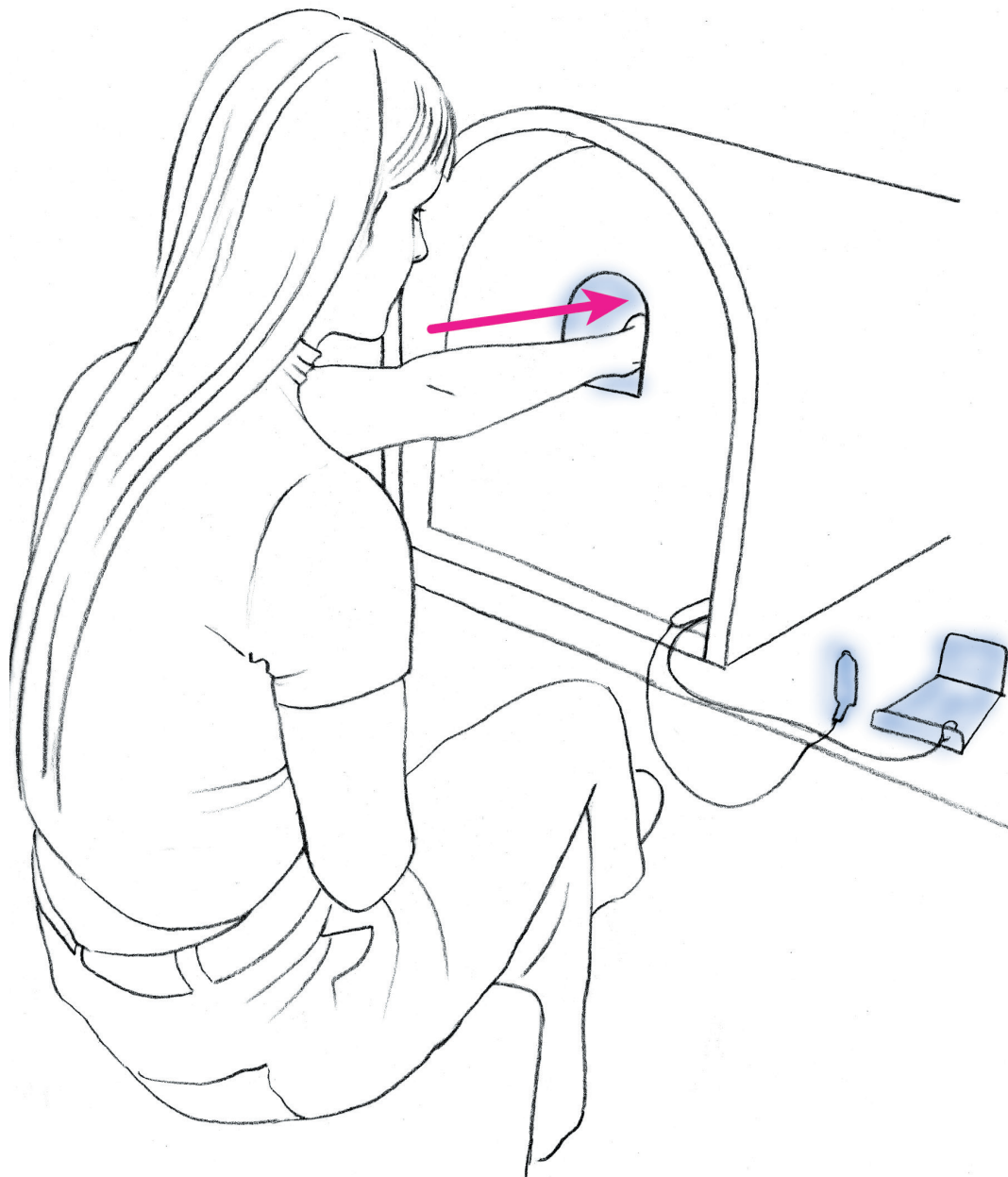




Eine Feder zum Anfassen ... oder doch nicht?



**Sicher haben Sie bemerkt,
dass Sie die Feder im
Tunnel gar nicht berühren
können!**



Was tun und beachten:

- *Berühren Sie die Feder.
Richten Sie den Strahl der
Taschenlampe auf die Feder.*
- *Schieben Sie das längliche
"Paddel" in die Feder.*
- *Führen Sie Ihre Hand vorsichtig
in den Kasten und greifen Sie
mit den Fingern unter den
Eingangsboden.
Was befindet sich dort?*

Wer mehr wissen möchte:

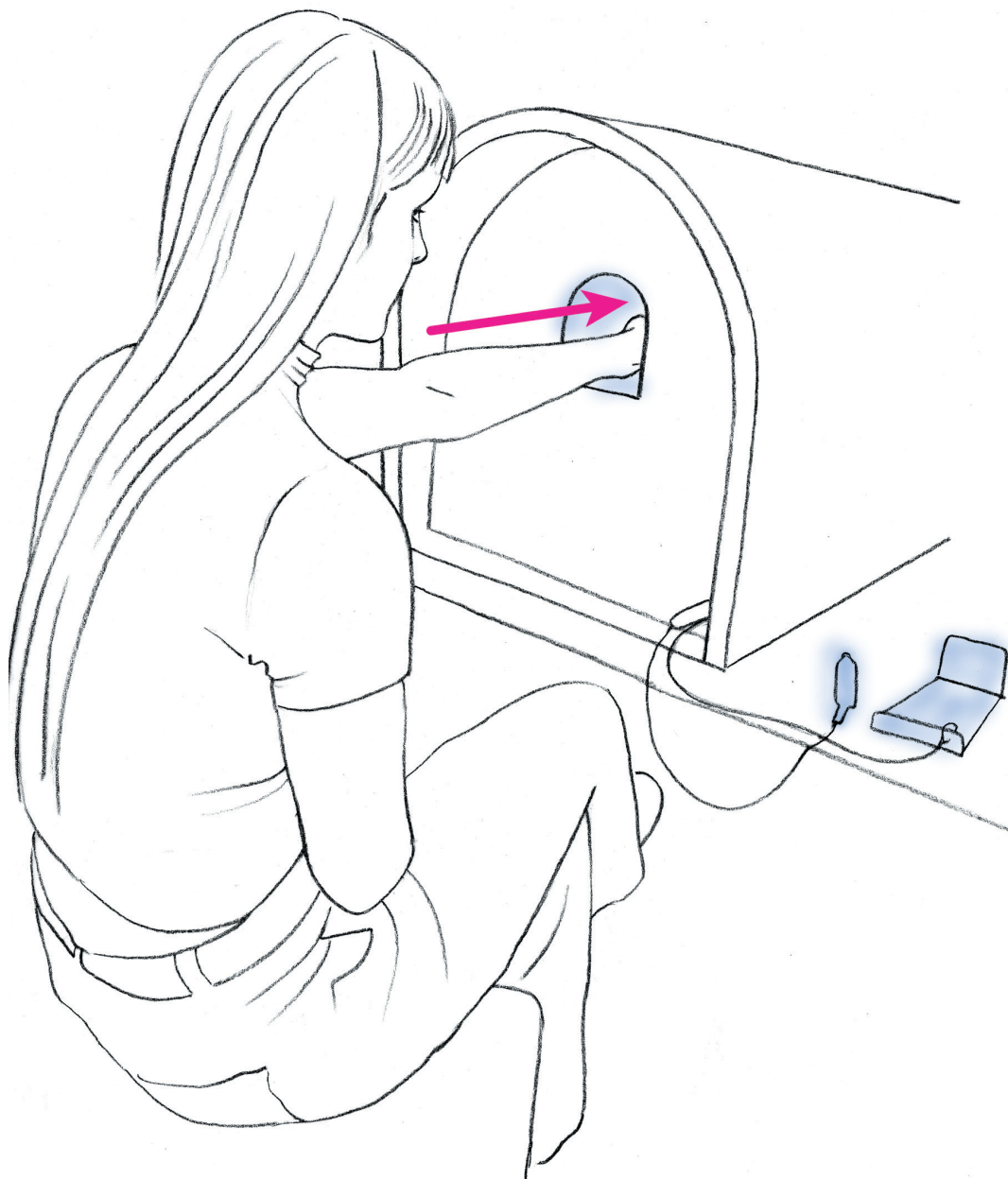
lesen Sie den Zusatztext



Eine Feder zum Anfassen ... oder doch nicht?



Sicher haben Sie bemerkt, dass Sie die Feder im Tunnel gar nicht berühren können!



Was tun und beachten:

- *Berühren Sie die Feder.
Richten Sie den Strahl der Taschenlampe auf die Feder.*
- *Schieben Sie das längliche "Paddel" in die Feder.*
- *Führen Sie Ihre Hand vorsichtig in den Kasten und greifen Sie mit den Fingern unter den Eingangsboden.
Was befindet sich dort?*

Wer mehr wissen möchte:





Eine Feder zum Anfassen ... oder doch nicht?

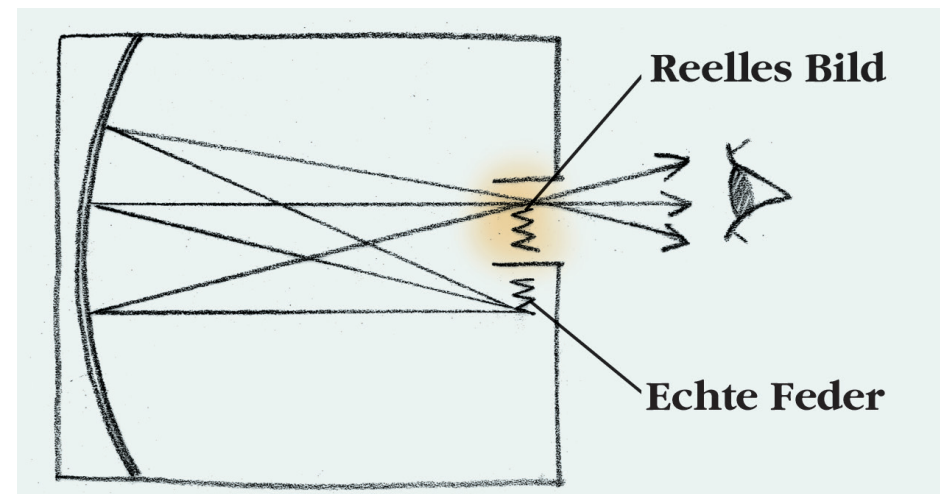


Wer mehr wissen möchte

Sie sehen ein dreidimensionales Bild der Feder, das von einem sphärischen, konkaven Spiegel in der Schachtel reflektiert wird. (Man nennt dies ein reelles Bild.)

Lichtstrahlen von der eigentlichen Feder werden auf den Spiegel gestreut und von diesem so reflektiert, dass sie genau in der Öffnung der Schachtel wieder konvergieren (zusammenfallen). Von dort streuen die Lichtstrahlen wieder, bis sie auf Ihr Auge fallen. Daher scheint es, als stamme das Licht von einem wirklichen Objekt.

Wenn Sie die Feder mit der Taschenlampe beleuchten, fällt der Lichtkegel zuerst auf den Spiegel und von dort auf die eigentliche Feder. Das hellere Licht wird von der Feder gestreut, fällt zurück auf den Spiegel und dann auf das Bild der Feder. So wird das eingestrahlte Licht der Taschenlampe Teil des Bildes, das Sie in der Öffnung der Schachtel sehen.



Was tun und beachten:



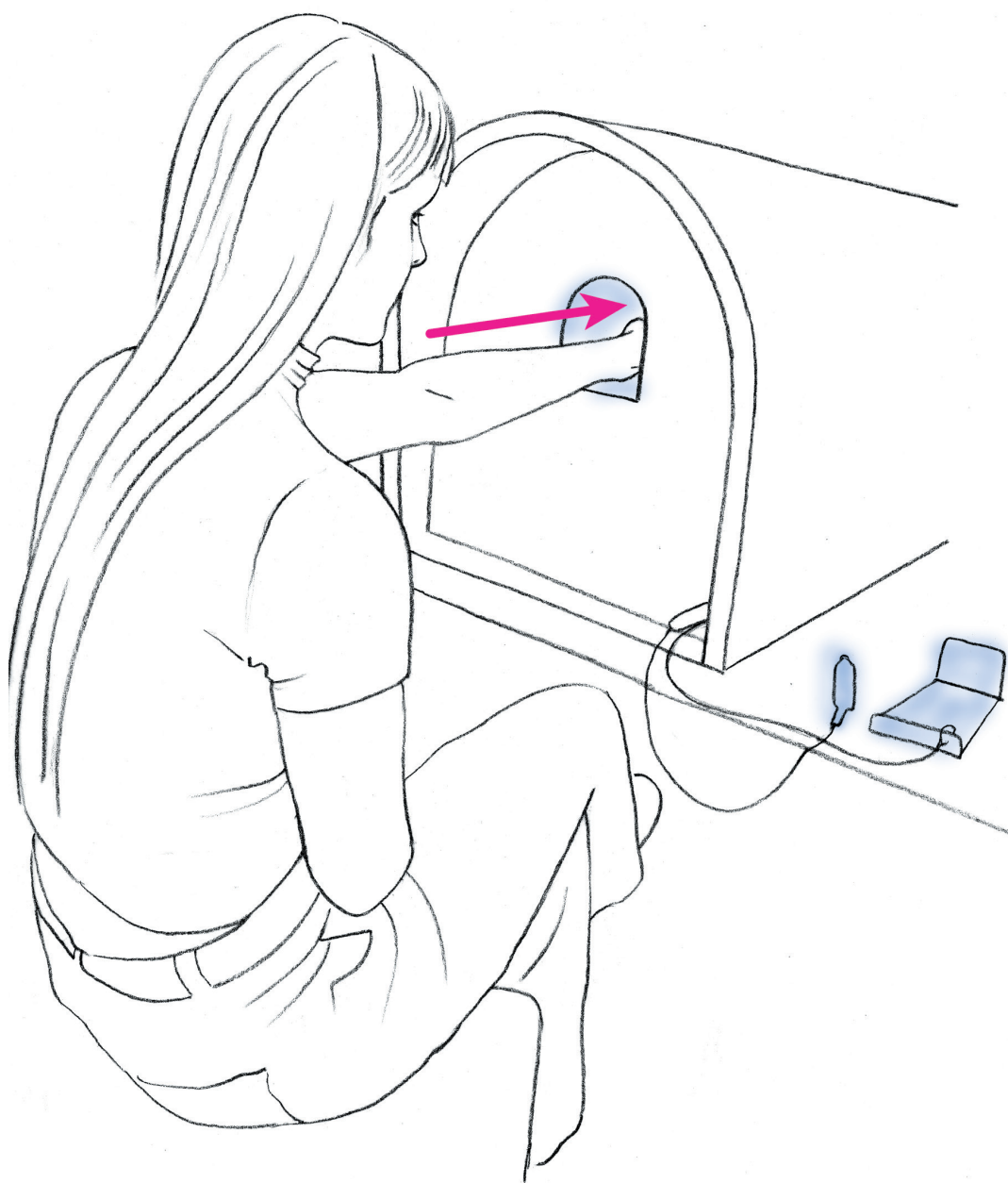


Touch the Spring



... or maybe not?

Notice that there's nothing solid there, to touch.



To do and notice:

- *Touch the spring.
Shine the flashlight on the spring.*
- *Slide the paddle into the spring.*
- *Carefully feel inside, below the edge.
What is there?*

Want to know more?





Touch the Spring

... or maybe not?

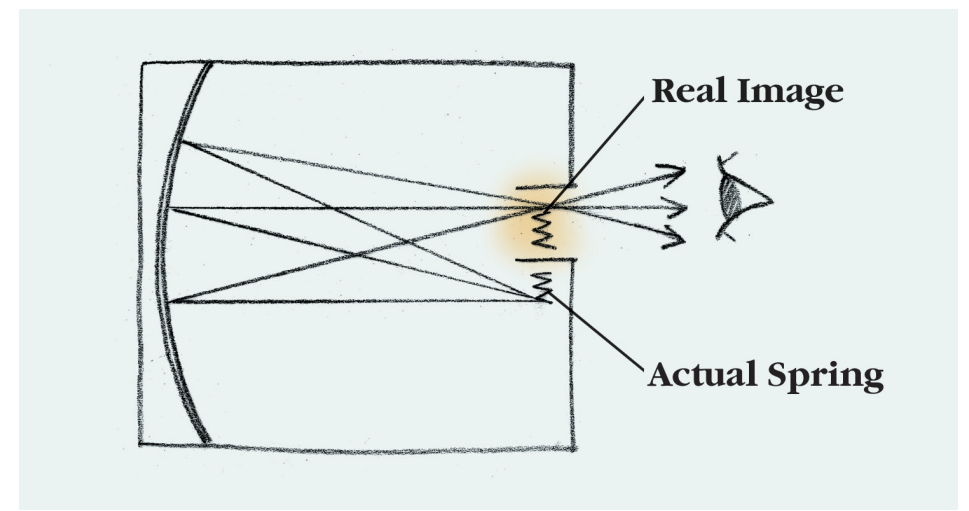


Want to know more?

What you see is a three-dimensional image, reflected from a spherical concave mirror inside the box.

Light rays spreading out from the actual spring are reflected by the mirror so that they converge in the opening of the box. Then they spread out again and continue to your eye. The light appears to come directly from an actual object.

When you shine the flashlight on the image, the light travels to the mirror first. Then it is reflected to the actual spring. The brighter light spreads out from the spring and is reflected back by the mirror once again, becoming part of the image that you see in the opening.



To do and notice:

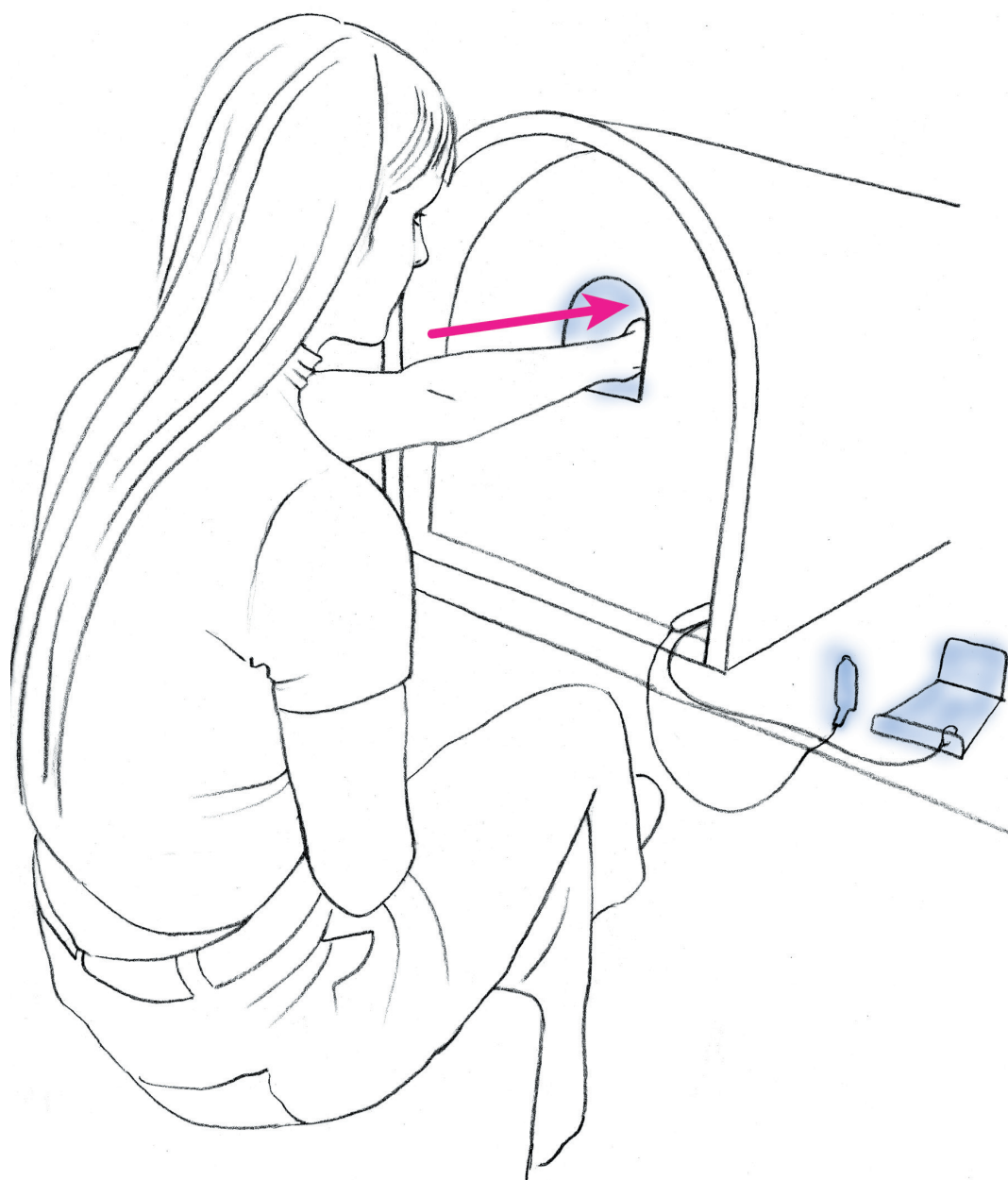




Un Ressort que l'on peut toucher ... ou ne pas toucher



Vous avez sans doute constaté qu'il n'est pas possible de toucher le ressort dans le tunnel!



A vous de jouer:

- *Essayez de toucher le ressort. Eclairez le ressort avec la lampe de poche.*
- *Insérez la languette dans le ressort.*
- *Introduisez prudemment votre main à l'intérieur de la boîte et tâchez en dessous de l'ouverture: que trouvez-vous là?*

Pour en savoir plus:





Un Ressort que l'on peut toucher ... ou ne pas toucher

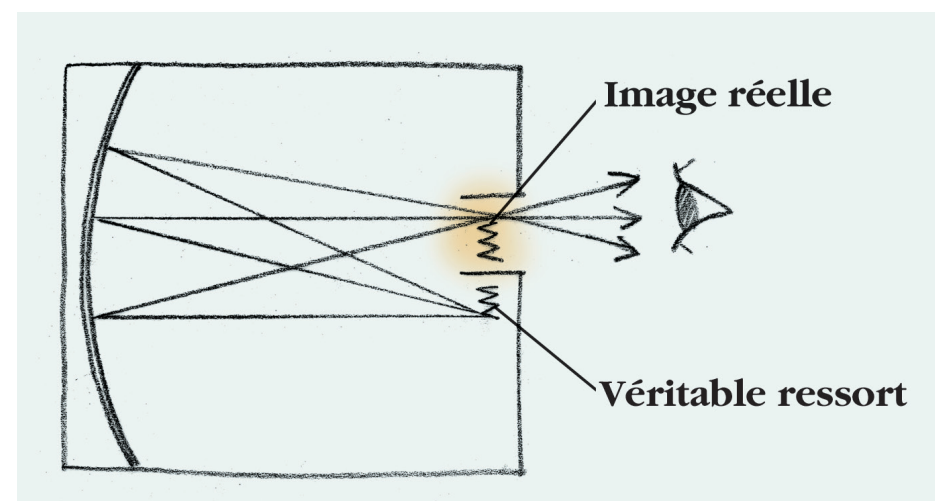


Pour en savoir plus

Vous voyez en fait une image réelle, tridimensionnelle, du ressort qui est réfléchi par un miroir concave placé à l'intérieur de la boîte.

Les rayons lumineux du véritable ressort sont réfléchis par le miroir de manière à converger exactement à l'endroit de l'ouverture. De ce point, les rayons divergent à nouveau, avant d'arriver à votre œil. C'est pour cette raison que vous avez l'impression que les rayons proviennent d'un objet réel.

Lorsque vous éclairez l'image du ressort avec la lampe de poche, le faisceau lumineux est réfléchi par le miroir jusqu'au ressort. La lumière est ensuite réfléchi par le ressort, puis par le miroir et revient ensuite sur l'image du ressort. Le rayon devient visible comme issu de l'image réelle que l'on voit au travers de l'ouverture.



A vous de jouer:

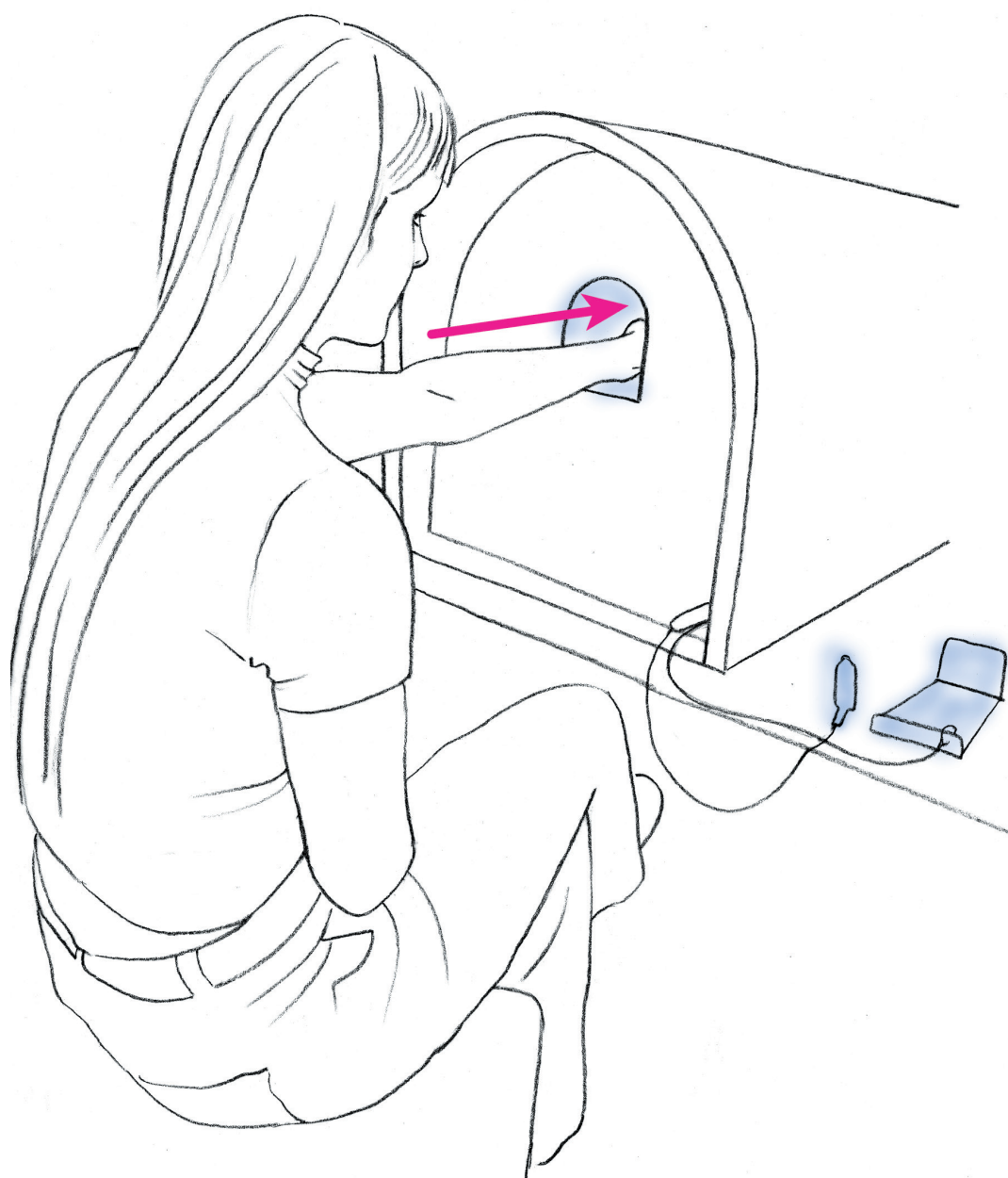




La molla è a portata di mano ... o no?



Sicuramente vi siete accorti che non riuscite a toccare la molla che si trova nel Tunnel!



Che cosa fare:

- *Toccate la molla. Illuminatela con la torcia.*
- *Fate scorrere la linguetta tra le spire della molla.*
- *Provate a inserire la mano sotto l'apertura. Afferrate qualcosa?*

Vuole saperne di più?





La molla è a portata di mano ... o no?



Vuole saperne di più?

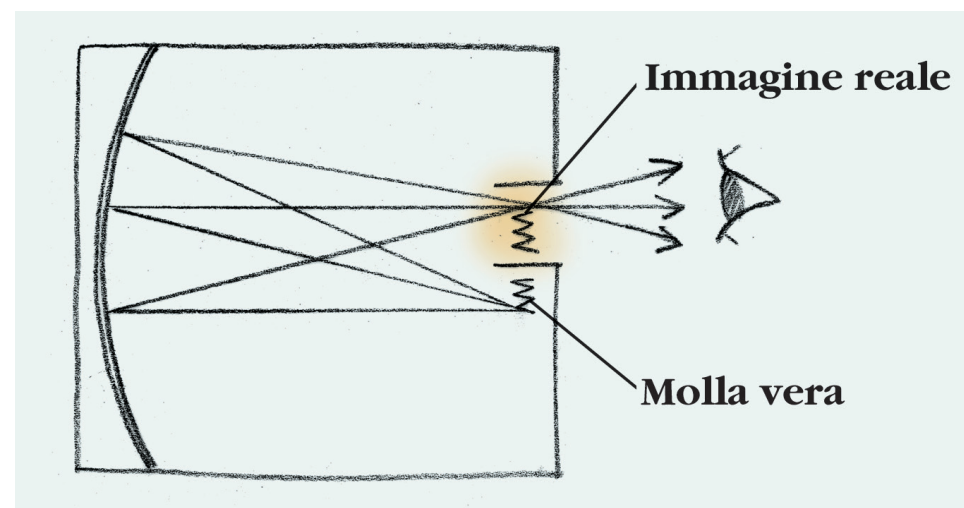
Quando avete cercato di afferrare la molla, vi sarete accorti che non è fisicamente presente. In effetti quello che vedete non è altro che un'immagine tridimensionale prodotta da uno specchio concavo (vedi grafico a lato). Si parla in questo caso di un'immagine reale (contrapposta all'immagine virtuale o apparente che viene prodotta da uno specchio piano).

I raggi di luce riflessi dalla molla di metallo vengono riflessi dallo specchio concavo, montato in fondo al contenitore, in maniera da convergere nuovamente in prossimità dell'apertura. Da lì divergono nuovamente raggiungendo poi l'occhio dello spettatore in maniera del tutto simile a quella riscontrabile in un oggetto reale.

Se puntate la luce della torcia su una spira della molla „immateriale“, il cono di luce colpirà anzitutto lo specchio e verrà riflesso sulla molla vera e propria. Questo riflesso luminoso risulta riconoscibile come parte dell'immagine reale della molla prodotta dallo specchio, che noi vediamo attraverso l'apertura.

Provate anche questo: infilate la mano all'interno dell'apertura e cercate di raggiungere la molla vera sottostante. Provate a pizzicarla per farla vibrare: una sensazione veramente insolita!

- Krümmungsradius = Raggio di curvatura
- Lichtstrahlen = Raggi luminosa
- Sphärischer Hohlspiegel = Specchio concavo sferico



Che cosa fare:

