

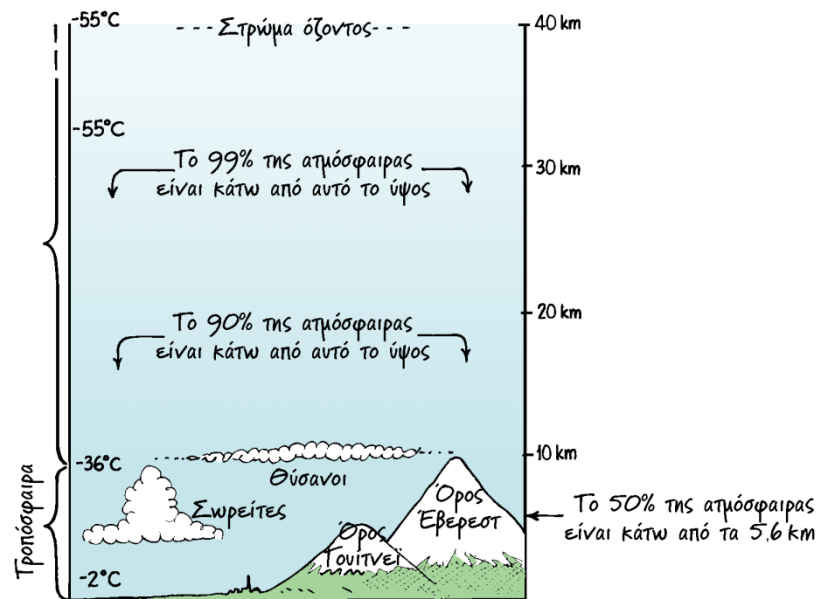
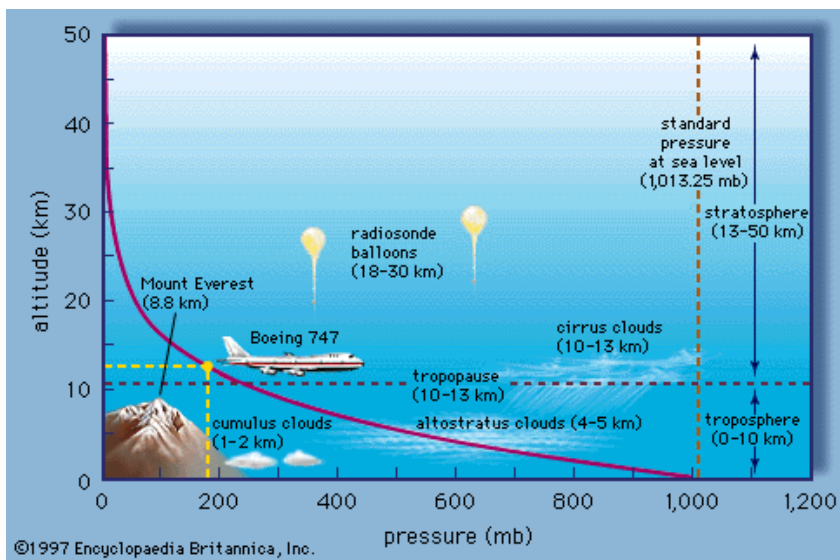
Ιδιότητες της ύλης: Αέρια



Ν. Σισσαμπέρη & Δ. Κολιόπουλος
ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών

