

Física I A
Segundo Parcial
21 Junio 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. Dadas dos estrellas con temperaturas T_1 y $T_2 > T_1$ y radios $R_1 < R_2$, ¿cuál de las dos será más rojiza?
2. Imagine un choque elástico entre dos cuerpos con masas m_1 y m_2 con velocidades iniciales $u_1 = -u_2$. Describa el movimiento de los cuerpos (v_1 y v_2) luego de la colisión cuando $m_1 > m_2$ y cuando $m_1 \ll m_2$.
3. Usando las leyes de Kepler, explique si es posible determinar la masa de la Tierra a partir de la distancia a la Luna y del tiempo que esta demora en completar una órbita.
4. Analice con un ejemplo **cuantitativo** de la vida cotidiana el principio de conservación de la cantidad de movimiento.

Problemas

1. **Eris** (3 puntos): Eris es el planeta (menor) más lejano al Sol, y su órbita es elíptica. En el punto más cercano al Sol, la distancia entre el planeta y el Sol es de 33 UA, mientras que en el punto más lejano es 99 UA. Responda:
 - a) ¿Cuál es el radio mayor a y el radio menor b de la órbita?
 - b) ¿Cuánto tiempo tarda Eris en completar una órbita? Exprese el resultado en años.
 - c) Calcule la relación entre la velocidad orbital de Eris en el perihelio respecto al afelio.
2. **Estrella** (3 puntos): Se determinó que la línea de máxima emisión de una estrella es $\lambda_{\text{máx}} = 600 \text{ nm}$, y su masa es $3,73 M_{\odot}$. Calcule el radio de la estrella. Si se encuentra a 100 años luz de nosotros, ¿cuál sería el flujo de energía observado en la Tierra?
3. **Nave interplanetaria** (1 puntos): Calcule la cantidad de masa que debería convertir en energía para lograr que una nave de masa $m = 1000 \text{ kg}$ situada a una distancia $r_1 = 10^{11} \text{ m}$ del Sol llegue con velocidad límite igual a 0 a una distancia $r_2 = 10^{12} \text{ m}$ del Sol. Suponga que los únicos cuerpos son la nave y el Sol.
4. **Hot Wheelsi** (3 puntos): Dos autitos de colección *Hot Wheels* con masas $m_1 = 0,1 \text{ kg}$ y $m_2 = 0,12 \text{ kg}$ y velocidades $u_1 = 5 \text{ m/s}$ y $u_2 = -4 \text{ m/s}$ colisionan de frente. Calcule la velocidad final de cada carro v_1 y v_2 en el caso de una colisión elástica, y luego la velocidad final de ambos carros unidos v en el caso de una colisión completamente inelástica. En este segundo caso, calcule la pérdida de energía cinética.

Datos útiles: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$; $b_{\text{Wien}} = 2,9 \text{ mm K}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $1 \text{ UA} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$; $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$; $M_{\odot} = 1,988 \times 10^{30} \text{ kg}$; $1 \text{ año luz} = 9,4161 \times 10^{15} \text{ m}$; $L_{\odot} = 3,84 \times 10^{26} \text{ W}$; $R_{\odot} = 695000 \text{ km}$