Zeitschrift: Am häuslichen Herd : schweizerische illustrierte Monatsschrift

Herausgeber: Pestalozzigesellschaft Zürich

Band: 10 (1906-1907)

Heft: 6

Artikel: Was uns der Kreisel lehrt

Autor: Gradenburger

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-664995

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 18.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dr Musikant.

Er spielt druuf los die ganzi Nacht, Im Saal wird g'hopset, g'juuzt und g'lacht, Er bückt si uf sp Kontrebaß, Die trüebe=n=Auge sp=n=ihm naß.

Sys Breneli, sys einzig Chind Isch färn, o hurti wie dr Wind, Hie ume gfloge froh im Tanz, Am Härze vo sym Schat, dm Franz. Doch wie's halt geit uf üüser Wält: Dr Franz het eini gno mit Gäld, Das het sys Breni nid ertreit, Mi het's bald druuf i Chilchhof g'leit.

Dört chunt dr Franz und juuzet luut Und meint si mit spr ryche Bruut, Wie chlopfet de Härz, wie zittret d'Hand Em alte stille Musikant.

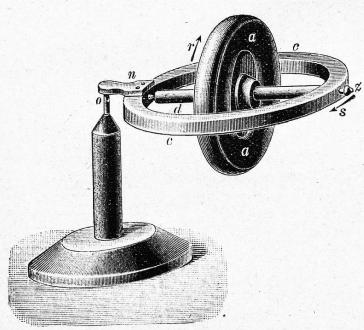
Fescht het dr Franz sy's Glück im Arm Und syni Auge glänze warm, Er tanzt, er stampfet mit em Schueh,....... Dr Musikant spielt uuf drzue.

E. Wnterich:Muralt.

Mas uns der Kreisel lehrt.

Von Dr. Gradenburger.

Es gibt als Kinderspielzeug eine ganz bestimmte Art von Kreiseln, die aus einer festen Achse und einer in deren Mitte besindlichen sesten Scheibe bestehen. (Abb. 1.) Sie werden in der Weise in Kotation versetzt, daß man eine lange Schnur um die Achse wickelt und sie dann rasch abzieht. Hat der Kreisel durch diese Prozedur einmal zu surren begonnen, so kann man eine ganze Anzahl interessanter Versuche mit ihm anstellen. Zunächst einmal können wir die Beobachtung machen, daß die Achse in jeder Lage beharrt, in die wir sie bringen. Es ist ganz gleich, ob wir sie gerade oder ob wir sie schief stellen, oder ob wir sie gar wagrecht legen, stets wird der Winkel, den sie mit der Senkrechten bildet, derselbe sein. Wenn wir also, wie dies in unserer zweiten Abbildung dargestellt ist, den Kreisel unter einem Winkel von etwa 45 Grad

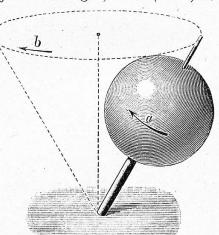


Mbb. 1. Bentrifugalfreifel.

aufstellen, so behält die Achse stets genau diesen Winkel bei, und fie legt sonach einen Weg zurück, der der Oberfläche eines umge= kehrten Regels entspricht. Auch wagrecht gelegt, bleibt die Rich= tung der Kreiselachse immer die= selbe, und zwar mit solcher Be= harrlichkeit, daß sie sogar die Schwerfraft überwindet; denn der Kreisel müßte ja in dieser Lage herunterfallen, wenn nicht das Beharrungsvermögen seiner Achse ein stärkeres wäre als die Anziehungsfraft, die die Erde auf seine Masse ausübt. Statt eines Kreisels können wir auch eine in einer Gabel beweglich aufgehängte

Scheibe nehmen, die wir in rasche Drehung versetzen. Stoßen wir gegen die sich rasch drehende Scheibe (Abb. 3), so werden wir sie nicht aus ihrer Richtung zu bringen vermögen, da eben das Beharrungsvermögen der Achse ein außerordentlich starkes ist. Wir lernen somit aus diesen Versuchen, daß die Achse eines Kreisels oder eines rotierenden Körpers überhaupt ein großes Beharrungs= vermögen hat und nur sehr schwer aus der einmal angenommenen Lage heraus= gebracht werden kann. Es ist auch leicht erklärlich, warum dies so sein muß. Jedem auf dem Umfange eines Kreisels befindlichen Masseteilchen liegt auf der entgegengesetzten Seite des Umfanges ein entsprechendes anderes Masseteilchen gegenüber, das sich mit derselben Geschwindigkeit und Kraft, wie das erste, aber in entgegengesetzter Richtung bewegt. Beide Masseteilchen halten also die Achse fest im Gleichgewicht, und durch die Wirkung aller Masseteilchen des Kreisels wird die Achse starr und unbeweglich in einer Richtung erhalten. Die Wirkung der Masseteilchen eines Kreisels auf seine Achse nennt man "Kreiselwirkung", und die Zahl der Fälle, in der man von ihr im täglichen Leben Gebrauch macht, ist eine außerordentlich große. Stellt man z. B. ein Fahrrad frei hin,

so wird es unsehlbar umfallen, weil die einzelnen Masseichen der Räder keine Bewegung haben und deshalb auch keine Wirkung auf die Achse auszuüben vermögen. Sobald sich jedoch der Radsfahrer darauf sett und zu treten anfängt, so tritt an jedem einzelnen der beiden Räder die Kreiselwirkung auf. Die beiden wagrecht liegenden Achsen der Räder beharren in dieser Lage und sind schwer aus ihr herauszubringen. Infolgedessen kann das Rad auch nicht umfallen, trotzem es nur ein ganz schmaler Streisen ist, mittels dessen es auf der Straße ausliegt. Wer hätte nicht schon beobachtet, daß die Automobile sehr schwer zu lenken sind und daß sie bei einigermaßen erhöhter Geschwindigkeit



Mbb. 2. Bewegung bes Rreifels.

zu gleiten anfangen, sobald man sie auf seuchtem Pflaster lenken will, daß aber bei hoher Geschwindigkeit ein Herumfahren um eine Ecke absolut unmöglich ist und daß beim Umbiegen um eine solche zunächst die Geschwindigkeit bedeutend ermäßigt werden muß? Auch dies kommt von der Kreiselwirkung her. Je größer nämlich die Geschwindigkeit des Automobils ist, desto stärker tritt die Kreiselwirkung auf, und da die Achsen das Bestreben haben, die einmal ein-

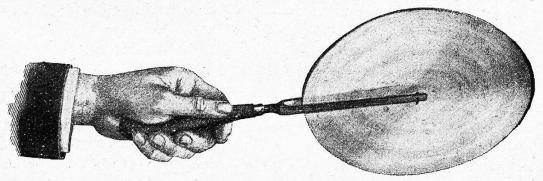
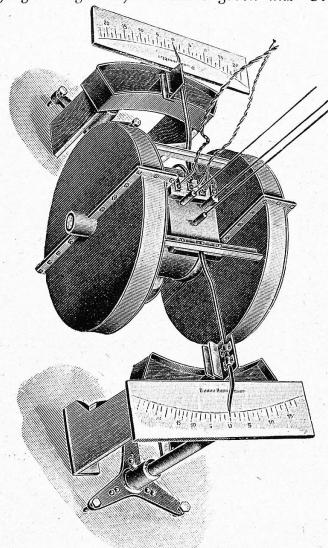


Abb. 3. Experiment zur Demonftrierung des Beharrungsvermögens ber Achfe.

genommene Richtung auch beizubehalten, so ist ein Lenken bei nur einigermaßen erhöhter Geschwindigkeit schon sehr schwer, und bei großer Geschwindigkeit wird es zur Unmöglichkeit, da sich dann die Richtung der Räder, die durch ihre Achse

gegeben ift, überhaupt nicht mehr verändern läßt. Aber nicht nur die an Fahrzeugen angebrachten Räder geben uns Beispiele für diese Kreiselwirkung — wir



facherer Weise studieren. Es wird 3. B. niemand das Kunststück fertig bringen, ein schmales Geldstück, als 3. B. ein Zehnfrankenstück, auf seinen schmalen Rand zu stellen, dagegen bleibt es lange darauf stehen, sobald man es tanzen läßt. In diesem Falle wird seine Achse durch die Kreisel= wirfung festgehalten, und erst wenn diese infolge verlangsamter Rotation nachläßt, fällt auch das Geldstück um. Das, was wir hier im kleinen an einem Geldstück oder an einem Reifen oder an einem Rade zu beobachten vermögen, tritt natürlich auch, da die Naturgesetze für alle Körper gelten, an großen und mäch= tigen, in Rotation befindlichen Rör= pern auf, so in erster Linie bei allen Himmelskörpern, die ja infolge der ungeheuren Geschwindigkeit, mit der sie sich um ihre Achse drehen, riesi= gen Kreiseln gleichen. Wäre die Erde eine vollkommene Rugel, so würde ihre Achse stets nach dem Polarstern gerichtet bleiben, da sie aber am Aquator mehr Masse ausweist als an den Polen, so wirkt die Un= Abb. 4. Apparat zur Bestimmung der Erdrotation. (Aufsicht.) ziehungsfraft der Sonne in der Aqua=

