





- Le disque d'Euler
- Le chat retombe sur ses pattes

Mécanique | 2013 2

Guten Tag, willkommen zur Vorlesung der allgemeinen Physik an der EPFL. In dieser Lektion habe ich die mathematische Darstellung der Rotationen behandelt. Ich weiss, dass dies ein schwieriges Thema ist aber ihr könnt euch sicher vorstellen, dass wir keine Mechanik machen können, ohne Rotationen. Um etwas gegen den schwierigen Aspekt zu unternehmen, werde ich euch hier zwei amüsante Experimente präsentieren: das erste ist bekannt unter dem Namen Euler Scheibe, es handelt sich dabei um eine Münze die sich auf dem Tisch dreht und das zweite Experiment handelt von der Frage, wie es eine Katze schafft auf ihre Pfoten zu fallen.

Notes

Summary



0m 04s



Ich beginne mit der Euler Scheibe; um dieses Experiment durchzuführen, haben wir anstatt einer Münze eine sehr dicke Scheibe, welche hier auf einer sehr glatten Oberfläche liegt. Ich lade euch ein, euch das Experiment anzuschauen.

Notes

Summary



0m 43s



Ihr habt sicherlich bemerkt, dass die Techniker einen Strich auf die Oberfläche der Scheibe gemalt haben. Wenn ihr die Entwicklung dieses Strichs euch anschaut, so seht ihr die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe und ihr werdet feststellen, dass diese Winkelgeschwindigkeit in etwa konstant ist. Auf der anderen Seite habt ihr festgestellt, dass es etwas hat, das immer schneller geht. Ich würde sagen dies ist die Neuorientierung der Scheibe, die immer schneller geht. Ihr könnt euch vorstellen, dass es der Kontaktpunkt ist, man nennt dies die Präzession. Die Drehgeschwindigkeit der Präzession geht immer schneller. Was sehr schön ist in diesem Video, ist, dass man sieht, dass wirklich zwei Sachen gleichzeitig passieren, die eine Winkelgeschwindigkeit ändert sich nicht fest und die andere ändert sich extrem fest. Ich lade euch ein, euch das Ende vom Film anzuschauen.

Notes

Summary



1m 13s

# Le disque d'Euler



- Le disque tourne sans glisser, longtemps.
- Le point de contact parcourt un cercle de plus en plus vite, puis s'arrête d'un coup.
- Voir : Physical Review E 69, 05660 (2004)

Mécanique | 2013 3

So.

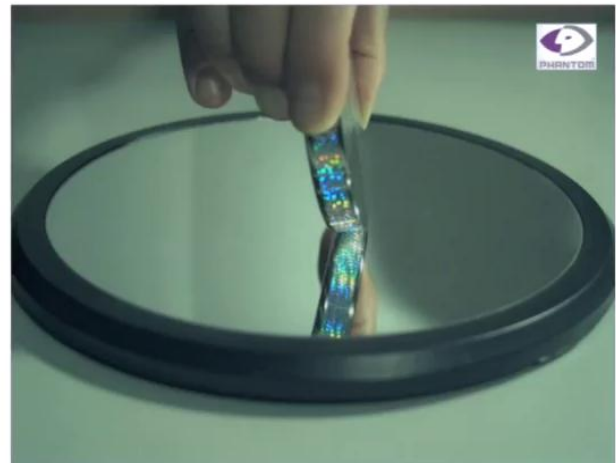
Notes

Summary



2m 28s

# Le disque d'Euler



- Voir : Physical Review E 69, 056610 (2004)  
Rolling and slipping motion of Euler's disk  
H. Caps, S. Dorbolo, S. Ponte, H. Croisier, N. Vandewalle

Mécanique | 2013 4

Gut, um die Bewegung ein bisschen besser zu sehen, haben wir eine Zeitlupenaufnahme gemacht.

Notes

Summary



2m 33s



Ich lade euch ein, dies euch nun anzuschauen. Ihr könnt, wenn ihr wollt, die Entwicklung der senkrechten Achse der Scheibe und des Strichs auf der Scheibe verfolgen. Versucht euch dies Vorzustellen.

Notes

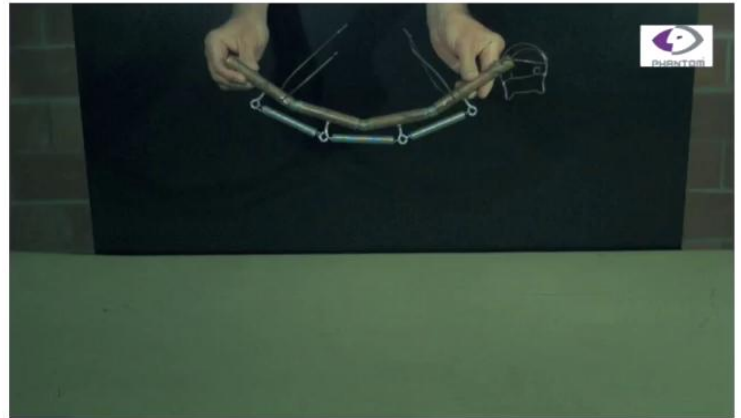
Summary



2m 39s



# Le chat retombe sur ses pattes



- Le chat tombant les pattes vers le haut combine trois rotations pour faire en sorte que ces pattes finissent vers le bas.

Mécanique | 2013 5

Das zweite Experiment handelt von der Frage nach dem Grund, aus welchem eine Katze immer auf ihre Pfoten fällt. Ich lade euch ein euch das Experiment anzuschauen und wir diskutieren es dann.

Notes

Summary



3m 22s





Dies ist eine Wiederholung. Nun, ihr seht wir haben eine mechanische Katze, welche aus Stangen und Federn besteht und in der Anfangsposition zeigen die Beine nach oben und danach drehen sich die zwei Körperteile, das vordere und das hintere, hier sieht man sie sich Drehen und schlussendlich, im Moment des Aufpralls auf dem Boden zeigen die Beine nach unten.

Notes

Summary



3m 44s

# Le chat retombe sur ses pattes



Wenn ihr euch auch so ein Objekt bauen wollt, lade ich euch ein unsere Konstruktion hier nachzumachen. Hier seht ihr einige Federn, die Beine sind selbstverständlich nur zur Illustration hier. Die Hauptsache sind die drei Stäbe und die vier Federn. Wieso bringe ich diese Beispiel wenn wir doch von Rotationen sprechen? Ich lade euch ein, euch diese Zeichnung von Herr Galli, welcher vor noch nicht allzu langer Zeit dazu publiziert hat, anzuschauen.

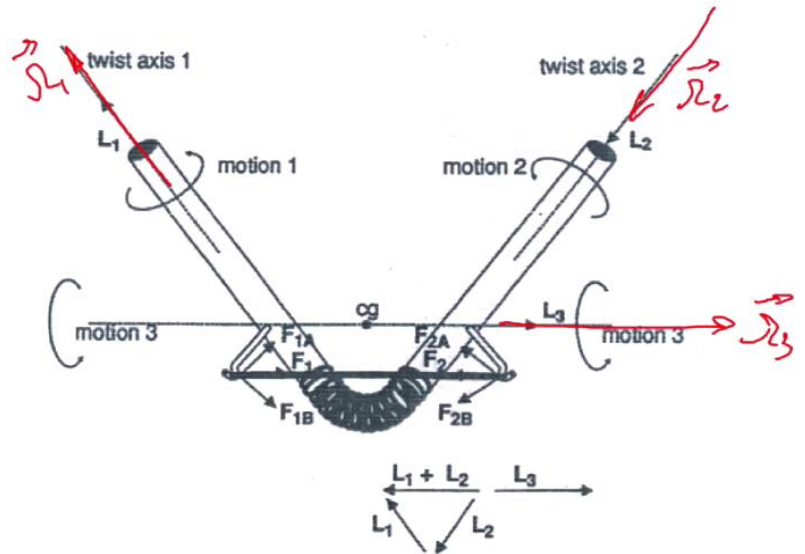
Notes

Summary



4m 16s

# Le chat retombe sur ses pattes



Voir : The Physics Teacher 33, 404 (1995) ou  
<http://physics.weber.edu/galli/Catflip.pdf>

Mécanique | 2013 7

Hier habt ihr, sagen wir mal, die Hälfte des Körpers der Katze, hier die andere Hälfte. Ihr habt hier eine Winkelgeschwindigkeit, welche diesem Pfeil entspricht. Es ist eine Winkelgeschwindigkeit, die ich in diese Richtung zeichnen muss, ich habe hier ein  $\Omega_1$ , für die Bewegung der anderen Beine haben wir  $\Omega_2$  in die andere Richtung. Und nun, der Grund, dass sich der Körper der Katze dreht entspricht einer Winkelgeschwindigkeit  $\Omega_3$ , so wie hier. Wenn wir etwas weiter sind mit dem Kurs und schon die Mechanik des Festkörpers diskutieren, werden wir verstehen, dass diese  $L$  für Drehimpulse stehen und dass das Argument, welches Galli gibt, darauf basiert, dass sich alles bei null Drehimpuls abspielt.

Notes

Summary



4m 51s