

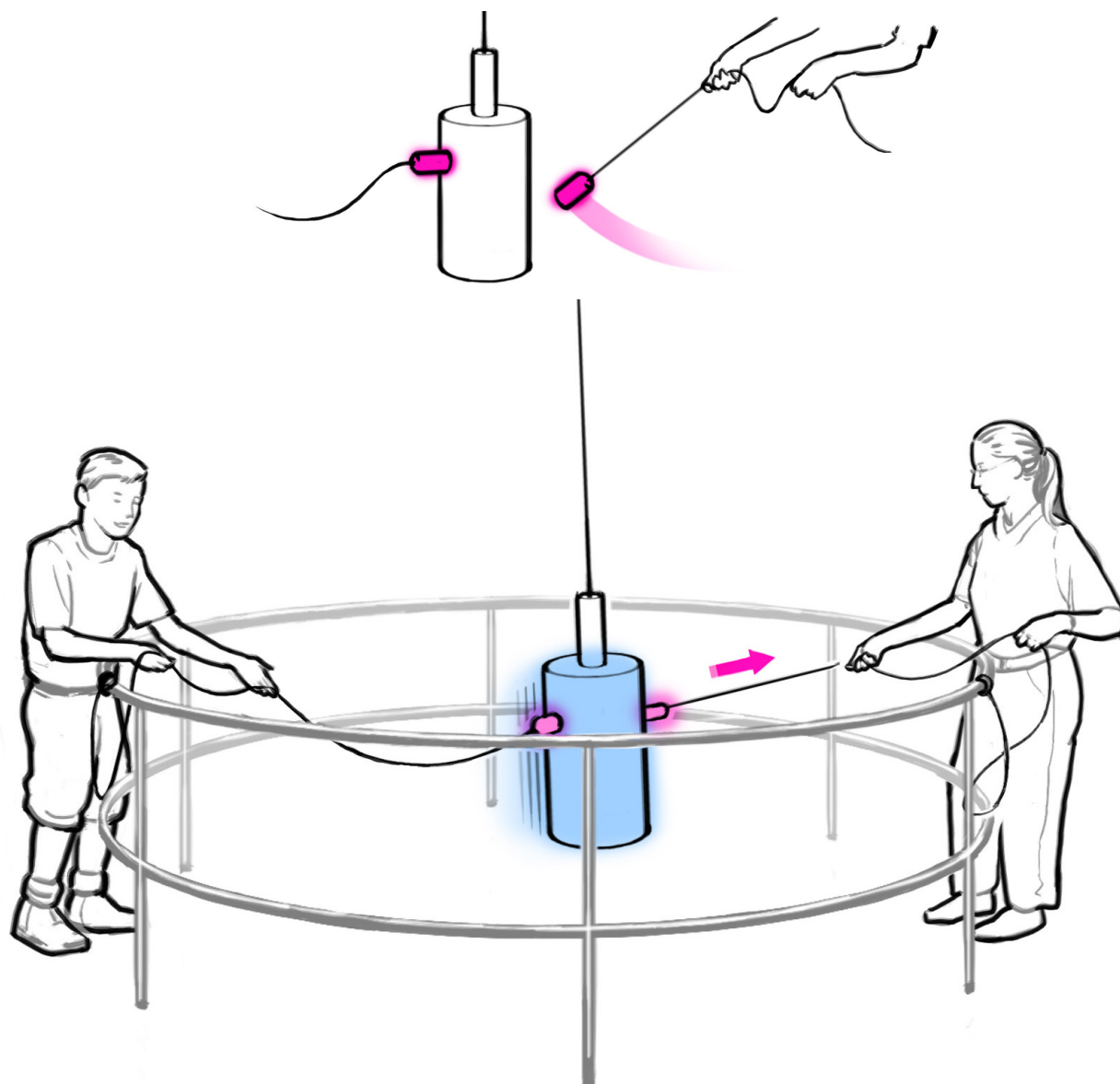


Resonanzpendel



Was tun und beachten:

- *Schwingen Sie den Magneten vorsichtig an die Pendelmass. Wenn er haftet, ziehen Sie das Pendel sanft zu sich heran.*
- **Tipp:** *Ziehen Sie nicht so stark oder so lange am Magneten, bis er sich löst. „Lassen Sie dem Fisch rechtzeitig eine lange Leine“.*
- *Wenn Sie mit einem Partner zusammen arbeiten, gelingt es schneller.*
- *Falls das Pendel schon schwingt – versuchen Sie es mit den kleinen Magneten zu stoppen!*



Wer mehr wissen möchte:

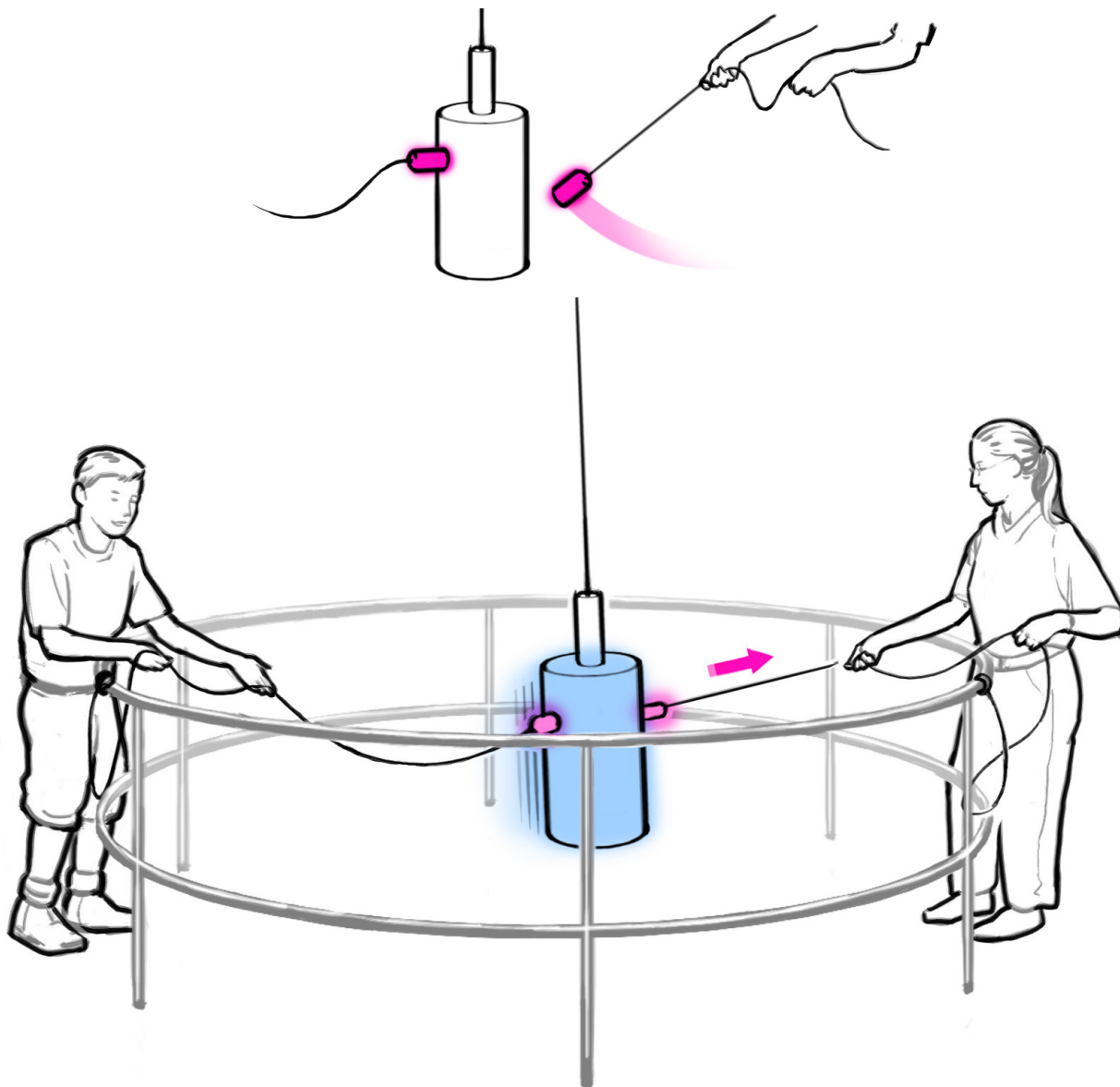
lesen Sie den Zusatztext



Resonanzpendel

Was tun und beachten:

- Schwingen Sie den Magneten vorsichtig an die Pendelmasse. Wenn er haftet, ziehen Sie das Pendel sanft zu sich heran.
- **Tipp:** Ziehen Sie nicht so stark oder so lange am Magneten, bis er sich löst. „Lassen Sie dem Fisch rechtzeitig eine lange Leine“.
- Wenn Sie mit einem Partner zusammen arbeiten, gelingt es schneller.
- Falls das Pendel schon schwingt – versuchen Sie es mit den kleinen Magneten zu stoppen!



Wer mehr wissen möchte:





Resonanzpendel

Wer mehr wissen möchte

Das Pendel hat rund 260 kg Masse. Trotzdem kann es mit den kleinen Magneten zu erstaunlichen Schwingungsweiten angeregt werden. Der Trick dabei ist, die Pendelmasse zum richtigen Zeitpunkt und mit der richtigen Kraft an sich heran zu ziehen, d.h. immer dann, wenn sich das Pendel schon aus eigenem Antrieb auf Sie zu bewegt. Dabei darf man nur so stark ziehen, dass sich der Magnet gerade nicht von der Pendelmasse löst.

Diese – phasenrichtige – Anregung führt dem Pendel bei jedem Zug an der Schnur eine kleine Menge Energie zu. Dies bewirkt eine ständige Vergrößerung des Ausschlages des Pendels eine Aufschaukelung, die Resonanz genannt wird.

Einige Beispiele für Resonanz:

- Bei geringer Reibung kann es zu „Resonanzkatastrophen“ führen:
 - Erregen rhythmisch arbeitende Maschinen eine ihrer Eigenfrequenzen, so kommt es zum Bruch.
 - Das „Zersingen“ von Gläsern gehört ebenfalls zu diesen „Resonanzkatastrophen“.
- Die richtige Auslegung von Lautsprechern und Musikinstrumenten ist ohne eine Betrachtung der Resonanz nicht möglich – so erreicht z.B. eine Violine nur dank ihres „Resonanzkörpers“ eine deutlich hörbare Lautstärke.
- Fahrwerksprobleme bei Motorrädern können bei bestimmten Geschwindigkeiten zu Resonanzerscheinungen führen – es kommt dann zu kaum noch beherrschbaren Fahrzuständen. Defekte Stossdämpfer am Auto können ebenso wirken.

Was tun und beachten:

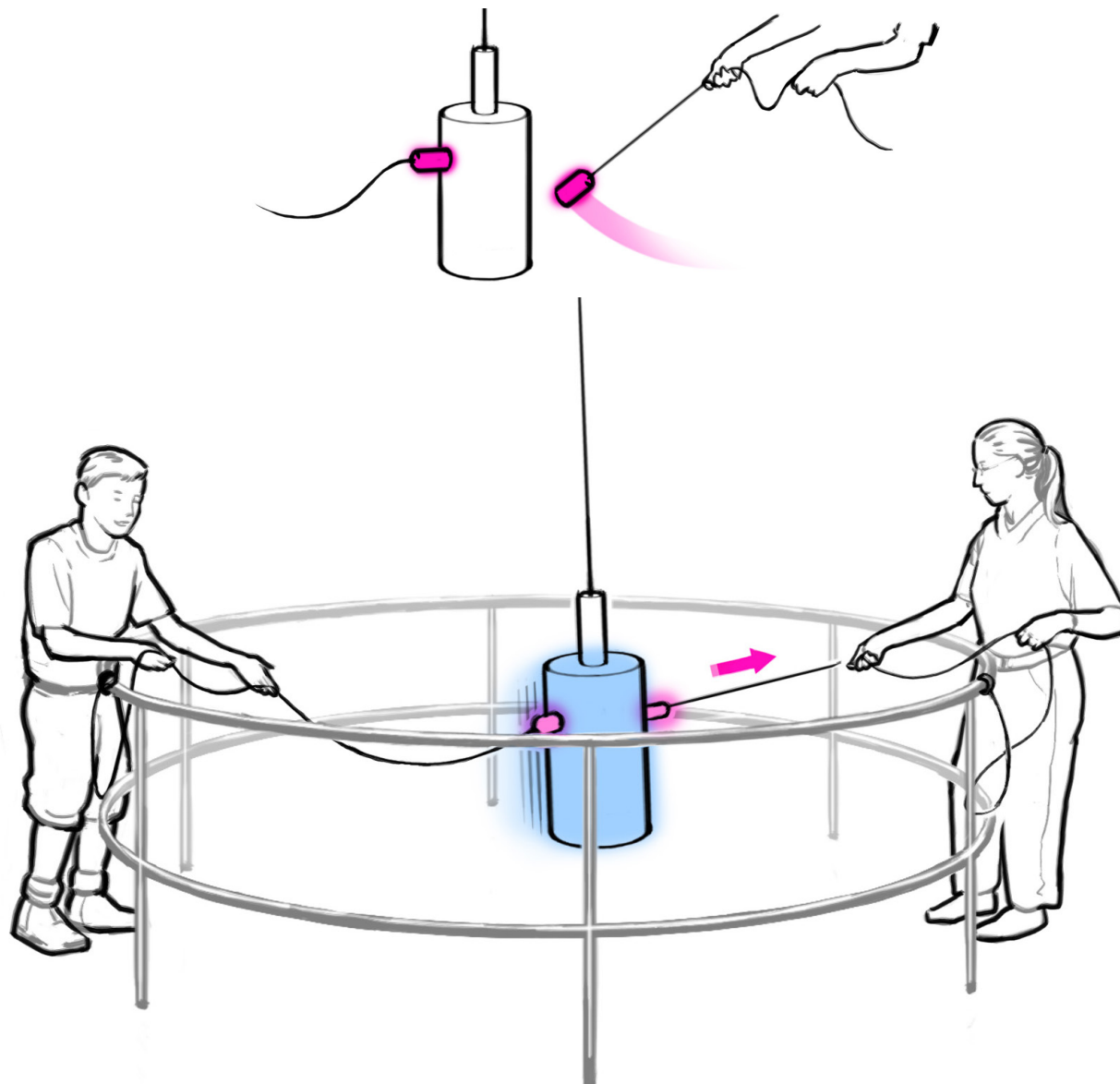




Resonant Pendulum

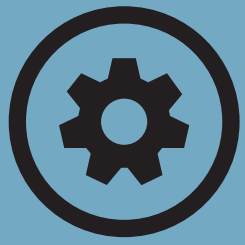
To do and notice:

- *Gently swing the magnet so that it connects with the metal ring on the pendulum.*
- **Tip:** *Don't pull too hard or too long on the magnet or it will not hold.*
- *Work with a partner and see how you can get the weight to move.*
- *If the pendulum is already swinging - try and stop it using the magnet - drag the string through your fingers as the weight moves away from you!*



Want to know more?





Resonant Pendulum

Want to know more?

This pendulum has a mass of about 260kg, yet despite this can be moved by small pulls with a tiny magnet. The trick is to pull the pendulum at the right time with the correct amount of force - that means when it is already moving towards you slightly. This way the magnet doesn't come loose.

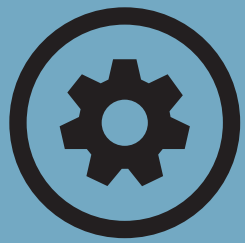
By pulling at 'the right time' you are pulling in phase with the natural frequency of the pendulum. Each pull gives the pendulum energy and the motion of the weight is then said to resonate with the motion of the pull. Under these conditions of resonance a small amount of energy can produce an enormous swing.

Getting an object to resonate at its natural frequency can cause a „resonance catastrophe“ - for example:

- A wine-glass that can be made to sing and break.
- A rhythmically operating machine can also resonate to the point of breaking.
- Loud speakers and musical instruments use this principle to amplify sound. A violin could not be heard without its resonating body.
- If you have an unbalanced wheel on your car, it will not vibrate badly except at certain speeds when the springs of your car are resonant to the frequency of the rotating tire.

