



**PROBLEMA 1**

El radio de Marte  $r$ , y la velocidad de escape en la superficie de Marte  $v_e$ , se conocen y están dado en la tabla.

- A. Demostrar que la aceleración de la gravedad en la superficie de Marte está dada por  $g = \frac{v_e^2}{2r}$  y calcular el valor de  $g$ .
- B. Demostrar que la masa de Marte está dada por  $M = \frac{r v_e^2}{2G}$  y calcular el valor de  $M$ .
- C. Calcular la altura  $h$  por encima de la superficie de Marte de un objeto que realiza una órbita circular de periodo  $T$  alrededor de Marte

| Datos:                                   |   |
|--|---|
| $G$ , constante de gravitación universal | $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| $r$ , radio de Marte                     | $3,39 \cdot 10^6 \text{ m}$                         |
| $v_e$ , velocidad de escape de Marte     | $5,03 \cdot 10^3 \text{ m/s}$                       |
| $T$ , periodo                            | 1 día   |

**PROBLEMA 2**

Se tiene un campo eléctrico  $E$  generado entre dos placas paralelas infinitas con cargas opuestas separadas una distancia  $d$ . Un electrón se lanza con velocidad inicial  $v_0$  (en un punto que tomamos como el origen de coordenadas) en la línea central entre las placas. Tómesese el eje  $x$  en la dirección de la velocidad inicial, el eje  $y$  en la dirección del campo eléctrico, mientras que  $i, j$  denotan los vectores unitarios según el eje  $x$  y el eje  $y$  respectivamente.



- a. Deducir las unidades (en el sistema internacional de unidades) de las magnitudes de la tabla.
- b. Obtener la aceleración del electrón y las coordenadas del punto P donde incide el electrón sobre la placa positiva.
- c. Calcular la diferencia de potencial entre las placas y la energía cinética del electrón cuando colisiona con la placa positiva.

| Datos (todos en el Sistema Internacional de Unidades): |                             |
|--|-----------------------------|
| $E$ intensidad del campo eléctrico                     | 15                          |
| $m_e$ masa del electrón                                | $9,11 \cdot 10^{-31}$       |
| carga del electrón                                     | $-e = -1,60 \cdot 10^{-19}$ |
| $v_0$ velocidad inicial del electrón                   | $8,50 \cdot 10^5$           |
| $d$ distancia entre las placas                         | 0,20                        |

**PROBLEMA 3**

La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda estirada según el eje  $x$  (en unidades del sistema internacional) es

$$y(x, t) = 0,20 \text{ sen} \left[ 2\pi \left( \frac{t}{5} - x \right) + \frac{\pi}{4} \right]$$

Siendo  $y$  la elongación de la onda en la dirección del eje  $y$  y (perpendicular al eje  $x$ ).

- a. Determinar el periodo, la longitud de onda y la velocidad de fase de la onda.
- b. Calcular la diferencia de fase entre los estados de vibración de un mismo punto de la cuerda en los instantes  $t_1 = 2,5 \text{ s}$  y  $t_2 = 4 \text{ s}$ .
- c. Representar de manera esquemática en una gráfica la elongación de la cuerda entre los puntos  $x_1 = 0$  y  $x_2 = \lambda$ , en el instante  $t = 1,25 \text{ s}$ . Obtener los valores de  $x$  para los que la elongación toma valores máximos y mínimos, dentro de este intervalo y en ese instante.

#### PROBLEMA 4

Los núcleos de polonio radiactivo  ${}_{84}^{216}\text{Po}$  emiten una partícula  $\alpha$  y se transforman en isótopos de plomo (Pb),

- Determinar el número atómico, número másico y número de neutrones del isótopo de plomo generado en esta transformación.
- El periodo de semidesintegración de  ${}_{84}^{216}\text{Po}$  es de 0,145 s. Si inicialmente se tiene una muestra de 25 g, calcular la masa de Polonio que se tiene al cabo de 2 segundos.

Por otra parte, el plomo generado en la anterior desintegración nuclear emite a su vez una partícula  $\beta$  y se transforma en bismuto (Bi)

- Determinar el número atómico, número másico y número de neutrones del bismuto generado en esta transformación del plomo.

ACADEMIA



La llibreta  
*Aprende a aprender*