$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

$L = 0,3\,m$

SENSIB $= 0,001\,m$ (analoga)

SENSIB $= 0,001\,s$ (digital)

Como N = 7 por lo tanto es un método no estadístico

$$\Delta x = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x}) + E.I.$$

DISCLAIMER: LOS NÚMEROS PUEDEN ESTAR MALOS O TENER MÍNIMAS DIFERENCIAS, PERO EL RAZONAMIENTO ESTÁ BUENO

$T = \bar{T} \pm \Delta T \qquad \bar{T} = 1,145\,s$

$$\Delta T = \frac{1}{7} \cdot 0,0374\,s + 0,001\,s$$

$$\Delta T = 0,005 + 0,001\,s$$

$$\Delta T = 0,006\,s$$

$\boxed{T = 1,1449 \pm 0,006\,s}$ (A)

PARA ESTIMAR LA LONGITUD DEL LARGO DEL PENDULO SE PUEDE HACER POR MÉTODO NO ESTADÍSTICO

N = 1 y N = 7

↓ MEDIDA DIRECTA ↓ MEDIDA INDIRECTA

LONGITUD MEDIDA DIRECTA

Si N = 1

$L = \bar{L} \pm \Delta L$

$E.I = \frac{0,001}{2} \qquad E.I = 0,0005$

(B) $\boxed{L = 0,3 \pm 0,0005}$

LONGITUD MEDIDA INDIRECTA

Si N = 7

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

$$\frac{T^2 \bar{g}}{4\pi^2} = L$$

PARA CALCULAR $\bar{g}$ PROMEDIO

OBTENIENDO EL PROMEDIO DE LA GRAVEDAD

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$ SE TOMAN LOS PROMEDIOS $$\bar{g} = \frac{4\pi^2 \bar{L}}{\bar{T}^2}$$

REEM VALORES

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 \cdot (0,3)}{(1,449)^2}$$

$$\bar{g} = \frac{4 \cdot (3,14)^2 \cdot (0,3)}{(1,449)^2}$$

$$\bar{g} = \frac{4 \cdot 9,86 \cdot 0,3}{2,0996}$$

$$\bar{g} = \frac{11,83}{2,0996}$$

$\boxed{\bar{g} = 9,0369\ m/s^2}$ (C)

MEDIDA INDIRECTA

CALCULEMOS EL ERROR

$$\Delta f = \sum_{i=1}^{N}\left|\frac{\partial f}{\partial x_i}\right| \cdot \Delta x$$

ESTA SUMATORIA TE DICE QUE CADA VARIABLE DE LA FORMULA QUE AFECTE $\bar{g}$, O SEA L y T DEBES SER DERIVADAS Y SUMARSE MATEMATICAMENTE SE EXPRESA

$$\Delta f = \sum_{i=1}^{2}\left|\frac{\partial f}{\partial x_i}\right| \cdot \Delta x$$

EN ESTE CASO

$$\Delta \bar{g} = \sum_{i=1}^{2}\left|\frac{\partial \bar{g}}{\partial x_i}\right| \cdot \Delta x$$

EN ESTE CASO x_i SON DOS VARIABLE T y L

(D) $$\Delta \bar{g} = \left|\frac{\partial \bar{g}}{\partial L}\right| \Delta L + \left|\frac{\partial \bar{g}}{\partial T}\right| \Delta T$$

SUMATORIO

SE DERIVAN LAS DOS VARIABLES

AHORA DERIVO

PARA QUE SE HAGA MÁS FÁCIL LAS VARIABLES QUE ESTAN COMO DENOMINADOR SE PASAN COMO EXPONENTE NEGATIVO POR PROPIEDAD DE POTENCIA

$$\frac{1}{a^3} = a^{-3}$$

$$\therefore\ g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \Rightarrow g = 4\pi^2 L T^{-2}$$

SACAMOS LA DERIVADA EN FUNCIÓN DE LA VARIABLE DE L

$$g = 4\pi^2 L T^{-2} \Big/ \frac{\partial}{\partial L}$$

$$\partial g/\partial L = 4\pi^2 L T^{-2} \Big/$$ $4\pi^2$ y L SON CONSTANTES, NO DERIVA

