

# 5

# Simple + física

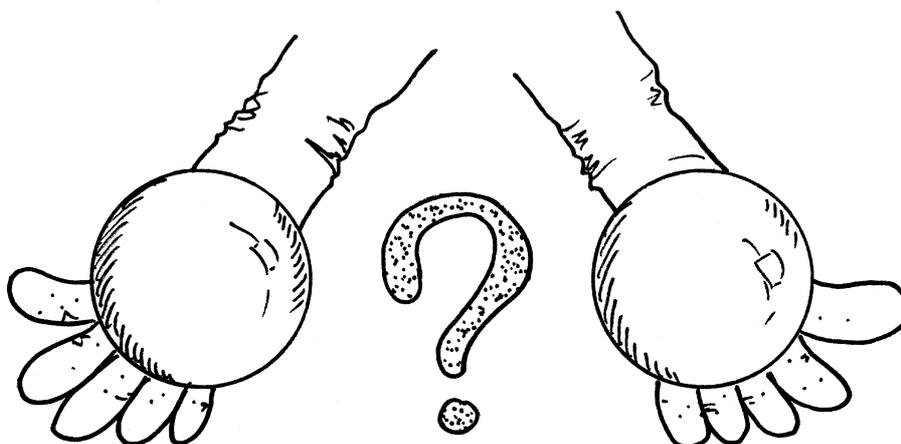


## Elige una esfera

(28 - 31 octubre 2002)

Una princesa muy generosa (¡de las de los cuentos!) ofrece a un grupo de personas dos esferas aparentemente idénticas en todos sus aspectos externos (color, textura, peso, tamaño, etc.)... pero una es de aluminio y la otra es de oro (para ello, las esferas han de ser huecas).

Aunque la tradición dice que no se deben aceptar regalos de personas extrañas, si fueras una de las personas afortunadas a las que se les da la opción de elegir una de las esferas, ¿cómo harías para escoger la de oro? (También podrías elegir la esfera de aluminio, si lo prefieres, pero no suele ser la elección habitual).



---

AVISO: El objeto de **Simple+mente física** no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se presentará una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

---

Rafael Garcia Molina - Departamento de Física, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

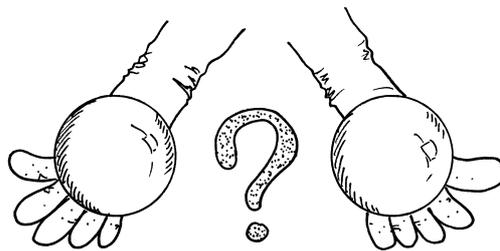
# RESPUESTA

## Núm. 5: Elige una esfera

(28 - 31 octubre 2002)

Una princesa muy generosa (¡de las de los cuentos!) ofrece a un grupo de personas dos esferas aparentemente idénticas en todos sus aspectos externos (color, textura, peso, tamaño, etc.)... pero una es de aluminio y la otra es de oro (para ello, las esferas han de ser huecas).

Aunque la tradición dice que no se deben aceptar regalos de personas extrañas, si fueras una de las personas afortunadas a las que se les da la opción de elegir una de las esferas, ¿cómo harías para escoger la de oro? (También podrías elegir la esfera de aluminio, si lo prefieres, pero no suele ser la elección habitual).



**Resp.:** El oro es bastante más denso que el aluminio, por ello, la esfera de oro tendrá el hueco central más grande que la de aluminio, para que ambas tengan la misma masa y el mismo tamaño. Esto implica que la esfera de oro tendrá su masa distribuida más alejada de su centro de giro que la de aluminio; por lo tanto, la primera tendrá mayor momento de inercia que la segunda:  $I_{\text{Au}} > I_{\text{Al}}$ .

Si colocamos las dos esferas a la misma altura  $h$  sobre un plano inclinado y las dejamos caer libremente rodando (sin resbalar), cuando lleguen a la base del plano inclinado su energía potencial gravitatoria inicial ( $mgh$ ) se habrá convertido en energía cinética de translación más energía cinética de rotación ( $mv^2/2 + I\omega^2/2$ ); en las expresiones anteriores,  $m$ ,  $v$  e  $I$  representan, respectivamente, la masa, la velocidad del centro de masa y el momento de inercia de cada esfera. Como las esferas, de radio  $R$ , giran alrededor de un eje que pasa por su centro cuando caen sin resbalar por el plano inclinado, podemos reemplazar  $\omega = v/R$  en la expresión de la energía cinética de rotación y escribir la conservación de la energía como  $mgh = mv^2/2 + Iv^2/(2R^2)$ . De esta expresión se deduce el valor de la velocidad de la esfera cuando llega a la base del plano inclinado:  $v = \sqrt{2mgh/(m + I/R^2)}$ . Como vemos, la esfera con mayor momento de inercia caerá con menos velocidad que la de menor momento de inercia; puesto que  $I_{\text{Au}} > I_{\text{Al}}$ , tendremos que  $v_{\text{Au}} < v_{\text{Al}}$ .

Así pues, si se sueltan ambas esferas al mismo tiempo y desde la misma altura, la de aluminio llegará al suelo antes que la de oro. Por ello, debemos de elegir la esfera que llegue en segundo lugar (¡si queremos la de oro!).