To do and notice:

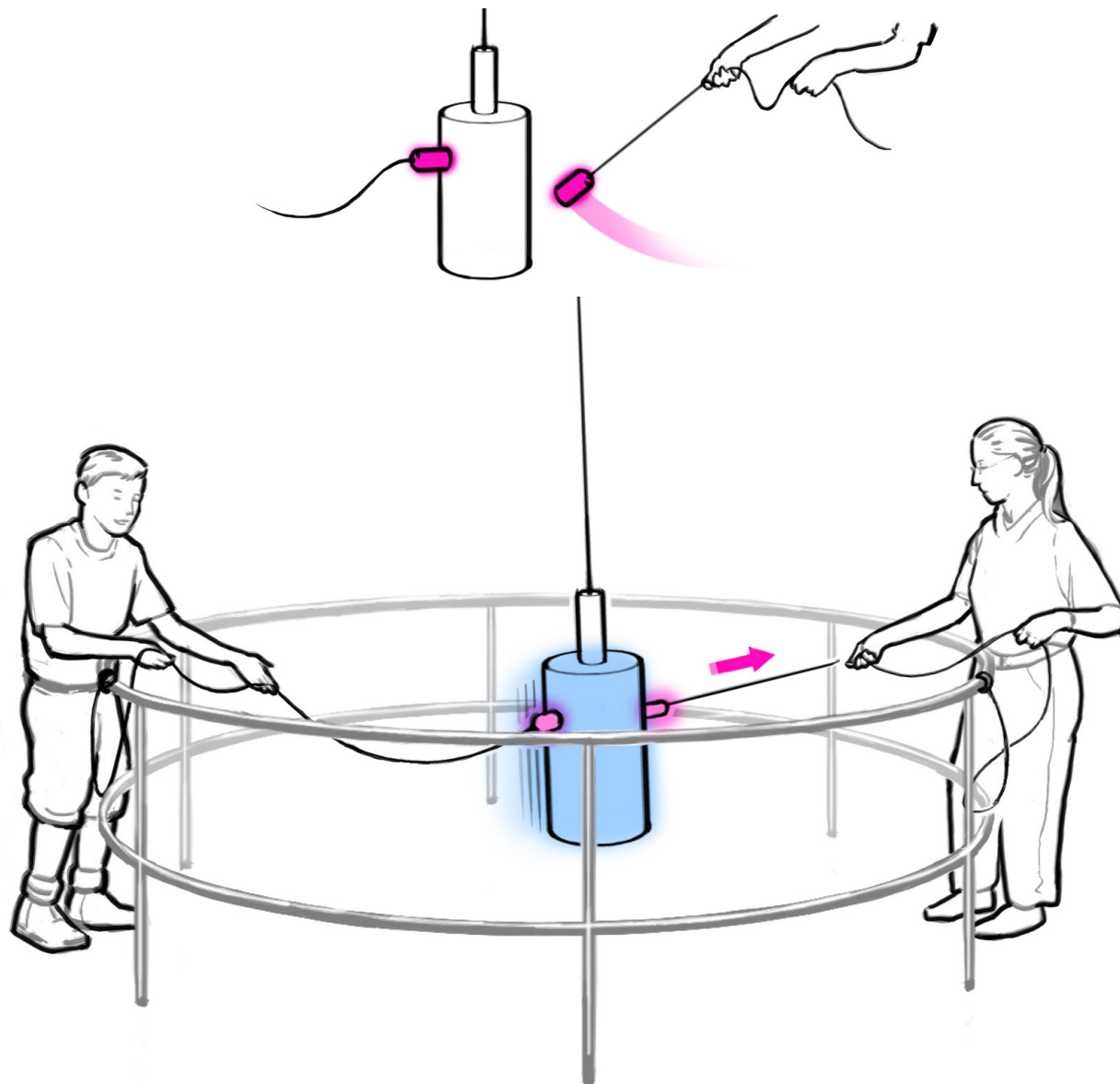




Pendule résonnant

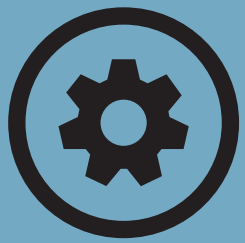
A vous de jouer:

- *Balancez l'aimant doucement vers le gros pendule. Dès qu'il «colle», vous pourrez attirer le pendule dans votre direction.*
- **Un conseil:** *ne tirez pas trop fort ou trop longtemps sur l'aimant, au risque qu'il se détache. «Laissez de la ligne au poisson»!*
- *Avec l'aide d'un partenaire, vous y arriverez plus rapidement.*
- *Si le pendule oscille déjà, essayez alors de l'arrêter toujours avec l'aimant!*



Pour en savoir plus:





Pendule résonnant

Pour en savoir plus

Le pendule a une masse d'environ 260 kg. Malgré cela, avec le petit aimant, vous pouvez lui donner des oscillations d'une amplitude étonnante. L'astuce consiste à tirer sur la masse au bon moment avec la force adéquate, c'est-à-dire quand le pendule arrive presque sur vous. C'est pourquoi il est inutile de tirer fort tant que la masse n'est pas tout près de vous.

Cette **excitation**, faite au bon moment, transfère un peu **d'énergie** à chaque passage au fil. Cela conduit à une augmentation continue de l'amplitude des oscillations: c'est le phénomène de **résonance**.

Quelques exemples de résonance:

- De petits effets peuvent entraîner de grandes catastrophes par résonance:
 - L'excitation rythmée d'une machine tournante à sa propre fréquence peut aller jusqu'à la rupture.
 - L'éclatement du verre relève aussi des catastrophes par résonance.
- Une restitution correcte par des haut-parleurs ou par un instrument de musique n'est pas possible sans l'aide de la résonance: ainsi, un violon sans sa «caisse de résonance» n'émettrait qu'un son à peine audible.
- Des problèmes dus aux travaux routiers peuvent entraîner à certaines vitesses sur les motos un effet de résonance qui peut les rendre difficiles à maîtriser. Des amortisseurs défectueux peuvent avoir le même effet sur une voiture.

A vous de jouer:

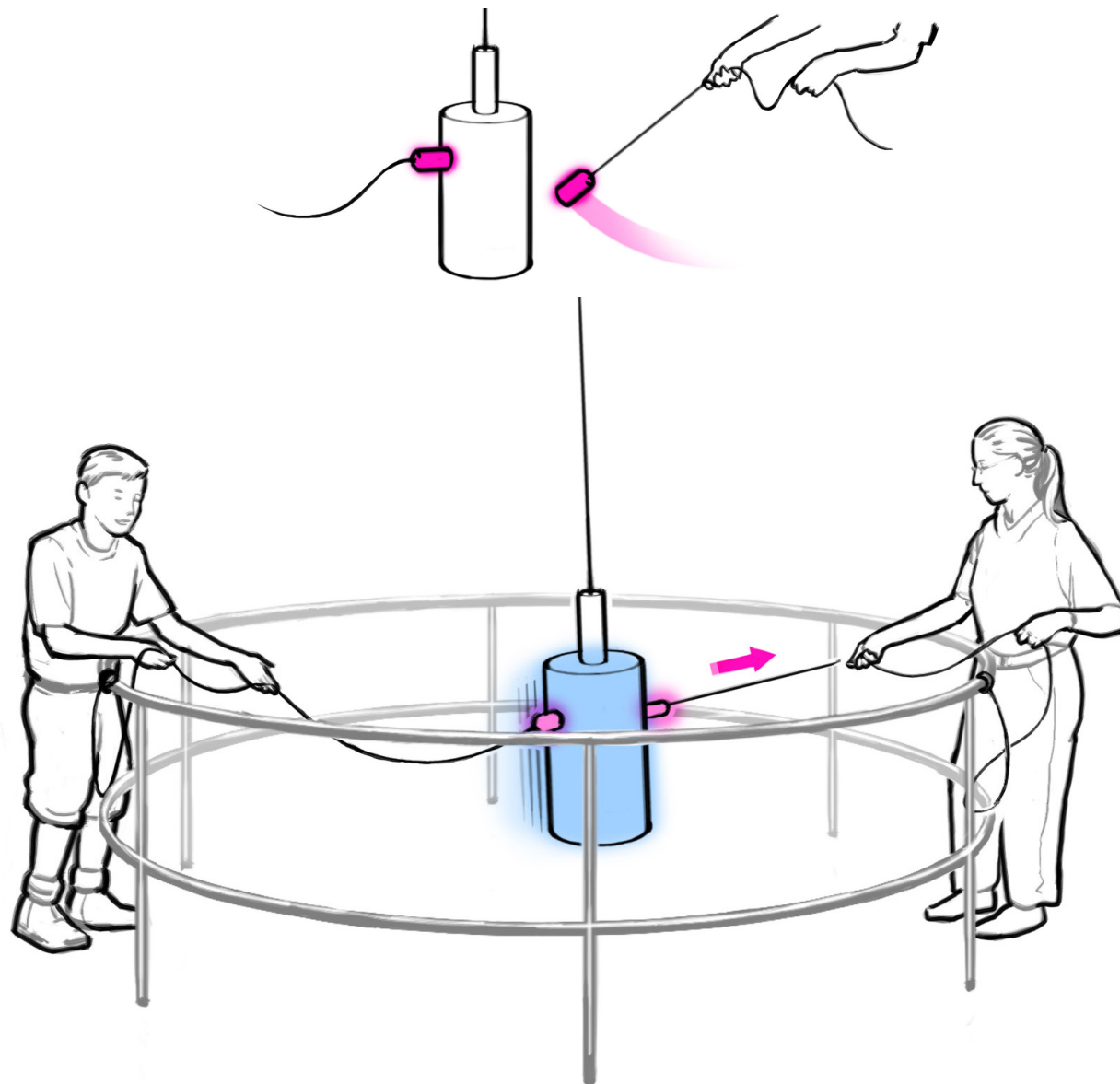




Pendolo risonante

Che cosa fare:

- Fate oscillare il magnete accanto alla massa del pendolo. Quando aderisce, tirate leggermente a voi il pendolo.
- **Un consiglio:** non tirate con troppa forza o troppo a lungo il magnete: altrimenti si staccherà: „Appena il pesce ha abboccato, fila la lenza!“.
- Se lavorate in coppia, riuscirete prima.
- Se per caso il pendolo oscilla già, provatevi a fermarlo con il piccolo magnete!



Vuole saperne di più?





Pendolo risonante

Vuole saperne di più?

La massa del pendolo supera i 260 kg di peso. Ciononostante è possibile farla oscillare fino ad ampiezze sorprendenti, avvalendosi solo di un piccolo magnete. Il trucco consiste nel tirare a sé la massa del pendolo nel momento giusto e con una forza calibrata, vale a dire quando il pendolo si muove nella vostra direzione già per conto proprio. Nel far questo bisogna tuttavia prestare attenzione a tirare leggermente, per non fare staccare il magnete dal peso.

Questa sollecitazione in fase apporta a ogni nuovo strattone un po' più di energia al pendolo. In tal modo si ottiene un continuo incremento dell'escursione del pendolo, mediante un'oscillazione forzata che viene chiamata risonanza.

Alcuni esempi di risonanza:

- In casi di basso attrito si possono verificare „catastrofi per risonanza“:
 - Quando delle macchine che lavorano ritmicamente producono una delle loro frequenze di vibrazione proprie, è facile che si verifichi una rottura.
 - Mandare i frantumi i bicchieri con il canto è appunto una di quelle „catastrofi“ che si possono verificare a causa della risonanza.
- L'adeguata progettazione di altoparlanti e strumenti musicali non è possibile se non si tiene conto della risonanza: le corde vibranti di un violino, per esempio, risultano chiaramente udibili solo grazie alla „cassa di risonanza“.
- Certi difetti costruttivi del telaio delle motociclette possono far sì che, a certe velocità, si presentino dei fenomeni di risonanza: in tali circostanze la motocicletta diventa praticamente ingovernabile. Un problema analogo può essere provocato, sulle automobili, da ammortizzatori difettosi.

Che cosa fare:

