

MARZO 2014

FÍSICA

A. Prueba Objetiva (Valoración: 3 puntos)

- 1.- Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 30 m/s ¿Cuál es el tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima? Tomar $g=10 \text{ m/s}^2$,
 - a) 0,3 s
 - b) 3 s
 - c) 30 s
- 2.- Dos movimientos armónicos simples poseen igual frecuencia angular pero distinta amplitud. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
 - a) El de mayor amplitud tiene mayor período
 - b) El de mayor amplitud tiene menor período
 - c) Ambos tienen el mismo período
- 3.- Un cuerpo de 2000 g se sujeta al extremo libre de un resorte cuya constante recuperadora es 25 N/m, y se le hace oscilar verticalmente. ¿Cuál sería la longitud de un péndulo simple que tuviese el mismo período de oscilación en un lugar donde $g=10 \text{ m/s}^2$?
 - a) 80 cm
 - b) 125 cm
 - c) 250 cm
- 4.- Dos cargas $Q_1 = 5 \mu\text{C}$ y $Q_2 = -3 \mu\text{C}$ están separadas 20 cm en el vacío. La fuerza electrostática que actúa sobre una tercera carga $Q_3 = 2 \mu\text{C}$ situada en el punto medio del segmento que une Q_1 y Q_2 es
 - a) 3,6 N
 - b) 7,2 N
 - c) 14,4 N
- 5.- ¿En qué dirección debe penetrar un electrón en la región en la que actúa un campo magnético uniforme, para que no se ejerza ninguna fuerza magnética sobre él?
 - a) Paralelo al campo magnético
 - b) Perpendicular al campo magnético
 - c) Es independiente de la dirección
- 6.- ¿Por qué están formadas las radiaciones α ?
 - a) Núcleos de Helio
 - b) Electrones rápidos
 - c) Fotones

B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Fuerzas magnéticas: ley de Lorentz y fuerza de interacción magnética entre corrientes rectilíneas. Escriba las expresiones matemáticas que procedan, indicando que representan los términos que en ellas aparecen, así como las unidades en que se expresan.

C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)

- 1.- Un bloque de 50 kg se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal. Se aplica sobre dicho bloque una fuerza F que forma un ángulo de 30° por encima de la horizontal, de forma que el bloque recorre una distancia de 16 m en un tiempo de 4 s partiendo del reposo. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie es 0,2 y tomando $g=10 \text{ m/s}^2$, calcular:
 - a) la fuerza F necesaria.
 - b) la potencia desarrollada por dicha fuerza.
- 2.-
 - a) ¿A qué distancia de un espejo cóncavo de 15 cm de distancia focal se debe colocar un objeto de 1 cm de altura, perpendicularmente al eje óptico del espejo, para que su imagen sea tres veces mayor?
 - b) Construir gráficamente la imagen.

MARZO 2014

FÍSICA

A. Proba obxectiva (Valoración: 3 puntos)

- 1.- Lánzase un corpo verticalmente cara arriba cunha velocidade inicial de 30 m/s. Cal é o tempo que tarda en alcanzar a altura máxima? Tomar $g=10 \text{ m/s}^2$,
 - a) 0,3 s
 - b) 3 s
 - c) 30 s
- 2.- Dous movementos harmónicos simples posúen igual frecuencia angular pero distinta amplitude. Cal das seguintes afirmacións é correcta?
 - a) O de maior amplitude ten maior período
 - b) O de maior amplitude ten menor período
 - c) Ambos teñen o mesmo período
- 3.- Un corpo de 2000 g suxéitase ao extremo libre dun resorte cuxa constante recuperadora é 25 N/m, e faise oscilar verticalmente. Cal sería a lonxitude dun péndulo simple que tivese o mesmo período de oscilación nun lugar onde $g=10 \text{ m/s}^2$?
 - a) 80 cm
 - b) 125 cm
 - c) 250 cm
- 4.- Dúas cargas $Q_1 = 5 \mu\text{C}$ y $Q_2 = -3 \mu\text{C}$ están separadas 20 cm no baleiro. A forza electrostática que actúa sobre unha terceira carga $Q_3 = 2 \mu\text{C}$ situada no punto medio do segmento que une Q_1 e Q_2 é
 - a) 3,6 N
 - b) 7,2 N
 - c) 14,4 N
- 5.- En que dirección debe penetrar un electrón na rexión na que actúa un campo magnético uniforme, para que non se exerza ningunha forza magnética sobre el?
 - a) Paralelo ao campo magnético
 - b) Perpendicular ao campo magnético
 - c) É independente da dirección
- 6.- Por que están formadas as radicacións α ?
 - a) Núcleos de Helio
 - b) Electróns rápidos
 - c) Fotóns

