

PRÁCTICA 11: El péndulo físico y el péndulo reversible

Nombre y apellidos:	Grupo de prácticas:
Fecha de realización de la práctica:	

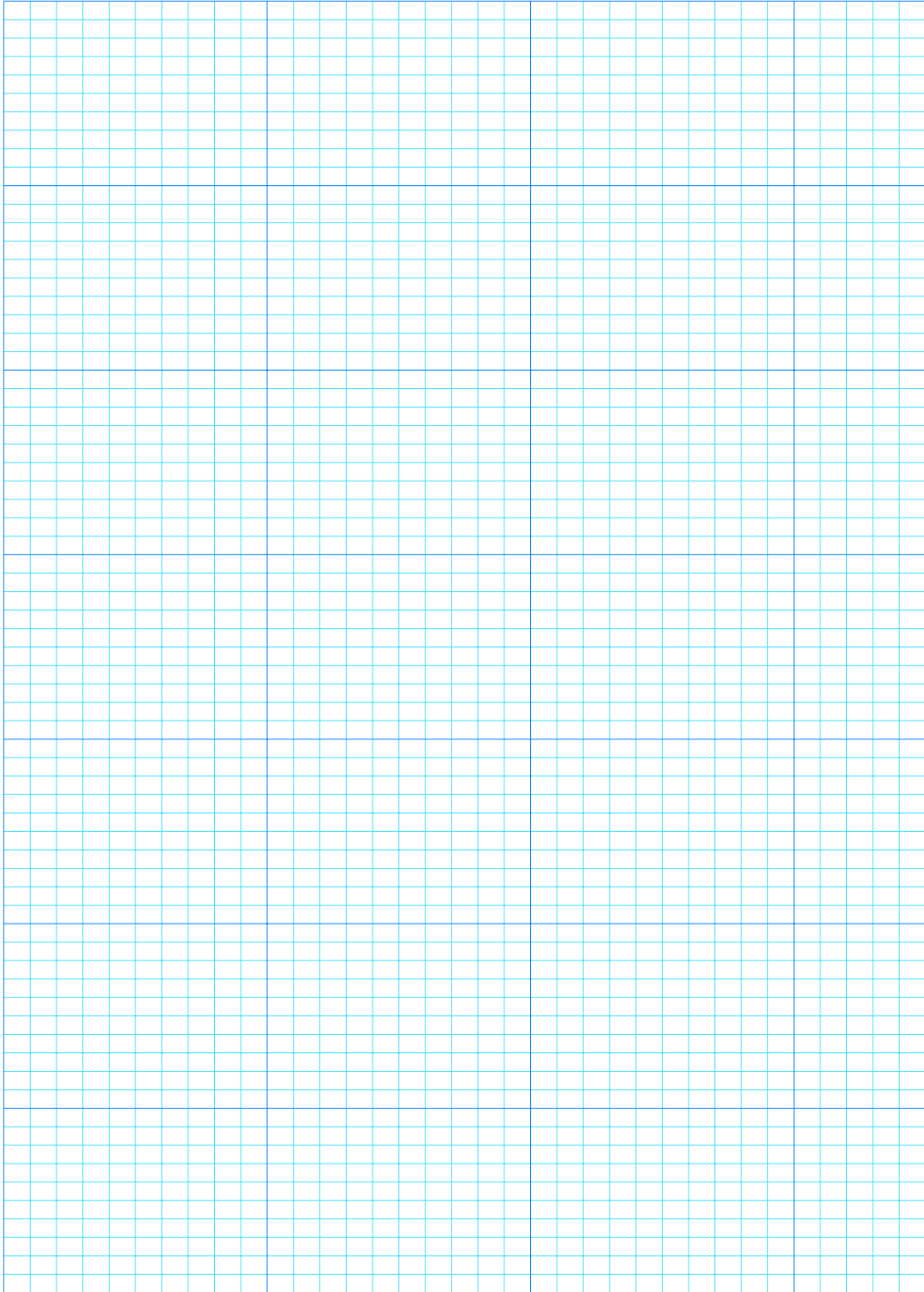
El péndulo físico

Tabla 1.- El péndulo físico: datos experimentales

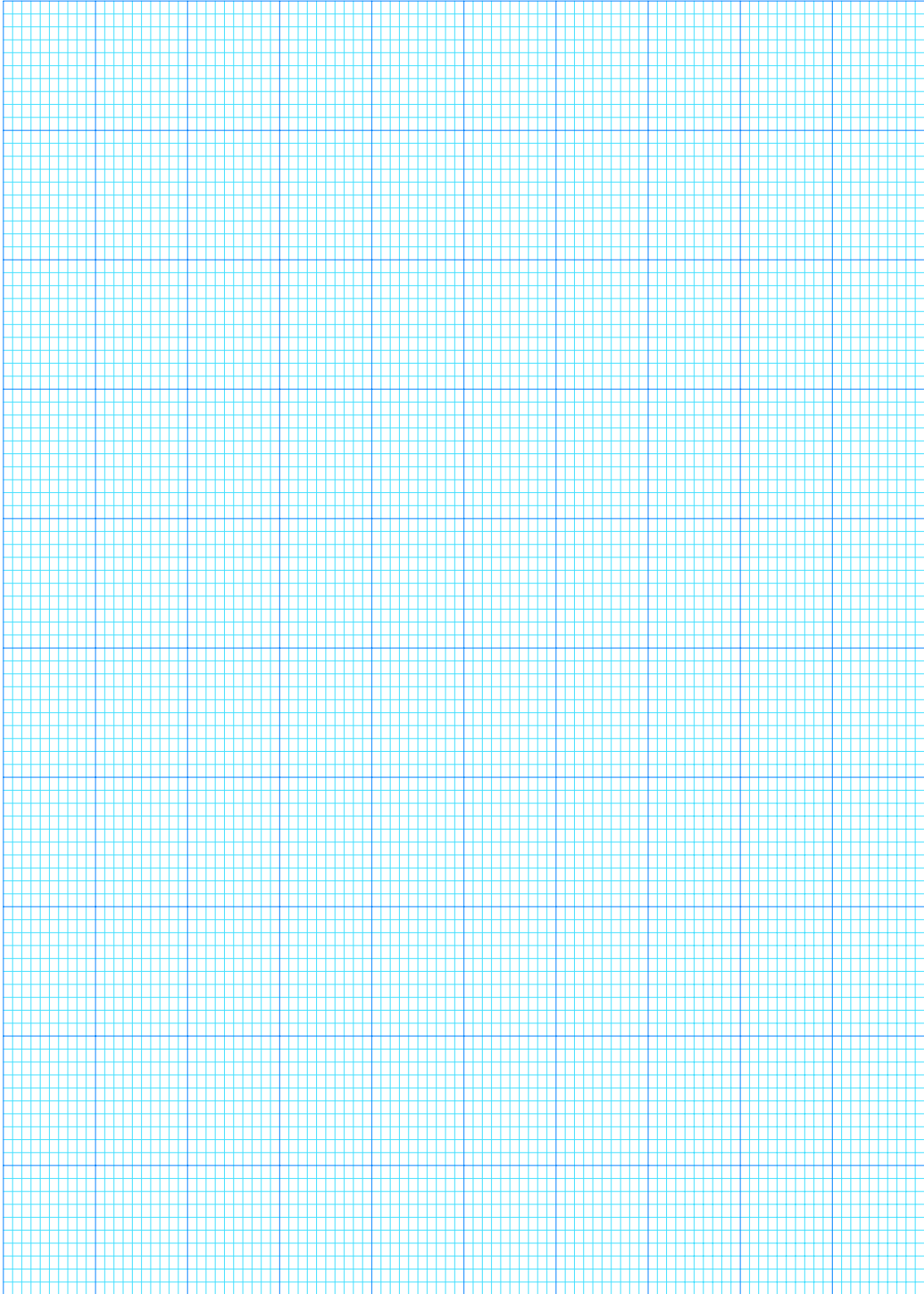
Masa de la cuchilla	$m_c =$	\pm	g	
Masa de la barra	$m_L =$	\pm	g	
Masa del péndulo	$m = m_L + 2m_c =$	\pm	g	
Longitud de la barra	$L =$	\pm	cm	
Diámetro de la barra	$\Phi =$	\pm	cm	

i	h_i (\pm cm)	h_i^2 (cm^2)	T_i (\pm s)	$T_i^2 h_i$ ($\text{s}^2 \text{cm}$)
1	32	\pm		\pm
2	30	\pm		\pm
3	28	\pm		\pm
4	26	\pm		\pm
5	24	\pm		\pm
6	22	\pm		\pm
7	20	\pm		\pm
8	19	\pm		\pm
9	18	\pm		\pm
10	17	\pm		\pm
11	16	\pm		\pm
12	15	\pm		\pm
13	14	\pm		\pm
14	13	\pm		\pm
15	12	\pm		\pm
16	10	\pm		\pm
17	8	\pm		\pm
18	6	\pm		\pm
19	4	\pm		\pm
20	2	\pm		\pm

Representación de $T = f(h)$



Representación de $T^2h = f(h^2)$



Ajuste por mínimos cuadrados de los datos de la Tabla 1

$$T_s^2 h = \frac{4\pi^2 I_b}{mg} + \frac{4\pi^2}{g} \left(1 + \frac{2m_c}{m}\right) h^2 \left\{ \begin{array}{l} x \rightarrow h^2 \\ y \rightarrow T_s^2 h \end{array} \right\} \rightarrow y = Ax + B$$