PROPIEDAD DE LA DERIVADA

$$\frac{\partial x^n}{\partial x} = n x^{n-1}$$

CONSTANTES, NO SE DERIVAN

$$\partial g/\partial L = 4\pi^2 T^{-2}\, 1 \cdot L^{1-1} \Big/ L^0 = 1$$

$$\partial g/\partial L = 4\pi^2 T^{-2}$$

(E) $$\boxed{\frac{\partial g}{\partial L} = \frac{4\pi^2}{T^2}}$$

SACAMOS LA DERIVADA EN FUNCIÓN DE LA VARIABLE T

$$g = \underbrace{4\pi^2 L}_{\text{CONSTANTES, NO SE DERIVAN}} T^{-2} \Big/ \partial/\partial T$$

$$\partial g/\partial L = 4\pi^2 L \cdot -2 \cdot T^{-2-1}$$

$$\partial g/\partial L = -8\pi^2 L T^{-3}$$

(F) $$\boxed{\frac{\partial g}{\partial L} = \frac{-8\pi^2 L}{T^3}}$$

REEMPLAZANDO ECUACIÓN (E) y (F) EN (D) TENEMOS:

$$\Delta \bar{g} = \left|\frac{\partial \bar{g}}{\partial L}\right| \Delta L + \left|\frac{\partial \bar{g}}{\partial T}\right| \Delta T$$

$$\Delta \bar{g} = \left|\frac{4\pi^2}{T^2}\right| \Delta L + \left|\frac{-8\pi^2 L}{T^3}\right| \Delta T$$

SE TOMAN LOS VALORES PROMEDIOS Y ERROR ABSOLUTO DE T y L OBTENIDOS EN LA ECUACIÓN (A) y (B)

$$\Delta \bar{g} = \left|\frac{4\pi^2}{T^2}\right| \Delta L + \left|\frac{-8\pi^2 L}{T^3}\right| \Delta T$$

$$\Delta \bar{g} = \left|\frac{4 \cdot (3,14)^2}{(1,145)^2}\right| \cdot 0,0005 + \left|\frac{-8\,(3,14)^2 \cdot 0,3}{(1,145)^3}\right| \cdot 0,006$$

(6) $\Delta \bar{g} = 0,1098\ m/s^2$ SALIO ESE RESULTADO A LA PROFE EN LA PIZARRA

COMO SE TIENE $\bar{g}$ EN ECUACIÓN (C) Y $\Delta \bar{g}$ EN ECUACIÓN (6)

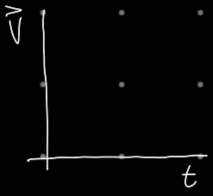
Si $\bar{g} = \bar{g} \pm \Delta \bar{g}$

$\therefore\ \boxed{\bar{g} = 9,0369 \pm 0,198\ (m/s^2)}$

Análisis gráfico

$\vec{V} = g \operatorname{sen}\theta\, t$

$\theta = 5{,}5°$



DISCLAIMER:
LOS NÚMEROS PUEDEN ESTAR MALOS O TENER MÍNIMAS DIFERENCIAS, PERO EL RAZONAMIENTO ESTÁ BUENO

Ⓐ Método gráfico

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow m = \frac{0{,}84 - 0{,}15}{0{,}8 - 0{,}1} \rightarrow m = \frac{0{,}69}{0{,}7} \rightarrow m = 0{,}986\ m/s^2$

