



## XIV Olimpiada Nacional de Astronomía en México

### Primera Etapa ----- Examen Secundaria

1. La masa de un exoplaneta es 10 veces la masa de la Tierra y su radio es 5 veces el radio de la Tierra. ¿Cuál es la gravedad superficial del planeta en términos de la gravedad  $g$  de la Tierra?
  - a) 2 g
  - b) 4 g
  - c) 0.4 g
  - d) 0.2 g
2. En la superficie de la luna un astronauta arma un péndulo y mide un periodo de oscilación de 4.91 s. ¿De qué longitud es la cuerda del péndulo?
  - a) 50 cm
  - c) 75 cm
  - b) 100 cm
  - c) 150 cm
3. Una estación de radio trasmite a una frecuencia de 140 MHz. ¿A qué longitud de onda se debe sintonizar un receptor para captar la señal?
  - a) 2.82 m
  - b) 2.00 m
  - c) 1.82 m
  - d) 2.14 m
4. La ciudad de Culiacán, Sinaloa está a una longitud geográfica aproximada de  $107^\circ$  oeste mientras la ciudad de Puebla, Puebla, está en una longitud aproximada de  $98^\circ$  oeste.
  - i) ¿En cuál de estas ciudades se ve que la estrella Sirio culmine (alcance su altura máxima) primero? Explique su respuesta.
  - ii) Una vez Sirio culmine para un observador en Puebla, ¿cuánto tiempo tendrá que esperar una persona en Culiacán para ver a Sirio en culminación?
  - a) 29 minutos
  - b) 36 minutos
  - c) 40 minutos
  - d) 43 minutos

5. Suponga que las órbitas de un sistema binario son circulares. Con observaciones espectroscópicas se determina que la estrella 1 tiene una velocidad radial máxima de 75 km/s y la estrella 2 tiene una velocidad radial máxima de 100 km/s. Si el período orbital es de tres días, ¿cuál es la masa total del sistema en masas solares?  
Considere que la relación entre el periodo  $P$  del sistema con la velocidad radial  $v_i$  y el semieje mayor  $a_i$  de cada estrella es  $Pv_i = 2\pi a_i$  tal que, el semi-eje mayor del sistema es  $a = a_1 + a_2$ .
- a) 1.67  $M_{\odot}$
  - b) 1.23  $M_{\odot}$
  - c) 1.97  $M_{\odot}$
  - d) 2.10  $M_{\odot}$
6. Un motor de cohete tiene un empuje promedio de 5.26 N. Tiene una masa inicial de 25.5 g que incluye una masa de combustible de 12.7 g. La duración de la combustión es de 1.90 s. Este motor se coloca en el cuerpo de un cohete de 53.5 g de masa. Encuentre la velocidad final del cohete si es disparado en el espacio exterior a partir del reposo por un astronauta durante una caminata espacial? Suponga que el combustible se quema a razón constante.
- a) 787 m/s
  - b) 668 m/s
  - c) 700 m/s
  - d) 878 m/s
7. El telescopio de refracción Yerkes tiene una lente objetivo de 1.00 m de diámetro y una distancia focal de 20.0 m. Suponga que es utilizado con una lente ocular de 2.5 cm de distancia focal. Determine la amplificación del planeta Marte visto a través de este telescopio.
- a) -400
  - b) -800
  - c) -40
  - d) -80
8. Una manera de mandar una nave espacial a Marte sería empleando una órbita elíptica donde la Tierra es el perihelio y Marte el afelio. Asumiendo que Marte gira alrededor del Sol en una órbita circular de radio 1.51 UA. ¿Cuánto tiempo le tomaría a la nave llegar a Marte?
- a) 2 años
  - b) 1.414 años
  - c) 0.794 años
  - d) 0.707 años