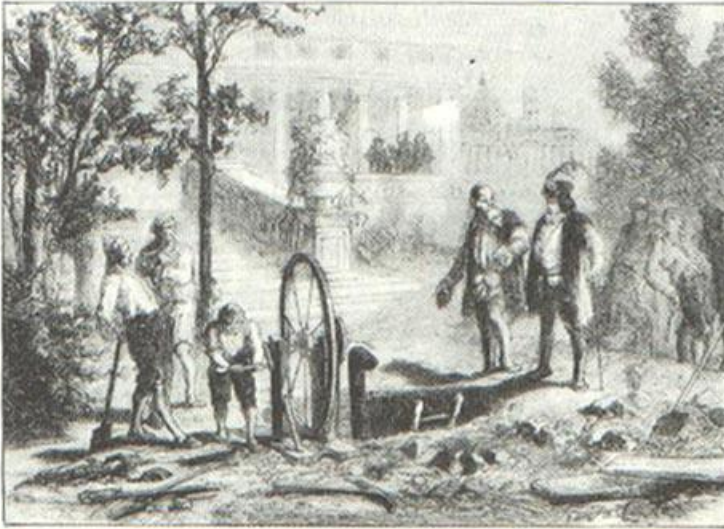
Ατμόσφαιρα





ΕΙΚΟΝΑ 14.1 Η ατμόσφαιρα της Γης. Ο αέρας είναι πιο συμπιεσμένος στη στάθμη της θάλασσας απ' ό,τι στα μεγαλύτερα υψόμετρα. Όπως ένας τεράστιος σωρός από φτερά, ο αέρας στον «κυθμένα» συμπιέζεται περισσότερο από τον αέρα στην κορυφή.

Ένα ιστορικό πρόβλημα



Βρισκόμαστε στις αρχές του 17ου αιώνα. Η **ατμοσφαιρική πίεση** είναι έννοια για την οποία οι άνθρωποι της εποχής δεν είχαν την παραμικρή ιδέα. Εκείνο που γνώριζαν πραγματικά ήταν πώς να βγάλουν νερό από ένα πηγάδι με τη χρήση της αντλίας.

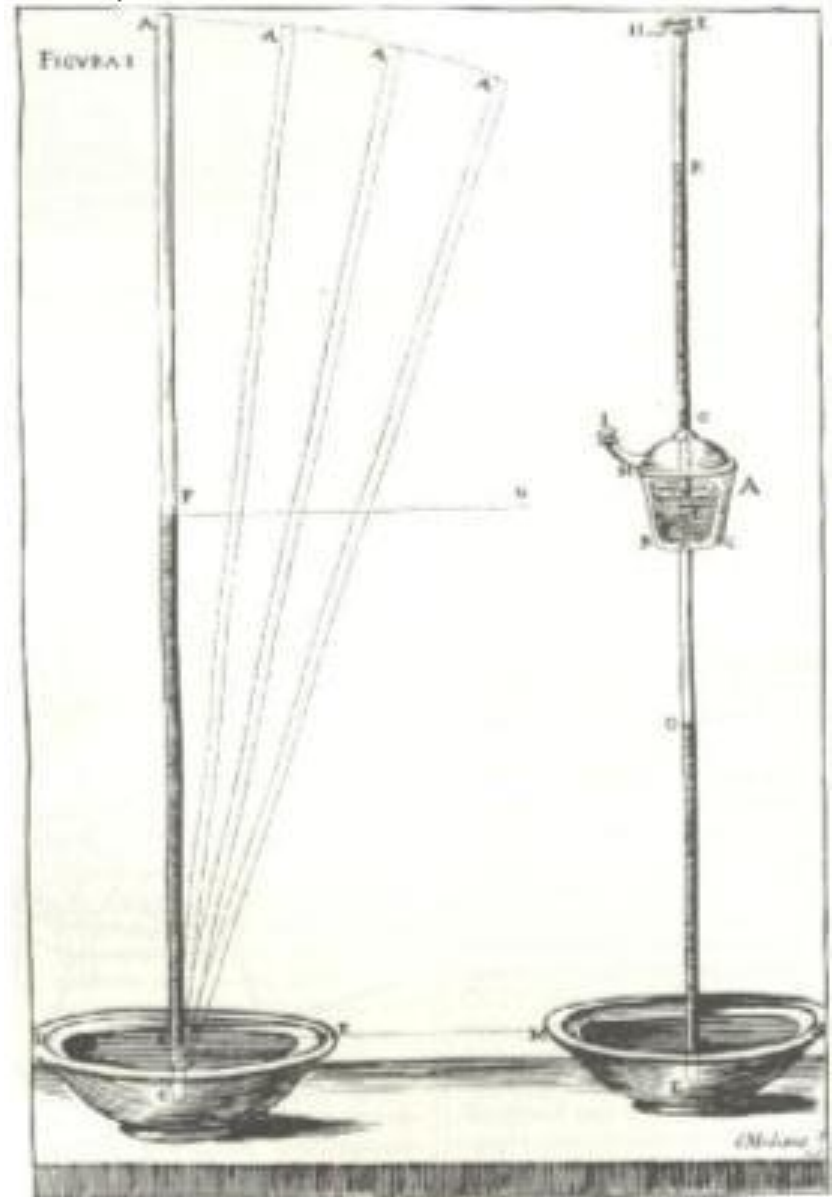
Το πρόβλημα

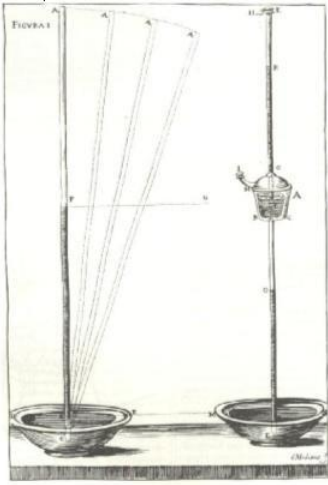
Ένα απρόσμενο γεγονός προκαλεί τα πρώτα ερωτήματα. Το νερό του σωλήνα της αντλίας αρνείται να ανέβει σε ύψος μεγαλύτερο από δέκα περίπου μέτρα (10,3 m). Ο κηπουρός που διαπίστωσε το παράξενο φαινόμενο ζήτησε από το Γαλιλαίο να του εξηγήσει τι συμβαίνει.

Η εξήγηση του Torricelli για την ατμοσφαιρική πίεση



[Torricelli experiment \(sch.gr\)](http://sch.gr)





ΥΠΟΘΕΣΗ Η Γη ολόκληρη «κλυμπάει» μέσα σε ωκεανό από αέρα ο οποίος εξαιτίας του βάρους του προκαλεί πίεση στην επιφάνεια της γης. Η πίεση στην επιφάνεια του νερού θα πρέπει να είναι το **αίτιο** το οποίο **υποβαστάζει** μια στήλη υγρού υδραργύρου περίπου 76 εκατοστών.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ /ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ Με μια απλή και έξυπνη στη σύλληψη διάταξη, η υπόθεσή του επιβεβαιώνεται. Ο υδράργυρος επίμονα στέκεται σε **ύψος 76 εκατοστών** περίπου από την επιφάνεια του υδραργύρου της λεκάνης, ακόμα κι αν ο σωλήνας βρίσκεται σε κλίση.

Η ΑΝΤΙΠΑΛΗ ΙΔΕΑ Οι αντίπαλοι του **δεν πείθονται** ότι η στήλη υδραργύρου στηρίζεται λόγω της δύναμης του αέρα (ατμοσφαιρική πίεση). Θεωρούν ότι η **«φύση απεχθάνεται (σχεδόν) το κενό»** και γι' αυτό καλύπτεται ο χώρος από τον υδράργυρο.

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΟΥ PASCAL Αν η πίεση του αέρα είναι πράγματι το αίτιο για την ανύψωση του υδραργύρου στο βαρομετρικό σωλήνα του Torricelli, τότε σε ένα **ορισμένο υψόμετρο** ο υδράργυρος θα στεκόταν σε ύψος **μικρότερο** από 76 εκατοστά.

ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ Τα δεδομένα από το πείραμα δικαιώνουν τον Torricelli και δίνουν το τελειωτικό χτύπημα στο δόγμα «η φύση απεχθάνεται το κενό».

