The cover features a decorative border composed of various geometric shapes and patterns. At the top, there are diagonal stripes in teal and yellow, a solid teal semi-circle, and a pink and white striped semi-circle. The left side has a vertical bar with pink, yellow, and teal segments, and a white semi-circle with diagonal stripes. The right side has a vertical bar with teal, pink, yellow, and teal segments, and a white semi-circle with diagonal stripes. The bottom features a large pink semi-circle, a yellow semi-circle, and a teal semi-circle with diagonal stripes.

MANUAL DE LABORATÓRIO

ELETRÓSTÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO

KLESSIA BASTOS

CARO PROFESSOR E ESTUDANTE:

Este manual tem o objetivo de viabilizar experiências para as escolas da rede pública, onde na maioria dos casos não tem um laboratório de ciências funcional, de modo a não ser possível realizar as atividades lúdicas e práticas pertinentes do conteúdo estudado.

Sabemos que quando se pratica o conteúdo de forma prazerosa e visual aumentamos a chance de sucesso escolar, diminuindo na evasão e melhorando os resultados, buscamos atender as expectativas de forma qualitativa.

Pensando nisso, foi criado para você professor e estudante um caminho barato e acessível, de realizar experiências com recursos, que a maioria tem em casa, oportunizando a vivência do fenômeno físico e facilitando no processo de ensino aprendizagem.

COMO BEM DIZ BENJAMIN FRANKLIN:



“DIGA-ME EU
ESQUECEREI,
ENSINA-ME
E EU
PODEREI
LEMBRAR,
ENVOLVA-ME
E EU
APRENDEREI”

SUMÁRIO

1-ELETROSCÓPIO DE FOLHA.....	5
2-ELETROSCÓPIO DE PÊNDULO	9
3-BEXIGAS “MÁGICAS”	12
4-CANETA “MÁGICAS”	15
5-ÁGUA : MATERIAIS DANÇANTE	18
6- DANÇA DAS BOLINHAS.....	21
7-TELEPATIA DO PALITO.....	23
8-MÁQUINA DE CHOQUE CASEIRO.....	26
9-CABO DE GUERRA.....	29
10- LEVITAÇÃO.....	31
11-ANEXO	34
12-REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	35



I-ELETROSCÓPIO DE FOLHAS

O eletroscópio de folhas é o instrumento mais comum que pode ser utilizado para detectar e medir cargas elétricas.

Materiais:

- um pedaço de arame, moldado na forma de um J
- Duas tirinha de papel alumínio de mesmo tamanho
- Um recipiente de plástico ou vidro (tipo pote de maionese ou azeitona)
- Um cano de pvc
- Um pedaço de lã (flanela)



Montagem:

Fure a tampinha do recipiente de uma forma que possa passar o arame, sem deixar folgas, passe o arame de tal forma que fique na altura suficiente para pendurar as tirinhas de papel alumínio, sem encostar no frasco, onde as mesmas possam se movimentar livremente, prenda as tirinhas.

Feche o recipiente de modo a deixar um pedaço de arame do furinho para cima, prenda a bolinha de papel alumínio e está pronto.

Agora esfregue o pedaço de cano pvc na lã de forma a eletrizar o cano.



Que tipo de processo é esse? E como cada um dos objetos ficaram carregados, observe a série triboelétrica e responda.

Espera-se que o aluno retrate : Eletrização por atrito, onde o cano(pvc) está abaixo na série logo fica negativo e a flanela (lã), por estar acima ficará positiva.

Em seguida encoste o cano na bolinha e observe as folhinhas de papel alumínio, repita esse processo algumas vezes até apresentar um movimento legal, proveniente da interação das cargas elétricas.



Como você explica isso?

Espera-se que o aluno retrate : Trata-se do processo de Eletrização por contato, onde o cano(pvc) está carregado negativamente e será transferido eletróns para a bolinha e depois para as tirinhas, logo as mesmas vão se repelir por terem as mesmas cargas.

