

ÍNDICE

LANÇAMENTO HORIZONTAL DE PROJECTEIS.....	2
EXEMPLO 1.....	2
EXEMPLO 2.....	3
FORÇA DE ATRITO.....	4
EXEMPLO 1.....	4
EXEMPLO 2.....	5
EXEMPLO 3.....	6
EXEMPLO 4.....	7
LEI DA CONSERVAÇÃO DO MOMENTO ANGULAR.....	8
EXEMPLO 1.....	8
EXEMPLO 2.....	9
LEI DE ARQUIMEDES.....	10
EXEMPLO 1.....	10
EXEMPLO 2.....	11
ESPECTROS DE CAMPOS ELÉCTRICOS, LEI DE COULOMB E LINHAS EQUIPOTENCIAIS	13
EXEMPLO 1.....	13
EXEMPLO 2.....	14
EXEMPLO 3.....	15
ESPECTROS DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	16
EXEMPLO 1.....	16
CAMPO MAGNÉTICO DE UMA CORRENTE RECTILÍNEA.....	18
EXEMPLO 1.....	18

Actividades Laboratoriais e Grupos III saídos em exames

Lançamento horizontal de projecteis

Objectivo: Verificar a independência dos movimentos, segundo a horizontal e a vertical, no caso de um projectil lançado horizontalmente.

Exemplo 1

Um grupo de alunos pretendia verificar experimentalmente a independência da componente horizontal e da componente vertical do movimento de um projectil lançado horizontalmente.

Utilizaram o seguinte material:

- dispositivo para lançar projecteis
- duas esferas de aço
- máquina fotográfica com dispositivo estroboscópico
- régua e folha de papel

Com o auxílio do dispositivo atrás indicado, duas esferas de aço A e B foram largadas, simultaneamente, de tal modo que a esfera A caísse livremente e a esfera B fosse lançada horizontalmente com velocidade de módulo v .

As posições das duas esferas, durante o movimento, foram registadas em película fotográfica a intervalos de 0,05 s.

Após serem visualizadas, na fotografia, as diferentes posições foram medidas, em relação a um sistema de eixos apropriado, e representadas esquematicamente conforme indicado na figura

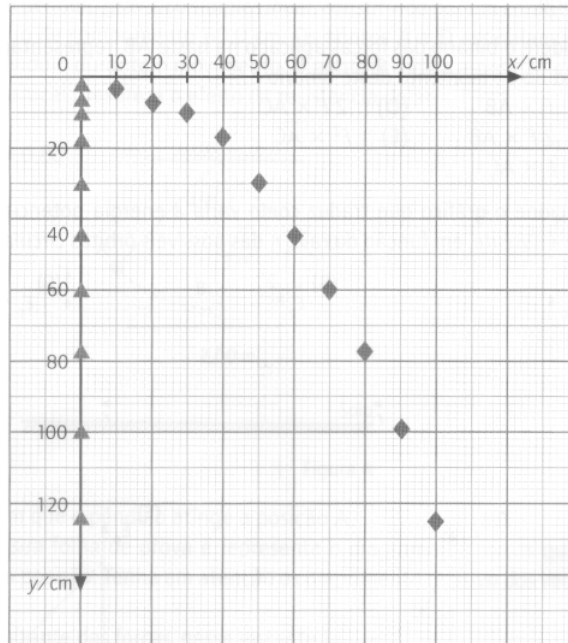
(▲,◆)

1. Justifique, com base na figura, como pode concluir que a componente horizontal e a componente vertical do movimento do projectil B são independentes.

2. O valor médio do módulo da velocidade com que o dispositivo lança projecteis horizontalmente é 200 cm s^{-1} afectado de uma incerteza de 5%.

2.1. Calcule o intervalo de valores possíveis para o módulo da velocidade de lançamento.

2.2 Calcule as coordenadas de posição da esfera B, e as respectivas incertezas absolutas, ao fim de 0,5 s de movimento. Justifique. Ter em conta, apenas, a incerteza do valor da velocidade de lançamento.



Exemplo 2

Com um dispositivo adequado, um grupo de alunos pretende medir o módulo da velocidade \vec{V}_0 de um projectil no instante em que é lançado horizontalmente.

Os alunos efectuaram vários ensaios de lançamento do projectil. Não dispondo de cronómetros, mediram, para cada ensaio, a altura de queda e o alcance atingido. Através de cálculos, obtiveram para módulo da velocidade \vec{V}_0 os valores registados na tabela seguinte:

ensaio	1	2	3	4	5
v_0 / ms^{-1}	4,13	4,26	4,30	4,32	4,47

- Deduza a expressão do módulo da velocidade \vec{V}_0 em função da altura de queda, h , e do alcance atingido, $x_{\text{máx}}$.
- Calcule o módulo da velocidade de lançamento \vec{V}_0 e a respectiva incerteza absoluta.
- Posteriormente, o professor informou que o manual de utilização do dispositivo de lançamento continha a indicação seguinte:

Velocidade de lançamento $4,50 \text{ m s}^{-1}$, com uma incerteza relativa de 10%

Verifique se os valores obtidos nos ensaios efectuados pelos alunos estão dentro do intervalo de valores indicado no manual.

Força de atrito

Objectivo 1: Investigar de que depende a intensidade da força de atrito.

Objectivo 2: Determinar o coeficiente de atrito estático, relativo a um par de materiais.

Exemplo 1

Para determinar o coeficiente de atrito estático relativo a um par de materiais, um grupo de alunos utilizou o seguinte material:

- Um plano inclinado de madeira de inclinação variável
- Um paralelepípedo de madeira
- Uma placa de cortiça
- Uma placa de plástico
- Dinamómetro

Experiência 1:

Pesou-se o paralelepípedo e mediu-se o valor do ângulo de inclinação θ , do plano, para o qual o corpo está na iminência de escorregar.

Os valores obtidos foram registados na tabela I.

Materiais em contacto	F_g (paralelepípedo) / N	Ângulo de inclinação, θ°
Madeira/madeira	2,00	20
	2,01	21
	2,03	22

Tabela I

Experiência 2:

Repetiu-se a experiência 1 colocando o paralelepípedo sobre uma placa de cortiça. Os valores obtidos foram registados na tabela II.

Materiais em contacto	F_g (paralelepípedo) / N	Ângulo de inclinação, θ°
Madeira/cortiça	2,00	30
	2,01	31
	2,03	32

Tabela II

Experiência 3:

Repetiu-se a experiência 1 colocando o paralelepípedo sobre uma placa de plástico. Obtiveram-se os valores registados na tabela III.

Materiais em contacto	F_g (paralelepípedo) / N	Ângulo de inclinação, θ°
Madeira/plástico	2,00	16
	2,01	17
	2,03	18

Tabela III

1. Represente as forças que actuam no paralelepípedo em cada caso.
- 2.1 Calcule para as três situações indicadas, o valor médio da força que comprime o bloco contra o plano.
- 2.2 Calcule o valor médio do coeficiente de atrito estático para cada par de materiais indicados.
- 2.2 Atendendo aos resultados obtidos, que conclusão pode tirar?
3. Calcule, a partir dos valores obtidos em 2.2, o valor médio da força máxima de atrito estático em cada uma das situações referidas. Compare com os valores obtidos analiticamente.

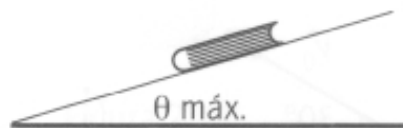
Exemplo 2

Um grupo de alunos, numa aula experimental, tinha como objectivo determinar o coeficiente de atrito estático para um par de materiais. Usaram o seguinte material:

- transferidor
- placa de madeira
- livro de Física

Estudaram a escala do transferidor de forma a poderem fazer as leituras necessárias. Colocaram o livro de Física sobre a placa de madeira, disposta horizontalmente em cima de uma mesa.

Foram aumentando a inclinação da placa de madeira até o livro ficar **na** iminência de se mover, como indica a figura:



Nesse instante, mediram o ângulo que o plano da placa de madeira fazia com o tampo horizontal da mesa.

Repetiram a experiência três vezes e registaram numa tabela os valores obtidos para o ângulo $\theta_{m\acute{a}x}$

$$\sin 17^\circ = 0,292$$

$$\cos 17^\circ = 0,956$$

	1.ª leitura	2.ª leitura	3.ª leitura
$\theta_{m\acute{a}x}$	17°	18°	16°

1. Passe a figura para a sua folha de prova e desenhe, devidamente legendado, o diagrama das forças que actuam no livro, no instante em que foi medido o ângulo $\theta_{m\acute{a}x}$. Tenha em atenção a direcção, o sentido e o tamanho relativo dos vectores que representar.

2. Prove que o coeficiente de atrito estático, relativo ao par de materiais em contacto, é função exclusiva do ângulo $\theta_{m\acute{a}x}$

3. Calcule, utilizando os valores da tabela, o valor médio do coeficiente de atrito estático relativo ao par de materiais em contacto.

Exemplo 3

Um grupo de alunos pretendia verificar experimentalmente que o valor máximo da força de atrito estático, $F_{m\acute{o}x}$, entre dois materiais em contacto:

- não depende da área das superfícies em contacto;
- depende do módulo R_n da força que comprime entre si as superfícies de contacto.

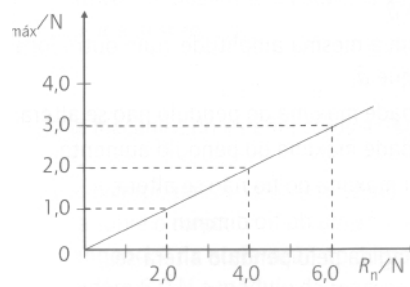
Disponham do seguinte material:

- paralelepípedo de madeira; – massas marcadas;
- dinamómetro; – mesa.

