

**Matemática – M10 Triângulo retângulo**

**9º D – 2º ano 2016/17**

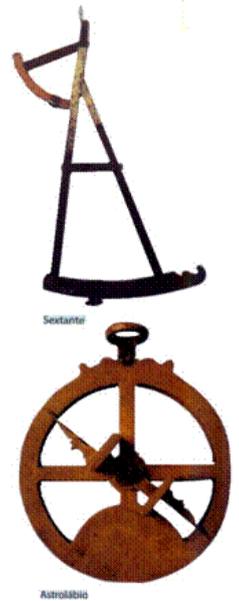
**Ficha de Trabalho Nº 4**

Nº \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_\_ Classificação: \_\_\_\_\_  
 Nº \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ O Professor: \_\_\_\_\_  
 Nº \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

**Determinação de Medidas Inacessíveis**

Experiência, intuição e a observação dos céus, para uma estimativa da latitude, constituíram a base da navegação até finais do séc. XV, quando as viagens dos portugueses criaram **a necessidade de instrumentos para o cálculo rigoroso da latitude**. Como a altura do Sol ou da Estrela Polar acima do horizonte varia com a latitude, esta pode ser medida pelo ângulo entre o horizonte e o corpo celeste, princípio que veio a ser aperfeiçoado por instrumentos dotados de miras e as escalas cada vez mais apuradas.

Originalmente, o **astrolábio** era utilizado em terra para calcular a elevação de um corpo celeste relativamente ao horizonte e assim determinar a hora do dia. Nos séculos XV e XVI fizeram-se versões simplificadas para determinar a latitude no mar: alinhava-se a Estrela Polar com duas miras e lia-se numa escala de transferidor a sua elevação acima do horizonte.



**As grandes realizações do génio humano,**  
*Seleccões do Reader's Digest, 1997*

**1. Constrói o astrolábio** usando um semicírculo graduado em cartão, uma palhinha de sumo, um fio ou cordão, um clipe e fita-cola.



- 1.1. Desenha um círculo com 10cm de raio em cartolina e marca o diâmetro e o centro. Recorta o semicírculo. Gradua o semicírculo de 5º em 5º, desde 0º a 90º, conforme **observas na figura** ao lado.
- 1.2. Cola, com fita-cola, a palhinha por cima da linha do diâmetro do semicírculo.
- 1.3. No centro do semicírculo prende, com fita-cola, uma das extremidades do cordão. Na outra extremidade amarra o clipe.

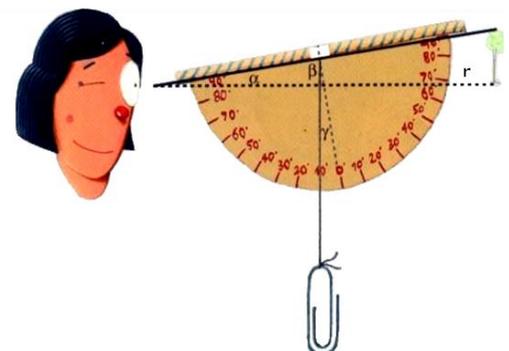
**Porque resulta?**

Se traçarmos uma recta **r** paralela à linha do horizonte, o topo da árvore é observado segundo um ângulo de amplitude **α**.

Ora,

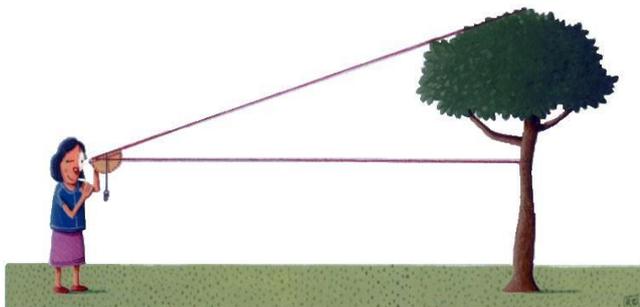
$$\alpha + \beta = 90^\circ \quad \text{e} \quad \beta + \gamma = 90^\circ.$$

Então,  $\alpha = \gamma$ .



