

Arquimedes e a coroa do rei.

Filho do astrônomo Fídias, Arquimedes (287 a.C. - 212 a.C.) foi um matemático e inventor grego, nascido em Siracusa, na Sicília. Foi o mais importante matemático da Antigüidade. Criou um método para calcular o número π (razão entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro) com aproximação tão grande quanto se queira.

Embora na Antigüidade não houvesse clara distinção entre matemáticos (geômetras), físicos (cientistas naturais) e filósofos, Arquimedes destacou-se principalmente como inventor e matemático, sendo considerado um dos maiores gênios de todos os tempos.

Construiu, segundo depoimento de Cícero (106 - 43 a.C.), um planetário que reproduzia os diferentes movimentos dos corpos celestes; e um aparelho para medir as variações do diâmetro aparente do Sol e da Lua

São atribuídas a ele algumas invenções tais como a rosca sem fim conhecida como o parafuso de Arquimedes, a roda dentada, a roldana móvel, a alavanca. Teria dito: “dê-me uma alavanca e um ponto de apoio e eu moverei o mundo”.

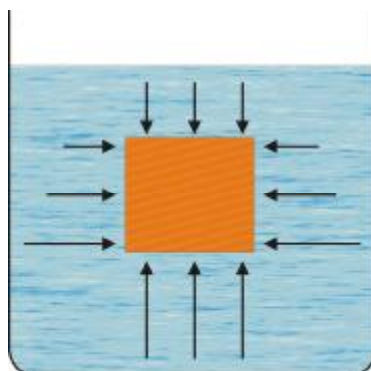
Um dia Arquimedes recebeu uma missão quase impossível. O rei Hierão II, de siracusa encomenda uma coroa de ouro a um ourives, essa coroa seria entregue como oferta a um templo. Entretanto surgiu uma denuncia que colocava em dúvida a honestidade do ourives. O rei então ficou na dúvida: Será que a coroa era de ouro puro ou adicionaram algum outro metal menos nobre?

O rei Hierão convocou seu amigo Arquimedes e lhe expôs a situação. Diante de tal problema Arquimedes sugeriu uma análise do metal que foi feito a coroa, mas infelizmente a coroa deveria ser fragmentada. O rei não permitiu que se destruísse a coroa; primeiro por ser uma obra prima e segundo pela possibilidade da denuncia ser falsa. Arquimedes deveria então desenvolver um outro modo de provar se a coroa era de ouro puro ou não.

Era costume dos gregos contemporâneos de Arquimedes apreciarem os banhos tomados em estabelecimentos públicos, onde os amigos se encontravam para discutir assuntos como política e filosofia ou apenas por lazer. Foi em um desses banhos que Arquimedes observou que quanto mais ele imergia na piscina mais água ele deslocava, ele observou também que corpos maiores deslocavam mais água que os corpos menores. Então quando ele percebeu que a partir da quantidade de água deslocada ele poderia saber o volume do corpo que foi imerso no líquido, ele saiu correndo pelas ruas de Siracusa gritando “EUREKA,EUREKA”, que quer dizer “ACHEI,ACHEI”, segundo descreve o arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio (Século 1, a.C.).

Quando mergulhamos um corpo qualquer em um líquido, verificamos que este líquido exerce, sobre o corpo uma força dirigida para cima, que tende a impedir que o corpo afunde no líquido. Você já deve ter percebido a existência desta força ao tentar mergulhar, na água uma bola, por exemplo. É também esta força que faz com que uma pedra pareça mais leve quando imersa na água ou em outro líquido qualquer, quando comparada com o seu peso no ar. Esta força vertical, dirigida para cima, é denominada EMPUXO do líquido sobre o corpo mergulhado.

Observe a figura abaixo:



Consideremos um corpo mergulhado em um líquido qualquer. O líquido exercerá forças de pressão em toda a superfície do corpo em contato com este líquido. Como a pressão aumenta com a profundidade, as forças exercidas pelo líquido, na parte inferior do corpo, são maiores do que as forças exercidas na parte superior. A resultante destas forças, portanto, deverá ser dirigida para cima. É esta resultante que representa o empuxo que atua no corpo, tendendo a impedir que ele afunde no líquido.

Então a causa do empuxo é o fato de a pressão aumentar com a profundidade. Se as pressão na partes superior e inferior do corpo fossem iguais, as forças de pressão seriam anuladas e não existiria o empuxo sobre o corpo.

Bem, voltemos ao desfecho da lenda sobre a coroa do rei Heirão. Arquimedes utilizou o método que acabara de descobrir, ele fabricou DOIS PESOS IGUAIS ao da coroa, sendo um de prata e um de ouro. Utilizando um vaso com água até a borda, ele mediu a quantidade de água deslocada pelo bloco e ouro e pelo bloco e prata. Chegando a conclusão de que o bloco de ouro desloca menos água que o de prata. Depois, ele fez outra experiência onde mediu o volume da coroa e descobriu que ela deslocava mais água que o bloco de ouro de mesmo peso. Este fato comprovaria então que o ourives tinha sido desonesto e misturado o ouro com prata. Conta-se que o ourives só não foi punido severamente por que Arquimedes pediu em seu favor, sendo então o ourives banido do reino.

Estudos recentes em história da ciência mostram que, apesar de bastante divulgado, o método utilizado por Arquimedes não teria sido exatamente esse. Galileu teria notado que o método da medida de volume não seria o mais eficiente, tendo em vista diversas dificuldades operacionais, como por exemplo, as dimensões da coroa e a tensão superficial da água. Ele sugeriu que Arquimedes teria medido pesos e não volume.

Uma consequência do empuxo é a diferença de peso que um objeto tem quando medido no ar e quando medido dentro da água. Tomando a coroa e um bloco de ouro de mesmo peso (medido no ar) e depois fazendo a medida dentro da água, será observado o seguinte:

Se os volumes forem iguais, os empuxos também serão iguais. Caso a coroa contivesse prata na sua constituição, seu volume seria maior e o empuxo também, logo seu peso seria menor dentro da água, denunciando assim o ourives. Provavelmente esse teria sido o método utilizado por Arquimedes.

Referências:

Martins, Roberto de Andrade. Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física* **17** (2): 115-121, 2000.

Halliday, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física 2-Mecânica. 6. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002.

Silva, Luiz Carlos Marques. Sala de física: Arquimedes. Disponível em: <http://br.geocities.com/saladefisica9/biografias/arquimedes.htm>. Acesso em: 23 de agosto de 2006.

Tipler, Paul A. Física, V.2, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., Rio de Janeiro, 3a Edição (1995), pag. 152