

UNIDAD N° 7

- 1) Un rayo de luz láser, que viaja por el aire, incide con un ángulo de 39° respecto a la normal sobre la superficie de un material cuyo índice de refracción es 1,85. Calcular el ángulo de refracción. **Rta: $19^\circ 53' 15''$**
- 2) Un rayo luminoso incide desde el aire sobre un líquido formando con la normal un ángulo de 61° . Si el ángulo de refracción es de 29° , calcula el índice de refracción del líquido. **Rta: 1,8.**
- 3) Un rayo de luz pasa del aire a otro medio ($n=2,74$). Si el ángulo de incidencia es de 28° , calcula el valor del ángulo de refracción. **Rta: $9^\circ 51' 57''$**
- 4) Un rayo de luz incide con 45° y pasa desde el aire al agua ($n=1,33$). Calcular el ángulo de refracción. **$32^\circ 7' 3''$**
- 5) Un objeto situado a 8 cm de un espejo esférico cóncavo produce una imagen virtual a 10 cm detrás del espejo. Hallar el radio de curvatura del espejo. **Rta: 80 cm.**
- 6) Con un espejo cóncavo de 0,8 m de radio se quiere proyectar una imagen real de un objeto aumentado 9 veces. ¿A qué distancia del centro del espejo hay que colocar el objeto? **Rta: 0,44 m.**
- 7) ¿A qué distancia de un espejo cóncavo de 15 cm de distancia focal se debe colocar un objeto de 1 cm de altura, para que su imagen sea tres veces mayor? **Rta: 20 cm.**
- 8) Un objeto de 20 cm de altura se encuentra a 5 cm al frente de un espejo cóncavo de distancia focal de 10 cm. ¿Qué altura tiene la imagen? **Rta: $x' = -10$ cm; $h' = 40$ cm.**
- 9) Un objeto esférico convexo, tiene como radio de curvatura 12 cm. Un objeto está colocado 3 cm delante del espejo. ¿A qué distancia estará la imagen del espejo? **Rta: -2 cm.**
- 10) Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 1,5 m. Si se coloca un objeto de 10 cm de altura a 1 m del espejo, determinar: a qué distancia se forma la imagen y la altura de la imagen. **Rta: 300 cm; 30 cm.**
- 11) Un objeto de 6 cm de altura es colocado delante de un espejo esférico cóncavo de 0,8 m de radio a una distancia de 25 cm. Calcular a qué distancia se forma la imagen y el tamaño de la imagen. **Rta: -66,67 cm; 16 cm.**
- 12) ¿Cuál sería la distancia entre un objeto y el espejo cóncavo de 150 cm de radio de curvatura, si se desea obtener una imagen virtual y de triple de tamaño que el objeto? **Rta: 50 cm.**
- 13) Para un espejo esférico cóncavo de 6 m de radio de curvatura, ¿a qué distancia se debe colocar un objeto luminoso para obtener una imagen invertida y cuyo tamaño sea la quinta parte del tamaño del objeto? **Rta: 1800 cm.**
- 14) Se tiene un espejo cóncavo de 36 cm de distancia focal. ¿A qué distancia del espejo se debe colocar un objeto para que su imagen sea real y de la tercera parte del tamaño del objeto? **Rta: 144 cm.**
- 15) Un objeto de 15 cm de altura está a 20 cm de un espejo convexo cuya distancia focal es de 40 cm. Calcula la posición y el tamaño de la imagen obtenida. **Rta: -13,3 cm; 9,98 cm.**
- 16) Partiendo de un objeto de 5 cm de altura queremos obtener una imagen real y de 10 cm de alto. ¿Cuál debe ser la posición del objeto si usamos un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es de 30 cm? **Rta: 22,5 cm.**

- 17) Un objeto de 1,5 cm de alto se coloca a 20 cm de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es de 30 cm. Determine la posición y tamaño de la imagen. **Rta: 60 cm; 4,5 cm.**
- 18) A 60 cm de un espejo esférico convexo de distancia focal igual a 20 cm, se coloca un objeto. ¿A qué distancia del espejo se encuentra la imagen? **Rta: -15 cm.**
- 19) Un objeto se coloca a 40 cm de un espejo cóncavo, de distancia focal 15 cm. ¿A qué distancia se forma la imagen? **Rta: 24 cm.**
- 20) Un objeto se coloca a 30 cm de un espejo cóncavo, de distancia focal de 10 cm. ¿A qué distancia se forma la imagen? **Rta: 15 cm.**
- 21) Delante de un espejo cóncavo de 50 cm de distancia focal, y a 25 cm de él, se encuentra un objeto de 1 cm de altura dispuesto perpendicularmente al eje del espejo. Calcula la posición y el tamaño de la imagen. **Rta: -50 cm; 2 cm.**
- 22) Un objeto de 3 cm de alto está situado a 12 cm de un espejo convexo de 12 cm de radio de curvatura. Determina la posición y altura de la imagen. **Rta: - 4 cm; 1 cm.**
- 23) Ante un espejo cóncavo de 80 cm de radio y a 2 cm de distancia se coloca un objeto de 10 cm de altura. Calcula la posición y tamaño de la imagen. **Rta: - 0,021 m; 0,105 m.**
- 24) Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 60 cm. A 100 cm por delante del espejo colocamos un objeto a 10 cm de altura. Calcular la posición y altura de la imagen. **Rta: 0,43 m; 0,043 m.**
- 25) Un espejo esférico y cóncavo tiene un radio de curvatura de 0,5 m. Determina la posición y el aumento de la imagen de un objeto de 5 cm de altura situado a 1 m del espejo y a 30 cm del espejo. **Rta: 33,3 cm y 1,67 cm; 150 cm y 25 cm.**
- 26) Delante de un espejo cóncavo de 50 cm de distancia focal y a 25 cm de él, se encuentra un objeto de 1 cm de altura dispuesto perpendicularmente al eje del espejo. Calcula la posición y el tamaño de la imagen. **Rta: -50 cm; 2 cm.**
- 27) Un objeto de 1,5 cm de alto se coloca a 20 cm de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es de 30 cm. Calcular la posición y la altura de la imagen. **Rta: 60 cm; 4,5 cm.**
- 28) Delante de un espejo esférico convexo de 50 cm de radio de curvatura, se sitúa un objeto de 4 cm de altura, perpendicularmente al eje óptico del espejo a 75 cm de distancia. Calcular la posición y el tamaño de la imagen. **Rta: -18,75 cm; 1 cm.**
- 29) Una cerilla de 4 cm de altura se coloca a 40 cm de un espejo cóncavo de 60 cm de radio. Hallar la posición y el tamaño de la imagen. **Rta: 120 cm; 12 cm.**
- 30) La distancia focal de un espejo esférico es de 20 cm en valor absoluto. Si se coloca un objeto delante del espejo a una distancia a 10 cm de él, determine la posición y a naturaleza de la imagen si: a) el objeto es cóncavo; b) el objeto es convexo. **Rta: -20 cm; - 6,67 cm.**
- 31) Un objeto situado a 8 cm de un espejo esférico cóncavo produce una imagen virtual 10 cm detrás del espejo. Si el objeto se aleja hasta 25 cm del espejo, ¿dónde estará la imagen? **Rta: -66,67 cm.**
- 32) Un rayo de luz que viene del aire penetra en el agua ($n=1,33$) siendo el ángulo refractado de 25° . Determina el ángulo de incidencia. **Rta: $34^\circ 11' 59''$.**
- 33) La distancia que separa al Sol de la Tierra es de 150.000.000 km. Si en este mismo instante viéramos que el Sol estalla, ¿cuándo ocurrió en realidad este fenómeno? **Rta: 8 min 3 seg.**

- 34) Determinar el radio de curvatura de un espejo esférico cóncavo que produce una imagen a 20 cm del espejo cuando el objeto se coloca a 15 cm del mismo. **Rta: 0,17 m.**
- 35) Un rayo de luz pasa del agua ($n = 1,3$) al diamante ($n = 2,5$) incidiendo con un ángulo de 35° . Averigua el ángulo de refracción. **Rta: $17^\circ 46'$.**
- 36) La luna es el único satélite natural que posee la Tierra y por lo tanto, no posee luz propia porque no es una estrella. Pero supongamos que sí tiene luz propia. Si la distancia que separa a nuestro planeta de la luna es de 384000 km, su luz tardaría en llegar a la Tierra ¿cuánto tiempo? **Rta: 1,28 seg.**
- 37) Un recipiente contiene agua y aceite. Calcule el ángulo de refracción de un rayo de luz que procedente del agua ($n=1,33$) incide en la capa de aceite ($n=1,45$) con un ángulo de 40° . **Rta: $36^\circ 7' 41''$.**
- 38) La distancia de Marte al Sol es de 206,7 millones de km. ¿Cuánto tiempo tarda la luz del sol en llegar a Marte? **Rta: 11,48 min.**
- 39) ¿Cuánto tiempo tardará una nave espacial viajando a 61500 km/h en llegar a Júpiter si este se halla a 558 millones de km de la Tierra? **Rta: 1,03 años.**
- 40) Si una nave espacial viajara a la velocidad de la luz, ¿cuánto tiempo tardaría en llegar a Saturno que se encuentra a 1 275 000 000 km? **Rta: 1,18 h.**
- 41) Un rayo de luz que viene del aire incide con un ángulo de 41° sobre el diamante ($n=2,5$). ¿Cuál es el ángulo de refracción? **Rta: $15^\circ 12' 50''$.**
- 42) Si un rayo de luz que viene del aire incide con un ángulo de 35° y se refracta en otro medio con un ángulo de 62° , ¿cuál es el índice de refracción del otro medio? **Rta: 0,65.**
- 43) El radio de curvatura de un espejo cóncavo es de 36 cm. Si se obtiene una imagen virtual a 20 cm de distancia del espejo, ¿a qué distancia se colocó el objeto? **Rta: 9,47 cm.**
- 44) El foco de un espejo convexo es de 25 cm. Si se obtiene una imagen a 15 cm del espejo, ¿dónde se colocó el objeto? **Rta: 37,5 cm.**
- 45) ¿Cuál es el radio de curvatura de un espejo convexo si el objeto se ubica a 15 cm y la imagen se obtiene a 30 cm? **Rta: -60 cm.**
- 46) Con un espejo convexo se forma una imagen a 25 cm del mismo. Si el objeto se colocó a 0,30 m, ¿a qué distancia está ubicado el foco? **Rta: -1,5 m.**
- 47) Se ha colocado a 40 cm de distancia un objeto delante de un espejo cóncavo, obteniéndose una imagen virtual a 600 mm del espejo. Calcular el radio de curvatura del espejo. **Rta: 2,4 m.**
- 48) Un rayo que viene del agua ($n=1,33$) al diamante ($n= 2,5$) incide con un ángulo de 48° . ¿Cuál es el ángulo de refracción? **Rta: $23^\circ 17' 17''$.**
- 49) Colocamos un objeto a una distancia "x" de un espejo cóncavo obteniéndose una imagen al doble de la distancia en que se ubicó el objeto. Sabemos que la distancia focal es de 0,24 m. Averigua dónde se colocó el objeto. **Rta: 36 cm.**
- 50) Se ha colocado un objeto de 35 mm delante de un espejo cóncavo, obteniéndose una imagen del doble de altura que el objeto. Si la imagen se forma a 0,42 m, ¿dónde se colocó el objeto? **Rta: 0,21 m.**
- 51) Si se quiere obtener una imagen virtual con un espejo cóncavo, ¿dónde se debe colocar el objeto?
- 52) ¿Qué situación debe darse para que no se forme una imagen en un espejo cóncavo?

- 53) La distancia de Titán (satélite natural de Saturno) al Sol es de 1400 millones de km. ¿Cuánto tarda la luz del Sol en llegar a este satélite? **Rta: 1,3 h.**
- 54) La distancia de Mercurio al Sol es de 42 001 200 km. Averigua cuánto tarda la luz del sol en llegar a Mercurio. **Rta: 2,33 min.**
- 55) ¿Cuánto tarda la luz del Sol en llegar a Plutón que está a $5,9064 \times 10^9$ km del mismo? **Rta: 5,47 h.**
- 56) La estrella Sirio se encuentra a $8,15 \times 10^{13}$ km de la Tierra. ¿Cuánto tarda en llegar su luz a la Tierra? **Rta: 8,61 años.**
- 57) A 22 cm de un espejo convexo se coloca un objeto de 5 cm de altura. Si el radio de curvatura del espejo es de 40 cm, ¿dónde se obtendrá la imagen? ¿Qué altura tendrá? **Rta: -10,48 cm; 2,38 cm.**
- 58) Se coloca un objeto a 15 cm de un espejo cóncavo obteniéndose una imagen virtual a 0,2 m del espejo. ¿Cuál es el radio de curvatura del espejo? **Rta: 1,2 m.**
- 59) Mediante un espejo convexo se obtiene una imagen que tiene la mitad de altura del objeto. Si el radio de curvatura es de 40 cm, ¿dónde se obtendrá la imagen? ¿Dónde se colocó el objeto? **Rta: $x' = 10$ cm; $x = 20$ cm.**
- 60) Sabemos que en un espejo cóncavo de 25 cm de radio de curvatura se obtiene una imagen virtual al triple de la distancia del objeto. ¿Dónde se colocó el objeto? ¿Dónde se obtiene la imagen? ¿Qué altura tendrá la imagen? **Rta: $x = 8,3$ cm; $x' = -25$ cm; $h' =$ tendrá el triple de altura que el objeto.**
- 61) Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 0,5 m. Determina la posición y el tamaño de la imagen de un objeto de 5 cm de altura situado a 1 m del espejo. **Rta: 33,3 cm; 1,65 cm.**
- 62) Un objeto de 6 cm de altura está situado a una distancia de 300 mm de un espejo esférico convexo de 40 cm de radio de curvatura. Determinar la posición y la altura de la imagen. **Rta: - 12 cm; 2,4 cm.**
- 63) ¿A qué distancia de un espejo esférico cóncavo, de 30 cm de distancia focal, se debe colocar un objeto cuyo tamaño es de 20 cm, para que su imagen real tenga un tamaño tres veces mayor que el del objeto? **Rta: 40 cm.**
- 64) La luz incide desde el aire sobre un medio transparente formando un ángulo de 55° con la normal. Los rayos parcialmente reflejados y refractados son perpendiculares entre sí. Determina el índice de refracción del segundo medio. **Rta: 1,43.**
- 65) Un objeto se coloca a 35 cm de un espejo esférico convexo de 25 cm de radio de curvatura. Calcular la posición de la imagen. **Rta: - 9, 21 cm.**
- 66) Un objeto de 3 mm de altura se encuentra a 10 cm al frente de un espejo cóncavo cuya distancia focal es de 6 cm. Encontrar la posición y la altura de la imagen. **Rta: 15 cm; 4,5 mm.**
- 67) ¿Cuántos mm se aleja la imagen real de un objeto, formado por un espejo cóncavo de 135 mm de radio de curvatura, si el objeto se acerca de 45 m a 30 m? **Rta: 5,2 mm.**
- 68) Un espejo cóncavo tiene una distancia focal de 0,20 m. ¿A qué distancia del espejo debe colocarse un objeto para que la imagen sea real y el doble de la altura del objeto? **Rta: 30 cm.**
- 69) Un objeto colocado a 50 cm frente a un espejo esférico genera una imagen virtual 20% más pequeña. Determinar la posición de la imagen y la distancia focal del espejo. **Rta: - 40 cm; 2 m.**

- 70) Un objeto de 20 cm de altura se encuentra frente a un espejo cóncavo de 200 cm de radio de curvatura. Determine la distancia del objeto al espejo para obtener una imagen de la mitad de la altura del objeto. **Rta: 3 m.**
- 71) En un parque de atracciones se desea instalar un espejo esférico tal que, cuando una persona se coloca a 2 m de él, se vea con una altura que sea cuatro veces su estatura. Calcular el radio de curvatura del espejo. **Rta: 5,33 m.**
- 72) En un espejo cóncavo, todo rayo que pasa por el foco se refleja:
- Sobre sí mismo.
 - Pasando por el foco
 - Paralelo al eje principal
- 73) Si se coloca un objeto entre el foco y un espejo cóncavo, la imagen que se obtendrá será:
- Real, derecha y de menor tamaño que el objeto.
 - Real, invertida y de menor tamaño que el objeto.
 - Virtual, invertida y de mayor tamaño que el objeto.
 - Virtual, invertida y de menor tamaño que el objeto.
- 74) Si colocamos un objeto delante de un espejo convexo, la imagen obtenida será:
- Real, derecha y de menor tamaño que el objeto.
 - Real, invertida y de mayor tamaño que el objeto.
 - Virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto.
 - Virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto.
- 75) Colocamos un objeto de 40 mm de altura a 28 cm de un espejo cóncavo, obteniendo una imagen de 0,06 m de altura. ¿Dónde se obtendrá la imagen? **Rta; 0,42 m.**
- 76) Un rayo que pasa del aire se refleja sobre otro medio con un ángulo de incidencia 42° . Parte de los rayos se reflejan y parte se refractan. El rayo reflejado y el rayo refractado forman un ángulo recto. ¿Cuál es el índice de refracción del otro medio? **Rta: 0,9.**
- 77) En un espejo plano siempre se obtiene una imagen:
- Real, simétrica y del mismo tamaño que el objeto.
 - Real, asimétrica y del mismo tamaño que el objeto.
 - Virtual, simétrica y del mismo tamaño que el objeto.
 - Virtual, asimétrica y del doble de tamaño que el objeto.
- 78) Si el centro de curvatura está a 168 mm, entonces el foco estará a:
- 5,6 cm
 - 0,084 m**
 - 42 mm
 - 33,6 cm
- 79) Si colocamos un objeto delante de un espejo cóncavo en el foco, la imagen obtenida será:
- Virtual, de menor tamaño que el objeto y derecha.
 - Virtual, de mayor tamaño que el objeto y derecha.
 - Real, de mayor tamaño que el objeto e invertida.
 - La imagen estará en el infinito.
- 80) En el ángulo límite, el rayo refractado y la normal forman un ángulo de:
- 30°
 - 45°
 - 60°

- d) 90°
- 81) Si con un espejo cóncavo obtenemos una imagen el triple del tamaño que el objeto, entonces la imagen se obtendrá:
- a) A un tercio de la distancia del objeto.
 - b) Al triple de la distancia del objeto.**
 - c) A la mitad de la distancia del objeto.
 - d) Al doble de la distancia del objeto.
- 82) En un espejo cóncavo se obtiene la imagen al cuádruplo de la distancia en donde se colocó el objeto. Por lo tanto, la altura del objeto será:
- a) Un cuarto de la altura de la imagen.**
 - b) Cuatro veces la altura de la imagen.
 - c) Un octavo de la altura de la imagen.
 - d) Ocho veces la altura de la imagen.
- 83) Un rayo de luz que viaja inicialmente por el agua ($n = 1,33$) ingresa a una sustancia transparente incidiendo sobre ella con un ángulo de 37° respecto a la normal. El rayo se refracta en la primera superficie de separación agua-sustancia, con un ángulo de 25° . Calcula el índice de refracción de la sustancia. **Rta: 1,89.**
- 84) Se tiene un espejo cóncavo de 0,3 m de radio de curvatura. Si la imagen que se obtiene es virtual y es cuatro veces la altura del objeto, ¿dónde se obtendrá la imagen? **Rta: 450 mm.**
- 85) Con un espejo cóncavo de 120 mm de distancia focal, se obtiene una imagen que tiene un quinto la altura del objeto. ¿Dónde se colocó el objeto? ¿Dónde se formó la imagen? **Rta: $x = 12 \text{ cm}$; $x' = 2,4 \text{ cm}$.**
- 86) El radio de curvatura de un espejo convexo es de 46 cm. Si se obtiene una imagen a 20 cm del espejo, ¿dónde fue colocado el objeto? **Rta: 1,53 m.**
- 87) En un espejo cóncavo de 36 cm de radio de curvatura, se coloca un objeto en el foco. ¿Dónde se obtendrá la imagen?