Το πείραμα του Pascal

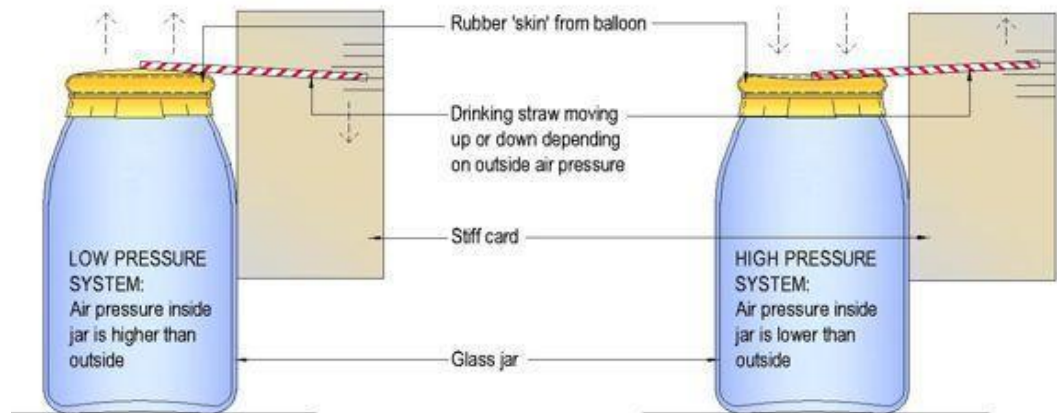
Ο Pascal για να επιβεβαιώσει τις ιδέες του Torricelli επαναλαμβάνει το πείραμά του σε μεγάλο υψόμετρο.



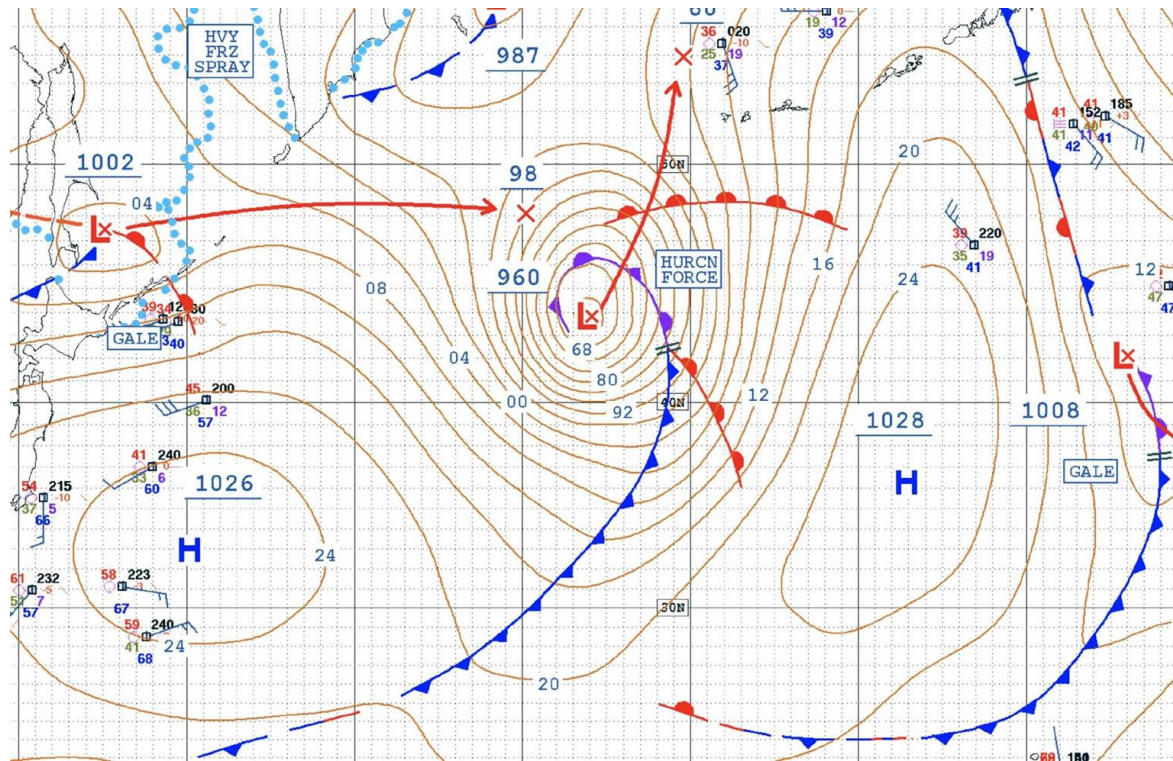
Ποια ιδέα ακριβώς ήθελε να επιβεβαιώσει;
Ποια ακριβώς παρατήρηση θα επιβεβαίωνε τις ιδέες του Torricelli;



