

Der Kopfstand-Kreisel

Stellt sich bei schnellem Drehen auf den Kopf

Anleitung:

Bringen Sie den Kreisel in schnelle Umdrehung. Der Untergrund muss eine leichte Rauigkeit aufweisen, wie z.B. Holz. Auf glattpolierten Flächen (Glas, lackiertes Holz) macht er nicht gerne Kopfstand.

Warum sich dieser spezielle Kreisel auf den Kopf stellt, um dann auf seinem Stiel weiter zu tanzen, und welche physikalischen Gesetze dabei zu Grunde liegen, beschäftigt die Physiker auch noch nach über 100 Jahren und unzähligen Facharbeiten. Allein auf der Nobelpreisträgertagung 1960 in Lindau am Bodensee soll 3 Stunden lang hitzig über den Kopfstand-Kreisel diskutiert worden sein, bis der Physik-Nobelpreisträger Niels Bohr den Raum mit den Worten verließ: „Was wollt Ihr denn, schließlich funktioniert es doch!“

Der Kopfstandkreisel wurde von der Münchner Krankenschwester Helene Sperrl erfunden, die am 7. Oktober 1891 vom Kaiserlichen Patentamt in Berlin das Patent Nr. 63261 dafür erhielt. Zu den Patentansprüchen gehörte neben der kugelförmigen Form die Tatsache, dass der Schwerpunkt des Kreisels unterhalb der Kugelmittelpunkte liegen muss, wodurch er die Eigenschaft eines Stehauf-Männchens erhält und im Ruhezustand immer mit dem Stiel nach oben zeigt. Zwar war in Zaubererkreisen schon länger bekannt, dass eine Kugel mit verdeckter Bleieinlage und dadurch exzentrischem Schwerpunkt sich bei rascher Rotation auf den Kopf stellt, so dass das Blei nicht mehr unter, sondern über dem Kugelmittelpunkt liegt. Allerdings erforderte es großes Geschick, die Kugel schnell genug zu drehen. Helene Sperrl löste das Problem auf geniale Weise: Die Kugel wurde oben ausgehöhlt, womit sich der Schwerpunkt nach unten verlagert, und ein Stiel ermöglicht es auch dem Laien, den Kreisel in schnelle Rotation zu versetzen.

Auch wenn die Ursachenforschung wohl den spezialisierten Physikern überlassen werden muss, ein Experiment können Sie sehr leicht selber durchführen: Wenn der Kreisel im Uhrzeigersinn drehend gestartet wurde, in welche Richtung dreht er sich, wenn er dann Kopf steht? Das Ergebnis ist durchaus nicht trivial!

Und nun:

Viel Spaß mit dem Kopfstand-Kreisel!

© Klaus Hünig



Die Nobelpreisträger W. Pauli und N. Bohr betrachten einen Kopfstandkreisel (Universität Lund, 31.05.1951)

Weiterführende Literatur:

http://www.wissenschaft.de/archiv/-/journal_content/56/12054/1664316/Ein-Kreisel,-der-kopfsteht/

<http://www.ucke.de/kreisel2009.pdf>
[wobsta.de/uni/tippetop/index.shtml.de](http://www.wobsta.de/uni/tippetop/index.shtml.de)

The Tippe Top

Turns upside down when spun fast

Instructions:

Bring the top to a fast spin. The surface must be slightly rough; a wooden table works fine for example. On smooth polished surfaces, like glass or lacquered wood, the Tippe Top might not flip over.

The reason why this special spinning top turns upside-down and then continues to dance on its handle, and which physical laws are responsible for this, still puzzles physicists even after more than 100 years and countless scientific papers. At the 1960 Nobel Laureate Meeting in Lindau on Lake Constance for example, the Tippe Top was heatedly discussed for three hours, until nobel prize winner Niels Bohr finally left the room with the words: "What do you want? After all, it works!"

The Tippe Top was invented by the Munich nurse Helene Sperl at the end of the last century. On 7th October 1891 she received patent No. 63261 from the Imperial Patent Office in Berlin. In addition to the spherical shape, the patent included the fact that the centre of gravity of the Tippe Top needs to lie below the centre of the sphere. This is the reason it acts like a roly-poly self righting toy, with the handle always pointing upwards. However, in magic circles it has long been known that a ball with a hidden lead insert and thus an eccentric centre of gravity, turns upside-down when rotated rapidly, so that the lead no longer lies below but above the centre of the sphere. Nevertheless, it takes great skill to spin the ball fast enough. Helene Sperl solved this problem in an ingenious way: the ball is hollowed out at the top, shifting the centre of gravity downwards, and a handle makes it easy to spin the top fast enough.

Even if proper research has to be left to specialised physicists, you can very easily carry out an interesting experiment yourself:

If the Tippe Top is started rotating in a clockwise direction, in which direction does it turn when it is upside down? The result is not trivial!

And now: Have fun with your Tippe Top!

© Klaus Hünig

Translation A. Schroeer, www.astromediashop.co.uk



Nobel Prize winners W. Pauli and N. Bohr examine a Tippe Top (Lund University, 31 May 1951)

Further reading:

https://en.wikipedia.org/wiki/Tippe_top
<http://www.fysikbasen.dk/English.php?page=Vis&id=79>