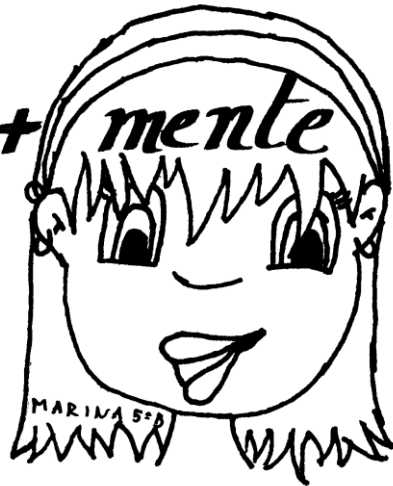


32

Simple + mente física

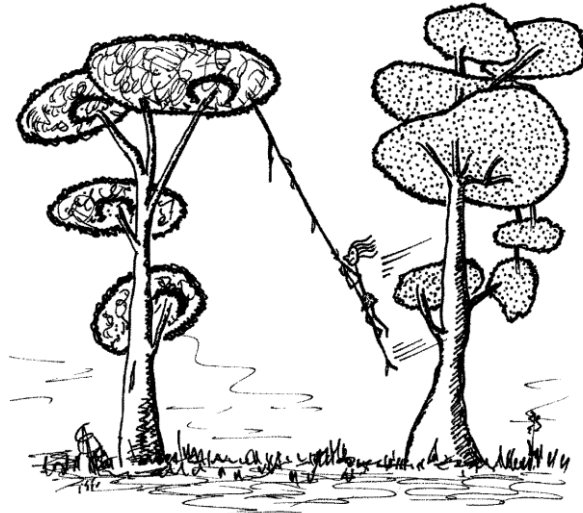


Tarzán y sus lianas

(3 - 7 noviembre 2003)

Es bien sabido que el medio de transporte preferido por Tarzán son las lianas, con las cuales se balancea saltando de árbol en árbol. Pero una liana, como cualquier medio de transporte, puede romperse. ¿En qué situación es más probable que se rompa la liana en la que se está desplazando Tarzán?:

- (a) Cuando la liana está iniciando su recorrido.
- (b) Cuando la liana está en posición vertical, a mitad de su recorrido.
- (c) Cuando la liana está finalizando su recorrido.
- (d) La probabilidad es la misma en cualquier caso.



AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se presentará una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

Rafael Garcia Molina - Departamento de Física, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

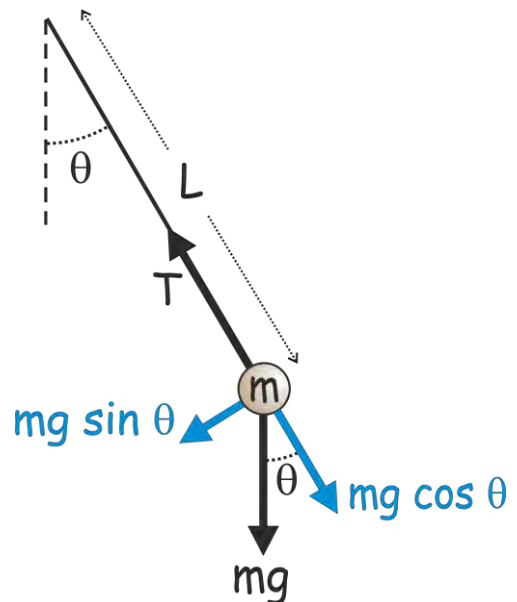
<http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

****La ilustración de la cabecera ha sido realizada por Marina Garcia Abril (11 años)****

Resp.: Habrá más probabilidad de que se rompa la liana cuanto mayor sea la tensión a la que está sometida; así, pues, hemos de ver en qué situación la liana está sometida a la máxima tensión.

La figura representa un esquema de las fuerzas que actúan sobre Tarzán (de masa m), que se encuentra a una distancia L del extremo fijo de la liana, la cual forma un ángulo θ con la vertical.

Las fuerzas que actúan sobre Tarzán son su peso (mg) y la tensión T de la liana. Descomponiendo el peso de Tarzán en sus componentes tangencial ($mg \sin\theta$) y normal ($mg \cos\theta$) a la trayectoria que recorre Tarzán, podemos escribir las resultantes de las fuerzas dirigidas a lo largo de la liana y perpendicular a la misma, respectivamente, como $F_N = T - mg \cos\theta$ y $F_T = mg \sin\theta$. Despejando la tensión T de la primera ecuación se obtiene $T = F_N + mg \cos\theta$. La fuerza resultante dirigida a lo largo de la liana, F_N , es la fuerza centrípeta (mv^2/L) responsable de que la trayectoria de Tarzán sea curvilínea.



Así pues, la tensión a la que está sometida la liana cuando subtiende un ángulo θ vale $T(\theta) = m[v(\theta)]^2/L + mg \cos\theta$. Si el ángulo inicial que subtiende la liana es θ_0 , la velocidad tangencial de la masa m cuando subtiende un ángulo θ es $v(\theta) = \sqrt{2gL(\cos\theta - \cos\theta_0)}$. La tensión de la liana es máxima cuando $\theta = 0^\circ$, pues son máximos los dos sumandos: $\cos\theta|_{0^\circ} = 1$ y $v(\theta)|_{0^\circ} = \sqrt{2gL(1 - \cos\theta_0)} = v_{\max}$. Por lo tanto, la probabilidad de rotura es máxima en la parte del recorrido en que la liana está vertical (respuesta b).

Puede comprobarse que la tensión de una cuerda que oscila con una masa en su extremo es máxima cuando la cuerda pasa por la vertical sin más que intercalarle un dinamómetro y hacer la correspondiente lectura en diversas posiciones.

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): María Sklodowska-Curie sufrió por ser el personaje que el mundo quería que fuese. Tan exigente y retraída era su naturaleza, que fue incapaz, hasta los últimos días de su vida, de escoger una de esas actitudes que la gloria sugiere: la familiaridad, la amabilidad maquiavélica, la austeridad intencionada, la modestia exhibicionista.

No supo ser célebre.

[Eva Curie, *La vida heroica de María Curie, descubridora del radio (contada por su hija)*. Espasa-Calpe, 1937]