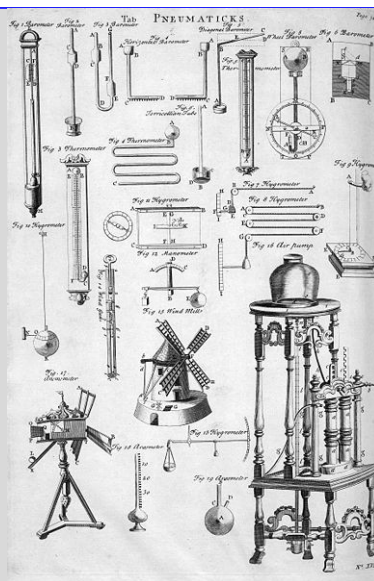


Què podem fer amb l'aire? Bufar i fer ampolles?.



(Wikimedia Commons)

INTRODUCCIÓ

- *De què està compost l'aire que respirem?*. Bàsicament d'oxigen en un 78%, nitrogen en un 21% i altres com l'argó en un 1%. Aquest aire el podem escalfar, refredar i també el podem comprimir. Així doncs quan encenem un foc s'escalfa l'aire que l'envolta, dins del refrigerador refredem l'aire que hi ha a l'interior i quan inflem un globus comprimim l'aire dins d'aquest. Per tant, *quines són les propietats que té l'aire comprimit?*
 - L'aire és un fluid i com a tal no ofereix resistència en el fet de moure's o desplaçar-se d'un lloc a l'altre.
 - L'aire com que és un gas es pot comprimir, és a dir, podem contenir un volum d'aire gran en un recipient més petit.
 - L'aire és elàstic el que vol dir que si exercim una força a un gas aquesta es transmet igual en totes les direccions.

En aquesta unitat ens ocuparem de la propietat que té l'aire de poder-se comprimir.

- La **Pneumàtica** és la tècnica que tracta d'aprofitar les propietats que té l'aire comprimit.
- *Què és la pressió?*
Moltes vegades heu sentit a parlar de la pressió atmosfèrica o de la olla de pressió. Per exemple la pressió atmosfèrica es causada pel pes de l'aire que hi ha per sobre nostre. Així doncs quan pugem una muntanya notem menys pressió a sobre nostre ja que hi ha menys aire i en canvi quan ens trobem en una vall la pressió es major. Pel que fa a la olla d'aigua en fer-la bullir convertim aquesta aigua en vapor, aquest queda retingut dins, es va comprimint i exerceix força sobre les parets d'aquesta.

Per tant podem definir la pressió com la força que exerceix un fluid (aigua o aire) sobre una determinada superfície, és a dir :

$$P = F / S$$

- *En quines unitats es mesura la pressió?*

La unitat de Pressió en el Sistema Internacional es el **Pascal** (Pa) que equival a una unitat de **Força** (N) dividit per una unitat de **Superfície** (m²). Es a dir **1Pa = 1 N/m²**

Així per exemple aquesta unitat (un múltiple d'aquesta **1KPa= 1000 Pa** o i **1hPa = 100 Pa** ha; hectopascal) s'utilitza en Metereologia per confeccionar els mapes isobàrics (línies d'igual pressió) que ajuden a preveure el temps que farà.

Ara bé, en els sistemes tècnics es sol utilitzar un altre tipus d'unitats per la pressió que és el **bar**. La seva equivalència amb el Pascal és la següent : **1 Bar = 10⁵ Pa**. També s'utilitza bastant l'Atmosfera : **1atm = 101325 Pa**

- Què entenem per **cabal** d'un fluid ?.

El **cabal** d'un fluid és la quantitat de volum d'aquest fluid que passa per un conducte durant un cert temps. Es a dir :

$$C = V / t$$

En quines unitats es mesura el **cabal** d'un fluid ?

Com que en el sistema internacional el volum es mesura en m³ i el temps en seg, les unitats del **cabal** són : **m³/s**.

Igual que en el cas de la pressió, sovint se solen utilitzar altres tipus d'unitats per representar el **cabal** com són : **L/ min, m³/min, L/h,...**

- Les relacions matemàtiques utilitzades per a pressions baixes com les que treballen els circuits pneumàtics permeten tractar l'aire comprimit com si fos un gas perfecte. La llei dels gasos perfectes relaciona tres magnituds, Pressió (**P**), Volum (**V**) i Temperatura (**T**) mitjançant la següent equació :

$$P \times V = m \times R \times T$$

on **P**: pressió [Pa], **V** : volum específic [m³/ kg], **m**: massa [kg], **R**: constant de l'aire [286,9 J/ kgx°K] i **T**: temperatura [°K].

Les tres magnituds poden variar :

- a) Si mantenim constant la temperatura tenim que :

$$P \times V = ct$$

Això vol dir que :

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

D'aquesta manera quan modifiquem la pressió d'un recipient que conté aire comprimit modifiquem el seu volum i a la inversa si modifiquem el seu volum modifiquem la pressió. A aquesta llei se la coneix com la **Llei de Boyle-Mariotte**.

- b) Si mantenim la pressió constant tenim que :

$$V/T = ct$$

Això vol dir que :

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

Què podem fer amb l'aire? Bufar i fer ampolles?

D'aquesta manera quan modifiquem el volum modifiquem la temperatura i a la inversa quan modifiquem la temperatura modifiquem el volum. A aquesta llei se la coneix com la [Llei de Gay-Lussac](#).

c) Si ara mantenim el volum constant tenim que:

$$P/T = ct$$

Això vol dir que :

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

En aquest últim cas, en modificar la temperatura es modifica la pressió i a la inversa. Aquesta llei s'anomena la **Llei de Charles**.

Per veure en imatges alguns dels continguts treballats pots visualitzar el següent [vídeo](#).

Sabies que....

- Les plantes d'embotellament de begudes utilitzen l'aire comprimit per fabricar les ampolles i fins i tot per transportar-les d'un lloc a l'altre. En el següent [vídeo](#) podeu veure com es fabrica una ampolla d'una beguda gasosa. Veureu que es tracta de bufar i fer ampolles.
- Hi ha prototips de vehicles que funcionen amb aire comprimit. Sí, es cert, mitjançant un compressor accionat per un motor elèctric o per un de combustió, es comprimeix l'aire fins a una pressió d'uns 300 bar que després s'utilitza per accionar uns pistons que mouen els engranatges que finalment fan avançar el vehicle. El millor de tot és que aquest tipus de vehicles no emeten cap partícula ni gas contaminant, tot el contrari, l'aire que surt pel tub d'escapament és molt més net que no pas el que ha entrat ja que a l'entrada del compressor hi ha un filtre que n'elimina les impureses. T'imagines acostar el nas a un tub d'escapament per respirar aire més pur?. A més, aquest tipus de vehicle no contribueixen a l'efecte hivernacle ja que la temperatura de l'aire de sortida és d'uns pocs graus sota zero. Val a dir que aquest tipus de vehicles tenen algunes limitacions com són l'autonomia i la velocitat que proporcionen. Per exemple els prototips més exitosos han aconseguit tenir una autonomia de 200 km funcionant a una velocitat d'uns 45 km/h o de d'uns 70 km si la velocitat mitjana és de 110 km/h. Podeu veure com funciona amb més detall en el següent [vídeo](#).
- Els cilindres pneumàtics utilitzen l'aire comprimit per realitzar moviments d'avançament i retrocés d'un pistó o èmbol i per tant son capaços de realitzar un treball. Per veure el tipus de cilindres i d'actuadors pneumàtics que més s'utilitzen podeu veure aquest [vídeo](#).

Exercicis

1. Resolt a la teva llibreta els següents exercicis.

- Aplica els factors de conversió necessaris per convertir les següents magnituds en unitats del sistema internacional : 4,2 bar, 6 atm, 19 L/min, 36 m³/h.
- Si tenim una xeringa que conté 0,025 m³ d'aire comprimit a la pressió d'1 atm, quin serà el volum ocupat per l'aire si sotmetem la xeringa a una pressió de 2 atm?.
- Calcula el cabal d'aire (en m³/s) que pot circular per un conductor d'un circuit pneumàtic si es capaç de transportar 0,25 litres d'aire per segon.

2. Entra al següent [interactiu](#). Entra en l'apartat "Actuadores". Anota a la teva llibreta les equacions que regeixen la força que desenvolupen, en l'avançament i en el retrocés, els cilindres de simple efecte amb retorn per molla i els de doble efecte. A continuació resolt els següents exercicis.

2.

- Calcula la força d'empenyiment d'un cilindre de simple efecte sotmès a una pressió de 6 bar si el diàmetre del cilindre és de 20 mm.
- Calcula la força d'empenyiment i de retrocés d'un cilindre de doble efecte sotmès a una pressió de 6 bar si el diàmetre de l'èmbol és de 20 mm i el de la tija de 4 mm. Suposem un rendiment del 50%.
- Calcula la força d'empenyiment d'un cilindre de simple efecte amb retorn per molla sotmès a una pressió de 4 bar si el diàmetre del cilindre és de 20 mm i la força que exerceix la molla és de 8 N. Suposem un rendiment del 65%.
- Troba la pressió d'aire que s'ha d'utilitzar en un cilindre de simple efecte de 80 mm de diàmetre i amb un rendiment del 65% per obtenir una força efectiva de 1600 N si la resistència de la molla interna s'estima en 250 N.