

# FÍSICA MODERNA - *curso* 2006

Examen 16 de Febrero 2007

## Problema 1

Una nave espacial A viaja hacia una estrella y luego de tres meses, medidos por observadores en la Tierra, se halla a una distancia de 0.2 años-luz de ésta. En ese instante, parte una segunda nave B hacia la misma estrella a una velocidad de  $0.98c$ . Suponga que  $t_T = t_A = 0$  cuando A parte de la Tierra.

- Según los observadores de la nave A: ¿En qué tiempo y a qué distancia de la Tierra se produce el encuentro?
- Para medir la distancia del punto de encuentro a la Tierra, los observadores en la nave A utilizan dos eventos: el dado por el encuentro entre las naves A y B (evento AB), y un evento simultáneo con éste en la Tierra (evento C) (la simultaneidad determinada por relojes en reposo respecto de A). ¿Cuánto tiempo transcurre entre los eventos AB y C según los observadores de la Tierra?

## Problema 2

En un átomo de Hidrógeno el electrón realiza una transición desde el nivel  $n=2$  hasta el nivel fundamental, emitiendo un fotón de energía  $h\nu$ . Un segundo átomo de Hidrógeno, en su estado fundamental, se mueve con velocidad  $V$  hacia el primero y absorbe el fotón emitido. ¿A qué velocidad debe moverse el segundo átomo para que, al absorber el fotón, realice una transición hasta el nivel  $n=3$ ?

## Problema 3

Una partícula de masa  $m$  se mueve en la dirección  $x$  bajo la acción de una fuerza de restitución lineal  $F = -kx$  (oscilador armónico). La partícula se desplaza una distancia  $A$  desde su punto de equilibrio (correspondiente a  $x = 0$ ) y se suelta a partir del reposo en el instante  $t = 0$ .

- A partir de la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo determinar la ecuación que verifican los estados estacionarios del sistema.
- Determinar el valor de  $\alpha$  para que la función  $\psi(x) = C_0 \exp(-\alpha x^2)$  describa el estado base (fundamental) del oscilador.
- Determinar la constante de normalización  $C_0$ .