fönnen dieselbe in noch viel ein=

torgegend stärker als an den Polen, und diese Anziehungsfraft versucht, die Erdachse senkrecht zur Bahnebene zu stellen. Wie bei jedem Kreisel, so ändert aber auch bei der Erde die Achse ihre Neigung zur Erdbahn nicht, sondern sie beschreibt im Verlauf von etwas mehr als 25,800 Jahren einen Regel von etwa 47 Grad Offnung um das auf die Ekliptik errichtete Lot. Sie bewegt sich also genau so, wie dies an der Rugel in der von uns schon betrachteten Abbildung 2 dargeftellt ift. Daher kommt es auch, daß im Laufe der Jahrtausende immer neue Sterne als Polarsterne auftauchen und daß die Punkte der Nachtgleiche jährlich um einen bestimmten Betrag nach Westen vorrücken (Präzission der Nachtaleichen). Auch in der Technik hat man natürlich von der Eigenschaft der Kreiselachsen, ihre einmal eingenommene Richtung beizubehalten, Gebrauch gemacht. So hat vor kurzem ein Münchner Physiker einen Apparat fonstruiert, der dazu bestimmt ist, den Kompaß zu ersetzen. Die Kompagnadel ändert bekanntlich in den verschiedenen Gegenden der Erde ihre Richtung und unterliegt auch sonft noch einer Anzahl störender Einflüsse, so daß bei ihrem Gebrauch fortwährende Berechnungen und zeitweise Regulierungen nötig sind. Nach der Erfindung des eben erwähnten Münchner Gelehrten läßt sich die Kompaß= nadel recht wohl durch einen mittels einer kleinen Turbine in Umdrehungen ver-

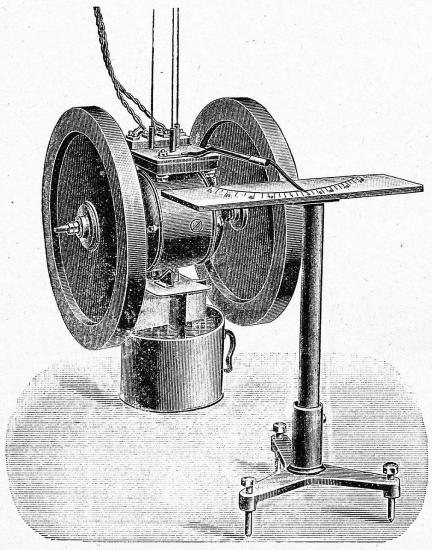


Abb. 5. Apparat zur Beftimmnng ber Erdrotation.

setzen Kreisel ersetzen, dessen Achse unbeeinflußt von allen magnetischen Störungen stets nach derselben Himmelsrichtung weist und daher sehr gezeignet ist, dem Seefahrer den Weg zu zeigen. Ganz besonders interessant ist eine ganz neue Anwendung der Kreiselwirfung, die vom Direktor des

Germanischen Llond. Ronsul Schlick in Ham= burg, herrührt, und die dazu dienen soll, die See= frankheit zu verhindern. Bu diesem Zwecke wird ein ebenfalls durch eine Turbine angetriebener eiserner Kreisel fest mit der Schiffswand verbun= den und so ins Schiff eingebaut, daß seine Achse senkrecht auf dem Riel steht. Diese Rich= tung sucht sie beizubehal= ten, und bei genügend schneller Bewegung des Kreisels kann dann auch

das Schiff nicht schwanken, da die Kraft der Wogen nicht ausreicht, die Kreiselachse aus ihrer Richtung zu bringen. Versuche, die bei Hamburg mit einem Torpedoboot angestellt wurden, in das ein solcher Kreisel eingebaut war, haben ergeben, daß dasselbe auch bei bewegtem Wasser ruhig schwamm, so daß man — was für die Kriegsmarine sehr wichtig ist — ruhig zu zielen vermochte.

Auch ein neuer Apparat zur Bestimmung der Erdrotation beruht auf der Kreiselbewegung. Vor kurzem hatte nämlich Prosessor A. Föppl, der Mitarbeiter des von uns eben erwähnten Konsul Schlick, bei einer Untersuchung der Schlicksschen Kreiselvorrichtung zur Verminderung der Rollbewegungen eines Schiffes, Gelegenheit, einen ähnlichen Apparat zur Ausführung derartiger Versuche zu benutzen.