**2. Determinação da altura,  $h$ , do objeto:**  
(Selecione o objeto)

- Árvore**
- Edifício** \_\_\_\_\_
- Mastro da entrada**



2.1. Posicionar-se a alguma distância do objeto (10 metros ou mais).

Um aluno segura o astrolábio e observa através da palhinha o topo do objeto.

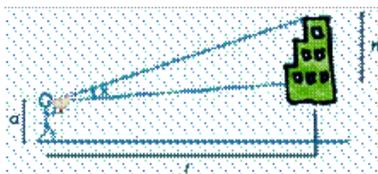
Outro aluno lê a amplitude do ângulo que o fio marca no astrolábio.  $\rightarrow \alpha = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$

Muito importante: a linha tem de partir do ponto que é o centro da circunferência.

2.2. Medir a altura do chão ao olhos do aluno que usou o astrolábio. **a** =    ,    metros

2.3. Medir a distância do ponto de observação à base do objeto. **d** =    ,    metros

2.4. Desenha um esboço do triângulo retângulo, indicando as medidas **a** ,  $\alpha$  e **d**.



Por exemplo,

2.5. Usando a trigonometria, sabemos que

**$\tan \alpha = \text{lado oposto} / \text{lado adjacente}$**

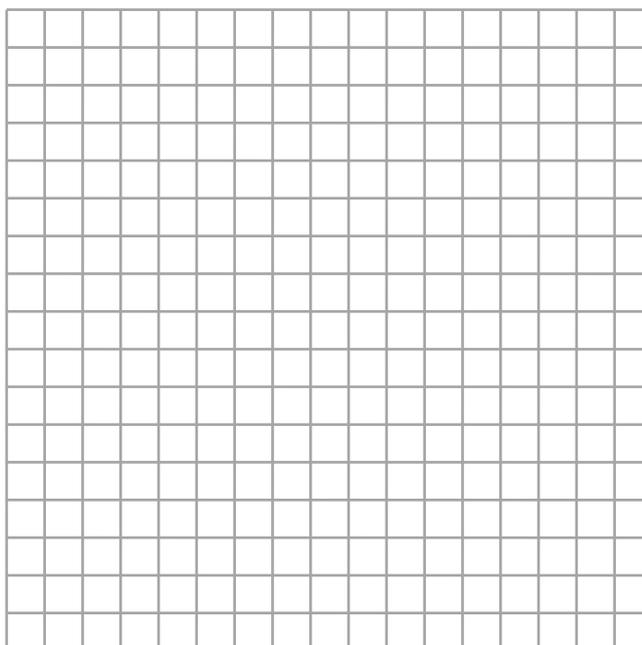
Neste caso,  $\tan \alpha = x / d$

$\Leftrightarrow \tan \underline{\hspace{2cm}} = x / \underline{\hspace{2cm}}$

$\Leftrightarrow \underline{\hspace{2cm}} \times \tan \underline{\hspace{2cm}} = x$

Usando a calculadora,

$\Leftrightarrow x = \underline{\hspace{2cm}} , \underline{\hspace{2cm}}$  metros



A altura real do objeto é a soma da medida do cateto oposto, **x**, com a altura dos olhos ao chão:

**$h = x + a$**   $\Leftrightarrow h = \underline{\hspace{2cm}} , \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} , \underline{\hspace{2cm}}$

$\Leftrightarrow h = \underline{\hspace{2cm}} , \underline{\hspace{2cm}}$  metros

**Para aperfeiçoar o resultado, faz outra medição ao mesmo objeto, mas com uma maior distância.**

**3. Determinar a latitude de um local do globo terrestre.**

Este método pode ser usado para determinar a latitude do local onde vive:

- De noite, apontar o astrolábio para a Estrela Polar;
- Anotar o ângulo.
- A elevação da Estrela Polar dá a latitude do local onde se encontra no globo terrestre.

