή τη λύνει η πυκνότητα. Τέτοια δραστηριότητα είναι η 7, σελ. 21.

Ο όγκος των στερεών μετριέται έμμεσα, από τη μεταβολή του όγκου ενός υγρού όταν βυθίζουμε σε αυτό ένα στερεό. Αφαιρούμε δηλαδή την παλιά στάθμη από τη νέα. Εδώ προσέχουμε να έχει βυθιστεί όλο το στερεό. Αν για παράδειγμα επιπλέει, δε θα μετρήσουμε όλο τον όγκο αλλά μόνο τον όγκο του μέρους του σώματος που έχει βυθιστεί. Στην περίπτωση αυτή, μία λύση είναι με το χέρι μας να βυθίσουμε το στερεό στο υγρό, προσέχοντας όμως να μη βυθιστούν και τα δάχτυλά μας, γιατί τότε θα μετρήσουμε και τον δικό τους όγκο. Τέτοια δραστηριότητα είναι η 6, σελ. 14.

Ακόμα και ο αέρας έχει μάζα, παρόλο που τα μπαλόνια ηλίου πετούν προς τα πάνω! Απλώς το αέριο ήλιο έχει πολύ μικρή μάζα, με αποτέλεσμα και το βάρος του να είναι μικρό. Τότε, επειδή η άνωση που δέχεται από την ατμόσφαιρα είναι μεγαλύτερη από το βάρος, το μπαλόνι ανεβαίνει.

Συχνά θεωρούμε ότι η πυκνότητα αλλάζει καθώς αλλάζουν οι διαστάσεις ενός σώματος. Για παράδειγμα εάν διπλασιαστεί η ποσότητα του σώματος θεωρούμε ότι διπλασιάζεται και η πυκνότητα, ενώ αντίθετα αν γίνει μισή η ποσότητα του σώματος θεωρούμε ότι γίνεται μισή και η πυκνότητα. Αυτή η πεποίθηση δεν είναι επιστημονικά ορθή, καθώς η πυκνότητα δεν είναι μία ιδιότητα των σωμάτων αλλά των υλικών. Για παράδειγμα η πυκνότητα της σοκολάτας είναι περίπου 1,2 γραμμάρια ανά κυβικό εκατοστό. Αυτό σημαίνει ότι είτε πάρουμε ένα σοκολατάκι είτε ένα ολόκληρο σοκολατένιο πασχαλινό αυγό, θα έχουν ίδια πυκνότητα, καθώς και τα δύο είναι φτιαγμένα από το ίδιο υλικό, δηλαδή τη σοκολάτα. Τέτοια δραστηριότητα είναι η 4, σελ. 20.

Όγκος

1. Μια οικογένεια τεσσάρων ατόμων θέλει να πάει πασχαλινές διακοπές. Χρειάζεται να μεταφέρει αρκετές αποσκευές. Ποιο από τα δύο αυτοκίνητα που φαίνονται στις παρακάτω εικόνες θα τους συμβούλευες να χρησιμοποιήσουν; Για ποιον λόγο;

α

β

.....

.....

2. Ψάχνοντας στο βιβλίο του κατασκευαστή που συνοδεύει το μεγαλύτερο αυτοκίνητο, βρήκαν ότι ζυγίζει 1.250 κιλά, ενώ έχει πορτμπαγκάζ 605 λίτρων. Ποια φυσικά μεγέθη περιγράφει κάθε αριθμός;

.....

.....

3. Ποιο από τα δύο αυτά μεγέθη μπορεί να πληροφορήσει την οικογένεια για το αν θα χωρέσουν τελικά οι αποσκευές τους;

.....

.....

4. Στη διπλανή εικόνα παρουσιάζεται ένα ογκομετρικό δοχείο. Με ποια διαδικασία θα μπορούσες να υπολογίσεις τον όγκο μιας ξύστρας;

.....

.....

.....

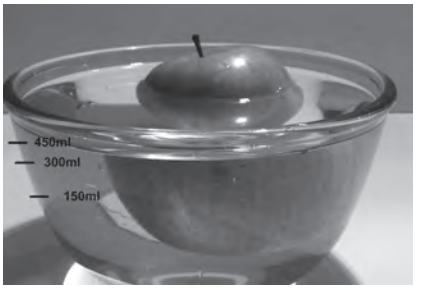
.....

5. Θα μπορούσες να ακολουθήσεις την ίδια διαδικασία για να μετρήσεις τον όγκο μιας μικρής ποσότητας ζάχαρης;

.....

.....

6. Ένας μαθητής, προσπαθώντας να μετρήσει τον όγκο ενός μήλου, έκανε το πείραμα που φαίνεται στη φωτογραφία, και κατέληξε ότι είναι περίπου 250 ml. Η μέτρησή του ήταν ακριβής; Θα μπορούσες να του προτείνεις κάποιες ενέργειες ώστε να βελτιώσει την ακρίβειά του;



.....

.....

.....

.....

.....

7. Η ετικέτα σε ένα κλειστό μπουκαλάκι νερού γράφει ότι έχει όγκο 0,5 λίτρα. Ποιος είναι ο όγκος του νερού που περιέχει;

.....

.....

8. Αν ανοίξουμε το μπουκαλάκι και χύσουμε το νερό στο πεζοδρόμιο, ποιος θα είναι ο νέος όγκος του νερού;

.....

.....

9. Το μπουκαλάκι τώρα θα περιέχει κάποιο υλικό; Αν ναι, τι όγκο θα έχει;

.....

.....

Οι απαντήσεις του φύλλου εργασίας βρίσκονται στη σελίδα 237.

φύλλο εργασίας 2

Μάζα

1. Στη διπλανή φωτογραφία βλέπεις δύο παιδιά να κάνουν τραμπάλα. Ποιο είναι το συμπέρασμα που μπορείς να καταλήξεις με κριτήριο τη θέση όπου ισορροπεί η τραμπάλα;

.....

.....

.....

.....

2. Με βάση το παραπάνω κριτήριο, προσπάθησε να περιγράψεις τη διαδικασία με την οποία μπορείς να υπολογίσεις τη μάζα ενός μήλου, εάν διαθέτεις έναν ζυγό ισορροπίας και σταθμά με διάφορες μάζες.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Στη διπλανή φωτογραφία παρουσιάζεται ένας ζυγός. Αν τον χρησιμοποιούσαμε για να μετρήσουμε τη μάζα διαφόρων σωμάτων, θα καταλήγαμε σε σωστά αποτελέσματα; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφορα αντικείμενα, μαζί με κάποιες πιθανές τιμές για τη μάζα τους. Κύκλωσε την τιμή που θεωρείς ως πιο αντικειμενική για το κάθε σώμα.

α. 200 γραμμάρια
β. 2 κιλά
γ. 3 κιλά

α. 0,1 κιλά
β. 450 γραμμάρια
γ. 3 κιλά

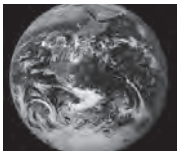
α. 10.000 γραμμάρια
β. 0,8 τόνοι
γ. 100 κιλά

α. 0,7 κιλά
β. 0,8 τόνοι
γ. 109 γραμμάρια

α. 0,7 τόνοι
β. 5.000 γραμμάρια
γ. 0,5 κιλά

α. 2 κιλά
β. 2 γραμμάρια
γ. 0,2 κιλά

α. 456 γραμμάρια
β. 0,8 κιλά
γ. 5 γραμμάρια



α. 5.000 τόνοι
β. 50.000 τόνοι
γ. 5.000.000.000.000.000.000.000.000 τόνοι

α. 0,015 τόνοι
β. 1,5 κιλό
γ. 150.000 γραμμάρια

5. Ας υποθέσουμε ότι ζυγίζουμε μία λεκάνη με ρούχα που μόλις βγήκαν από το πλυντήριο, οπότε είναι ακόμα νωπά. Απλώνουμε τα ρούχα να στεγνώσουν και τα ξαναμαζεύουμε στην ίδια λεκάνη. Ακολουθεί και δεύτερο ζύγισμα, όπου δείχνει ότι η μάζα των στεγνών ρούχων είναι μικρότερη από τη μάζα των νωπών. Μπορούμε άραγε να συμπεράνουμε ότι ένα μέρος της μάζας χάθηκε;

.....

.....

.....

.....

6. Η Νάντια ισχυρίζεται ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας δεν έχει μάζα, αφού είναι αέριο. Για να επιβεβαιώσει την υπόθεσή της, κάνει το εξής πείραμα: παίρνει δύο ίδια μπαλόνια και αφού φουσκώσει το ένα μόνο, συγκρίνει τις μάζες τους με τη βοήθεια ενός ζυγού. Ποιο νομίζεις ότι θα είναι το αποτέλεσμα της μέτρησης;

.....

.....

.....

.....

7. Αν στηριχθείς στο προηγούμενο πείραμα, κρίνεις ότι η υπόθεση της Νάντιας είναι επιστημονικά ορθή;

.....

.....

.....

.....

Οι απαντήσεις του φύλλου εργασίας βρίσκονται στη σελίδα 237.

Πυκνότητα

1. Ο Αντώνης και ο αδελφός του ο Σταύρος συζητούν με τον παππού τους και τους θέτει το εξής ερώτημα: «Για πείτε μου, ποιο αντικείμενο είναι πιο βαρύ: 1 κιλό σίδερο ή 1 κιλό βαμβάκι;». Ο Αντώνης απαντά: «Παππού, προφανώς το σιδερένιο», ενώ ο Σταύρος απαντά: «Το βαμβάκι, γιατί πιάνει πολύ περισσότερο χώρο». Οι απαντήσεις των παιδιών είναι επιστημονικά ορθές;

.....

.....

2. Ποιο είναι το φυσικό μέγεθος που διαφοροποιεί τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένα το βαμβάκι και ο σίδηρος; Ποιος είναι ο ορισμός του;

.....

.....

3α. Στο διπλανό σχήμα παρουσιάζεται ένας ζυγός πάνω στον οποίο έχουμε τοποθετήσει δύο αντικείμενα με μορφή κύβου ίδιας ακμής. Κύκλωσε στις παρακάτω προτάσεις την επιλογή που θεωρείς ότι είναι σωστή.

Οι μάζες τους είναι:

α) ίσες β) διαφορετικές γ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

Οι όγκοι τους είναι:

α) ίσοι β) διαφορετικοί γ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

3β. Τα δύο σώματα είναι φτιαγμένα από το ίδιο υλικό; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

.....

.....

.....

.....

4. Ο Αντώνης θέλησε να υπολογίσει την πυκνότητα μιας σοκολάτας. Μετρώντας τη μάζα και τον όγκο της, υπολογίζει ότι έχει πυκνότητα 1,2 γραμμάρια ανά κυβικό εκατοστό. Ο Σταύρος σπάει τη σοκολάτα και παίρνει ένα μέρος της που είναι ίσο με το $\frac{1}{3}$ της αρχικής σοκολάτας. Ποια θα είναι τώρα η πυκνότητα του μικρού κομματιού και ποια η πυκνότητα του μεγάλου κομματιού;

.....

.....

.....

5. Μια μέρα, ο βασιλιάς Ιέρων Α' των Συρακουσών παρήγγειλε στον μεγαλύτερο καλλιτέχνη της πόλης να του φτιάξει ένα στέμμα από καθαρό χρυσάφι. Ο βασιλιάς όμως δεν ήταν σίγουρος αν ο καλλιτέχνης τον είχε κοροϊδέψει, αντικαθιστώντας ένα μέρος του χρυσού με ένα μέταλλο μικρότερης αξίας. Γι' αυτό ζήτησε τη βοήθεια του Αρχιμήδη. Ο Αρχιμήδης, μέσα από μια πειραματική διαδικασία, διαπίστωσε ότι ο καλλιτέχνης δεν ήταν ειλικρινής! Βασίστηκε στις μετρήσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Όγκος καθαρού χρυσού	**Μάζα καθαρού χρυσού**	**Όγκος στέμματος**	**Μάζα στέμματος**
1 κυβικό εκατοστό	19,3 γραμμάρια	100 κυβικά εκατοστά	1 κιλό

Μπορείς να περιγράψεις τους συλλογισμούς που ακολούθησε ο Αρχιμήδης για να αποδείξει την ανειλικρίνεια του καλλιτέχνη;

.....

.....

.....

.....

6. Ποιες διαφορές παρουσιάζονται στον μικρόκοσμο δύο σωμάτων με διαφορετικές πυκνότητες;

.....

.....

.....

7α. Στις δύο διπλανές φωτογραφίες παρουσιάζεται ένα μαξιλάρι. Στην πρώτη δεν έχουμε κάνει κάτι σε αυτό, ενώ στη δεύτερη το έχουμε πιέσει. Ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερη μάζα;

.....

.....

.....

7β. Η πυκνότητα του μαξιλαριού θα είναι ίδια στις δύο περιπτώσεις;

.....

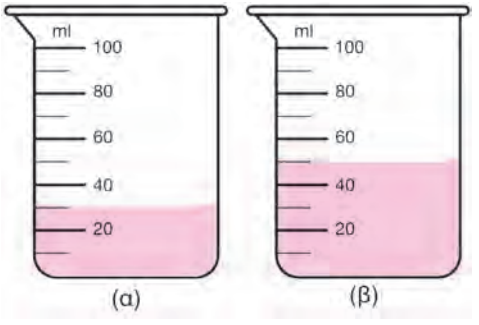
.....

Διαγώνισμα 1

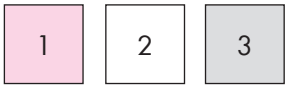
1. Στις παρακάτω προτάσεις συμπλήρωσε ένα Σ εάν θεωρείς ότι είναι επιστημονικά ορθές ή ένα Λ εάν θεωρείς ότι είναι επιστημονικά λανθασμένες.

- ☐ Η μάζα ενός μήλου είναι περίπου 0,2 kg.
- ☐ Ο όγκος ενός σώματος περιγράφει τον χώρο που καταλαμβάνει το σώμα.
- ☐ Όγκο έχουν μόνο τα στερεά σώματα.
- ☐ Η μάζα ενός σώματος μετριέται με το ογκομετρικό δοχείο.
- ☐ Η πυκνότητα μιας κουταλιάς γάλακτος είναι μικρότερη από την πυκνότητα που έχει ολόκληρο το δοχείο με γάλα.
- ☐ Τα αέρια δεν έχουν μάζα.
- ☐ Εάν ζουλήξω ένα μαξιλάρι μειώνεται η μάζα του.

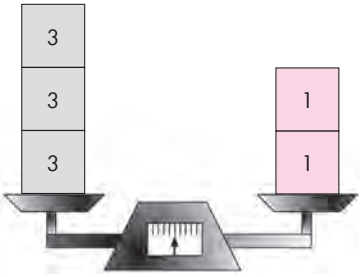
2. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δύο δοχεία με νερό. Ποιο από αυτά θα χρησιμοποιούσες για να μετρήσεις τους όγκους ενός μικρού κομματιού πλαστελίνης 10 ml και ενός μεγαλύτερου κομματιού πλαστελίνης 40 ml; Αιτιολόγησε την απάντησή σου. (Είναι πιθανό για κάποιο από τα σώματα να μπορείς να χρησιμοποιήσεις και τα δύο δοχεία.)



3. Η Φανή διαθέτει τους 3 κύβους που φαίνονται στο σχήμα και θέλει να συγκρίνει τις μάζες τους. Χρησιμοποιεί έναν ζυγό, και στις εικόνες της επόμενης σελίδας φαίνονται στιγμιότυπα από τις μετρήσεις που κάνει. Κατάταξε τους 3 κύβους ξεκινώντας από τον ελαφρύτερο και καταλήγοντας στον βαρύτερο.



i

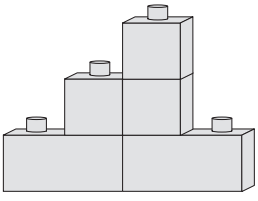


ii

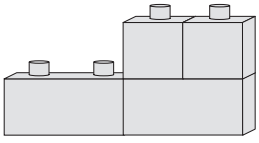
4. Ο Αντώνης βρίσκεται στο σουπερμάρκετ και θέλει να αγοράσει γιαούρτι. Η εταιρεία που το παράγει έχει σε προσφορά δύο συσκευασίες: η πρώτη ζυγίζει 200 g και κοστίζει 1 ευρώ, ενώ η δεύτερη είναι μία μεγάλη συσκευασία του ενός κιλού και κοστίζει 4 ευρώ. Ποια από τις δύο συσκευασίες είναι οικονομικά συμφερότερη; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

5. Ο Σταύρος παίζει με τα πλαστικά «τουβλάκια» Lego και φτιάχνει τις παρακάτω κατασκευές. Κατάταξε τις 3 κατασκευές, ξεκινώντας από αυτή που θεωρείς ότι έχει τον μικρότερο όγκο, και αιτιολόγησε την απάντησή σου.

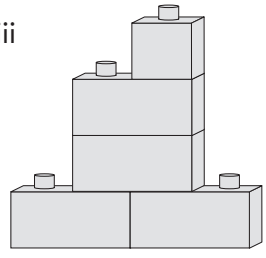
i



ii



iii



6. Εάν ο Σταύρος αντικαταστήσει τα πλαστικά «τουβλάκια» με νέα που έχουν ίδιο μέγεθος αλλά είναι φτιαγμένα από σίδερο, ποια από τα παρακάτω μεγέθη θεωρείς ότι θα αλλάξουν; (Για όσα αλλάξουν, να αναφέρεις επίσης εάν θα μεγαλώσουν ή θα μικρύνουν.)

α. η μάζα που έχει κάθε «τουβλάκι»,

β. η μάζα της κάθε κατασκευής,

γ. ο όγκος που έχει κάθε «τουβλάκι»,

δ. η πυκνότητα που έχει κάθε «τουβλάκι»,

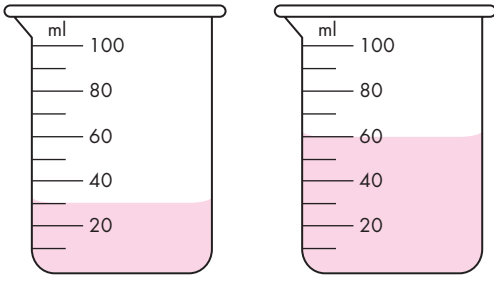
ε. η πυκνότητα που έχει όλη η κατασκευή.

Διαγώνισμα 2

1. Στις παρακάτω προτάσεις συμπλήρωσε ένα Σ εάν θεωρείς ότι είναι επιστημονικά ορθές ή ένα Λ εάν θεωρείς ότι είναι επιστημονικά λανθασμένες.

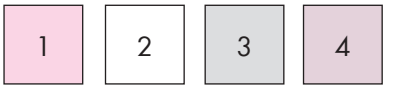
- ☐ Εάν ζουλήξω ένα μαξιλάρι αυξάνει η πυκνότητά του.
- ☐ Η μάζα ενός σώματος μετριέται με τον ζυγό.
- ☐ Τα αέρια καταλαμβάνουν τον όγκο του δοχείου στο οποίο περιέχονται.
- ☐ Με το ογκομετρικό δοχείο μπορώ να μετρήσω τον όγκο μόνο υγρών.
- ☐ Ο όγκος μιας πέτρας που βυθίζεται σε ένα ογκομετρικό δοχείο είναι ίσος με την τελική στάθμη του νερού του δοχείου.
- ☐ Εάν, για να μετρήσω τον όγκο μιας πέτρας σε ένα ογκομετρικό δοχείο, αρχικά χρησιμοποιήσω νερό και στη συνέχεια, αφού το αδειάσω, χρησιμοποιήσω λάδι, θα βρω διαφορετικά αποτελέσματα.
- ☐ Η μάζα ενός αυτοκινήτου μπορεί να είναι 1.200.000 g.

2. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δύο δοχεία με νερό. Θα μπορούσες να τα χρησιμοποιήσεις για να μετρήσεις τον όγκο μιας πλαστελίνης 50 ml; Αιτιολόγησε την απάντησή σου για καθεμιά από τις δύο περιπτώσεις.

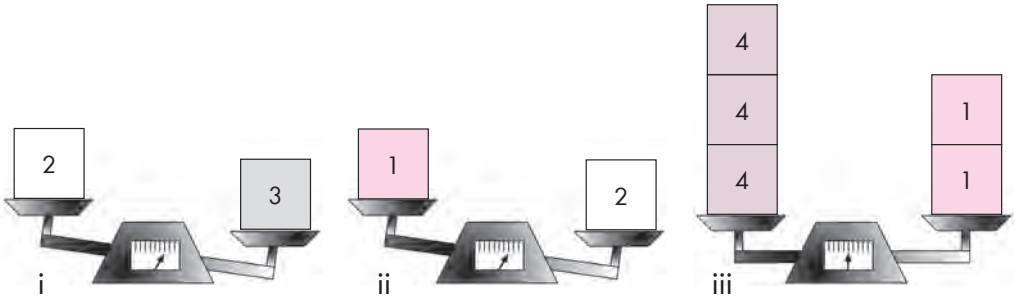


(α) (β)

3. Η Φανή διαθέτει τους 4 κύβους που φαίνονται στο σχήμα και θέλει να συγκρίνει τις μάζες τους.



Χρησιμοποιεί έναν ζυγό, και στις εικόνες της επόμενης σελίδας φαίνονται στιγμιότυπα από τις μετρήσεις που κάνει. Κατάταξε τους 4 κύβους ξεκινώντας από τον ελαφρύτερο και καταλήγοντας στον βαρύτερο.

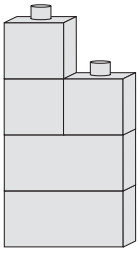


4. Η Φανή στη συνέχεια θέλει να διαπιστώσει από τι υλικό είναι φτιαγμένος ο κάθε κύβος. Συμβουλέψου τον παρακάτω πίνακα πυκνοτήτων και βοήθησε τη Φανή να αποφασίσει.

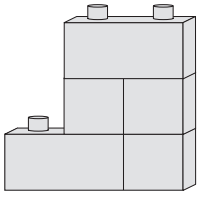
αλουμίνιο	μόλυβδος	χρυσός	ξύλο
2,7	11,3	19,3	0,6

5. Ο Σταύρος παίζει με τα πλαστικά «τουβλάκια» Lego του και φτιάχνει τις παρακάτω κατασκευές. Αν ξέρεις ότι το μικρό «τουβλάκι» έχει όγκο 2 cm^3, μπορείς να υπολογίσεις τον όγκο κάθε κατασκευής;

i

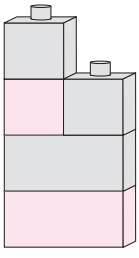
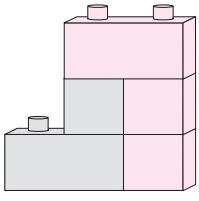


ii



6. Αμέσως μετά ο Σταύρος αλλάζει κάποια από τα «τουβλάκια» με νέα, από διαφορετικό υλικό, όπως φαίνεται και στα παρακάτω σχήματα. Πρότεινε μία πειραματική διαδικασία για να διαπιστώσεις εάν τα παλιά ή τα νέα «τουβλάκια» έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα.

i



ii