

## LABORATORIO DE FÍSICA DE 2.º DE BACHARELATO

Exemplo de uso da folla de cálculo: «[FisicaBachLabGal.ods](#)»

### ● Comezo

Ao abrir a folla de cálculo, mostrarase unha alerta de seguridade. Prema sobre o botón **Activar macros**.

Para ir ao índice pode elixir unha destas opcións:

- Prema sobre a pestana **Índice** situada na parte inferior.
- Pulse a tecla [Ctrl] mentres preme sobre a cela **Índice** situada na parte superior dereita.

Para ver a axuda pode elixir unha destas opcións:

- Prema sobre a pestana **Axuda** situada na parte inferior.
- Pulse a tecla [Ctrl] mentres preme sobre a cela **Axuda** situada na parte superior dereita.

### ● Teclado e rato

#### Teclas

		Abreviatura
Aceptar	[↵] ([Intro] o [Enter] ou [Entrar])	[↵]
Borrar á dereita	[Supr] (o [Del] o [Delete])	[Supr]
Borrar á esquerda	[⌫] [←] ou [Backspace])	[⌫]
Espazador	[Esp]	[Esp]
Frecha abaixo	[↓]	[↓]
Maiúscula	[⇧] o ([Shift] ou [Mayús])	[⇧]
Tabulador	[⇧] (o [Tab] ou [tabulador])	[⇧]

#### Teclas simples

Aceptar	[↵]	[↵]
Cela seguinte	[⇧]	[⇧]

#### Combinación de teclas

#### Presione a la vez las teclas:

#### Abreviatura

Cela anterior	[⇧] e [⇧]	
Copiar	[Ctrl] e [C]	([Ctrl]+[C])
Pegar	[Ctrl] e [V]	([Ctrl]+[V])
Pegar sen formato (menú)	[Ctrl], [⇧] e [V]	([Ctrl]+[Alt]+[V])
Pegar sen formato (rápido)	[Ctrl], [Alt], [⇧] e [V]	([Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V])
Punto multiplicación	[⇧] e [3]	([⇧]+[3])
Subíndice	[⇧] e [ _ ], {número o signo} e { [⇧] o [↵] }	([ _ ]+n.º+[↵])
Superíndice	[⇧] e [ ^ ], {número o signo} e { [Esp], [⇧] o [↵] }	([⇧]+[ ^ ]+n.º+[↵])
Ver opcións	[Alt] e [↓]	([Alt]+[↓])
Limpar formato	[Ctrl] e [M]	([Ctrl]+[M])

#### Rato

Seleccionar                      Premer dúas veces (dobre clic)

#### Teclado e rato

Seguir ligazón (na folla cálculo) [Ctrl] e premer.


### ● Datos

Para borrar os datos pode elixir unha destas opcións:

- **Datos, instrucións e enunciado:**
  1. Prema sobre o menú: Editar → Seleccionar → Seleccionar celas desprotexidas
  2. Pulse a tecla Supr.
- **Tódolos datos:**
  1. Prema sobre calquera cela de datos:
  2. Prema sobre o botón **Borrar datos**

3. No diálogo «Borrar os datos desta folla?», prema sobre o botón **Aceptar**.
- **Só algúns dos datos:**
  1. Seleccione co rato unha área na que se atopen os datos que desexa borrar.
  2. Prema sobre o botón **Borrar datos**.
  3. No diálogo «Borrar os datos no intervalo seleccionado?», prema sobre o botón **Aceptar**.

Para elixir unha opción siga estes pasos:

1. Prema sobre a cela: .
2. Prema sobre a frecha  para ver la lista desplegable.
3. Desprácese pola lista e elixa unha opción.

Para anotar unha cantidade:

Prema sobre unha cela: , e escriba nela a cantidade.

Se non lle gusta o formato no que se mostra o valor (por exemplo 1,00E-01), prema sobre a cela e pulse ao tempo as teclas [Ctrl] e [M] para limpar o formato (verase 0,1).

