

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

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

Abreviatura

[↵]
[Supr]
[⌫]
[Esp]
[↓]
[⇧]
[⇥]

Teclas simples

Aceptar	[↵]	[↵]
Cela seguinte	[⇥]	[⇥]

Combinación de teclas

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

Abreviatura

([Ctrl]+[C])
([Ctrl]+[V])
([Ctrl]+[Alt]+[V])
([Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V])
([⇧]+[3])
([↓]+n.º+[↵])
([⇧]+[↑]+n.º+[↵])
([Alt]+[↓])
([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 despregable.
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 0,0·10⁻⁰.
- Seleccione o valor noutro documento, cópieo ([Ctrl]+[C]) e péguelo ([Ctrl]+[Alt]++[V]).

Exemplos de escritura en formato científico:

	Escriba:	Na cela aparecerá:
Folla de cálculo:	3E-9	3,00E-09
Formato habitual:	3,00  [3]10  ^-[Esp]   ^9 	3,00·10⁻⁹



(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. Cópieo: menú Editar → Copiar ou [Ctrl]+[C]
3. Prema sobre a cela: .
4. Péguelo: 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. Péguelo, 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 péguelo 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

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}, \text{ se os datos se atopan nas celas do cadro (e tendo en conta que } r \text{ é a suma: } R + h), \text{ sería:}$$

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

	H	I	I	K
2	Masa	$M =$	$5,97\text{E}+24$	kg
3	Raio	$R =$	$6,37\text{E}+06$	m
4				
5	Masa	$m =$		kg
6	Altura	$h =$	693 000	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 desfacerlo 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.: $M = 3,63 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; b) $\delta = 39 \%$.

[Borre os datos.](#)

Satélite		
	clic →	← clic
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](#).

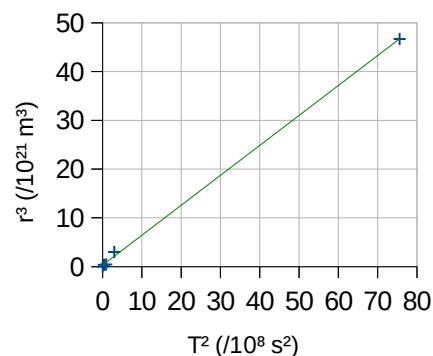
En DATOS, [elixa](#) as magnitudes nas primeiras celas de cor laranxa, elixa as unidades nas celas de abaixo e escriba ou pegue ([Ctrl]+[Alt]+[↕]+[V]) os valores das magnitudes nas celas de cor branca correspondentes a elas.

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 ²)	(m ³)	(m ³ /s ²)
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	$3,75 \cdot 10^7$	$3,82 \cdot 10^{20}$	$1,02 \cdot 10^{13}$
$r^3/T^2 \text{ (media)} = 7,83 \cdot 10^{12} \text{ m}^3/\text{s}^2$			
Pendente da gráfica: $a = 1,63 \cdot 10^{-13} \text{ s}^2/\text{m}^3$			
masa incerteza			
A partir da		m (kg)	δ (%)
media	$(4 \cdot \pi^2 / G) \cdot r^3/T^2 \text{ (media)}$	$4,63 \cdot 10^{24}$	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 xeoestacionarios, 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 %.

♦ Péndulo

Na pestana «Péndulo» pódense resolver exercicios de laboratorio para determinar a aceleración da gravidade, cos datos (máximo 5) tabulados para os tempos dun n.º de oscilacións e as lonxitudes dos péndulos. En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

1. Quérese obter a aceleración da gravidade mediante un péndulo simple a partir das seguintes medidas, nas que o tempo corresponde a 10 oscilacións.
 - a) Represente graficamente o cadrado do período fronte á lonxitude do péndulo.
 - b) Determine a aceleración a partir da gráfica.

Rta.: $g = 9,82 \text{ m/s}^2$

(P.A.U. ord. 25)

[Borre os datos.](#)

	N.º oscilacións:	<input type="text"/>
	Lonxitude	Tempo
N.º exp.	m	s
1		
2		
3		
4		
5		

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

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

En DATOS, escriba o valore do número de oscilacións na cela situada á dereita da etiqueta: «N.º oscilacións:», [elixa](#) a unidade de lonxitude na cela de cor laranxa debaixo de «Lonxitude», e escriba os valores das lonxitudes dos péndulos e dos tempos das oscilacións, nas celas de cor branca correspondentes.

