

A/A Jefe del Departamento de Física y Química

Jaén 8 de febrero de 2021

Querido amigo y compañero:

Te escribo en estas fechas, como en años anteriores, para pedirte de nuevo tu esfuerzo y colaboración para participar con tus alumnos en la Olimpiada de Física. Te hago llegar también la I circular de la RSEF con información sobre plazos y la Fase Nacional. Como sabéis el año pasado hubo una modificación referente al número de estudiantes asignados a cada distrito para pasar a la Fase nacional. En nuestro son dos estudiantes.

En base a esa información, la fecha de la celebración de la fase local será el próximo **12 de marzo**, viernes, en horario de **17.00 h a 20.00 h**. La prueba tendrá lugar en el **aula 2 del edificio B4** en el Campus de las Lagunillas de la Universidad de Jaén. Si la pandemia lo exigiera se haría de forma no presencial. En este caso ya os comunicáramos el procedimiento.

El temario para la prueba será el correspondiente a los bloques de Gravitación, Vibraciones y Ondas y Electromagnetismo. Sin embargo, y debido a las anomalías surgidas por la pandemia centraremos los contenidos en la primera parte del programa. Es importante, además, revisar los contenidos de primero de Bachillerato correspondientes a Cinemática, Dinámica y Trabajo y Energía, tanto en su aspecto teórico como de aplicación a problemas. En la convocatoria se pondrá también un ejercicio sencillo en el que, a partir de la representación gráfica de datos, deban obtenerse algunos resultados y errores, intentando de alguna forma enfrentarse a la prueba experimental que se pone en la OEF (aunque en nuestro caso no se hará el experimento; solo se proporcionarán los datos). Se adjunta como ANEXO el ejercicio de la convocatoria anterior.

Es mi intención tener los resultados y el medallero de clasificación elaborado en los días siguientes a la realización de la prueba con objeto de disponer de tiempo para poder revisar con los estudiantes seleccionados -en algunas fechas que ya concretaremos con vosotros-, algunos aspectos de la prueba experimental que puedan ayudar para enfrentarse a la parte práctica de la Fase Nacional.

La Fase Nacional tendrá lugar, presencialmente en principio, aunque podría ser online si no ha remitido la pandemia, en la **Universidad de Lugo del 23 al 26 de abril de 2021**. Te rogaría, en este sentido, que comentes con tus alumnos que vayan a participar su compromiso, en la medida de lo posible, para llegar hasta el final del proceso, al menos, hasta la Fase Nacional. Toda la información referente a la Olimpiada (resoluciones oficiales, circulares, normas estatutarias, temarios, etc.) se puede obtener en la página web de la RSEF (<https://rsef.es/>). La información referente a la Fase Local de Jaén se irá actualizando en los enlaces,

<http://www10.ujaen.es/conocenos/servicios-unidades/sga/tramites/acceso/olimpiadas>

<http://www10.ujaen.es/conocenos/departamentos/fisica/ponencia>

Te recuerdo que los alumnos participantes deberán asistir provistos de D.N.I, así como del original de la ficha de inscripción. Como material de apoyo solamente podrán utilizar calculadora no programable, estando prohibido durante el examen el uso de cualquier dispositivo electrónico.

Las inscripciones se efectuarán rellenando la ficha adjunta y enviándola por correo electrónico a: jtovar@ujaen.es, indicando en el asunto PARTICIPACIÓN OLIMPIADA DE FÍSICA. En el mensaje se debe marcar la casilla, solicitar confirmación de lectura. El plazo para la inscripción será desde el 10 de febrero hasta el 5 de marzo.

Esperando contar de nuevo un año más con tu amplia y cualificada participación y agradeciendo tu colaboración, te saluda atentamente

Fdo: Joaquín Tovar
Departamento de Física de la Universidad de Jaén

XXXI OLIMPIADA NACIONAL DE FÍSICA, FASE LOCAL JAÉN

(Remitir esta copia a: jtovar@ujaen.es y conservar el original firmado durante la prueba)

DATOS PERSONALES

Apellido 1º _____ Apellido 2º _____
Nombre _____ N.I.F. _____
Lugar de nacimiento _____ Fecha _____
DOMICILIO Calle / Plaza _____ Nº _____
Población _____ Código Postal _____
Teléfonos _____ e-mail _____

DATOS DEL RESPONSABLE (MADRE y/o PADRE O TUTOR LEGAL)

Apellidos y Nombre _____
Calle / Plaza _____ Nº _____
Población _____ Código Postal _____
Teléfonos _____
Firma del responsable autorizándole a participar _____

DATOS ACADÉMICOS: CENTRO EN EL QUE CURSA BACHILLERATO O FORMACIÓN PROFESIONAL

Nombre del Centro _____
Calle / Plaza _____
Población _____ Código Postal _____
Teléfonos _____ e-mail _____
Director/a del Centro (apellidos y nombre) _____

