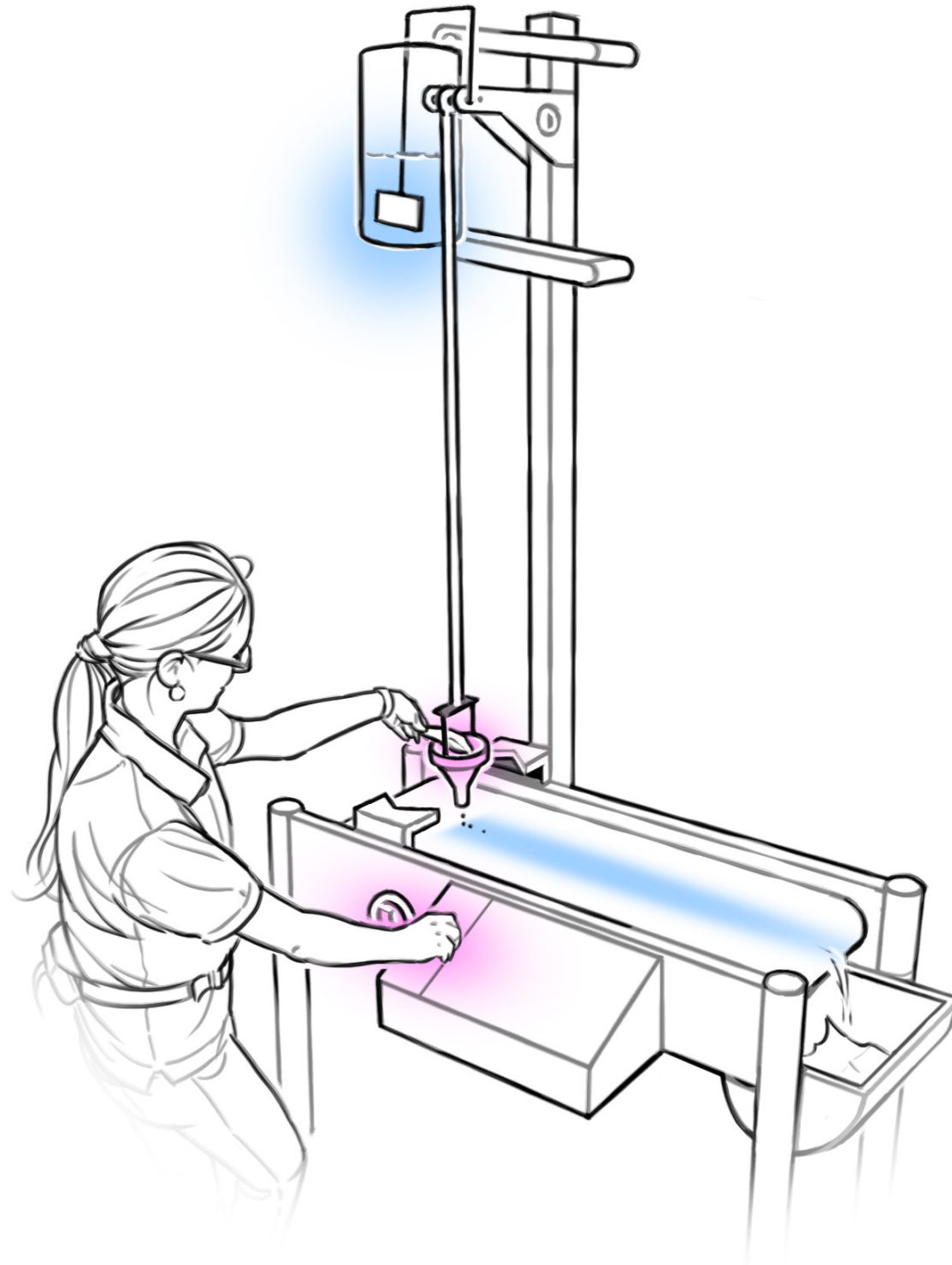




Gedämpfte Pendelschwingung



Was tun und beobachten:

- *Drehen Sie am Knopf, um das Band in Bewegung zu versetzen.*
- *Der weisse Pendel-Trichter muss mit Sand gefüllt sein.*
- *Ziehen Sie das Pendel bis zum Rand und lassen Sie es los.*
- *Jetzt können Sie am Handrad links vorne die Pendeldämpfung verstellen.*

Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext

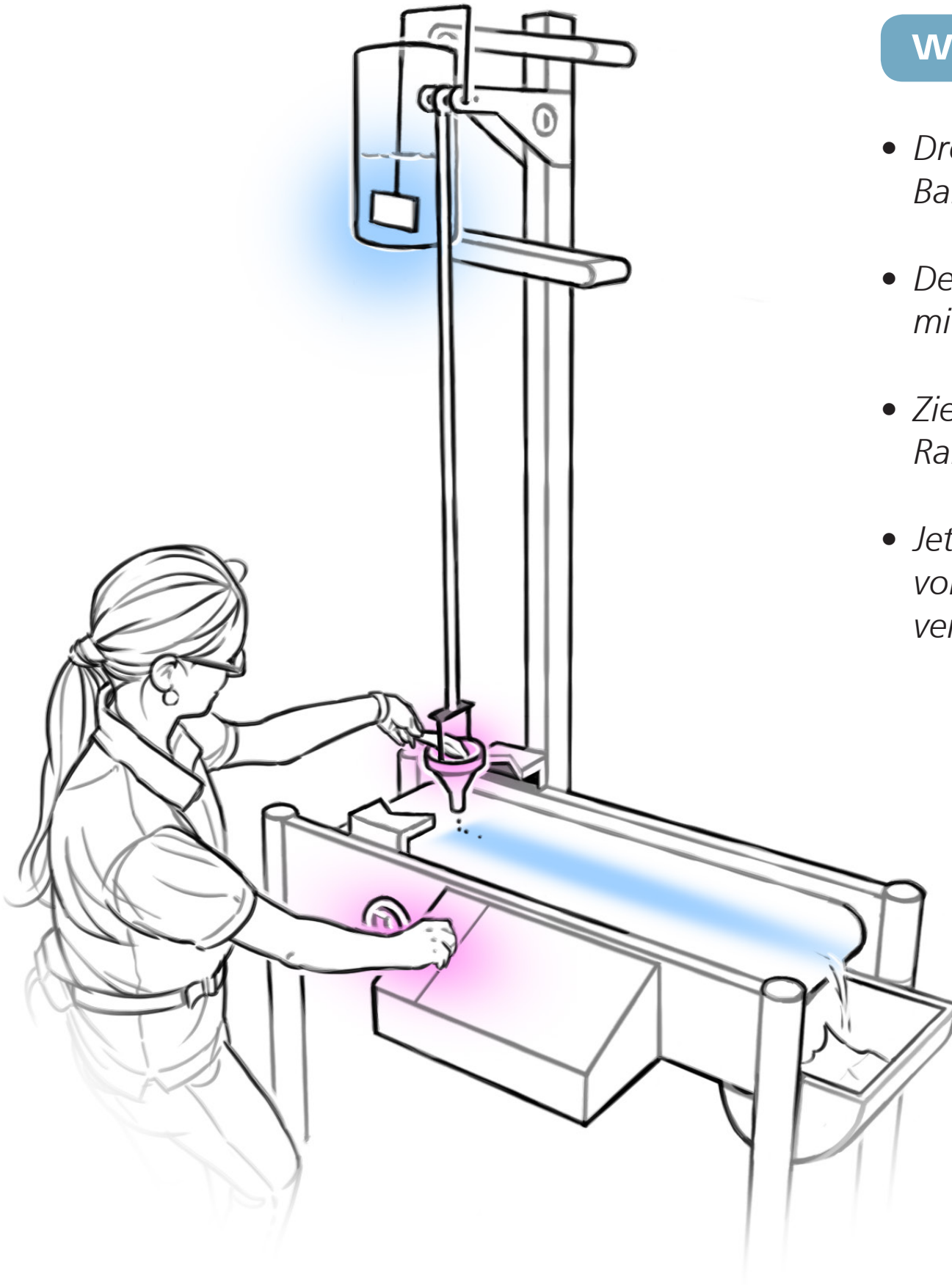


Gedämpfte Pendelschwingung



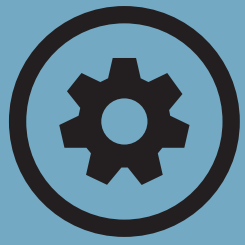
Was tun und beobachten:

- *Drehen Sie am Knopf, um das Band in Bewegung zu versetzen.*
- *Der weisse Pendel-Trichter muss mit Sand gefüllt sein.*
- *Ziehen Sie das Pendel bis zum Rand und lassen Sie es los.*
- *Jetzt können Sie am Handrad links vorne die Pendeldämpfung verstellen.*



Wer mehr wissen möchte:



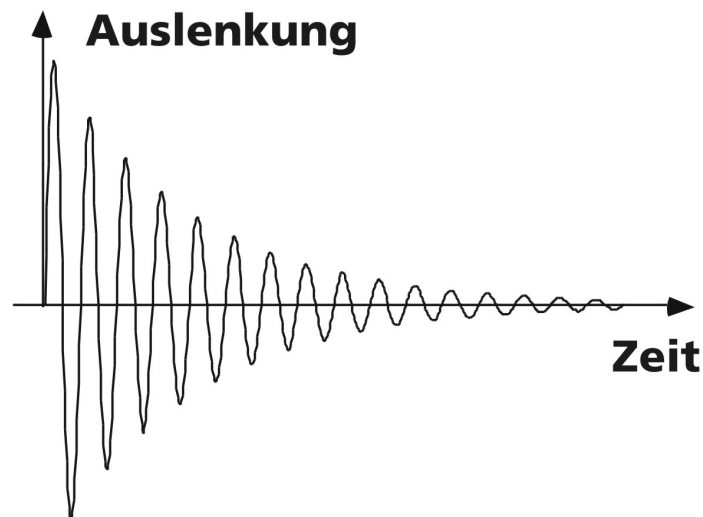


Gedämpfte Pendelschwingung



Wer mehr wissen möchte

Der herausrinnende Sand markiert auf dem gleichmässig bewegten Band die Auslenkung des Pendels in Abhängigkeit von der verstrichenen Zeit. Man erkennt, dass die Schwingung des Pendels ziemlich schnell schwächer und damit energieärmer wird. Dabei ändert sich die Zeit einer Hin- und Her-Bewegung (die Schwingungsdauer) praktisch nicht. Das Pendel muss sich also bei grossen Ausschlägen schneller hin und her bewegen.



Die Bremsvorrichtung am oberen Pendel-Ende besteht aus einer mit dem Pendel verbundenen Platte, die in Öl eintaucht; die Bremskraft ist proportional zur Geschwindigkeit. Darum vermindert sich der Pendelausschlag bei grossen Auslenkungen stärker als bei kleinen.

Das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Ausschläge (Amplituden) bleibt immer gleich. Von der jeweils verbleibenden Energie wird mit jedem Hin- und Herschwingung immer der gleiche Prozentsatz in Reibung umgewandelt. Das mathematische Gesetz, das diese Eigenschaft beschreibt, nennt man Exponentialgesetz.

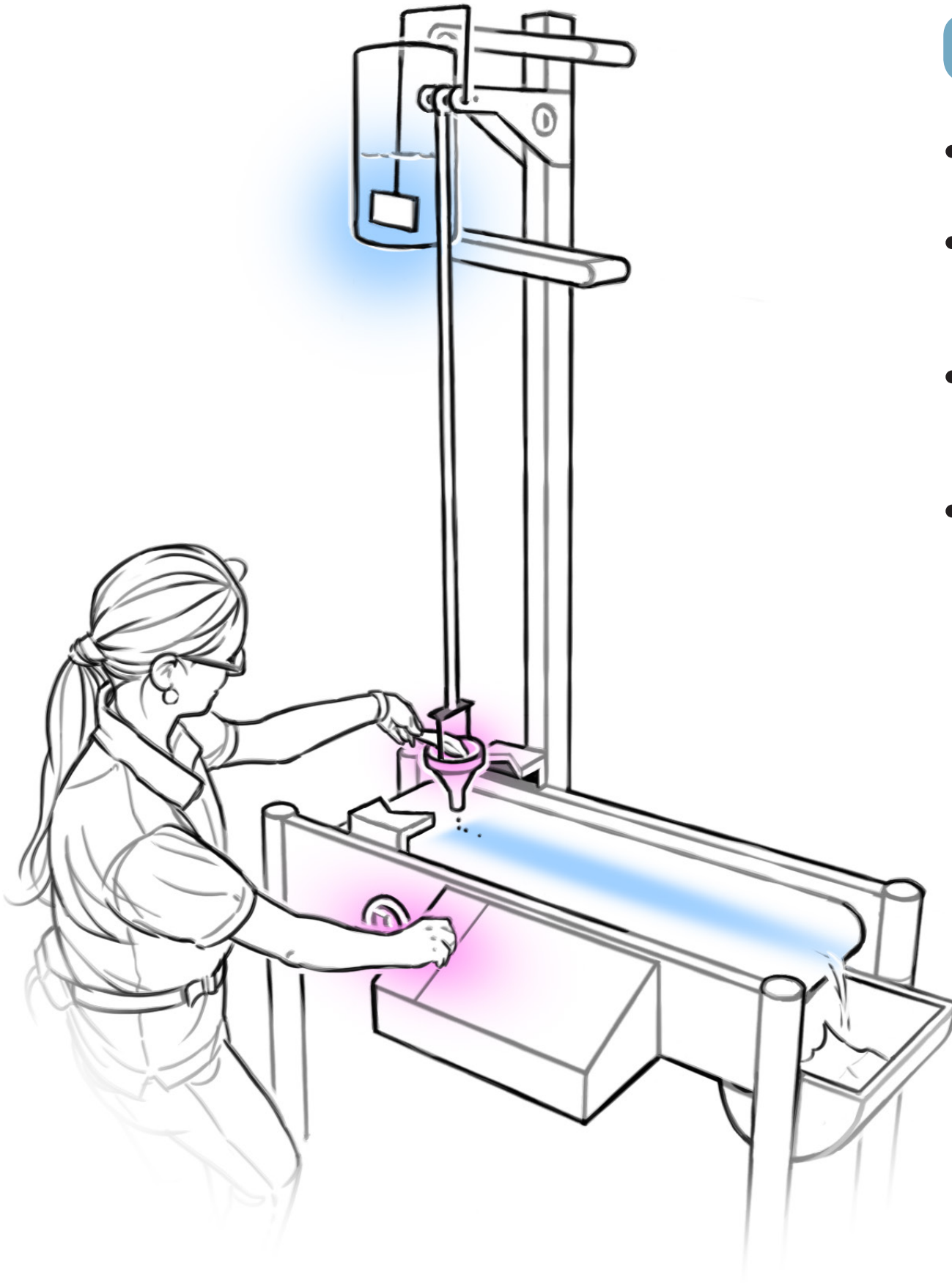
Der radioaktive Zerfall z.B. gehorcht einem solchen Gesetz: Die Anzahl der pro Sekunde zerfallenden Atome ist um so grösser, je mehr instabile Atome verbleiben.

Was tun und beachten:





Fading Motion



To do and notice:

- *Turn the knob to start the belt.*
- *The white pendulum ,bob' must be filled with sand.*
- *Pull the pendulum to the edge and let it go.*
- *Now you can change the damping effect on the pendulum with the hand wheel to the left.*

Want to know more?

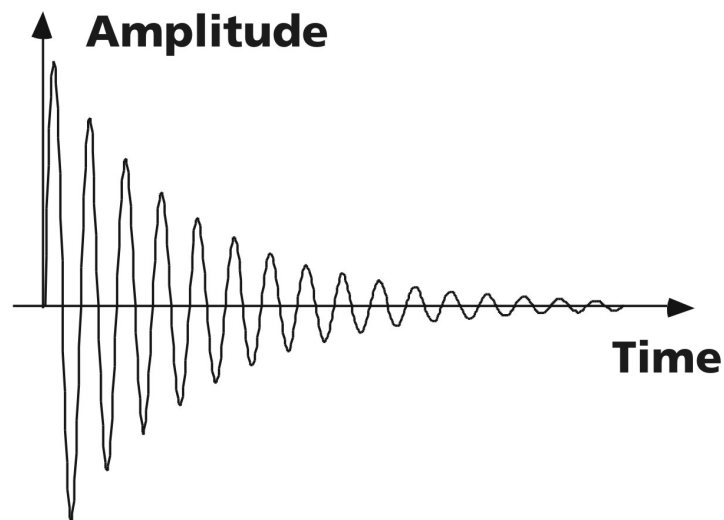




Fading Motion

Want to know more?

As the sand falls it marks the swing of the pendulum on the moving band and shows how the amplitude of the swing diminishes over time. The Movement of the pendulum is slowed down (or dampened) by a paddle moving through oil. The dampening effect of the oil is proportional to the speed and therefore has a greater effect when the amplitude is highest.

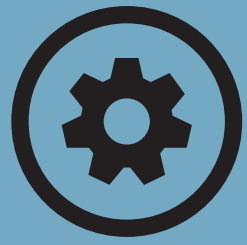


This proportional change, as shown by the wiggly sand line, is called an exponential function.

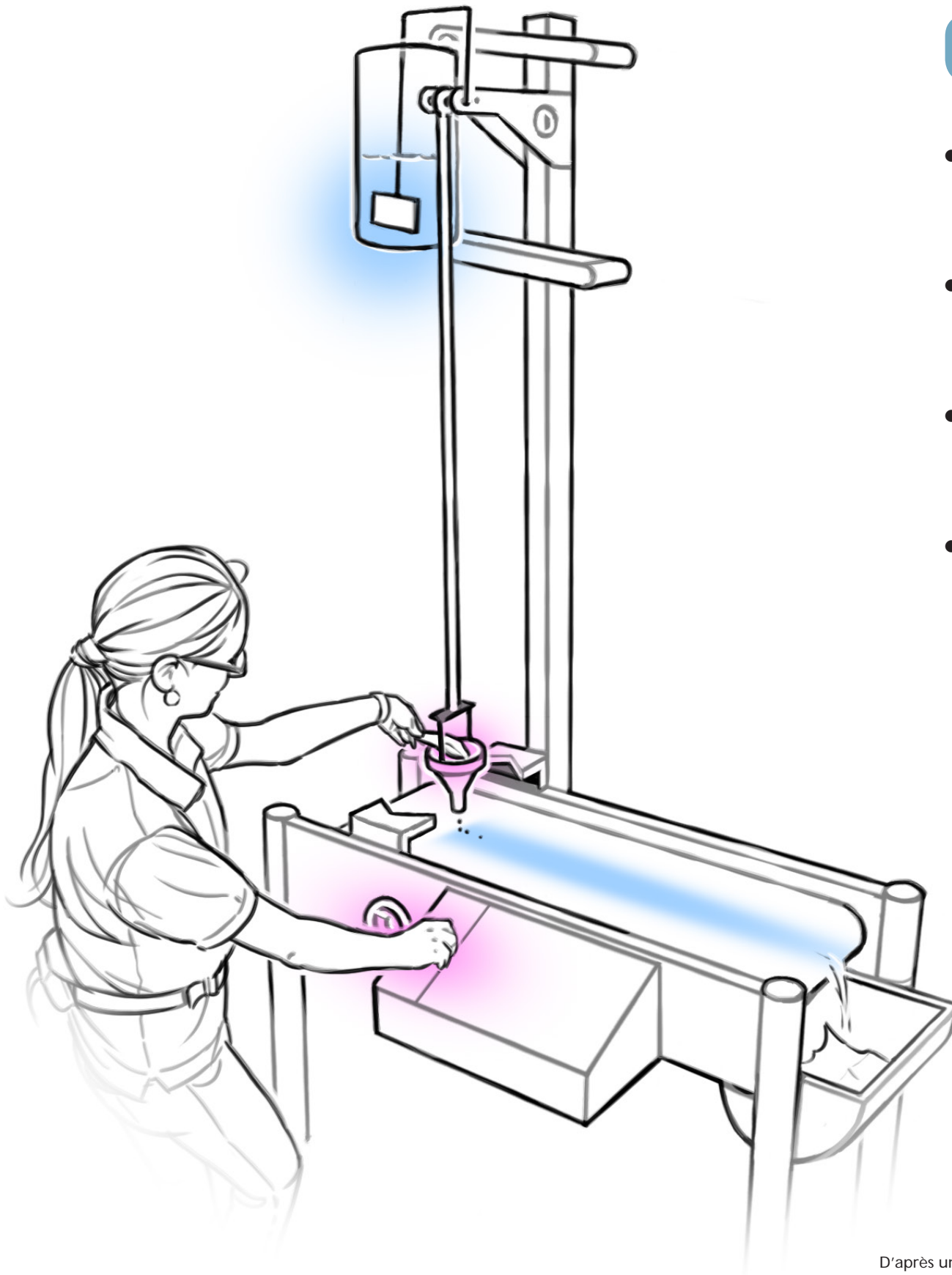
Radioactive decay occurs exponentially. The number of atoms that decay each second depends upon the half-life of the atoms in the radioactive element.

To do and notice:





Oscillations amorties d'un pendule



A vous de jouer:

- *Tournez le bouton pour faire varier la vitesse de la bande.*
- *L'entonnoir du pendule blanc doit être rempli de sable.*
- *Amenez le pendule jusqu'au bord et lâchez le.*
- *Maintenant, vous pouvez faire varier l'amortissement du pendule avec le volant devant vous.*

Pour en savoir plus:



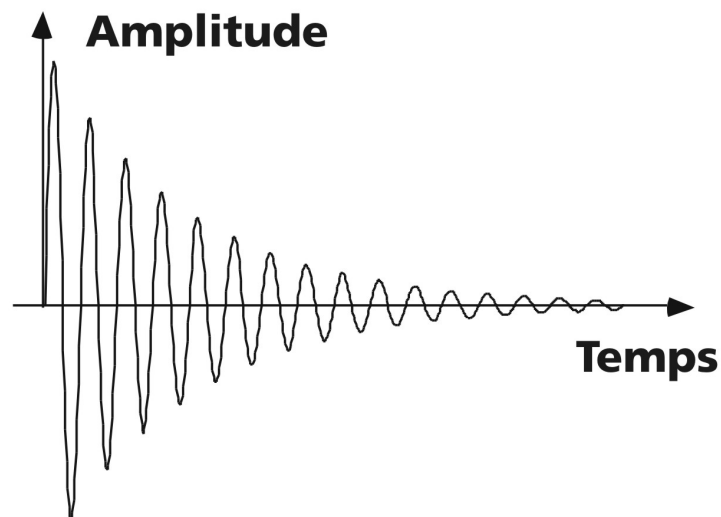


Oscillations amorties d'un pendule



Pour en savoir plus

La bande défile régulièrement. Le sable qui s'écoule de l'entonnoir permet de visualiser les variations d'amplitude du pendule en fonction du temps. Vous pouvez constater que les oscillations du pendule s'affaiblissent rapidement et qu'il y a des pertes d'énergie. Par contre, la durée d'un aller et retour (la période d'une oscillation) ne change pratiquement pas. Le pendule oscille donc un peu plus rapidement pour des amplitudes plus grandes.



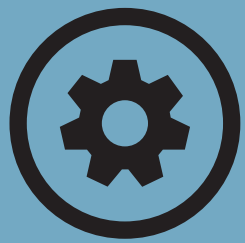
Le dispositif de freinage à l'extrémité supérieure du pendule est une plaque liée au pendule et plongée dans un bain d'huile: la force de freinage est proportionnelle à la vitesse: elle va donc diminuer davantage les oscillations du pendule par fortes amplitudes que par faibles.

Le rapport entre deux oscillations (amplitudes) successives reste constant: c'est toujours le même pourcentage d'énergie restante entre chaque aller et retour qui est dissipé par la force de frottement. La fonction mathématique qui traduit cette propriété s'appelle une fonction exponentielle.

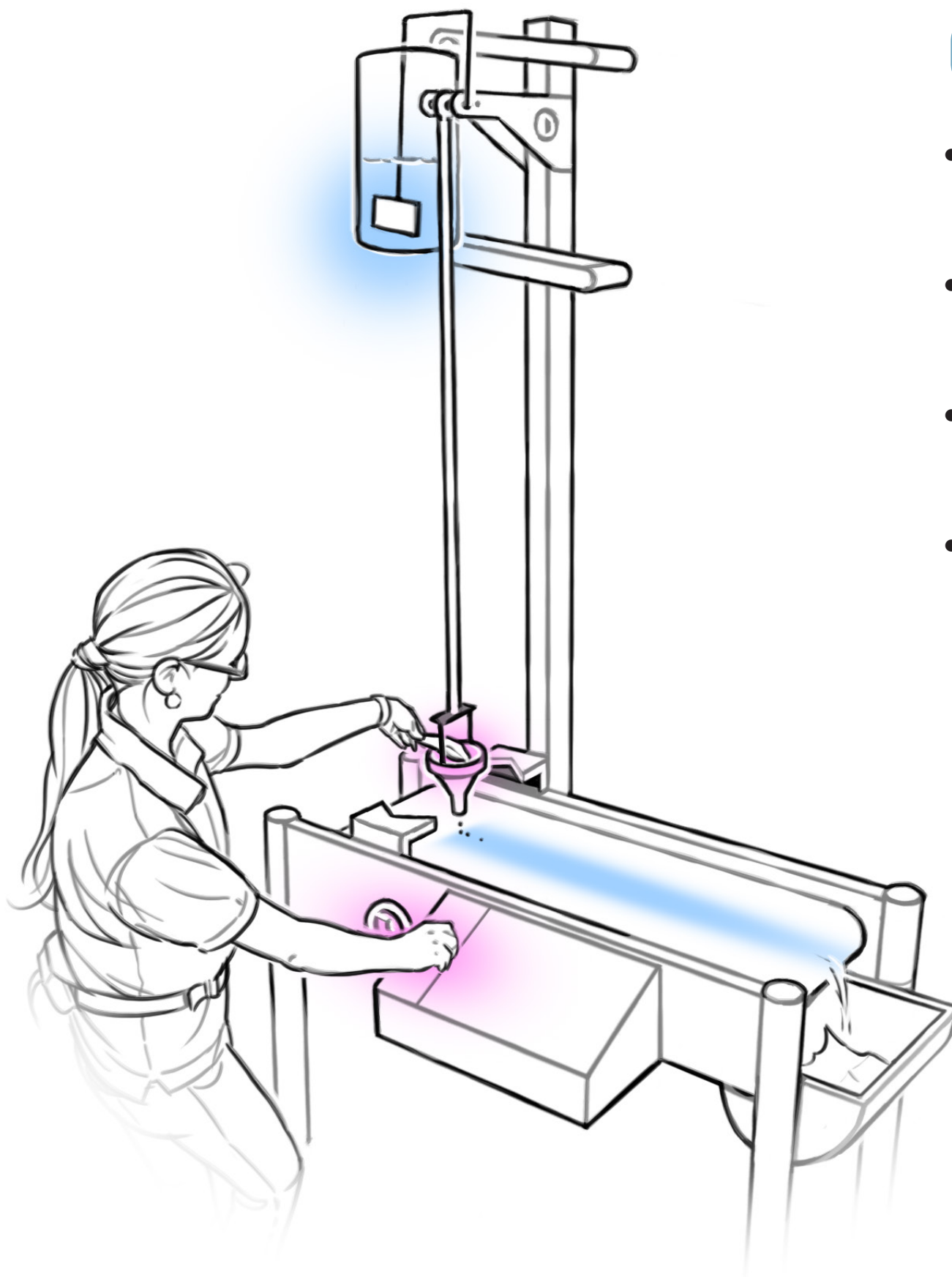
La décroissance radioactive suit elle aussi une loi de ce type là. Plus il y a d'atomes instables, plus il y a de désintégrations par seconde.

