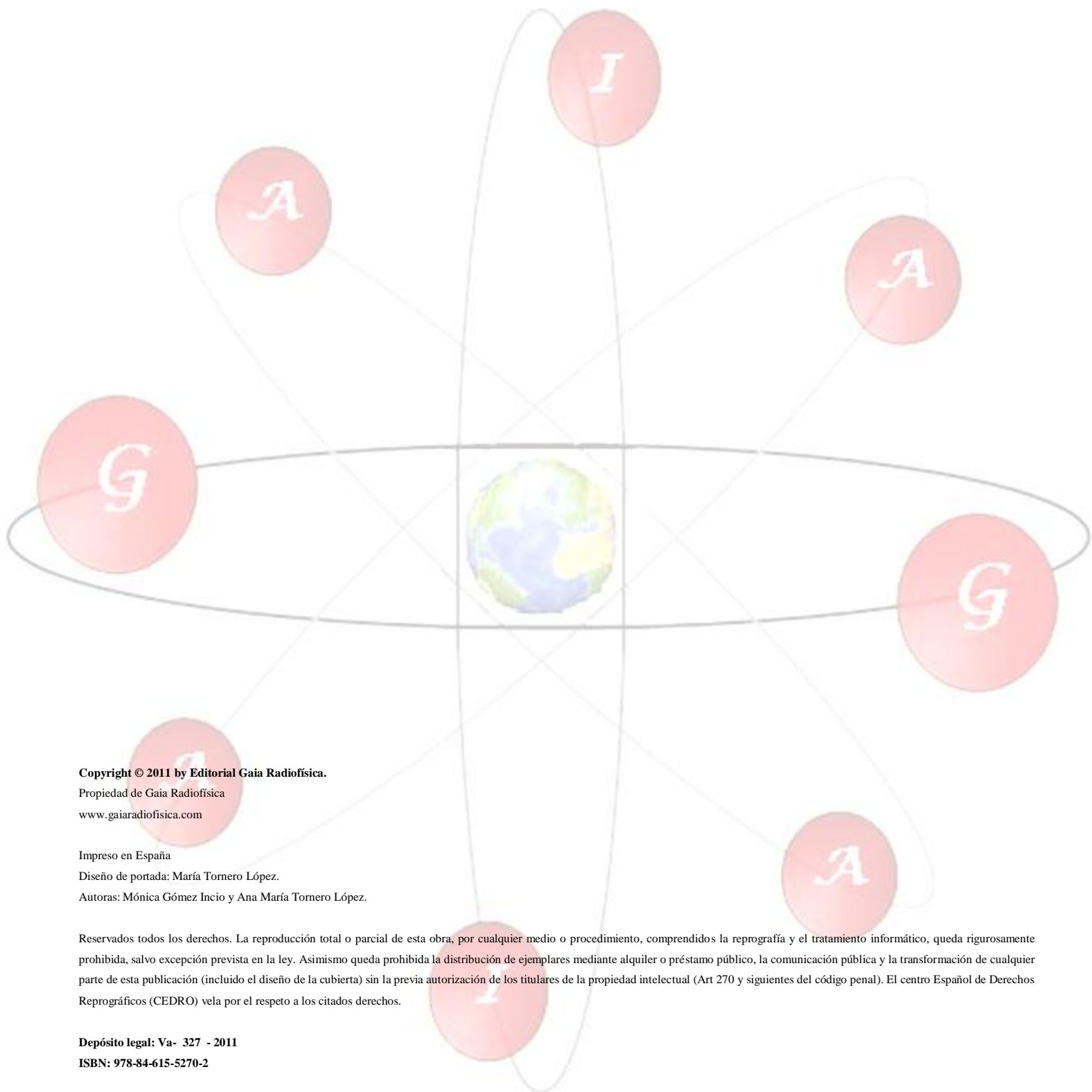


# EXÁMENES OFICIALES RESUELTOS Y COMENTADOS

CONVOCATORIAS DEL 2007 AL 2010

2ª EDICIÓN





Copyright © 2011 by Editorial Gaia Radiofísica.

Propiedad de Gaia Radiofísica  
www.gaiaudiofísica.com

Impreso en España

Diseño de portada: María Tornero López.

Autoras: Mónica Gómez Incio y Ana María Tornero López.

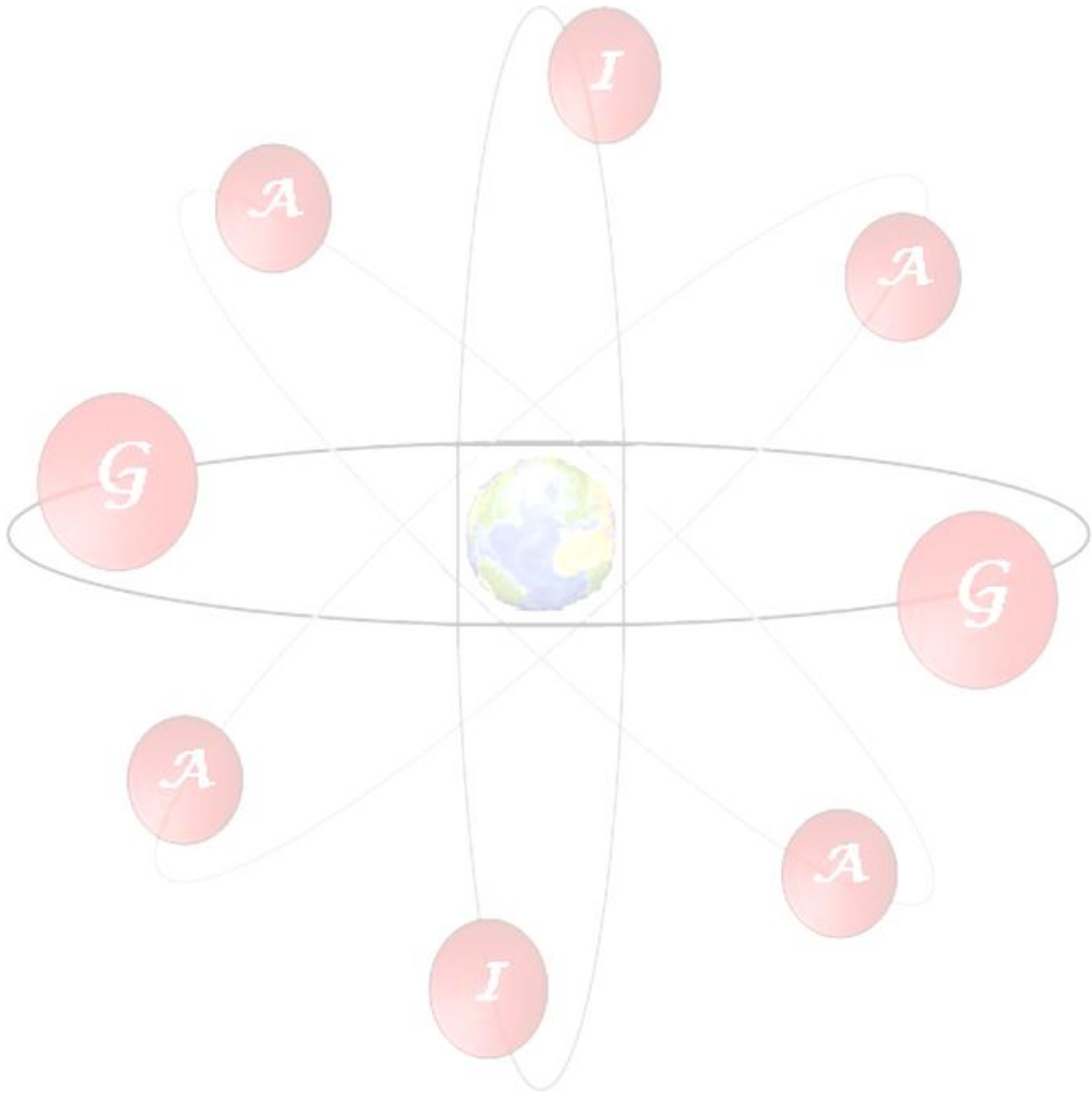
Reservados todos los derechos. La reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, queda rigurosamente prohibida, salvo excepción prevista en la ley. Asimismo queda prohibida la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamo público, la comunicación pública y la transformación de cualquier parte de esta publicación (incluido el diseño de la cubierta) sin la previa autorización de los titulares de la propiedad intelectual (Art 270 y siguientes del código penal). El centro Español de Derechos Reprográficos (CEDRO) vela por el respeto a los citados derechos.