B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Forzas magnéticas: lei de Lorentz e forza de interacción magnética entre correntes rectilíneas. Escriba as expresións matemáticas que procedan, indicando que representan os termos que nelas aparecen, así como as unidades en que se expresan.

C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)

- 1.- Un bloque de 50 kg atópase en repouso sobre unha superficie horizontal. Aplícase sobre o devandito bloque unha forza F que forma un ángulo de 30° por encima da horizontal, de forma que o bloque percorre unha distancia de 16 m nun tempo de 4 s partindo do repouso. Sabendo que o coeficiente de rozamiento dinámico entre o bloque e a superficie é 0,2 e tomando $g=10 \text{ m/s}^2$, calcular:
 - a) A forza F necesaria.
 - b) A potencia desenvolvida pola devandita forza.
- 2.-
 - a) A que distancia dun espello cóncavo de 15 cm de distancia focal se debe colocar un obxecto de 1 cm de altura, perpendicularmente ao eixo óptico do espello, para que a súa imaxe sexa tres veces maior?
 - b) Construír gráficamente a imaxe.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

BLOQUE A: 3 puntos

Se valorará cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sin necesidad de justificación. No se tendrán en cuenta las cuestiones mal respondidas.

BLOQUE B: 2 puntos

Sólo se tendrán en cuenta las respuestas que se correspondan con las preguntas planteadas.

Se valorará con:

- hasta 0,5 puntos por la expresión matemática de la ley de Lorentz.
- hasta 0,5 puntos por la expresión matemática de la fuerza magnética entre corrientes rectilíneas.
- hasta 0,5 puntos si se indican qué representan cada uno de los términos que aparecen en las distintas ecuaciones.
- hasta 0,5 puntos si se indican las unidades en que se expresan las distintas magnitudes.

BLOQUE C: 5 puntos

Se evaluará con 0 puntos la utilización de expresiones incorrectas. Cuando las soluciones numéricas non vayan acompañadas de unidades o éstas sean incorrectas, se restarán 0,25 puntos por problema. Los errores de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

Problema 1:

- a) cálculo de la aceleración: hasta 0,5 puntos, cálculo de la fuerza: hasta 1,25 puntos.
- b) cálculo de la potencia: hasta 0,75 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo de la distancia: hasta 1,5 puntos.
- b) trazado de la imagen explicando el proceso: hasta 1,0 puntos.

EXAMEN RESUELTO

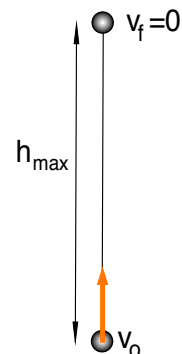
A. Prueba objetiva

- 1 Como se trata de un movimiento uniformemente decelerado, podemos escribir

$$v = v_o - gt$$

Cuando el cuerpo alcanza la altura máxima se cumplirá que $v_f = 0$, y por tanto

$$0 = v_o - gt \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_o}{g} = \frac{30}{10} = 3 \text{ s}$$