Para poñer un valor en notación científica pode elixir unha destas opcións:

- Escriba o número en formato científico 0,0E-0 da folla de cálculo.
- Escriba o número en formato habitual 0,0·10<sup>-0</sup>.
- Seleccione o valor noutro documento, cópico ([Ctrl]+[C]) e péguo ([Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V]).

Exemplos de escritura en formato científico:

	Escriba:	Na cela aparecerá:
Folla de cálculo:	3E-9	<input type="text" value="3,00E-09"/>
Formato habitual:	3,00[⇧][3]10[⇧]^-[Esp][⌫][⇧]^9[←]	<input type="text" value="3,00·10&lt;sup&gt;-9&lt;/sup&gt;"/>

(Despois do signo - pulse o espazador [Esp]. Pulse a tecla [⌫] para borrar o espazo).

Se ese número xa estaba nun documento, pode copiar e pegar seguindo estes pasos:

1. Selección: prema sobre o principio do número e arrastre o rato ata o final ou dobre clic
2. Cópico: menú Editar → Copiar ou [Ctrl]+[C]
3. Prema sobre a cela: .
4. Péguo: menú Editar → Pegado especial → Pegar texto sen formato ou [Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V]

## ● Como pegar o enunciado na folla de cálculo

Se o enunciado foi copiado da pestana de exemplos da mesma folla, só necesita pegalo, premendo ao tempo nas teclas [Ctrl] e [V]. Para pegar doutra orixe:

1. Prema dúas veces (dobre clic) sobre a cela situada baixo a etiqueta «Problema» da folla de cálculo. Selección:
  - Ou pulsando ao tempo as teclas [Ctrl], [⇧] e [Esp]
  - Ou ben, premendo sobre o menú: Editar → Seleccionar todo
2. Péguo, premendo ao tempo as teclas [Ctrl], [Alt], [⇧] e [V].

No caso que desaparecese o formato da cela onde vai o enunciado, copie calquera outro enunciado da folla de cálculo e péguo nela.

## ● Outros cálculos

En tódalas pestanas aparecen unhas celas baixo o epígrafe: OUTROS CÁLCULOS.

Nelas pódense escribir fórmulas para facer cálculos.

Para poñer unha fórmula nunha cela, hai que empezar escribindo «=» e logo poñer símbolos de operacións («+», «-» «\*» ou «/») e premer sobre as celas coas que operar.

Por exemplo, para que a cela A3 faga a suma entre os números que hai nas celas A1 e B1:

1. **Prema sobre a cela** na que quere escribir a fórmula.
2. **Escriba o signo igual [=]** na cela. Isto lle indica a LibreOffice que escribe unha fórmula.
3. Agora pode seguir de calquera destas maneiras:
  - Prema sobre a cela A1. Pulse a tecla [+]. Prema sobre a cela B1.
  - Ou escriba a fórmula:  $=A1+B1$   
onde A1 e B1 son as coordenadas das celas que quere sumar.
4. **Pulse a tecla [←]** para completar a entrada.

A cela mostrará agora o resultado da fórmula.

Pode usar unha variedade de funcións matemáticas para as fórmulas, como SUM para sumar ou RAÍZC para calcular a raíz cadrada. Consulte a axuda de LibreOffice para obter unha lista completa das funcións dispoñibles.

Cando a cela que contén o dato está en formato científico, como  $6,67 \cdot 10^{-11}$ , ten que empregar a función AVALOR, para que o transforme nun número. Por exemplo, a fórmula para calcular a velocidade na órbita

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$$

, se os datos se atopan nas celas do cadro (e tendo en conta que  $r$  é a suma:  $R + h$ ), sería:

$$= \text{RAÍZC}(\text{AVALOR}(\text{J8}) * \text{J2} / (\text{J3} + \text{J6}))$$

	H	I	I	K
2	Masa	$M =$	5,97E+24	kg
3	Raio	$R =$	6,37E+06	m
4				
5	Masa	$m =$		kg
6	Altura	$h =$	693000	m
7				
8	Constante da gravitación	$G =$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

A cela onde escribiu a fórmula, por exemplo H22, presentaría o resultado: 7508,53966 609 457. Para obter un aspecto máis lexible podería empregar a función NUMFORMA. Se noutra cela, por exemplo J22, escribe a función =NUMFORMA(H22) o que vería en J22 sería:  $7,51 \cdot 10^3$ .

Na pestana «Introd» ten máis información das funcións exclusivas que pode empregar. Para velas, faga clic en [funcións](#).

## ● Outros consellos

Faga unha copia de seguridade da folla de cálculo.

Nunca pegue ([Ctrl]+[V]) nunha cela de cor laranxa.

En vez diso, pegue sen formato:

menú Editar → Pegado especial → Pegar texto sen formato ou [Ctrl], [Alt] e [V].

Se xa o fixo, probe a desfacelo pulsando á vez as teclas [Ctrl] e [Z].

Se iso non vai, recupere desde a copia de seguridade ou descárguea de novo.

Se cambiou o aspecto dunha cela que era de cor branca e bordo azul  probe a pulsar á vez as teclas [Ctrl] e [M].

Si iso non funciona, prema sobre outra cela que estea ben, e cópiala pulsando ao tempo as teclas [Ctrl] e [C]. Prema sobre a cela que cambiou de aspecto e pulse á vez as teclas [Ctrl], [Alt] e [V], e, en Preconfiguracións, prema sobre «Formatos só»

## ● Tipos de problemas

Na páxina [Índice](#), aparecen as ligazóns ás follas cos tipos de problemas que pode resolver.

Para ir a algún deles, manteña pulsada a tecla [Ctrl] mentres fai clic co rato no [Tema](#) que contén o tipo de problemas desexado, ou faga clic co rato na pestana inferior correspondente.

O nome da pestana de cada tipo de problemas está na columna de **Pestana** na páxina [Índice](#).

Pódense resolver exercicios dos seguintes temas:

Bloque	Tema	Pestana
Gravitación	Satélites	Satélites
Vibracións e ondas	Refracción	Refracción
Óptica xeométrica	Diagrama de raios	Óptica
	Cálculo da potencia dunha lente	Lentes
Física moderna	Efecto fotoeléctrico	Fotoelectr

## ● Exemplos

Na columna da dereita da páxina [Índice](#), aparecen as ligazóns ás follas que conteñen copias dos datos dos problemas dos tipos que pode resolver. Se quere consultalos, manteña pulsada a tecla [Ctrl] mentres fai

clic co rato no [Tema](#) que contén o tipo de problemas desexado, ou faga clic co rato na pestana inferior correspondente. Note que as follas con exemplos comezan todas pola letra D, dende [D\\_Satélites](#) ata [D\\_Fotoel.](#)

◊ **Satélites**

Na pestana «Satélites», pódense resolver exercicios de laboratorio de satélites para determinar a masa do planeta, utilizando os datos tabulados das distancias ao centro e os períodos de 5 satélites.

En DATOS, escriba ou pegue ([Ctrl]+[Alt]+[↕]+[V]) os valores das magnitudes nas celas de cor branca correspondentes a elas e elixa as unidades nas celas de cor laranxa situadas á súa dereita.

Na cela de cor laranxa que contén «Planeta», pode elixir a opción «Terra» ou escribir o nome do planeta. Se escolle «Terra», aparecerá o valor da masa da Terra con 5 cifras significativas. Pode cambiar ese dato polo que figura no enunciado. Se elixe «Terra» ou escribe o valor da masa do planeta, mostrarase a incerteza relativa da masa calculada.

Na cela de cor laranxa situada á dereita de «G=», pode elixir o valor da constante da gravitación con 3 ou 6 cifras significativas.

En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

1. a) A partir dos seguintes datos de satélites que orbitan arredor da Terra determina o valor da masa da Terra.
- b) Se o valor indicado nos libros de texto para a masa da Terra é de  $5,98 \times 10^{24}$  kg, que incerteza relativa obtivemos a partir do cálculo realizado?

Satélites	Distancia media ao centro da Terra / km	Período orbital medio /min
DELTA 1-R/B	7595	158
O3B PFM	14 429	288
GOES 2	36 005	1449
NOAA	7258	102

DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .

(A.B.A.U. ord. 24)

Rta.:  $M = 3,63 \cdot 10^{24}$  kg; b)  $\delta = 39 \%$ .

Borre os datos.

Satélite		
	<b>clic</b> →	← <b>clic</b>
1		
2		
3		
4		
5		

Constante da gravitación  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

Planeta Masa  $M =$   kg

Para ver o enunciado na mesma folla, seleccióneo na páxina de orixe e cópieo ([Ctrl]+[C]).

Prema sobre a cela da folla de cálculo situada baixo a etiqueta «Problema» e pegue o enunciado.

En DATOS, elixa as magnitudes nas primeiras celas de cor laranxa, elixa as unidades nas celas de abaixo e escriba ou pegue ([Ctrl]+[Alt]+[↕]+[V]) os valores das magnitudes nas celas de cor branca correspondentes a elas.

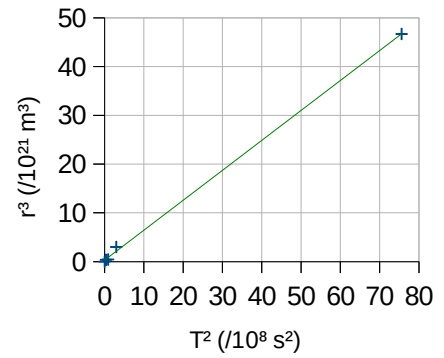
Satélite	$r$	$T$
	km	min
1	7595	158
2	14 429	288
3	36 005	1449
4	7258	102
5		

Constante da gravitación  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

Terra Masa  $M = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg

Os RESULTADOS mostrados, con 3 cifras significativas, son:

	$T^2$	$r^3$	$r^3/T^2$
Satélite	(s <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup> )
1	$8,99 \cdot 10^7$	$4,38 \cdot 10^{20}$	$4,87 \cdot 10^{12}$
2	$2,99 \cdot 10^8$	$3,00 \cdot 10^{21}$	$1,01 \cdot 10^{13}$
3	$7,56 \cdot 10^9$	$4,67 \cdot 10^{22}$	$6,18 \cdot 10^{12}$
4	$3,75 \cdot 10^7$	$3,82 \cdot 10^{20}$	$1,02 \cdot 10^{13}$
$r^3/T^2$ (media) = $7,83 \cdot 10^{12}$ m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup>			
Pendente da gráfica: $a = 1,63 \cdot 10^{-13}$ s <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>			
masa      incerteza			
A partir da		m (kg)	$\delta$ (%)
media	$(4 \cdot \pi^2 / G) \cdot r^3/T^2$ (media)	$4,63 \cdot 10^{24}$	22,5
pendente	$4 \cdot \pi^2 / (a \cdot G)$	$3,63 \cdot 10^{24}$	39,2



Análise: A incerteza obtida con estes datos é do 39 %.

Buscando na web atopei un erro no raio medio dos satélites GOES. Resulta que son satélites xeostacionarios, pero a distancia que da o enunciado do problema é: a altura! en vez da distancia ao centro da Terra.

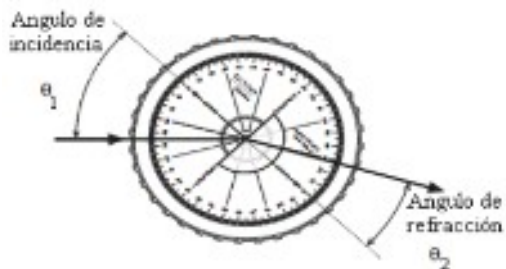
Os datos do satélite DELTA 1-R/B non coinciden cos da páxina web: [DELTA 1 R/B Satellite details 1969-101B NORAD 4251 \(n2yo.com\)](#), nin o período (312 min) nin o raio medio da órbita (na páxina non da o valor do raio medio, senón o perixeo, 375 km, e o apoxeo, 17 342 km, pero a media destes valores é 8860 km). Substituí os valores do enunciado polos da páxina web, e entón a incerteza foi do 0,7 %.

**◊ Refracción**

Na pestana «Refracción» pódense resolver exercicios de laboratorio para determinar o índice de refracción, cos datos (máximo 5) tabulados para os ángulos de incidencia e refracción.

En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

1. a) Describe o procedemento utilizado no laboratorio para determinar o índice de refracción cun dispositivo como o da figura.
- b) Determina o índice de refracción a partir dos datos da táboa.



(A.B.A.U. ord. 23)

$\theta_1(^{\circ})$	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
$\theta_2(^{\circ})$	12,0	15,8	20,1	23,6	27,5

DATO:  $n(\text{aire}) = 1$ .  $\theta_1$ : ángulo de incidencia;  $\theta_2$ : ángulo de refracción

Rta.:  $n_r = 1,24$

Borre os datos.

N.º exp.	Ángulo de		°
	incidencia	refracción	
1			
2			
3			
4			
5			
índice de refracción			medio
			1 incidencia

Para ver o enunciado na mesma folla, seleccióneo na páxina de orixe e cópieo ([Ctrl]+[C]).

Prema sobre a cela da folla de cálculo situada baixo a etiqueta «Problema» e [pegue o enunciado](#).

En DATOS, [elixa](#) as unidades na cela de cor laranxa e escriba os valores dos ángulos de incidencia e refracción nas celas de cor branca correspondentes.

Escriba o valor do índice de refracción na cela de cor branca situada baixo o título «índice de refracción» e elixa a que medio corresponde na cela de cor laranxa situada á súa dereita.

N.º exp.	Ángulo de		°
	incidencia	refracción	
1	15	12	
2	20	15,8	
3	25	20,1	
4	30	23,6	
5	35	27,5	
índice de refracción			medio
			1 incidencia

RESULTADOS e GRÁFICA.

N.º	seno( $\varphi_i$ )	seno( $\varphi_r$ )	$n_i/n_r$
1	0,259	0,208	1,24
2	0,342	0,272	1,26
3	0,423	0,344	1,23
4	0,500	0,400	1,25
5	0,574	0,462	1,24

$$n_i/n_r \text{ (media)} = 1,24$$

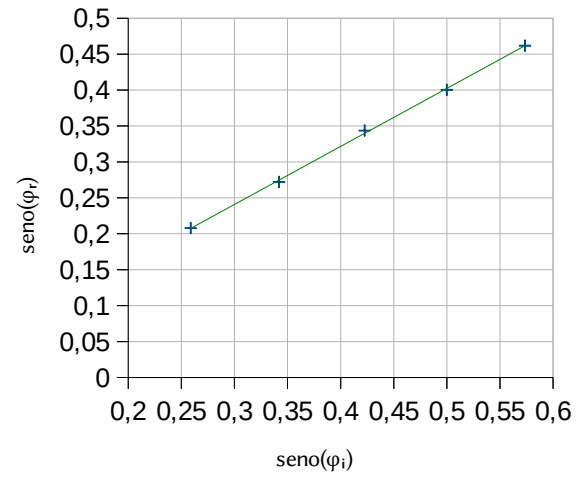
De la gráfica  $y = m \cdot x + b$

pendiente  $m = 0,807$

índice de refracción  $n_r = 1,24$

ángulo límite  $\lambda = 53,8^\circ$

refracción/incidencia





## ◊ Lentes

Hai dúas pestanas «Óptica» e «Lentes».

Na pestana «Óptica» pódense resolver algúns exercicios de lentes.

- Pódese calcular a posición e o tamaño da imaxe dun obxecto producido por unha lente.
- Pódese ver un diagrama coas posicións e tamaños relativos do obxecto e da súa imaxe.

En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

1. Na práctica de óptica xeométrica traballas con lentes converxentes e obtés imaxes nunha pantalla variando a distancia entre o obxecto e a lente. Xustifica con diagramas de raios os casos nos que non obtés imaxes na pantalla.

(A.B.A.U. extr. 19)

[Borre os datos.](#)

Lente	converxente	Unidades	cm
	Posición (cm)	Altura (cm)	
Foco			
Obxecto			
Imaxe			

Para ver o enunciado na mesma folla, selecciónelo na páxina de orixe e cópieo ([Ctrl]+[C]).

