

# LABORATORIO DE FISICA I

## Sesión 2: Movimiento rectilíneo

- **1. Movimiento rectilíneo uniforme**

Obtención de  $v$  como pendiente de la recta  $x=x(t)$

- **2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado**

Obtención de  $v_i=v(t_i)$  como las pendientes de las rectas tangentes a la curva  $x=x(t)$  en  $t_i$

Obtención de  $a$  y  $v_0$  como la pendiente de la recta  $v=v(t)$

- **3. Uso del programa *tracker***

Obtención de datos de una bola en un plano horizontal (1) e inclinado (2).

Obtención de  $a$ ,  $v_0$  y  $x_0$  a partir de la parábola  $x=x(t)$

# Incertidumbre y cifras significativas

- El resultado de una medida o un cálculo tiene una incertidumbre:  
 $x_3 = 1.11 \pm 0.03 \text{ m}$
- Equivale a que  $x_3$  está  $[1.11 - 0.03, 1.11 + 0.03] \text{ m} = [1.08, 1.14]$
- La incertidumbre se da con una sola cifra significativa, los ceros a la izquierda no son significativos.
- El resultado solo se da con cifras significativas hasta la incertidumbre
- En este caso hay tres cifras significativas 1,11 (la última dudosa)
- $1.10 \pm 0.03 \text{ m}$  tiene también 3 cifras significativas (la última dudosa)
- 32.0 (3 cifras significativas) Se conoce el .0
- 320.0 (4 cifras significativas) Se conoce el .0
- 27 (2 cifras significativas)
- 0.00345 km (3 cifras significativas) = 3.45m
- 0.003400 (4 cifras significativas). Precisión  $\sim 0.0001$
- 320 m (dudoso, no sabemos si el 0 es significativo, mejor  $0.32 \cdot 10^{-3}$  o  $0.320 \cdot 10^{-3}$  según la precisión de la medida.

# 1. Movimiento uniforme (1)

## Obtención de los puntos $(t,x)$ con Tracker

The screenshot shows the Tracker software interface. The main window displays a video of a ball moving on a surface. A blue line indicates a distance of 100.0 cm. A red diamond marker is positioned at the ball's location, with the number 89 next to it. The interface includes a menu bar (Archivo, Editar, Video, Trayectorias, Sistema de Coordenadas, Ventana, Ayuda), a toolbar, and a control panel for the 'bola' object (Control de Traye...).

The graph, titled 'bola (t, x)', plots position  $x$  (cm) on the y-axis against time  $t$  (s) on the x-axis. The data points are as follows:

t (s)	x (cm)
0.000	15.68
0.467	32.15
1.000	48.08
1.634	64.01
2.302	78.14
2.969	89.51

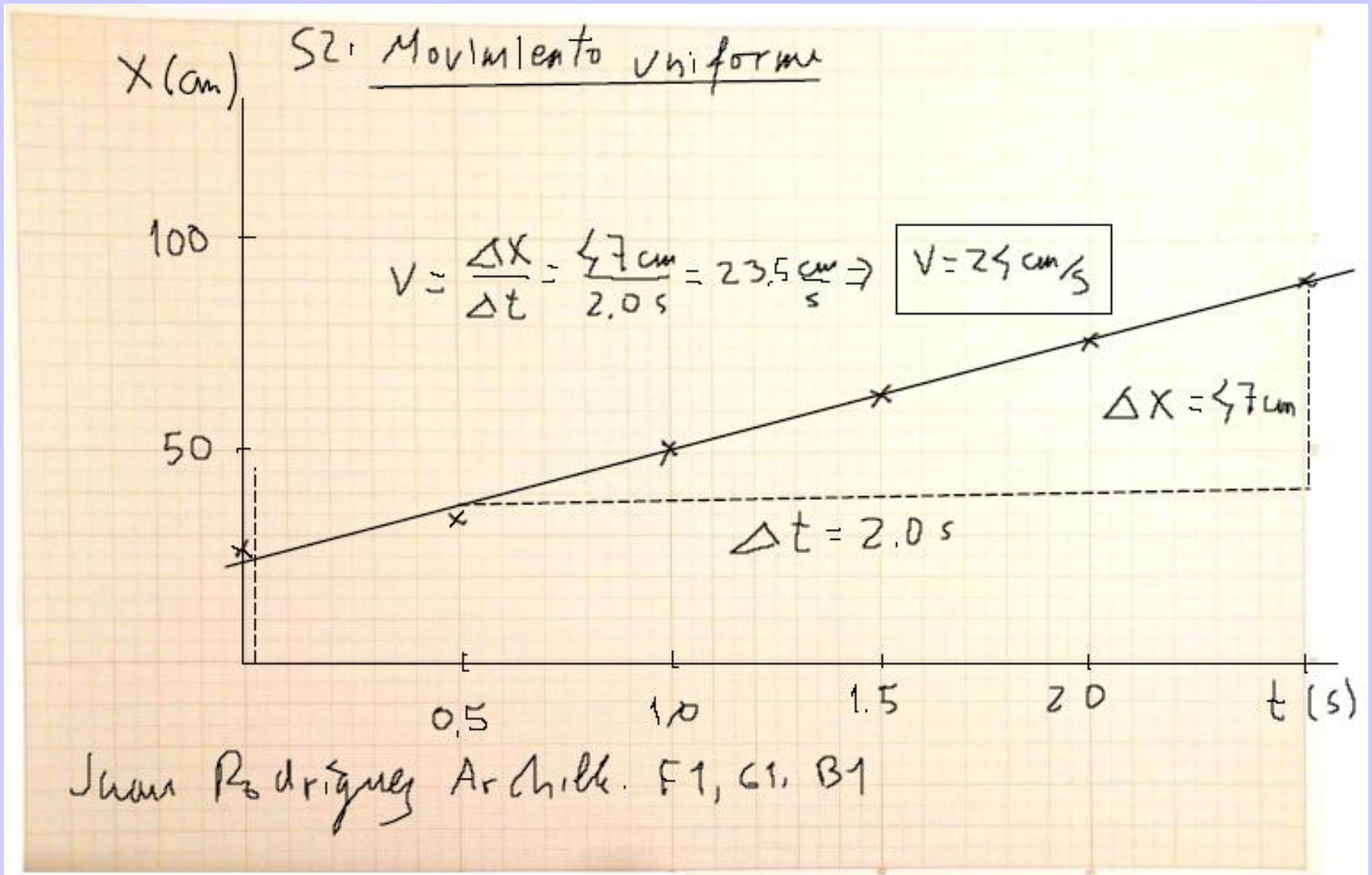
The data table below the graph shows the following values:

t (s)	x (cm)
0.000	15.68
0.467	32.15
1.000	48.08
1.634	64.01
2.302	78.14
2.969	89.51

At the bottom of the interface, there is a status bar with the file name 'VID\_20191017\_190253-slow-right.trk' and 'movimientouniforme.trk'. A yellow banner at the bottom left contains the text: 'nientas, mayúsculas-clíc para marcar posiciones)'. Below the video window, there are playback controls (126, 100%, play, stop, etc.).