$N =$ $S_x =$ $S_y =$ $S_{xx} =$ $S_{xy} =$ $S_{yy} =$ $S =$ $\Delta = NS_{xx} - S_x S_x =$ $=$	Estimación de las incertidumbres de la variable dependiente: $\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{N-2} \sum (Ax_i + B - y_i)^2} =$	
	Cálculo de la pendiente y la ordenada en el origen: $A = \frac{NS_{xy} - S_x S_y}{\Delta} =$ $\sigma(A) = \sigma_y \sqrt{\frac{N}{\Delta}} =$ $B = \frac{S_{xx} S_y - S_x S_{xy}}{\Delta} =$ $\sigma(B) = \sigma_y \sqrt{\frac{S_{xx}}{\Delta}} =$	Coeficiente de correlación lineal: $r^2 = \frac{(NS_{xy} - S_x S_y)^2}{\Delta (NS_{yy} - S_y S_y)} =$ $=$

Coeficiente de correlación lineal: $r^2 = \frac{(NS_{xy} - S_x S_y)^2}{\Delta (NS_{yy} - S_y S_y)} =$

Ajuste por mínimos cuadrados:

$$T_s^2 h = \frac{4\pi^2 I_b}{mg} + \frac{4\pi^2}{g} \left(1 + \frac{2m_c}{m}\right) h^2 \left\{ \begin{array}{l} x \rightarrow h^2 \\ y \rightarrow T_s^2 h \end{array} \right\} \rightarrow y = Ax + B$$

Deducción de g a partir de la pendiente de la recta:

$m_c =$	\pm	$g \rightarrow \sigma_r(m_c) =$	%
$m =$	\pm	$g \rightarrow \sigma_r(m) =$	%
$A =$	\pm	$\frac{s^2}{cm} \rightarrow \sigma_r(A) =$	%
$g_{ajuste} = \frac{4\pi^2}{A} \left(1 + \frac{2m_c}{m}\right) =$	\pm	$m/s^2 \rightarrow \sigma_r(g_{ajuste}) =$	%

Comparación de $(g)_{ajuste}$ e $(g)_{teórico}$:

$g_{ajuste} - g_{teórico} =$	\pm	$m/s^2 \rightarrow \sigma_r(g_{ajuste} - g_{teórico}) =$	%
------------------------------	-------	--	---

Deducción de I_b a partir de la ordenada en el origen:

$B =$	\pm	$cm s^2 \rightarrow \sigma_r(B) =$	%
$(I_b)_{ajuste} = \frac{mgB}{4\pi^2} =$	\pm	$kg m^2 \rightarrow \sigma_r[(I_b)_{ajuste}] =$	%

Cálculo del momento de inercia $(I_b)_{teórico}$:

$m_L =$	\pm	$g \rightarrow \sigma_r(m_L) =$	%
$L =$	\pm	$cm \rightarrow \sigma_r(L) =$	%
$\Phi =$	\pm	$cm \rightarrow \sigma_r(\Phi) =$	%
$(I_b)_{teórico} = m_L \Phi^2 + \frac{1}{12} m_L L^2 =$	\pm	$kg m^2 \rightarrow \sigma_r[(I_b)_{teórico}] =$	%

Comparación de $(I_b)_{ajuste}$ e $(I_b)_{teórico}$:

$(I_b)_{ajuste} - (I_b)_{teórico} =$	\pm	$kg m^2 \rightarrow \sigma_r[(I_b)_{ajuste} - (I_b)_{teórico}] =$	%
--------------------------------------	-------	---	---

Cálculo de errores

Expresión de

$$\sigma(g_{\text{ajuste}}) =$$

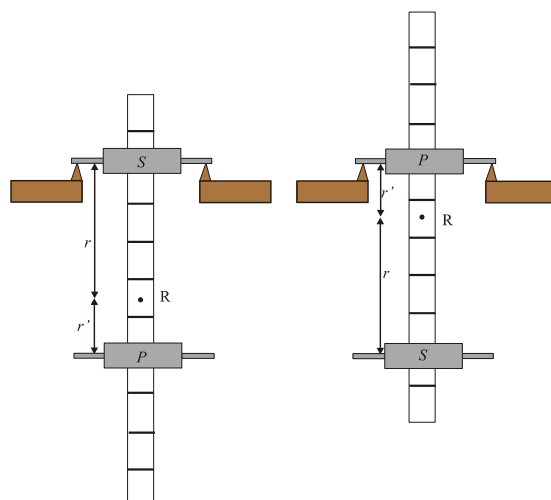
Expresión de

$$\sigma_r \left[(I_b)_{\text{ajuste}} \right] =$$

Expresión de

$$\sigma \left[(I_b)_{\text{teórico}} \right] =$$

El péndulo reversible



Distancia desde el punto S al centro de la barra: 32 cm

i	d_i (\pm cm)	T_S (\pm s)	T_P (\pm s)
1	33		
2	35		
3	37		
4	39		
5	41		
6	42		
7	43		
8	44		
9	45		
10	47		
11	49		
12	51		
13	53		
14	55		
15	57		
16	59		
17	61		
18	63		

Gráfico de T_s y T_s frente a d