Prema sobre a cela da folla de cálculo situada baixo a etiqueta «Problema» e [pegue o enunciado](#).

En DATOS, [elixa](#) a opción «Lente» na primeira cela de cor laranxa.

Elixa a opción «Foco» na cela de cor laranxa debaixo dela.

Escriba o valor da posición do foco (p. ex.: 20), na cela situada á dereita de «Foco».

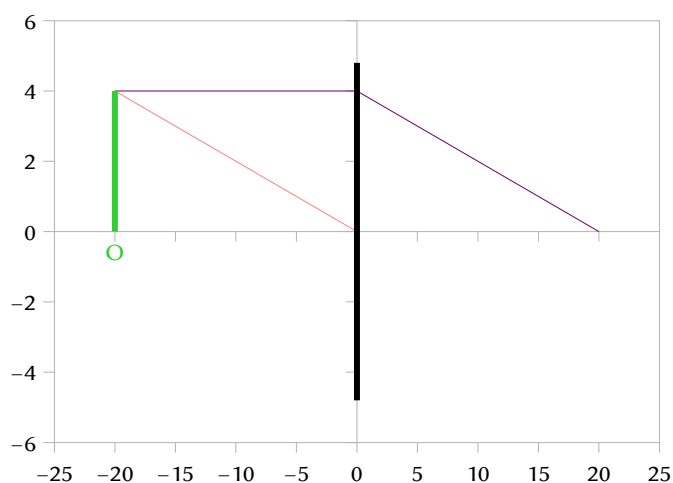
Escriba na cela situada á dereita de «Obxecto» o mesmo valor para a posición do obxecto (20). Aparece unha mensaxe de que ten que ser negativa. Poña o signo «-» (-20).

Escriba a altura (p. ej.: 4) do obxecto na cela da dereita.

Lente	converxente	Unidades	cm
	Posición (cm)	Altura (cm)	
Foco	20		
Obxecto	-20	4	
Imaxe			

RESULTADOS e GRÁFICA.

	Posición (cm)	Altura (cm)	
<b>Obxecto</b>	-20,0	4,00	Aumento
<b>Imaxe</b>	No se forma		
<b>Imaxe</b>			



Na pestana «Lentes» pódense resolver exercicios de laboratorio para determinar a potencia dunha lente cos datos tabulados (5 máximo) das distancias á lente do obxecto e a súa imaxe.

2. Cos datos das distancias obxecto,  $s$ , e imaxe,  $s'$ , dunha lente converxente representados na táboa adxunta:

- Representa graficamente  $1/s'$  fronte a  $1/s$ .
- Determina o valor da potencia da lente.

N.º exp,	s(cm)	s'(cm)
1	11,5	56
2	12,7	35,5
3	15,4	23,6
4	17,2	20,1

(A.B.A.U. extr. 22)

**Rta.:** b)  $P = 11,3$  dioptrías.

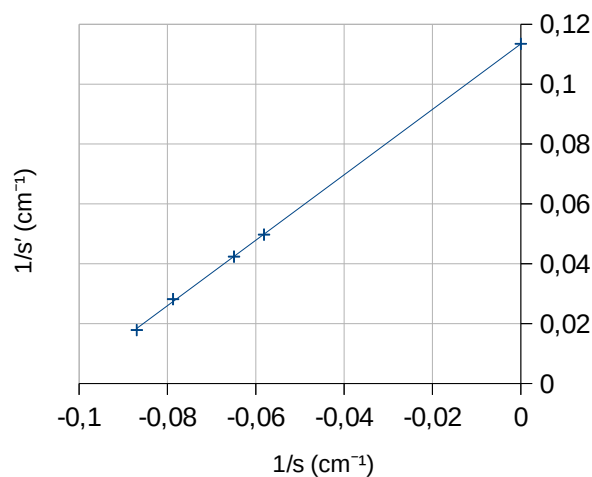
[Borre os datos](#). Copie ([Ctrl]+[C]) o enunciado e [pégueo](#) na cela situada debaixo de «Problema». [Elixa](#) a opción «cm» na cela de cor laranxa.

