

LABORATORIO DE FÍSICA

Análisis de errores

Grado de Ingeniería Electrónica de Materiales

Primer curso

2019-2020

COORDINADOR DE LA ASIGNATURA

Ángel Rivas Vargas

Dpt. Física Teórica

Despacho 15, 3ª Planta Módulo Oeste

anrivas@ucm.es

PROFESORAS DE LABORATORIO

Beatriz Pérez González

Dpt. Física Teórica

bperez03@ucm.es

Andrea Vioque Rodríguez

Dpt. Física Teórica

avioque@ucm.es

Antes de comenzar

La **ASISTENCIA** a las sesiones de laboratorio es **OBLIGATORIA** para **APROBAR LA ASIGNATURA**

La nota del laboratorio se corresponde con un **30%** de la nota global de la asignatura

Se necesita obtener al menos un **CUATRO** en la parte de laboratorio para **APROBAR LA ASIGNATURA**

Laboratorio de Física General

DÓNDE

Facultad CC. Físicas, Planta Sótano, Módulo Central
Bajando por las escaleras centrales queda a mano derecha

CÓMO

Se realizarán **TRES PRÁCTICAS** de laboratorio por **PAREJAS**
Habrá **DOS GRUPOS**, A y B, con dos turnos de laboratorio diferentes

Péndulo simple

Armónicos en ondas
estacionarias

Densidad de sólidos

Laboratorio de Física General

CUÁNDO

GRUPO A

15:30 h – 18:30 h

Martes 8 de Octubre

Martes 15 de Octubre

Martes 22 de Octubre

Martes 29 de Octubre: Sesión
extraordinaria de recuperación

GRUPO B

15:30 h – 18:30 h

Martes 5 de Noviembre

Martes 12 de Noviembre

Martes 19 de Noviembre

Martes 26 de Noviembre: Sesión
extraordinaria de recuperación

Laboratorio de Física General

¡Importante!

FECHA LÍMITE PARA FORMAR LAS PAREJAS
Y HACER LA SOLICITUD DEL GRUPO

3 DE OCTUBRE, 12:00 h

SE ASIGNARÁN LOS GRUPOS POR **ESTRICTO ORDEN DE SOLICITUD**
SE NECESITA UNA **JUSTIFICACIÓN OFICIAL** PARA LA
ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE GRUPO

ASUNTO DEL CORREO: PAREJA/GRUPO LABORATORIO

bperez03@ucm.es

avioque@ucm.es

Laboratorio de Física General

EVALUACIÓN

ASISTENCIA OBLIGATORIA

Las prácticas **NO** se pueden
REPETIR ni **COMPLETAR**

Sólo se recuperará una práctica en caso
de **AUSENCIA JUSTIFICADA**

NOTA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

30% de la nota de la asignatura

Mínima nota para
hacer media: 4

Laboratorio de Física General

ANTES DE IR AL LABORATORIO

Laboratorio de Física, Grado en Ingeniería Química, UCM Curso 2015/2016

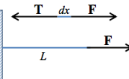
-26-

ONDAS ESTACIONARIA. CUERDA VIBRANTE

FUNDAMENTO TEÓRICO

Ondas Estacionarias: Cuerda vibrante

Considérese una cuerda de longitud L que está sujeta por un extremo a la pared y por el otro, una fuerza F la mantiene tensa. En estas condiciones, cualquier elemento, dx , de la cuerda, que se elija está en equilibrio. La misma tensión (fuerza) $F = T$ actúa en ambas direcciones. Sin embargo, si empezamos a hacer oscilar el extremo libre de la cuerda, en el que está aplicada la fuerza F , entonces la cuerda se ondea y ahora cada elemento dx de longitud ya no está en equilibrio, como se ilustra en la figura adjunta. Las componentes horizontal y



GUIONES Y HOJAS DE DATOS DE LAS PRÁCTICAS EN EL CAMPUS VIRTUAL

LEER GUIONES ANTES DE ASISTIR AL LABORATORIO

LLEVAR AL LABORATORIO:

➡ Guión

➡ Hoja de datos

NOMBRE: _____ GRUPO: _____ PUESTO: _____ FECHA: _____

HOJA DE DATOS Y RESULTADOS 26: ONDA ESTACIONARIA. CUERDA VIBRANTE

Rellene la siguiente tabla:

Masa (kg)	Nº Nodos (n)	v (Hz)	Δv (Hz)	v^{-1} (m/s)	Δv (m/s)	T^2 (N)	ΔT (N)
	1						
	2						
	3						
	4						

Laboratorio de Física General

EN EL LABORATORIO

Laboratorio de Física, Grado en Ingeniería Química, UCM Curso 2015/2016

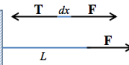
-26-

ONDAS ESTACIONARIA. CUERDA VIBRANTE

FUNDAMENTO TEÓRICO

Ondas Estacionarias: Cuerda vibrante

Considérese una cuerda de longitud L que está sujeta por un extremo a la pared y por el otro, una fuerza F la mantiene tensa. En estas condiciones, cualquier elemento, dx , de la cuerda, que se elija está en equilibrio. La misma tensión (fuerza) $F = T$ actúa en ambas direcciones. Sin embargo, si empezamos a hacer oscilar el extremo libre de la cuerda, en el que está aplicada la fuerza F , entonces la cuerda se ondea y ahora cada elemento dx de longitud ya no está en equilibrio, como se ilustra en la figura adjunta. Las componentes horizontal y



NOMBRE: _____ GRUPO: _____ PUESTO: _____ FECHA: _____

HOJA DE DATOS Y RESULTADOS 26: ONDA ESTACIONARIA. CUERDA VIBRANTE

Rellene la siguiente tabla:

Masa (kg)	Nº Nodos (n)	v (Hz)	Δv (Hz)	v^1 (m/s)	Δv (m/s)	T^2 (N)	ΔT (N)
	1						
	2						
	3						
	4						

CELDA SOMBREADA DE LA HOJA DE DATOS:
medidas a tomar en el laboratorio

CELDA BLANCA DE LA HOJA DE DATOS:
medidas indirectas, incertidumbres,...

ES NECESARIO **SELLAR** LA HOJA DE DATOS
ANTES DE ABANDONAR EL LABORATORIO

➡ A bolígrafo

➡ Sin tippex ni tachones evidentes

➡ Hacer una foto antes de abandonar el laboratorio

Laboratorio de Física General

EN EL LABORATORIO

Laboratorio de Física, Grado en Ingeniería Química, UCM Curso 2015/2016

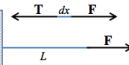
-26-

ONDAS ESTACIONARIA. CUERDA VIBRANTE

FUNDAMENTO TEÓRICO

Ondas Estacionarias: Cuerda vibrante

Considérese una cuerda de longitud L que está sujeta por un extremo a la pared y por el otro, una fuerza F la mantiene tensa. En estas condiciones, cualquier elemento, dx , de la cuerda, que se elija está en equilibrio. La misma tensión (fuerza) $F = T$ actúa en ambas direcciones. Sin embargo, si empezamos a hacer oscilar el extremo libre de la cuerda, en el que está aplicada la fuerza F , entonces la cuerda se ondea y ahora cada elemento dx de longitud ya no está en equilibrio, como se ilustra en la figura adjunta. Las componentes horizontal y



NOMBRE: _____ GRUPO: _____ PUESTO: _____ FECHA: _____

HOJA DE DATOS Y RESULTADOS 26: ONDA ESTACIONARIA. CUERDA VIBRANTE

Rellene la siguiente tabla:

Masa (kg)	Nº Nodos (n)	v (Hz)	Δv (Hz)	v^1 (m/s)	Δv (m/s)	T^1 (N)	ΔT (N)
	1						
	2						
	3						
	4						

CELDA SOMBREADA DE LA HOJA DE DATOS:
medidas a tomar en el laboratorio

CELDA BLANCA DE LA HOJA DE DATOS:
medidas indirectas, incertidumbres,...

ES NECESARIO **SELLAR** LA HOJA DE DATOS
ANTES DE ABANDONAR EL LABORATORIO

➞ A bolígrafo

➞ Sin tippex ni tachones evidentes

➞ Hacer una foto antes de abandonar el laboratorio

Laboratorio de Física General

DESPUÉS DEL LABORATORIO

INFORME DE LABORATORIO

- Un informe por pareja
- Ambos miembros son responsables del contenido
- Autocontenido
- La hoja de datos se adjunta sellada y grapada al final del informe **PERO NO ES PARTE DEL INFORME**
- El informe se entrega **UNA SEMANA DESPUÉS**

Laboratorio de Física General

DESPUÉS DEL LABORATORIO

INFORME DE LABORATORIO

- Objetivo e introducción teórica (< 1 página)
- Descripción del dispositivo experimental
- Datos experimentales y resultados obtenidos

PRESENTAR EN TABLAS ORDENADAS LOS DATOS TOMADOS EN EL LABORATORIO

- Cuestiones respondidas, si las hubiera
- Discusión y conclusiones

Presentación de resultados

MEDIDA DEL VALOR DE LA GRAVEDAD

$$g = (9.81 \pm 0.11) \text{ m/s}^2$$

Presentación de resultados

MEDIDA DEL VALOR DE LA GRAVEDAD

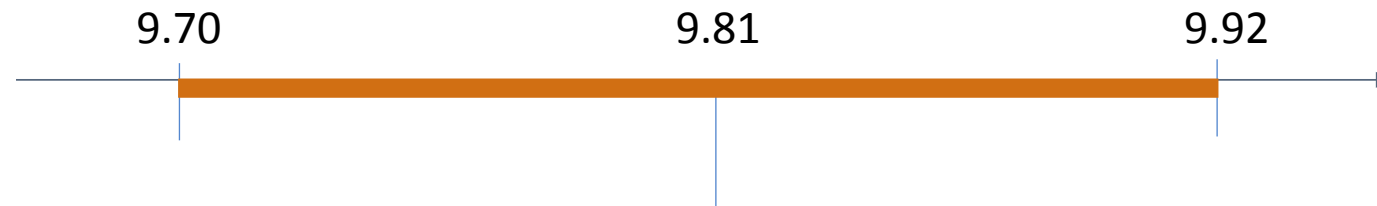
$$X \pm \Delta X$$

$$g = (9.81 \pm 0.11) \text{ m/s}^2$$

UNIDADES (S.I.)

X, VALOR MEDIDO

ΔX , INCERTIDUMBRE



Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

144

0.128

02.00000

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

144

0.128

02.00000

144

3 CC.SS.

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

144

0.128

02.000000

144

0.128

3 CC.SS.

3 CC.SS.

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

144

144

3 CC.SS.

0.128

0.128

3 CC.SS.

02.000000

02.000000

6 CC.SS.

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

00001

327.10

00001

327.10

1 CC.SS.

5 CC.SS.

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → **0.13**

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

144

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

144 → 140

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

144 → 140 ○○○

¡TRUCO!

Si tenemos dudas, lo
escribimos en
notación científica

$1,44 \times 10^2$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

144 → 140



¡TRUCO!

Si tenemos dudas, lo
escribimos en
notación científica

$1,44 \times 10^2$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

327.10 → 330

144 → 140

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

327.10 → 330

144 → 140

00001 → 1

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

327.10 → 330

144 → 140

00001 → 1

02.000000 → 2.0

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

0.128 → 0.13

327.10 → 330

144 → 140

00001 → 1

02.000000 → 2.0

PRESENTACIÓN EN EL INFORME DE
LABORATORIO

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS SIGNIFICATIVAS**

MEDIDA OBTENIDA EN EL
LABORATORIO

$$g = (9.81207 \pm 0.1097) \text{ m/s}^2$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS SIGNIFICATIVAS**

MEDIDA OBTENIDA EN EL
LABORATORIO

$$g = (9.81207 \pm 0.1097) \text{ m/s}^2$$

Redondeamos la
incertidumbre a 2 CC.SS.


$$g = (9.81207 \pm 0.11) \text{ m/s}^2$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS SIGNIFICATIVAS**

MEDIDA OBTENIDA EN EL
LABORATORIO

$$g = (9.81207 \pm 0.1097) \text{ m/s}^2$$



Redondeamos la magnitud
para que tenga el mismo
número de decimales

$$g = (9.81 \pm 0.11) \text{ m/s}^2$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

MEDIDA OBTENIDA EN EL
LABORATORIO

$$g = (9.81207 \pm 0.1097) \text{ m/s}^2$$

**MEDIDA PRESENTADA EN
EL INFORME**

$$g = (9.81 \pm 0.11) \text{ m/s}^2$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

$$X = 13.2352 \text{ s}$$

$$\Delta X = 1.18 \text{ s}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

$$X = 13.2352 \text{ s}$$

$$\Delta X = 1.18 \text{ s}$$



$$\Delta X = 1.2 \text{ s}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

$$X = 13.2352 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.18 \text{ s}$$



$$X = 13.2 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.2 \text{ s}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

$$X = 13.2352 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.18 \text{ s}$$



$$X = 13.2 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.2 \text{ s}$$

$$X = 1234.56 \text{ m}$$
$$\Delta X = 7.23 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

$$X = 13.2352 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.18 \text{ s}$$



$$X = 13.2 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.2 \text{ s}$$

$$X = 1234.56 \text{ m}$$
$$\Delta X = 7.23 \text{ m}$$



$$\Delta X = 7.2 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

SE PRESENTAN LAS **INCERTIDUMBRES** REDONDEADAS A **DOS CIFRAS** SIGNIFICATIVAS

$$X = 13.2352 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.18 \text{ s}$$



$$X = 13.2 \text{ s}$$
$$\Delta X = 1.2 \text{ s}$$

$$X = 1234.56 \text{ m}$$
$$\Delta X = 7.23 \text{ m}$$



$$X = 1234.6 \text{ m}$$
$$\Delta X = 7.2 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

PUEDEN USARSE **POTENCIAS DE DIEZ** PARA HACER MÁS LEGIBLE EL NÚMERO

$$X = 1234.56 \text{ m}$$
$$\Delta X = 7.23 \text{ m}$$



$$X = 1234.6 \text{ m}$$
$$\Delta X = 7.2 \text{ m}$$



MISMA POTENCIA PARA
MAGNITUD Y ERROR
MISMO NÚMERO DE
DECIMALES

$$(1.2346 \pm 0.0072) \cdot 10^3 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

ALGUNOS ERRORES COMUNES

$$X = 1.6323 \pm 0.22 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

ALGUNOS ERRORES COMUNES

$$X = 1.6323 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 1.63 \pm 0.22 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

ALGUNOS ERRORES COMUNES

$$X = 1.6323 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 1.63 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 0.6312 \pm 0.1209 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

ALGUNOS ERRORES COMUNES

$$X = 1.6323 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 1.63 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 0.6312 \pm 0.1209 \text{ m}$$

$$X = 0.63 \pm 0.12 \text{ m}$$

Presentación de resultados

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Todas las cifras que componen el número,
SALVO LOS CEROS A LA IZQUIERDA

ALGUNOS ERRORES COMUNES

$$X = 1.6323 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 1.63 \pm 0.22 \text{ m}$$

$$X = 0.6312 \pm 0.1209 \text{ m}$$

$$X = 0.63 \pm 0.12 \text{ m}$$

$$X = 13.10 \pm 0.12 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$X = (13.10 \pm 0.12) \cdot 10^3 \text{ m}$$

Presentación de resultados

UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Longitud en Metros (m)

Masa en Kilogramos (kg)

Tiempo en Segundos (s)

Densidad en kg/m^3

Fuerza en Newtons ($\text{N} = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$)

Presentación de resultados

COMPATIBILIDAD DE MEDIDAS

Dadas dos medidas $A \pm \Delta A$ y $B \pm \Delta B$, ¿son **COMPATIBLES**? ¿Cuál es más **PRECISA**?

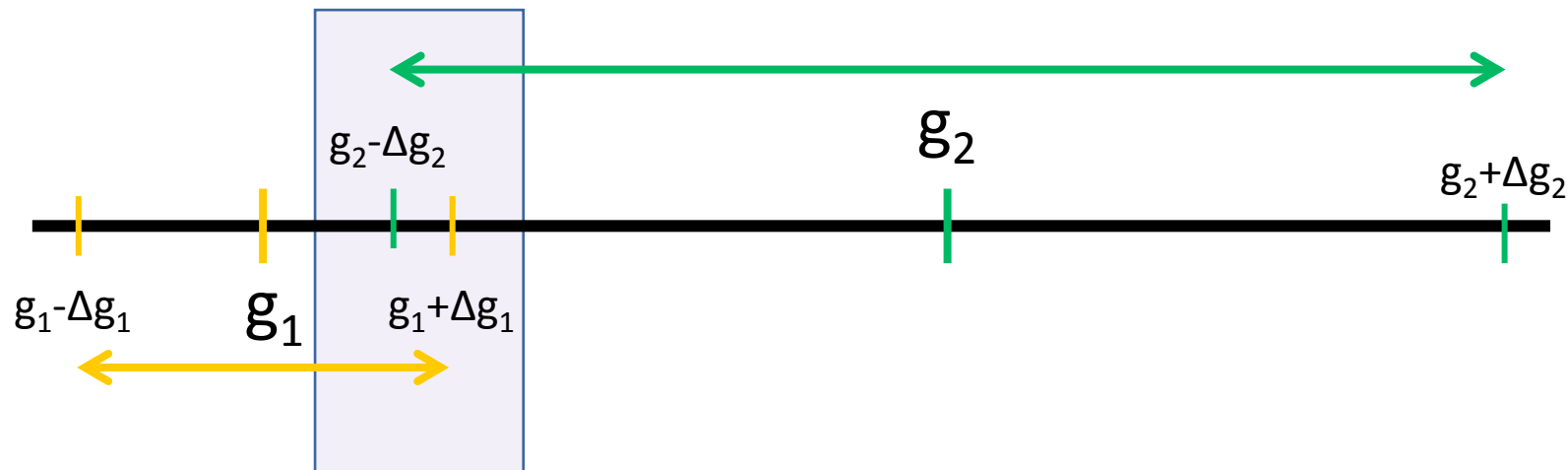
Presentación de resultados

COMPATIBILIDAD DE MEDIDAS

Dadas dos medidas $A \pm \Delta A$ y $B \pm \Delta B$, ¿son **COMPATIBLES**? ¿Cuál es más **PRECISA**?

$$g_1 = (9,70 \pm 0,29) \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$g_2 = (10,60 \pm 0,75) \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$



Presentación de resultados

CALIDAD DE LA MEDIDA

El **ERROR RELATIVO** nos da información sobre la **CALIDAD** de una medida

$$X = 0.443 \text{ s} \quad \Delta X = 0,024 \text{ s}$$

ERROR ABSOLUTO:

$$\Delta X = 0,024 \text{ s}$$

ERROR RELATIVO:

$$\epsilon_{\text{REL}} = \Delta X / X = 0,024 / 0,443 = 0,054 \rightarrow 5,4\%$$

Presentación de resultados

CALIDAD DE LA MEDIDA

El **ERROR RELATIVO** nos da información sobre la **CALIDAD** de una medida

¿CUÁL ES MEJOR MEDIDA **MÁS PRECISA**?

$$Z = (0,443 \pm 0,024) \text{ s}$$

$$Y = (8,45 \pm 0,15) \text{ s}$$

Presentación de resultados

CALIDAD DE LA MEDIDA

El **ERROR RELATIVO** nos da información sobre la **CALIDAD** de una medida

¿CUÁL ES MEJOR MEDIDA **MÁS PRECISA**?

$$Z = (0,443 \pm 0,024) \text{ s} \quad \rightarrow \quad \epsilon_{\text{REL}} = 5,4\%$$

$$Y = (8,45 \pm 0,15) \text{ s} \quad \rightarrow \quad \epsilon_{\text{REL}} = 1,8\%$$

Y es más precisa que Z, ya que tiene **menor error relativo** a pesar de tener **mayor error absoluto**