

## Sobre: “Un comentario sobre el artículo: Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento”

V. Aboites y A. Pisarchik

*Centro de Investigaciones en Óptica,  
Loma del Bosque 115 Col. Campestre León, 37150 Gto.*

Recibido el 7 de diciembre de 2007; aceptado el 13 de diciembre de 2007

Se corrigen los valores de la desviación estándar y error absoluto reportados en los artículos “Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento” [1] y “Un comentario sobre el artículo: Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento” [2].

*Descriptor:* Mínima acción; tiempo mínimo.

The standard deviation and absolute error found in “Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento” [1] and in “Un comentario sobre el artículo: Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento” [2] are corrected.

*Keywords:* Least action principle; minimum time principle.

PACS: 40.20.-d; 45.10.Db; 01.40.gb; 01.50.My; 01.80.+b

En el artículo “Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento” [1], hay errores en los valores de desviación estándar y error absoluto de la velocidad sobre tierra, sobre agua y la posición de salto al agua que fueron detectados por los autores de “Un comentario sobre el artículo: Tiempo mínimo y trayectoria de movimiento” [2]. En seguida se presentan resultados que corrigen tanto los valores obtenidos en la Ref. 1 como en la Ref. 2.

Haciendo referencia a la terminología y datos de la Ref. 1, el cálculo detallado para la desviación estándar y el error absoluto de la velocidad de movimiento en tierra  $v_t$  es el siguiente:

A partir de la expresión  $v = s/t$  se obtiene la expresión

$$\frac{s \pm \Delta s}{t \pm \Delta t} = v \pm \Delta v, \quad (1)$$

donde  $\Delta v$  es el error en la velocidad dado por

$$\Delta v = \frac{t\Delta s + s\Delta t}{t^2}. \quad (2)$$

Suponiendo que la longitud de la alberca es  $50 \pm 0$  metros y que el tiempo promedio requerido por los estudiantes para recorrer esta distancia es (de la Tabla I de la Ref. 1)  $16.65 \pm 0.5$  segundos, obtenemos sustituyendo en (2):

$$\Delta v = \frac{(16.65)(0) + (50)(0.5)}{(16.65)^2}, \quad (3)$$

$\Delta v = 0.09$ , por tanto se obtiene  $v_t = 3 \pm 0.09$  m/s.

Siendo  $\sigma$  la desviación estándar, la varianza  $\sigma^2$  está dada por

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}. \quad (4)$$

Sustituyendo en esta expresión los valores dados en la Tabla I de la Ref. 1, obtenemos:

$$\begin{aligned} &\sigma^2[(2.941 - 3.003)^2 + (3.03 - 3.003)^2 \\ &+ (3.125 - 3.003)^2 + (3.03 - 3.003)^2 \\ &+ (3.03 - 3.003)^2 + (3.125 - 3.003)^2 \\ &+ (2.857 - 3.003)^2 + (2.941 - 3.003)^2 \\ &+ (3.03 - 3.003)^2 + (2.941 - 3.003)^2]/10 \\ &= 0.00717. \end{aligned}$$

Por tanto la desviación estándar es;

$$\sigma_{v_t} = 0.00717^{1/2} = 0.0809.$$

En consecuencia el error absoluto  $\Delta E_{v_t}$  en la medición de  $v_t$  es  $\Delta E_{v_t} = [0.092 + 0.08092]1/2 = 0.121$ .

Siguiendo el mismo procedimiento se obtiene para la desviación estándar y el error absoluto de la velocidad de movimiento en agua  $v_a$  los siguientes valores:  $\sigma_{v_a} = 0.0173$  y  $\Delta E_{v_a} = [0.005^2 + 0.0173^2]^{1/2} = 0.018$ .

La desviación estándar y el error absoluto para la posición en la cual los alumnos saltan al agua son:  $\sigma_y = 0.0556$  y  $\Delta E_y = [0.05^2 + 0.0556^2]^{1/2} = 0.0747$

Los autores de la Ref. 1 comparten los señalamientos sobre la teoría de errores hechos por los autores de la Ref. 2.

1. V. Aboites y A. Pisarchik, *Rev. Mex. Fís. E* 53 (2007) 52.
2. J.C. Campos-García, *Rev. Mex. Fís. E* 54 (2008) .