A vous de jouer:





Oscillazione smorzata di un pendolo

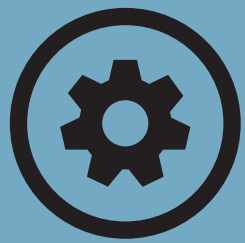


Che cosa fare:

- *Ruotate la manopola per mettere in moto il nastro.*
- *Il pendolo a imbuto bianco deve essere riempito di sabbia.*
- *Tirate il pendolo fino all'bordo e lasciatelo andare.*
- *Ora è possibile di modificare l'azione di smorzamento con la manovella che si trova in posizione anteriore a sinistra.*

Vuole saperne di più?



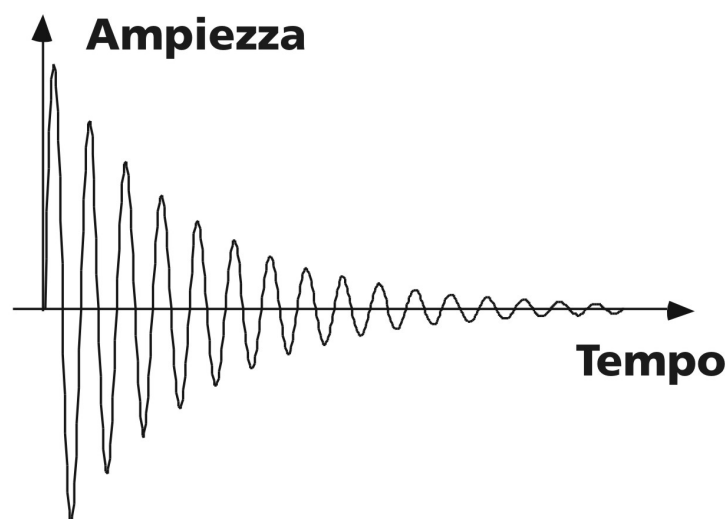


Oscillazione smorzata di un pendolo



Vuole saperne di più?

La sabbia che scorre fuori dall'imbuto delinea sul nastro in moto uniforme l'ampiezza dell'oscillazione del pendolo in rapporto al trascorrere del tempo. Appare evidente che l'oscillazione del pendolo diventa ben presto più debole e perciò più povera d'energia. Eppure la durata di un movimento avanti e indietro (periodo d'oscillazione) in pratica non varia. Perciò quando compie oscillazioni più ampie il pendolo deve muoversi più velocemente.



Il sistema di frenatura all'estremità superiore del pendolo è costituito di una piastra collegata al pendolo, che viene immersa nell'olio. La forza frenante è proporzionale alla velocità. Sotto questo profilo l'ampiezza dell'oscillazione pendolo viene ridotta più fortemente nelle oscillazioni più ampie rispetto a quelle minori.

Il rapporto tra le ampiezze di due oscillazioni consecutive rimane sempre uguale. Una percentuale sempre costante dell'energia rimanente viene trasformata in attrito. La legge matematica che descrive questa proprietà viene detta legge esponenziale. Uno dei fenomeni che seguono una simile legge è il decadimento radioattivo: il numero degli atomi che decadono per ogni minuto secondo è tanto più grande quanto più numerosi sono gli atomi instabili rimanenti.

Che cosa fare:

