

# FÍSICA

Puntuación máxima: Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica). Problemas 6 puntos (1 cada apartado).

Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución ás cuestións; deben ser razoadas.

Pódese usar calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

O alumno elixirá unha das dúas opcións.

## OPCIÓN A

**C.1.-** Nun sistema illado, dúas masas idénticas  $M$  están separadas unha distancia  $a$ . Nun punto  $C$  da recta  $CE$  perpendicular a  $a$  por  $a/2$  colócase outra nova masa  $m$  en repouso. ¿Que lle ocorre a  $m$ ? a) desprázase ata  $O$  e para; b) afástase das masas  $M$ ; c) realiza un movemento oscilatorio entre  $C$  e  $E$ .

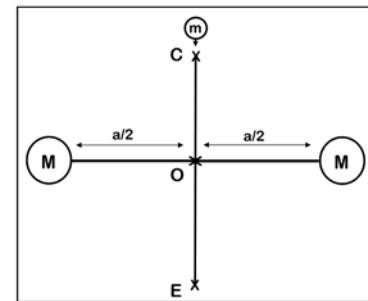
**C.2.-** Unha onda de luz é polarizada por un polarizador  $A$  e atravesa un segundo polarizador  $B$  colocado despois de  $A$ . ¿Cal das seguintes afirmacións é correcta con respecto á luz despois de  $B$ ? a) non hai luz se  $A$  e  $B$  son paralelos entre si; b) non hai luz se  $A$  e  $B$  son perpendiculares entre si; c) hai luz independentemente da orientación relativa de  $A$  e  $B$ .

**C.3.-** Con un raio de luz de lonxitude de onda  $\lambda$  non se produce efecto fotoeléctrico nun metal. Para conseguilo débese aumentar: a) a lonxitude de onda  $\lambda$ ; b) a frecuencia  $v$ ; c) o potencial de freado.

**C.4.-** Emprégase un resorte para medir a súa constante elástica polo método estático e polo dinámico, aplicando a lei de Hooke e o período en función da masa, respectivamente. Obsérvase certa diferenza entre os resultados obtidos por un e outro método; ¿a que pode ser debido?

**P.1.-** Unha carga  $q$  de  $2\text{mC}$  está fixa nun punto  $A(0,0)$ , que é o centro dun triángulo equilátero de lado  $3\sqrt{3}\text{ m}$ . Tres cargas iguais  $Q$  están nos vértices e a distancia de cada  $Q$  a  $A$  é  $3\text{ m}$ . O conxunto está en equilibrio electrostático; a) calcula o valor de  $Q$ ; b) a enerxía potencial de cada  $Q$ ; c) calcula a enerxía posta en xogo para que o triángulo rote  $45^\circ$  arredor dun eixe que pasa por  $A$  e é perpendicular ó plano do papel. (Dato  $K = 9 \cdot 10^9 \text{NC}^{-2}\text{m}^2$ ).

**P.2.-** Un péndulo simple de lonxitude  $l = 2,5\text{ m}$ , desvíase do equilibrio ata un punto a  $0,03\text{ m}$  de altura e sóltase. Calcula: a) a velocidade máxima; b) o período; c) a amplitude do movemento harmónico simple descrito polo péndulo. (Dato  $g = 9,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ).



## OPCIÓN B

**C.1.-** Unha partícula cargada atravesa un campo magnético  $B$  con velocidade  $v$ . A continuación, fai o mesmo outra partícula coa mesma  $v$ , dobre masa e tripla carga, e en ambos os casos a traxectoria é idéntica. Xustifica cal é a resposta correcta: a) non é posible; b) só é posible se a partícula inicial é un electrón; c) é posible nunha orientación determinada.

**C.2.-** O elemento radioactivo  $^{232}_{90}\text{Th}$  desintégrase emitindo unha partícula alfa, dúas partículas beta e unha radiación gamma. O elemento resultante é: a)  $^{227}_{88}\text{X}$ ; b)  $^{228}_{89}\text{Y}$ ; c)  $^{228}_{90}\text{Z}$ .

