**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Facultad de ingeniería**

**Escuela de Ciencias**

**Área de Física**

**Laboratorio de Física Básica**

**PRACTICA # 1**

**“MEDICIONES DIRECTAS)”**

**Nombre:** Javier Andrés Monjes Solórzano

**Carné:** 202100081

**Sección de laboratorio:** “B2”

**Fecha de realización:** 07/09/2022

**Instructor: Aux** JOSÉ ANDRÉS HERRERA

**Fecha de entrega:** 07/09/2022

# MEDICIONES DIRECTAS

## TABLA I

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medición** | **Vernier (mm)** | **Escuadra (mm)** | **Balanza (g)** | **Probeta (c**𝒎𝟑**)** | **Dinamómetro (N)** |
| **Altura Cilindro Plateado** | (27.40 ±  0.05 ) mm | (2.80 ±  0. 1) mm | (2.80 ± 0.1)g | - | - |
| **Diámetro**  **Cilindro Plateado** | (18.05 ±  0.05 ) mm | (1.90 ±  0.1) mm | - | - | - |
| **Masa Cilindro**  **Plateado** | - | - | (22.80 ±  0.1) g | - | - |
| **Diámetro Externo Roldana** | (32.05 ±  0.05 ) mm | (3.20 ±  0. 1) mm | - | - | - |
| **Diámetro**  **Interno Roldana** | (13.05 ±  0.05 ) mm | (1.30 ±  0. 1) mm | - | - | - |
| **Espesor Roldana** | (1.45 ±  0.05 ) mm | (0.2 ±  0. 1) mm | - | - | - |
| **Masa Roldana** | - | - | (11 ±  0. 1) g | - | - |
| **Diámetro Esfera** | (21.05±  0.05 ) mm | (2.1 ±  0. 1) mm | - | - | - |
| **Volumen Esfera** | - | - | - | (6± 1 ) cm3 | - |
| **Masa Esfera** | - | - | (0.0457 ±  0. 1) mg | - | - |
| **Cubo Lado**  **1** | (18.45 ±  0.05 ) mm | (1.80 ±  0. 1) m | - | - | - |
| **Cubo Lado**  **2** | (18.45 ±  0.05 ) mm | (1.80 ±  0.1) m | - | - | - |
| **Cubo Lado 3** | (18.45 ±  0.05 ) mm | (1.80 ±  0.1) mm | - | - | - |
| **Peso Cubo** | - | - | - | - | (0.20 ±ΔM) N |

Fuente: Elaboración propia

# MEDICIONES INDIRECTAS

1. Área superficial de un cilindro

𝐴𝑠𝑢𝑝 = 𝐴1 + 𝐴2 = 𝜋 𝐷2 + 𝜋𝐷𝐻

𝐴1 =

𝜋 2

𝐷2

2

𝐷2 = 𝐷 ∗ 𝐷 = (18.05𝑚𝑚)(18.05𝑚𝑚) = 325.8025𝑚𝑚2

∆𝐷

∆𝐷𝐷= ±𝐷 ∗ 𝐷 ∗ 𝐷 ∗ ( 𝐷 +

∆𝐷

) = ±325.8025𝑚𝑚2 (

18.05

𝐷

0.05

0.05

+ ) = ±1.805𝑚𝑚2 18.05

Redondeando primero el error y luego la medición

∆𝐷𝐷= ±2𝑚𝑚2 y 𝐷2 = 326𝑚𝑚2

Multiplicado por pi:

𝜋(326 ± 2)𝑚𝑚2 = (512.0796 ± 3.1415)𝑚𝑚2

𝐴2 = 𝜋DH

𝐴2 = 𝜋(18.05𝑚𝑚)(27.40𝑚𝑚) ± 𝜋(18.05𝑚𝑚)(27.40𝑚𝑚) (

0.05

0.05

+

0.00

+ )

18.05

𝐴2 = (1553.737479 ± 7.13926)𝑚𝑚2

𝐷𝐻 = (18.05)(27.40) = 494.57𝑚𝑚2

18.05 𝜋

𝑖𝑛𝑐𝑒𝑟𝑡𝑒𝑧𝑎 ∆𝐷𝐻 = ±𝐷𝐻 (∆𝐷 + ∆𝐻) ± (494.57𝑚𝑚2) ( 0.05 + 0.05 ) = ±2.2725𝑚𝑚2

𝐷 𝐻

18.05

27.40

𝑀𝑢𝑙𝑡𝑖𝑝𝑙𝑖𝑐𝑎𝑑𝑜 𝑝𝑜𝑟 𝑝𝑖

𝜋(±2.2725) = ±7.139

Sumando A1 + A2 :

𝐴1 + 𝐴2 = (512.0796 ± 3.1415)𝑚𝑚2 + (1553.737479 ± 7.13926) 𝑚𝑚2

𝐴1 + 𝐴2 = (2065.8170 ± 10.28076)𝑚𝑚2 = (2066 ± 10)𝑚𝑚2

## TABLA II

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Instrumento | 𝑚𝑚2 | 𝑚𝑚2 | 𝑚𝑚2 |  |
| Vernier | 32.05 | 1.05 | 1.45 | ±0.05 |

Fuente: Elaboración propia

1. Volumen Roldana (vernier)

𝑉 = 𝜋 ∙ ℎ ∙ (𝐷2 − 𝑑2) 4

𝐷2 = 𝐷 ∙ 𝐷 = (32.05𝑚𝑚)2 = 1027.2025𝑚𝑚2; 𝑑2 = 𝑑 ∙ 𝑑 = (13.05𝑚𝑚)2 = 170.3025𝑚𝑚2

∆𝐷 ∆𝐷 0.05

∆ 2 = 𝐷 ∙ 𝐷 = ( + ) = ±(32.05𝑚𝑚)(32.05𝑚𝑚) (

+ 0.05 ) = ±3.205𝑚𝑚2

𝐷 𝐷 𝐷

32.05

32.05

∆𝑑 ∆𝑑 0.05

∆ 2 = 𝑑 ∙ 𝑑 = ( + ) = ±(13.05𝑚𝑚)(13.05𝑚𝑚) (

+ 0.05 ) = ±1.305𝑚𝑚2

𝑑 𝑑 𝑑

13.05

13.05

Escribiendo la medida y su incerteza de cada operación anterior

𝐷2 = (1027.2025 ± 3.205)𝑚𝑚2

𝑑2 = (170.3025 ± 1.305)𝑚𝑚2

Redondeando primero el error y luego la medida

𝐷2 = (1027. ±3)𝑚𝑚2

𝑑2 = (170.3 ± 1.3)𝑚𝑚2

Realizando la operación 𝐷2 − 𝑑2 :

(𝐷2 − 𝑑2) = (856.7 ± 4.3)𝑚𝑚2

Nuevamente redondeando esta nueva operación :

(𝐷2 − 𝑑2) = (856.7 ± 4.3)𝑚𝑚2 = ) = (857 ± 4)𝑚𝑚2

Multiplicando por h :

H∙ (𝐷2 − 𝑑2) = (1.45𝑚𝑚2)(857𝑚𝑚2) = 1242.65𝑚𝑚2

Calculando la incerteza de la operación anterior :

2 2 ∆ℎ

∆(𝐷2− 𝑑2)

0.05 4 3

∆ℎ∙(𝐷2− 𝑑2)= ±ℎ ∙ (𝐷

− 𝑑

) ∙ ( ℎ + 𝐷2 − 𝑑2 ) = ±(1242.65) ∙ (1.45 + 857) = ±48.65𝑚𝑚

Escribiendo la medida con su incerteza

ℎ ∙ (𝐷2 − 𝑑2) = (1242.65 ± 48.65) 𝑚𝑚3

Redondeando primero el error y luego la medida

Multiplicando por

𝜋: 4

ℎ ∙ (𝐷2 − 𝑑2) = (1240 ± 50) 𝑚𝑚3

𝜋 ∙ ℎ ∙ (𝐷2 − 𝑑2) = 𝜋 ∙ (1240 ± 50) 𝑚𝑚3 = (973.8937 ± 39.2699)𝑚𝑚3

4 4

Finalmente redondeando

𝑉 = (970 ± 40)𝑚𝑚3

## TABLA III

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Instrumento | 𝑣𝑒𝑟𝑛𝑖𝑒𝑟 | 𝑒𝑠𝑐𝑢𝑎𝑑𝑟𝑎 | 𝑝𝑟𝑜𝑏𝑒𝑡𝑎 | Balanza | incerteza |
| Esfera | 21.05  𝑚𝑚2 | 2.1  𝑚𝑚2 | 6  𝑚𝑚2 | 45.70g | ±0.05 |

Fuente: Elaboración propia

1. Volumen de la esfera (usando el vernier)

1 3

𝑉𝑒 = 6 𝜋 ∙ 𝑑

𝑉 = 1 𝜋 ∙ (21.05𝑚𝑚)3 = 4883.766𝑚𝑚3 6

∆𝑉 = ±𝑉 (3∆𝑑) = ±(4883.766𝑚𝑚3) (3(0.05)) = ±34.8011𝑚𝑚3

𝑑

Redondeando

21.05

𝑉 = (4880 ± 30)𝑚𝑚3 = (4.88 ± 0.03)𝑚𝑚3

1. Densidad de la esfera usando el volumen calculando anteriormente (vernier)

𝑝𝑒 =

𝑚𝑒

𝑉𝑒

𝑚𝑒

±

𝑉𝑒

∆𝑚𝑒

* (

𝑚𝑒

∆𝑉𝑒

+ )

𝑉

45.70 𝑔

45.70 𝑔 0.01 0.03

𝑝𝑣 =

±

4.88

* + ( + )

4.88 45.70 4.88

Redondeando

𝑝𝑣 = (9.36475 ± 0.07806)𝑔/𝑐𝑚3

𝑝𝑣 = (9.36 ± 0.08)𝑔/𝑐𝑚3

1. Densidad de la esfera usando la probeta

𝑚𝑒

𝑚𝑒

∆𝑚𝑒

∆𝑉𝑒

𝑝𝑒 =

𝑝𝑒 =

𝑉𝑒

𝑚𝑒

𝑉𝑒

±

𝑉𝑒

𝑚𝑒

±

𝑉𝑒

* (

𝑚𝑒

∆𝑚𝑒

* (

𝑚𝑒

+ )

𝑉

∆𝑉𝑒

+ )

𝑉

𝑝𝑣 = (7.6 ± 1.3)𝑔/𝑐𝑚3