

Explorando fuerzas: la electricidad estática

¡Intenta esto!

1. Sujeta por la tapa el tubo de pelotas pequeñas.
2. Frota los lados del tubo utilizando el pedazo de tela.
3. Deja de frotar y sostén el tubo boca arriba. ¿Qué sucede? Observa las pelotas atentamente.
4. Ahora sujeta el tubo de pelotas grandes por la tapa y frótalo con la tela. ¿Sucede lo mismo?



¿Qué sucede?

Muchas de las pelotas están flotando dentro del tubo, pero las más grandes están en el fondo. Eso sucede porque el tamaño puede afectar el comportamiento de un material. El tamaño de las pelotas determina qué fuerza es más importante, la gravedad o la electricidad estática.

Cuando frota los tubos con la tela, las fuerzas actúan una en contra de la otra. La gravedad jala las pelotas hacia el fondo del tubo. La electricidad estática separa las pelotas y hace que se queden a los lados del tubo.

La fuerza de la electricidad estática tiene un gran efecto en las pelotas pequeñas, pero no tiene casi ningún efecto en las pelotas grandes. Eso se debe a que la electricidad estática se desarrolla en la superficie, o el exterior, de las pelotas.

Cada uno de los tubos contiene el mismo volumen de pelotas, pero las pelotas más pequeñas tienen mucha más superficie. Eso significa que más electricidad estática se puede acumular en las pelotas pequeñas. Las pelotas grandes tienen mucha menos superficie por el mismo volumen, así que la fuerza de gravedad las jala hacia abajo.

También ves electricidad estática cuando te quitas un suéter de lana y tu cabello se pone de punta, o cuando sientes un golpe de corriente después de caminar sobre una alfombra.



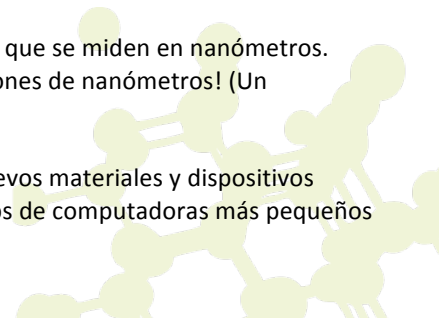
La electricidad estática se construye en capas

¿Por qué es nanotecnología?

Un material puede actuar de forma diferente cuando su tamaño es nano-métrico. Diferentes fuerzas físicas dominan cuando las cosas son muy, muy pequeñas. Por ejemplo, la gravedad es muy visible para nosotros en la macro-escala, pero es difícil de percibir en la escala nano. ¡En el mundo nano la electricidad estática es mucho más importante!

Las pelotas pequeñas son muy chiquitas, pero son aún muchísimo más grandes que las cosas que se miden en nanómetros. Una pelota pequeña mide alrededor de dos milímetros de ancho, ¡lo que equivale a dos millones de nanómetros! (Un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro.)

La nanotecnología aprovecha las diferentes fuerzas físicas de la nano-escala para fabricar nuevos materiales y dispositivos diminutos. La nanotecnología les permite a los científicos e ingenieros hacer cosas como chips de computadoras más pequeños y rápidos, y nuevas medicinas para tratar enfermedades como el cáncer.



Learning objectives

1. A material can act differently when it's nanometer-sized.
2. Different physical forces dominate when things get very, very small.

Materials

- Tube of large balls
- Tube of small balls
- Polar fleece

Tubes with caps (baby soda bottles) are available from www.SteveSpanglerScience.com (#WBSB-150).

Delrin balls are available from www.mcmaster.com (3/32" diameter #9614K51 and 3/16" diameter #9614K54). You'll need 300 small balls and 40 large balls. They come in packs of 100.

Silica gel dessicant (optional) is available from silicagelpackets.com (2-4 mm beads). If you use dessicant, you'll need just a couple of beads per tube.

Notes to the presenter

Holding the tube by the cap helps the static electricity build up in the tubes. Hold the tubes by the cap while you're trying to charge them with the fleece.

Touching the tubes near the bottom helps discharge the static electricity. Hold the tubes by the bottom and swirl the balls to help discharge them.

You don't need to completely discharge the tubes between visitors. It's more important for visitors to see the difference between the large and small balls when they're both charged than it is for them to compare charged and uncharged balls.

Static electricity builds up better when the air is dry, so there are a couple of clear beads of silica gel dessicant in each tube.

Related educational resources

The NISE Network online catalog (www.nisenet.org/catalog) contains additional resources to introduce visitors to the fundamentals of nanoscale science and technology:

- Public programs include *Intro to Nano*, *Nano Dreams and Nano Nightmares*, *Surface Area* and *Wheel of the Future*.
- NanoDays activities include *Exploring Forces—Gravity* and *Exploring Properties—Surface Area*.
- Media include the *Intro to Nanotechnology* video.
- Exhibits include *At the Nanoscale*, *Three Drops*, and *Unexpected Properties*.

Credits and rights



This project was supported by the National Science Foundation under Award No. ESI-0940143. Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this program are those of the author and do not necessarily reflect the views of the Foundation.

Copyright 2010, Sciencenter, Ithaca, NY. Published under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-ShareAlike license: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/us/>