Depósito legal: Va- 327 - 2011

ISBN: 978-84-615-5270-2

# ÍNDICE

OFICIAL 2007	.....	7
OFICIAL 2008	.....	85
OFICIAL 2009	.....	171
OFICIAL 2010	.....	253





# PRESENTACIÓN

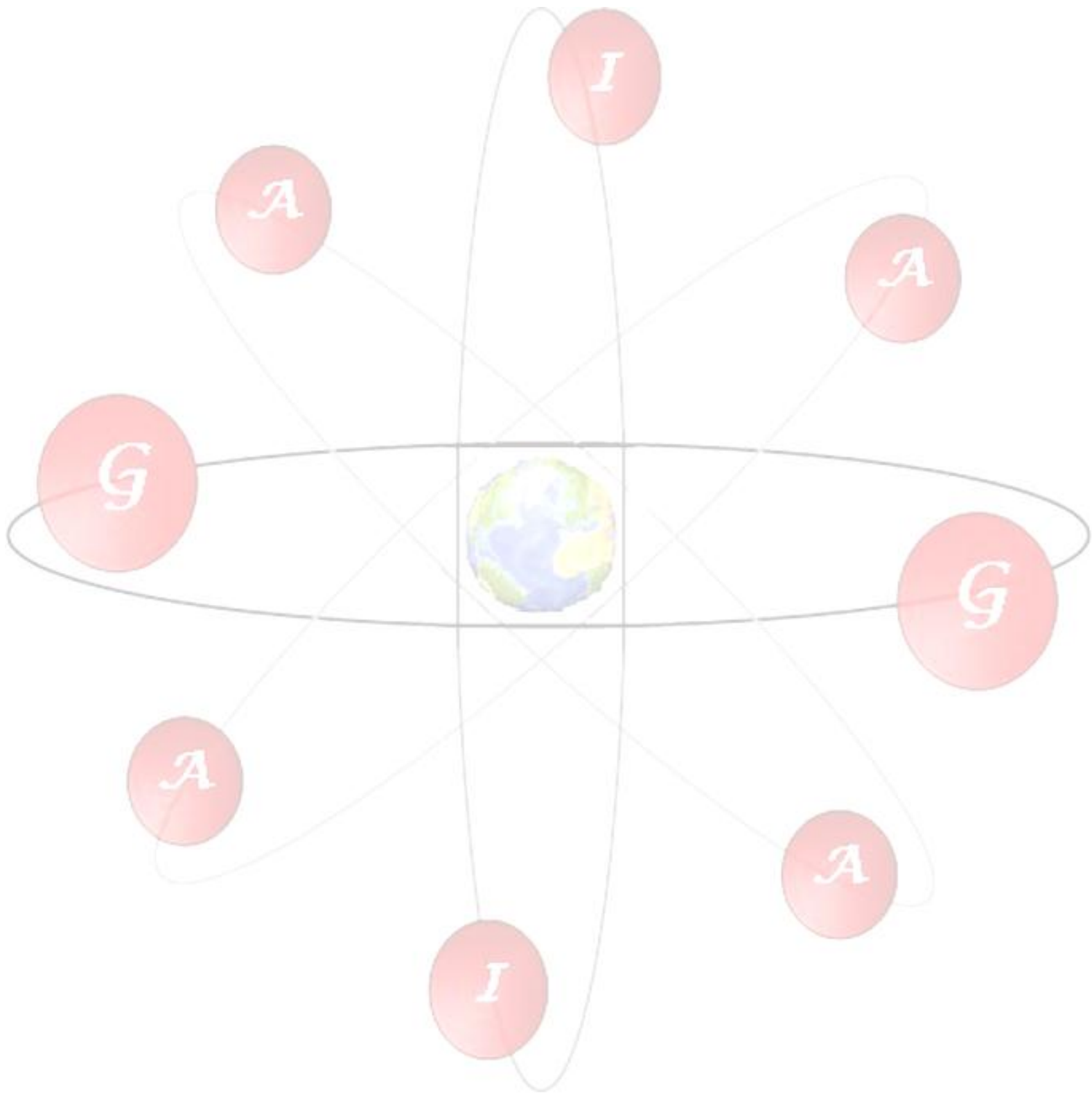
Esta colección de libros pretende ser una ayuda a la preparación del examen de acceso a la especialidad de Radiofísica Hospitalaria.

El lector encontrará en ellos absolutamente todas las cuestiones numéricas solucionadas y las teóricas comentadas, sin importar el nivel de la pregunta.

No debe esperarse de estos libros unos apuntes, nada más lejos de la realidad, ya que simplemente se resuelve la cuestión utilizando la teoría apropiada.

Por ello están dirigidos a estudiantes con un nivel mínimo de teoría. Si una cuestión no es comprendida simplemente indica que se debe estudiar y profundizar el tema al cual hace referencia la pregunta.

