



FÍSICA 1 a 10 EXPERIMENTOTECA DE FÍSICA

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

- Uso na 8ª série** Na Experimentoteca existem experiências de Física (identificadas por círculo azul) nos capítulos referentes a “água”, “ar” e “Física”. As experiências desta última parte foram concebidas para a 8ª série do 1º grau e os roteiros destinam-se a este nível. No entanto, podem ser usadas tanto no curso colegial quanto muitas podem ser usadas nas primeiras séries do 1º grau. Em ambos os casos deve haver adaptações.
- Uso no curso colegial** O professor pode criar problemas e conclusões quantitativas principalmente nas experiências sobre “espaço, tempo, velocidade” e “lei de Ohm”. Nesta última podem ser montadas associações em série e em paralelo, divisor de tensão e outros pequenos circuitos; nunca esquecer que os medidores trabalham apenas numa pequena faixa de tensão e corrente - não constituem multímetros. Na experiência “Física 3” o trilho pode ser inclinado e o movimento acelerado decorrente pode ser analisado. Neste caso recomenda-se soltar o rotor num ponto abaixo da rampa inicial do trilho.
- A Experimentoteca de Física é muito interessante em cursos para alunos da carreira de “magistério”. Muitas das experiências da Experimentoteca foram adaptadas de um projeto específico para este nível.
- Uso nas primeiras 5ª séries** Todas as experiências, com exceção daquelas sobre espaço, tempo e velocidade e lei de Ohm, são adequadas a este nível. Neste caso recomendamos que não se use o roteiro, mas que o professor oriente as crianças com vocabulário adequado à faixa etária. Os roteiros, entretanto, podem ser usados para informação do próprio professor, principalmente no caso de docentes que não tiveram formação em Ciências ou Física.

ROTEIROS, EXPERIÊNCIAS, DISCUSSÃO E BASE TEÓRICA

Muitas das informações contidas nos roteiros não são comuns em livros didáticos, nem em cursos de licenciatura -como, por exemplo, a teoria dos domínios magnéticos, estudada na Física do Estado Sólido. Nestes casos procuramos transmitir a informação da forma mais completa possível, o que avolumou, um pouco além do usual, a parte teórica dos roteiros. Surgem, portanto alguns problemas, diante do risco do aluno querer fazer apenas a experiência, sem se preocupar com os conceitos envolvidos. Damos algumas recomendações, baseadas na nossa experiência adquirida nos testes em São Carlos. É claro que cada docente irá descobrir sua própria forma de uso.

- Em todas as Experiências** Pedir aos alunos que leiam, devagar, todo o procedimento e depois iniciem as atividades.
- 1. Olimpíada das coordenadas** Fazer o jogo. Em seguida discutir. Exemplos cotidianos de referencial: pessoas num ônibus que se desloca lentamente e que olham para outro ônibus. O sistema solar: vemos o Sol deslocar-se no céu, no entanto dizemos que a terra gira ao redor do Sol.
- 2 - Máquinas simples** Iniciar a aula com exposição teórica. Fazer a experiência. Voltar a discutir.

3 - Espaço, tempo e velocidade	Antes de iniciar as atividades experimentais, prevenir os alunos que eles deverão descobrir um parâmetro constante na experiência, que será a velocidade.
4 – Termometria	Fazer as experiências passo a passo. Avançar apenas após a discussão e compreensão de cada etapa.
5 - Transferência de calor	Nos testes feitos optamos em iniciar com uma aula expositiva, para em seguida executarmos as experiências. Acreditamos, porém, que o contrário também funciona, desde que haja a discussão. Exemplos do cotidiano: Circulação no interior da geladeira -por quê o congelador fica na parte superior? O que ocorre num carro estacionado no sol? É interessante discutir o que ocorre com uma garrafa gelada de refrigerante, embrulhada em lã: há quem imagina que o refrigerante se aquece mais rápido com a lã do que sem a lã pois “a lã esquenta...”.
6 - Princípio da máquina térmica	Apresentar a teoria. Executar a experiência. Veja a discussão sobre a questão da energia mais adiante.
7 – Eletrostática	Fazer a experiência passo a passo. Discutir. Observação: A tirinha na ponta da torre da igreja deve levantar-se mais do que aquela no centro. Isso pode não acontecer se uma tirinha estava curva antes da experiência. Aplicações no cotidiano: roupa de acrílico que é atraída em dia seco. A aplicação mais importante é a máquina Xerox: A imagem do documento a ser copiado sensibiliza um tambor sensível à luz. Lá onde houve sensibilização o tambor se torna condutor e o campo elétrico atrai partículas de toner. Em seguida temperatura alta derrete o toner, marcando, desta forma, o papel da cópia. Os procedimentos desta experiência foram criados por Norberto Ferreira do IFUSP.
8 - Caminho da Eletricidade	Começar fazendo a experiência. Discutir no fim, abordando as questões conceituais. Exemplo do cotidiano: linhas de transmissão de energia elétrica. Rede de distribuição no lar.
9 - Lei de Ohm	Para entender bem esta experiência é necessário uma aula teórica prévia. É importante o estudante ter claro o que está medindo (corrente, tensão), pois o equipamento, não usual para ele, confunde um pouco.
10 - Magnetismo e Eletromagnetismo	Ler todo o procedimento. Fazer a experiência passo a passo. Ler com atenção a discussão. Discutir verbalmente.

