

COMENTARIOS AL CONTROL DE CLASE II A

1. a) Sobre el conjunto del sistema actúan las fuerzas que expresaremos como sigue, suponiendo que la dirección del movimiento coincide con el sentido positivo del eje de abscisas:

- La atracción de la tierra sobre el sistema $F_{\text{Tierra,sistema}} = -980 \text{ j N}$
- La fuerza que hace el agua sosteniéndolo $F_{\text{agua,sistema}} = 980 \text{ j N}$
- La fuerza de rozamiento en sentido contrario al movimiento $F_{\text{roz agua,sistema}} = -200 \text{ i N}$
- La fuerza que hace el viento empujando al sistema $F_{\text{viento,sistema}} = 200 \text{ i N}$

El valor de la fuerza que hace el viento se deduce teniendo en cuenta que el enunciado dice que el sistema se desplaza con rapidez constante por lo que, según el primer principio de la dinámica, la suma de las fuerzas que actúan sobre él debe ser nula. Podemos ayudarnos con la **transparencia nº 28**.

b) Parejas de fuerzas hay muchas. Entre ellas podemos señalar:

Fuerza que la persona hace sobre la tabla y fuerza con la que la tabla sostiene a la persona.

Fuerza con la que el viento empuja a la vela y fuerza que hace la vela sobre el viento.

Fuerza de rozamiento agua-tabla y la fuerza de rozamiento de la tabla sobre el agua.

2. a) Para calcular la fuerza vamos a calcular previamente la variación del momento lineal; para ello debemos suponer cuál era su rapidez inicial. Teniendo en cuenta que la situación del atleta permite suponer que la rapidez inicial es nula, y escogiendo como positivo el sentido hacia arriba podemos escribir:

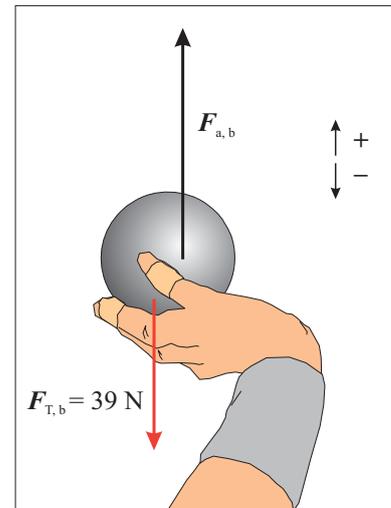
$$\Delta p = p_{\text{final}} - p_{\text{inicial}} = 4 \cdot 14 \text{ j} - 0 = 64 \text{ j kgm/s}$$

Para calcular la fuerza que debe hacer la atleta calcularemos previamente la suma de todas las fuerzas, lo que podemos hacer aplicando la segunda ley a la bola. A continuación, teniendo en cuenta que sobre la bola sólo actúan dos fuerzas, la de atracción de la Tierra y la que hace la atleta sobre ella, podremos calcular la fuerza que hace la atleta:

$$\Sigma F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{64 \text{ j}}{0,2} = 320 \text{ j N}$$

$$\Sigma F = F_{\text{a,b}} + F_{\text{T,b}} \quad 320 \text{ j N} = F_{\text{a,b}} - 39,2 \text{ j N} \quad F_{\text{a,b}} = 359,2 \text{ j N}$$

b) Para calcular el tiempo que tardará la bola en caer al suelo debemos tener en cuenta que se trata de calcular el tiempo para que $e = 0$, si hemos tomado el punto de referencia en el suelo. Resuelta la ecuación obtenemos dos valores, uno $t = 3$ segundos, que sí parece un tiempo válido en que la bola suba hasta la máxima altura y luego baje hasta el suelo, y otro $t = -0,14$ segundos, que no es válido como resultado para nuestro problema.



