

ANEXO SOBRE PRUEBAS A REALIZAR

Cuestiones (algunos ejemplos)

- Un satélite de comunicaciones describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura, sobre la misma, de $5 \cdot 10^2$ Km. Si el satélite realiza una revolución cada 90 minutos, averiguar la aceleración centrípeta que adquiere. ($R_T = 6,4 \cdot 10^6$ m)

- a) $9,32 \text{ m s}^{-2}$ b) $8 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-2}$ c) 20 m s^{-2} d) 40 m s^{-2}

- Sean q y $-q$ dos cargas eléctricas arbitrarias iguales y de signo opuesto, colocadas en dos de los vértices de un triángulo equilátero de lado a . En el tercer vértice:

- a) $E = 0, V = 0$ b) $E \neq 0, V = 0$ c) $E \neq 0, V \neq 0$ d) $E = 0, V \neq 0$

- La capacidad de un condensador depende de:

- a) la carga que contiene b) la diferencia de potencial entre sus placas
c) el campo eléctrico entre sus placas d) ninguna de las magnitudes anteriores

- ¿Qué espacio habría recorrido en el vacío un rayo de luz durante el tiempo que emplea en recorrer 15 m en un medio de índice de refracción $n = 1,4$?

- a) 10,7 m b) 15 m c) 21 m d) 27 m

Problemas (un ejemplo)

Una escopeta de juguete dispara bolas de goma mediante un resorte que se comprime 15 cm. Sabiendo que la bola tiene una masa de 15 g y que al dispararla horizontalmente, desde una altura de un metro, alcanza una distancia horizontal, medida desde la vertical del punto de disparo, de 8 m, a) ¿qué velocidad tenía la bola al salir de la escopeta? b) ¿Cuál será su vector velocidad cuando alcance los 8 m? c) ¿Cuál es la constante elástica del resorte, considerando que el rozamiento es despreciable?

Prueba experimental. Plano inclinado (ejemplo)

En el laboratorio se pretende estudiar experimentalmente el descenso de un cuerpo por un plano inclinado de pendiente variable para determinar el coeficiente de rozamiento estático entre el cuerpo y el plano.

Un procedimiento para determinar el coeficiente de rozamiento estático es mediante la utilización de un plano inclinado. Cuando un cuerpo está sobre un plano inclinado, la fuerza de su peso (mg) se descompone en una fuerza normal (F_n) que es contrarrestada por la reacción del plano y en otra fuerza tangencial (F_t) que tiende a mover el cuerpo en la dirección del plano, tal como se señala en la figura. Esta fuerza es mayor cuanto mayor es el ángulo de inclinación del plano. La fuerza de rozamiento (F_r) se opone a este movimiento, y es proporcional, como es conocido, al valor de la fuerza normal. Podemos calcular este coeficiente haciendo que el cuerpo baje o suba por un plano. En nuestro caso vamos a hacerlo dejando que descienda sobre el plano

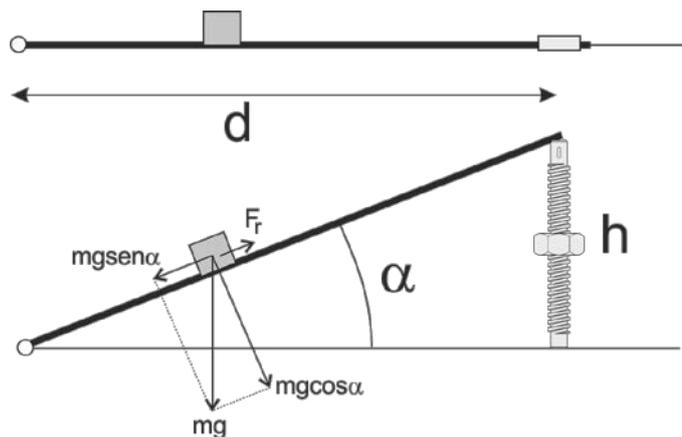
Movimiento de descenso.

A.1 Consideremos inicialmente una masa situada sobre un plano horizontal. Si vamos levantando el plano poco a poco, el cuerpo comenzará a moverse cuando la fuerza tangencial supere a la de rozamiento. En esa situación se cumple:

$$mg \operatorname{sen} \alpha = \mu_e mg \operatorname{cos} \alpha$$

y por tanto:

$$\mu_e = \operatorname{tg} \alpha$$



Una vez colocada la pieza sobre el plano horizontal se ha variado lentamente su inclinación hasta que comienza a moverse. Para ello se ha colocado a 15 cm del eje de giro un tornillo milimétrico que nos permitirá saber, elevándolo poco a poco, a qué altura h comienza el cuerpo a moverse. Cada vez que da una vuelta el tornillo, la altura se eleva en un milímetro. Se observa que la altura h siempre es superior a 3 cm por lo que el tornillo comienza siempre a moverse desde esa altura.

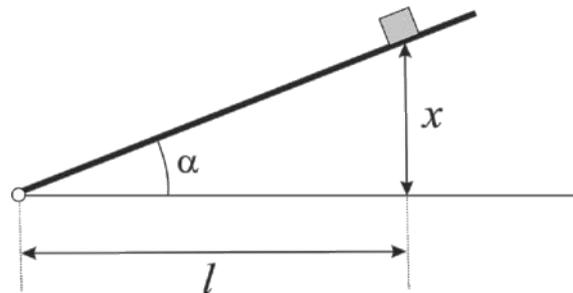
Se ha repetido cinco veces la experiencia y se han medido los valores que se han registrado en la tabla siguiente:

Numero experiencia	Numero de vueltas desde los 3 cm	Altura h	tg α	μ_e
1	7			
2	7,5			
3	7,5			
4	8			
5	6,5			

A partir de esos datos obtenga el valor del coeficiente de rozamiento y asigne el error absoluto del mismo.

A.2 Para determinarlo de otra manera se procede ahora del siguiente modo.

Se sitúa el cuerpo en diferentes posiciones del plano y se deja caer midiendo en cada caso la distancia horizontal en que se encontraba el cuerpo respecto del punto de giro (l) y la altura del mismo (x).



Se obtiene ahora una segunda tabla con los siguientes datos:

Numero experiencia	l (cm)	x (cm)
1	4	1,05
2	5	1,35
3	6	1,65
4	8	2,0
5	10	2,55
6	11	2,95
7	13	3,3
8	14	3,5

Representar gráficamente una variable frente a otra y obtener a partir de la misma el coeficiente de rozamiento y el error estimado del mismo.

Comparar el resultado con el procedimiento anterior.

Nota: Para la determinación del error cometido es suficiente con saber estimarlo de una manera elemental sin necesidad de acudir a la teoría general de errores. En el primer caso (A.1) el valor de μ_e se obtendría a partir del valor promedio de los cinco valores obtenidos en cada experiencia y como error absoluto se puede poner el máximo intervalo correspondiente a las medidas que más se alejan de la media.

En el caso de la gráfica el valor de μ_e se puede obtener a partir de la recta que mejor ajusta los puntos que se obtienen y el error a partir de las pendientes de las rectas que pasan por el origen y los puntos más extremos de la nube de puntos.