Escriba nas celas de cor branca as distancias do obxecto e a súa imaxe á lente.

N.º exp.	Distancia		
	obxecto	imaxe	
1	11,5	56	cm
2	12,7	35,5	cm
3	15,4	23,6	cm
4	17,2	20,1	cm
5			cm

### RESULTADOS e GRÁFICA

N.º	$1/s$ ( $m^{-1}$ )	$1/s'$ ( $m^{-1}$ )	$1/f$ ( $m^{-1}$ )	$f$ (m)
1	-8,70	1,79	10,5	0,0954
2	-7,87	2,82	10,7	0,0935
3	-6,49	4,24	10,7	0,0932
4	-5,81	4,98	10,8	0,0927
		media	10,7	0,0937
	Da gráfica $y = m \cdot x + b$			
		ordenada na orixe	0,113 $cm^{-1}$	
		potencia da lente	11,3 dioptrías	



◊ **Efecto fotoeléctrico**

Na pestana «Fotoeléctr» pódense resolver exercicios de laboratorio sobre o efecto fotoeléctrico, para calcular o traballo de extracción e a constante de Planck, cos datos tabulados (5 máximo) dos fotóns (enerxía, frecuencia ou lonxitude de onda) e dos electróns emitidos ( enerxía, velocidade ou potencial de freada). En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

1. Nun experimento sobre o efecto fotoeléctrico nun certo metal observouse a correlación entre o potencial de freado,  $V(\text{freado})$ , e a frecuencia,  $\nu$ , da radiación empregada que mostra a táboa.
  - a) Representa graficamente a frecuencia  $f$  en unidades de  $10^{14}$  Hz (eixo Y) fronte a  $V(\text{freado})$  en V (eixo X) e razeo se debe esperarse unha ordenada na orixe positiva ou negativa.
  - b) Deduce o valor da constante de Planck a partir da gráfica.

DATO:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

(A.B.A.U. extr. 24)

Rta.: b)  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J·s.

Borre os datos.

clic →			← clic
1			
2			
3			
4			
5			

Para ver o enunciado na mesma folla, seleccióneo na páxina de orixe e cópieo ([Ctrl]+[C]).

Prema sobre a cela da folla de cálculo situada debaixo da etiqueta «Problema», e [pegue o enunciado](#).

En DATOS [elixa](#) a opción « $f$ » na cela de cor laranxa situada á dereita de «clic →» e a unidade (Hz) na cela de cor laranxa de abaixo. Nas celas de cor laranxa á súa dereita escolla «V».

Copie ([Ctrl]+[C]) os valores do enunciado e pégueos ([Ctrl]+[Alt]+[↕]+[V]) ou escribaos, en formato «folla de cálculo» científica (4E14) ou na habitual ( $4 \cdot 10^{14}$ ), nas celas situadas debaixo das magnitudes.

N.º Exp.	Frecuencia Potencial de freado	
	$f$	$V$
	Hz	V
1	$4 \cdot 10^{14}$	0,15
2	$5 \cdot 10^{14}$	0,57
3	$6 \cdot 10^{14}$	0,98
4	$7 \cdot 10^{14}$	1,4
5	$8 \cdot 10^{14}$	1,81

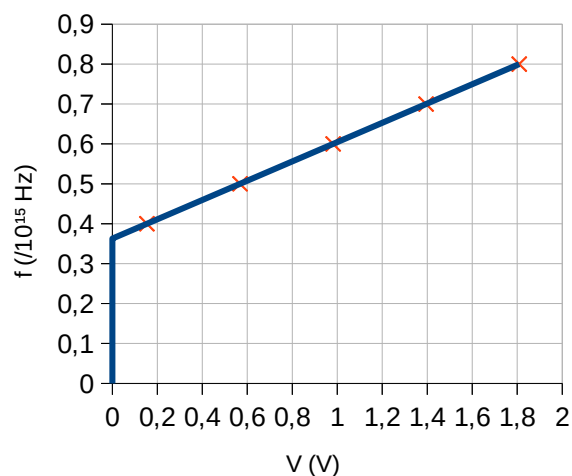
En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