La respuesta correcta es la b

- 2 Supongamos dos movimientos armónicos de distinta amplitud e igual frecuencia angular

$$x_1 = A_1 \text{ sen}(\omega t + \phi_1)$$

$$x_2 = A_2 \text{ sen}(\omega t + \phi_2)$$

Si tenemos en cuenta que el periodo T viene dado por

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

al tener ambos movimientos la misma frecuencia angular ω , implica que ambos movimientos tienen el mismo periodo

La respuesta correcta es la c

- 3 El periodo de un oscilador sometido a una fuerza elástica viene dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{25}} \text{ s}$$

y el periodo de un péndulo simple es

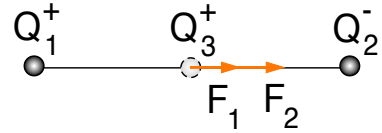
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \text{ s}$$

Si ambos tienen el mismo periodo

$$\sqrt{\frac{2}{25}} = \sqrt{\frac{L}{10}} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{2 \cdot 10}{25} = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

La respuesta correcta es la a

- 4] Teniendo en cuenta la ley de Coulomb, la carga Q_1^+ ejerce sobre la carga Q_3^+ una fuerza F_1 que viene dada por



$$F_1 = K \frac{Q_1^+ \cdot Q_3^+}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,10^2} = 9 \text{ N hacia la carga negativa}$$

La fuerza F_2 que la carga Q_2^- ejerce sobre la carga Q_3^+ será

$$F_2 = K \frac{Q_2^- \cdot Q_3^+}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,10^2} = 5,4 \text{ N hacia la carga negativa}$$

La fuerza total sobre la carga Q_3^+ será

$$F = F_1 + F_2 = 9 + 5,4 = 14,4 \text{ N hacia la carga negativa}$$

La respuesta correcta es la c

- 5] Según la ley de Lorentz, la fuerza magnética que actúa sobre una carga que se mueve con una velocidad \vec{v} en un campo magnético \vec{B} viene dada por

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

Para que sea $\vec{F} = 0$ debe verificarse que $\vec{v} \wedge \vec{B} = 0$, es decir \vec{v} y \vec{B} deben ser paralelos

La respuesta correcta es la a

- 6] La radiación α está formada por núcleos de helio (partículas α) constituidos por dos protones y dos neutrones

La respuesta correcta es la a

B. Pregunta

- La ley de Lorentz expresa la fuerza magnética que actúa sobre una carga en movimiento en un campo magnético. Viene dada por la expresión

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

siendo

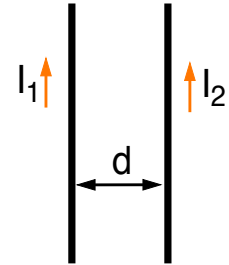
- q = la carga de la partícula; se expresa en coulombs.
- \vec{v} = velocidad con que se mueve la carga; se expresa en m/s.
- \vec{B} = campo magnético; se expresa en teslas (T)

características

- la fuerza magnética es perpendicular al plano que determinan \vec{v} y \vec{B} .
- la fuerza magnética por ser perpendicular a \vec{v} , no modifica el módulo de \vec{v} ni realiza trabajo.

- La fuerza por unidad de longitud que experimentan dos conductores paralelos separados una distancia d y por los que circulan corrientes de intensidades I_1 e I_2 vienen dada por

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi d}$$



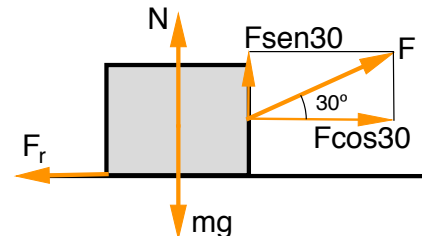
siendo

- $\frac{F}{L}$ la fuerza por unidad de longitud; se expresa en N/m.
- I_1 e I_2 las intensidades de corriente eléctrica que circulan por los conductores; se expresan en amperios.
- d distancia que separa a ambos conductores; se expresa en m.
- μ_o permeabilidad del medio vacío; vale $4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot m \cdot A^{-1}$.

C. Problemas

- 1 a) Calculemos en primer la aceleración con que se mueve el bloque. Dado que parte del reposo, tendremos que

$$e = \frac{1}{2}at^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2e}{t^2} = \frac{2 \cdot 16}{4^2} = 2 \frac{m}{s^2}$$



Aplicando la segunda ley de Newton en la dirección del movimiento, podremos escribir

$$F \cos 30 - F_r = m a$$

Ahora bien, en la dirección perpendicular al movimiento se cumple que

$$N + F \sin 30 - mg = 0 \quad \Rightarrow \quad N = mg - F \sin 30$$

y como $F_r = \mu N$, tendremos finalmente que

$$F \cos 30 - \mu(mg - F \sin 30) = m a$$

de donde

$$F = \frac{m(a + \mu g)}{\cos 30 + \mu \sin 30} = \frac{50(2 + 0,2 \cdot 10)}{\cos 30 + 0,2 \cdot \sin 30} = 207 \text{ N}$$

- b) La potencia desarrollada por la fuerza será

$$p = \frac{W}{t} = \frac{F \cos 30 \cdot e}{t} = \frac{207 \cdot \cos 30 \cdot 16}{4} = 717,1 \text{ vatios}$$

- 2 a) La ecuación fundamental de un espejo esférico se escribe en la forma

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{r} = \frac{1}{f} = \frac{1}{f'}$$

En este caso se trata de un espejo cóncavo, de forma que $f = f' = -15 \text{ cm}$, $y = 1 \text{ cm}$, $y' = 3y = 3 \text{ cm}$.

Por otro lado, como conocemos el aumento lateral

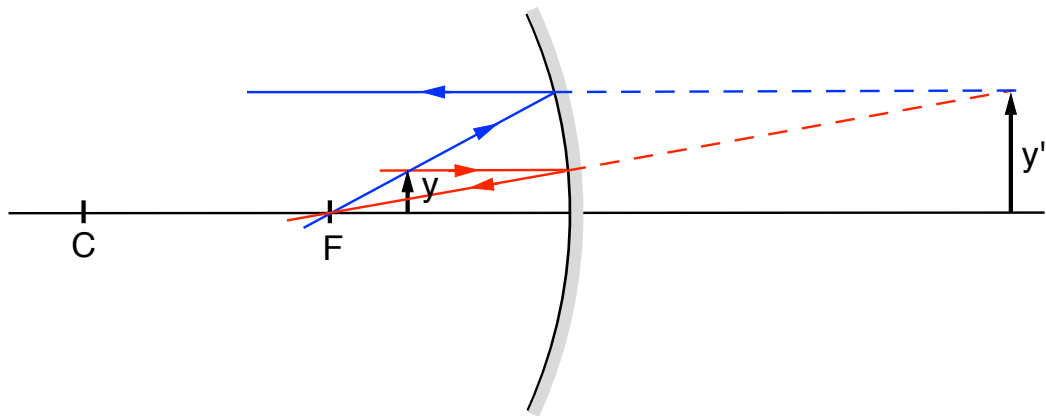
$$\beta = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} = 3 \quad \Rightarrow \quad s' = -3s$$

Por lo tanto

$$\frac{1}{s} - \frac{1}{3s} = -\frac{1}{15} \quad \Rightarrow \quad s = -\frac{2 \cdot 15}{3} = -10 \text{ cm}$$

b) Para construir la imagen tendremos en cuenta que:

- un rayo que incida paralelamente al eje, se refleja pasando real o virtualmente por el foco.
- un rayo que pase por el foco, se refleja paralelamente al eje.
- un rayo que pase por el centro de curvatura, se refleja coincidiendo consigo mismo.



CRITERIOS DE AVALIACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

BLOQUE A: 3 puntos

Valorarase cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sen necesidade de xustificación. Non se terán en conta as cuestións mal respondidas.

