|  |
| --- |
| **LABORATORIO DE FÍSICA** |

|  |  |
| --- | --- |
| **GRUPO N°3** | **CURSO:Z1041** |

|  |
| --- |
| **PROFESOR: Gabriela Schenoni** |

|  |
| --- |
| **JTP: Daniel Vaccaro** |

|  |
| --- |
| **ATP:-** |

|  |
| --- |
| **ASISTE LOS DÍAS: Jueves** |

|  |
| --- |
| **EN EL TURNO: Tarde** |

|  |
| --- |
| **TRABAJO PRÁCTICO N°: 5** |

|  |
| --- |
| **TÍTULO: Rozamiento** |

|  |  |
| --- | --- |
| **INTEGRANTES PRESENTES EL DÍA QUE SE REALIZÓ** | |
| Joaquín Dylan García Delgado | Laureano Gaspar Enrique Zabala |
| María Jesús García Fontichelli | Raúl Farro |
| Santiago Apicella |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **FECHAS** | **FIRMA Y ACLARACIÓN DEL DOCENTE** |
| **REALIZADO EL** |  |  |
| **CORREGIDO** |  |  |
| **APROBADO** |  |  |

|  |
| --- |
| **INDICACIONES PARA LAS CORRECCIONES:** |

Objetivos:

-Encontrar experimentalmente el coeficiente de fricción estático entre la superficie de un plano de madera de pino y un bloque de madera de pino por dos métodos diferentes:

1. Con el plano inclinado
2. Con el plano horizontal

Materiales:

- Plano de inclinación variable, bloque de madera, portapesas y pesas

![Imagen que contiene tabla

Descripción generada automáticamente]()

**PARTE 1: PLANO INCLINADO**

* Mediciones, cálculos y propagación de errores. Expresar el resultado como valor representativo ± el error absoluto usando el criterio de redondeo del TP Mediciones.

**DESARROLLO: y**

1- El diagrama de cuerpo libre del bloque de madera 



****

 x

como el bloque esta en reposo queda



**Según eje “x”**

    

**Según eje “y”**

    

Teniendo en cuenta la (1) y remplazando tendremos:

 

De esta manera, conociendo  puede calcularse ** .**

*Nota 2:* Para conocer el valor representativo y la indeterminación del ángulo, se logra la máxima inclinación que se le puede dar a la madera sin que el cuerpo se deslice y la mínima necesaria para que lo haga. Estos datos, tomando en cuenta las indeterminaciones en las mediciones llevarían a la obtención de la incerteza en el valor del coeficiente estático (trabajando con valores máximo y mínimo).

**DESARROLLO DEL CÁLCULO EXPERIMENTAL DEL COEFICIENTE ESTATICO DE ROZAMIENTO- MÉTODO (1) PLANO INCLINADO**

1. Se afloja la mariposa y se comienza a subir el plano inclinado, en forma muy lenta hasta ubicarlo en un ángulo pequeño por ejemplo 5º
2. Se aprieta la mariposa y se comprueba que el bloque no desliza
3. Se continúa incrementando el plano inclinado en otros 5º
4. Y así sucesivamente hasta que el bloque comienza a deslizarse.
5. Se retrocede hasta el último ángulo realizado y se incrementa de grado en grado para así obtener *el ángulo de deslizamiento del bloque* en el plano inclinado.

**![Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente]()**

**Bloque en reposo sin deslizar**

**Ángulo que provoco el deslizamiento del bloque**

**![Imagen que contiene tabla, cama

Descripción generada automáticamente]()**

**VALORES MEDIDOS**

Supongamos que la medición de los valores sucesivos o inmediatos de los ángulos de inclinación del plano, para los cuales el cuerpo desliza y no desliza respectivamente fueron:

**DESARROLLO DEL CÁLCULO**

1. Cálculo del *Valor Representativo* del coeficiente estático de rozamiento:



De la FÓRMULA desarrollada oportunamente

Como vemos es una expresión que contiene una función trigonométrica en su contenido.

