

## Física I A

### Primer Parcial

05 Mayo 2016

## 1. Consideraciones generales

- Dispone de **tres horas** para completar el examen.
- Comience cada problema en una hoja separada. Coloque su nombre y numere todas las hojas.
- No utilice lápiz. Todas sus respuestas deben estar escritas en tinta. Si se equivoca, no use corrector ni goma, tache con una línea y/o aclare, y continúe debajo.

## 2. Preguntas para pensar

1. Indique cuál es la diferencia conceptual entre las expresiones

$$\Delta E_g = m g_{\oplus} h \quad \text{y} \quad \Delta E_g = -G M_{\oplus} m \left( \frac{1}{R_{\oplus} + h} - \frac{1}{R_{\oplus}} \right)$$

para la energía potencial gravitatoria. Indique para que situaciones son válidas cada una de las expresiones. ¿Cuándo usaría una u otra? Justifique.

2. Si se arrojan dos cuerpos con igual forma pero distintas masas,  $m_1 > m_2$ , desde la misma altura, ¿cómo serían los tiempos de llegada al piso? Justifique
3. Describa **todas** las transformaciones de energía que están implicadas en la caída de una hoja de un árbol al suelo.

## 3. Problemas

1. **Resortín, 3 puntos** Una bola de billar, de radio  $r = 2 \text{ cm}$  y densidad  $\rho = 2 \text{ g cm}^{-3}$ , se encuentra apoyada sobre un resorte de constante elástica  $k = 60 \text{ N m}^{-1}$ . El resorte y la bola están inicialmente en equilibrio (la fuerza elástica equilibra a la fuerza de gravedad). Un agente externo, comprime al resorte una distancia  $\Delta x = 0,05 \text{ m}$ , y luego suelta la bola, la cual sale disparada al aire. Dibuje la situación planteada y luego calcule:
  - a) el peso de la bola de billar;
  - b) la altura que alcanza la bola de billar;
  - c) la velocidad inicial de la bola en el momento en la cual sale disparada;
  - d) la velocidad cuando la bola alcanza una altura de  $0,03 \text{ m}$ .

Datos útiles:  $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ ;

2. **Supertierra, 4 puntos** Acaba de ser descubierto un planeta en los confines del Sistema Solar, algo más grande que la Tierra, con masa  $M = 5M_{\oplus}$  y  $R = 1,1R_{\oplus}$ , y se encuentra a una distancia de  $r_f = 50$  UA del Sol. Se planea una misión de exploración, y para ello es necesario conocer ciertos datos. Entonces calcule:

- Suponga que llevamos dos péndulos simples, con una longitud de  $l = 3$  m, y con una masa de 5 kg el primero, y 10 kg el segundo. Calcule el peso y el período de ambos péndulos sobre la superficie del planeta.
- la velocidad para que un objeto pueda escapar de dicho planeta.
- Un habitante de ese planeta que llegara a la Tierra, ¿podría ser considerado un superhéroe en función de su fuerza física, por ejemplo?
- Se está construyendo una nave en órbita terrestre, a una distancia de  $r_i = 1$  UA del Sol. Despreciando el efecto de la gravedad terrestre, ¿cuál sería la velocidad que necesitamos darle a esta nave para que alcance dicho planeta con velocidad  $v_f = 0$ ?

Datos útiles:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ,  $1 \text{ UA} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$ .  $M_{\oplus} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\oplus} = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$ ;  $M_{\odot} = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$

3. **Allá lejos, 3 puntos** Una galaxia lejana se encuentra a 1000 Mpc de distancia. Imagine que un observador situado en esa galaxia está observando a la nuestra, la Vía Láctea. Entonces.

- ¿qué es lo que verá aquel exo-astrónomo? ¿qué nos alejamos de él? ¿que nos acercamos a él? ¿estaría tentado a pensar que es el centro del Universo? ¿Por qué? Justifique claramente todos sus respuestas.
- A partir de la Ley de Hubble, calcule la velocidad entre aquella galaxia y la vía láctea.
- Calcule el valor de  $z$  correspondiente, y estime cual será el valor de la longitud de onda observada  $\lambda_o$  para la línea de absorción del hidrógeno  $H_{\alpha}$ , con  $\lambda_e = 656,3 \text{ nm}$ .
- Si se quisiera lanzar una sonda desde la Tierra, ¿qué velocidad, aproximadamente, debería tener la sonda para alcanzar a nuestro exo-amigo? (Imagine que sólo existe la Tierra).
- En un futuro muy lejano, ¿usted cree que estaríamos más cerca o más lejos de él que ahora?

Datos útiles:  $H_0 = 67,3 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ ;