

Pressió

Jaume Massons i Bosch; Jaume Escoda i Cabré ; Xavier Ruiz i Martí
Programa d'Informàtica Educativa, 1990.

1. INTRODUCCIÓ
2. OBJECTIU
3. DESCRIPCIÓ TÈCNICA
4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA
5. INSTRUCCIONS DE FUNCIONAMENT
6. EXEMPLES D'UTILITZACIÓ

1. INTRODUCCIÓ

En aquest programa s'estudia el fonament de la teoria cinètica dels gasos que relaciona les seves propietats microscòpiques (nombre de molècules, velocitat molecular, concentració volúmica,...) amb el seu comportament macroscòpic concretament amb la variable pressió, sempre des d'un punt de vista microscòpic i mecanicista, el programa permet validar la llei de Boyle-Mariotte i analitzar el comportament estadístic de la pressió.

2. OBJECTIU

Generalment, els alumnes de l'ensenyament secundari, no s'introdueixen en l'estudi de la teoria cinètica des del punt de vista microscòpic sinó que ho fan des d'una altra perspectiva encaminada només a l'estudi de les relacions entre les propietats macroscòpiques en aquest mòdul. El que pretenem és donar una visió diferent a l'hora de mostrar experiències com ara la de Boyle-Mariotte fent incidència en el caràcter microscòpic i estadístic del moviment molecular. Aquesta és una de les motivacions que ens ha dut a preparar-lo, per tal de poder-vos donar enfocament diferent i alternatiu a l'ensenyament d'aquests temes.

El programa pretén familiaritzar l'alumne amb els conceptes més bàsics de la matèria ínfima i de la generació d'un fenomen macroscòpic com és la pressió vista des d'aquesta perspectiva, i permet simular uns fenòmens senzills amb la novetat de les corresponents consideracions estadístiques.

Aplicable tant per alumnes de 2n, 3r de BUP, i COU com els de FPI i FPII sempre i quan el professor condueixi els alumnes per utilitzar casos més senzills, sempre depenent del nivell en que s'estigui utilitzant el programa. Al plantejament metodològic s'hauria d'incloure l'estudi de la influència de les variables mecàniques microscòpiques del gas sobre la pressió i la temperatura (variables macroscòpiques). Per poder treballar amb aquest programa l'alumne ha de tenir una mínima noció dels conceptes

que aquí es manegen, com són la pressió, el volum i la temperatura tenint en compte que per la segona part ja caldrà tenir uns coneixements més amplis.

És interessant que es generi una interacció activa entre l'alumne i l'ordinador per tal que, amb aquest model estadístic, l'alumne comprovi les lleis fonamentals dels gasos ideals, explicades a cada classe amb un enfocament macroscòpic.

3. DESCRIPCIÓ TÈCNICA

L'arxiu que conté el programa és el PRESSIO d'extensió .EXE, la unitat de treball per poder arrancar el programa ha de contenir els fitxers:

PRESSIO.EXE
BASRUN20.EXE

El programa s'executa amb ordinadors amb memòria superior o igual a 512K de memòria RAM i en ordinadors IBM-PC o Compatibles, amb la tarja gràfica CGA, és convenient disposar d'una pantalla en color, també cal disposar d'una impressora gràfica.

4. ESTRUCTURA DEL FUNCIONAMENT

5. INSTRUCCIONS DE FUNCIONAMENT

"Pressió" és un programa que ha estat concebut per realitzar dos tipus d'estudis:

- 1.- Estudi i comprovació de les lleis dels gasos ideals.
- 2.- Anàlisi del caràcter estadístic de la pressió.

Al primer apartat es disposa d'una caixa en la que hi ha confinat un determinat nombre de partícules mòbils que no s'interaccionen entre elles i que simulen les molècules d'una gas a baixa pressió. A la parts dreta de la pantalla hi ha tres escales que corresponen al volum de la caixa, temperatura i pressió del gas, les unitats d'aquestes magnituds són arbitràries.

En qualsevol moment de la simulació es pot modificar la temperatura i el volum. Per realitzar aquestes modificacions, cal situar l'indicador de la parts inferior de les escales sobre la variable corresponent amb tecles de cursor horitzontals, una vegada hem seleccionat la variable, la podem modificar actuant amb les tecles del cursos verticals, tant per augmentar-les com per disminuir-les. La pressió no es pot modificar ja que ve expressada en funció de les altres variables. El caràcter estadístic de la pressió fa que les mesures no es puguin efectuar instantàniament després de la modificació, sinó que cal esperar a que s'estabilitzi.

Prement la tecla "s" s'activa o desactiva el so que es produeix quan una partícula xoca

amb algunes de les parets de la caixa. Per abandonar la simulació, prémer ESC que ens porta al Menú Principal.

Un altre estudi que es pot realitzar amb aquest mòdul és l'anàlisi estadístic de la pressió. En aquest cas es disposa d'una caixa de volum fix on es pot modificar el nombre de molècules i la seva velocitat. En aquesta part s'incorpora el concepte de velocitat en lloc del de temperatura al que els alumnes ja hi estan acostumats. Cal, doncs, que el professor indiqui als alumnes que ambdues variables estan relacionades; la temperatura és directament proporcional al quadrat de la velocitat mitjana de les molècules. De fet, es pot observar al primer apartat del programa que en augmentar la temperatura, la velocitat de les partícules també augmenta. És aconsellable que el nombre de molècules sigui més petit de cent per tal d'agilitar la seva visualització. La velocitat ha de ser un nombre sencer comprés entre 1 i 10. Una de les parets de la caixa d'estudi s'ha dividit en vint calaixos i s'analitza la transferència de quantitat de moviment entre les molècules i cadascun dels calaixos. Cada vint interaccions, el programa dibuixa la pressió en cadascun dels calaixos i la representa en forma d'histograma de barres, a la parts inferior dóna el valor mitjà de la pressió als calaixos i la seva desviació típica deguda a que la distribució de pressió no és uniforme en tots els calaixos de la paret; així el programa dóna aquesta informació cada vegada que es prem la tecla "g", per sortir del programa s'ha de prémer la tecla ESC, que ens retorna al Menú Principal.

6. EXEMPLES D'UTILITZACIÓ

EXEMPLE 1

Al primer exemple mantindrà el volum en 0.5 i variarà la temperatura entre 0.2 i 0.8. En aquesta experiència es tracta de comprovar la llei dels gasos ideals, observant que la magnitud: $(\text{PRESSIÓ} \times \text{VOLUM}) / \text{TEMPERATURA}$ es manté constant.

VOLUM		TEMPERATURA	PRESSIÓ
0.5	0.8	1.8	
0.5	0.6	1.3	
0.5	0.4	0.9	
0.5	0.2	0.4	

També caldria comprovar el mateix però fixant el volum i variant la temperatura, però això deixarem que ho comprovi l'usuari.

EXEMPLE 2

Per estudiar el comportament estadístic de la pressió el que proposem és veure el resultat d'una situació com la següent on queda ben patent el caràcter estadístic de la pressió.

1r cas: núm. de molècules = 1

velocitat 2,4,6

2n cas: núm. de molècules = 100

velocitat 2,4,6

NOTA: Cal recordar a l'alumne que en efectuar variacions de temperatura i volum en el primer cas, i modificacions de nombre de partícules i velocitat en el segon, sempre s'ha de deixar un temps per a l'estabilització de les noves situacions.