Βαρόμετρα



Η ατμοσφαιρική πίεση στην Μετεωρολογία



Μετεωρολογικός Σταθμός Παν/μίου Πατρών

Η πίεση ως **αίτιο** της άσκησης δύναμης

Δύναμη = πίεση x επιφάνεια

Το τσαλάκωμα του αλουμινένιου κουτιού



Τι χρειάζεσαι: ένα αλουμινένιο κουτί αναψυκτικού, νερό, ένα πιάτο, ηλεκτρικό μάτι, ή γκαζάκι για θέρμανση.

Τι θα κάνεις: Ρίξε λίγο νερό στο κουτί, 2-3 κουταλιές, και τοποθέτησέ το στο αναμμένο ηλεκτρικό μάτι. Αφού το νερό βράσει για λίγο και αρχίσουν να βγαίνουν υδρατμοί, πιάσε το κουτί με ένα πανί και βάλ' το κατακόρυφα με το στόμιο προς τα κάτω, σε ένα πιάτο με κρύο νερό. Σπρώξε ελαφρά τον πάτο του κουτιού προς το κάτω με τη βοήθεια του πανιού, ώστε τα χείλη του να εφαρμόζουν καλά στον πάτο του πιάτου.



Τι θα δεις: Το αλουμινένιο κουτί τσαλακώνεται.

[Η ατμοσφαιρική πίεση συνθλίβει](#)

Η πίεση ως **αίτιο** της άσκησης δύναμης

$\Delta \nu \nu \alpha \mu \eta = \pi \acute{\iota} \epsilon \sigma \eta \times \epsilon \pi \iota \varphi \acute{\alpha} \nu \epsilon \iota \alpha$



Το αναποδογυρισμένο γεμάτο με νερό ποτήρι που δε χύνεται.

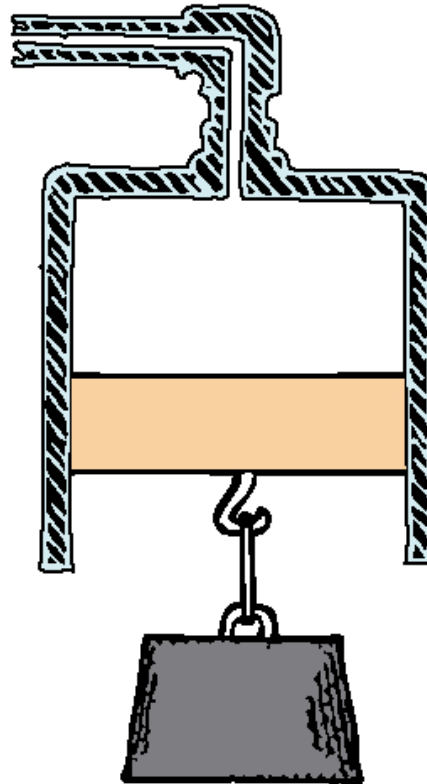
Τι χρειάζεσαι: Ένα ποτήρι, το 1/4 από ένα φύλλο χαρτιού φωτοτυπίας (ή καλύτερα ένα λεπτό χαρτόνι ίδιου μεγέθους), νερό, μια λεκάνη.

