

## XXXIV OLIMPIADA DE FÍSICA (Fase local de Extremadura-2023)

---

1. Un cuerpo de masa  $m$  descansa en un punto  $A$  de equilibrio inestable colocado sobre una semiesfera que está apoyada en el suelo. El cuerpo pierde el equilibrio y se mueve por la superficie de la semiesfera hasta un cierto punto  $B$  en el que pierde el contacto con dicha superficie, alcanzando el suelo en un punto  $C$ . Determina los puntos  $B$  y  $C$ . Particulariza para el caso en el que el radio de la semiesfera es igual a 1 m. Supondremos que no hay rozamiento entre el cuerpo que se desplaza y la semiesfera.

(Puntuación máxima 10 puntos)

---

2. Un proyectil ( $m = 1$  kg) se dispara verticalmente desde la superficie de la Tierra con una velocidad inicial de 1.4 km/s. Despreciando la resistencia del aire, se pide determinar:
- El módulo del campo gravitatorio terrestre en el punto en que el proyectil alcanza su altura máxima.
  - El trabajo de la fuerza gravitatoria terrestre sobre el proyectil entre el punto de lanzamiento y el punto en que alcanza su altura máxima.
  - Distancia recorrida por el proyectil durante los 10 segundos previos al instante en que alcanza su altura máxima.

Datos:

Radio de la Tierra:  $R_T = 6370$  km.

Masa de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24}$  kg.

Constante de gravitación universal  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

(Puntuación máxima 10 puntos)

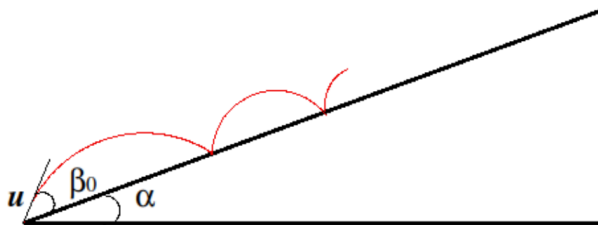
---

3. En un plano inclinado, que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal, se coloca un cañón de bolas de tenis que dispara una única pelota de tenis sobre el citado plano. A la salida del cañón (despreciaremos su altura sobre el plano) la pelota lleva una velocidad inicial con módulo  $u$  formando un ángulo  $\beta_0$  sobre el plano inclinado (véase Figura).

La pelota sube por el plano inclinado botando sucesivamente sobre él (Figura).

Consideraremos que la pelota de tenis choca (bota) elásticamente con el plano (es decir, no cambia el módulo de su velocidad y el ángulo de salida es igual al ángulo de incidencia) y que no hay rozamiento. No se considerará la posible rotación de la pelota de tenis.

- Encuentra la ecuación que relaciona los ángulos de incidencia del bote  $n$ -ésimo ( $\beta_n$ ) y del bote  $n - 1$ -ésimo ( $\beta_{n-1}$ ), ambos con respecto al plano inclinado.
- ¿Cuál será la condición que debe de satisfacer el ángulo de incidencia de la pelota con respecto al plano inclinado, para que la pelota deje de subir botando y empiece a bajar, también botando?



(Puntuación máxima 10 puntos)

---

**XXXIV OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA  
FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2023**

Nombre y Apellidos:  
Centro de estudios:

**CUARTO EJERCICIO (Test) (Puntuación máxima 10 puntos)**

*Indica la única opción correcta de las cuatro posibles:*

- 1) ¿Cuál de las siguientes NO es una unidad del Sistema Internacional de unidades?
  - a) metro
  - b) ergio
  - c) vatio
  - d) kilogramo
  
- 2) Una partícula se mueve desde  $x_0 = -30$  cm a  $x = 40$  cm en 5 segundos. La velocidad media es:
  - a) 0,14 cm/s
  - b) - 20 cm/s
  - c) 0,504 km/h
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
  
- 3) Una manzana cae de un árbol en caída libre, entonces:
  - a) La fuerza sobre la manzana es constante
  - b) La aceleración de la manzana es uniformemente variable
  - c) La velocidad de la manzana es constante
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
  
- 4) Se lanza un cuerpo hacia arriba con una velocidad de 50 m/s sobre una rampa de 30° de inclinación. La altura que alcanzará será:
  - a) 50 m.
  - b) 127 m
  - c) Falta el dato de la masa del cuerpo para poder calcularla.
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
  
- 5) Un bloque de hierro se lanza hacia la derecha por una superficie horizontal contra un muelle elástico tal como se representa en la figura adjunta.



Al chocar, el bloque no se detiene sino que sigue moviéndose hacia la derecha durante un tiempo y mientras esto ocurre la aceleración del bloque:

- a) Disminuye de forma constante
- b) Aumenta de forma constante
- c) Aumenta a medida que pasa el tiempo.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

**XXXIV OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA**  
**FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2023**

Nombre y Apellidos:

Centro de estudios:

**CUARTO EJERCICIO** (Test, continúa) (Puntuación máxima 10 puntos)

- 6) Un automóvil toma una curva de 20 m de radio en un camino plano. Si el coeficiente de fricción entre las llantas y la carretera es de 0,70, entonces la máxima velocidad con la que el automóvil puede tomar dicha curva sin derrapar es
- 63 km/h
  - 11,7 m/s
  - 480 cm/s
  - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 7) La intensidad máxima que puede producir una pila de 9 V de fem y  $0,3 \Omega$  de resistencia interna es
- 25 W
  - 5 A
  - 30 A
  - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 8) En un punto A de un campo eléctrico el potencial es 40 V y en otro punto B es 2 V. El trabajo realizado por el campo eléctrico para desplazar una carga de 2 C de A a B es:
- 76 J
  - 76 J
  - 19 J
  - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 9) En la superficie de un planeta X cuya masa es 3 veces la masa de la Tierra y su radio es 5 veces el radio terrestre, la intensidad de campo gravitatorio es:
- $9,8 \text{ m/s}^2$
  - 30 N/kg
  - 1,176 N/kg
  - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 10) Si en la superficie de la Tierra la masa de un objeto es de 80 kg, en el planeta X del ejercicio anterior será:
- 800 N aproximadamente
  - 80 kg
  - 94,1 kg
  - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.