# 1. Movimiento uniforme.

## Gráfica 1. Medida de la velocidad

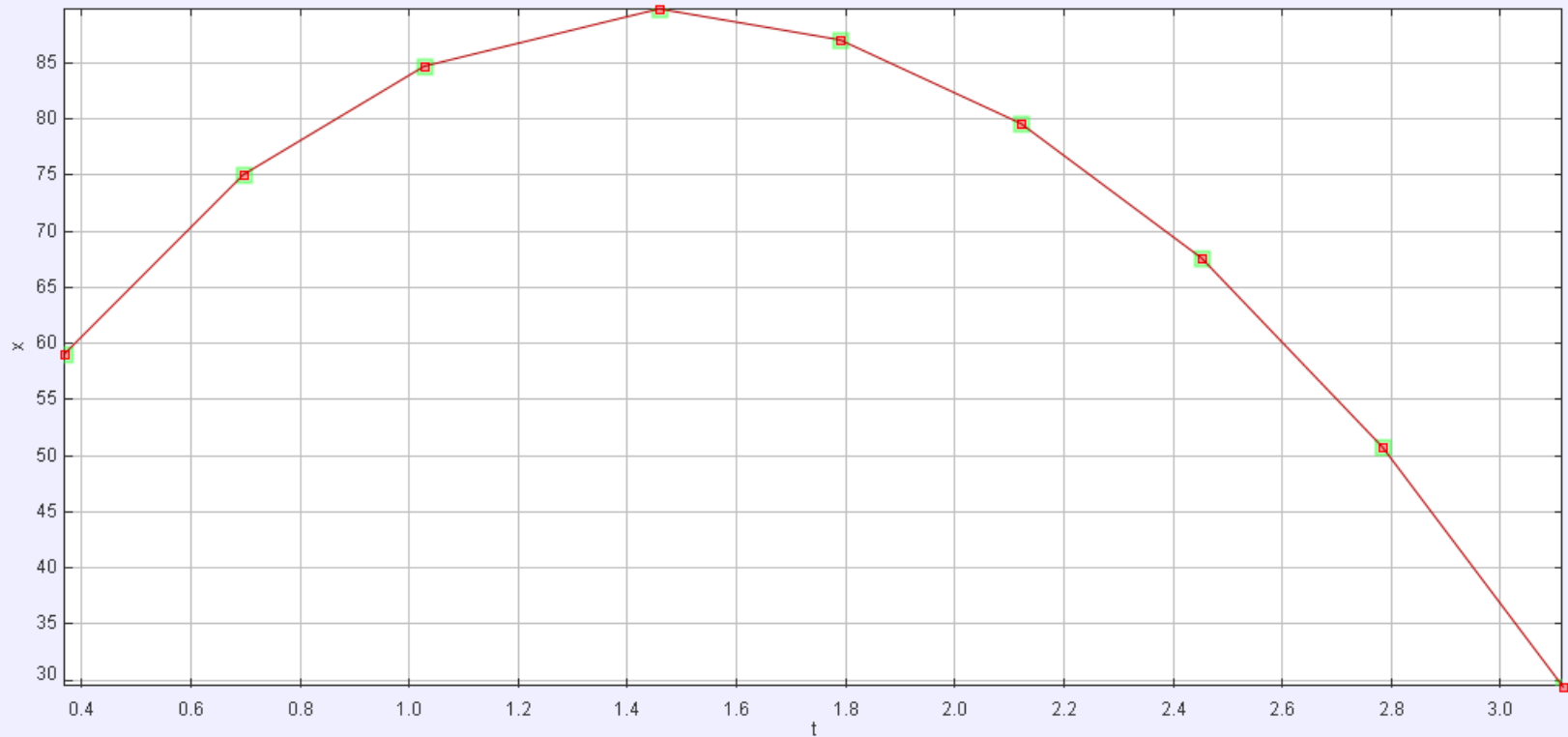


# 2.- Movimiento uniformemente acelerado. Obtención de los puntos $(t,x)$ con Tracker

The screenshot displays the Tracker software interface. On the left, a video frame shows a ball moving on a table with red markers and arrows indicating its path. The main window features a graph titled "bola (t, x)" plotting position  $x$  (cm) against time  $t$  (s). The graph shows a parabolic curve with data points marked by red squares. Below the graph is a data table with columns for time  $t$  (s), position  $x$  (cm), and step number. The table contains 10 rows of data points. At the bottom, there is a control panel with a video player showing 093 frames at 30% zoom, and a status bar at the very bottom indicating the video file name: VID\_20191017\_190253-slow-right.trk.

$t$ (s)	$x$ (cm)	step
0.366	59.09	10
0.697	74.97	20
1.028	84.69	30
1.459	89.86	43
1.790	87.05	53
2.121	79.56	63
2.452	67.53	73
2.783	50.74	83
3.114	29.47	93

# 3.-Obtención de la aceleración a partir de una parábola en tracker



Nombre del Ajuste: **Parábola**

Ecuación del Ajuste:  $x = A \cdot t^2 + B \cdot t + C$

Parámetro	Fixed	Valor
<b>A</b>	<input type="checkbox"/>	$(-2,30 \pm 0,03) E1$
<b>B</b>	<input type="checkbox"/>	$(6,9 \pm 0,1) E1$
<b>C</b>	<input type="checkbox"/>	$(3,77 \pm 0,09) E1$

Como:  $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow a = 2A; \quad v_0 = B; \quad x_0 = C \Rightarrow$

