



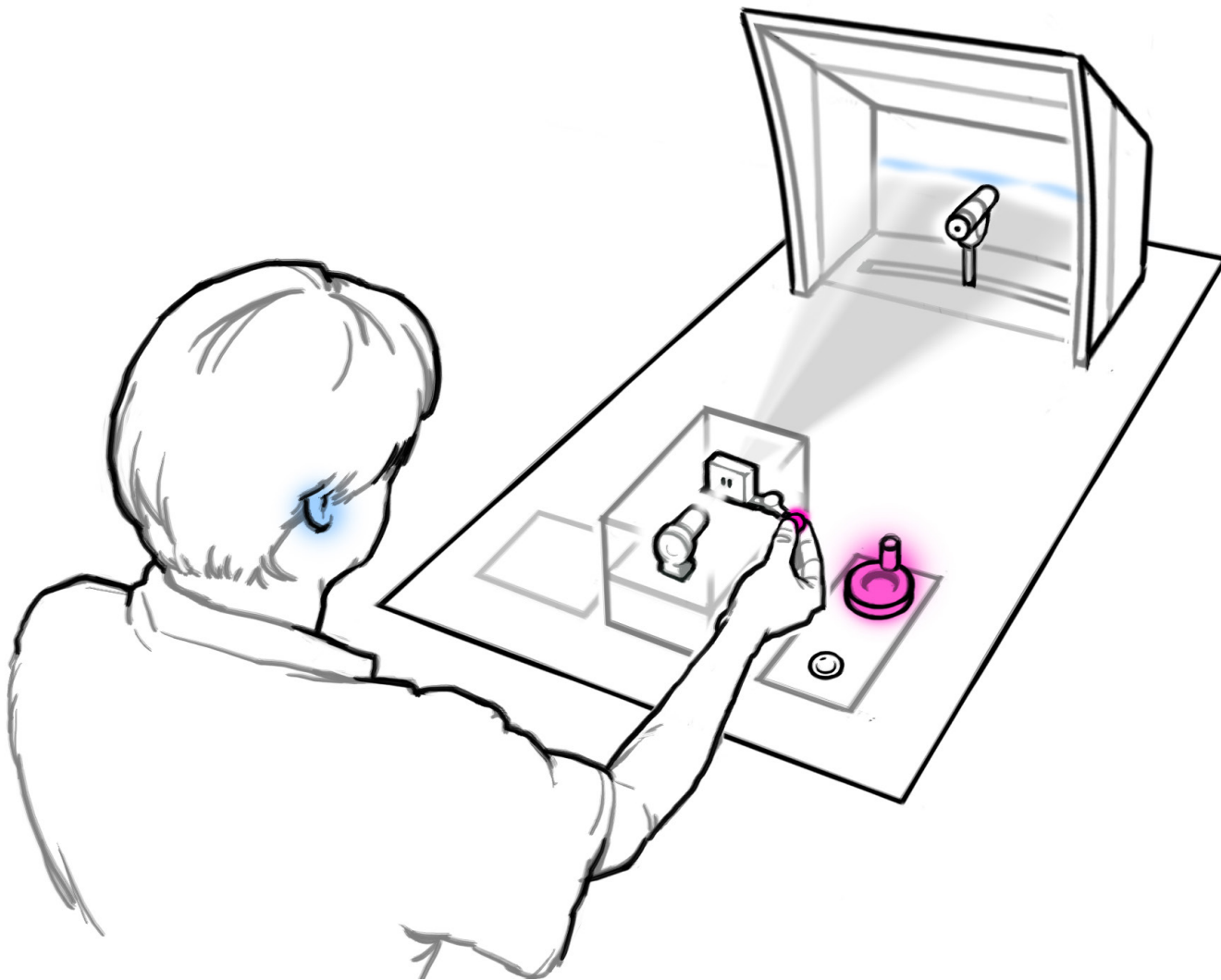
Doppelspalt-Experiment I

Teilchen oder Welle?



Was tun und beachten:

- *Starten Sie mit dem grünen Knopf den Laserstrahl und wählen Sie mit dem rechten Schieber den Einzel- oder den Doppelspalt.*
- *Was sehen Sie auf dem hinteren Bildschirm?*
- *Fahren Sie den Photonen­zähler mit der Handkurbel über den Laserstrahl. Was passiert?*



Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext



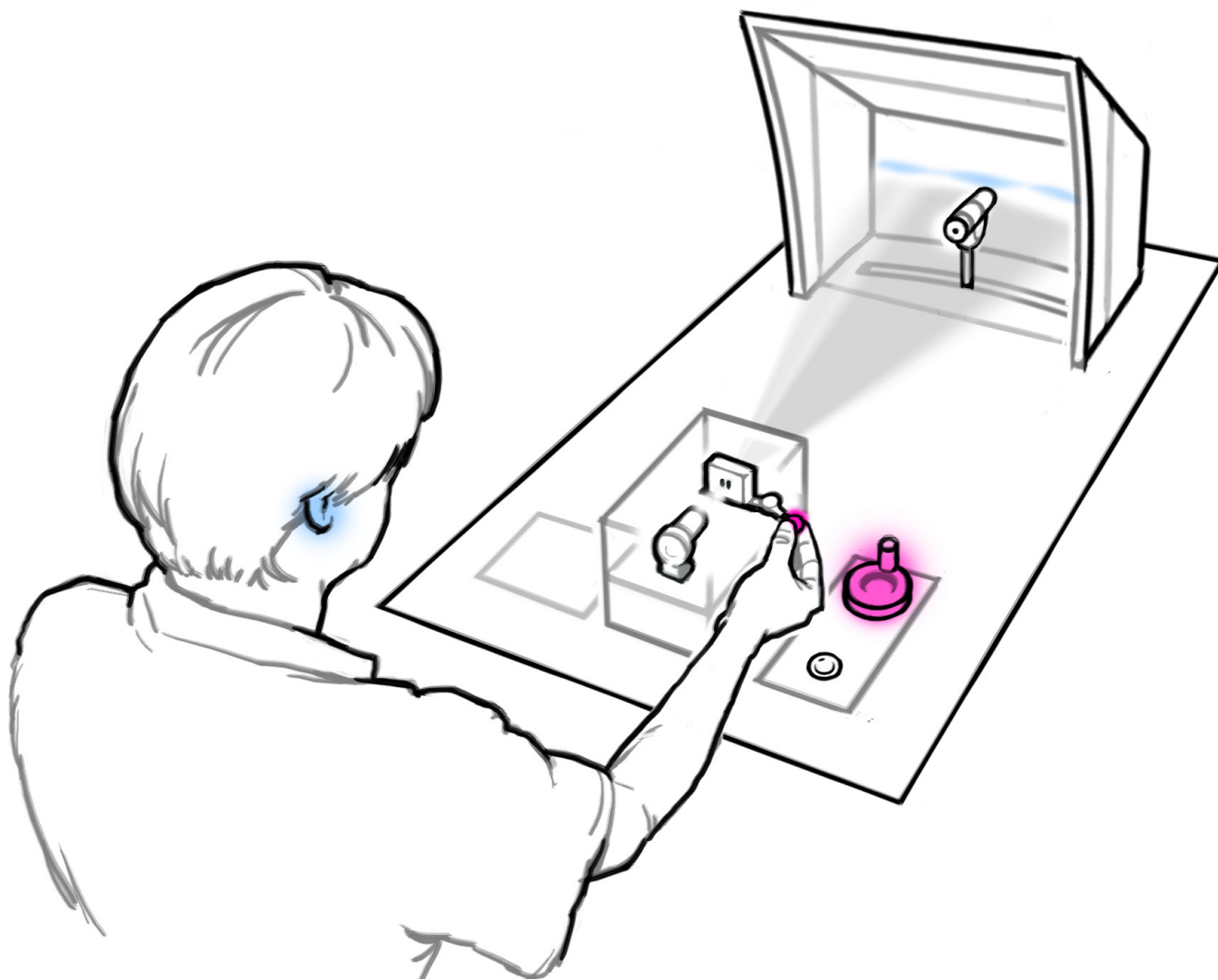
Doppelspalt-Experiment I



Teilchen oder Welle?

Was tun und beachten:

- *Starten Sie mit dem grünen Knopf den Laserstrahl und wählen Sie mit dem rechten Schieber den Einzel- oder den Doppelspalt.*
- *Was sehen Sie auf dem hinteren Bildschirm?*
- *Fahren Sie den Photonen­zähler mit der Handkurbel über den Laserstrahl. Was passiert?*



Wer mehr wissen möchte:





Doppelspalt-Experiment I



Teilchen oder Welle?

Wer mehr wissen möchte

Das Exponat zeigt, dass Licht sowohl Wellen- als auch Teilchencharakter hat.

Der Laser strahlt grünes, einfarbiges Licht aus. Ein Bruchteil des Lichts geht durch eine oder beide Spaltöffnungen hindurch und wird am hinteren Schirm als grünes gestricheltes Muster sichtbar. Das Muster ist unterschiedlich, wenn das Licht nur durch einen Spalt oder durch den Doppelspalt fällt. Das Muster ist der Beweis für die Wellennatur des Lichts, das hier durch den Einfach- oder den Doppelspalt entsprechend gebeugt wird und interferiert, was sich in den hellen und dunklen Abschnitten erkennen lässt.

Gleichzeitig verhält sich Licht aber auch durchaus wie ein Schwarm von Teilchen, die Lichtquanten oder Photonen genannt werden und die mit einzelnen Elektronen wechselwirken. Dies bestätigt der Photonen-zähler, der pro Sekunde schon geringste Mengen auftreffender Photonen erfasst. Deren Anzahl ist umso höher, je häufiger die Zählimpulse sind. Beim Doppelspalt treffen in den dunklen Bereichen praktisch keine Teilchen auf den Zähler, in den hellen Abschnitten dagegen umso mehr.

Das bedeutet: Licht breitet sich als elektromagnetische Welle mit allen typischen Wellenmerkmalen aus, benimmt sich gleichzeitig aber auch wie ein Schwarm aus einzelnen Teilchen. Mit dem 1802 erstmals durchgeführten Doppelspalt-Versuch kann dies eindeutig bewiesen werden.

Was tun und beachten:





Double Slit Experiment I



Wave or Particle?

To do and notice:

- *Switch on the laser beam with the green button and use the right-hand slider to select either the single or the double slit.*
- *What do you see on the screen at the back?*
- *Use the hand wheel to track across the laser beam. What do you notice?*



Want to know more?





Double Slit Experiment I



Wave or Particle?

Want to know more?

The laser emits monochromatic (single colour) green light. A little of this light goes through either one or two very narrow vertical slits (whichever you have chosen) and is seen as a green light pattern on the screen. This is a broad spread of green light with the single slit but is a series of green and dark lines when the double slit is used. This latter pattern is a proof that light behaves as waves, because the light passing through each slit is diffracted (spreads out) and the two overlapping sets of light waves interfere with one another to produce the separate bright and dark lines. If the light consisted of particles, as had long been suspected, this pattern of several lines could not be produced.

At the same time, however, light also behaves like a swarm of particles, called light quanta or photons, which can react singly with an electron in an atom when they strike it. This is confirmed by the photon counter, which is sensitive enough to react to even the smallest number of photons per second entering it.

This means that light propagates as electromagnetic waves, with all of the typical wave features, but at the same time behaves like individual particles when they interact with matter. This double slit experiment, confirming the wave-like nature of light was first carried out in 1802, but the dual wave/particle nature was only discovered a century later.

To do and notice:





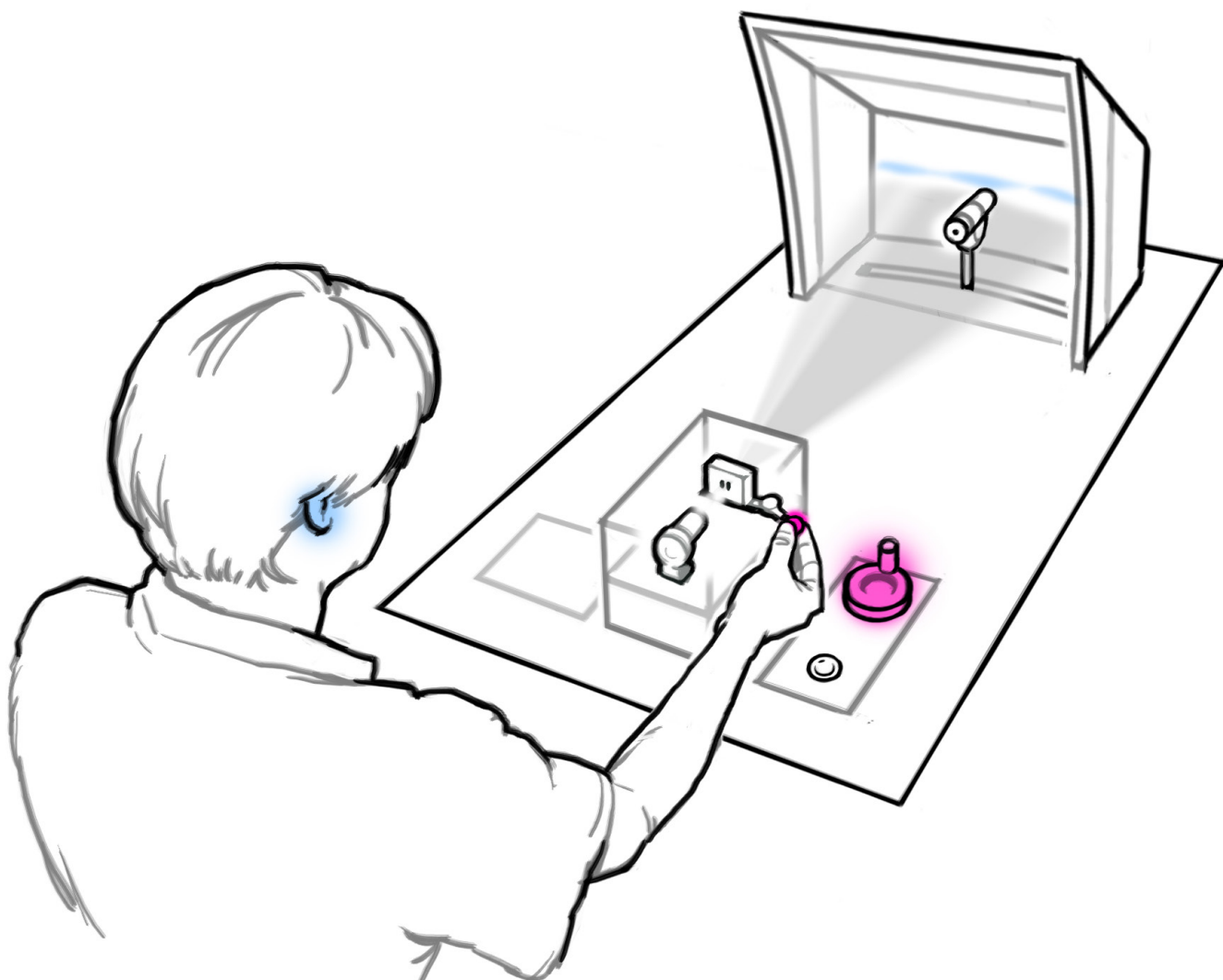
Expérience de la double fente |



Onde ou particule ?

A vous de jouer:

- Déclenchez le rayon laser en actionnant le bouton vert et sélectionnez, à l'aide du levier de droite, la position « fente simple » ou « double fente ».
- Que voyez-vous sur l'écran ?
- Faites tourner la manivelle pour déplacer le compteur de photons sur le rayon laser. Que pouvez-vous noter ?



Pour en savoir plus:





Expérience de la double fente |

Onde ou particule ?



Pour en savoir plus:

Cette expérience démontre que la lumière est de nature à la fois ondulatoire et particulaire.

Le laser émet une lumière verte monochrome. Une fraction de cette lumière passe par une ou deux fentes et forme sur l'écran un motif vert pointillé. Ce motif diffère selon que la lumière passe par une seule fente ou par les deux. Cela permet de mettre en évidence la nature ondulatoire de la lumière, qui est diffractée par la fente simple ou double et interfère, ce qui se traduit par une alternance de sections claires et sombres.

Mais, en même temps, la lumière se comporte aussi comme une nuée de particules, appelées quanta lumineux ou photons, et qui interagissent avec les électrons. Cela est mis en évidence par le compteur de photons, qui permet de mesurer même des quantités infimes de photons par seconde. Le nombre de photons est proportionnel à la fréquence des impulsions de comptage. Avec la double fente, il n'y a pratiquement aucun photon qui atteint le compteur dans les zones sombres, contre un grand nombre dans les zones claires.

Cela signifie que la lumière se déplace comme une onde électromagnétique avec toutes les caractéristiques d'une onde, et, en même temps, également comme une nuée de particules. L'expérience de la double fente, réalisée pour la première fois en 1802, permet de mettre ce phénomène en évidence.

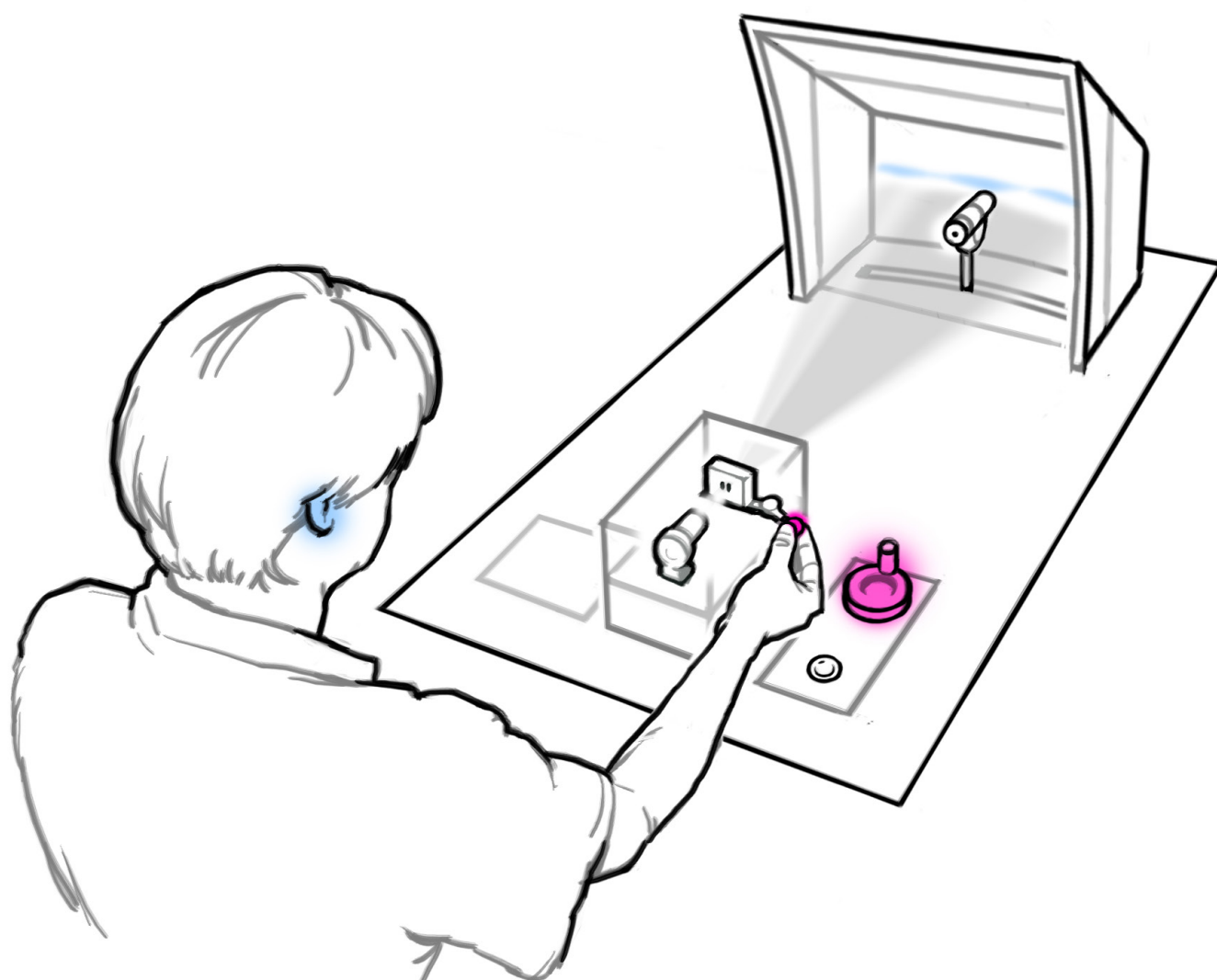
A vous de jouer:





Esperienza con una doppia fenditura I

Particella o onda?



Che cosa fare:

- *Accendete il raggio laser con il pulsante verde. Con il cursore a destra selezionate la fenditura doppia oppure quella singola .*
- *Che cosa vedete sullo schermo posteriore?*
- *Girando la manovella, muovete il contatore di fotoni collocato oltre il raggio laser. Che cosa succede?*

Vuole saperne di più?





Esperienza con una doppia fenditura I

Particella o onda?

Vuole saperne di più?

L'esperimento mostra che la luce ha carattere di onde ma anche di particelle.

Il laser emette luce verde monocromatica. Una frazione della luce passa attraverso una o ambedue le fenditure e appare sullo schermo posteriore sotto forma di una figura verde discontinua. La figura è differente a seconda che la luce passi solo per una singola fenditura oppure attraverso la fenditura doppia. La figura prodotta da quest'ultima costituisce la prova della natura ondulatoria della luce che qui, passando per la fenditura doppia, viene piegata e subisce interferenze, il che appare riconoscibile nelle parti chiare e in quelle scure.

Nello stesso tempo però la luce si comporta senz'altro anche come uno sciame di particelle denominate quanti di luce o fotoni, che interagiscono con singoli elettroni. Questo viene confermato dal contatore di fotoni, il quale rileva quantità anche minime di fotoni che incidono su di esso ogni secondo. Quanto più frequenti sono gli impulsi conteggiati, tanto più elevato è il numero dei fotoni.

Nel caso della doppia fenditura non ci sono praticamente particelle che arrivino al contatore nelle parti scure, mentre, per contro, ne arrivano tante di più al contatore nelle parti chiare.

Che cosa fare:

