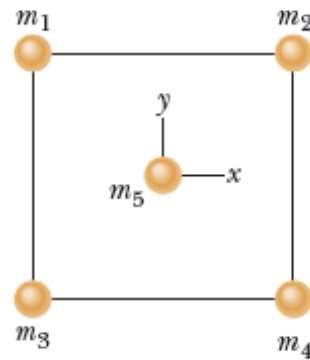


Βαρύτητα

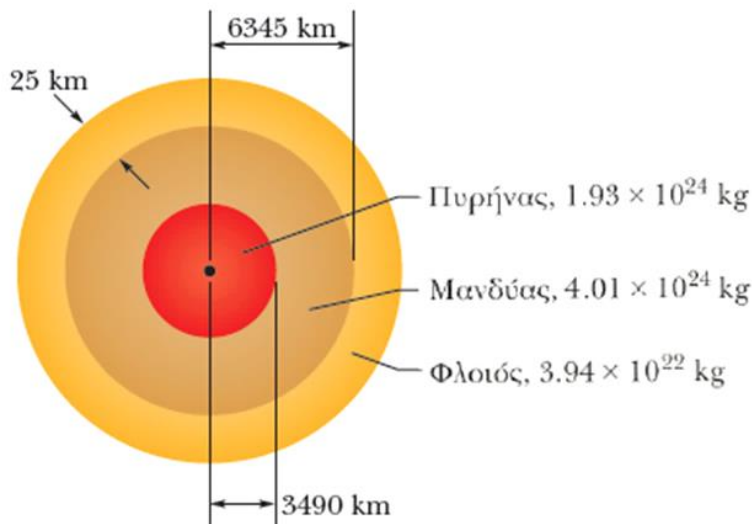
•8 Στο Σχ. 13-35 ένα τετράγωνο με ακμή μήκους 20.0 cm σχηματίζεται από τέσσερις σφαίρες μαζών $m_1 = 5.00$ g, $m_2 = 3.00$ g, $m_3 = 1.00$ g και $m_4 = 5.00$ g. Με συμβολισμό μοναδιαίων διανυσμάτων, πόση είναι η συνολική βαρυτική δύναμη από αυτές τις σφαίρες στην κεντρική, μάζας $m_5 = 2.50$ g;



ΣΧΗΜΑ 13-35

Πρόβλημα 8.

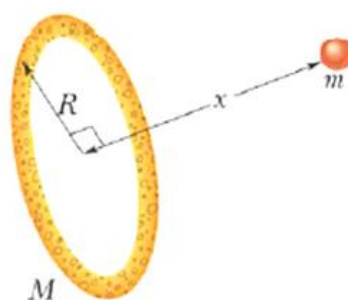
•25 Το Σχήμα 13-43 δείχνει, χωρίς κλίμακα, μια διατομή του εσωτερικού της Γης. Αντί η Γη να είναι ομογενής σ' όλη της



ΣΧΗΜΑ 13-43 Πρόβλημα 25.

την έκταση χωρίζεται σε τρεις ζώνες: τον εξωτερικό στερεό φλοιό, το μανδύα και τον πυρήνα στο εσωτερικό. Οι διαστάσεις αυτών των ζωνών και οι μάζες που περιέχονται σε καθμία φαίνονται στο σχήμα. Η Γη έχει συνολική μάζα 5.98×10^{24} kg και ακτίνα 6370 km. Αγνοήστε την περιστροφή και υποθέστε ότι η Γη είναι σφαιρική. (α) Υπολογίστε την a_g στην επιφάνεια. (β) Υποθέστε ότι μια γεώτρηση φτάνει στην κοινή επιφάνεια του πυρήνα με το μανδύα, σε βάθος 25.0 km· πόση θα ήταν η τιμή της a_g στον πυθμένα της γεώτρησης; (γ) Υποθέστε ότι η Γη είναι ομογενής σφαίρα με την ίδια συνολική μάζα και μέγεθος. Πόση θα είναι η τιμή της a_g σε βάθος 25.0 km; (Ακριβείς μετρήσεις του a_g αποτελούν ευαίσθητη μέθοδο διερεύνησης της εσωτερικής δομής της Γης, παρόλο που τ' αποτελέσματα μπορεί να σκιαστούν από τοπικές διαφοροποιήσεις στην κατανομή μάζας.)

99 Αρκετοί πλανήτες (Δίας, Κρόνος, Ουρανός) περιβάλλονται από δακτυλίους, κατά πάσα πιθανότητα αποτελούμενους από υλικό που απέτυχε να σχηματίσει κάποιον δορυφόρο. Επίσης, πολλοί γαλαξίες έχουν δακτυλιοειδείς δομές. Θεωρήστε έναν ομογενή δακτύλιο μάζας M και εξωτερικής ακτίνας R (Σχ. 13-55). (α) Πόση βαρυτική έλξη ασκεί σ' ένα σωματίδιο μάζας m που βρίσκεται στον κεντρικό άξονα του δακτυλίου, σε απόσταση x από το κέντρο του; (β) Υποθέστε ότι το σωματίδιο πέφτει από την ηρεμία λόγω της έλξης του δακτυλίου. Πόση είναι η ταχύτητα με την οποία περνάει από το κέντρο του δακτυλίου;



ΣΧΗΜΑ 13-55

Πρόβλημα 99.

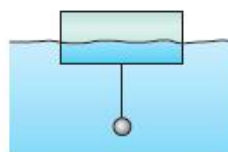
••37 (α) Πόση είναι η ταχύτητα διαφυγής σ' έναν σφαιρικό αστεροειδή του οποίου η ακτίνα είναι 500 km και του οποίου η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνειά του είναι 3.0 m/s^2 ; (β) Πόσο μακριά από την επιφάνεια θα φτάσει ένα σωματίδιο εάν εγκαταλείψει την επιφάνεια του αστεροειδή με ακτινική ταχύτητα 1000 m/s ; (γ) Με πόση ταχύτητα θα προσκρούσει ένα σώμα στον αστεροειδή εάν αφεθεί από ύψος 1000 km πάνω από την επιφάνειά του;

•52 Ένας δορυφόρος σε τροχιά παραμένει πάνω από συγκεκριμένη τοποθεσία στον ισημερινό της (περιστρεφόμενης) Γης. Πόσο είναι το υψόμετρο της τροχιάς (η οποία λέγεται *γεωσύγχρονη τροχιά*);

Μηχανική των ρευστών

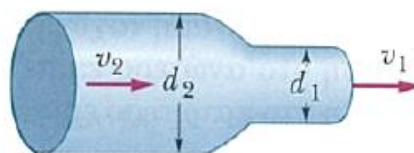
••37 Μια κούφια σφαίρα, εσωτερικής ακτίνας 8.0 cm και εξωτερικής 9.0 cm, επιπλέει βυθισμένη κατά το ήμισυ σε υγρό πυκνότητας 800 kg/m^3 . (α) Πόση είναι η μάζα της σφαίρας; (β) Υπολογίστε την πυκνότητα του υλικού από το οποίο είναι φτιαγμένη η σφαίρα.

•••48 Το Σχήμα 14-46 δείχνει μια σιδερένια μπάλα που κρέμεται από νήμα αμελητέας μάζας από έναν όρθιο κύλινδρο που επιπλέει, εν μέρει βυθισμένος σε νερό. Ο κύλινδρος έχει ύψος 6.00 cm, εμβαδόν βάσης 12.0 cm^2 , πυκνότητα 0.30 g/cm^3 και 2.00 cm από το ύψος του βρίσκονται πάνω από την επιφάνεια του νερού. Πόση είναι η ακτίνα της σιδερένιας μπάλας;



ΣΧΗΜΑ 14-46
Πρόβλημα 48.

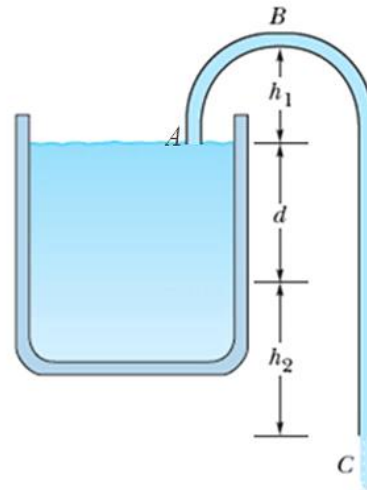
••62 Στο Σχ. 14-50, νερό ρέει διαμέσου οριζόντιου σωλήνα και κατόπιν στην ατμόσφαιρα με ταχύτητα $v_1 = 15 \text{ m/s}$. Οι διαμέτροι των αριστερών και δεξιών τμημάτων του σωλήνα



ΣΧΗΜΑ 14-50 Πρόβλημα 62.

είναι 5.0 cm και 3.0 cm αντίστοιχα. (α) Πόσος όγκος νερού ρέει στην ατμόσφαιρα σε μια περίοδο 10 min; (β) Στο αριστερό τμήμα του σωλήνα, πόση είναι (β) η ταχύτητα v_2 και (γ) η μανομετρική πίεση;

77 Το Σχήμα 14-58 δείχνει ένα σιφώνι, το οποίο είναι μια συσκευή για ν' απομακρύνουμε υγρό από δοχείο. Ο σωλήνας ABC πρέπει να είναι αρχικά γεμάτος, αλλά όταν επιτευχθεί αυτό, υγρό θα ρέει από αυτόν μέχρις ότου η επιφάνεια του υγρού στο δοχείο ισοσταθμιστεί με το άνοιγμα του σωλήνα A . Το υγρό έχει πυκνότητα 1000 kg/m^3 και αμελητέο ιξώδες. Οι αποστάσεις που φαίνονται στο σχήμα είναι $h_1 = 25 \text{ cm}$, $d = 12 \text{ cm}$ και $h_2 = 40 \text{ cm}$. (α) Με πόση ταχύτητα εξέρχεται το υγρό από τον σωλήνα στο C ; (β) Εάν η ατμοσφαιρική πίεση είναι $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, πόση είναι η πίεση στο υγρό στο πιο ψηλό σημείο της διαδρομής B ;



ΣΧΗΜΑ 14-58 Πρόβλημα 77.