	N.º oscilacións:	<input type="text" value="10"/>
	Lonxitude	Tempo
N.º exp.	m	s
1	0,6	15,6
2	0,82	18,2
3	0,9	19,1
4	1,05	20,5
5		

RESULTADOS e GRÁFICA.

N.º	L (m)	T (s)	T ² (s ²)	g (m/s ²)
1	0,600	1,56	2,43	9,73
2	0,820	1,82	3,31	9,77
3	0,900	1,91	3,65	9,74
4	1,05	2,05	4,20	9,86

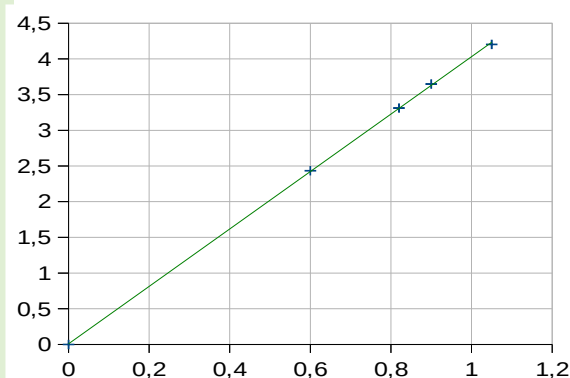
$g \text{ (media)} = 9,78$

Da gráfica $y = m \cdot x + b$

pendente $m = 4,02 \text{ s}^2/\text{m}$

gravidade $g = 9,82 \text{ m/s}^2$

T² (s²)



L (m)

◊ 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.

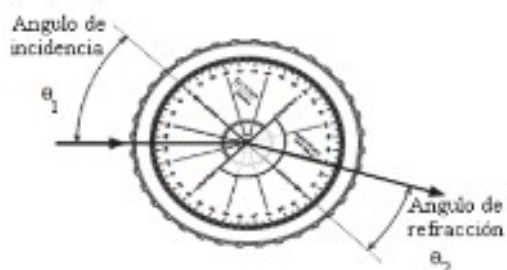
En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

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.

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

DATO: $n(\text{aire}) = 1$. θ_1 : ángulo de incidencia; θ_2 : ángulo de refracción

Rta.: $n_r = 1,24$



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

[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, [elixe](#) 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	$\text{seno}(\varphi_i)$	$\text{seno}(\varphi_r)$	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

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

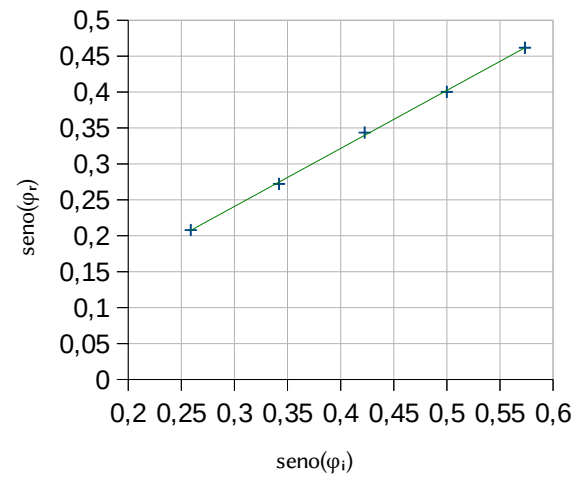
De la gráfica $y = m \cdot x + b$

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, 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](#) 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».

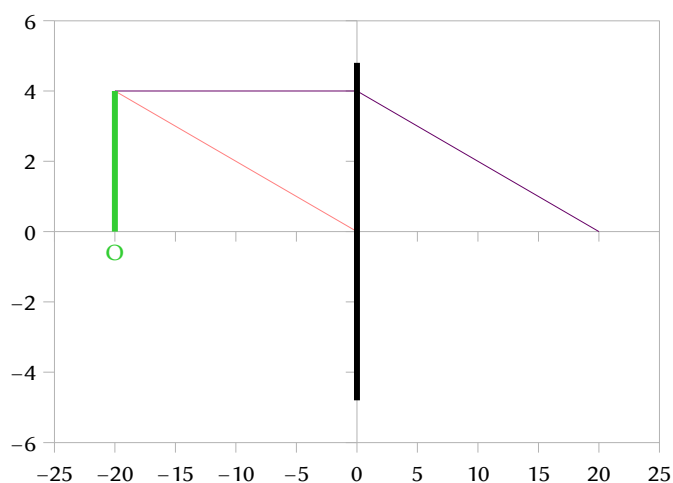
Escriba na cela situada á dereita de «Obxecto» o mesmo valor para a posición do obxecto (20). Aparece unha mensaxe de que ten que ser negativa. Poña o signo «-» (-20).

