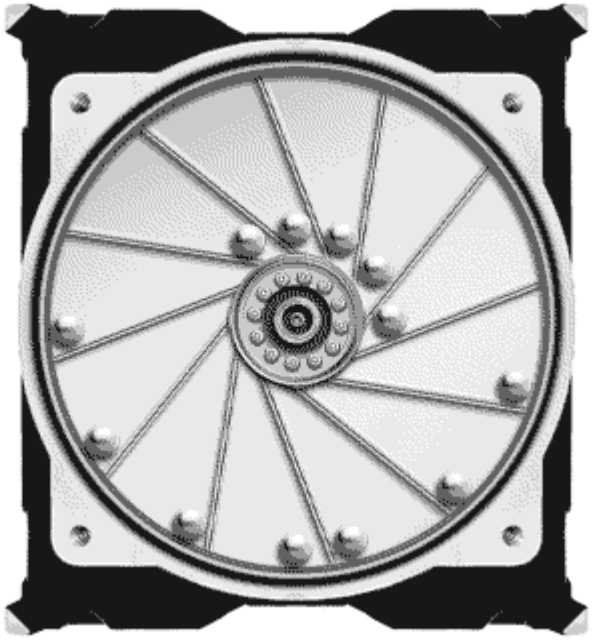
Der Energieerhaltungssatz



https://physik-und-religion.blogspot.com/2020/02/perpetuum-mobile.html



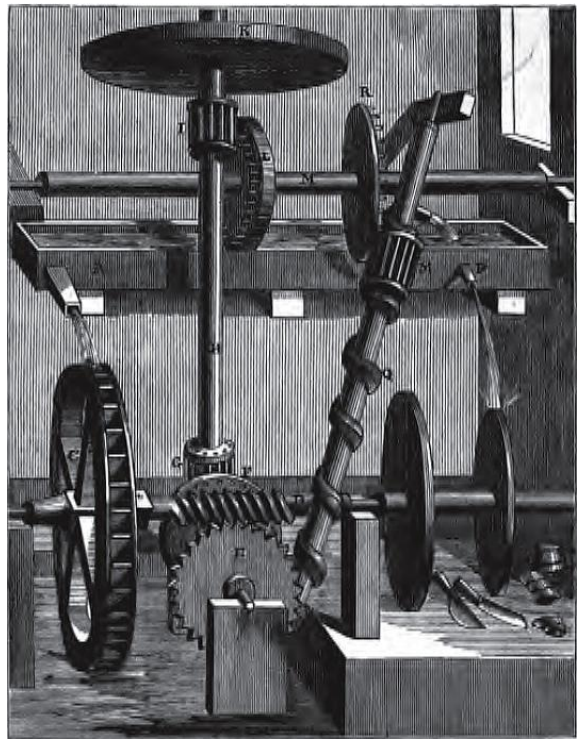
https://es.pinterest.com/pin/735705289110795375/

Perpetuum mobile und Energieerhaltungssatz

LB S. 112 lesen

der Traum vom Perpetuum mobile (»sich ständig Bewegendes«)





Perpetuum mobile und Energieerhaltungssatz



Die wippende Ente senkt ihren Kopf ins Wasser, hebt ihn wieder an und wiederholt diese Bewegungsfolge. Das geht scheinbar unaufhörlich und ohne Energiezufuhr.

1

Perpetuum mobile Seit Jahrhunderten bauen die Menschen Maschinen. Diese müssen angetrieben werden. Am günstigsten wäre es natürlich, wenn sie sich von allein bewegen würden – ohne Energieaufwand. Noch besser wäre es, wenn die Maschine sogar zusätzlich Arbeit verrichten könnte. Eine solche Vorrichtung nennt man Perpetuum mobile. Ein einfacher Konstruktionsvorschlag stammt von LEONARDO DA VINCI. ▸ 3
Zwischen den Speichen eines drehbaren Rads befinden sich Kugeln. DA VINCI hat sicherlich an schwere Metallkugeln gedacht. Diese sollten dem Rad Schwung verleihen, wenn sie von der Mitte aus nach rechts rollen. Gleichzeitig würden dann die Kugeln auf der linken Seite angehoben. Leider funktioniert dieser Antrieb nicht dauerhaft.

Energieerhaltungssatz Einer Maschine, die sich ständig bewegen soll, muss man Energie zuführen. Diese kann nicht aus dem „Nichts" entstehen. Bei einer mechanischen Bewegung wird die Bewegungsenergie immer auch in thermische Energie umgewandelt. Dadurch wird eine Maschine ohne Antrieb irgendwann stehen bleiben. Auch die thermische Energie verschwindet nicht, aber sie kann oft nicht weiter genutzt werden. Bei allen Vorgängen ändert sich der Gesamtbetrag der Energie nicht. Diese Gesetzmäßigkeiten führen zum Energieerhaltungssatz.