Τι θα κάνεις: Γέμισε το ποτήρι με νερό. Γέμισέ το σιγά και προσεχτικά, μέχρι να δεις την επιφάνεια του νερού να είναι πάνω από τα χείλη του ποτηριού. Πίεσε απαλά με την παλάμη το χαρτί πάνω στην επιφάνεια του νερού και κρατώντας εκεί την παλάμη σου αναποδογύρισε το ποτήρι πάνω από την λεκάνη, φωτογραφία 16. Πάρε το χέρι σου, (η λεκάνη χρειάζεται για την περίπτωση αποτυχίας).

Τι θα δεις: Το φύλλο του χαρτιού δεν φεύγει από τα χείλη του ποτηριού και έτσι το νερό δε χύνεται.

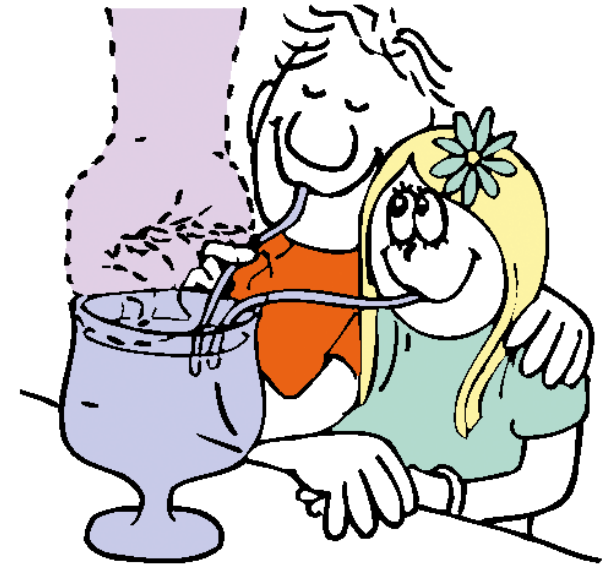
[Ένας ελέφαντας στο γραφείο σας](#)

Προς αντήλια
← ΚΕΝΟΥ



ΕΙΚΟΝΑ 14.3 Το έμβολο που συγκρατεί το βάρος έλκεται ή ωθείται προς τα πάνω;