3. a) Incorrecta. El valor del producto μN es el valor máximo posible que puede tener la fuerza de rozamiento. El valor de la fuerza de rozamiento sólo es igual al máximo cuando hay desplazamiento relativo entre las dos superficies o cuando la fuerza que tiende a desplazar un cuerpo sobre otro es mayor o igual al valor máximo de la fuerza de rozamiento.

b) Incorrecta. En caso de que ambos cuerpos tuviesen la misma masa, lo correcto sería decir que la aceleración del cuerpo sobre el que actúa la fuerza F es la mitad de la del cuerpo sobre el que actúa la fuerza $2F$. Pero como no tenemos ningún dato respecto a la masa de los cuerpos no podemos afirmar nada sobre la aceleración.

c) Incorrecta. El momento lineal de un sistema sólo será el mismo mientras la suma de las fuerzas exteriores que actúan sobre ese cuerpo sea nula.

d) Incorrecto. Aunque es cierto que el valor de la suma depende del ángulo que formen las direcciones, nunca ese valor puede ser superior a la suma de los dos módulos.

4. Se trata de una situación de equilibrio, en la que la suma de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo debe ser nula. Puesto que las fuerzas no tienen la misma dirección será necesario realizar una descomposición previa y establecer que deben ser nula la suma de las componentes.

Sobre el cuerpo actúan tres fuerzas, la que hace cada cuerda y la que hace la Tierra.

Si llamamos F_1 a la fuerza que hace la cuerda 1 sobre el cuerpo, F_2 a la fuerza que hace la cuerda 2 sobre el cuerpo y consideramos positivo hacia arriba y hacia la derecha podemos escribir:

$$F_1 = F_1 \cos 65 \mathbf{i} + F_1 \sin 65 \mathbf{j} = 0,42 F_1 \mathbf{i} + 0,91 F_1 \mathbf{j} \text{ N}$$

$$F_2 = F_2 \cos 155 \mathbf{i} + F_2 \sin 155 \mathbf{j} = -0,91 F_2 \mathbf{i} + 0,42 F_2 \mathbf{j} \text{ N}$$

$$F_{T,C} = -196 \mathbf{j} \text{ N}$$

Por lo tanto podemos escribir el siguiente sistema de ecuaciones:

$$0,42 F_1 - 0,91 F_2 = 0$$

$$0,91 F_1 + 0,42 F_2 - 196 = 0$$

Resuelto el sistema obtenemos que la cuerda 1 tira con 82 N y la cuerda 2 con 178 N.

5. a) Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son la atracción de la Tierra, la que hace la rampa para sostenerlo y la fuerza de rozamiento con la superficie de la rampa. Si se hace la descomposición de fuerzas y se tienen en cuenta que en la dirección perpendicular a la rampa se trata de una situación de equilibrio, se puede calcular la fuerza que hace la rampa sobre el cuerpo, igual a $196 \cos 30 = 169,7 \text{ N}$.

b) En el movimiento de subida la fuerza de rozamiento se suma con la componente de la fuerza peso paralela al plano. De esa forma la aceleración del cuerpo es $-7,44 \text{ m/s}^2$, si es que se ha tomado como sentido positivo el del avance del cuerpo.

c) La fuerza de rozamiento máxima, 50,9 N es menor que la componente tangencial de la fuerza peso, 98 N. Por lo tanto, el cuerpo empieza a caer siendo la aceleración de $-2,36 \text{ m/s}^2$.

Podemos ayudarnos con la **transparencia n° 29**.

6. Deben tener en cuenta que en el choque sólo participan fuerzas interiores por lo que la cantidad total de momento lineal será constante. Si se toma como criterio de signos positivo hacia la derecha podemos escribir:

$$1 \cdot (3 \mathbf{i}) + 3 \cdot (-1 \mathbf{i}) = 1 \cdot (-2 \mathbf{i}) + 3 \cdot \mathbf{v}$$

$$\mathbf{v} = 0,67 \mathbf{i} \text{ m/s}$$

Es decir, la bola se moverá hacia la derecha con rapidez de 0,67 m/s.