**C.3.-** Unha espira móvese no plano  $XY$  onde tamén hai unha zona cun campo magnético  $B$  constante en dirección  $+Z$ . Aparece na espira unha corrente en sentido antihorario: a) se a espira entra na zona de  $B$ ; b) cando sae dessa zona; c) cando se despraza por esa zona.

**C.4.-** Na práctica para medir a constante elástica  $k$  polo método dinámico, obtense a seguinte táboa. Calcula a constante do resorte.

M(g)	5	10	15	20	25
T(s)	0,20	0,28	0,34	0,40	0,44

**P.1.-** Un raio de luz produce efecto fotoeléctrico nun metal. Calcula: a) a velocidade dos electróns se o potencial de freado é de  $0,5\text{ V}$ ; b) a lonxitude de onda necesaria se a frecuencia límitar é  $v_0 = 10^{15}\text{ Hz}$  e o potencial de freado é  $1\text{ V}$ ; c) ¿aumenta a velocidade dos electróns incrementando a intensidade da luz incidente? (Datos:  $1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{ ms}^{-1}$ ;  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{ Js}^{-1}$ ).

**P.2.-** Quérese formar unha imaxe real e de dobre tamaño dun obxecto de  $1,5\text{ cm}$  de altura. Determina: a) a posición do obxecto se se usa un espello cóncavo de  $R = 15\text{ cm}$ ; b) a posición do obxecto se se usa unha lente converxente coa mesma focal que o espello; c) debuxa a marcha dos raios para os dous apartados anteriores.



# FÍSICA

Puntuación máxima: Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica) Problemas 6 puntos (1 cada apartado)

Non se valora a simple anotación dun ítem como solución ás cuestións; han ser razoadas.

Pódese usar calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

O alumno elixirá unha das dúas opcións

## OPCIÓN A

C.1.-Plutón describe unha órbita elíptica arredor do Sol. Indica cál das seguintes magnitudes é maior no afelio (punto máis afastado do Sol) que no perihelio (punto máis próximo ao Sol): a) momento angular respecto á posición do Sol; b) momento lineal; c) enerxía potencial.

C.2. -Para obter unha imaxe na mesma posición en que está colocado o obxecto, ¿que tipo de espello e en que lugar ten que colocarse o obxecto?: a) cóncavo e obxecto situado no centro de curvatura; b) convexo e obxecto situado no centro de curvatura; c) cóncavo e obxecto situado no foco.

C.3. -As partículas beta ( $\beta$ ) están formadas por: a) electróns que proceden da codia dos átomos; b) electróns que proceden do núcleo dos átomos; c) neutróns que proceden do núcleo dos átomos.

C.4. -Na medida da constante elástica dun resorte polo método dinámico, ¿que influencia ten no período: a) a amplitude; b) o número de oscilacións; c) a masa do resorte? ¿Que tipo de gráfica se constrúe a partir das magnitudes medidas?

P.1. -Unha carga puntual Q ocupa a posición (0,0) do plano XY no baleiro. Nun punto A do eixe X o potencial é  $V = -100$  V e o campo eléctrico é  $\vec{E} = -10\hat{i}$  N/C (coordenadas en metros): a) calcula a posición do punto A e o valor de Q; b) determina o traballo necesario para levar un protón dende o punto B (2,2) ata o punto A; c) fai unha representación gráfica aproximada da enerxía potencial do sistema en función da distancia entre ambas as dúas cargas. Xustifica a resposta. (Datos: carga do protón:  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $K = 9 \cdot 10^9$  N m<sup>2</sup> C<sup>-2</sup>).

P.2. -Unha onda harmónica transversal propágase no sentido positivo do eixe x con velocidade  $v = 20$  ms<sup>-1</sup>. A amplitude da onda é  $A = 0,10$  m e a súa frecuencia  $v = 50$  Hz: a) escribe a ecuación da onda; b) calcula a elongación e a aceleración do punto situado en  $x = 2$  m no instante  $t = 0,1$  s; c) ¿cal é a distancia mínima entre dous puntos situados en oposición de fase?

## OPCIÓN B

C.1. -Analiza cál das seguintes afirmacións referentes a unha partícula cargada é verdadeira e xustifica por qué: a) se se move nun campo magnético uniforme, aumenta a súa velocidade cando se despraza na dirección das liñas do campo; b) pode moverse nunha rexión na que existe un campo magnético e un campo eléctrico sen experimentar ningunha forza; c) o traballo que realiza o campo eléctrico para desprazar esa partícula depende do camiño seguido.

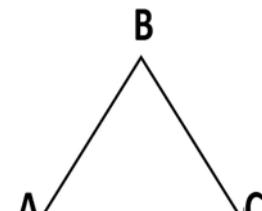
C.2. -Razoa cál das seguintes afirmacións referidas á enerxía dun movemento ondulatorio é correcta: a) é proporcional á distancia ao foco emisor de ondas; b) é inversamente proporcional á frecuencia da onda; c) é proporcional ao cadrado da amplitude da onda.

C.3. -Unha rocha contén o mesmo número de núcleos de dous isótopos *radiactivos* A e B, de períodos de semidesintegración de 1600 anos e 1000 anos respectivamente; para estes isótopos cúmprese que: a) o A ten maior actividade radiactiva que B; b) B ten maior actividade que A; c) ambos os dous teñen a mesma actividade.

C.4. -Na práctica da medida de g cun péndulo: ¿como conseguirías (sen variar o valor de g) que o péndulo duplique o número de oscilacións por segundo? ¿Inflúe o valor da masa do péndulo no valor do período?.

P.1. -Un satélite artificial de 200 kg describe unha órbita circular a unha altura de 650 km sobre a Terra. Calcula: a) o período e a velocidade do satélite na órbita; b) a enerxía mecánica do satélite; c) o cociente entre os valores da intensidade de campo gravitatorio terrestre no satélite e na superficie da Terra. (Datos:  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg;  $R_T = 6,37 \cdot 10^6$  m;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>).

P.2. -Sobre un prisma equilátero de ángulo  $60^\circ$  (ver figura), incide un raio luminoso monocromático que forma un ángulo de  $50^\circ$  coa normal á cara AB. Sabendo que no interior do prisma o raio é paralelo á base AC: a) calcula o índice de refracción do prisma; b) determina o ángulo de desviación do raio ao saír do prisma, debuxando a traxectoria que segue o raio; c) explica se a frecuencia e a lonxitude de onda correspondentes ao raio luminoso son distintas, ou non dentro e fóra do prisma. ( $n_{\text{aire}} = 1$ ).



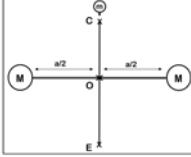
# Criterios de Avaliación / Corrección

## CONVOCATORIA DE XUÑO

Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas ..... - 0,25 (por problema)  
 Os errores de cálculo,..... - 0,25 (por problema)  
 Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.