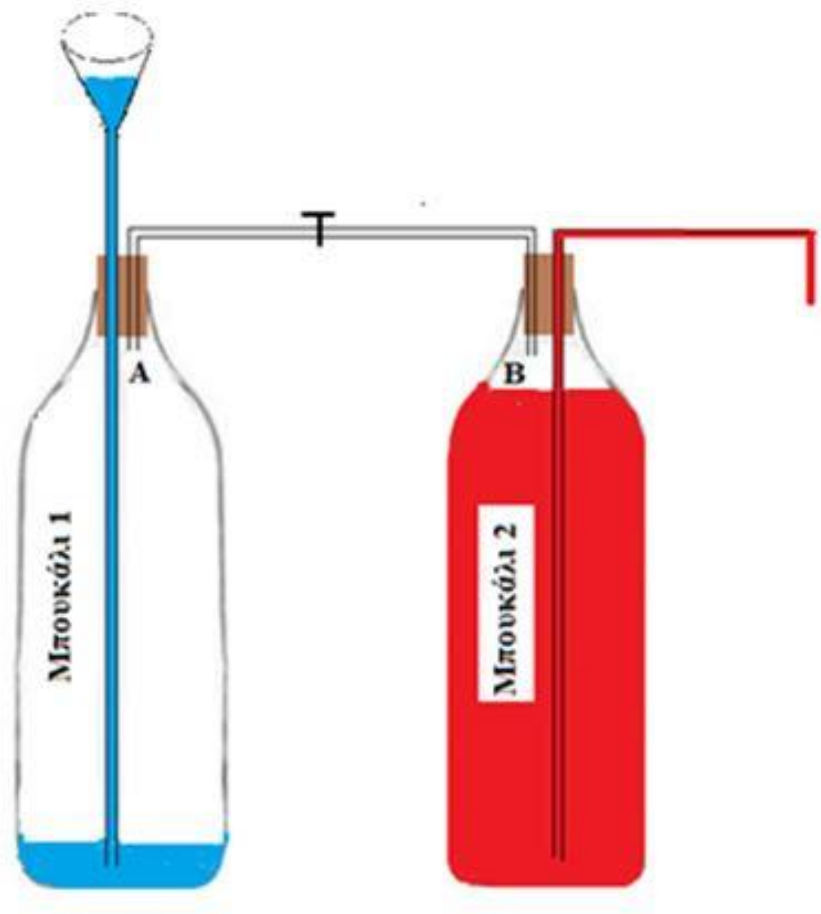
Περιοχές με διαφορετική πίεση



ΕΙΚΟΝΑ 14.8 Αν θέλουμε να κυριολεκτούμε, τα παιδιά της εικόνας δεν ρουφάνε τη σόδα προς τα πάνω με το καλαμάκι, αλλά ελαττώνουν την πίεση μέσα σε αυτό, επιτρέποντας έτσι στο βάρος της ατμόσφαιρας να πιέσει το υγρό προς τα πάνω μέσα στο καλαμάκι. Θα μπορούσαν να πιουν σόδα με τον τρόπο αυτόν στη Σελήνη;

Άλλες ιδιότητες του αέρα

- Ο αέρας έχει όγκο
- Ο αέρας έχει βάρος



Άλλες ιδιότητες του αέρα

Ο αέρας είναι μίγμα αερίων

Ο αέρας ασκεί στα σώματα Άνωση



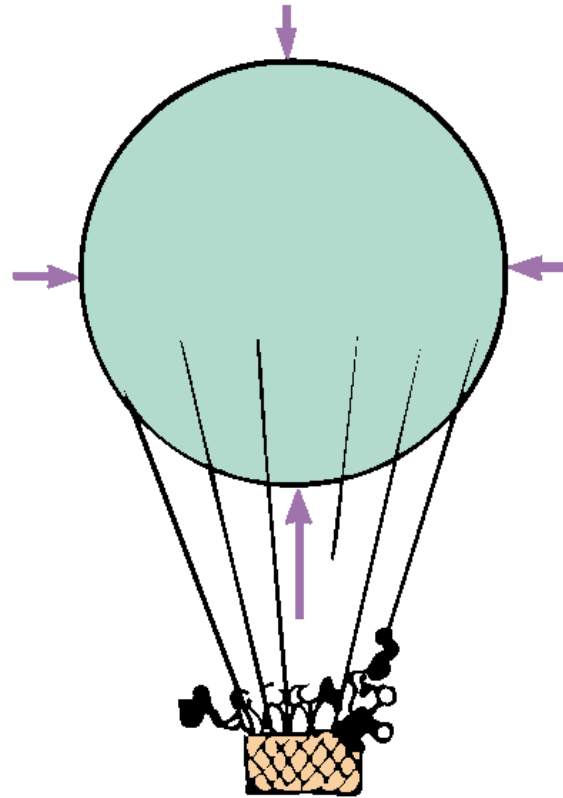
Ερωτήσεις (Αέρια)

- Ποια είναι η αιτία της ατμοσφαιρικής πίεσης;
- Σε ποιο ύψος από τη στάθμη της θάλασσας πρέπει να ανεβείτε για να έχετε από κάτω τη μισή ατμόσφαιρα;
- Τι θα συνέβαινε στα αντικείμενα ενός αεροπλάνου που πετά σε ύψος 10 Km αν παρ' ελπίδα άνοιγε μια τρύπα σε αυτό;

Γιατί φουσκώνει το μπαλόνι μέσα στο δοχείο από το οποίο αφαιρούμε αέρα;



Το μπαλόνι που φουσκώνει



ΕΙΚΟΝΑ 14.14 Όλα τα σώματα υφίστανται μια δύναμη άνωσης προς τα πάνω, που είναι ίση με το βάρος του αέρα που εκτοπίζουν. Γιατί, λοιπόν, δεν αιωρούνται όλα τα σώματα όπως αυτό το αερόστατο;