$y - y_1 = m(x - x_1)$

$y - 0{,}15 = 0{,}986(x - 0{,}1)$

$y - 0{,}15 = 0{,}986x - 0{,}0986$

$y = 0{,}986x - 0{,}0986 + 0{,}15$

$y = 0{,}986x + 0{,}0514$

$y = 0{,}99x + 0{,}05$

Ⓑ Método de los promedios

$N = 8$

Tramo N° 1

$\sum_{i=1}^{4} y_i = m x_i + n_i$

$1{,}29 = 1m + 4n$

Tramo N° 2

$\sum_{i=5}^{8} y_i = m x_i + n$

$2{,}88 = 2{,}6m + 4n$

$1{,}29 = 1m + 4n \quad /\cdot -1$

$2{,}88 = 2{,}6m + 4n$

$-1{,}29 = -1m - \cancel{4n}$

$2{,}88 = 2{,}6m + \cancel{4n}$

$1{,}59 = 1{,}6m$

$0{,}993 = m$

Reem $m = 0{,}993$

$1{,}29 = 1m + 4n$

$1{,}29 = 0{,}993 + 4n$

$0{,}297 = 4n$

$0{,}074 = n$

TOMANDO VALORES DE m Y n

$y = 0{,}99x + 0{,}074$

Ⓒ OBTENGA LA RELACIÓN FUNCIONAL

Ⓐ MÉTODO GRÁFICO $y = 0{,}99x + 0{,}05$

$\boxed{\vec{V} = 0{,}99t + 0{,}05\ (m/s)}$

Ⓑ MÉTODO PROMEDIOS $y = 0{,}99x + 0{,}074$

$\boxed{\vec{V} = 0{,}99t + 0{,}074\ (m/s)}$

Ⓓ $\vec{V} = \vec{g} \operatorname{sen}\theta\, t$

$\vec{V} = 0{,}99t + 0{,}074\ (m/s)$

$\vec{V} = \vec{g} \operatorname{sen}\theta\, t$

SIENDO LA $\vec{V}$ IGUAL PARA CADA PUNTO EN EL TIEMPO t

$\therefore\ \vec{V} = 0{,}99t + 0{,}074\ (m/s)$

$\vec{V} = \vec{g} \operatorname{sen}\theta\, t\ (m/s)$

$\vec{g} \operatorname{sen}\theta\, t = 0{,}99t + 0{,}074$

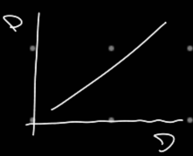
$\vec{g} \operatorname{sen}\theta\, \cancel{t} = 0{,}99\cancel{t}$

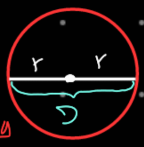
$\Leftrightarrow \vec{g} \operatorname{sen}(5{,}5°) = 0{,}99 \quad / \operatorname{sen}(5{,}5°) = 0{,}096$

$\Leftrightarrow \vec{g} \cdot 0{,}096 = 0{,}99$

$\boxed{\vec{g} = 10\ m/s^2}$

Analisis gráfico





formula circunferencia

El perimetro de la circunferencia esta dado por
$P = 2\pi r$
$P = 2\pi r \,/\, D = 2r$
$\frac{D}{2} = r$
$P = \cancel{2}\pi \frac{D}{\cancel{2}}$

(A) $P = \pi D$
↳ ecuación (A)

Disclaimer:
Los números pueden estar malos o tener mínimas diferencias, pero el razonamiento está bueno

Metodo mínimo cuadrado $K = 5$

$$m = \frac{k\left(\sum_{i=1}^{k} x_i y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^{k} x_i\right)\left(\sum_{i=1}^{k} y_i\right)}{k\left(\sum_{i=1}^{k} x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^{k} x_i\right)^2}$$

$$n = \frac{\left(\sum_{i=1}^{k} x_i^2\right)\left(\sum_{i=1}^{k} y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^{k} x_i\right)\left(\sum_{i=1}^{k} x_i y_i\right)}{k\left(\sum_{i=1}^{k} x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^{k} x_i\right)^2}$$

$P(y)$	$D(x)$	$x_i y_i$	x_i^2
21	6,6	138,6	43,56
7,8	2,5	19,5	6,25
16,8	5,4	90,72	29,16
18,8	6	112,8	36
47	15	705	225
111,4	35,5	1066,62	339,97

$$m = \frac{5(1066,62) - 111,4 \cdot 35,5}{5 \cdot 339,97 - 1260,25}$$

$$m = \frac{5333,1 - 3954,7}{1699,85 - 1260,25}$$

$$m = \frac{1378,4}{439,6}$$

$m = 3,136$
↳ pendiente adimensional, sin unidades de medida

$$n = \frac{339,97 \cdot 111,4 - 35,5 \cdot 1066,62}{5 \cdot 339,97 - 1260,25}$$

$$n = \frac{37871,66 - 37865,01}{1699,85 - 1260,25}$$

$$n = \frac{7,65}{439,6} \rightarrow n = 0,017 \text{ (cm)}$$

Relación funcional

$y = 3,136x + 0,017$
$y = 3,14x + 0,017 \text{ (cm)}$
(B) $P = 3,14 \cdot D + 0,017 \text{ (cm)}$

La pendiente es π

↓ ecuación (B)

Si en cualquier punto del diametro tanto para la ecuación (A) como (B) son iguales

∴ ecuación (A)
$P = \pi D$
ecuación (B)
$P = 3,14 D$

$3,14 \cancel{D} = \pi \cancel{D}$
$\boxed{3,14 = \pi}$

Analisis gráfico 3