

Experimento sobre la longitud obtenida por una bola cuando se lanza por una rampa sin velocidad inicial

AITOR VALDÉS, MARIO RINA Y DAVID BORÉN 1º BACHILLERATO B-C

El problema que queremos estudiar se basa en la longitud que consiguen obtener unas bolas, de distinto material, masa y tamaño, cuando son lanzadas, sin ninguna fuerza de empuje, a través de una rampa inclinada, de α grados, hasta llegar al suelo.

Los factores o variables que pueden influir en este experimento son los siguientes:

- 1) La altura de la mesa
- 2) La altura de la base a la rampa (altura vertical)
- 3) Las masas de las bolas
- 4) El tamaño de las bolas

Variable dependiente: Longitud obtenida por la bola

Variable independiente: Cualquier factor o variable

Variables controladas: Todas las demás

Velocidad inicial de las bolas.

1ª medida: 34,5 cm.

2ª medida: 32,5 cm.

3ª medida: 30,0 cm.

$$V_1: 2gh^{1/2} = (2 \times 9,8 \times 34,5 \text{ m}^2/\text{s}^2)^{1/2} : 26\text{m/s}$$

$$V_2: 2gh^{1/2} = (2 \times 9,8 \times 32,5 \text{ m}^2/\text{s}^2)^{1/2} : 25\text{m/s}$$

$$V_3: 2gh^{1/2} = (2 \times 9,8 \times 30 \text{ m}^2/\text{s}^2)^{1/2} : 24\text{m/s}$$

1ª VARIABLE

VD = Longitud obtenida de la bola.

VI = Altura de la mesa.

VC = Masa de la bola, tamaño de la bola y altura entre la base y la rampa (altura vertical).

-DISEÑO Y EXPERIENCIA

1. Hemos variado la altura de la mesa tres veces para comprobar, si la variable es fundamental para cambiar la longitud obtenida de la bola. Las alturas de la mesa son las siguientes:

- ❖ 1ª medida: 79,5cm \pm 0,1cm
- ❖ 2ª medida: 75,0 cm. \pm 0,1cm
- ❖ 3ª medida: 71,1 cm. \pm 0,1cm

Todas las medidas tienen un error de \pm 0,1 cm.

2. La hipótesis que tenemos es que la longitud obtenida de la bola es directamente proporcional a la altura de la mesa debido a que cuanto mayor es la altura mayor son las longitudes obtenidas.

3. Los siguientes valores son los producidos por las bolas:

- ❖ Los valores en la altura de 79,5 cm. están entre 55,5 cm. (mínima) y 79,4cm. (máxima). (Diferencia 23,9 cm.)
- ❖ Los valores en la altura de 75,0 cm. están entre 46,7 cm. (mínima) y 64,6 cm. (máxima). (Diferencia 17,9 cm.)
- ❖ Los valores en la altura de 71,1 cm. están entre 47,5cm. (mínima) y 67,6 cm.(máxima).(Diferencia 18,3)

*Todas las medidas tienen un error del \pm 0,1 cm.

CONCLUSION:

La hipótesis es cierta, porque las longitudes obtenidas disminuyen en función que disminuyen las alturas.

2ª VARIABLE

VD = Longitud obtenida de la bola.

VI = Altura entre la base y la rampa (altura vertical)

VC = Altura de la mesa, tamaño de la bola y masa de la bola.

-DISEÑO Y EXPERIENCIA

1. Hemos variado la altura de la base a la rampa (verticalmente) tres veces para comprobar si la variable es fundamental para cambiar la longitud obtenida de la bola. Las alturas son las siguientes:

- ❖ 1ª medida: 34,5 cm.
- ❖ 2ª medida: 32,5 cm.
- ❖ 3ª medida: 30,0 cm.

Todas las medidas tienen un error de $\pm 0,1$ cm.

2. La hipótesis que tenemos es que la longitud obtenida de la bola es directamente proporcional a la altura de la base a la rampa (altura vertical).
3. Los siguientes valores son los producidos por las bolas:

- ❖ 1ª medida: Máxima: 79,4cm Mínima: 50,6cm
- ❖ 2ª medida: Máxima: 70,0cm Mínima: 49,5cm
- ❖ 3ª medida: Máxima: 66,0cm Mínima: 46,7cm

*Todas las medidas tienen un error del $\pm 0,1$ cm.

CONCLUSION:

La hipótesis es verdadera, porque las longitudes obtenidas disminuyen en función que disminuyen las alturas.

3ª VARIABLE

VD = Longitud obtenida de la bola.

VI = Masa de la bola.

VC = Altura de la mesa, tamaño de la bola y altura entre la base y la rampa (altura vertical).

DISEÑO Y EXPERIENCIA

2. Hemos variado la masa de la bola seis veces para comprobar, si la variable es fundamental para cambiar la longitud obtenida de la bola. Las masas de las bolas son las siguientes:

- ❖ Canica: 5,5 gr.
- ❖ Bola hierro 1: 18,2 gr.
- ❖ Bola hierro 2: 20,8 gr.
- ❖ Bola golf: 45,3 gr.
- ❖ Bola madera: 23,1 gr.
- ❖ Bola ping pong: 2,5 gr.

Todas las medidas tienen un error de $\pm 0,1$ gr.

3. La hipótesis que tenemos es que la longitud obtenida de la bola es directamente proporcional a la masa debido a su masa inercial.
4. Los siguientes valores son los producidos por las bolas:

- ❖ Los valores de la canica varían entre 74,6 cm. y 57,5 cm. (diferencia: 17,1 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de hierro 1 varían entre 71,4 cm. y 59,2 cm. (diferencia: 12,2 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de hierro 2 varían entre 73,5 cm. y 61,8 cm. (diferencia: 11,7 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de golf varían entre 74,3 cm. y 59,4 cm. (diferencia 14,9 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de madera varían entre 79,4 cm. y 61 cm. (diferencia 18,4 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de ping pong varían entre 65 cm. y 46,7 cm. (diferencia 18,3 cm.)

*Todas las medidas tienen un error del $\pm 0,1$ cm.

CONCLUSION:

La hipótesis es falsa, porque la bola de madera es la que mayor distancia alcanza, pero la que mayor masa tiene es la de golf.

4ª VARIABLE

VD = Longitud obtenida de la bola.

VI = Tamaño de la bola.

VC = Altura de la mesa, tamaño de la bola y altura entre la base y la rampa (altura vertical).

DISEÑO Y EXPERIENCIA

1. Hemos variado el tamaño de la bola seis veces para comprobar, si la variable es fundamental para cambiar la longitud obtenida de la bola. Los tamaños de las bolas son los siguientes:

- ❖ Canica: 1,63 cm.
- ❖ Bola hierro 1 : 1,66cm
- ❖ Bola hierro 2: 1,72 cm.
- ❖ Bola golf: 4,37 cm.
- ❖ Bola madera: 3,90 cm.
- ❖ Bola ping pong: 3,70 cm.

Todas las medidas tienen un error de $\pm 0,1$ cm.

2. La hipótesis que tenemos es que la longitud obtenida de la bola. es directamente proporcional al tamaño.
3. Los siguientes valores son los producidos por las bolas:

- ❖ Los valores de la canica varían entre 74,6 cm. y 57,5 cm. (diferencia: 17,1 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de hierro 1 varían entre 71,4 cm. y 59,2 cm. (diferencia: 12,2 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de hierro 2 varían entre 73,5 cm. y 61,8 cm. (diferencia: 11,7 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de golf varían entre 74,3 cm. y 59,4 cm. (diferencia 14,9 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de madera varían entre 79,4 cm. y 61 cm. (diferencia 18,4 cm.)
- ❖ Los valores de la bola de ping pong varían entre 65 cm. y 46,7 cm. (diferencia 18,3 cm.)

*Todas las medidas tienen un error del $\pm 0,1$ cm.

CONCLUSION:

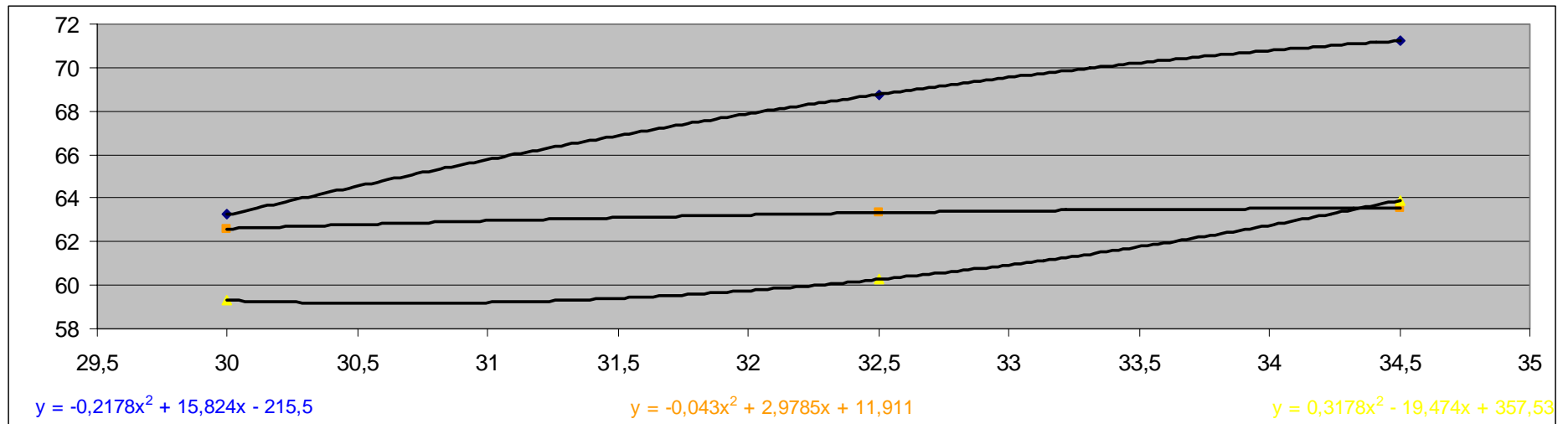
La hipótesis es falsa, porque la bola de madera es la que mayor distancia alcanza, pero la que tiene mayor tamaño es la de golf.

α	40°							
H	79,5+ -1 cm.							
h	34,5+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	73,5	71,4	73,5	74,3	79,4	65	
	X2	74,6	72	72,8	74,3	79,4	65	
	X3	74,3	70,3	73,5	74,3	78,5	65	
		74,13	71,23					
h	32,5+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	67	68,8	67,5	72,8	70	61,2	
	X2	67	68,5	67,5	72,8	69,8	59,5	
	X3	66,8	69	67	72,3	69,8	59,5	
		66,93						
h	30+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	64	63,3	65,9	65,4	65	55,7	
	X2	64,1	63,4	65,9	65,7	64	55,8	
	X3	64,1	63	66	65,2	65,3	55,5	
Media		64,07	63,23	65,93	65,43	64,77	55,67	

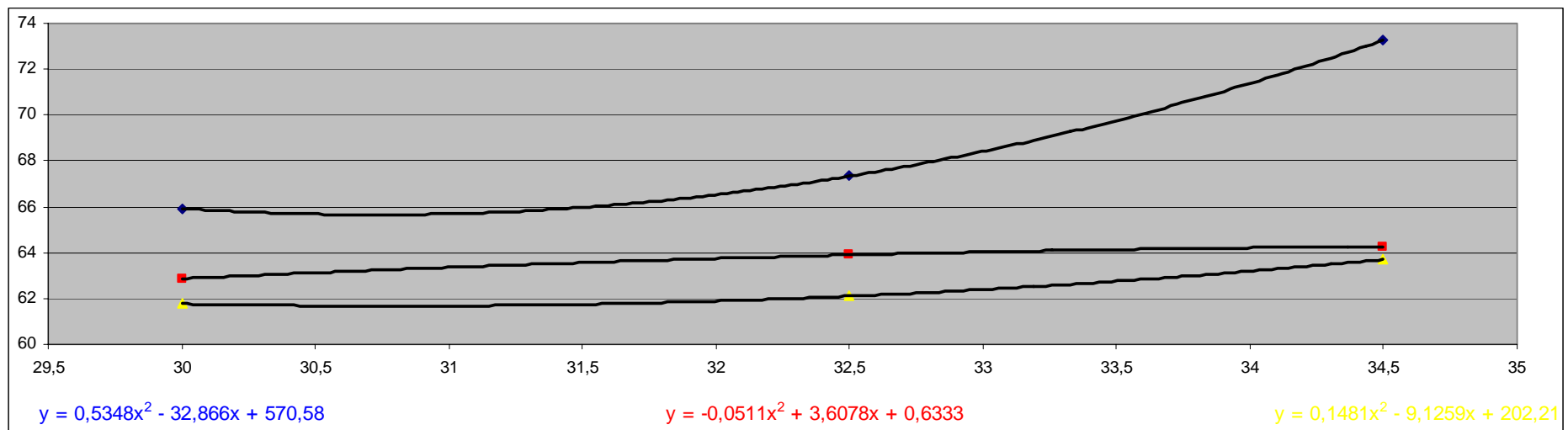
α	39°							
H	75+ -1cm							
h	34,5+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	63,7	63	64	60	64	50	
	X2	64	63,5	64,2	60,5	64,3	49,1	
	X3	64,2	64,1	64,6	60,6	64,5	50,6	
		63,97	63,53	64,27	60,37	64,27	49,9	
h	32,5+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	63	63,1	63,5	60,6	63,7	50,3	
	X2	62,2	63,4	64	60,3	63,5	49,5	
	X3	61,8	63,5	64,2	60,7	64	49,7	
		62,33	63,33	63,9	60,53	63,73	49,83	
h	30+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	60,8	62,4	63,2	62	63	46,7	
	X2	61,2	62,4	62,5	62,7	63,3	47	
	X3	61,8	63	62,9	62,7	63	47,5	
Media		61,27	62,6	62,87	62,47	63,1	47,07	

α	36°							
H	71,1+ -0,1cm							
h	34,5+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	61,5	63,5	63,5	64,3	67,5	53,6	
	X2	62	64,1	63,7	64,3	67,6	53,6	
	X3	61,5	64,1	63,9	63,5	67,5	54,2	
		61,67	63,9	63,7	64,03	67,53	53,8	
h	32,5+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	58,5	60,3	61,8	62,3	65,3	49,3	
	X2	58,7	60,5	62	62,3	65,5	49,3	
	X3	59	60	62,5	62,4	65,7	49,5	
		58,73	60,27	62,1	62,33	65,5	49,37	
h	30+ -0,1cm							
	Tipo	Canica	Bola acero 1	Bola acero 2	Bola golf	Bola madera	Bola ping-pong	Valor medidas + - 0,5 cm.
Medidas	X1	57,6	59,2	61,5	59,4	61	47,5	
	X2	57	59,2	61,8	59,4	61,7	47,5	
	X3	57,5	59,5	62	59,4	61,2	47,5	
Media		57,37	59,3	61,77	59,4	61,3	47,5	

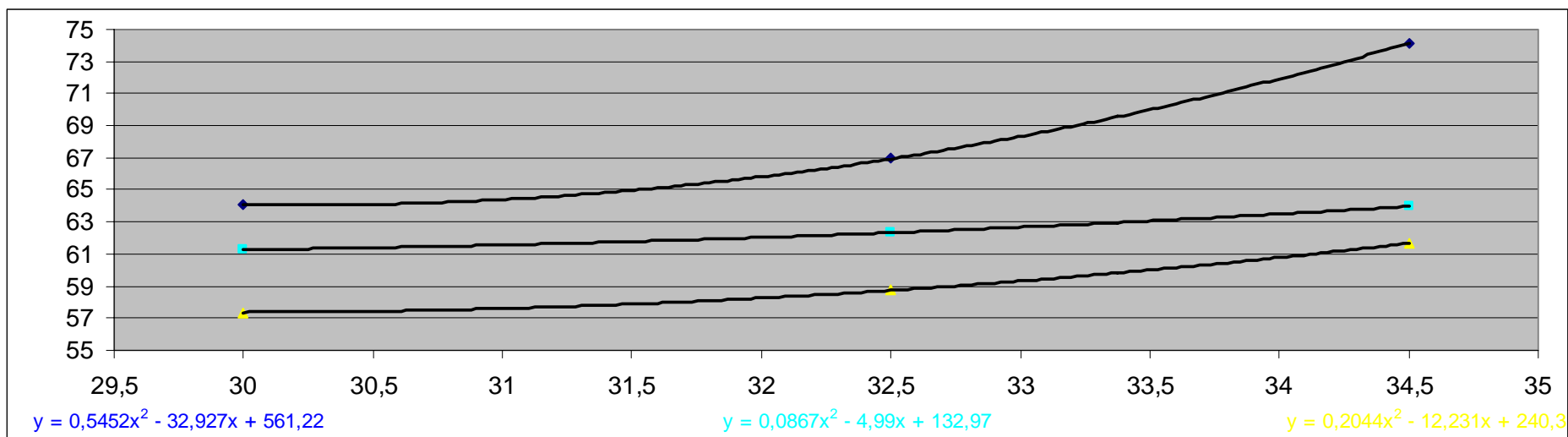
Bola acero 1			
34,5	71,23	63,53	63,9
32,5	68,77	63,33	60,27
30	63,23	62,6	59,3



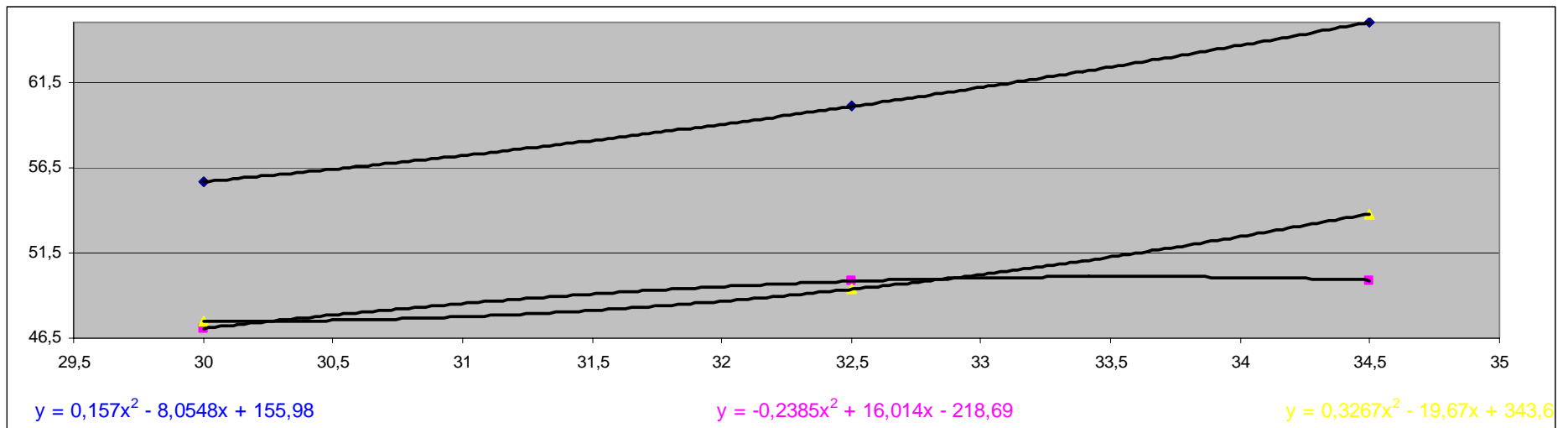
Bola acero 2			
34,5	73,27	64,27	63,7
32,5	67,33	63,9	62,1
30	65,93	62,87	61,77



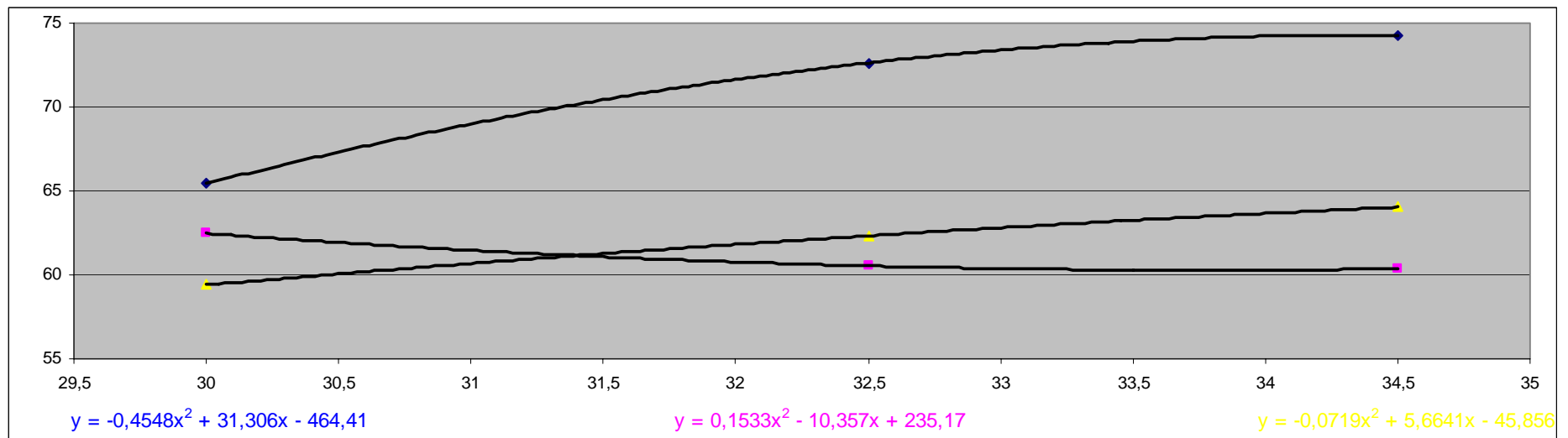
Canica				
	34,5	74,13	63,97	61,67
	32,5	66,93	62,33	58,73
	30	64,07	61,27	57,37



Bola pingpong			
34,5	65	49,9	53,8
32,5	60,07	49,83	49,37
30	55,67	47,07	47,5



Bola Golf			
34,5	74,3	60,37	64,03
32,5	72,63	60,53	62,3
30	65,43	62,47	59,4



Bola madera			
34,5	79,1	64,27	67,53
32,5	69,87	63,73	65,5
30	64,77	63,1	61,3