1. Descreva como deverão os alunos proceder, utilizando o material disponível, para provar que o valor máximo da força de atrito estático não depende da área das superfícies em contacto.

Depois de terem realizado as medições necessárias para verificar que o valor máximo, $F_{m\acute{a}x}$, da

força de atrito estático depende do módulo da força R_n , construíram o seguinte gráfico:



2. Que conclusões pode tirar acerca da lei de variação de $F_{máx}$ com R_n ?

3. Qual é o valor do coeficiente de atrito estático entre os materiais em contacto? Justifique.

4. Um dos alunos colocou o paralelepípedo de madeira sobre o tampo da mesa e inclinou-a de um ângulo θ , em relação à horizontal, tal que o paralelepípedo ficou na iminência de se mover.

Deduza, em função de p , coeficiente de atrito estático entre os materiais em contacto, uma expressão que lhe permita calcular o valor do ângulo θ .

Exemplo 4

Apresente todos os cálculos que efectuar.

Os alunos de uma turma pretendem determinar o valor do coeficiente de atrito estático, entre dois materiais homogéneos.

Os materiais considerados são o do tampo de uma mesa horizontal e o de uma das faces de um corpo 1 de forma paralelepipedica.

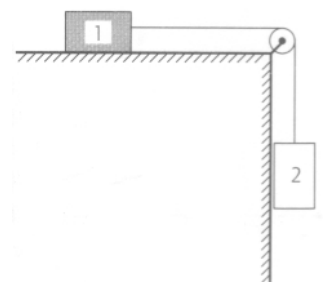
Os alunos foram divididos em dois grupos A e B e realizaram uma montagem cujo esquema se encontra representado na figura 8.

Foram colocando sobrecargas sobre o corpo 2 até o corpo 1 ficar na iminência de se mover. Nesta situação mediram e registaram os valores da massa total suspensa, num número de ensaios que consideraram adequado.

Os ensaios do grupo A foram realizados com um corpo 1 de massa $m_1 = 78$ g.

Os ensaios do grupo B foram realizados colocando uma sobrecarga no mesmo corpo 1, ficando o conjunto (corpo 1 + sobrecarga) com uma massa $M_1 = 158$ g. Com os valores conseguidos, os alunos do grupo A efectuaram os cálculos necessários à obtenção do valor do coeficiente de atrito estático e da respectiva incerteza absoluta.

Registaram: $\mu = 0,54 \pm 0,03$



No grupo B ($M = 158 \text{ g}$) obtiveram-se, para a massa M_2 suspensa, os valores indicados na tabela seguinte:

ensaio	1	2	3	4	5
M_2 / g	87,2	82,6	79,3	87,4	84,1

1. Relativamente aos ensaios realizados pelo grupo B, calcule:

1.1 para cada um dos ensaios, o valor do coeficiente de atrito estático;

1.2 o valor do coeficiente de atrito estático e da respectiva incerteza absoluta que o grupo B deve apresentar.

2. Os alunos consideraram válido apresentar para valor do coeficiente de atrito estático a média dos valores obtidos em cada conjunto de ensaios realizados por cada um dos dois grupos A e B.

Foi correcto o procedimento dos alunos?

Justifique a sua resposta, através de argumentos teóricos.

3. Estabeleça a razão entre os valores médios da força de atrito obtidos pelos grupos A e B.

Lei da conservação do momento angular

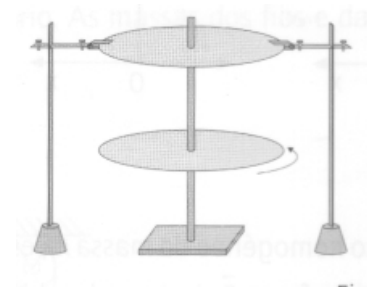
Objectivo 1: Verificar a lei da conservação do momento angular.

Objectivo 2: Verificar a proporcionalidade entre o momento das forças aplicadas a um anel, girando em torno do seu eixo, e a sua aceleração angular. Determinar o momento de inércia do anel.

Exemplo 1

Para verificar experimentalmente a lei da conservação do momento angular, utilizou-se o seguinte material:

- 2 Discos iguais
- Balança
- 2 Suportes, hastes e nozes
- Régua
- 1 Cronómetro



Os valores médios do diâmetro e da massa dos discos são:

- Diâmetro: 20,0cm
- Massa: 0,400kg

O momento de inércia de um disco de massa m e raio r em relação ao eixo de rotação perpendicular ao disco é $I = \frac{1}{2}mr^2$.

Comunicou-se ao disco inferior um pequeno impulso, mantendo o disco superior imóvel e sem tocar no eixo de rotação.

Mediu-se o intervalo de tempo Δt_1 , correspondente a dez rotações.

Num determinado instante retiraram-se os suportes e o disco superior, inicialmente em repouso, caiu sobre o inferior e ambos rodaram em conjunto.

Mediu-se o intervalo de tempo Δt_2 correspondente a dez rotações.

$\Delta t_1/s$	4,5	4,6	4,4	4,5	4,6
$\Delta t_2/s$	7,6	7,8	7,6	7,5	7,6

1. Calcule o valor do momento angular do sistema imediatamente antes e depois da colisão.
2. Critique os resultados obtidos.
3. Enuncie a lei da conservação do momento angular.

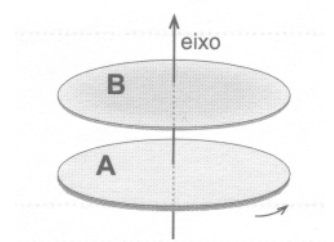
Exemplo 2

Um grupo de alunos pretende verificar experimentalmente a lei da conservação do momento angular. Utilizam um dispositivo constituído por dois discos **A** e **B** que podem rodar em torno de um eixo comum, vertical, que passa pelos seus centros, e podem ser acoplados de modo a rodarem juntos (figura ao lado). Os momentos de inércia dos discos, indicados pelo fabricante do dispositivo, são respectivamente:

$$I_A = 8,56 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2 \quad \text{e} \quad I_B = 3,51 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$$

Para verificar esta lei da conservação, os alunos realizaram 3 ensaios independentes. Em cada um dos ensaios, o disco **A** é posto a rodar, tendo os alunos medido o módulo da velocidade ω . Num dado instante, os discos são acoplados e os alunos medem o módulo da velocidade ω_s do sistema constituído pelos discos **A** e **B**.

Os valores medidos nos três ensaios encontram-se registados na seguinte tabela:



	ensaio 1	ensaio 2	ensaio 3
ω (rad s ⁻¹)	6,79	5,31	5,26
ω_s (rad s ⁻¹)	4,78	3,82	3,81

1. Com base nos valores registados na tabela, calcule:

1.1. a razão $\frac{\omega}{\omega_s}$ para cada um dos ensaios.

1.2. o valor da razão $\frac{\omega}{\omega_s}$ e a respectiva incerteza absoluta que os alunos devem apresentar como resultado.

2. Enuncie a lei da conservação do momento angular.

3. Verifique se o resultado apresentado em **1.2.** está de acordo com o que se obteria quando se utilizam os valores dos momentos de inércia dos discos fornecidos pelo fabricante do dispositivo.

Lei de Arquimedes

Objectivo: verificar a lei de Arquimedes.

Exemplo 1

Um grupo de alunos realizou uma experiência baseada nos seus conhecimentos de hidrostática.

Utilizaram o seguinte material:

A – Tubo de plástico transparente de 2,0 cm de diâmetro, colocado na vertical.

B – Escala graduada.

C – Pequeno tubo de borracha flexível para ligar o tubo A ao manómetro.

D – Manómetro.

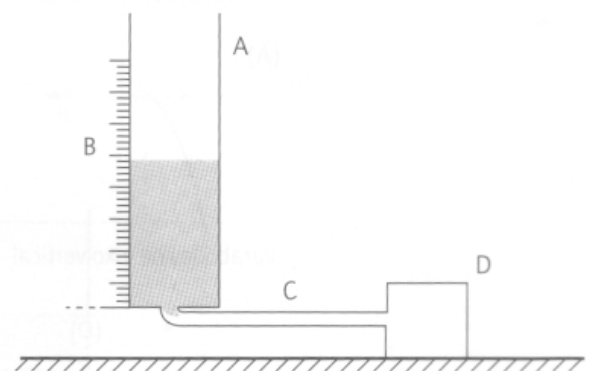
Procederam do seguinte modo:

Montaram o dispositivo esquematizado na figura ao lado.

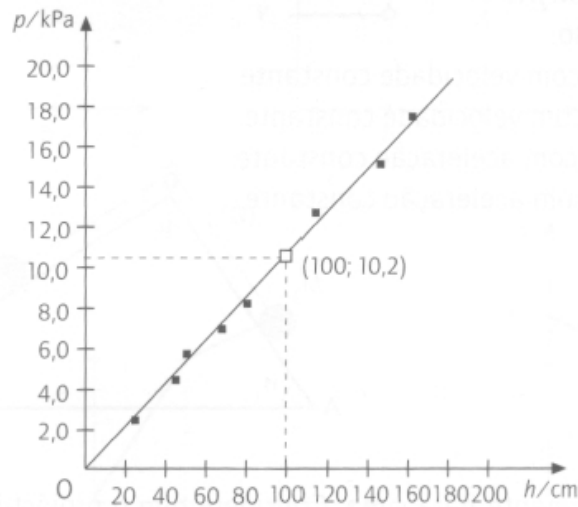
De início, sem lançar água no tubo A, os alunos ajustaram o manómetro de modo a indicar o valor zero.

Deitaram água no tubo A até uma altura h . Mediram e registaram o valor de h . Leram o valor da pressão no manómetro.

Repetiram várias vezes esta operação, para diferentes alturas de água. Representaram



graficamente os valores medidos e traçaram a recta que melhor se ajustava a esses valores. No gráfico está representada essa recta.



1. Os valores lidos no manómetro são superiores, inferiores ou iguais ao valor da pressão no fundo do tubo A? Justifique.

2. Com base no gráfico, calcule:

2.1. O valor da aceleração da gravidade, no SI, admitindo que a massa volúmica de água é $1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

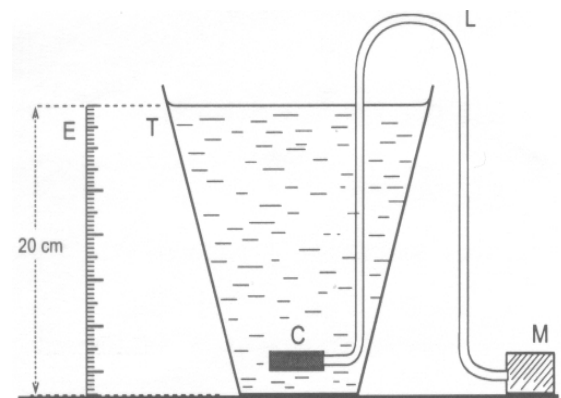
2.2. A incerteza do valor calculado em 2.1., em relação ao valor $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$. Apresente o valor da incerteza em percentagem.

Se não resolveu 2.1. utilize o valor $10,0 \text{ m s}^{-2}$.

3. Se os alunos tivessem repetido a experiência, usando um tubo vertical A com 4,0 cm de diâmetro, o gráfico obtido seria idêntico ao que está representado acima? Justifique.

Exemplo 2

Um grupo de alunos realiza uma experiência, baseada nos seus conhecimentos de hidrostática, que lhes permite calcular a massa volúmica de uma solução aquosa. Utilizam, para isso, um recipiente T, uma escala graduada E, um manómetro M, ligado por um tubo flexível, L, a uma cápsula manométrica C (membrana sensível a variações de pressão), como representa a figura



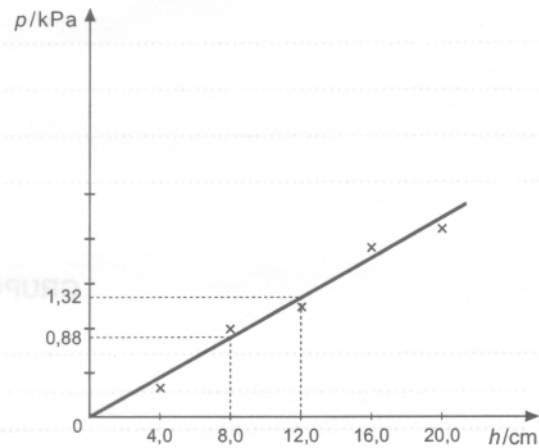
Sem a solução aquosa no recipiente, ajustam o manómetro de modo a indicar o valor zero.

Introduzem a solução aquosa no recipiente T e mergulham a cápsula manométrica, registando, para diferentes alturas h , medidas em relação à superfície livre da solução, o valor indicado no manómetro. Os valores das medições efectuadas encontram-se registados na tabela 1. Os alunos representam ainda, no gráfico 1, a recta que melhor se adapta aos valores experimentais.

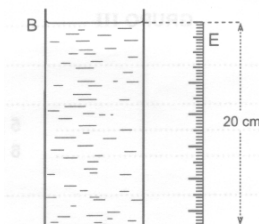
Tabela 1

h (cm)	p (kPa)
4,0	0,42
8,0	0,90
12,0	1,31
16,0	1,78
20,0	2,21

Gráfico 1



1. Calcule, a partir da recta traçada no gráfico, o valor da massa volúmica da solução.
2. Com base nos valores registados na tabela 1 e utilizando o valor $9,80 \text{ m s}^{-2}$ para módulo da aceleração da gravidade, calcule:
 - 2.1. para cada um dos ensaios, o valor da massa volúmica da solução;
 - 2.2. o valor da massa volúmica da solução e da respectiva incerteza absoluta.
3. Em seguida, os alunos enchem com a mesma solução um recipiente B, de forma cilíndrica, até à altura de 20 cm (figura 8). A área da base do recipiente B é igual à do recipiente T.
O valor da força de pressão exercida exclusivamente pela solução no fundo do recipiente B é superior, inferior ou igual ao valor da força de pressão exercida exclusivamente pela solução no fundo do recipiente T? Justifique a sua resposta.



Espectros de campos eléctricos, lei de Coulomb e linhas equipotenciais

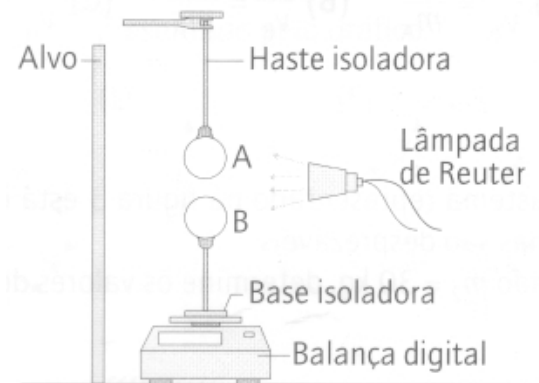
Objectivo 1: Investigar a disposição das linhas de campo de alguns campos electrostáticos.

Objectivo 2: Investigar a forma das linhas equipotenciais de alguns campos electrostáticos.

Exemplo 1

Para verificar experimentalmente a Lei de Coulomb, um grupo de alunos utilizou o seguinte material:

- 2 esferas metálicas A e B de pequeno diâmetro
- suportes isoladores
- máquina de Van Graff
- 1 lâmpada de Reuter
- 1 alvo
- 1 balança digital



Electrizaram as esferas por contacto e mediram a distância r , entre os centros das sombras projectadas no alvo.

Leram na balança-o valor correspondente da força de repulsão \vec{F} .

Fizeram variar r e anotaram os correspondentes valores de \vec{F} . Com os dados obtidos construíram tabela seguinte:

r/m	1,00	0,70	0,50	0,40	0,30	0,25	0,20
F/N	0,010	0,014	0,040	0,062	0,106	0,158	0,250

1. Trace o gráfico da variação do valor de \vec{F} em função do inverso do quadrado da distância r .
2. Com base no gráfico obtido em 1, determine o valor da permitividade eléctrica do ar, considerando as cargas Q_1 e Q_2 , das esferas, iguais a $1,0\mu\text{C}$ cada uma.

Exemplo 2:

Um grupo de alunos pretendia estudar as características de um campo eléctrico uni-forme, utilizando o seguinte material:

- gerador
- voltímetro com ponta de prova de cobre
- 2 placas de cobre
- fios de ligação
- solução de sulfato de cobre
- interruptor
- tina de vidro
- papel milimétrico

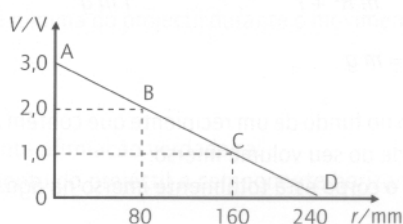
Analisaram as escalas do voltímetro e do papel milimétrico.

Colocaram as duas placas de cobre na tina com sulfato de cobre e ligaram cada uma das placas aos pólos do gerador, montando um circuito.

Ligaram o pólo negativo do voltímetro à placa de cobre ligada ao pólo negativo do gerador. A ponta do fio que está ligada ao pólo positivo do voltímetro serve como ponta de prova. Atribuíram à placa de cobre ligada ao **pólo negativo do gerador o potencial zero**.

Colocaram a folha de papel milimétrico sobre a tina de vidro de modo a poderem fazer leituras das distâncias, entre a ponta de prova e a placa ligada ao pólo positivo do gerador, e fizeram as correspondentes leituras no voltímetro.

Construíram o gráfico $V = f(r)$ como o que se representa na figura:



1. Dos pontos A, B, C e D, representados no gráfico, qual deles corresponde às leituras efectuadas quando a ponta de prova do voltímetro toca na placa de cobre ligada ao pólo positivo do gerador? Justifique.

2. Desenhe, na sua folha de prova, a placa de cobre ligada ao pólo positivo e a placa de cobre ligada ao pólo negativo do gerador e trace:

2.1 a cheio, duas linhas de campo eléctrico;

2.2 a traço interrompido, as linhas equipotenciais 1,0 V e 2,0 V. Assinale em cada uma das linhas

2.3 o valor do respectivo potencial.

3. Calcule o módulo do campo eléctrico na região entre as placas de cobre e indique a sua direcção e sentido.

4. Trace o gráfico $V = f(r)$ no caso de se atribuir à placa de cobre ligada ao pólo positivo do gerador o potencial zero.

Exemplo 3

Um grupo de alunos pretendia investigar a configuração de alguns campos eléctricos criados por diferentes distribuições de carga eléctrica.

Para isso, colocaram dois eléctrodos, A e B terminados em ponta, ou duas placas planas, C e D paralelas, num recipiente contendo um líquido mau condutor. Espalharam sêmola de trigo na superfície do líquido.

As figuras 6 e 7 representam, respectivamente, as disposições da sêmola quando, entre os condutores, os alunos estabeleceram uma diferença de potencial.

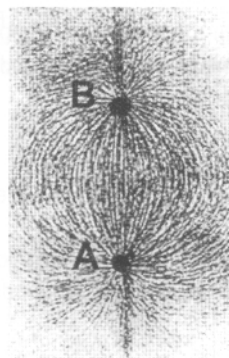


Figura 6

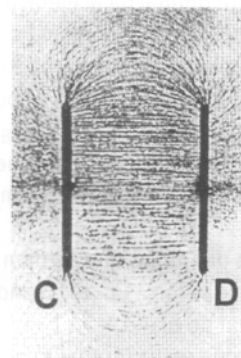


Figura 7

1. Apresente uma razão para o campo eléctrico, criado pelos condutores, poder ser "visualizado" pelo modo como a sêmola se dispôs, em qualquer das situações ilustradas nas figuras 6 e 7.

2. Sabendo que a distância entre as placas C e D é 15,0 mm e que a diferença de potencial entre elas é 3,00 kV, calcule:

2.1. O módulo do campo eléctrico criado pelas duas placas C e D na zona onde as linhas definidas pela sêmola são paralelas.

2.2. A incerteza absoluta que afecta o módulo do campo eléctrico, tendo em conta apenas que a incerteza dos valores indicados na fonte de alta tensão a que estão ligados os condutores é 0,05 kV.

3. Que alterações prevê nas características do campo eléctrico criado pelas placas C e D quando a distância entre elas diminui, mantendo a diferença de potencial? Justifique.

Passe para a sua folha de prova a figura 7 e considere que a placa D está ligada à terra. Desenhe as linhas equipotenciais de 3,00 kV e de 1,00 kV. Tenha em atenção a posição relativa das linhas equipotenciais que traçou.

Espectros de campos magnéticos

Objectivo: Observar espectros de campos magnéticos criados por ímanes e pela corrente eléctrica estacionária.

Exemplo 1

1. Realizaram-se dois ensaios para analisar o campo magnético na vizinhança de ímanes.

No primeiro ensaio, colocou-se um íman de forma paralelepipedica sobre uma mesa plana e horizontal. Sobre o íman pôs-se uma placa de vidro onde se espalhou, aleatoriamente, limalha de ferro. Esta, de imediato, orientou-se como ilustra a figura 6.

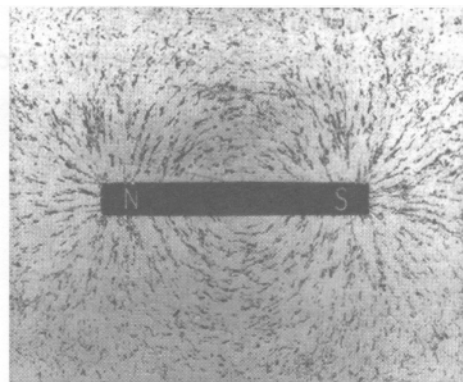


Fig. 6

No segundo ensaio, alinharam-se dois ímanes idênticos ao anterior de duas maneiras diferentes: numa delas, ficaram frente a frente dois pólos do mesmo nome; na outra, ficaram frente a frente dois pólos de nomes diferentes. As figuras 7 e 8 mostram como, procedendo de modo semelhante ao ensaio anterior, a limalha de

ferro se orientou em ambos os casos.

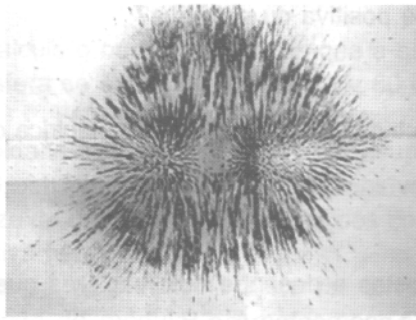


Fig. 7

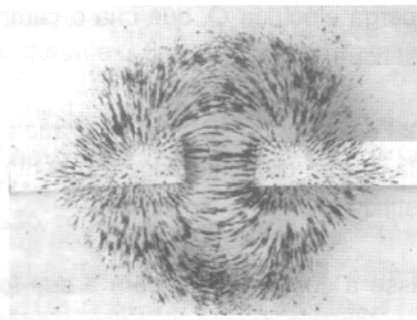


Fig. 8

1.1. Represente na sua folha de prova o íman da figura 6 e, com base na figura, desenhe uma linha de campo magnético.

1.2. Em qual das figuras, 7 ou 8, estão colocados frente a frente pólos de nomes diferentes dos imanes? Justifique.

2. A figura 9 ilustra a distribuição da limalha de ferro num plano perpendicular à direcção de um fio condutor comprido, percorrido por uma corrente eléctrica estacionária, de intensidade constante.

A figura 10 ilustra a distribuição de pequenas sementes em suspensão num líquido isolante, em cuja superfície assenta um eléctrodo circular que se comporta como uma carga eléctrica pontual.

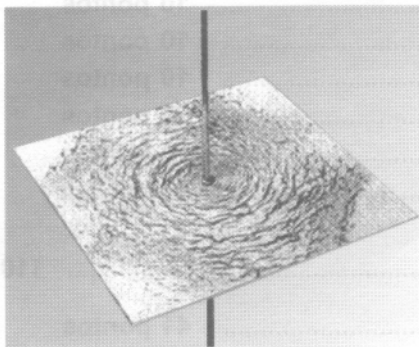


Fig. 9

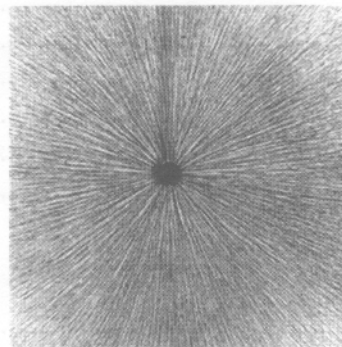


Fig. 10

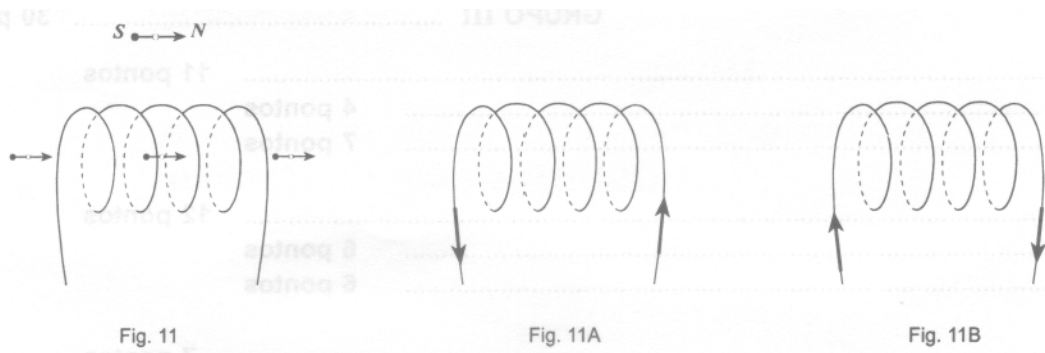
2.1. Identifique as diferenças entre as linhas do campo magnético visualizadas na figura 9 e as linhas do campo eléctrico visualizadas na figura 10.

2.2. Como variam os módulos dos campos magnéticos e eléctrico ao longo de cada uma das respectivas linhas de campo?

3. Uma bobina é percorrida por uma corrente eléctrica estacionária, de intensidade constante, que cria, na sua vizinhança, um campo magnético muito mais intenso do que o campo magnético terrestre.

Na proximidade dos extremos da bobina e no seu interior colocaram-se pequenas agulhas magnéticas que se orientaram como se indica na figura 11.

Nas figuras 11A e 11B as setas pretendem indicar um possível sentido da corrente eléctrica.



Qual das figuras, 11A ou 11B, indica o sentido da corrente eléctrica que percorre a bobina?

Campo magnético de uma corrente rectilínea

Objectivo: Verificar que o campo magnético nas vizinhanças de um condutor longo e filiforme, percorrido por uma corrente, é proporcional a I/r

Exemplo 1

Um grupo de alunos pretendia observar as modificações no campo magnético existente nos pontos vizinhos de um fio condutor rectilíneo, quando por este passa uma corrente eléctrica contínua e estacionária. Usaram o seguinte material:

- fonte de alimentação
- fios de ligação
- reóstato
- fio condutor rectilíneo (longo e filiforme)
- amperímetro
- placa de cartão.
- Bússola

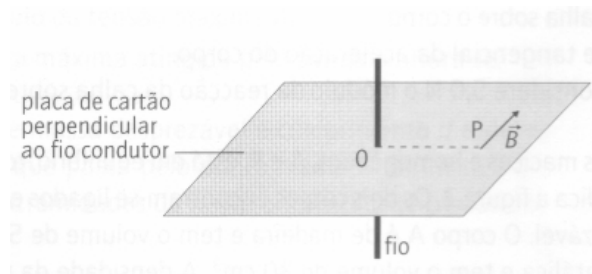
Colocaram a bússola sobre a placa de cartão na vizinhança do fio condutor rectilíneo e de forma a que a direcção indicada pela agulha magnética passasse pelo ponto 0, indicado na figura. Fizeram passar uma corrente eléctrica pelo fio condutor rectilíneo e observaram as alterações produzidas.

1. Descreva o que aconteceu à agulha magnética quando se fez passar corrente eléctrica pelo fio condutor.

2. Se se inverter o sentido da corrente eléctrica, o que acontece à agulha magnética?

3. Se se mantiver o sentido e se aumentar a intensidade da corrente eléctrica, o que acontece à agulha magnética, em relação à situação descrita em 1?

4. A figura representa uma porção de fio condutor rectilíneo e o vector campo magnético B criado, no ponto P , pela corrente eléctrica que percorre o condutor. Passe a figura 4 para a sua folha de prova.



4.1. Marque com uma seta o sentido da corrente eléctrica que percorre o fio condutor

4.2. Desenhe, passando pelo ponto P, a linha de campo magnético criado pela corrente eléctrica que percorre o condutor rectilíneo.