

Lanzamiento de una varilla girando en el aire

SOLUCIONARIO

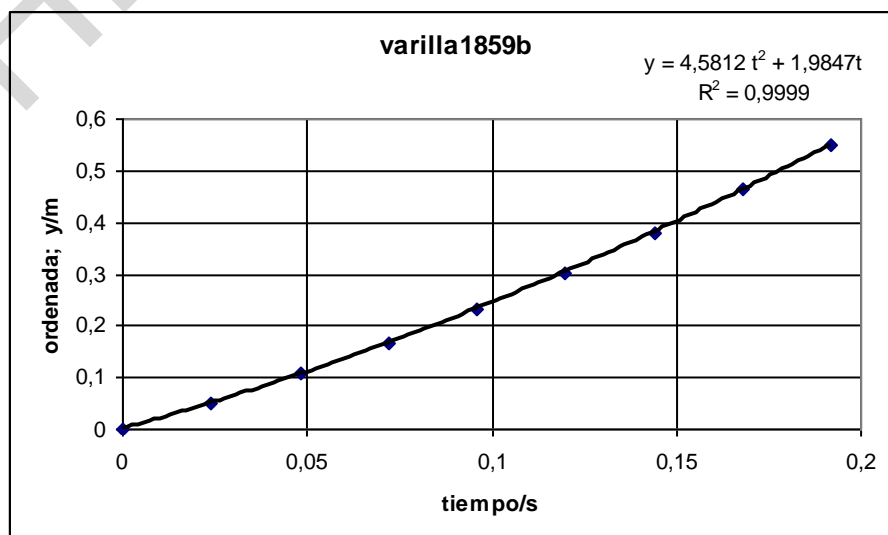
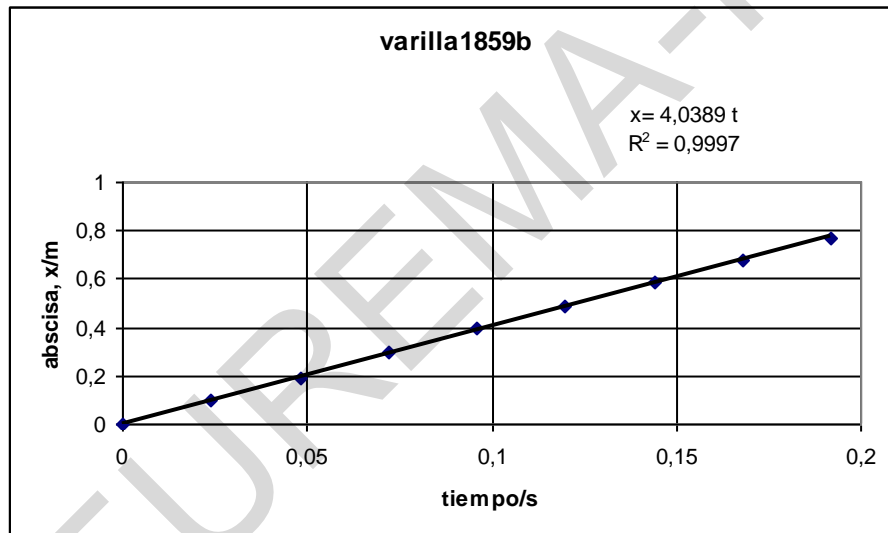
1)

Tabla I

Factor de escala. $f = \frac{33,0 \text{ cm reales}}{\text{longitud en la fotocopia}} = \frac{33,0 \text{ cm}}{8,4 \text{ cm}}$

$x_{CM}/\text{cm fotocopia}$	0	2,55	4,9	7,5	10,0	12,4	14,9	17,3	19,5
$y_{CM}/\text{cm fotocopia}$	0	1,3	2,8	4,2	5,9	7,7	9,7	11,8	14,0
$x_{CM}/\text{m reales}$	0	0,100	0,193	0,295	0,388	0,487	0,585	0,680	0,766
$y_{CM}/\text{m reales}$	0	0,051	0,110	0,165	0,232	0,303	0,381	0,464	0,550
Tiempo /s	0	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,144	0,168	0,192

Represente en una gráfica los valores de abscisas reales frente al tiempo. En otra gráfica los valores de ordenadas reales frente al tiempo.



Si la gráfica tiempo –abscisas es una línea recta y la gráfica tiempo-ordenadas es una parábola el movimiento del centro de masas es una parábola tal como establecen las leyes de la Física. Calcule los valores de v_x e $v_{y(\text{inicial})}$ y el de g . Compare ese valor con el valor estándar de $9,8 \text{ m/s}$ y determine el error cometido.

$$v_x = 4,0389 \approx 4,04 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad ; \quad v_y = 1,9847 \approx 1,98 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad g = 2 * 4,58 \approx 9,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\varepsilon = \frac{9,2 - 9,8}{9,8} \cdot 100 = -6\%$$

