

Roteiro para fazer o 2º relatório – turma Q2 – aula do dia 28/04

Medidas com micrômetro e paquímetro – cálculo da densidade de objetos

Escrevam seu relatório à mão em papel almaço, **NÃO usem editor de texto para preparar seus relatórios!** Coloque os nomes dos alunos do grupo e os números USP correspondentes – um relatório por dupla. Você pode usar lápis, caneta ou o que desejar. Este relatório deverá seguir a estrutura sugerida na pág. 11 da apostila: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=4742566>. Nesta mesma apostila estão as fórmulas de propagação de incertezas em cálculos (pg. 19), incertezas, Algarismos significativos/arredondamento para apresentação de resultados (pg. 20) e como fazer comparações entre medidas da maneira correta, usando as propriedades das distribuições de valores (pg. 21). **Entregue seu relatório no Laboratório de Física – Campus II – para o Prof. Reynaldo na sexta-feira 05/05 das 13:30 às 17:10h.** Os Relatórios entregues após o prazo não serão corrigidos e receberão nota 0.

Cada item a seguir deverá iniciar com uma pequena seção de métodos, onde deverá ser explicado o que foi medido ou o que está sendo calculado, como as medidas foram feitas ou como os cálculos serão feitos. É fundamental apresentar diagramas/desenhos/esboços ilustrando os objetos medidos e como as medidas foram feitas. No caso de cálculos, deve ser apresentadas as expressões usadas e explicar porque serão aplicadas. Valores medidos devem ser apresentados em tabelas desenhadas usando régua. Por exemplo: na 1ª seção devem ser esboçados os dois objetos medidos, mostrar nos objetos qual foi a dimensão medida e explicar qual foi o instrumento usado para a medida e a incerteza do instrumento.

(I) – medidas das massas:

Uma balança digital foi usada para medir a massa de 2 objetos: um cilindro metálico e um pedaço de madeira. Explique como as medidas foram feitas e apresente os valores das massas corretamente, com incerteza e algarismos significativos: $m \pm \sigma_m$ (nunca esqueça as unidades).

(II) – medidas de diâmetros:

Usando um micrômetro foram feitas medidas do diâmetro externo de 2 objetos: um cilindro metálico e um pedaço de madeira. As medidas foram feitas em 15 pontos distintos nos dois objetos. Apresente os dados em tabelas e acrescente a média e o desvio padrão de cada grupo de medidas. Discuta qual o valor da incerteza que você irá usar representar o valor do diâmetro em cada caso: a incerteza do aparelho de medição ou o desvio padrão do conjunto de medidas? Porque? Apresente o valor dos diâmetros com sua incerteza associada usando os algarismos significativos e unidades de modo correto.

(III) – medidas do comprimento:

Repita o que foi feito para o item II para as medidas do comprimento dos objetos, realizadas com um paquímetro.

(IV) – cálculo do volume do objeto de madeira aproximando sua seção transversal por uma circunferência

Calcule o volume do objeto de madeira a partir dos valores de diâmetro e comprimento. Durante as contas evite fazer qualquer arredondamento, procure manter o máximo de algarismos

possível e só faça os arredondamentos no resultado final, quando souber a incerteza propagada. Use as regras de propagação de incertezas para calcular a incerteza associada. Represente o volume com sua incerteza usando os algarismos significativos de modo correto.

(V) – medidas do objeto de madeira aproximando sua seção transversal por uma elipse

Ao invés de aproximar a seção transversal do objeto de madeira por uma circunferência (como feito no item IV) podemos considerar a hipótese da seção transversal ser uma elipse. Para isso, obtivemos 10 medidas de cada um dos eixos dessa elipse em pontos diferentes do objeto. Apresente seus dados em tabelas, acrescente os valores de média e desvio padrão dos conjuntos de dados. Discuta e justifique qual será o valor de incerteza associada a cada medida. Apresente os resultados com incerteza e algarismos significativos corretos.

(VI) – cálculo do volume do objeto de madeira conforme medidas em (V)

Obtenha o volume do objeto de madeira considerando uma seção transversal elíptica. Use as regras de propagação de incertezas para calcular a incerteza associada. Represente o volume com sua incerteza usando os algarismos significativos de modo correto.

(VII) – medida “direta” do volume usando uma balança

Ilustre o método utilizado com figuras e explique como podemos usar uma balança e um béquer/proveta com água para determinar o volume de objetos imersos na água. Apresente seus resultados de volume e a incerteza associada. OBS: alguns grupos obtiveram a medida imergindo o bloco de madeira mais fundo, imergindo junto com ele um pedaço da haste usada para afundar a madeira... isso pode ter levado a um valor errado de volume indicado pela balança... Veja o próximo item como descobrir se foi o seu caso...

(VIII) – comparação dos volumes calculados e o medido diretamente

Neste momento vocês têm 3 valores para o volume da amostra de madeira e as incertezas associadas (2 valores calculados usando modelos da seção transversal e 1 valor medido “diretamente”). Compare os 3 volumes 2 a 2 usando o método explicado na pág.21 da apostila. Se vocês tiverem usado um procedimento que mediu, usando a balança, um valor sistematicamente maior que o real, o que você espera que irá acontecer nas comparações? Qual o valor de volume e incerteza que você irá usar para calcular a densidade da madeira? Porque?

(IX) – cálculo da densidade da madeira

Calcule o valor da densidade da madeira e sua incerteza. Represente-o corretamente usando os algarismos significativos de modo coerente. Faça uma pesquisa na internet e tente descobrir qual o tipo da madeira da sua amostra (compare seu valor calculado com os valores que encontrar na pesquisa). É uma árvore do cerrado bastante comum na região de São Carlos.

(X) – conclusão

Compare e discuta os diferentes modelos que você usou para obter os resultados, o que usou para escolher a incerteza de cada distribuição de valores (medida) e como usou as comparações com incertezas para tirar conclusões.

Um grande abraço e bom trabalho!