### OPCIÓN A

<b>C.1</b> Nun sistema illado, dúas masas idénticas $M$ están separadas unha distancia $a$ . Nun punto $C$ da recta $CE$ perpendicular a $a$ por $a/2$ colócase outra nova masa $m$ en repouso. ¿Que lle ocorre a $m$ ? a) desprázase ata $O$ e para; b) afástase das masas $M$ ; c) realiza un movemento oscilatorio entre $C$ e $E$ .		SOL. c máx. 1 p
<b>C.2.-</b> Unha onda de luz é polarizada por un polarizador $A$ e atravesa un segundo polarizador $B$ colocado despois de $A$ . ¿Cal das seguintes afirmacións é correcta con respecto á luz despois de $B$ ? a) non hai luz se $A$ e $B$ son paralelos entre si; b) non hai luz se $A$ e $B$ son perpendiculares entre si; c) hai luz independentemente da orientación relativa de $A$ e $B$ .		SOL. b máx. 1 p
<b>C.3.-</b> Cun raio de luz de lonxitude de onda $\lambda$ non se produce efecto fotoeléctrico nun metal. Para conseguilo débese aumentar: a) a lonxitude de onda $\lambda$ ; b) a frecuencia $v$ ; c) o potencial de freado.		SOL. b máx. 1 p
<b>C.4.-</b> Emprégase un resorte para medir a súa constante elástica polo método estático e polo dinámico, aplicando a lei de Hooke e o período en función da masa, respectivamente. Obsérvase unha certa diferenza entre os resultados obtidos por un e outro método; ¿a qué pode ser debido?		máx. 1 p
<b>P.1.-</b> Unha carga $q$ de $2\text{mC}$ está fixa no punto $A(0,0)$ , que é o centro dun triángulo equilátero de lado $3\sqrt{3}$ m. Tres cargas iguais $Q$ están nos vértices e a distancia de cada $Q$ a $A$ é 3 m. O conxunto está en equilibrio electrostático: a) calcula o valor de $Q$ ; b) a enerxía potencial de cada $Q$ ; c) a enerxía posta en xogo para que o triángulo rote $45^\circ$ arredor dun eixe que pasa por $A$ e é perpendicular ó plano do papel. (Dato $K = 9 \cdot 10^9 \text{NC}^{-2}\text{m}^2$ ).	a) Carga= - $3,5 \cdot 10^{-3}$ C.....1,0 b) Enerxía potencial .... $E_p = +2,1 \cdot 10^4 \text{J}$ .....1,0 c) Enerxía posta en xogo= 0....1,0	
<b>P.2.-</b> Un péndulo simple de lonxitude $l = 2,5\text{m}$ , desvíase do equilibrio ata un punto a $0,03\text{m}$ de altura e sóltase. Calcula: a) a velocidade máxima; b) o período; c) a amplitude do movemento harmónico simple descrito polo péndulo.(Dato $g = 9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ )	a) Velocidade máx. = $0,77 \text{ m/s}$ ... 1,0 b) Período= $3,2 \text{ s}$ ..... 1,0 c) Amplitude: $0,39 \text{ m}$ ..... 1,0	

### OPCIÓN B

<b>C.1-</b> Unha partícula cargada atravesa un campo magnético $B$ con velocidade $v$ . A continuación, fai o mesmo outra partícula coa mesma $v$ , dobre masa e triple carga, e en ambos os casos a traxectoria é idéntica. Xustifica cal é a resposta correcta: a) non é posible; b) só é posible se a partícula inicial é un electrón; c) é posible nunha orientación determinada.	SOL: c máx. 1 p
<b>C.2.-</b> O elemento radioactivo $^{232}_{90}\text{Th}$ desintégrase emitindo unha partícula alfa, dúas partículas beta e unha radiación gamma. O elemento resultante é: a) $^{227}_{88}\text{X}$ ; b) $^{228}_{89}\text{Y}$ ; c) $^{228}_{90}\text{Z}$ .	SOL: c máx. 1 p
<b>C.3.-</b> Unha espira móvese no plano $XY$ , onde tamén hai unha zona cun campo magnético $B$ constante en dirección $+Z$ . Aparece na espira unha corrente en sentido antihorario: a) se a espira entra na zona de $B$ ; b) cando sae dessa zona; c) cando se despraza por esa zona.	SOL: b máx. 1 p
<b>C.4-</b> Na práctica para medir a constante elástica $k$ polo método dinámico, obtense a seguinte táboa. Calcula a constante do resorte.	$k = 5,03 \text{ Nm}$ ..... 1 p

M(g)	5	10	15	20	25
T(s)	0,20	0,28	0,34	0,40	0,44

# Criterios de Avaliación / Corrección

<p><b>P.1.</b>- Un raio de luz produce efecto fotoeléctrico nun metal. Calcula: a) a velocidade dos electróns se o potencial de freado é de 0,5V; b) a lonxitude de onda necesaria se a frecuencia umbral é <math>v_0 = 10^{15}</math> Hz e o potencial de freado é 1V; c) ¿aumenta a velocidade dos electróns incrementando a intensidade da luz incidente? (Datos 1nm = <math>10^{-9}</math>m; <math>c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}</math> <math>e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}</math> <math>m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}</math> <math>h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}</math>).</p> <p><b>P.2.</b>- Quérese formar unha imaxe real e de dobre tamaño dun obxecto de 1,5 cm de altura. Determina: a) a posición do obxecto se se usa un espello cóncavo de <math>R = 15\text{cm}</math>; b) a posición do obxecto se se usa unha lente converxente coa mesma focal que o espello; c) debuxa a marcha dos raios para os dous apartados anteriores.</p>	<p>a) Velocidade <math>v = 4,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}</math> ..... 1,00      b) Lonx. de onda <math>\lambda = 2,41 \cdot 10^{-7} \text{ m}</math> ..... 1,00      c) Xustificación correcta ..... 1,00</p> <p>a) Cálculo da posición no espello <math>s = -11,25 \text{ cm}</math> ..... 1,00      b) Cálculo da posición na lente <math>s = -11,25 \text{ cm}</math> ..... 1,00      c) Marcha dos raios (0,5 para cada apartado) ..... 1,00</p>
---	---

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas ..... - 0,25 (por problema)

Os errores de cálculo, ..... - 0,25 (por problema)

Nas cuestiós teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestiós incorrectas.

### OPCIÓN A

<p><b>C.1</b> Plutón describe unha órbita elíptica arredor do Sol. Indica cal das seguintes magnitudes é maior no afelio (punto máis afastado do Sol) que no perihelio (punto máis próximo ao Sol): a) momento angular respecto á posición do Sol; b) momento lineal; c) enerxía potencial.</p> <p><b>C.2.</b> Para obter unha imaxe na mesma posición en que está colocado o obxecto, ¿que tipo de espello e en que lugar ten que colocarse o obxecto?: a) cóncavo e obxecto situado no centro de curvatura; b) convexo e obxecto situado no centro de curvatura; c) cóncavo e obxecto situado no foco.</p> <p><b>C.3.-</b> As partículas beta (<math>\beta</math>) están formadas por: a) electróns que proceden da codia dos átomos; b) electróns que proceden do núcleo de los átomos; c) neutróns que proceden do núcleo dos átomos.</p> <p><b>C.4.-</b> Na medida da constante elástica dun resorte polo método dinámico, ¿Que influencia ten no período?: a) a amplitude; b) o número de oscilacións; c) a masa do resorte. ¿Que tipo de gráfica se constrúe a partir das magnitudes medidas?</p> <p><b>P.1.</b> Unha carga puntual <math>Q</math> ocupa a posición (0,0) do plano <math>XY</math> no baleiro. Nun punto <math>A</math> do eixe <math>X</math> o potencial é <math>V = -100\text{V}</math> e o campo eléctrico é <math>\vec{E} = -10\vec{i}\text{N/C}</math> (coordenadas en metros): a) calcula a posición del punto <math>A</math> e o valor de <math>Q</math>; b) determina o traballo necesario para levar un protón dende o punto <math>B</math> (2,2) ata o punto <math>A</math>; c) fai unha representación gráfica aproximada da enerxía potencial dosistema en función da distancia entre ambas as cargas. Xustifica a respuesta. (Datos: carga do protón: <math>1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}</math>; <math>K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}</math>).</p> <p><b>P.2.</b> Unha onda harmónica transversal propágase no sentido positivo do eixe <math>X</math> con velocidad <math>v = 20\text{ms}^{-1}</math>. A amplitudade da onda é <math>A = 0,10\text{m}</math> e a súa frecuencia é <math>v = 50\text{Hz}</math>: a) escribe a ecuación da onda; b) calcula a elongación e a aceleración do punto situado en <math>x = 2\text{m}</math> no instante <math>t = 0,1\text{s}</math>; c) ¿cal é la distancia mínima entre dous puntos situados en oposición de fase?</p>	<p>SOL. c máx. 1 p</p> <p>SOL. a máx. 1 p</p> <p>SOL. b máx. 1 p</p> <p>Cada apartado 0,25 p; máx 1 p</p> <p>a) Posición: (10,0) (m) ..... 0,50      Carga = <math>-1,1 \cdot 10^{-7} \text{ C}</math> ..... 0,50      b) Traballo realizado: <math>-4,1 \cdot 10^{-17} \text{ J}</math> ..... 1,00      c) Representación gráfica ..... 1,00</p> <p>a) Ecuación da onda:  <math>x = 0,1 \operatorname{sen}(100\pi t - 5\pi x)</math> (m) ..... 1,00      b) Elongación: 0 m ..... 0,50      Aceleración: <math>0 \text{ ms}^{-2}</math> ..... 0,50      c) Distancia mínima: 0,2 m ..... 1,00</p>
---	--

### OPCIÓN B

<p><b>C.1</b> Analiza cal de las siguientes afirmaciones referentes a unha partícula cargada é verdadeira e xustifica por qué: a) se se mueve nun campo magnético uniforme aumenta a súa velocidad cando se</p>	<p>SOL. b máx. 1 p</p>
---	------------------------

# Criterios de Avaliación / Corrección

<p>despraza na dirección das líneas do campo; b) pode moverse en una región en la que existe un campo magnético y un campo eléctrico sin experimentar ninguna fuerza; c) el trabajo que realiza el campo eléctrico para desplazar esa partícula depende del camino seguido.</p>	
<p><b>C.2.</b> Razoa cal das seguintes afirmacións referida á enerxía dun movemento ondulatorio é correcta: a) é proporcional á distancia ao foco emisor de ondas; b) é inversamente proporcional á frecuencia de onda; c) é proporcional ao cadrado da amplitud da onda.</p>	<p>SOL: c máx. 1 p</p>
<p><b>C.3.</b> Unha rocha contén o mesmo número de núcleos de dous isótopos radiactivos <i>A</i> e <i>B</i> de períodos de semidesintegración de 1600 anos e 1000 anos respectivamente; para estes isótopos cúmprese que: a)o <i>A</i> ten maior actividade radiactiva que <i>B</i>; b) <i>B</i> ten maior actividade que <i>A</i>; c) ambos teñen a mesma actividade.</p>	<p>SOL: b máx. 1 p</p>
<p><b>C.4</b> Na práctica da medida de <i>g</i> cun péndulo: ¿cómo conseguirías (sen variar o valor de <i>g</i>) que o péndulo duplique o número de oscilacións por segundo? ¿Inflúe o valor da masa do péndulo no valor do período?</p>	<p>Máx... 1 p</p>
<p><b>P.1.</b> Un satélite artificial de 200kg describe unha órbita circular a unha altura de 650 km sobre a Terra. Calcula: a) o período e a velocidade do satélite na órbita; b) a enerxía mecánica do satélite; c) o cociente entre os valores da intensidade de campo gravitatorio terrestre no satélite e na superficie da Terra. (Datos: <math>M_T = 5,98 \cdot 10^{24}</math> kg; <math>R_T = 6,37 \cdot 10^6</math> m; <math>G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}</math>).</p>	<p>a) Velocidade <math>v = 7,5 \cdot 10^3</math> m/s ..... 0,50 Período: <math>T = 5,8 \cdot 10^3</math> s ..... 0,50 b) Enerxía mecánica: <math>- 5,7 \cdot 10^9</math> J ... 1,00 c) Relación entre intensidades: 0,8 ..... 1,00</p>
<p><b>P.2.</b> Sobre un prisma equilátero de ángulo <math>60^\circ</math> (ver figura), incide un raio luminoso monocromático que forma un ángulo de <math>50^\circ</math> coa normal á cara <i>AB</i>. Sabendo que no interior do prisma o raio é paralelo á base <i>AC</i>: a) calcula o índice de refracción do prisma; b) determina o ángulo de desviación do raio ó saír do prisma, debuxando a traxectoria que segue o raio; c) explica se a frecuencia e a lonxitude de onda correspondentes ao raio luminoso son distintas, ou non, dentro e fóra do prisma.( <math>n_{\text{aire}}=1</math> )</p>	<p>a) Índice de refracción do prisma: <math>n = 1,5</math> ..... 1,00 b) Ángulo de saída: <math>50^\circ</math> ..... 1,00 c) Xustificación da variación da lonxitude de onda ..... 1,00</p>