Agradeceríamos a quienes trabajen con estos libros nos indiquen los errores que encuentren así como la falta de claridad. Ello repercutirá en futuros estudiantes, siendo todos beneficiados.



# Oficial 2007

1. Un jugador de rugby de 85 kg que se mueve a la velocidad de 7 m/s realiza un choque perfectamente inelástico con un defensa de 105 kg que está inicialmente en reposo. ¿Cuál es la velocidad de los jugadores inmediatamente después de la colisión?:

1. 6.27 m/s.
2. **3.13 m/s.**
3. 1.51 m/s.
4. 0 m/s.
5. 7 m/s.

**Solución:**

Por conservación del momento lineal:

$$P_{antes} = P_{después} \Rightarrow 85 \cdot 7 = 190 \cdot v \Rightarrow v = 3,13 \text{ m/s.}$$

2. Determinar la velocidad de escape en la superficie de Mercurio, cuya masa es  $M = 3.31 \cdot 10^{23} \text{ kg}$  y su radio  $R = 2.44 \cdot 10^6 \text{ m}$ :  
 Datos: Constante de gravitación universal:  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ .

1. 511 m/s.
2. 3.01 km/s.
3. **4.25 km/s.**
4. 259 m/s.
5. 7.23 km/s.

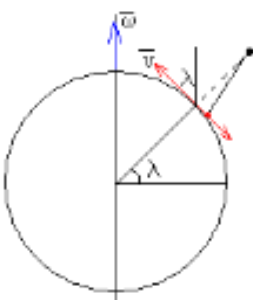
**Solución:**

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = 4255,3 \text{ m/s.}$$

3. La rotación del péndulo de Foucault constituye una demostración evidente de que la Tierra gira. El ángulo de rotación  $\theta$  del péndulo (desplazamientos pequeños) varía con el tiempo como: ( $\lambda$  es el valor de la latitud y  $\omega$  la velocidad angular de rotación de la Tierra):

1.  $\omega^2 t^2 \text{ sen}^2 \lambda$ .
2.  $\omega t \lambda$ .
3.  $\omega t / \text{sen} \lambda$ .
4.  **$\omega t \text{ sen} \lambda$ .**
5.  $\omega^2 t^2 \text{ sen} \lambda$ .

**Comentario:**



En un lugar de la Tierra, de latitud  $\lambda$ , el suelo se comporta como una plataforma giratoria con una velocidad angular:  $\Omega = \omega_z = \omega \text{ sen} \lambda$

Como el espacio girado, es decir el ángulo de rotación, es:

$$\theta = \omega_z \cdot t$$

Y el tiempo se corresponde con el periodo, nos queda:

$$\theta = \omega_z \cdot t = \omega \cdot T \cdot \text{sen} \lambda.$$

**Comentario:**

Llamamos macroestado a cada estado posible del conjunto de variables macroscópicas con las cuales describimos el sistema. Igualmente, llamamos microestado a todos los valores posibles de las variables microscópicas con las que describimos completamente el estado a nivel microscópico del sistema.

Cada tipo de sistema se adapta a un tipo de colectividad, según las restricciones que le imponemos. La colectividad microcanónica se corresponde con el sistema aislado así como la canónica describe los estados cerrados.

**101. En un sistema de partículas localizadas, la función de partición canónica  $Z$  es respecto a la función de partición monoparticular  $Z_1$  y siendo  $N$  el número de partículas, de la siguiente forma:**

1.  $Z = (Z_1)^N/N!$ .
2.  $Z = (Z_1)^N$ .
3.  $Z = (Z_1)^{N!}$ .
4.  $Z = (Z_1)^N \cdot N!$ .
5.  $Z = Z_1$ .

**Comentario:**

Quando un sistema está dividido en  $N$  subsistemas con energía de interacción despreciable entre ellos, la función de partición  $Z$  del sistema suma se puede descomponer en el producto de las funciones de partición  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  de los subsistemas:

$$Z = \prod_{j=1}^n Z_j$$

En el caso de que los subsistemas sean equivalentes, sus funciones de partición serán iguales,  $Z_1 = Z_2 = \dots = Z_n$ , y por lo tanto:

$$Z = Z_1^n$$

No obstante, si dichos sistemas son partículas idénticas, en el sentido de la mecánica cuántica, las partículas son indistinguibles. En este caso, el producto de las funciones de partición individuales supondría que estamos considerando los microestados idénticos  $N!$  veces (paradoja de Gibbs). Para evitar esto, la función de partición debe ser dividida por el factorial de  $N$ :

