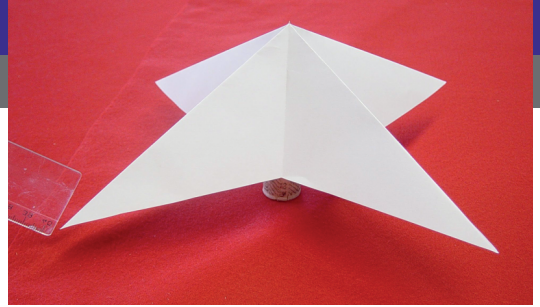




Tanzender Stern



Viele elektrisch nicht leitende Materialien laden sich unter bestimmten Bedingungen durch mechanische Reibung auf und überraschen uns dann mit ihrem sonderbaren Verhalten.

MATERIAL

- 1 Bogen Papier (DIN A4)
- Wolle (Pullover)
- Schere
- 1 Zahnstocher (als Achse)
- 1 Korken (als Standfuß)
- Kunststofflineal

ANLEITUNG

Aus der Schnitt- und Faltvorlage (s. zweite Seite) wird ein einfacher Stern gefertigt. Der Zahnstocher wird senkrecht in das obere Ende des Korkens gesteckt. Der Stern wird mit dem Mittelpunkt auf die Spitze des Zahnstochers gelegt, so dass er sich leicht drehen lässt. Das Lineal wird mehrmals kräftig an der Wolle gerieben, abgestriffen und in die Nähe der Sternspitzen gehalten.

BEOBACHTUNG

Der Stern bewegt sich und versucht, dem Lineal zu folgen.

ERKLÄRUNG

Alle Körper und Stoffe bestehen aus Atomen. Die Atome wiederum setzen sich aus einem Atomkern sowie einer Hülle aus Elektronen zusammen. Diese werden auch als Ladungsträger bezeichnet. Der Atomkern besitzt eine positive Ladung, während die Elektronen negativ geladen sind. Alle Körper und Stoffe enthalten normalerweise in gleicher Menge positive und negative elektrische Ladungen, die sich gleichmäßig verteilen. Diese ausgewogene Verteilung negativer und positiver Ladungen hat zur Folge, dass der Körper sich gegenüber seiner Umgebung „unauffällig“ verhält. Man sagt dann, er sei elektrisch neutral. Es ist grundsätzlich das Bestreben aller Körper und Stoffe, diesen elektrisch neutralen Zustand zu erhalten oder einzunehmen.

Bei manchen Stoffen (z. B. Gummi oder Kunststoff) sind die Elektronen besonders stark an ihren Atomkern gebunden. Diese Stoffe haben zudem die Eigenschaft, dass sie anderen gerne Elektronen „wegnehmen“. Und genau das geschieht, wenn man das Lineal und die Wolle zusammen bringt. Das Reiben der Wolle bewirkt,

dass sich das Kunststofflineal elektrostatisch auflädt, d. h. durch diese mechanische Arbeit sammeln sich negative elektrische Ladungen auf dem Lineal an. Die Elektronen wandern von der Wolle auf das Lineal. Dieser Vorgang wird Ladungstrennung genannt. Im Ergebnis ist das Lineal negativ geladen, da es einen Überschuss an Elektronen besitzt. Die Wolle ist positiv geladen, da sie Elektronen an das Lineal verloren hat.

Der Papierstern, dem wir uns mit dem Lineal nähern, ist elektrisch neutral, d. h. die Summe der positiven Ladungsträger – diese heißen Protonen – in dessen Atomkernen ist gleich der Summe der negativen Ladungsträger – der Elektronen – in den Atomhüllen. Gegenüber dem negativen („elektronenüberschüssigen“) Lineal verhält er sich jedoch positiver, weil das Papier im Vergleich zum Lineal (und zwar nur bezogen auf das Lineal) weniger Elektronen aufweist. Deshalb „bietet der Papierstern dem Lineal an“, diesen Ladungsunterschied auszugleichen. Gegensätzlich geladene Körper ziehen sich gegenseitig an. Während ihres Bestrebens, sich wieder zu neutralisieren, d. h. ihren Elektronenhaushalt auszugleichen, wird die in diesem Zustand schlummernde potentielle Energie in Bewegungsenergie umgewandelt. Der Stern beginnt sich zu drehen – und tut dies so lange, bis der Ladungsausgleich abgeschlossen ist.

Das Hin- und Her der Ladungen zwischen den verschiedenen Stoffen wird mit dem Begriff der elektrostatischen Entladung beschrieben. Elektrostatische Entladungen bauen sich in einem elektrostatischen Feld auf. Um das Feld aufzubauen, muss Energie aufgebracht werden. Bei der benötigten Energie handelt es sich um potentielle Energie. Potentielle Energie ist die Energieform, die einem Körper oder Stoff durch seine Position oder Lage in einem Kraftfeld, z. B. einem elektrostatischen Feld, innewohnt. Die potentielle Energie von elektrischen Ladungen in einem elektrostatischen Feld wird als elektrische Energie bezeichnet. Sie kann als Fähigkeit eines Systems, elektrische Ladungsträger zu bewegen, interpretiert werden.

**TIPP**

Mit dem gleichen Lineal, von der Wolle kräftig gerieben, ist es sogar möglich, einen dünnen Wasserstrahl von seiner geraden Bahn abzulenken.

KOPIERVORLAGE