Tal como se vio en el **TP de MEDICIONES Y ERRORES**, la teoría de propagación de errores no es aplicable a este tipo de expresiones matemáticas que contienen funciones trigonométrica por consiguiente lo resolvemos por el concepto de Máximos y Mínimos

**T**endremos que calcular el valor representativo e incerteza entonces mediante:

y

Previamente calculamos los valores máximos y mínimos:

Si

Esto es porque para función SENO y TANGENTE a mayor valor angular es mayor el valor de la función seno y función tangente.

Calculemos entonces

**Calculamos el valor del coeficiente de rozamiento estático**

Con los valores anteriormente calculados tendremos

1. ***VALOR REPRESENTATIVO* ()**
2. ***CÁLCULO DE LA INCERTEZA***

Finalmente expresamos

Aplicamos el criterio de redondeo y nos queda:

Calculamos el error relativo porcentual para tener idea del grado de precisión tiene en este segundo método empleado

*CUADRO DE VALORES DE MEDICIONES Y CÁLCULOS FINALES*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **15** | **13** |  |  |  |  |
| Aplicando criterio de redondeo | | | | | |

**PARTE 2: PLANO HORIZONTAL**

* Mediciones, cálculos y propagación de errores. Expresar el resultado como valor representativo ± el error absoluto usando el criterio de redondeo del TP Mediciones.
* Gráficos de comparación de intervalos (similares a los del TP Mediciones)

**DESARROLLO:**

1- El diagrama de cuerpo libre del bloque de madera

RN **Según eje “x”**

Fr TMax como el cuerpo está en reposo y

anulándose P1  con RN  queda

**(2)**

**P1**

**2- El diagrama de cuerpo libre para el porta pesas es:**

TMax

**(3)**

P2

De la (2) y (3) resulta

**o sea (4)**

Además sabemos que **Según eje “y”**

**(5)**

Reemplazando (4) y (5) en la expresión (1) nos queda**:**

 o sea

**Nota 1**: Para encontrar el valor representativo y la indeterminación en la masa *m2* se podría determinar la máxima carga del platillo que no pone en movimiento al sistema y la mínima que lo mueve. Con estos datos se podría obtener el intervalo de indeterminación. La precisión en la determinación de las cargas máxima y mínima está asociada a la magnitud de la carga más pequeña que se disponga para colocar en el platillo.

**DESARROLLO DEL CÁLCULO EXPERIMENTAL DEL COEFICIENTE ESTÁTICO DE ROZAMIENTO- MÉTODO (2) PLANO HORIZONTAL**

![Imagen que contiene interior, ventana, tabla, cuarto

Descripción generada automáticamente]()

Se comienza determinando:

1. El valor de la masa (m1) del BLOQUE DE MADERA

m1

1. Luego comenzamos a agregar pesas en el porta pesas

Se finaliza cuando:

1. Se logra colocar una pesa que logre el desplazamiento del bloque de madera.
2. Se procede a determinar el valor de la **masa total m2** de las pesas colocadas que lograron *hacer mover* el bloque
3. Valor:

m2

**Imagen que contiene interior, tabla, hecho de madera, pequeño

Descripción generada automáticamente**

**VALORES MEDIDOS**

1- Valor de la masa del Bloque

2- Valor de las masas de (porta pesas + pesas)

**DESARROLLO DEL CÁLCULO**

Cálculo del *Valor Representativo* del coeficiente estático de rozamiento:



De la fórmula desarrollada anteriormente

*Propagando errores* sobre la expresión de la formula obtendremos

Como la fórmula es un cociente y de acuerdo con lo establecido en teoría de propagación de errores procedemos a sumar los errores relativos del numerador y denominador

Reemplazando valores

Finalmente

Aplicando el criterio de redondeo el resultado final será:

Calculamos el error relativo porcentual para tener idea del grado de precisión tiene el presente resultado

En este primer método empleado:

Conclusiones: Logramos comprender la importancia del rozamiento entre superficies, ya que estos van a depender del material que esté en contacto con el mismo.

Siempre vamos a tener un error en las mediciones, por eso destacamos la importancia de la toma de estos valores.