**102. ¿Cuál de estas afirmaciones es FALSA?:**

1. Para un gas noble, la capacidad calorífica es constante en un intervalo de temperaturas muy amplio.
2. Para un sólido cristalino la capacidad calorífica tiende a cero para temperaturas muy bajas.
3. Para un sólido cristalino la capacidad calorífica va creciendo con la temperatura hasta alcanzar un valor constante a altas temperaturas.
4. *En un sólido diamagnético, la capacidad calorífica presenta un máximo pronunciado a una cierta temperatura relativamente baja (pico Schottky).*
5. Existen sistemas en los que la capacidad calorífica presenta anomalías notables. Por ejemplo, tanto cerca del punto crítico de la transición de fase líquido-vapor como cerca del punto de Curie, la capacidad calorífica presenta una divergencia.

**Comentario:**

La anomalía Schottky o pico Schottky no se da en sólidos diamagnéticos.

**103. ¿Cuál de estas afirmaciones es FALSA?:**

1. Una sustancia paramagnética tiene imanación nula para campo magnético nulo.
2. Una sustancia paramagnética se imanta, si el campo no es nulo, en la misma dirección del campo.
3. *Solamente existe una clase de paramagnetismo llamado paramagnetismo de Langevin.*
4. Una sustancia diamagnética tiene la susceptibilidad magnética negativa.
5. El diamagnetismo tiene su origen en las órbitas circulares cuantizadas que describen los electrones libres de un metal.



**Solución:**

Según la ley de Newton la aceleración del platillo es:

$$a = \frac{b}{m}t^{42}\hat{x} + \frac{c}{m}t^{137}\hat{y}$$

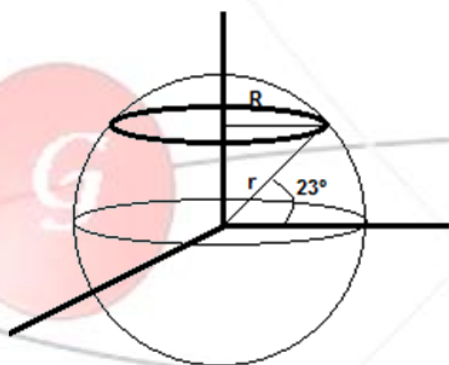
Para hallar la velocidad solo debemos integrar la expresión anterior:

$$v = \int a \cdot dt = \int \frac{b}{m}t^{42}\hat{x}dt + \int \frac{c}{m}t^{137}\hat{y}dt = \frac{b}{43m}t^{43}\hat{x} + \frac{c}{138m}t^{138}\hat{y}.$$

**23. El Trópico de Cáncer es el paralelo de latitud 23° N. ¿Cuál es su perímetro? Datos: radio de la Tierra = 6371 km.**

1. 36848 km.
2. 40030 km.
3. 36626 km.
4. 20015 km.
5. 36427 km.

**Solución:**



El perímetro pedido es el perímetro del círculo superior de radio R  
R es la proyección de r (radio de la Tierra) sobre el eje x, por tanto:

$$P = 2\pi R = 2\pi r \cdot \cos 23 = 36847,96 \text{ km.}$$

**24. Un objeto volante no identificado (OVNI) se aleja de la Tierra a una velocidad constante de 0,30c en una dirección fija. Desde la Tierra se lanza una sonda en la misma dirección a una velocidad constante de 0,70c. ¿Cuál es la velocidad de la sonda respecto al OVNI?:**

1. 0,60c.
2. 0,35c.
3. **0,51c.**
4. 0,70c.
5. 0,40c.

**Solución:**

$$v_{s'} = \frac{(0,7 - 0,3)c}{1 - \frac{0,7 \cdot 0,3c^2}{c^2}} = \frac{0,4}{1 - 0,21} = 0,51c.$$

**25. En el contexto de la formulación de Hamilton de la mecánica, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los corchetes de Poisson es FALSA?:(H = hamiltoniano)**

1. El corchete de Poisson de dos constantes del movimiento cualesquiera es también una constante del movimiento.
2.  $[u, u] = 0$  para cualquier función u.
3. Los corchetes de Poisson son invariantes ante transformaciones canónicas.
4.  **$[u, H] = 0$  si u es una constante del movimiento.**
5. Los corchetes de Poisson obedecen un tipo particular de álgebra no asociativa (álgebra de Lie).