PROFESOR DE FÍSICA DEL ALUMNO

Apellidos y nombre _____
Cargo o Función que desempeña en el Centro _____
Teléfono de contacto _____ e-mail _____

Jaén, de de 2021

Firma del alumno/a: _____

Sello del Centro



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Departamento de Física

Nombre y apellidos

Centro

Ciudad

DETERMINACION DE LA CONSTANTE DE RECUPERACIÓN ELÁSTICA DE UN RESORTE

Para la determinación de la constante elástica de un muelle se pueden utilizar dos métodos: estático y dinámico. Nosotros vamos a hacerlo dinámicamente haciendo oscilar un muelle que tiene suspendida una masa m . La ecuación que define el movimiento de la masa es

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0 \quad (1)$$

que es la ecuación de un movimiento armónico simple de período

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2)$$

Conociendo pues el período de oscilación del resorte, podrá determinarse k de forma sencilla. Este estudio recibe el nombre de estudio dinámico del muelle.



Para llevar a cabo el estudio dinámico del muelle se coloca un número de pesas suficiente para que se alargue el muelle. A continuación, se alarga un poco más el muelle con la mano y se suelta con lo que la masa ligada al muelle empezará a describir un movimiento armónico simple, cuyo período podemos determinar a partir del tiempo t de n oscilaciones mediante

$$T = \frac{t}{n} \quad (3)$$

Determinado el periodo de la oscilación se calculará la constante elástica del muelle aplicando la ecuación (2) elevada al cuadrado, es decir,

$$T^2 = \frac{4\pi^2 m}{k} = bm \Rightarrow b = \frac{4\pi^2}{k} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{b} \quad (4)$$

Según la expresión anterior la representación del periodo de oscilación en ordenadas frente a la masa que está oscilando en abscisas nos debe dar una línea recta. A partir de su pendiente b se puede calcular k utilizando la última parte de la ecuación (4).

MEDIDAS EXPERIMENTALES

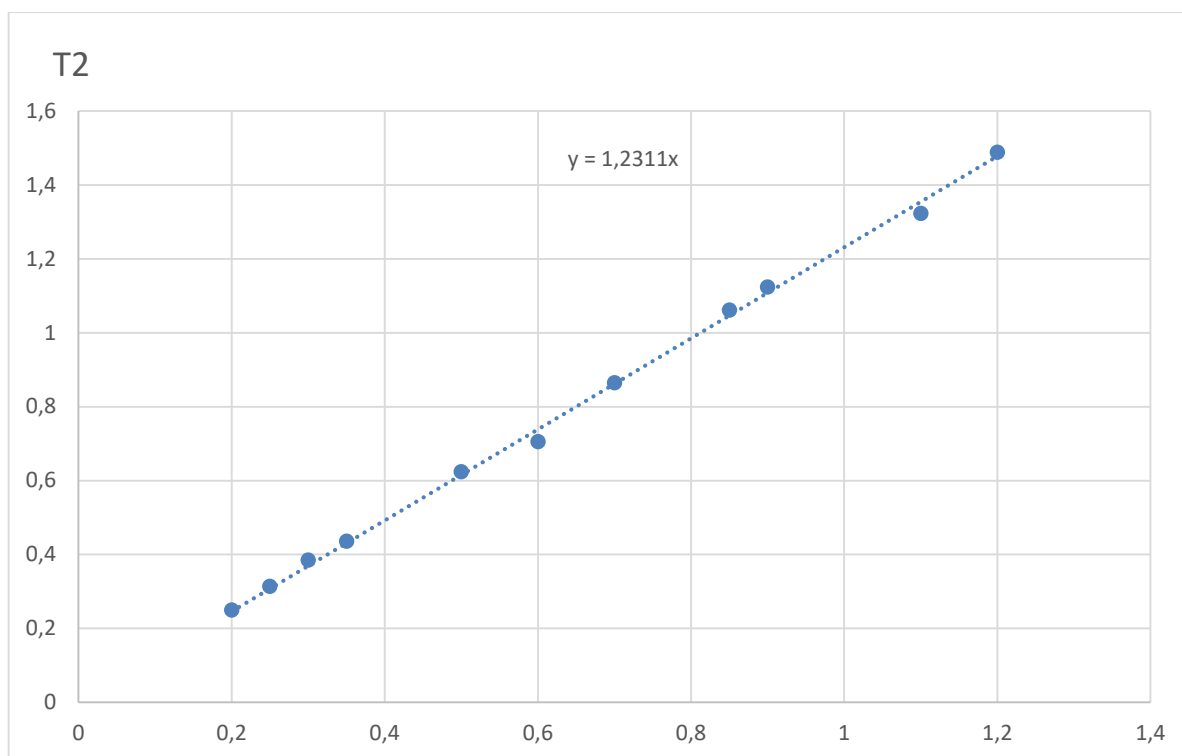
Para obtener los valores experimentales se van a colgar del muelle diferentes masas y se separa de su punto de equilibrio. Una vez comience a oscilar se mide el tiempo que tardan en darse 10 oscilaciones a partir de lo cual se obtiene el periodo (tiempo de una oscilación).

