



CoreBOX

UC2 Handbuch

Bitte beziehen Sie sich immer auf die www.openuc2.com bzw. www.openuc2.github.io für eine aktualisierte Version dieses Handbuchs.

Übersetzte Versionen des Handbuchs sind verfügbar unter:

Englisch: <https://openuc2.github.io/docs/Toolboxes/DiscoveryCore/ENGLISH/uc2miniboxEN>

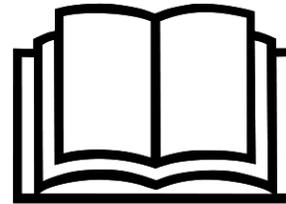
Deutsch: <https://openuc2.github.io/docs/Toolboxes/DiscoveryCore/GERMAN/uc2miniboxDE>

Lesen Sie sorgfältig! Dieser Teil des Textes hat die größte Bedeutung – entweder für die Sicherheit der Benutzer oder für die ordnungsgemäße Wartung der Optik-Komponenten. Diese Informationen beziehen sich auf die OpenUC2 CoreBox, die Discovery Electronics(+) und Discovery Interference.

So erreichen Sie den technischen Support von OpenUC2: Schauen Sie zunächst in den letzten Kapiteln dieses Handbuchs nach Anleitungen zur Fehlerbehebung oder besuchen Sie forum.openuc2.com für eine vollständige Liste der häufigsten Probleme, der Fehlerbehebung und anderer Anleitungen. Die Dokumentationswebsite openuc2.github.io bietet weitere Informationen für die mögliche Verwendung des Produkts.

Wenn Ihr Problem dort nicht aufgeführt ist oder die Lösung nicht funktioniert, senden Sie bitte eine E-Mail an support@openuc2.com. Versuchen Sie, Ihr Problem so gründlich wie möglich zu erklären – Fotos und/oder Videos anhängen, wenn möglich.

Handbuch Version 0.1 vom 8. November 2023, openUC2 GmbH



Informationen über Funktionalität, korrekte Verwendung und Wartung der Komponenten finden Sie in diesem Handbuch und online unter support.openuc2.com.



Soweit vorhanden, muss das Gerät von der Stromversorgung (Netzteil) getrennt werden, bevor irgendeine Art von Service durchgeführt wird, andernfalls riskieren Sie möglicherweise eine elektrische Verletzung. Lesen Sie das Handbuch und die Wissensdatenbank unter support.openuc2.com, bevor Sie Wartungsarbeiten am Gerät durchführen.





¿Qué hay dentro?

Portamuestras y platina lineal:
Sujeta la muestra y mueve el objetivo

Espejo, lente, ocular y objetivo:
Enfoca y refleja

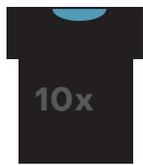


Atención:

No toque el cristal.



Limpieza de las lentes: Utilice un paño de limpieza de lentes



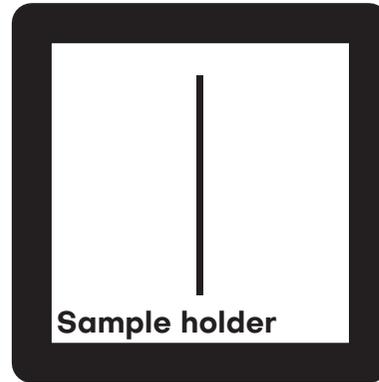
Ocular (10x)



Antor



Lente negativa



Sample holder



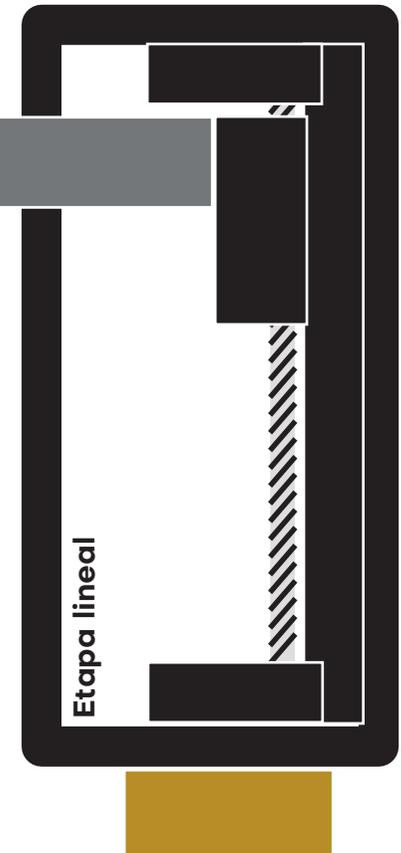
Lente positiva
50 mm



Lente positiva
50 mm



Espejo



Lente objetivo (4x)

Etapa lineal



Espejo

You.See.Too.? UC2!

El elemento central del proyecto UC2 es un simple cubo. El cubo consta de dos mitades y alberga un inserto deslizante.

El inserto puede alojar distintos componentes ópticos (por ejemplo, lentes o espejos), lo que permite realizar diferentes funciones con cada cubo. Los cubos, así como las placas base en formato puzzle, que pueden extenderse en todas las direcciones, se moldean por inyección y, por tanto, tienen una gran precisión. Las piezas se mantienen en su sitio mediante un ajuste positivo, lo que elimina la necesidad de magnetos y tornillos. Los insertos en formato de placa de tope pueden adaptarse rápidamente a nuevos componentes y encontrar espacio en el cubo.

Cubo Tipo 1

Moldeado por inyección con Formfit

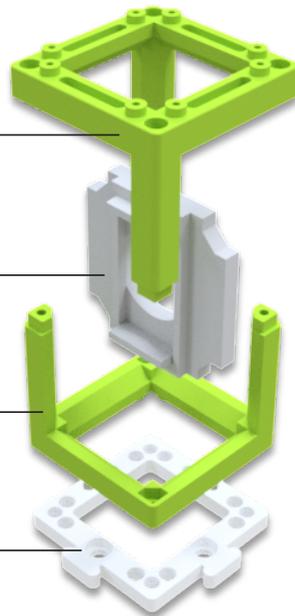
Cubo

Cubo (Mitad)

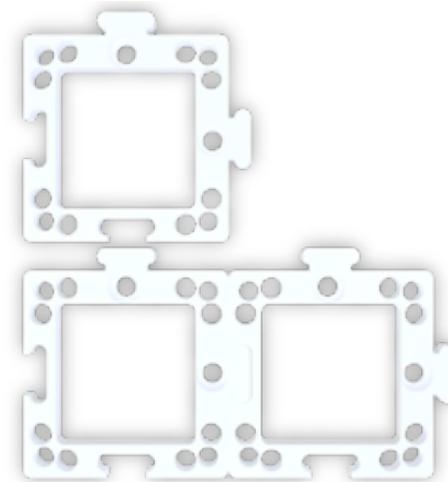
Inserto (por ejemplo, portamuestras)

Cubo (Mitad)

Placa base



Placa base



El cubo puede montarse sobre una placa base. Los módulos de la placa base pueden unirse como un rompecabezas

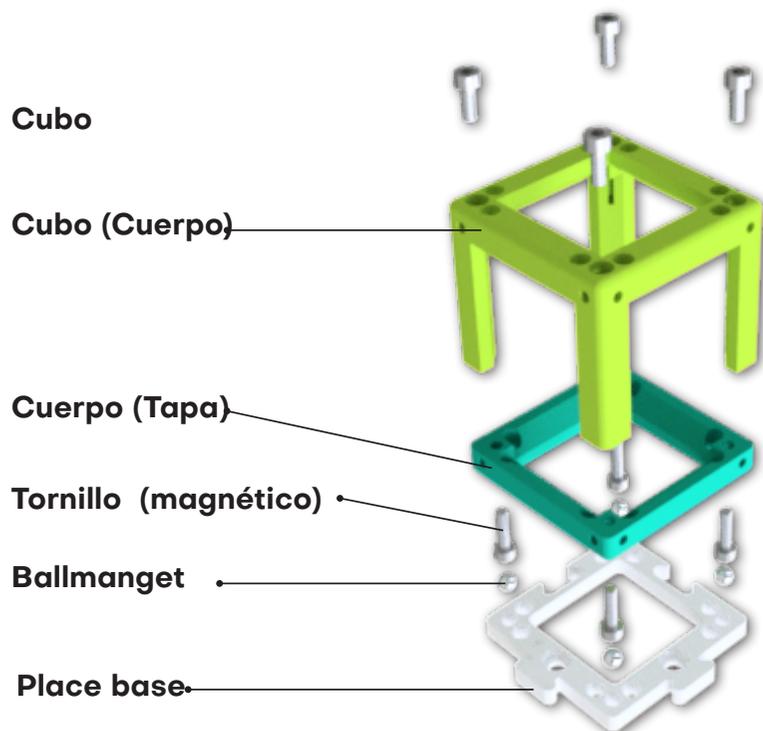


UC2 para impresión 3D DIY

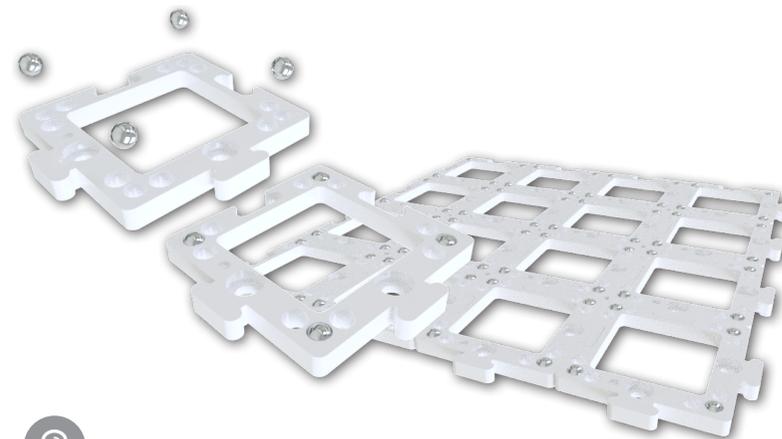
Además del diseño moldeable por inyección, el cubo también está disponible en versión imprimible. Ambos cubos son compatibles entre sí, pero el cubo formado por tapa y cuerpo es más fácil de imprimir. Los tornillos magnéticos se utilizan para conectar a los imanes esféricos de la placa. Combinando diferentes módulos de cubo, es muy fácil montar diferentes estructuras ópticas. Con cada cubo se puede añadir una nueva función. La creatividad no tiene límites.

Cubo Tipo: 2

Impreso en 3D con conexión magnét-

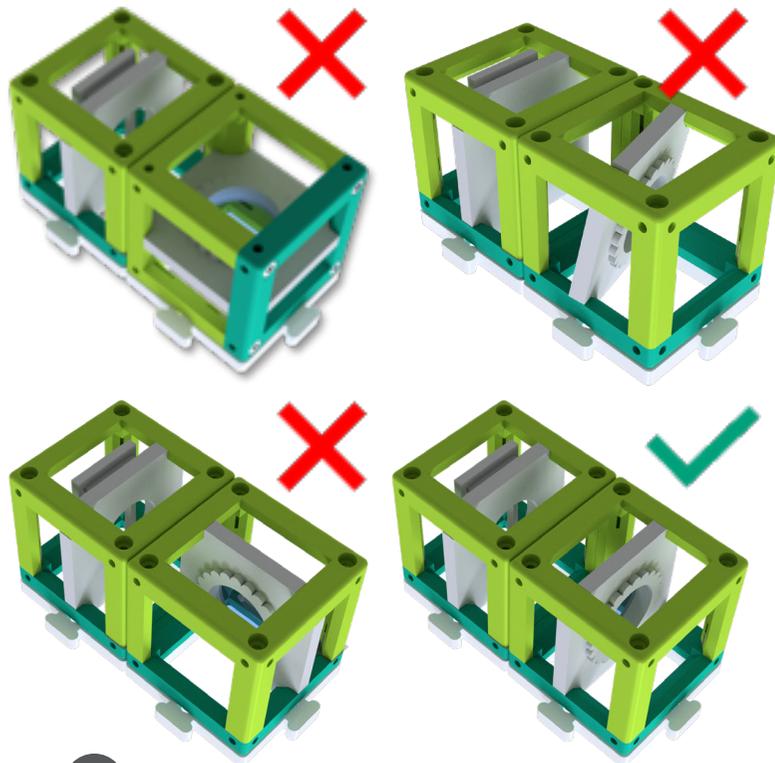


Placa base con imanes



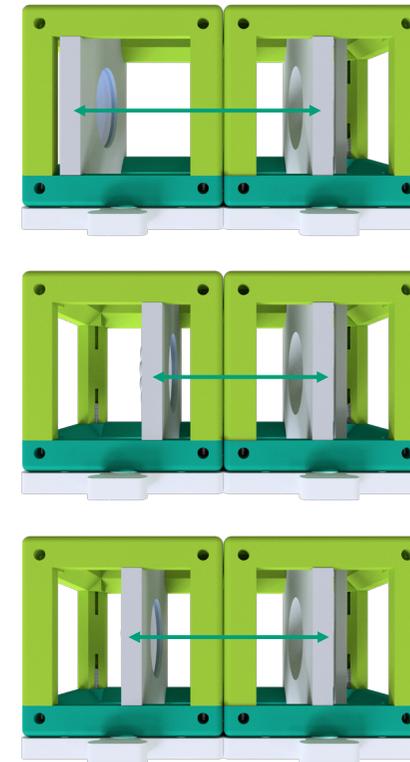
En la placa base impresa en 3D se incrustan pequeños imanes esféricos sobre los que se fijan los cubos. Así podrás construirlos tú mismo. Puedes encontrarlo todo aquí

Cómo encajan los cubos



Asegúrese de que los cubitos están bien pegados a la placa y no inclinados.

Consejo: Los cubos se sujetan mejor en formato „sandwich“, con las placas sujetando los cubos arriba y



Si no ve una imagen nítida, mueva los insertos (por ejemplo, el objetivo) hasta que la vea con claridad. La flecha verde de la imagen muestra cómo hacerlo.



Lo que una lente puede hacer

Coge uno o varios de los cubos que tienen una lente y mira a través de ellos el símbolo UC2 que se muestra aquí. Sujeta el cubo con la mano y cambia la distancia entre la lente y la imagen.



?

¿Qué aspecto tiene la imagen?

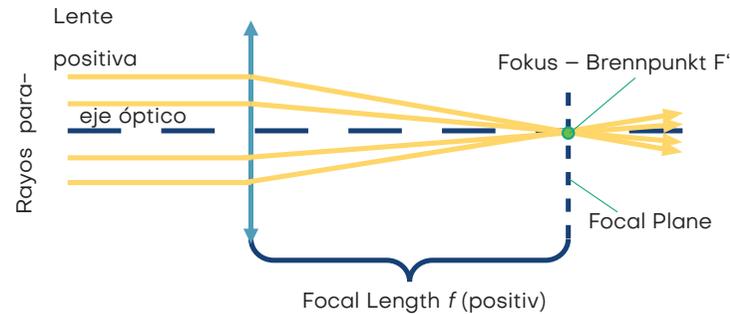
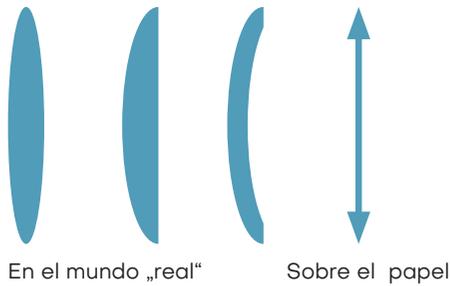
?

Los distintos objetivos tienen capacidades diferentes. ¿Qué diferencias observas entre las distintas lentes?

Lentes

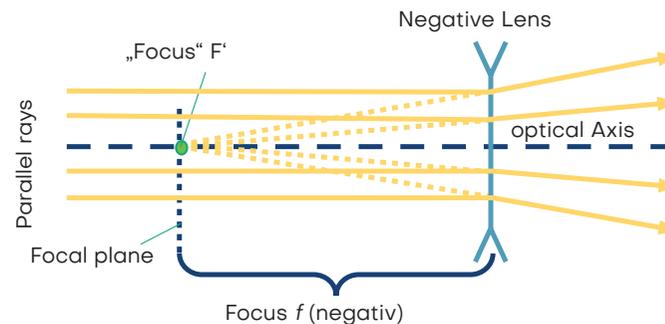
En la óptica de rayos, la luz se representa como un haz de rayos (flechas), lo que supone una simplificación de las propiedades físicas de la luz. Un rayo tiene una dirección y, por tanto, se dibuja con una flecha. Una lente „refracta“ el rayo y cambia su dirección

Lente positiva



Las lentes colectivas refractan los rayos luminosos que viajan paralelos al eje óptico en un punto denominado punto focal.

Lente negativa



Las lentes divergentes refractan los rayos de luz que discurren paralelos al eje óptico como si estuvieran originando desde un punto llamado el punto focal „virtual“.

La distancia focal de una lente corresponde aquí a la distancia de la lente al plano focal en el que se encuentra el punto focal. Se expresa en milímetros ($f = \text{mm}$).



Las lentes „refractan“ los rayos de luz

Encontrará la distancia focal del lente objetivo como un número impreso en los portaobjetivos. La CoreBOX contiene un objetivo convergente de 100 mm, dos objetivos convergentes de 50 mm y un objetivo divergente de -50 mm. Los números indican la distancia focal.

La lente convergente también se denomina lente positiva o convexa. La parte central de la lente es siempre más gruesa que el borde.



La imagen puede ampliarse con el objetivo convergente. La ampliación es diferente para el objetivo de 50 mm y el de 100 mm. La imagen puede estar en posición vertical o invertida.

La lente divergente (lente negativa) a veces también se denomina lente negativa o cóncava. La parte central de la lente es siempre más delgada



Con la lente divergente ($f = -50$ mm) la imagen es siempre reducida y siempre vertical.

Suponemos que nuestras lentes son las llamadas „lentes delgadas“. Esto significa que podemos verlas como un plano y no preocuparnos por su grosor. Esto facilita mucho las explicaciones y los cálculos.

¿Le han surgido más preguntas?
Averigüe cómo funcionan exactamente las lentes...

Tomar imágenes con una lente

Ahora coge los cubos de las lentes. Intenta descifrar la información correspondiente sobre la distancia focal en los cubos ilustrados con la lente correspondiente. Mueve la lente sobre lo escrito hasta que tenga el mismo tamaño que el texto „UC2“ del centro.

?

¿Puedes ver el texto del mismo tamaño y orientación que el „UC2“? ¿Qué ocurre si cambias la distancia entre el objetivo y la imagen?

?

¿Qué ocurre si se adquiere un objetivo con la distancia focal equivocada?

UC2

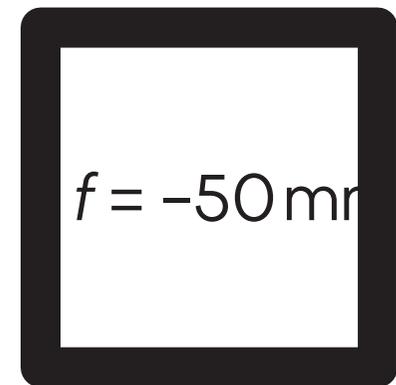
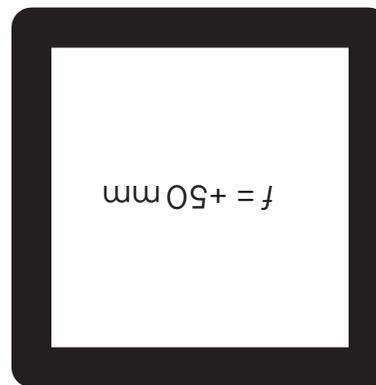
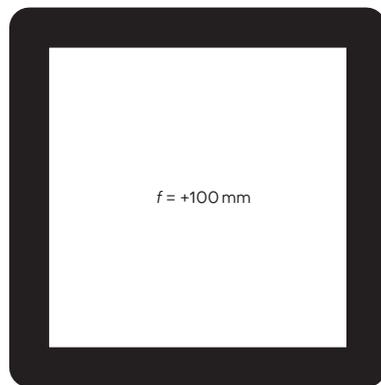




Imagen de un objeto a través de una lente positiva

Tomemos como ejemplo la lente convergente. Empezaremos con un objeto (flecha verde) y veremos qué ocurre con los rayos que parten de la parte superior. Hay infinitos rayos en todas las direcciones, pero para dibujar la figura bastarán los tres rayos siguientes:

El rayo central (naranja) atraviesa imperturbable el centro de la lente.

El haz focal (amarillo) también parte de la punta de la flecha, pero atraviesa el punto focal del lado del objeto a la distancia focal f . Después de la lente, continúa a la misma altura, pero ahora paralelo al eje óptico.

El haz paralelo (rojo) discurre inicialmente paralelo al eje óptico, pero luego se refracta en la lente de tal forma que atraviesa el punto focal por el lado de la imagen a la distancia focal f .

La imagen se forma donde se cruzan todos los rayos. El principio es el mismo para todos los puntos o los rayos de un objeto que emana de ellos. Dependiendo de la lente que se utilice y de la posición del objeto, cambian las propiedades de la imagen, como el tamaño, la orientación y la posición.

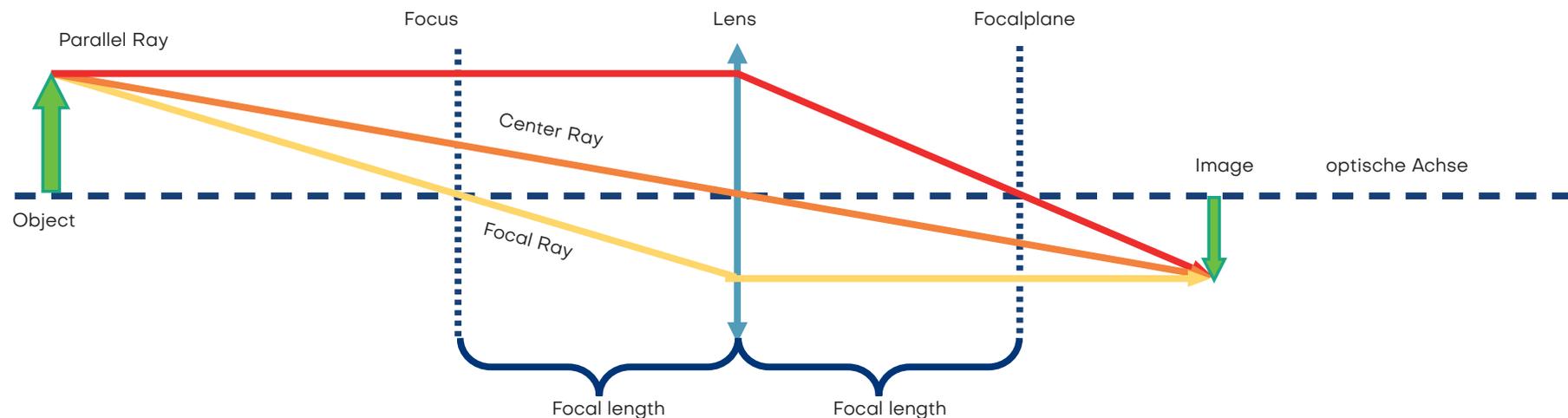
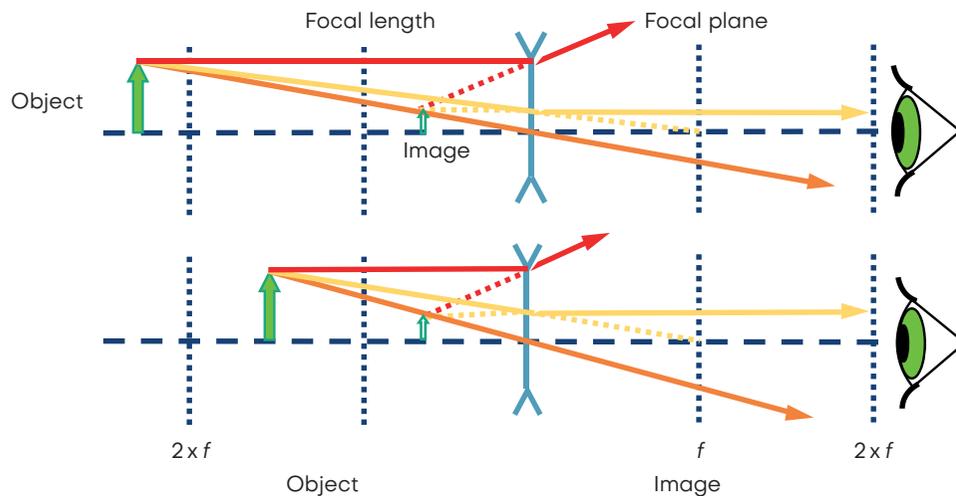


Imagen de un objeto a través de una lente negativa

En el caso de la lente negativa utilizamos el mismo método para obtener la imagen de la trayectoria del rayo. A diferencia del caso de la lente convergente, la imagen es siempre reducida y virtual. La ampliación depende de la posición del objeto delante de la lente. A diferencia de la lente convergente, la imagen se crea en el lado del objeto, por lo que se denomina imagen virtual. Se puede ver directamente con los ojos, pero no proyectarla en una pantalla.



La forma en que un objetivo crea una imagen se puede predecir conociendo su distancia focal. Por lo tanto, hay que mantener una cierta distancia para poder ver lo escrito con el objetivo especificado en la hoja anterior.

Con la lente divergente ($f = -50 \text{ mm}$) siempre se ve una imagen virtual reducida. Una imagen virtual sólo puede verse con el ojo. Hasta ahora sólo hemos visto imágenes virtuales.

El aumento y el lugar donde se forma la imagen dependen de la distancia focal del objetivo y de la distancia entre el objetivo y el objeto.



La lente positiva como lupa

Toma el cubo de lentes UC2 con distancia focal $f = 50$ mm y utilízalo como lupa.

La lupa..

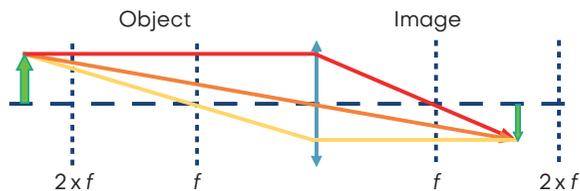


?

¿Puede leer las letras pequeñas a través de la lente convergente? ¿Qué hay escrito?

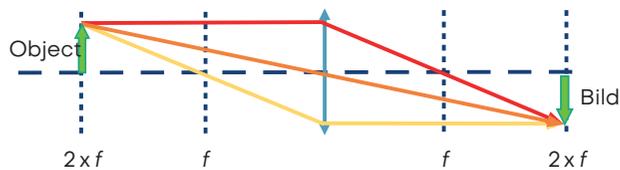
La lente positiva

El aumento y la posición del objeto dependen de las lentes convergentes.



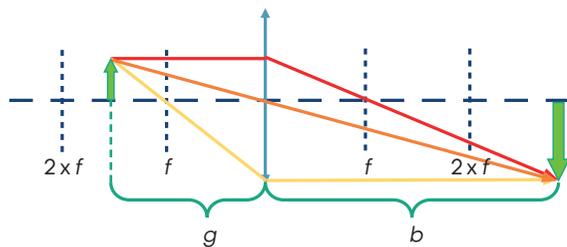
- Si la distancia entre el objeto y el objetivo es superior al doble de la distancia focal del objetivo, la imagen es...

- **Invertida**
- **Del otro lado**
- **Reducida**
- **Real**



- Si la distancia entre el objeto y el objetivo es exactamente el doble de la distancia focal del objetivo, entonces la imagen es ...

- **Invertida**
- **Del otro lado**
- **Del mismo tamaño**
- **Real**



- Si la distancia entre el objeto y el objetivo es mayor que la distancia focal y menor que el doble de la distancia focal del objetivo, entonces la imagen es...

- **Invertida**
- **Del otro lado**
- **Ampliada**
- **Real**



Anchura de imagen (b)

La distancia entre el plano de la lente y la imagen formada por la lente se denomina b.



Distancia al objeto (g)

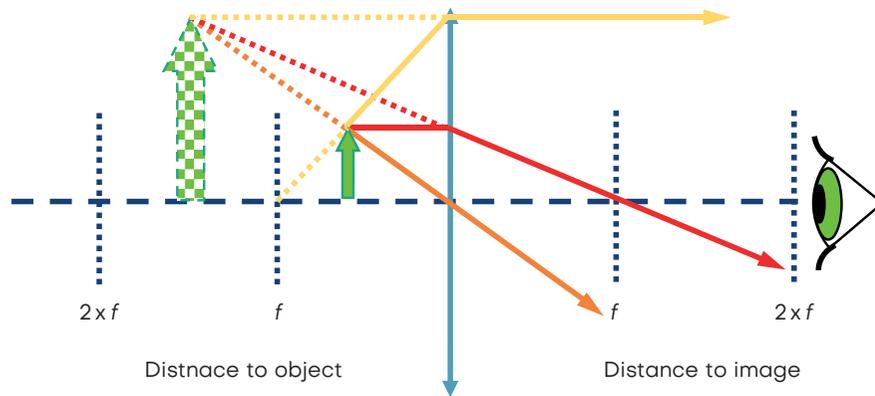
La distancia entre el objeto y el plano de la lente se denomina g.



La lente convergente puede producir una imagen real. La imagen real puede verse en una pantalla.



Por qué la lente positiva aumenta



Efecto Lupen

Si la distancia entre el objeto y el objetivo es inferior a la distancia focal del objetivo, la imagen es ...

- **Vertical**
- **Del mismo lado**
- **Ampliada**
- **virtual**



Calcular la mangificación de una lente utilizando la siguiente lente:



250 mm es la distancia de alcance visual claro, es decir, la distancia entre el objeto y el ojo a la que la mayoría de las personas pueden leer bien. Más adelante hablaremos de la „acomodación“ del ojo.

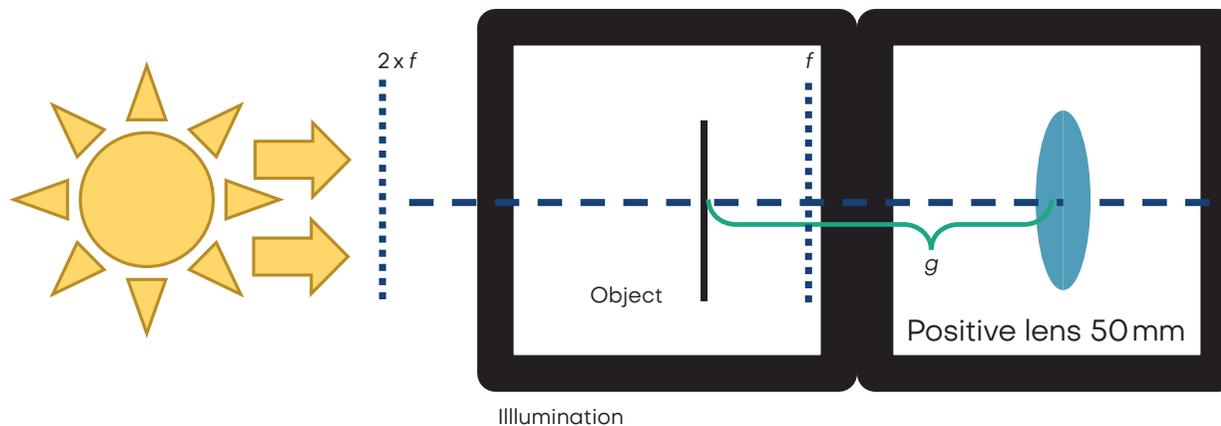


La lupa es el más sencillo de todos los dispositivos ópticos, porque sólo consiste en una simple lente convergente con una distancia focal adecuada. ¿Por qué el cubo de 50 mm amplía el texto pequeño? Si el objeto se encuentra delante de la distancia focal de la lente, es decir, a menos de 50 mm delante de la lente, ésta crea una imagen virtual que se encuentra detrás del objeto real. El ojo lo percibe ampliado.

Echa un vistazo al diagrama anterior.

¿Cómo funciona un proyector de cine?

Tome el cubo de objetivo UC2 con una distancia focal de $f = 50$ mm y colóquelo detrás del cubo portamuestras. La distancia entre el objeto y el objetivo (es decir, la distancia del objeto g) debe ser de unos 60 mm. Si ahora ilumina el objeto con la linterna, lo verá nítidamente a una distancia de aprox. 300 mm en la pared. Un proyector de cine tiene una tira de película en lugar del objeto y, por supuesto, una fuente de luz mucho más potente.



Utiliza una linterna (por ejemplo, la de tu teléfono móvil) como fuente de luz y mantenla frente al objeto.



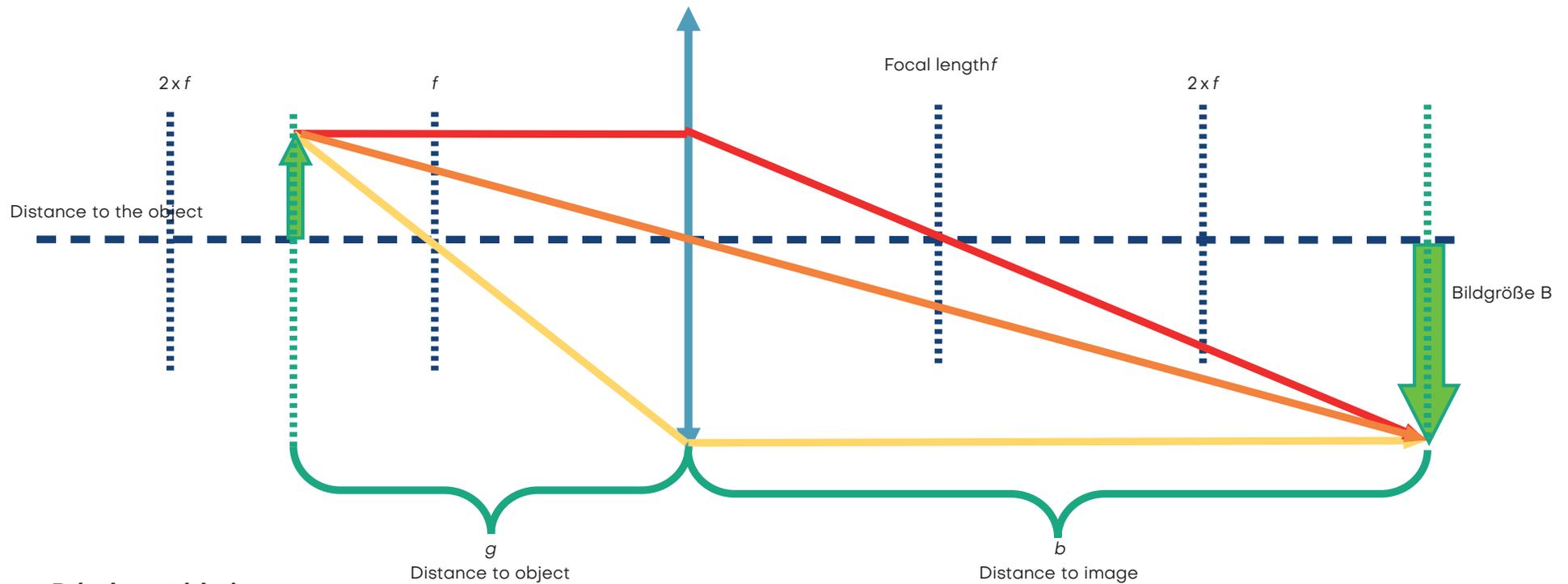
¿Cómo está orientada la imagen?

Desliza la lente hacia adelante y hacia atrás en el cubo y observa cuándo está enfocada la imagen.

Encuentra la imagen para $g = 60$ mm, 65 mm, 70 mm y mide la distancia entre la lente y la imagen.



¿Cómo funciona un proyector de cine?



¿Dónde está la imagen

imagen dependen de la distancia (g) del objeto a la lente y de su distancia focal (f).

La ecuación de la lente describe la relación entre la distancia de la imagen

(b) y la distancia del objeto (g):

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$$

¿Qué tamaño tiene la imagen?

El aumento del objeto en la pantalla puede calcularse fácilmente mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{b}{g} = \frac{B}{G}$$

¿Cómo funciona un proyector de cine?



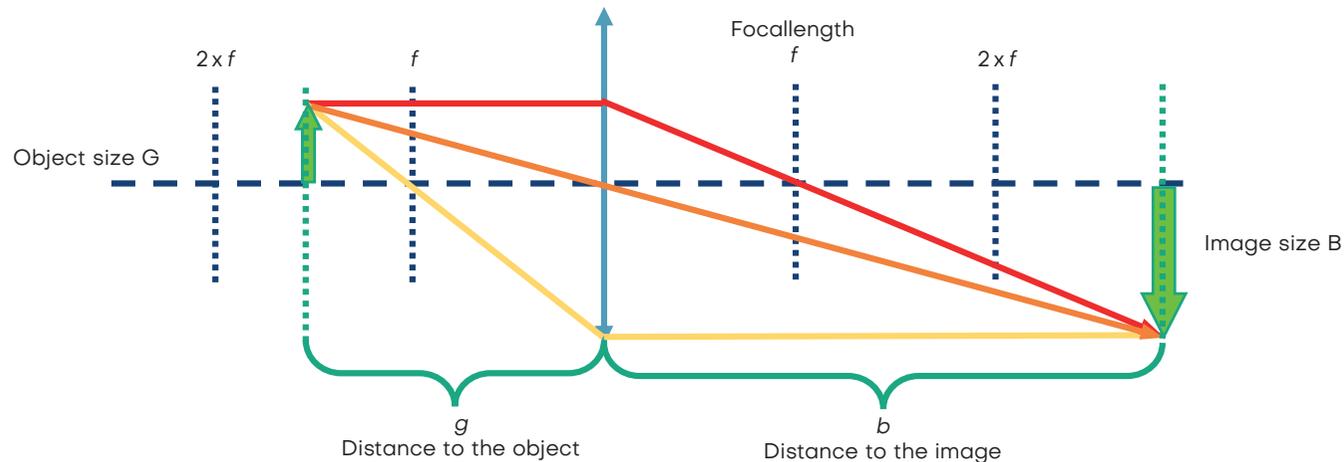
Comprueba si tu observación coincide con el cálculo.



Calcular el aumento del proyector para el diferentes valores g y b



Nuestro objetivo tiene una distancia focal de $f = 50$ mm.
para $g = 60$ mm $\Rightarrow b = 300$ mm
para $g = 65$ mm $\Rightarrow b = 217$ mm
para $g = 70$ mm $\Rightarrow b = 175$ mm

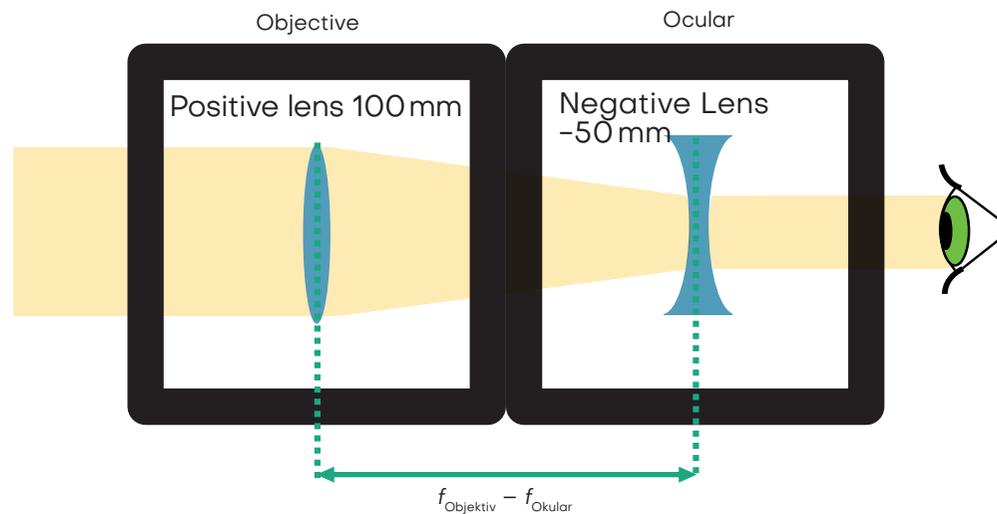


El proyector produce siempre una imagen ampliada e invertida. La posición de la imagen y su ampliación dependen de la posición y el tamaño del objeto.



Este es un telescopio Galileo

Coloca los cubos de lentes en la hoja como se indica en el diagrama y, a continuación, utiliza el telescopio para mirar a lo lejos.



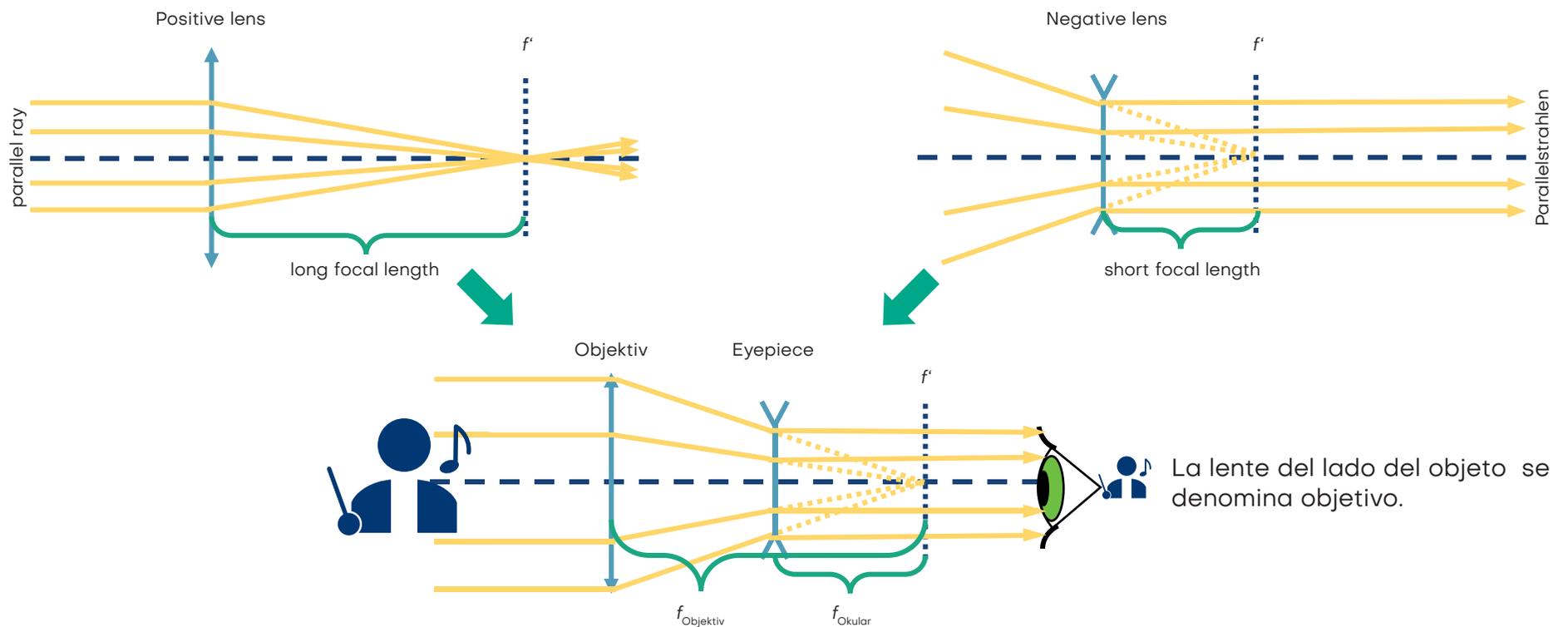
¿Qué aspecto tiene la imagen?
¿Cómo está orientada la imagen?



Al mirar por el telescopio, ajusta las distancias entre los componentes para ver una imagen nítida!

¿Cómo funciona el telescopio Galileo?

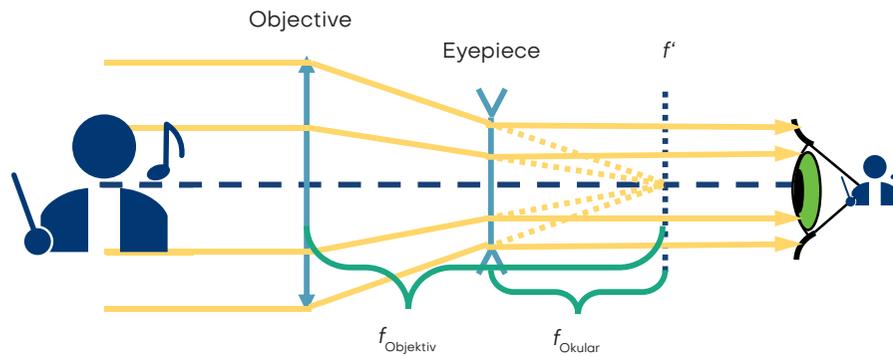
Un telescopio es un instrumento óptico que hace que los objetos lejanos parezcan muchas veces más cercanos o más grandes.



The Galileo telescope is also used in opera glasses.



¿Cómo funciona el telescopio Galileo?



¿Cuál es el aumento de este telescopio Galileo?
Fórmula para calcular el aumento

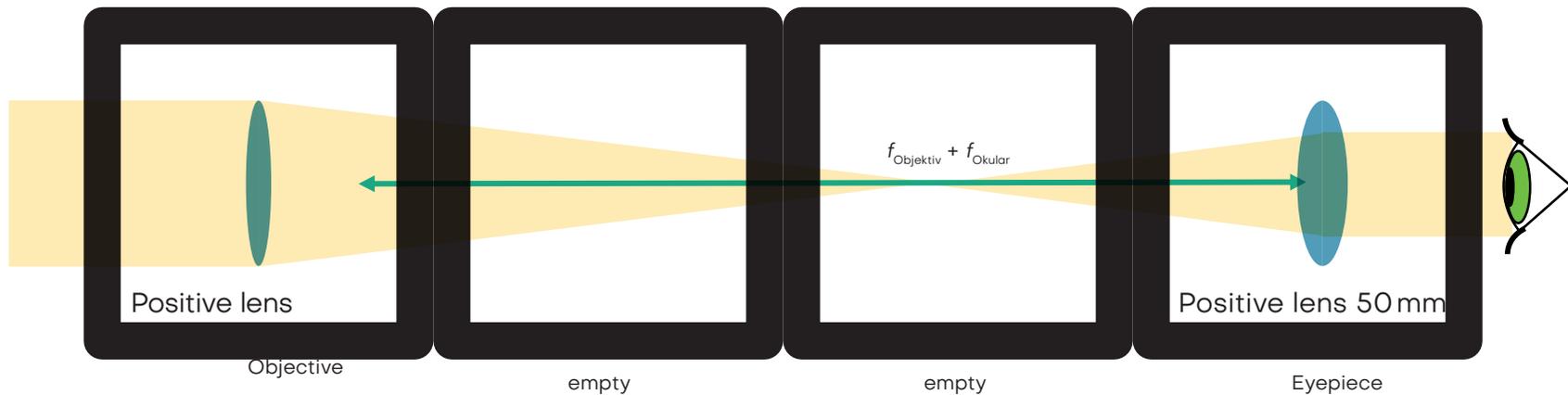
El campo de visión designa la zona del campo de visión, valga la redundancia, de un dispositivo óptico dentro del cual se pueden registrar objetos.

Con este telescopio no es posible conseguir grandes aumentos. Pero es muy compacto.

La imagen es siempre:
aumentada con el aumento de la fórmula anterior
vertical
de lado
El campo de visión es pequeño.

¿Qué es el telescopio Kepler?

Coloca las lentes en la posición correcta, tal como se indica en el diagrama. A continuación, mira a lo lejos a través del



?

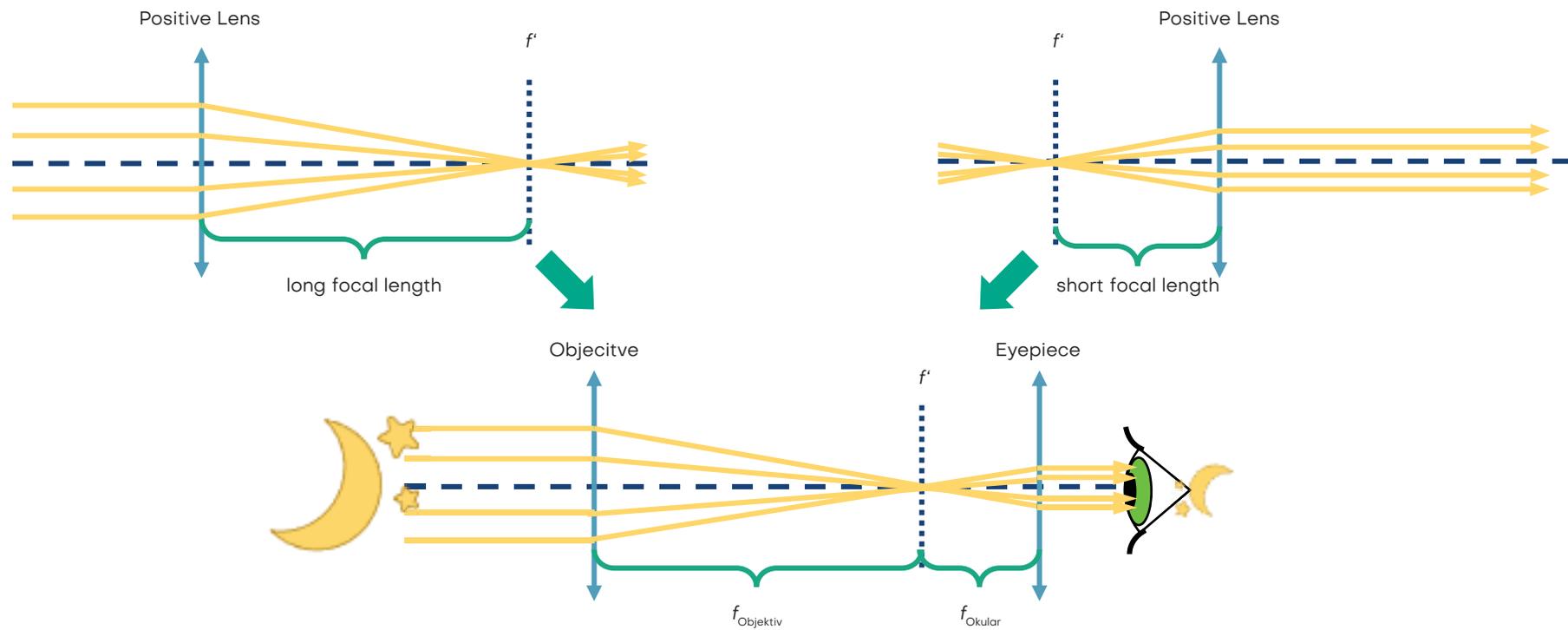
¿Qué aspecto tiene la imagen?
¿Cómo está orientada la imagen?

💡

Al mirar por el telescopio, ajusta las distancias entre los componentes para ver una imagen nítida.

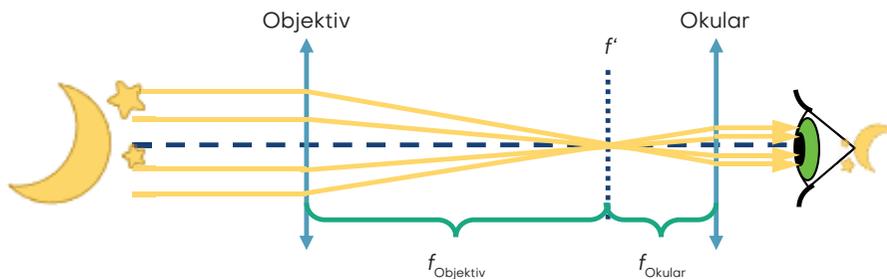


¿Cómo funciona el telescopio Kepler?



Este tipo de telescopio se utiliza a menudo en astronomía.

Así funciona el telescopio Kepler



?

¿Cuál es el aumento de este telescopio Kepler?
Fórmula para calcular el aumento

Este telescopio puede alcanzar un aumento mayor que el telescopio galileano. Pero crea la imagen opuesta. Sin embargo, esto no es un problema para observar el estrellas.

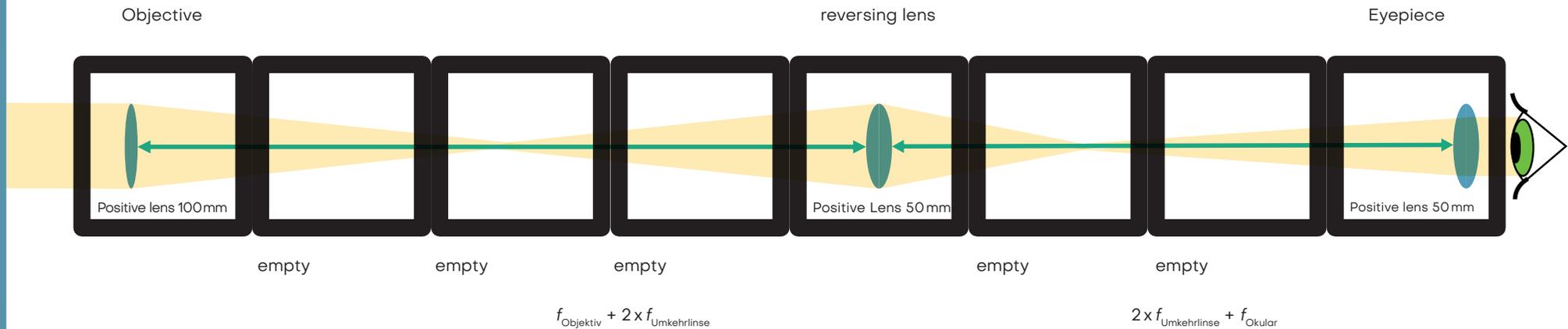


La imagen es siempre
-aumentada con el aumento de la fórmula anterior
opuesta
del otro lado
El campo de visión es mayor que el del telescopio Galileo.



Este es un telescopio terrestre

El catalejo es largo, por lo que el esquema aquí no es tan grande como en la realidad. Coloca las lentes en la posición correcta, como se muestra aquí, y mira a lo lejos a través del telescopio.



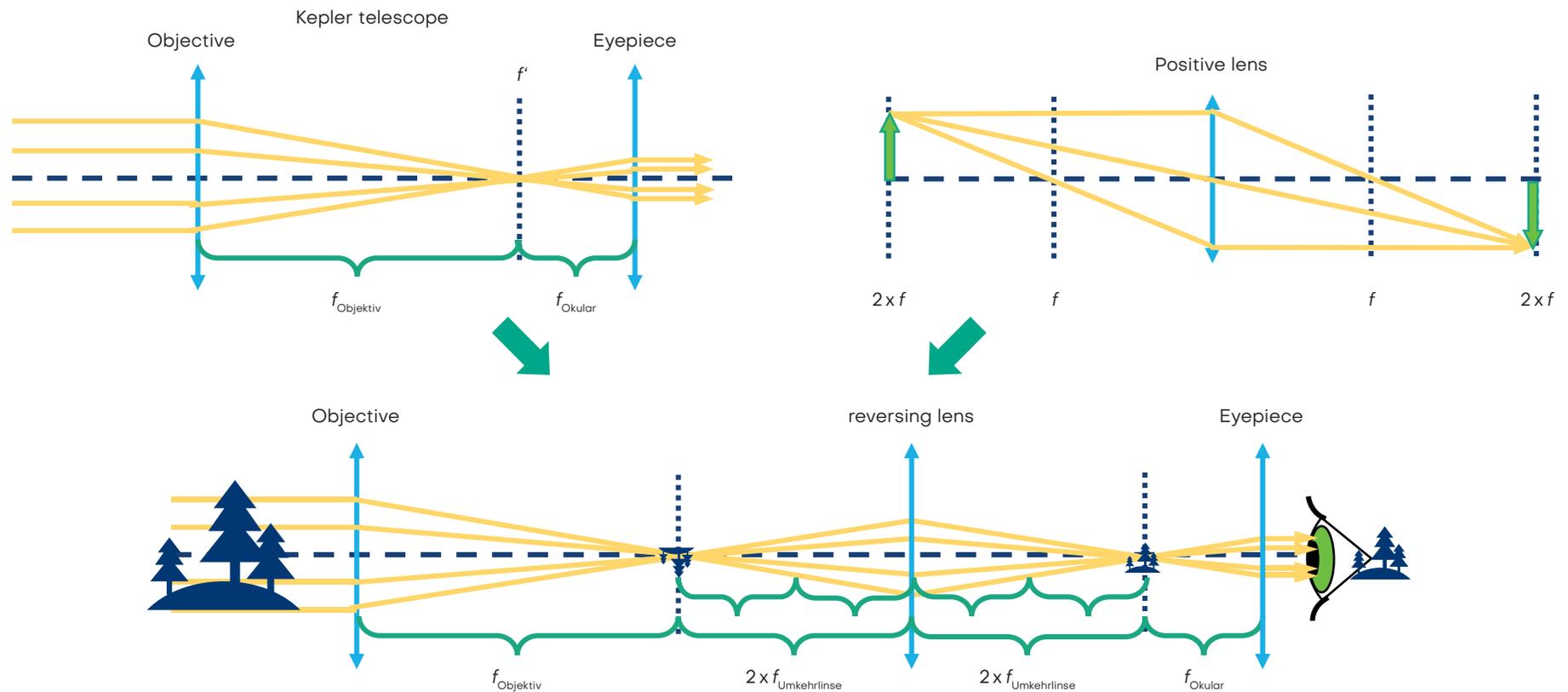
¿Cómo se compara esta imagen con la del telescopio Kepler?



Al mirar por el telescopio, ajusta las distancias entre los componentes para ver una imagen nítida.

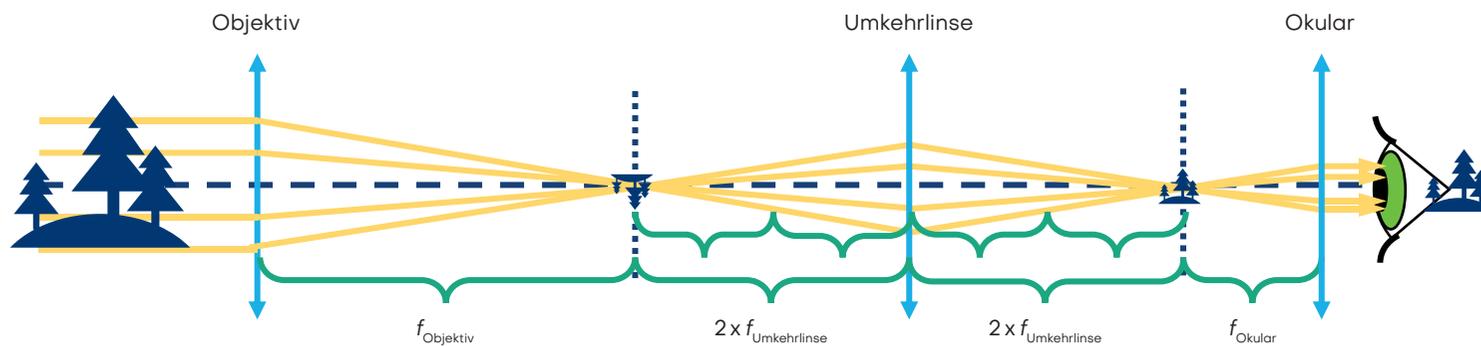
Así funciona el telescopio terrestre

Se trata del telescopio terrestre más sencillo. La imagen está invertida en comparación con el telescopio Kepler, ya que es mejor para la observación terrestre. Una vez que comprenda el concepto del telescopio Kepler y la imagen de lente convergente, podrá combinarlos fácilmente como se muestra aquí:





Así funciona el telescopio



El aumento es el mismo que el del telescopio Kepler. La lente erectora sólo cambia la orientación (la imagen se invierte), no el aumento.

La imagen vertical es necesaria para las observaciones terrestres. Los verdaderos telescopios terrestres utilizan sistemas de prismas para girar la imagen y mantenerla compacta.

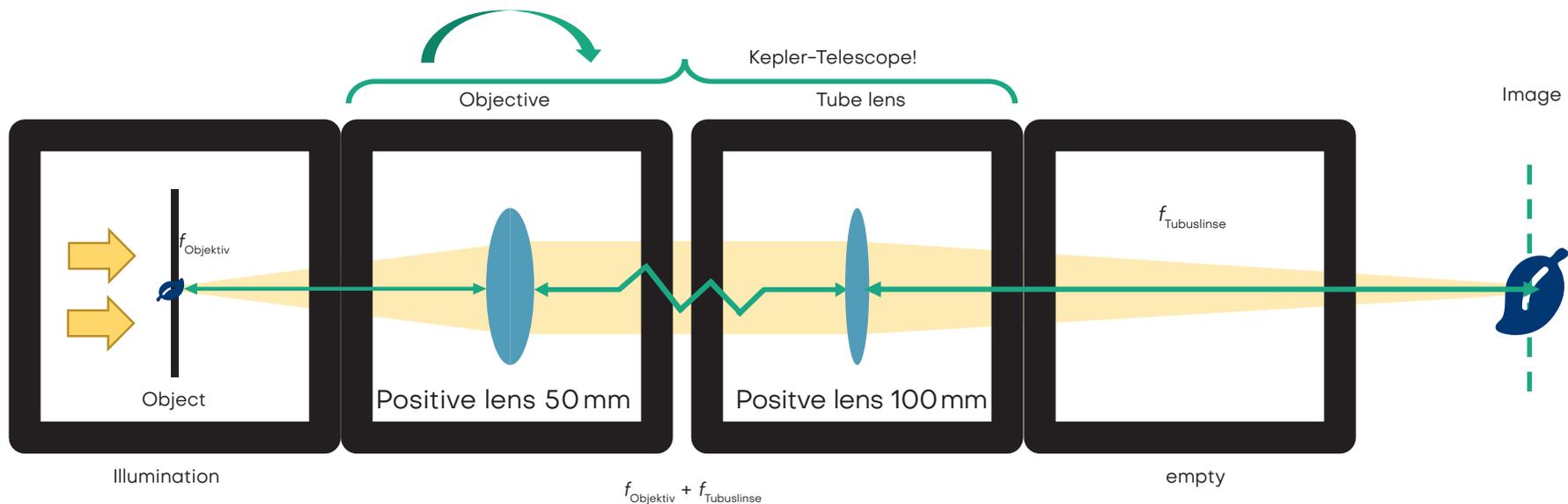
- La imagen es
- ampliada con el mismo aumento que con el telescopio Kepler
- vertical
- de lado

Microscopio óptico con „óptica infinita”

Coloque el objeto a 50mm en frente del lente y encuentre la imagen a 100 mm detrás del lente tubular (usando papel o una pared como pantalla), como se muestra en el diagrama. Mueva el lente para generar una imagen nítida.

?

¿Qué ocurre si se da la vuelta al telescopio Kepler?



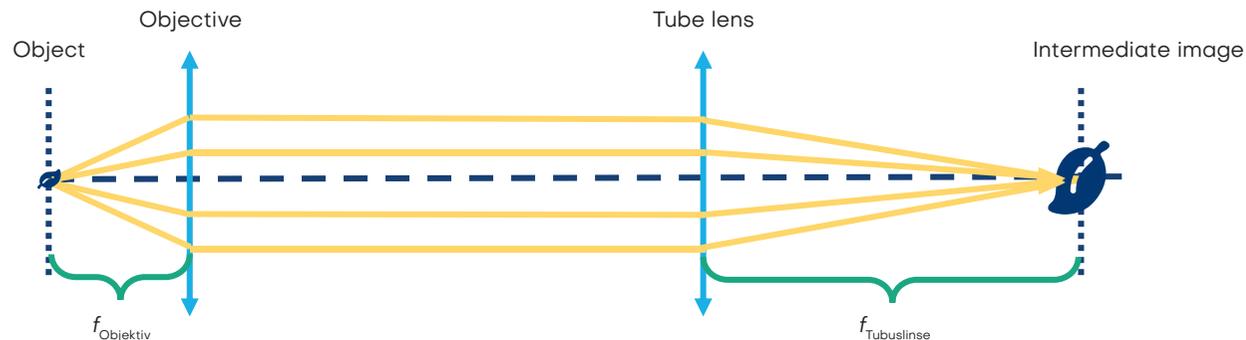
?

Coloca el objeto con la lente juntos como una unidad sobre el papel. Coloca la lente tubular a una distancia de 100 mm de la pantalla. Cambia la distancia entre las lentes: ¿cambia la imagen?



¿Qué significa „óptica infinita”?

Un microscopio es un dispositivo que permite ver o visualizar objetos con gran aumento.



La imagen se denomina imagen intermedia porque a menudo se amplía con un ocular.

El objeto se encuentra aproximadamente en el plano focal del lado del objeto de la lente. Así, todos los rayos incidentes convergen en un haz de rayos paralelos detrás de la lente. La lente tiene una distancia focal corta.

La lente tubular crea una imagen real recogiendo los rayos paralelos que inciden sobre la lente tubular en su plano focal. Si los colocamos detrás de la lente, el objeto recibirá la imagen desde el plano focal de la lente. La lente tubular tiene una distancia focal mayor que el objetivo.

La imagen en el plano de la imagen intermedia se invierte, se voltea, se amplía y se hace real. La imagen real puede verse en una pantalla.

¿Qué significa „óptica infinita”?

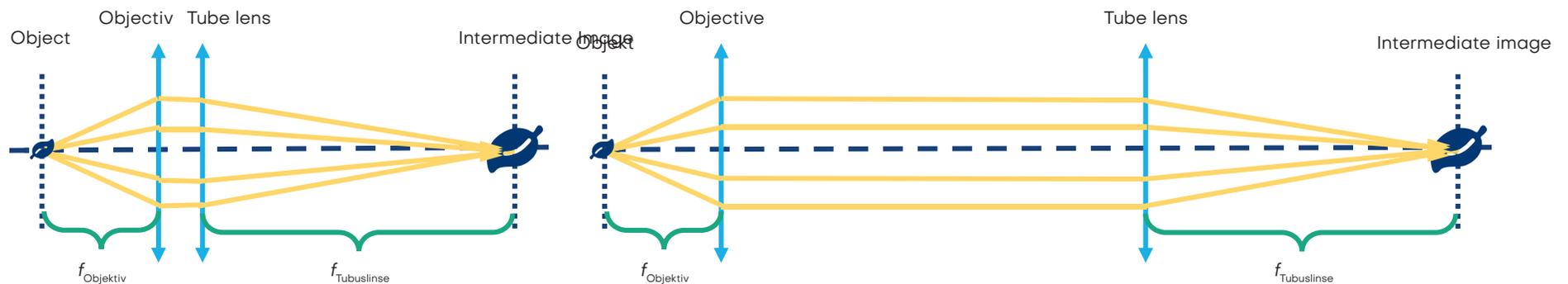
Un microscopio es un dispositivo que permite ver o visualizar objetos con gran aumento.



¿Cuál es el aumento de la imagen?



Aumento



Las lentes del telescopio Kepler también pueden utilizarse para un microscopio, pero en un orden diferente. Mientras el objeto esté en el plano focal de la lente y la pantalla esté en el plano focal de la lente del tubo, la distancia entre la lente y la lente del tubo no importa porque los rayos de luz son paralelos.

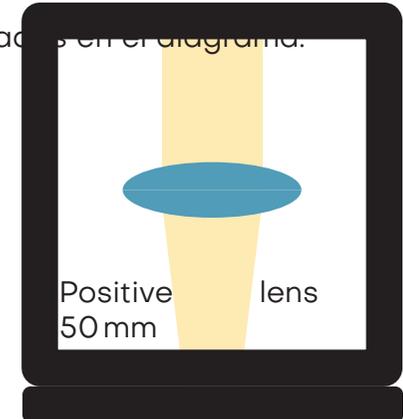


„Óptica infinita“ con ocular

El siguiente montaje muestra un microscopio completo. Coloque los dados en las posiciones indicadas en el diagrama. La imagen intermedia se visualiza detrás del espejo a través de un ocular.



Eyepiece



Positive lens 50 mm

Construye el microscopio como un sándwich añadiendo una segunda capa utilizando una placa base. Mira por el ocular desde arriba.

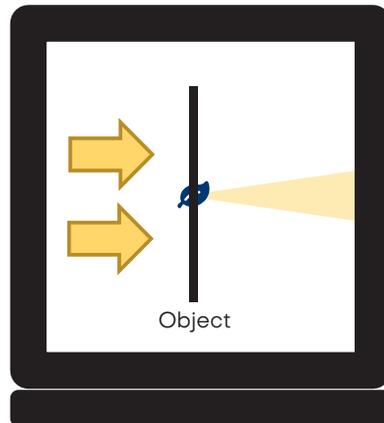
Al mirar por el microscopio, ajusta las distancias entre los componentes para obtener una imagen nítida.

Illumination

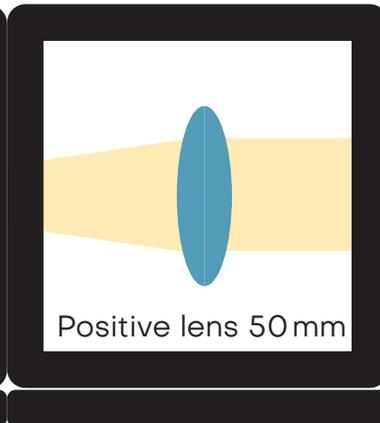
Objective

Tube lens

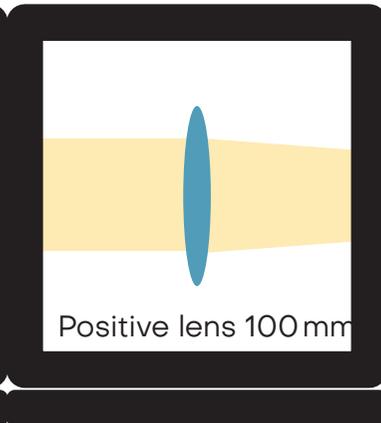
empty



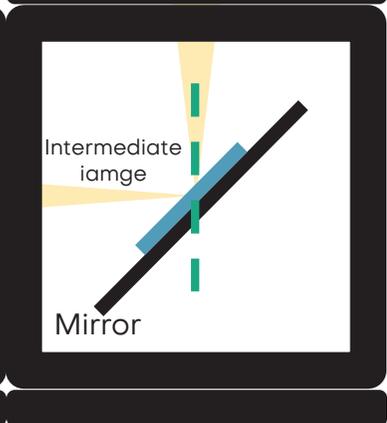
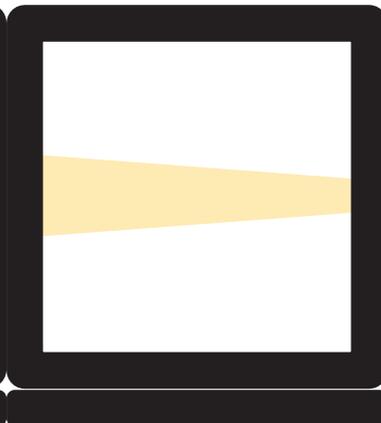
Object



Positive lens 50 mm



Positive lens 100 mm



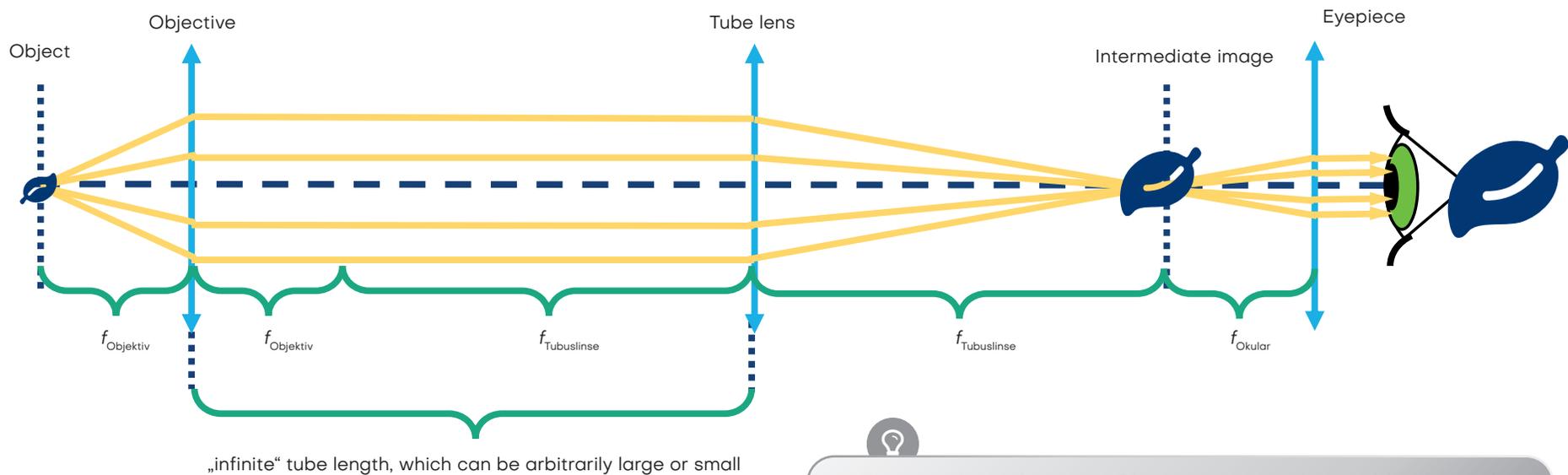
Intermediate image

Mirror

¿Puede ver con sus ojos la imagen microscópica a través de la lente del ocular? ¿Qué efecto tiene el espejo? Monta el microscopio sin el espejo. Asegúrate de que sigues teniendo dos espacios vacíos entre la lente del tubo y el ocular.

El ocular se utiliza para...

Los microscopios más modernos están equipados con la llamada „óptica infinita“. En este caso, el objetivo no produce una imagen intermedia real. La luz sale del objetivo en forma de rayos paralelos infinitos. En el extremo del tubo „infinito“ se encuentra una lente tubular. Ésta crea una imagen intermedia, que se amplía de nuevo a través del ocular.



Se puede utilizar un filtro para cambiar el brillo y el color de la imagen.

La imagen detrás del ocular es invertida, aumentada y virtual. La imagen virtual puede verse con el ojo.

Esta configuración es muy útil en los microscopios modernos, ya que permite colocar componentes adicionales, como filtros, entre el objetivo y la lente tubular sin afectar a la trayectoria óptica.

El ocular se utiliza para...

Los microscopios más modernos están equipados con la llamada „óptica infinita“. En este caso, el objetivo no produce una imagen intermedia real. La luz sale del objetivo en forma de rayos paralelos infinitos. En el extremo del tubo „infinito“ se encuentra una lente tubular. Ésta crea una imagen intermedia, que se amplía de nuevo a través del ocular.



¿Cuál es el aumento tras el ocular?



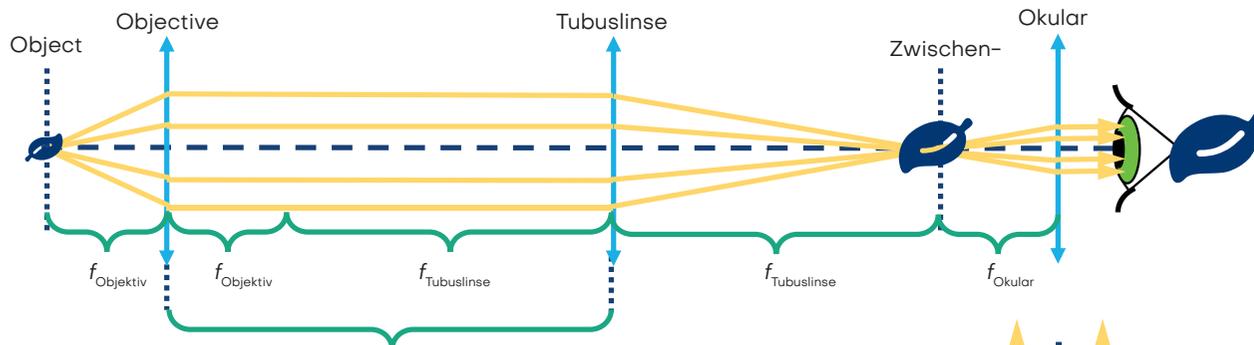
Aumento global



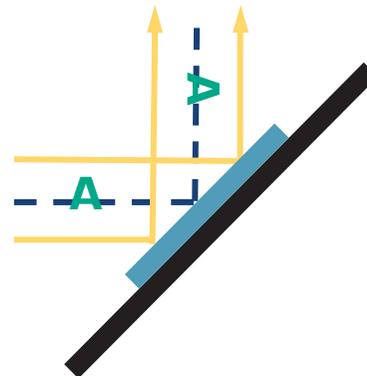
En realidad, un ocular no es más que una lente que amplía la imagen intermedia. Mapea la imagen virtual de forma que puedas verla con tus ojos.



Con el espejo no sólo puede verse a sí mismo, sino también reflejar la luz entrante en cualquier dirección. Así puedes doblar el camino óptico y trabajar más cómodamente con él. El espejo no afecta al aumento, pero sí gira la imagen en una dirección.



„infinite“ tube length, which can also be arbitrarily large or



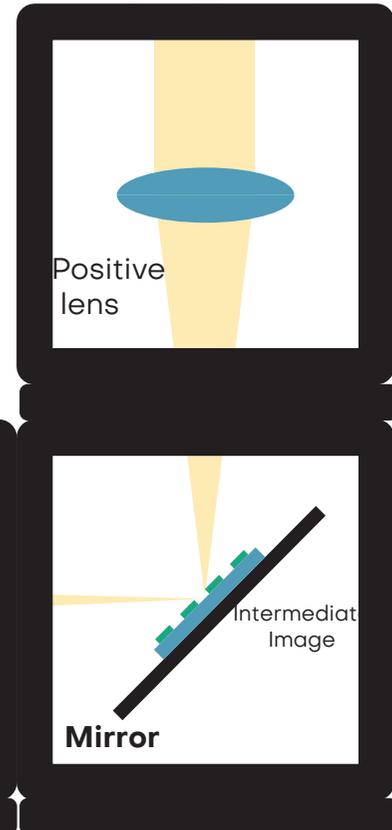
Microscopio óptico con „óptica finita”^{Eyepiece}



Coloca los dados en las posiciones indicadas en el diagrama siguiente y mira por el ocular.



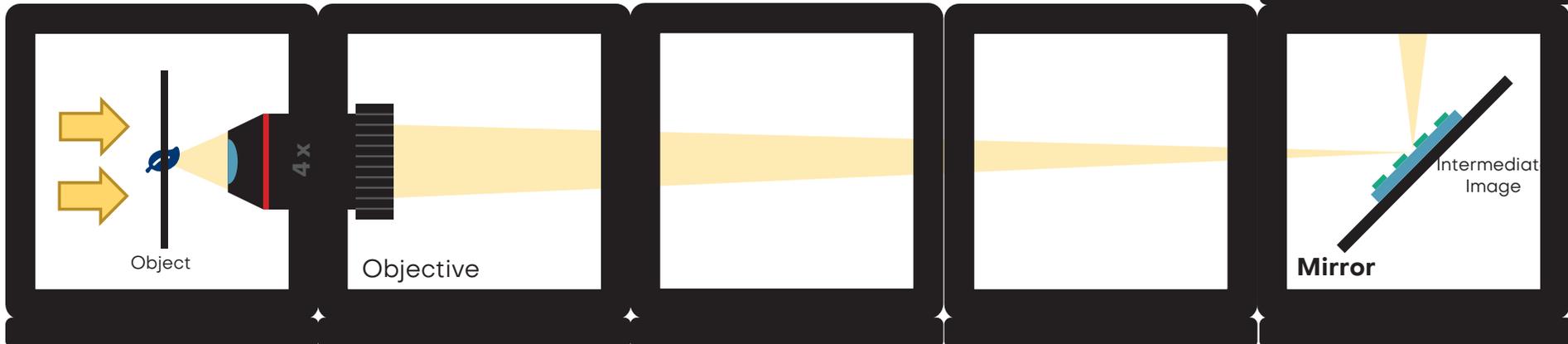
Construye el microscopio como un sándwich añadiendo una segunda capa utilizando una placa base. Mira por el ocular desde arriba. La lente puede moverse hacia delante y hacia atrás en la etapa lineal.



Illumination

empty

empty



¿Ves la imagen a través del ocular como antes?
¿Puedes encontrar la imagen intermedia real con una hoja de papel?

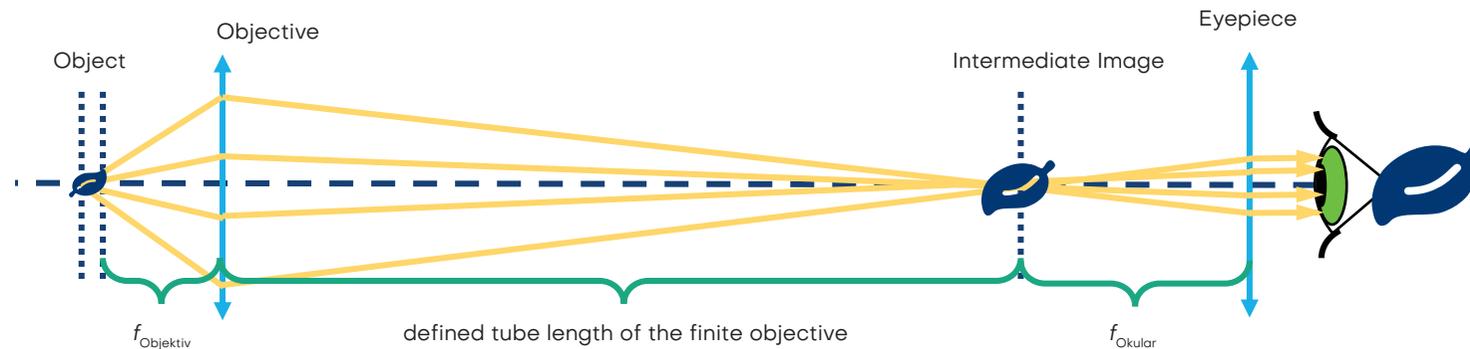


Gire el pequeño engranaje del soporte del objetivo. Así se mueve o enfoca el objetivo. Si no puedes ir más lejos, también puedes mover el objetivo en el soporte.



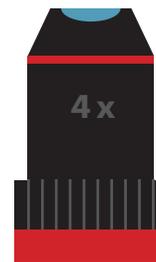
„Óptica finita“ frente a „Óptica infinita“

Las lentes de los microscopios más antiguos o pequeños suelen ser las denominadas lentes finitas. Se comportan como un objetivo con una distancia focal extremadamente corta y crean una imagen intermedia detrás del objetivo con una distancia de imagen que viene definida por la longitud del tubo. La longitud del tubo está impresa y corresponde a 160 mm para nuestro objetivo. La imagen intermedia real se crea allí y es ampliada por la óptica del ocular.



Los microscopios tienen la capacidad de enfocar o hacer nítido el objeto moviendo el objeto o la lente.

Aquí simplemente movemos el portaobjetivos con la mano. Ajustamos las distancias entre los componentes para ver una imagen nítida.



„Óptica finita“ frente a „Óptica infinita“

?

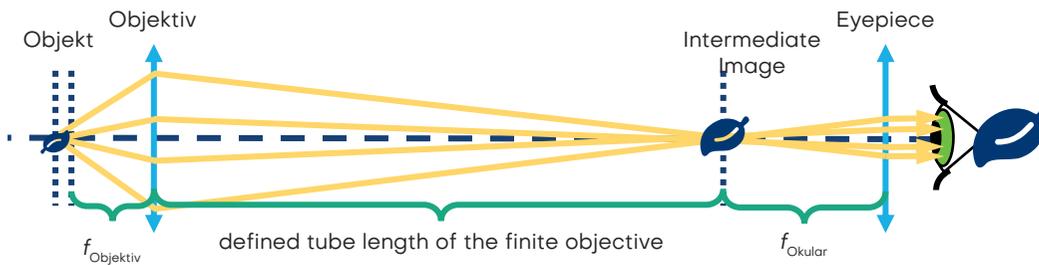
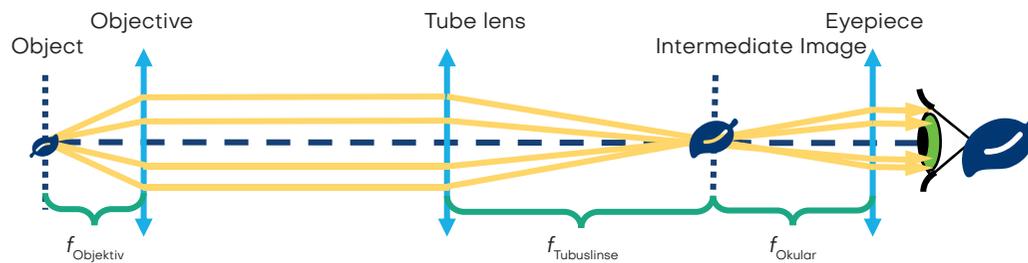
¿Cuál es el aumento de la imagen intermedia? ¿Y cuál es el aumento después del ocular?

aumento del objetivo

como está escrito en él

aumento del ocular

aumento general



La imagen es mayor que con el microscopio infinito. El aumento del objetivo es de 4x. Si ha calculado el aumento con el microscopio anterior, esto no le sorprenderá.



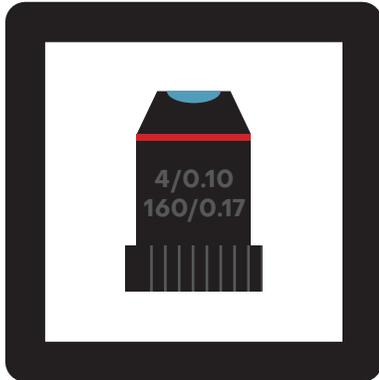
La imagen intermedia ahora sólo está formada por el objetivo y se encuentra a 160 mm por detrás de él. Descubriremos por qué en el siguiente paso.



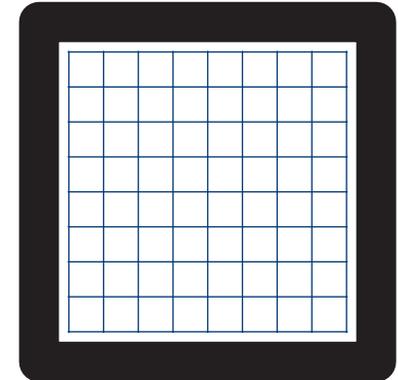
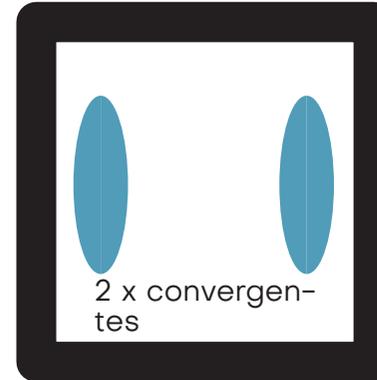
Objetivo y ocular



Mira la lente. ¿Qué hay dentro? ¿Qué hay escrito en ella?



Abra los cubos con los objetivos de 50 mm. Coloca ahora los dos objetivos de 50 mm en un cubo de forma que las „barrigas“ de los lentes apunten la una hacia la otra.



Mira a través del objetivo de 50 mm y luego mira a través del objetivo el texto pequeño.



¿Cuál de las lentes aumenta más? ¿Qué hay escrito ahí?



Mira a través del objetivo simple de 50 mm y luego a través del objetivo doble a la rejilla.



¿Cómo cambian el aumento y el campo de visión?

Esta es la lente objetiva

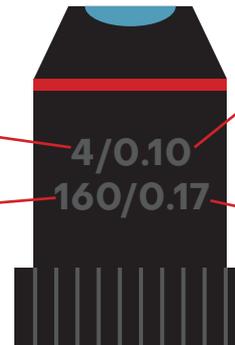
Un objetivo es un sistema óptico que proporciona una representación ampliada de un punto de partida. Los distintos valores indicados en el objeto tienen distintas implicaciones:

Aumento:

Los aumentos habituales son 4x, 10x, 40x, 100x.

Longitud del tubo:

significa infinito, 160 significa 160 mm y es la longitud de tubo más utilizada según la norma DIN

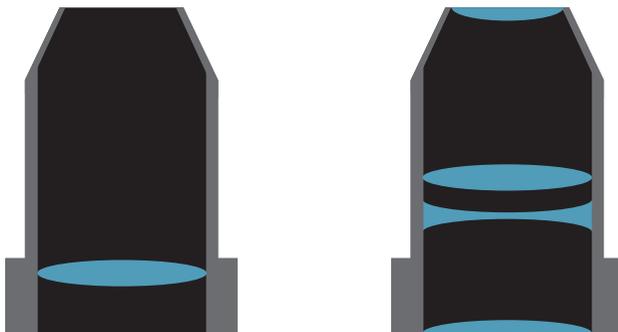


Apertura numérica:

Determina la capacidad de captar la luz y, por tanto, la resolución óptica.

Corrección del cubreobjetos :

A veces se utiliza un cubreobjetos para sellar la muestra. La lente debe corregirse para este grosor (0,17mm).



El objetivo 4x sólo tiene una lente. Los objetivos de mayor aumento son sistemas de lentes completos.

El objetivo también es convergente y tiene una distancia focal corta. El objetivo 4x tiene una distancia focal de $f = 32$ mm.

Cuando se utiliza como lupa, tiene un aumento mayor que el objetivo de 50 mm. El campo de visión es



Este es el ocular

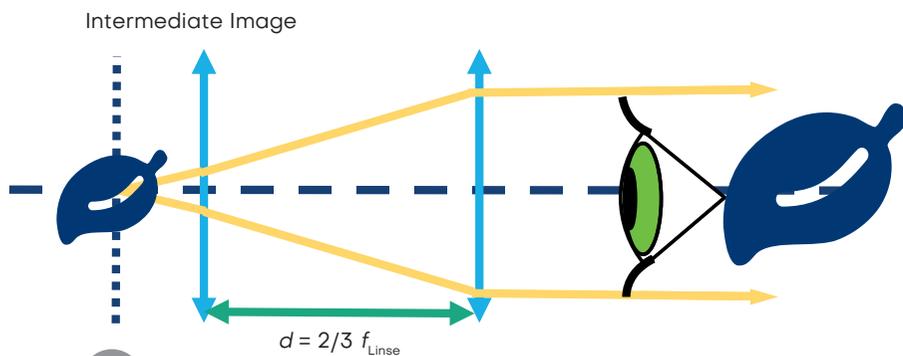
Un ocular es en realidad una lupa porque amplía la imagen intermedia. El ocular que utilizamos aquí es un ocular llamado Ramsden.

También se puede utilizar una sola lente como ocular. Sin embargo, con el ocular Ramsden, que consiste en un sistema de lentes, el campo de visión es mejor porque produce menos errores en el borde del campo de visión. El ocular Ramsden consta de dos lentes con la misma distancia focal. Su distancia focal

$$f_{\text{Ramsden-Ocular}} = \frac{3}{4} f_{\text{Linse}}$$



¿Cuál es el aumento del ocular Ramsden? =



Cada ocular tiene un denominado disco de Ramsden, que es el diámetro más pequeño del haz de luz que sale del microscopio a través del ocular.



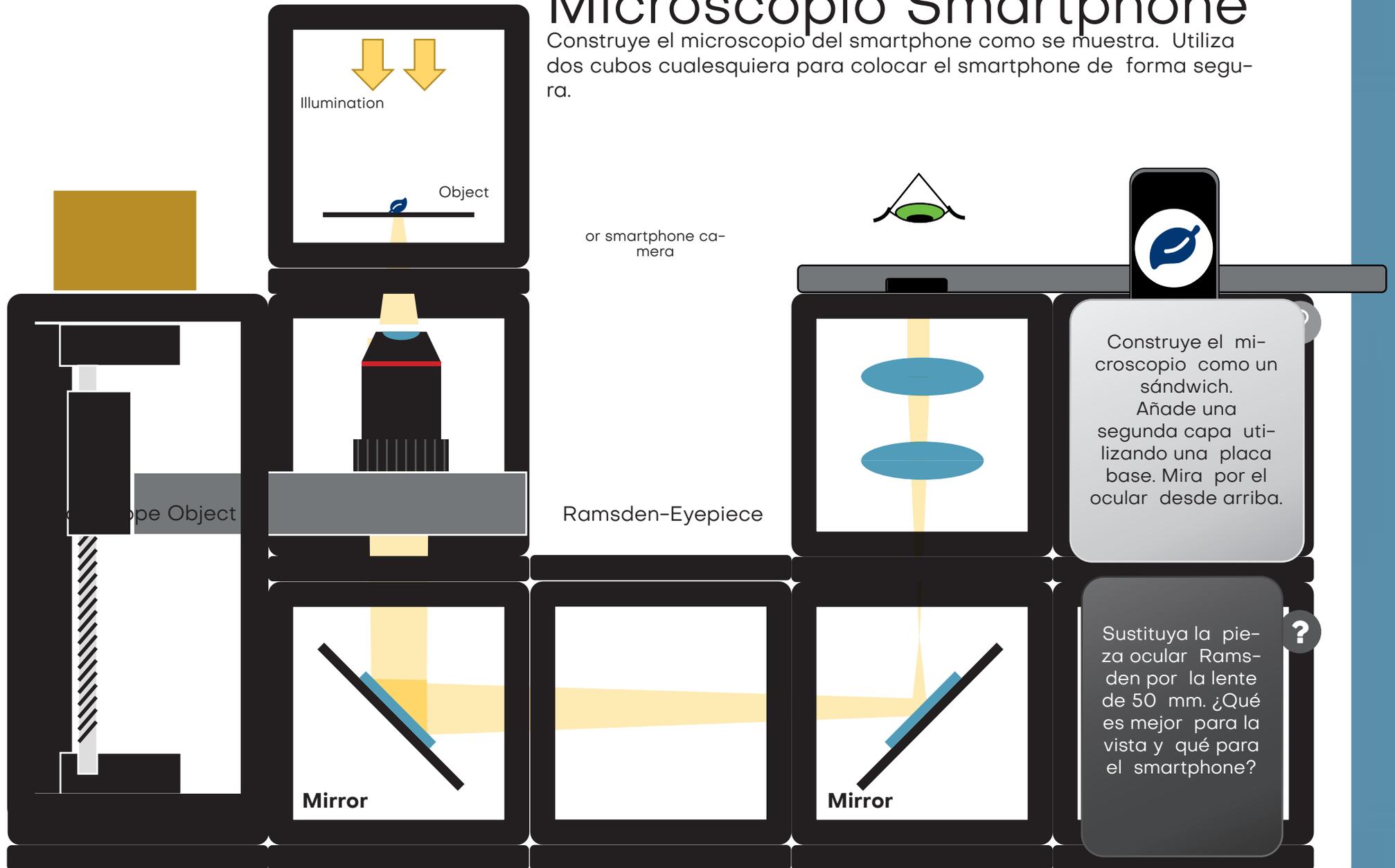
La escala de la imagen es mayor a distancias cortas del objeto que con un solo objetivo de 50 mm.



El campo de visión es mayor y la imagen parece más nítida con el ocular Ramsden.

Microscopio Smartphone

Construye el microscopio del smartphone como se muestra. Utiliza dos cubos cualesquiera para colocar el smartphone de forma segura.



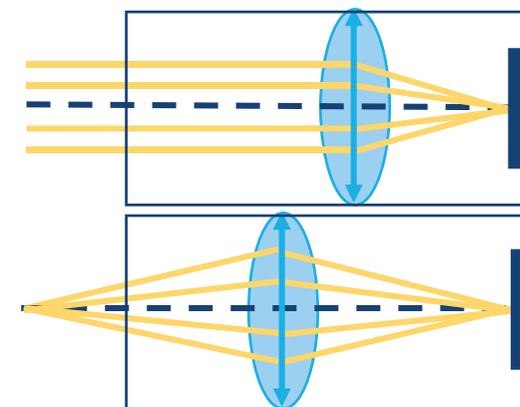
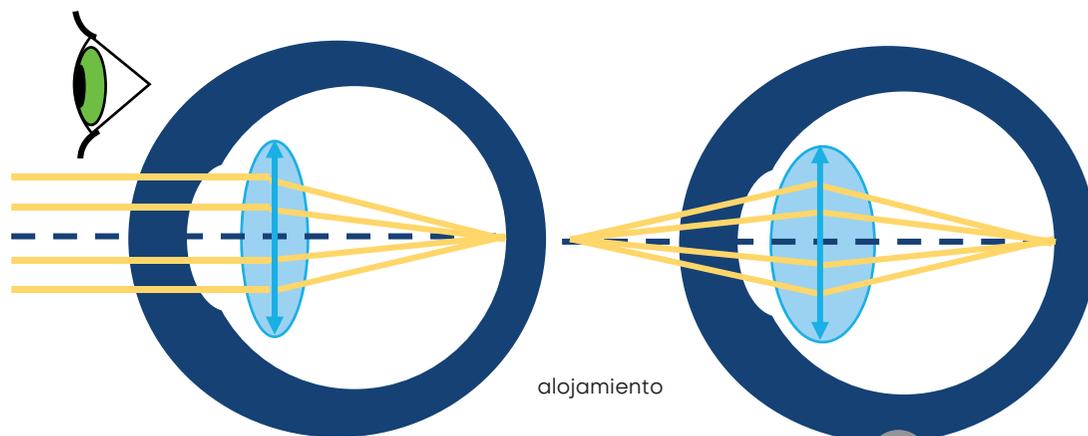


¿Mejor con smartphone o a ojo?

La cámara del smartphone tiene un objetivo con una distancia focal muy corta porque tiene que caber en el delgado smartphone. El objetivo crea entonces una imagen en el sensor de la cámara cuyas propiedades son similares a las del ojo humano.



El ojo puede representar objetos tanto de lejos como de cerca. Esta propiedad se denomina acomodación. La cámara del smartphone también puede hacerlo, pero se denomina enfoque automático. Describe la capacidad de mover objetos a diferentes distancias de forma nítida en el sensor.



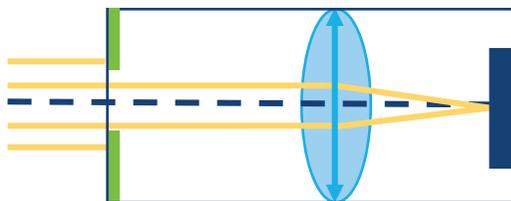
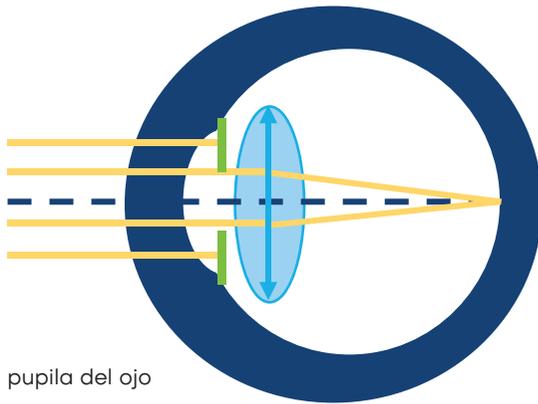
Autoenfo que



La imagen del ocular llega en rayos paralelos, como si procediera del infinito. Se observó con el ojo relajado (mirando a lo lejos) o con una cámara enfocada al infinito.

¿Mejor con smartphone o a ojo?

Para poder ver la imagen del microscopio, la pupila –es decir, la „apertura“ que limita la incidencia de la luz– debe coincidir con el disco de Ramsden del ocular. La pupila del ojo está fija en su interior y no puede acercarse al ocular. En cambio, la pupila de la cámara del smartphone está muy cerca de la superficie del móvil. Debido a esta diferencia, se necesita una distancia diferente al ocular para el ojo y la cámara.



?

¿Cuál es el aumento de este microscopio?
Fórmula para calcular el aumento



Con el ocular Ramsden, el disco Ramsden está más cerca del cubo y tiene un diámetro menor, lo que funciona bien para la cámara del smartphone.



El disco de Ramsden del objetivo simple de 50 mm tiene un diámetro mayor, lo que resulta más cómodo para observar la muestra con el ojo. A través del ocular parece como si la imagen estuviera en el espejo situado debajo. Las lentes de 50 mm tienen un diámetro grande, por lo que al utilizar una sola lente como ocular, el campo de visión está limitado por el tamaño de los espejos.



Resultados de los cálculos

Lupe

$$V_L = \frac{250 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 5$$

Projektor

$$V_1 = \frac{300 \text{ mm}}{60 \text{ mm}} = 5$$

$$V_2 = \frac{217 \text{ mm}}{65 \text{ mm}} = 3,33$$

$$V_3 = \frac{175 \text{ mm}}{70 \text{ mm}} = 2,5$$

Galilei-Fernrohr

$$V_{GF} = \frac{100 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 2$$

Kepler-Fernrohr

$$V_{KF} = \frac{100 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 2$$

„Unendlich“-Mikroskop

$$V_{UM} = \frac{100 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 2$$

„Unendlich“-Mikroskop mit Okular

$$V_{UMO} = \frac{100 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} \cdot \frac{250 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 10$$

„Endlich“-Mikroskop - Zwischenbild

$$V_{EMZ} = 4$$

„Endlich“-Mikroskop - Gesamtvergrößerung

$$V_{EMG} = 4 \cdot \frac{250 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 20$$

Ramsden-Okular

$$V_{RO} = \frac{250 \text{ mm}}{\frac{3}{4} 50 \text{ mm}} = 6,66$$

Smartphone Mikroskop mit Ramsden-Okular

$$V_{SM} = 4 \cdot \frac{250 \text{ mm}}{\frac{3}{4} 50 \text{ mm}} = 26,66$$

Glossary

Lado del objeto

lado en relación con la lente en la que está localizado el elemento ;a la izquierda en los esquemas

Lado de la imagen

lado relativo a la lente en la que se forma la imagen real; La imagen virtual está en el mismo lado que el objeto.

Rayo central

Los rayos centrales atraviesan la lente delgada sin cambios.

Rayos paralelos

Todos los rayos que discurren paralelos al eje óptico son refractados por la lente de tal forma que se encuentran en el punto focal. Como el punto más brillante se encuentra directamente detrás de la lente, esto sólo ocurre en las lentes convergentes.

Rayos focales

Todos los rayos que atraviesan un punto focal o salen de él son refractados por la lente de forma que pasan paralelos al eje óptico situado detrás de la lente.

Iluminación

En microscopía se necesita una fuente de iluminación para poder ver el objeto. Puede ser, por ejemplo, una linterna o el reflejo del sol.

Lupa (también cristal de aumento o cristal ardiente) El

dispositivo óptico más simple que aumenta el objeto para el ojo humano.

Telescopio (también telescopio de lente o refractor)

Instrumento óptico que, cuando se utiliza, hace que los objetos distantes parezcan varias veces más cercanos o más grandes.

Lente

Un sistema óptico que crea una imagen óptica real de un objeto

Ocular

La parte ocular de un sistema óptico

Microscopio óptico

Microscopio que utiliza la luz para obtener imágenes muy ampliadas de estructuras u objetos pequeños.

Lente tubular

Un objetivo que crea una imagen intermedia real a partir de los rayos paralelos de luz tras el objetivo de óptica infinita

Imagen intermedia

Imagen de aumento del objeto producida por la lente

Espejo

Una superficie reflectante lo suficientemente lisa como para que la luz reflejada en ella cree una imagen.

**Object page**

side in relation to the lens on which the object (item) is located; left in the schemes

Image side

side relative to the lens on which the real image is formed; The virtual image is on the same side as the object.

Center ray

Center rays pass through the thin lens unchanged.

Parallel rays

All rays that run parallel to the optical axis are refracted by the lens in such a way that they meet at the focal point. As the brightest point directly behind the lens, this is only found in converging lenses.

Focal rays

All rays that pass through a focal point or come out of the focal point are refracted by the lens in such a way that they pass parallel to the optical axis behind the lens.

Illumination

In microscopy, you need an illumination source to be able to see the object. This can e.g. B. a flashlight or the reflection from the sun.

Magnifying glass (also magnifying glass or burning glass)

The simplest optical device that magnifies the object for the human eye

Telescope (also lens telescope or refractor)

An optical instrument that, when used, makes distant objects appear many times closer or larger

Lens

An optical system that creates a real optical image of an object

Eyepiece

The eye-side part of an optical system

Light microscope

A microscope that uses light to produce highly magnified images of small structures or objects

Tube lens

A lens that creates a real intermediate image from the parallel rays of light after the infinity optics lens

Intermediate image

Magnifying image of the object produced by the lens

Mirror

A reflective surface smooth enough for light reflected off it to create an image

Accommodation of the eye

A dynamic adjustment of the refractive power of the eye; It means that objects at different distances can be imaged sharply on the retina.

Autofocus

Unlike accommodation, in most cases of autofocus, the focal length remains constant and the distance between the lens and the screen is varied.

Impressum

Productdesign: Barbora Maršíková, Benedict Diederich

Layout: Katrin Uhlig, Benedict Diederich

www.openUC2.com