Qual processo elétrico você usou entre :

O cano e a bolinha de alumínio:

Eletrização por contato.

A bolinha de alumínio e as folhas de alumínio suspensas :

Eletrização por indução.

Obs: O eletroscópio vai estar funcionando quando as folhas ficam carregadas com cargas de mesmo sinal.

Dessa forma, utilizando um eletroscópio de folhas podemos determinar o módulo da carga induzida de forma qualitativa. Assim, podemos dizer que quanto mais as folhas de metal se afastam, mais carga elas receberam.

Como você justifica pelo observado, que as folhas ficam carregadas com o mesmo sinal?

O que você achou dessa atividade:



2-Eletroscópio de pêndulo

O eletroscópio é um dispositivo usado para acusar se algum corpo encontra-se eletricamente carregado. Existem diversas formas de se construir um eletroscópio, e a construção do eletroscópio de pêndulo é uma das mais simples delas.

Materiais

- 2 canudinhos
- Um guardanapo
- Fita adesiva
- Barbante
- 1 bolinha de isopor pequena
- Papel-alumínio
- Para a base: um pedaço de madeira, de papelão ou de isopor
- Tesoura



Montagem

Embrulhe a bolinha de isopor com o papel-alumínio, ou apenas faça uma bolinha de papel alumínio, prenda o barbante na bolinha, usando a fita adesiva. O próximo passo é cortar um pedaço do barbante e passá-lo por dentro do canudo. Em seguida, afunde o canudo em uma base feita com a folha de isopor, encaixando-o.

Você pode fixar o barbante dentro do canudo passando-o através da base de isopor, fazendo depois um pequeno nó em sua ponta ou aplicando fita adesiva.

Para usá-lo, esfregue o canudo no guardanapo:

Que tipo de processo é esse?

E como cada um dos objetos ficaram carregados, observe a série triboelétrica e responda.



Agora aproxime o canudo eletrizado da bolinha. Observe! Como você explica isso?



Qual processo elétrico você usou entre o canudinho e a bolinha?

Como você justifica o observado, de forma científica, relate o movimento da bolinha:

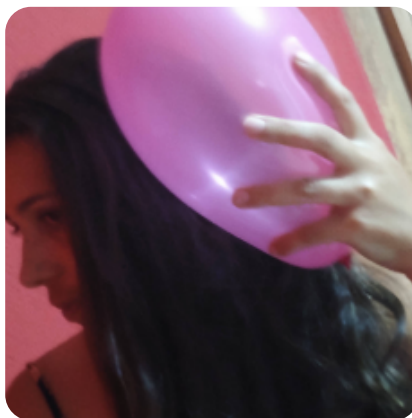
O que você achou dessa atividade:



3- "Bexigas Mágicas"

Materialis

- Bexiga;
- O seu cabelo ou do colega;
- Pedaços de papel
- Pedaços de papel alumínio
- Pedaços de plásticos
- Pedaços de isopor



Procedimentos:

Encha a bexiga, a um ponto satisfatório, não precisa ser muito cheia, com a bexiga cheia esfregue no cabelo durante um certo tempo, cuidado para não estourar, os resultados podem variar de cabelo para cabelo.

Que tipo de processo é esse? E como cada um dos objetos ficaram carregados, observe a série triboelétrica e responda.

Aproxime a bexiga, que foi atritada, do cabelo de um outro colega, de preferência um que tenha os cabelos grandes e estejam limpos e secos, e observe.

Descreva o observado :

Varia a distância para perceber a interação entre contato e indução! Relate o observado :

O que você achou dessa atividade:



4-Caneta "Mágica"

Materiais

- Caneta
- O seu cabelo ou uma flanela lã;
- Pedaços de papel
- Pedaços de papel alumínio
- Pedaços de plásticos
- Pedaços de isopor



Procedimentos:

Esfregue a caneta no cabelo durante um certo tempo ou na flanela, cuidado para não se machucar, os resultados podem variar de cabelo para cabelo.

Que tipo de processo de eletrização você usou?

Observando a série triboelétrica qual a carga de cada elemento pós processo?

Aproxime a caneta das pequenas quantidades acima de pedaços bem picadinho, atritamos a caneta no cabelo ou na flanela aproximemos dos pedaços de papel alumínio, observe e repita o procedimento, atrita e aproxima dos pedaços de plástico e depois do isopor.



Observe cada uma das situações e explique o fenômeno !

Variando a distância é possível perceber a interação e as características dos processos de contato e indução? justifique!

De forma qualitativa, avalie escalando as posições da qual o objeto teve maior interação com a caneta, o papel, papel alumínio, plástico ou isopor?

O que você achou dessa atividade:



5-Água Dançante

Materialis:

- Canudos
- Bexiga
- Cabelo

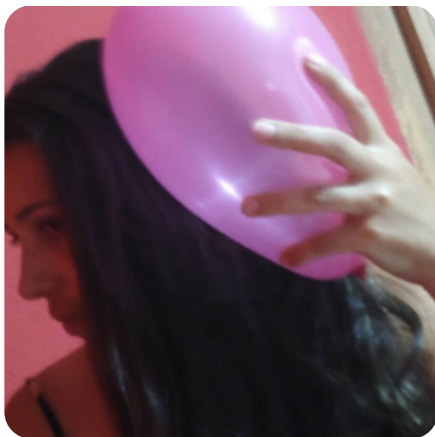
-E uma torneira de água corrente, pode ser substituído por uma garrafa com água

-Papel toalha ou pedaço de lã



Montagem

Pegue o papel toalha, o cabelo ou lã e esfregue na bexiga .



Que tipo de processo de eletrização é esse? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Aproxime o balão atritado da água, de preferência que a água esteja caindo da torneira, caso não seja possível use a garrafa com um furinho, o mesmo deve ser mais ou menos três dedos acima da base, tampe o furinho, encha a garrafa de água e tampe a mesma, vá desrosqueando a tampa e aproxime o canudo eletrizado.

Observe e explique o que ocorreu:

Como isso foi possível ?

Repita o procedimento agora com o canudo atritado no cabelo e na lã.

Observe e explique o que ocorreu:

usando a série triboelétrica , defina quais as cargas nas relações abaixo após serem atritadas entre si:

papel toalha e canudinho ou lã e canudinho (conforme recurso usado)

bexiga e cabelo ou bexiga e lã. (conforme recurso usado)

Que tipo de processo ocorre na relação do objeto atritado e água?

O que você achou dessa atividade:

6-Dança das bolinhas:

Materiais Utilizados

- Flanela de lã ou flanela de seda;
- Moldura (quadro) de madeira ou caixa de papelão
- Filme plástico comum de uso culinário
- Bolinhas de isopor.
- Garrafa phet



Montagem

1-Coloque as bolinhas de isopor dentro da moldura. esfregue o filme plástico com a flanela de lã ou seda.



Que tipo de processo de eletrização é esse? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Como isso foi possível ?

2- Coloque bolinhas dentro da garrafa, feche a mesma, agite bastante e observe o fenômeno.



Que tipo de processo de eletrização é esse? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Obeserve e explique o que ocorreu:

Oque você achou dessa atividade :

7-Telepatia do palito

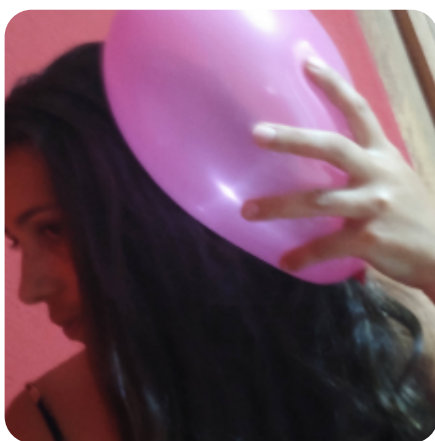
Materiais Utilizados

- Palito de fósforo
- 2 moedas de R\$0,50
- 1 copo descartável
- 1 bexiga.



