

Introducción a la Física Fi10a

Guía 7

Profesor: Sergio Rica

Auxiliares: Mauricio Cerda, Carlos Orellana y Nicolas Reyes

Problema 31

Un avión que vuela horizontalmente con velocidad v_0 y deja caer un proyectil de masa M . En esta situación la fuerza de resistencia del aire es la de Newton $\vec{F}_D = -\rho S|v|\vec{v}$, donde ρ es la densidad del aire y S es proporcional a la superficie del cuerpo.

- i) Dese un sistema de coordenadas y escriba la segunda ley de Newton, para las dos componentes del movimiento.
- ii) Muestre que al cabo de un cierto tiempo el proyectil solo cae (deja de tener velocidad horizontal).
- iii) Encuentre la velocidad máxima de caída. Estimela para un proyectil real.

Problema 32

Estime la velocidad mínima necesaria del viento para que un grano de arena de diámetro $100 \mu m$ y densidad $2.7 gr/cm^3$ pueda elevarse en una duna? Comente.

Idem... duna submarina, recuerde que el principio de Arquímedes disminuye el peso efectivo del grano de arena.

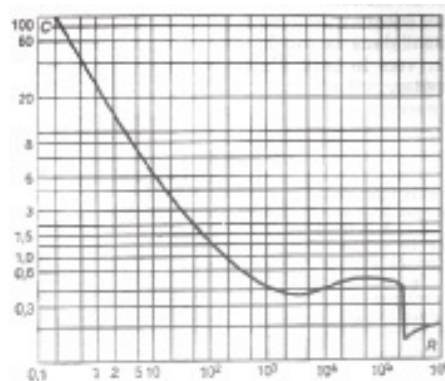


Figure 1: $F_D/\rho a^2 v^2$ vs. $Re = av/\nu$ para una esfera de radio a que se mueve con velocidad v en un fluido con viscosidad cinemática $\nu = \mu/\rho$.

Problema 33

Dibuje los diagramas de cuerpo libre (DCL) en los siguientes casos:

i) Para la masa m posada sobre una mesa horizontal (Fig. 2).

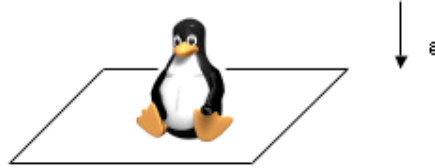


Figure 2: Pingüino sentado

ii) Para la masa m , suponiendo que no existe roce entre la masa y el plano (Fig. 3).

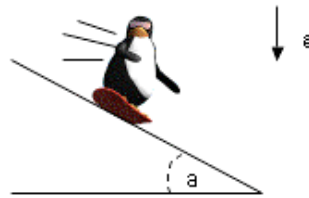


Figure 3: Pingüino esquiando

iii) Para un proyectil de masa m en un instante de su trayectoria y considerando la resistencia del aire (Fig. 4).



Figure 4: Proyectil en vuelo

iv) Para m_1 y m_2 , suponiendo que la cuerda no tiene masa, y que es totalmente flexible e inextensible (es decir, lo que se conoce como *cuerda ideal*). Considere además que la cuerda no tiene roce alguno con la polea. Discuta los casos $\alpha = 0$ y $\alpha = \pi/2$. (Fig. 5)

v) Para la locomotora de juguete de masa m se mueve sobre el bloque de masa M_b , con una aceleración a . Por efectos del roce entre el suelo y el bloque, este último permanece quieto. Dibuje el DCL tanto para la locomotora como para el bloque. Calcule si le parece posible, la fuerza de roce entre el bloque y el suelo (Fig. 6).

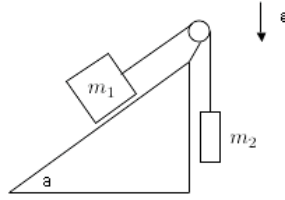


Figure 5: Sistema de Polea

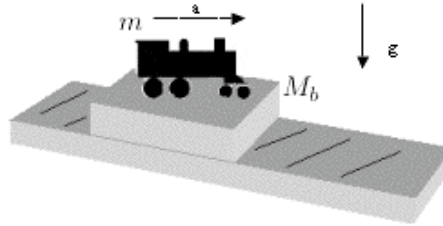


Figure 6: Tren de juguete

Problema 34

Calcular la fuerza horizontal F que es necesario aplicarle a M de modo que suba con velocidad constante.

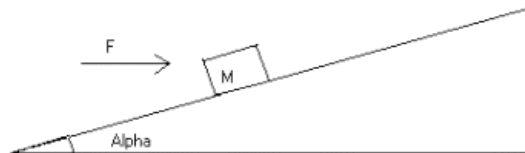


Figure 7: Velocidad constante?

Problema 35

Usted conoce las balanzas usadas en ferias verdulerías y otros negocios del ramo. La palangana llena de mercadería se cuelga de un brazo, éste se alarga y una aguja indica la masa de la mercadería. Esta balanza o dinamómetro es tomada por los dos hombres de la figura. Cada uno tira de un extremo del dinamómetro con una fuerza igual a 10Newton . Indique cual va a ser la lectura del instrumento.

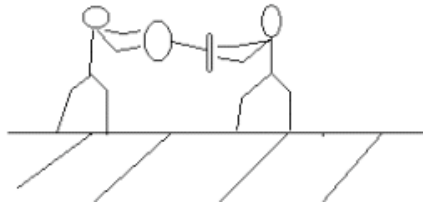


Figure 8: Experimentos en la verduleria

Preguntas...

Pregunta 6

Cuál es la inercia de una burbuja que sube en un fluido? Que pondría delante del término aceleración?

Suponga ahora que libera una pelota de ping-pong bajo una piscina. Cuál es la aceleración inicial con que ella sube? Comente, si la piscina es muy profunda cual será la velocidad máxima de la pelota? A qué altura ella llegaría una vez fuera de la piscina?

Pregunta 7

Un gordo de $100kg$ y un flaco de $50kg$ desean competir tirando da la cuerda. Para esto, se paran sobre una superficie de hielo muy lisa y marcan una raya horizontal equidistantes de ambos. El primero que sobrepase la raya perderá. El flaco es exactamente dos veces más forzado que el gordo, y está seguro de ganarle. ¿Cuál será el resultado de la competencia?.