> **Energie kann weder neu erschaffen noch vernichtet werden. Sie kann sich nur in andere Energieformen umwandeln oder von einem Körper auf einen anderen übertragen werden.**



3

Aufgaben

1 Leo behauptet, dass der menschliche Körper ein Perpetuum mobile sei. Hat er recht? Begründe deine Antwort.

2 In so manchem Schaufenster winkt oder wackelt dir ein Perpetuum mobile entgegen. Beurteile diese Aussage.



Experiment

2 Handwärmer

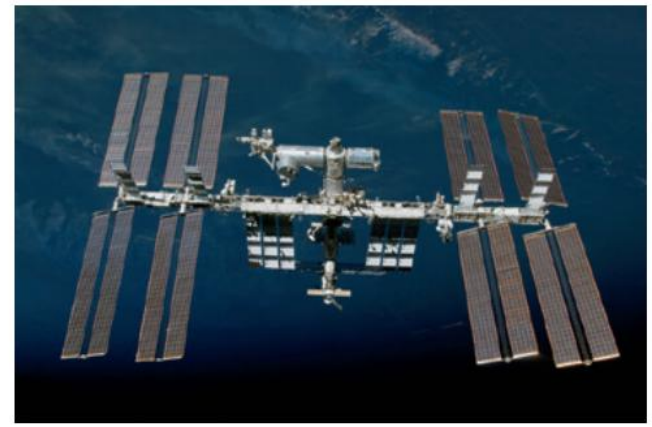
Setze einen Handwärmer in Gang, indem du das kleine Plättchen oder Stäbchen, das sich in der weichen Substanz befindet, knickst. Nun wird mehr thermische Energie als Wärme abgegeben, als du durch das Knicken zugeführt hast.
Beurteile, ob es sich beim Handwärmer um ein Perpetuum mobile handelt.



Entsprechend dem Energieerhaltungssatz kann Energie nicht einfach aus dem Nichts entstehen. Die Substanz im Handwärmer ändert, angeregt durch das Knicken, ihre Struktur. Dadurch wird ein Teil ihrer chemischen Energie in thermische Energie umgewandelt.

Neue Versuche Im 18. Jahrhundert baute JOHANN BESSLER eine Maschine, die sich tatsächlich ständig drehte. Damit versetzte er viele Menschen in Erstaunen. Das Perpetuum mobile schien erfunden zu sein. Hatte sich LEONARDO DA VINCI noch geirrt, so hatte BESSLER geschummelt. Er ließ seine Maschine heimlich von einem Nachbarraum aus antreiben.

Die internationale Raumstation ISS dreht seit vielen Jahren in ungefähr 400 km Höhe mit einer Geschwindigkeit von etwa 28 000 km/h ihre Bahn um unseren Planeten. Mit großem Aufwand, auch an Energie (Raketentreibstoffe), wurden die einzelnen Module in die Umlaufbahn befördert. Ist sie nun das Perpetuum mobile des 21. Jahrhunderts?
Nein. Denn durch Wechselwirkungen mit den wenigen Gasmolekülen, die es auch in dieser Höhe gibt, wird sie abgebremst und verliert an Höhe. Deshalb müssen regelmäßig Triebwerke gezündet werden, um die Station wieder anzuheben.



6 ISS

Bereits 1775 beschlossen die Pariser Akademie der Wissenschaften und die Royal Society in London keine Arbeiten mehr zu begutachten, die sich mit dem Bau eines Perpetuum mobiles befassen. Dies ist bemerkenswert, weil bis dahin das Gesetz von der Erhaltung der Energie noch nicht gefunden war. Es sollten noch etwa 70 Jahre vergehen, bis der deutsche Arzt Robert Mayer 1841mit der Formulierung des Energieerhaltungssatzes die wissenschaftliche Begründung für die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile gab.

Heute ist gesichert, dass es kein Perpetuum mobile gibt. Kein Patentamt der Welt nimmt heute noch die Anmeldung eines Perpetuum mobile an. Der Energieerhaltungssatz gilt als nachgewiesen und unumstößlich.

Video: perpetuum mobile 3 min

Der Energieerhaltungssatz

MH

Energie kann weder neu erschaffen noch vernichtet werden. Sie kann sich nur in andere Energieformen umwandeln oder von einem Körper auf einen anderen übertragen werden.

Das Gesetz gilt immer!

Man kann stets einen Teil der umgewandelten Energie nicht nutzen (Der Wirkungsgrad ist niemals 100%).

Der Energieerhaltungssatz der Mechanik MH

Wenn keine Umwandlung in eine andere Energieform erfolgt, ist bei einem Körper die Summe seiner potenziellen und seiner kinetischen Energie konstant:

$$E_{mech} = E_{pot} + E_{kin} = konstant$$

(Der Satz ist nur in einem abgeschlossenen und reibungsfreien System gültig!)

Video: Energieerhaltungssatz 5 min