Man kann aus der — immer nur minimalen — Ablenkung der Achse eines rotierenden Kreisels durch die Erddrehung die Rotationsgeschwindigkeit der Erde bestimmen; es handelte sich darum, eine etwaige Abweichung zwischen dem auf diesem Wege aus irdischen Bewegungsvorgängen bestimmten Werte und der Umdrehungsgeschwindigkeit gegenüber dem Fixsternhimmel sestzustellen.

Der von Professor Föppl konstruierte Apparat (Abb. 4 und 5) ist ein aus zwei Schwungrädern bestehender Kreisel; der äußere Durchmesser der aus Flußeisen hergestellten Käder beträgt 50 Centimeter und ihr Gewicht je 30

Kilogramm. Jedes Rad ist für sich aus zwei Ringen und einer Scheibe zu= sammengenietet und beide find auf die Enden der Welle eines Elektromotors aufgesetzt, der mit einer Geschwindigkeit von etwa 2400 Touren in der Minute arbeitet. Der Motor hängt an drei an der Zimmerdecke befestigten Stahldrähten, so daß das ganze System nur um eine Vertikalachse rotieren kann und den Widerstand der Dreifadenaufhängung überwinden muß. Zwei einander freuzende Platten, die an dem Motor befestigt sind und in ein unterhalb befind= liches Ölgefäß tauchen, dienen zum Dämpfen der Schwingungen. Oberhalb des Motors sind schließlich zwei Zeiger mit ihren Stalen zu sehen.

Um die Geschwindigkeit des Kreifels in irgend einem Augenblick zu bestimmen, löst man die nach dem Unter führenden Drähte von den äußern Stromleitern ab und schließt sie durch das Voltmeter furz; dann funktioniert der Elektromotor eine kurze Zeit lang als Dynamomaschine und läßt sich die

Winkelgeschwindigkeit des Ankers aus der Voltmeterablesung bestimmen.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt: Der Motor wurde in Betrieb gesetzt, bis auf die gewünschte Geschwindigkeit gebracht und 1/4 bis 1/2 Stunde auf konstanter Geschwindigkeit erhalten. Um festzustellen, daß keine außere Störung ftattgefunden hatte, murde die Ablenkung des Zeigers alle Mi= nuten auf beiden Skalen abgelesen und der Mittelwert als Ordinate mit Bezug auf eine die Zeiten darstellende Abszissenachse eingetragen. Aus dieser Kurve läßt sich die Gleichgewichtsftellung bestimmen, um die herum die von der Prä= zision herrührenden Schwingungen stattfinden.

Der durch die schnellrotierenden Schwungräder erzeugte Luftstrom störte zunächst den Gang des Versuches ein wenig. Um diesem Abelstand abzuhelfen, umgab Professor Föppl die rotierenden Teile mit einem Gehäuse (f. Abb. 4).

Die Ablenkung der Kreiselachse durch die Erddrehung wurde in zwei Stellungen bestimmt, nämlich zunächst für den Fall, daß die Nullage des ru= henden Kreisels in den Meridian fiel und dann, wenn sie rechtwinklig zu diesem stand. Im ersteren Falle dürfte man keinerlei Ablenkung der Kreiselachse infolge der Rotation bemerken, vorausgesett, daß die astronomische Erddrehung auch

für irdische Bewegungsvorgänge maßgebend ift.

Da sich nun eine Abereinstimmung von mindestens zwei Prozent (d. h. von noch größerer Genauigkeit als bei dem Foucaultschen Pendelversuch) zwischen der Rotationsgeschwindigkeit der Erde, wie diese sich aus dem vorliegenden Ver= such ergibt und der aftronomischen Rotationsgeschwindigkeit feststellen ließ, so neigt Professor Föppl zu der Annahme, daß die Übereinstimmung eine vollständige ist, daß also keinerlei störende Einflüsse vorliegen. Er beabsichtigt jedoch, mit einem vervollkommneten Apparate zu untersuchen, ob die immerhin vorhandenen kleinen Abweichungen, die zum größten Teil in einer Richtung zu gehen scheinen, nicht doch auf Rechnung solcher Störungen kommen. Wie man sieht, ist also die Kreiselbewegung einer recht vielseitigen Anwendung in Technik und Wissenschaft fähig.

Bücherschau.

Die Schule ber Leidenschaft. Roman von Frit Marti. (Berlin, Berlag von Gebr. Paetel. 5 Mark.)

Der Roman bildet eine schlagende Illustration zu Fjeldbos Ausspruch in Ibsens "Bund der Jugend": "Man legt das ganze Gewicht auf das Lernen, ftatt auf das Sein. Wir feben auch, wozu es führt; wir feben es an hunderten begabter Menschen, die halb=