BLOQUE B: 2 puntos

Só se terán en conta as respostas que se correspondan coas preguntas suscitadas.

Valorarase con:

- ata 0,5 puntos pola expresión matemática da lei de Lorentz.
- ata 0,5 puntos pola expresión matemática da forza magnética entre correntes rectilíneas.
- ata 0,5 puntos se se indican que representan cada un dos termos que aparecen nas distintas ecuacións.
- ata 0,5 puntos se se indican as unidades en que se expresan as distintas magnitudes.

BLOQUE C: 5 puntos

Avaliarase con 0 puntos a utilización de expresións incorrectas. Cando as solución numéricas non vaian acompañadas de unidades ou estas sexan incorrectas, restaranse 0,25 puntos por problema. Os erros de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

Problema 1:

- a) cálculo da aceleración: ata 0,5 puntos, cálculo da forza: ata 1,25 puntos.
- b) cálculo da potencia: ata 0,75 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo da distancia: ata 1,5 puntos.
- b) trazado da imaxe explicando o proceso: ata 1,0 puntos.

EXAMEN RESOLTO

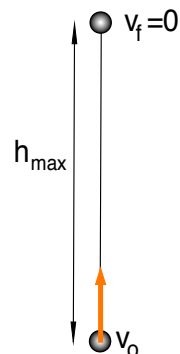
A. Proba obxectiva

- 1] Como se trata dun movemento uniformemente decelerado, podemos escribir

$$v = v_o - gt$$

Cando o corpo alcanza a altura máxima cumprirase que $v_f = 0$, e por tanto

$$0 = v_o - gt \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_o}{g} = \frac{30}{10} = 3 \text{ s}$$



A resposta correcta é a b

- 2] Supoñamos dous movementos harmónicos de distinta amplitude e igual frecuencia angular

$$x_1 = A_1 \text{ sen}(\omega t + \phi_1)$$

$$x_2 = A_2 \text{ sen}(\omega t + \phi_2)$$

Se temos en conta que o período T vén dado por

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

ao ter ambos movementos a mesma frecuencia angular ω , implica que ambos os dous teñen o mesmo período

A resposta correcta é a c

- 3] O período dun oscilador sometido a unha forza elástica vén dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{25}} \text{ s}$$

e o período dun péndulo simple é

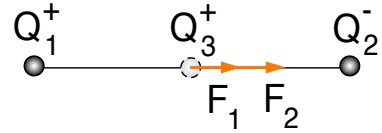
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \text{ s}$$

Se ambos teñen o mesmo período

$$\sqrt{\frac{2}{25}} = \sqrt{\frac{L}{10}} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{2 \cdot 10}{25} = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

A resposta correcta é a a

- 4] Tendo en conta a lei de Coulomb, a carga Q_1^+ exerce sobre a carga Q_3^+ unha forza F_1 que vén dada por



$$F_1 = K \frac{Q_1^+ \cdot Q_3^+}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,10^2} = 9 \text{ N cara á carga negativa}$$

A forza F_2 que a carga Q_2^- exerce sobre a carga Q_3^+ será

$$F_2 = K \frac{Q_2^- \cdot Q_3^+}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,10^2} = 5,4 \text{ N cara á carga negativa}$$

A forza total sobre a carga Q_3^+ será

$$F = F_1 + F_2 = 9 + 5,4 = 14,4 \text{ N cara á carga negativa}$$

A resposta correcta é a c

- 5] Segundo a lei de Lorentz, a forza magnética que actúa sobre unha carga que se move cunha velocidade \vec{v} nun campo magnético \vec{B} vén dada por

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

Para que sexa $\vec{F} = 0$, debe verificarse que $\vec{v} \wedge \vec{B} = 0$, é dicir \vec{v} e \vec{B} deben se paralelos

A resposta correcta é a a

- 6] A radiación α está formada por núcleos de helio (partículas α) constituídos por dous protons e dous neutróns

A resposta correcta é a a

B. Pregunta

- A lei de Lorentz expresa a forza magnética que actúa sobre unha carga en movemento nun campo magnético. Vén dada pola expresión

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

sendo

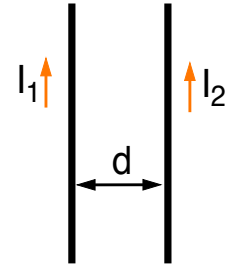
- q = a carga da partícula; exprésase en coulombs.
- \vec{v} = velocidade con que se move a carga; exprésase en m/s.
- \vec{B} = campo magnético; exprésase en teslas (T).

características

- a forza magnética é perpendicular ao plano que determinan \vec{v} e \vec{B} .
- a forza magnética por ser perpendicular a \vec{v} , non modifica o módulo de \vec{v} nin realiza traballo.

- A forza por unidade de lonxitude que experimentan dous condutores paralelos separados unha distancia d e polos que circulan correntes de intensidades I_1 e I_2 ven dada por

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi d}$$



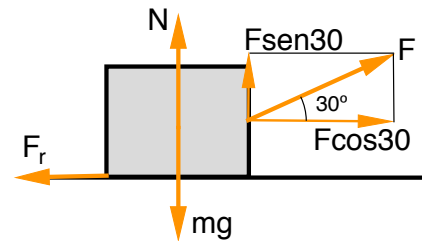
sendo

- $\frac{F}{L}$ a forza por unidade de lonxitude; exprésase en N/m.
- I_1 e I_2 as intensidades de corrente eléctrica que circulan polos condutores; exprésanse en amperios.
- d distancia que separa a ambos os condutores; exprésase en m.
- μ_o permeabilidade do medio baleiro; vale $4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot m \cdot A^{-1}$.

C. Problemas

- 1 a) Calculemos en primeiro lugar a aceleración con que se move o bloque. Dado que parte do repouso, teremos que

$$e = \frac{1}{2}at^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2e}{t^2} = \frac{2 \cdot 16}{4^2} = 2 \frac{m}{s^2}$$



Aplicando a segunda lei de Newton na dirección do movemento, poderemos escribir

$$F \cos 30 - F_r = m a$$

Agora ben, na dirección perpendicular ao movemento cúmprese que

$$N + F \sin 30 - mg = 0 \quad \Rightarrow \quad N = mg - F \sin 30$$

e como $F_r = \mu N$, teremos finalmente que

$$F \cos 30 - \mu(mg - F \sin 30) = m a$$

de onde

$$F = \frac{m(a + \mu g)}{\cos 30 + \mu \sin 30} = \frac{50(2 + 0,2 \cdot 10)}{\cos 30 + 0,2 \cdot \sin 30} = 207 \text{ N}$$

- b) A potencia desenvolvida pola forza será

$$p = \frac{W}{t} = \frac{F \cos 30 \cdot e}{t} = \frac{207 \cdot \cos 30 \cdot 16}{4} = 717,1 \text{ vatios}$$

- 2 a) A ecuación fundamental dun espello esférico escríbese na forma

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{r} = \frac{1}{f} = \frac{1}{f'}$$

Neste caso trátase dun espello cóncavo, de forma que $f = f' = -15 \text{ cm}$, $y = 1 \text{ cm}$, $y' = 3y = 3 \text{ cm}$.

Doutra banda, como coñecemos o aumento lateral

$$\beta = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} = 3 \quad \Rightarrow \quad s' = -3s$$

Por tanto

$$\frac{1}{s} - \frac{1}{3s} = -\frac{1}{15} \quad \Rightarrow \quad s = -\frac{2 \cdot 15}{3} = -10 \text{ cm}$$

b) Para construír a imaxe teremos en conta que:

- un raio que incida paralelamente ao eixo, reflicítese pasando real ou virtualmente polo foco.
- un raio que pase polo foco, reflicítese paralelamente ao eixo.
- un raio que pase polo centro de curvatura, reflicítese coincidindo consigo mesmo.