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)	
Obxecto	-20,0	4,00	Aumento
Imaxe	No se forma		
Imaxe			



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:

- a) Representa graficamente $1/s'$ fronte a $1/s$.
b) 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.

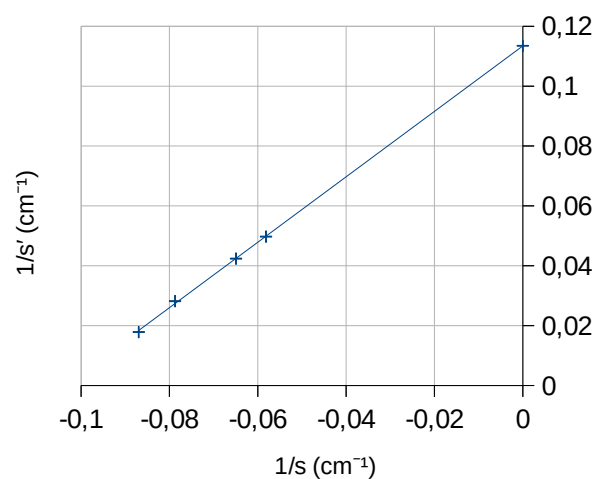
[Borre os datos](#). Copie ([Ctrl]+[C]) o enunciado e [pégueo](#) na cela situada debaixo de «Problema».
[Elixa](#) a opción «cm» na cela de cor laranxa.

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
2	12,7	35,5
3	15,4	23,6
4	17,2	20,1
5		

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 «Fotoeléctrico» 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 freada, $V(\text{freado})$, e a frecuencia, ν , 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 razoe 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 folia, seleccióneo na páxina de orixe e cópieo ([Ctrl]+[C]).

Prema sobre a cela da folia 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 «folia 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

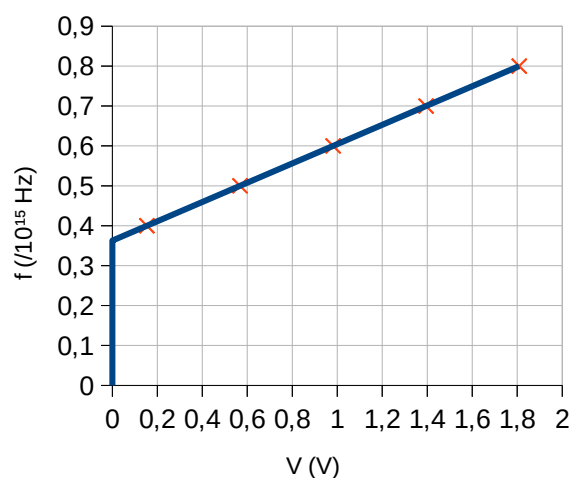
En RESULTADOS, pódese cambiar o número por defecto (3) de cifras significativas por outro entre 1 e 6.

N.º	Fotóns	Electróns	Traballo de extracción	J
	f	$E = h \cdot f$	$E_c = q_e \cdot V$	
	(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 elixa 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](#).

Alguns 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: 07/08/25

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
Satélites	5
1. a) A partir dos seguintes datos de satélites que orbitan arredor da Terra determina o valor da masa da Terra.....	5
Péndulo	7
1. Quérese obter a aceleración da gravidade mediante un péndulo simple a partir das seguintes medidas, nas que o tempo corresponde a 10 oscilacións.....	7
Refracción	8
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.....	8
Lentes	10
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.....	10
2. Cos datos das distancias obxecto, s , e imaxe, s' , dunha lente converxente representados na táboa adxunta:.....	11
Efecto fotoeléctrico	12
1. Nun experimento sobre o efecto fotoeléctrico nun certo metal observouse a correlación entre o potencial de freado, $V(\text{freado})$, e a frecuencia, ν , da radiación empregada que mostra a táboa.....	12