	Fotóns		Electróns	Traballo de extracción	
	$f$	$E = h \cdot f$	$E_c = q_e \cdot V$	$W_o = E - E_c$	J
N.º	(Hz)	(J)	(J)	(J)	
1	$4,00 \cdot 10^{14}$	$2,65 \cdot 10^{-19}$	$2,47 \cdot 10^{-20}$	$2,40 \cdot 10^{-19}$	
2	$5,00 \cdot 10^{14}$	$3,31 \cdot 10^{-19}$	$9,10 \cdot 10^{-20}$	$2,40 \cdot 10^{-19}$	
3	$6,00 \cdot 10^{14}$	$3,98 \cdot 10^{-19}$	$1,57 \cdot 10^{-19}$	$2,40 \cdot 10^{-19}$	
4	$7,00 \cdot 10^{14}$	$4,64 \cdot 10^{-19}$	$2,24 \cdot 10^{-19}$	$2,40 \cdot 10^{-19}$	
5	$8,00 \cdot 10^{14}$	$5,30 \cdot 10^{-19}$	$2,90 \cdot 10^{-19}$	$2,40 \cdot 10^{-19}$	
$W_o$ (media) =				$2,40 \cdot 10^{-19}$ J	
Da gráfica $y = m \cdot x + b$					
ordenada na orixe			$b =$	$0,363 \cdot 10^{15}$ Hz	

pendente	$m =$	$2,42 \cdot 10^{14} \text{ Hz/V}$
Constante de Planck	$h =$	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Traballo de extracción	$W_0 =$	$2,40 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

En GRÁFICOS elix a opción «fotóns» na cela de cor laranxa situada á esquerda de «← clic», «Frecuencia» á esquerda de «fronte a» e «Potencial de freado» á súa dereita.

Frecuencia	fronte a	Potencial de freado
dos fotóns		dos electróns



Cuestións e problemas das [Probas de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Algúns cálculos fixéronse cunha [folla de cálculo](#) de [LibreOffice](#) do mesmo autor.

Algunhas ecuacións e as fórmulas orgánicas construíronse coa extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

A tradución ao/desde o galego realizouse coa axuda de [traducindote](#), e de o [tradutor da CIXUG](#).

Procurouse seguir as [recomendacións](#) do Centro Español de Metrología (CEM).

Consultouse ao Copilot de Microsoft Edge e tivéronse en conta algunhas das súas respostas nas cuestións.

Actualizado: 15/07/24

## Sumario

### LABORATORIO DE FÍSICA DE 2.º DE BACHARELATO

<i>Comezo</i> .....	1
<i>Teclado e rato</i> .....	1
<i>Datos</i> .....	1
<i>Como pegar o enunciado na folla de cálculo</i> .....	2
<i>Outros cálculos</i> .....	2
<i>Outros consellos</i> .....	3
<i>Tipos de problemas</i> .....	3
<i>Exemplos</i> .....	3
<b>Satélites</b> .....	<b>5</b>
1. a) A partir dos seguintes datos de satélites que orbitan arredor da Terra determina o valor da masa da Terra.....	5
<b>Refracción</b> .....	<b>7</b>
1. a) Describe o procedemento utilizado no laboratorio para determinar o índice de refracción cun dispositivo como o da figura. b) Determina o índice de refracción a partir dos datos da táboa.....	7
<b>Lentes</b> .....	<b>9</b>
1. Na práctica de óptica xeométrica traballas con lentes converxentes e obtés imaxes nunha pantalla variando a distancia entre o obxecto e a lente. Xustifica con diagramas de raios os casos nos que non obtés imaxes na pantalla.....	9
2. Cos datos das distancias obxecto, $s$ , e imaxe, $s'$ , dunha lente converxente representados na táboa adxunta:.....	10
<b>Efecto fotoeléctrico</b> .....	<b>11</b>
1. Nun experimento sobre o efecto fotoeléctrico nun certo metal observouse a correlación entre o potencial de freado, $V(\text{freado})$ , e a frecuencia, $\nu$ , da radiación empregada que mostra a táboa.....	11