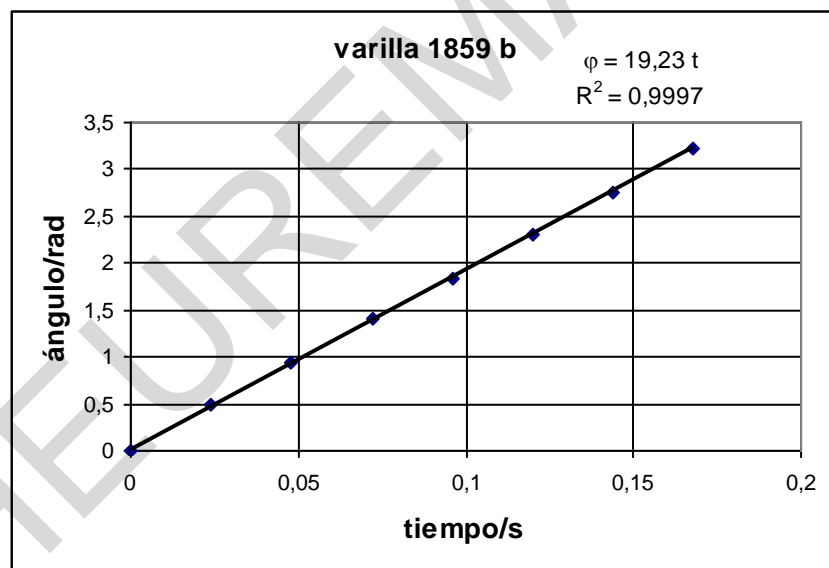
2)

Tabla II

Ángulo $\varphi_0 = 8^\circ$

Ángulos β en la fotocopia en grados	-8	20	46	73	97	124	150	177
Ángulos girados por la varilla $\alpha = \beta + \varphi_0$, en grados	0	28	54	81	105	132	158	185
Ángulos girados por la varilla $\alpha = \beta + \varphi_0$, en radianes	0	0,489	0,942	1,414	1,833	2,304	2,758	3,229
Tiempo/s	0	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,144	0,168

Represente los ángulos girados (eje Y) frente al tiempo (eje X).



Halle la ecuación del movimiento:

$$\alpha = \omega t \Rightarrow \alpha = 19,23 t \approx 19,2 t$$

3) El momento angular de la varilla es $L=I\omega$, como en el vacío la única fuerza que actúa sobre ella es el peso y lo hace en el centro de masas no hay momentos, por tanto, L e I son constantes y en consecuencia lo es ω , que permanece con un valor fijo durante el tiempo de vuelo, por ello, la gráfica φ - t es una línea recta, cuya pendiente es la velocidad angular $\omega = 19,2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

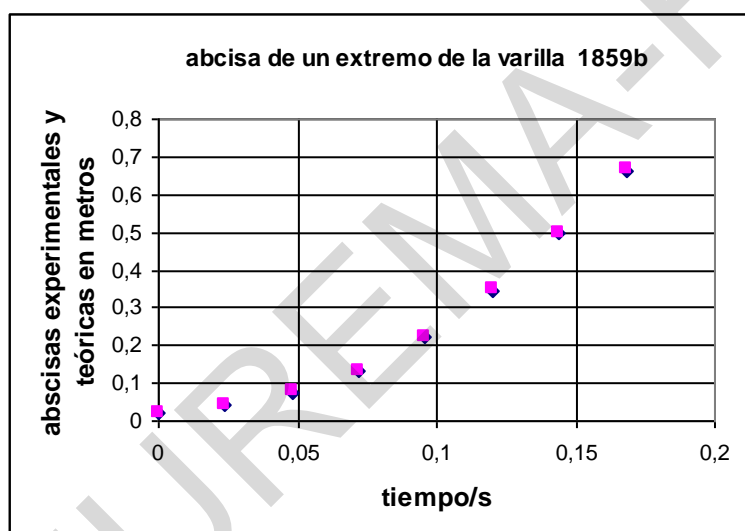
4) En la tercera fotocopia medimos los valores de las posiciones del extremo A de la varilla y las convertimos en valores reales utilizando el correspondiente factor de escala. Damos valores al tiempo en las ecuaciones (1) y (2) y recogemos todos los datos en la tabla III.

Tabla III

Factor de escala $f = \frac{33,0 \text{ cm reales}}{9,8 \text{ cm fotocopia}}$

Tiempo/s	0	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,144	0,168
x_{At} /cm en la fotocopia	0,6	1,3	2,25	3,9	6,55	10,3	14,85	19,7
y_{At} /cm en la fotocopia	4,9	6,1	6,6	6,3	6,0	6,0	6,7	8,25
x_{At} /m en la realidad	0,020	0,044	0,076	0,131	0,221	0,347	0,500	0,663
y_{At} /m en la realidad	0,165	0,205	0,222	0,212	0,202	0,202	0,226	0,278
x_{At} /m dados por la ecuación (1)	0,023	0,045	0,078	0,135	0,224	0,348	0,500	0,669
x_{At} /m dados por la ecuación (2)	0,163	0,207	0,223	0,220	0,211	0,211	0,237	0,298

4.1) Represente en una misma gráfica los valores de la abscisa x_{At} experimental y los proporcionados por la ecuación (1).



4.2) Represente en una misma gráfica los valores de la abscisa y_{At} experimental y los proporcionados por la ecuación (2).

