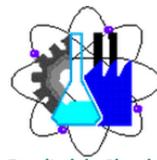




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Facultad  
de Ciencias



Facultad de Ciencias  
Químicas e  
Ingeniería



Sociedad Mexicana de Física  
SMF

## XXI OLIMPIADA ESTATAL DE FÍSICA (2013)

Nombre: \_\_\_\_\_ Escuela: \_\_\_\_\_  
(Apellido Paterno, Materno, Nombre)

Email: \_\_\_\_\_ Teléfono: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_

Entrenador(a): \_\_\_\_\_ Sede: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES Y REGLAS:** Incluye el procedimiento y resultado de cada uno de los problemas en las hojas blancas que se te proporcionan. Escribe con claridad. Encierra en un círculo la letra de la respuesta correcta. Se anularán los problemas que sólo tengan las respuestas pero no contengan procedimiento. Se permite uso de calculadora, pero no de cualquier otro dispositivo electrónico (celulares, ipods,...). No se permite el uso de tablas.

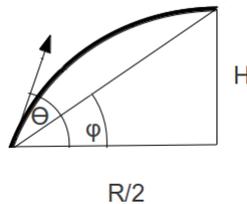
- (10 puntos) Dos trenes con una velocidad de 34 km/h, se dirigen uno contra otro sobre vías rectas paralelas muy cercanas entre sí. Un ave que puede volar 58 km/h, parte del frente de uno de los trenes cuando están separados a una distancia de 102 km y se dirige hacia el otro. Al alcanzarlo, vuela de regreso al primero y así sucesivamente. Despreciando las aceleraciones en los puntos donde el ave retorna: ¿Qué distancia total recorre el ave?  
A. 102 km      B. 51 km      **C. 87 km**      D. 55 km      E. 40 km
- (10 puntos) En el momento en que un semáforo se pone en verde, un automóvil arranca con una aceleración constante de  $2.2 \text{ m/s}^2$ . En ese instante un camión con una rapidez constante de 9.5 m/s, alcanza al automóvil y lo rebasa. (a) ¿A qué distancia del punto de partida, el automóvil alcanzará al camión? (b) ¿Qué velocidad tendrá el automóvil en ese instante? [Te ayudará trazar una gráfica cualitativa  $x$  vs.  $t$  para cada vehículo.]  
A. 70.4 m y 20.0 m/s    B. 90.2 m y 15 m/s    C. 100.0 m y 10 m/s    D. 55.5 m y 25 m/s  
**E. 82.1 m y 19.0 m/s**
- (10 puntos) Suponiendo que la Tierra sigue una trayectoria circular de radio  $R$ . ¿Cuáles serían sus velocidades orbitales angular y tangencial? [El radio orbital medio Tierra-Sol es  $R = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ .]  
A.  $6.25 \times 10^{-7} \text{ rad/s}$  y 2,637.66 km/h      **B.  $1.99 \times 10^{-7} \text{ rad/s}$  y  $1.08 \times 10^5 \text{ km/h}$**   
C.  $8.39 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$  y  $3.08 \times 10^5 \text{ km/h}$       D.  $1.29 \times 10^{-3} \text{ rad/s}$  y  $1.8 \times 10^8 \text{ km/h}$   
E.  $9.57 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$  y  $2.9 \times 10^5 \text{ km/h}$

4. (10 puntos) Un globo aerostático de investigación, con una masa total  $M$ , desciende verticalmente con una aceleración  $-a$  ( $a > 0$ ) ¿Cuánto lastre debe arrojarse (en términos de masa  $m$ ) desde la barquilla para darle una aceleración ascendente  $a$  suponiendo que no cambie la fuerza ascendente del aire sobre él?

- A.  $m = \frac{2a}{a+g}M$       B.  $m = \frac{a}{g}M$       C.  $m = \frac{g}{a}M$       D.  $m = \frac{1}{ag}M$       E.  $m = 0.001M$

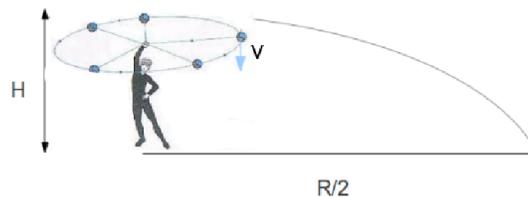
5. (20 puntos) Un proyectil se dispara desde el suelo en un ángulo  $\theta$  sobre la horizontal. Si  $\varphi$  es el ángulo de elevación del punto mas alto visto desde el punto de lanzamiento: Encuentra la relación entre ambos ángulos ( $\theta$  y  $\varphi$ ). En el dibujo  $H$  es la altura máxima y  $R$  es el alcance horizontal del tiro parabólico.

- A.  $\tan \varphi = \frac{2}{3} \tan \theta$       B.  $\tan \varphi = \frac{1}{4} \tan \theta$       C.  $\tan \varphi = \tan(\frac{\pi}{2} - \theta)$       D.  $\tan \varphi = \frac{1}{2} \tan \theta$   
 E. No hay relación.



6. (20 puntos) Con una cuerda de 1.4 m de largo, una joven gira una piedra en un círculo horizontal a una altura  $H = 1.9$  m sobre el nivel del suelo. De pronto la cuerda se rompe y la piedra sale disparada horizontalmente, cayendo al suelo a una distancia respecto a la joven  $R/2 = 11$  m. ¿Cuál fué la aceleración centrípeta de la piedra mientras estaba en movimiento circular uniforme? [Considera  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>.]

- A. 230.5 m/s<sup>2</sup>      B. 200.8 m/s<sup>2</sup>      C. **223.1 m/s<sup>2</sup>**      D. 22.3 m/s<sup>2</sup>      E. 123.1 m/s<sup>2</sup>



7. (10 puntos) Los campos eléctricos pueden servir para extraer electrones de los metales. Si se quiere extraer un electrón del Tungsteno, el campo eléctrico deberá realizar 4.5 eV de trabajo. Supóngase que la distancia en la que opera el campo eléctrico es de 3.4 nm. Calcula la fuerza mínima que ha de ejercer el campo eléctrico sobre el electrón en cuestión. [1 eV =  $1.602 \times 10^{-19}$  Joules, 1 nm =  $10^{-9}$  m]

- A.  $2.12 \times 10^{-10}$  N      B.  $1.8 \times 10^{-8}$  N      C.  $5.39 \times 10^{-13}$  N      D.  $9.107 \times 10^{-12}$  N  
 E.  $1.009 \times 10^{-11}$  N