Finalmente representando T^2 frente a m podemos obtener el valor de la constante b y a partir de ella el valor de k

La tabla obtenida es la siguiente

m	10T	T	T ²
0,2	5	0,500	0,250
0,25	5,6	0,560	0,314
0,3	6,2	0,620	0,384
0,35	6,6	0,660	0,436
0,5	7,9	0,790	0,624
0,6	8,4	0,840	0,706
0,7	9,3	0,930	0,865
0,85	10,3	1,030	1,061
0,9	10,6	1,060	1,124
1,1	11,5	1,150	1,323
1,2	12,2	1,220	1,488

La representación de los valores de T² frente a m:

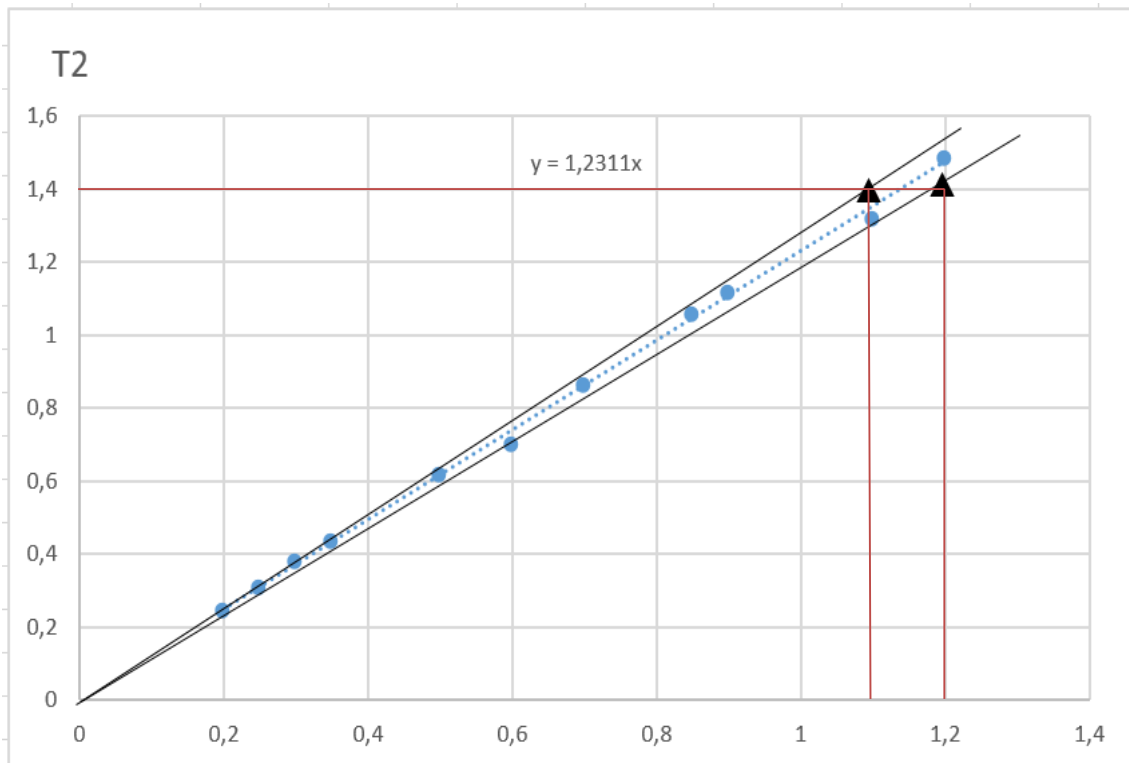


La pendiente b es 1,231, por lo que de acuerdo con la ecuación anterior

$$T^2 = \frac{4\pi^2 m}{k} = bm \Rightarrow b = \frac{4\pi^2}{k} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{b}$$

El valor de k será 32,07 N/m

Para determinar el error de forma gráfica podemos trazar las líneas de ajuste que recojan los puntos más alejados de la pendiente y estimar los valores máximos y mínimos de k que nos proporcionarían asignando el valor medio de su diferencia a la incertidumbre buscada.



Fijándonos en los triángulos sobre las rectas exteriores, nos determinan unas pendientes

$$m_1 = 1,4/1,2 = 1,167$$

$$m_2 = 1,4/1,1 = 1,272$$

que proporcionan valores de k

$$k_1 = 33,83 \text{ N/m}$$

$$k_2 = 31,04 \text{ N/m}$$

Que definen un intervalo $33,83 - 31,04 = 2,79 \text{ N/m}$. El valor del error (o mejor expresado, de la incertidumbre de la medida) es la mitad de ese intervalo $1,4 \text{ N/m}$

El valor obtenido puede expresarse como

$$k = 32,1 \pm 1,4 \text{ N/m} \quad \blacktriangleleft$$