

PÉNDULO COMPUESTO

Procedemos a determinar el centro de gravedad de la barra colocando la misma sobre el canto de una regla hasta que la barra se mantiene en equilibrio. Este punto será el centro de gravedad. Se señalan distancias desde el el centro de gravedad de la barra y hacia uno de los extremos. Hacemos oscilar el péndulo y contamos 50 oscilaciones. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla:

h (m.) 50T (s) T (s) T² (s.) hT² (m"s²) h²

0,1 103 2,06 4,24 0,42 0,01

0,15 87 1,74 3,03 0,45 0,02

0,20 80 1,6 2,56 0,51 0,04

0,25 77 1,54 2,37 0,59 0,06

0,30 76 1,52 2,31 0,69 0,09

Obtenemos la gráfica T-h (gráfica A), y vemos como el mínimo de la curva obtenido corresponde a h=0,3. que será el valor correspondiente a K.

A continuación representamos hT² frente a h² (gráfica B) en la cual tendremos que calcular la pendiente (m) y la ordenada en el origen (n). El valor de M lo obtengo mediante el método de mínimos cuadrados tomando los pares de puntos 1-5 y 2-4.

$$m_{1-5} = \tan \alpha = \frac{0,27}{0,08} = 3,37$$

1

$$m_{2-4} = \tan \beta = \frac{0,14}{0,04} = 3,5$$

2

$$m = \frac{3,37 + 3,5}{2} = 3,43 + _{0,06} s$$

3

$$\Delta m = \frac{3,5 - 3,37}{2} = + _{0,06}$$

4

El valor de n lo obtenemos trazando la recta que mejor se ajusta a los puntos y viendo donde corta al eje de ordenadas. Como se puede ver en la gráfica B, este punto corresponde a hT²=0,38 m"s² y por tanto n=0,38

m/s². Seguidamente obtengo los valores de g y k a partir de la expresiones siguientes: $m = \frac{4\pi}{g}$

5 y $n = \frac{4\pi^2}{g} K^2$

6, obtenidas a partir de la expresión: $hT^2 = \frac{4\pi^2}{g} h^2 + \frac{4\pi^2}{g} K^2$

7.

Procederemos en primer lugar a calcular g y en principio el error de .

$$= 3,1416 \pm 0,0001 \quad () = 0,0001/3,1416 = \pm 0,00003$$

$$\% \text{ } ^2 = 9,870$$

$$(^2) = 2'' \quad () = 2'' 0,00003 = \pm 0,00006$$

$$\Delta \pi^2 = |\pi^2| \quad \epsilon(\pi^2) = 9,870 \quad 0,00006 = + _ 0,0006$$

8

$$g = \frac{4(9,870 + _ 0,0006)}{3,42 + _ 0,06} = 11,5 + _ 0,23 \text{ m/s}^2$$

9

$$\epsilon(m) = \frac{0,06}{3,43} = 0,02$$

10

$$\epsilon(g) = \epsilon(\pi^2) \quad \epsilon(m) = 0,0006 + 0,02 = + _ 0,02$$

11

$$\Delta g = |g| \quad \epsilon(g) = 11,5 \quad 0,02 = + _ 0,23$$

12

Del mismo modo procedemos para calcular n. Tendremos que hacer el mismo error con , para evitar pasas pondremos con su error ya asignado:

$$K^2 = \frac{0,38(11,5 + _ 0,23)}{4(9,870 + _ 0,0006)} = 0,11 + _ 0,002$$

13

$$\epsilon(g) = \frac{0,23}{11,5} = + _ 0,02$$

14

$$\varepsilon(\pi^2) = 9,870 + _{0,0006}$$

15

$$\varepsilon(K^2) = \varepsilon(g) + \varepsilon(\pi^2) = + _{0,02}$$

16

$$\Delta K^2 = |K^2| \quad \varepsilon(K^2) = 0,11 \quad 0,02 = + - 0,002$$

17

$$K = \sqrt{0,11 + _{0,002}} = 0,332 + _{0,003}$$

18

$$\varepsilon(K) = 1/2 \left(\frac{0,002}{0,11} \right) = + - 0,009$$

19

$$\Delta K = |K| \quad \varepsilon(K) = 0,33 \quad 0,009 = + - 0,003$$

20

PÉNDULO COMPUESTO