

Pelota de ping-pong levitando

1. Principio físico que ilustra	2. Foto o Esquema	2C20.30
Efecto Venturi Ecuación de Bernoulli Efecto Coanda		
3. Descripción		
Una pelota de ping-pong se sostiene en un chorro de aire vertical. La situación es tan estable que se puede incluso inclinar el chorro de aire un ángulo bastante grande y la pelota sigue atrapada.		
4. Web del catálogo: http://www.ucm.es/theoscarlab	Transportable: SI	
5. Fundamento teórico		
<p>Cuando el chorro de aire es vertical, la pelota se sustenta básicamente por la transferencia de momento del chorro de aire que compensa su peso. Sin embargo, ¿por qué queda atrapada en el centro del chorro? ¿A qué se debe la estabilidad del equilibrio? La respuesta a esta pregunta no es sencilla.</p>		
<p>El principio de Bernoulli, en el caso en el que podemos despreciar las diferencias de presión debidas a diferencias de altura (efecto Venturi), nos proporciona una primera explicación. Según dicho principio, en el movimiento de un tubo de fluido incompresible, sin viscosidad y en régimen laminar, la combinación siguiente permanece constante a lo largo de la trayectoria del fluido:</p>		
$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = cte.$		
<p>De modo que en las zonas de mayor velocidad, la presión estática es menor. Cuando la pelota se desvía del centro del chorro, la menor presión asociada a la alta velocidad del chorro hace que se vea de nuevo succionada hacia la posición central (ver figura 1), resultando ésta una posición de equilibrio estable frente a desplazamientos laterales.</p>		
<p>Sin embargo, la ecuación de Bernoulli no puede rigurosamente aplicarse a esta situación ya que el flujo probablemente no sea laminar (dependerá de la velocidad del chorro) y es seguro que la viscosidad desempeña un papel. La prueba más fehaciente de esto último es la rotación de la pelota cuando inclinamos el chorro un cierto ángulo. El aire del centro del chorro arrastra la superficie de la pelota, poniéndola en movimiento. Además de este efecto de arrastre, la viscosidad provoca el llamado efecto Coanda, en el que el flujo de aire se ve deflectado hacia fuera de la dirección original del chorro (ver figura 2) debido a la presencia de la superficie esférica de la pelota. Puesto que la pelota está ejerciendo una fuerza sobre el chorro hacia fuera, la pelota siente una fuerza igual y de sentido contrario que le hace permanecer atrapada en el flujo de aire.</p>		



Figura 1. Efecto Venturi.

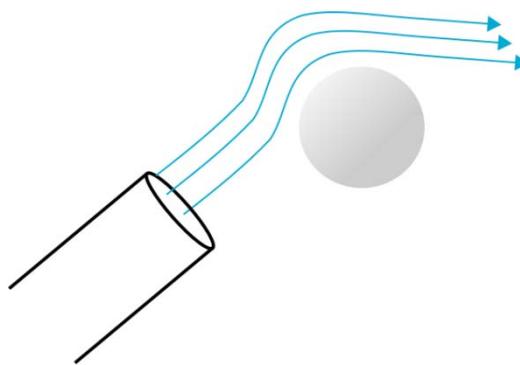


Figura 2. Ilustración del efecto Coanda

6. Materiales y montaje

- Base con agujero estrecho y conexión para tubo
- Tubo de goma
- Compresor
- Pelota de ping-pong

Montaje alternativo

- Secador de pelo potente
- Pelota de ping-pong

Conectar la salida del compresor con la entrada de la base mediante el tubo de goma. Si se dispone de un secador de pelo con ventilador potente es igualmente efectivo y quizá más manejable.

7. Observaciones