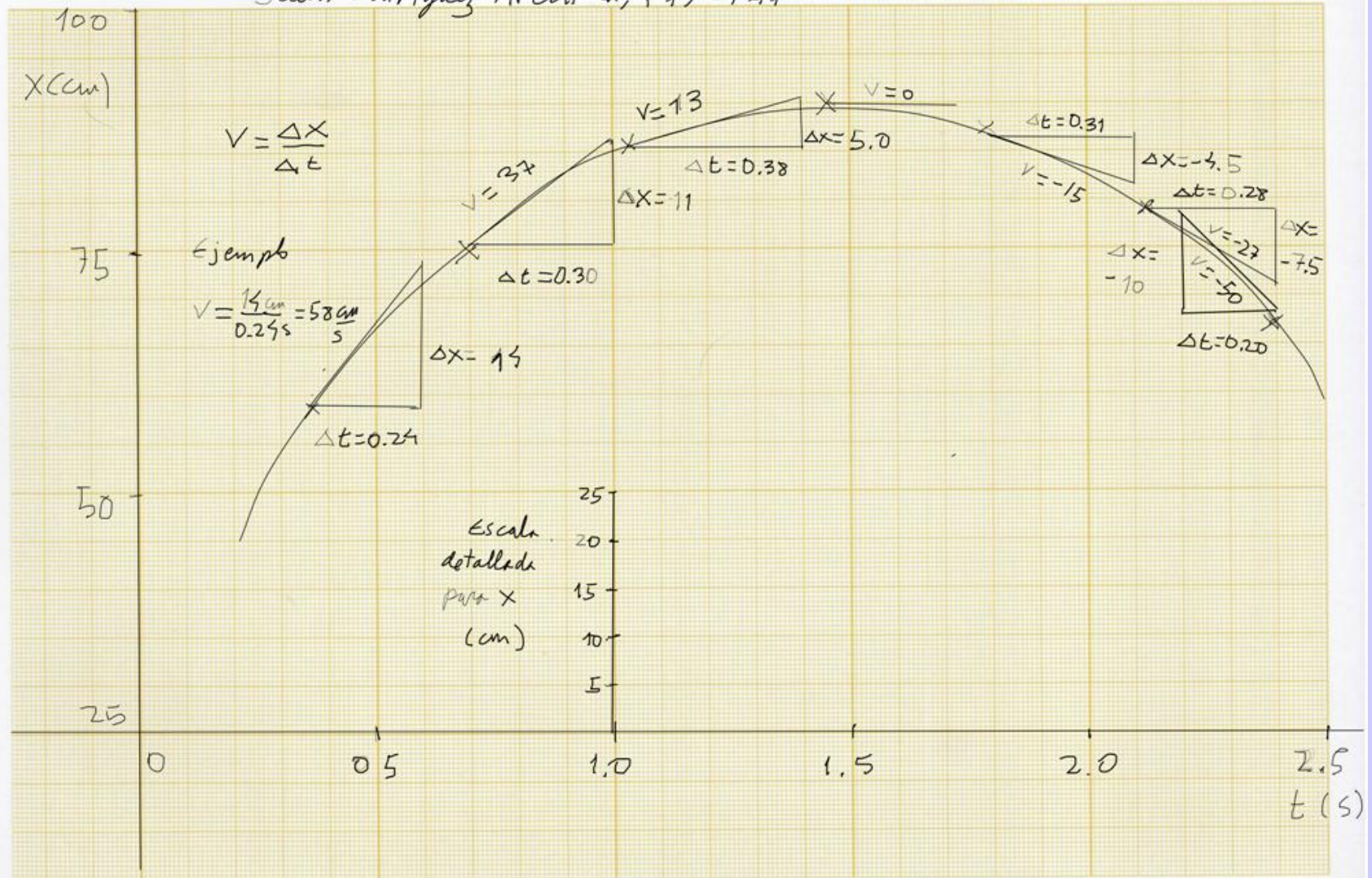
$$a = -46.0 \text{ cm/s}^2$$

$$v_0 = 69 \text{ cm/s}$$

$$x_0 = 37.7 \text{ cm}$$

# Gráfica 2A.- Medida de las velocidades en un movimiento uniformemente acelerado

Gráfica 2. Obtención gráfica de las velocidades a partir de las pendientes  
 Juan Rodríguez Archilla, F<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>



# Gráfica 3. Medida de la aceleración en un movimiento uniformemente acelerado