O CONCEITO DE ENERGIA.

Ao invés de criar um kit sobre “energia” optamos por desenvolver o conceito aos poucos, sempre que surge a oportunidade. Toda vez em que é dada uma *definição sobre formas de energia* é dado destaque em itálico. Recomendamos que se leia os roteiros mencionados abaixo, em seqüência, procurando entender o encaminhamento dos conceitos destacados em itálico.

2 - MÁQUINAS SIMPLES - energia potencial.

3 - ESPAÇO, TEMPO E VELOCIDADE - energia cinética e potencial. Energia térmica.

6 - PRINCÍPIO DA MÁQUINA TÉRMICA - energia química, processos biológicos de transformação de energia, energia térmica, energia potencial, transformação de energia.

10 - MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO - energia elétrica e mecânica. Processos eletromagnéticos de transformação da energia.

ADENDO ÀS AULAS SOBRE LEI DE OHM E MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO

Energia elétrica residencial

Este tema não necessita de kit experimental, pois todos têm em sua residência um relógio de luz. A unidade convencional de energia é o joule, trabalho de uma força de 1N que atua deslocando um corpo por 1m. A potência de 1joule/s constitui 1watt. 1000watt = 1kw. A potência de 1kw usada durante 1hora corresponde à energia de 1kwh (quilowatt-hora). Esta unidade híbrida de energia, que corresponde a 3600joules, constitui, por ser relativamente grande, a unidade de energia usada pelas companhias fornecedoras de eletricidade.

Quanto custa um banho de 10 min debaixo de um chuveiro elétrico?

Material: Conta de luz de sua residência. Placa do chuveiro.

Procedimento: A conta de luz costuma trazer a quantia de kwh consumidos mês a mês, nos últimos 12 meses, com destaque para o último mês. Dividindo o valor da conta pela energia obtemos o preço do kwh, em R\$. A placa de seu chuveiro traz o valor da potência, em watt, do chuveiro, que deve ser transformada em kw.

Funcionando durante uma hora gastaríamos o preço que calculamos para o kwh, vezes a potência do chuveiro, em kw. O preço do banho de 10min é o que calculamos para 1h, dividido por 6.

Convém notar que o preço do kwh pode variar com o consumo. Desta forma 2 pessoas de residências diferentes que fizerem este exercício podem obter resultados diferentes.

ADENDO ÀS AULAS SOBRE CAMINHO DA ELETRICIDADE E LEI DE OHM

O choque elétrico

Uma corrente de 20mA que passa pelo corpo humano pode ser fatal. Para que isso ocorra a corrente elétrica deve entrar e sair pela epiderme, de alta resistência. No interior do corpo ela encontra no sangue um eletrólito de baixa resistência. A corrente que passa de um ponto a outro num mesmo dedo, ou de uma mão à outra é a mesma, ou quase, para uma dada voltagem.

O maior perigo do choque elétrico são os danos que ele causa ao sistema nervoso. Os impulsos nervosos que nosso cérebro envia para comandar os músculos são elétricos, também. Desta forma nosso corpo confunde a corrente elétrica do choque com impulsos que comandam movimentos. O choque pode “travar” o músculo que aciona a mão, dando a impressão que a pessoa “grudou” no fio elétrico. Passando perto do coração, a corrente elétrica pode causar uma paralisia mortal daquele. Se quisermos auxiliar uma pessoa que está sob efeito da corrente elétrica corremos o perigo que o “caminho da eletricidade” passe pelo nosso corpo também. A primeira providência, portanto, é tentar “desligar a força”, ou então afastar o acidentado do fio com um pedaço de pau ou algum outro isolante elétrico.

O que limita a corrente é a alta resistência de nossa epiderme seca. A epiderme molhada de quem está tomando banho ou de quem tenha uma ferida aberta ou de alguém com uma bolha na mão, aumenta em muito o risco de um choque elétrico, pois pela lei de Ohm uma resistência pequena corresponde a uma corrente grande, para uma dada voltagem. Desta forma em alguns casos uma tensão de 220V pode ser inócua e, em outros, 110V já pode ser mortal. Tocar com um ponto apenas do corpo numa alta tensão não representa perigo, pois não há “caminho da eletricidade”. São testemunhos disso os passarinhos que pousam em fios elétricos.

O maior perigo representado por aparelhos elétricos domésticos consiste na possibilidade de ocorrer um contato entre a carcaça do aparelho e a fiação interna. Com isso o “caminho da eletricidade” pode ocorrer do fio para a carcaça, daí para a mão do usuário, o pé deste e finalmente o chão. Isto é particularmente perigoso com um usuário molhado, debaixo de um chuveiro elétrico. Este acidente pode ser evitado se a carcaça for ligada diretamente à terra encurtando desta forma o “caminho da eletricidade”. Instalações e aparelhos elétricos modernos sempre possibilitam esta ligação, que não deve ser negligenciada.

Faíscas elétricas geradas por atrito, como as que ocorrem em roupa de acrílico em dia muito seco, às vezes correspondem a tensões superiores a 10.000V. Entretanto a própria faísca descarrega imediatamente o corpo, a corrente não se sustenta e, apesar de desagradável, não apresenta o menor perigo. Os potenciais na nossa experiência sobre Eletrostática também são da ordem de 10.000V e nem ao menos se chega a ver uma faísca.

MONTAGEM DA EXPERIÊNCIA MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO

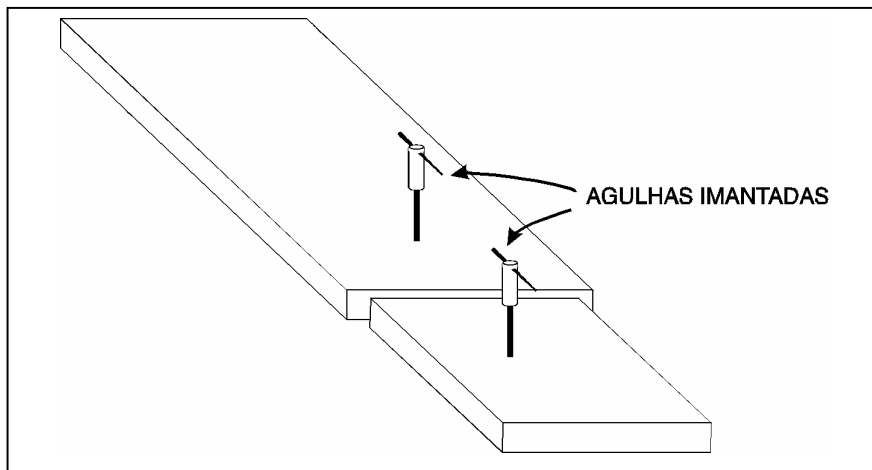


Figura 4: Montagem de 2 agulhas imantadas em suportes. A agulha de apoio deverá estar com a ponta para cima, para minimizar o atrito.

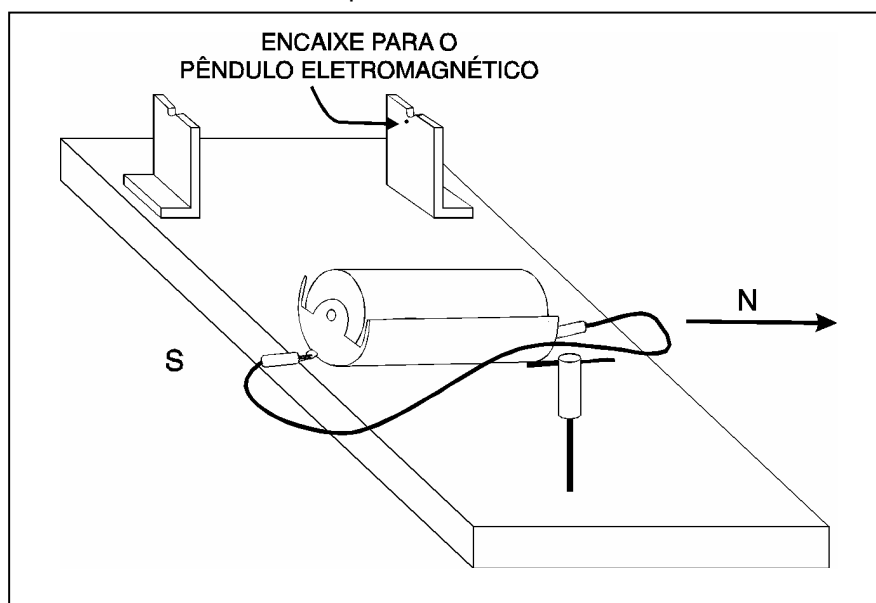


Figura 5: Montagem do fio sobre a agulha

Observações

- Na montagem, os terminais da bobina já estão ligados no galvanômetro.
- O pêndulo eletromagnético deve encaixar nos furos existentes no suporte. O ideal é que o atrito seja suficiente para que ele se desloque, mas não oscile.