

## Física I A

### Primer Parcial

04 Mayo 2012

## 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.
- **Para aprobar este parcial es necesario aprobar tanto las preguntas de concepto como los problemas de desarrollo.**

## 2. Preguntas de concepto

1. Indique cuál es la diferencia conceptual entre las expresiones  $E_g = mgh$  y  $E_g = -GMm/R$  para la energía potencial gravitatoria. Indique para que situaciones son válidas cada una de las expresiones. ¿Cuándo usaría una u otra? Justifique.
2. Utilizando el gráfico de la función de la energía potencial gravitatoria, describa el proceso del lanzamiento de una sonda espacial capaz de alejarse desde la superficie de la Tierra hasta el infinito. (Suponga que no existen otros cuerpos en el Universo más que la Tierra y la sonda).
3. Describa **todas** las transformaciones de energía que están implicadas en el ascenso del teleférico del Cerro Otto.
4. Anímese y responda: ¿cuál es la energía **total** de un cuerpo de masa  $m$  que se mueve a velocidad  $v$ ? Justifique.

## 3. Problemas

### 1. Resortín, 2 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 es 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. Titán, 4 puntos

Titán es el satélite más importante de Saturno, tiene forma esférica con un radio  $R = 2500 \text{ km}$  y una densidad media  $\rho = 2000 \text{ kg m}^{-3}$ .

- Determine la masa de Titán;
- calcule el peso de un astronauta de masa  $m = 70 \text{ kg}$  sobre la superficie de Titán;
- calcule el radio de la órbita del planeta.
- dibuje la función de la energía potencial gravitatoria de Titán, identificando el radio del satélite.
- calcule la velocidad de escape, y la energía necesaria para lograr que un cuerpo de masa  $m = 100 \text{ kg}$  escape definitivamente de la atracción gravitatoria de Titán.

Datos útiles:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;

## 3. Sonda interestelar, 4 puntos

Se desea construir una sonda, de masa  $m = 1000 \text{ kg}$ , que logre escapar definitivamente de la influencia de la gravedad **solar**. La misma será construida en la Tierra, a una distancia  $R = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$  del centro del Sol.

- Haga un dibujo de la situación planteada.
- Calcule la velocidad y la energía cinética que la sonda deberá tener para cumplir con su objetivo.
- Compare la velocidad calculada en el punto anterior con las correspondientes velocidades de escape de la Tierra y del Sol. Justifique claramente su respuesta.

Datos útiles:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $M_{\oplus} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\oplus} = 6378 \text{ km}$ ;  $M_{\odot} = 1,988 \times 10^{30} \text{ kg}$ ;  $R_{\odot} = 695000 \text{ km}$ ;