Montagem:

Equilibre uma moeda deitada e a outra em pé sobre ela. Equilibre o palito deitado sobre as moedas. Em cima de tudo coloque o copo transparente. Reserve este material. Encha a bexiga. esfregue a mesma em um cabelo limpo e seco, de preferência.



Que tipo de processo de eletrização é esse (balão e cabelo) ? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Observe e explique o que ocorreu:

Como isso foi possível ?

Aproxime a bexiga do copo, fazendo movimento circular em torno do copo, e observe o fenômeno.

Observe e explique o que ocorreu:

Como isso foi possível ?

O que você achou dessa atividade:



8-MÁQUINA DE CHOQUES CASEIRA (JARRA DE LEYDEN)

Materiais Utilizados:

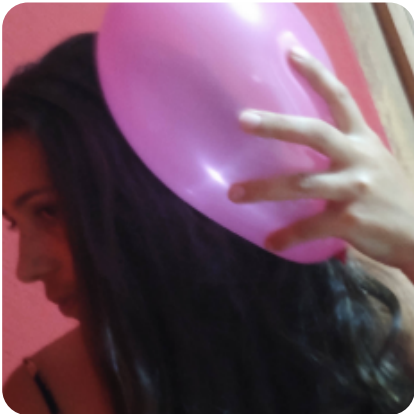
- Um pote com tampa de plástico (maionese)
- Arame ou prego
- Dois pedacinhos de fio
- Uma bolinha de pingue-pongue ou do desodorante roll on;
- Papel-alumínio
- bexiga/balão



Procedimentos:

Corte uma tira de papel-alumínio do diâmetro do potinho (deixe uns 2 cm sobrando na borda superior) e coloque na parte de dentro. Fixe com fita adesiva e faça a mesma coisa do lado de fora. Agora, fure a bolinha, coloque o fio no orifício (vai ficar parecido com um pirulito) e passe papel-alumínio em volta da bolinha. Faça um buraquinho na tampa do pote e coloque o pirulito metálico dentro. No próximo passo enrole um dos fios por dentro do pote (uma ponta encosta no arame, e outra no alumínio de dentro) e coloque o outro do lado de fora.

Agora vamos gerar eletricidade estática enchendo a bexiga e atritando em seu cabelo, em seguida passe na bolinha de alumínio, e se possível apague as luzes para passar o fio na bolinha e observar.



Que tipo de processo de eletrização é esse (balão e cabelo) ? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Que tipo de processo é a interação do balão eletrizado com a bolinha de papel alumínio?

Que tipo de processo é entre a bolinha e fio?

Aproxime o fio solto da bolinha eletrizada, e observe o fenômeno.

Observe e explique o que ocorreu:

Como isso foi possível ?

O que você achou dessa atividade:



9 - CABO DE GUERRA ELÉTRICO

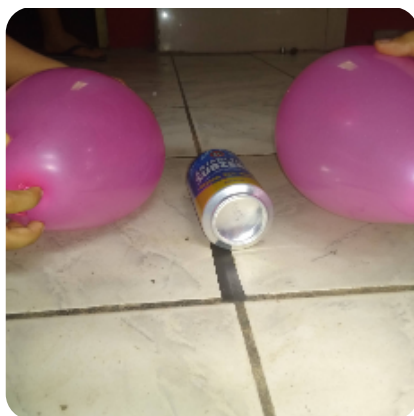
Materiais Utilizado

- 1 latinha de alumínio
- 2 bexigas ou balões
- fita adesiva
- superfície plana e bem lisa



Procedimentos:

Cole uma fita no centro e nas extremidades, de preferência de cores diferenciadas, encha as duas bexigas. Atrite a bexiga em um cabelo limpo e seco, de preferência.



Que tipo de processo de eletrização é esse (balão e cabelo) ?
Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Vamos para a ação, posicione-se cada um de um lado da mesa ou do chão e aproxime a bexiga atritada da latinha.

Ganha quem conseguir que a bolinha atravesse para o lado da fita do seu adversário



Relate o ocorrido :

como você explica esse fato:

O que você achou dessa atividade:

10- Levitação

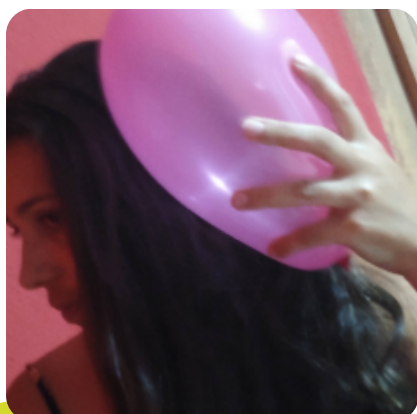
Materiais Utilizado

- 2 bexigas
- pedaço de lã
- sacola de plástico
- água com sabão
- um pedacinho de arame



Procedimentos:

1-Molde o arame como se fosse um pirulito, para substituir o suporte de soprar bolinhas de sabão, encha uma bexiga, atrite no pedaço de lã ou cabelo, sopre as bolinhas de sabão e aproxime o balão de baixo da bolinha e observe.



2- Corte a sacola em forma de anéis, atrite com a lã, os anéis e o segundo balão cheio. Segure o balão e solte um anel em cima do mesmo, observe o fenômeno.



Que tipo de processo de eletrização é esse (balão e cabelo) ? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Que tipo de processo é a interação do balão eletrizado com a bolinha de sabão? Com auxílio da série triboelétrica, qual a carga de cada elemento após esse processo?

Que tipo de processo é entre a flanela e tira de sacola? Qual a carga de cada elemento?

Que tipo de processo é entre a bolinha eletrizada e a sacola também eletrizada?

Relate o fenômeno ocorrido em cada uma das experiências :

como você explica esses fatos:

O que você achou dessa atividade:



Anexo 1 : SÉRIE TRIBOELÉTRICA

Pele humana seca

Couro
Pele de coelho
Vidro
Cabelo humano
Nylon
Lã
Chumbo
Pele de gato
Seda
Alumínio
Papel
Algodão
Aço
Madeira
Âmbar
Borracha dura
Níquel
Cobre
Latão
Prata
Ouro
Platina
Poliéster
Isopor
Filme pvc
Fita adesiva
Silicone

POSITIVO



NEGATIVO

Referência Bibliográficas

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEE/AL). Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Alagoas: Ciências da Natureza. 2014. 222 p.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, p. 291-313, 1 jan. 2002.

BONJORNNO, Regina Azenha; BONJORNNO, José Roberto; BONJORNNO Física. Volume Único. São Paulo: Scipione, 2003.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física eletrostática. 10 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, vol 3;

<http://fisicaidesa3bg5.blogspot.com/2016/03/eletroscopio-de-folhas.html> acesso em 01/07/2020

<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/construindo-um-eletroscopio-pendulo.htm> acesso em 01/07/2020

<https://cursoenemgratuito.com.br/eletrostatica/>-acesso dia 12/07

<https://www.canva.com/design/DAEYpYGvJhk/6W0AdQSA2ApmCIXo2CvH8g/edit/figuras>

Machado, Kleber Daum, Teoria do Eletromagnetismo Volume 1, Ed. UEPG, Ponta Grossa, 2004

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene, Física para Cientistas e Engenheiros - Vol. 2, 5a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Todas as imagens são de autoria própria e ou figuras gratuitas do CANVA.