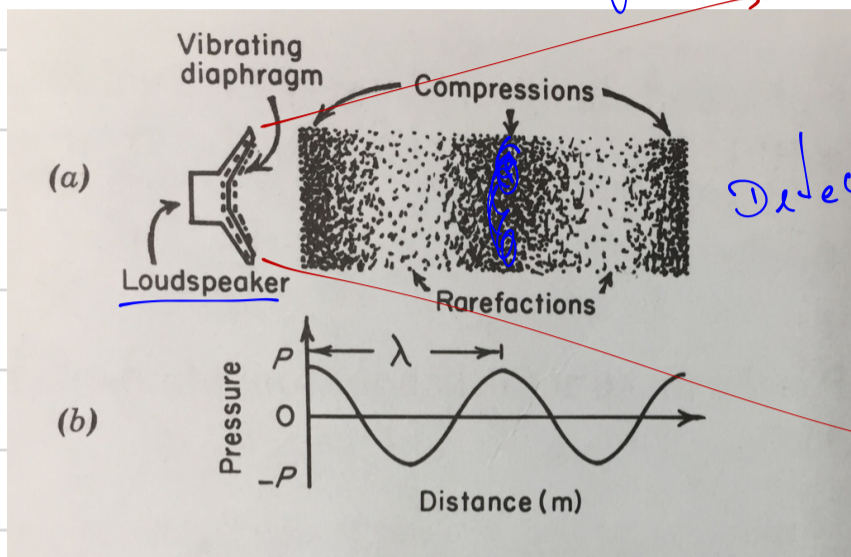
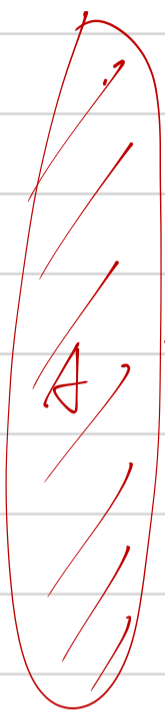


Som  $\rightarrow$  Onda Mecânica  
 se propagando no ar



Detector (ouvido)



$$I = \frac{E}{A \cdot t}$$

propagação da onda a  $v \approx 340 \text{ m/s}$  no ar

$$v = \lambda \cdot f$$

$\lambda$  = comprimento da onda

$f$  = frequência da onda

$\rightarrow v = 340 \text{ m/s}$

ar

$\rightarrow v = 1482 \text{ m/s}$

água

$\rightarrow v = 5360 \text{ m/s}$

alço

$$v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$$

$K$  = coef. de compressão do meio  
 $\rho$  = densidade de propagação

$\rightarrow$  unidades para medir Intensidade do som.

$\rightarrow$  limiar da audição

$$I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I \text{ (dB)} = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

$$\left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right] \rightarrow \text{[dB]}$$

Exemplo Se  $I(\text{dB}) = 0$

qual o valor de  $I \left( \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right)$

$$I(\text{dB}) = 0 = 10 \cdot \log \left[ \frac{10^{-12}}{10^{-12}} \right]$$

$$10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

ref. principal Medical Physics

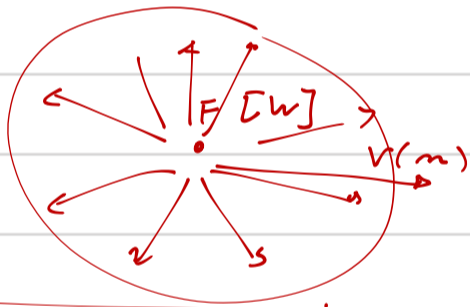
autor: A. C. Damask

formas para variar a Intensidade (percebida) do som  $\rightarrow$  Volume, com unidade de fones

1)  $\rightarrow$  dependência com a frequência (Fonte)

2)  $\rightarrow$  dependência com a distância

$$I = \frac{E}{A \cdot \text{tempo}} = \frac{J}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$



$I =$  Intensidade

$$I = \frac{P}{A} = \frac{\text{Potência}}{\text{Área} = 4\pi r^2}$$

$$\text{Área} = 4\pi r^2$$

|                           |
|---------------------------|
| $I \propto \frac{1}{r^2}$ |
|---------------------------|

3) aumento o pavilhão auditivo

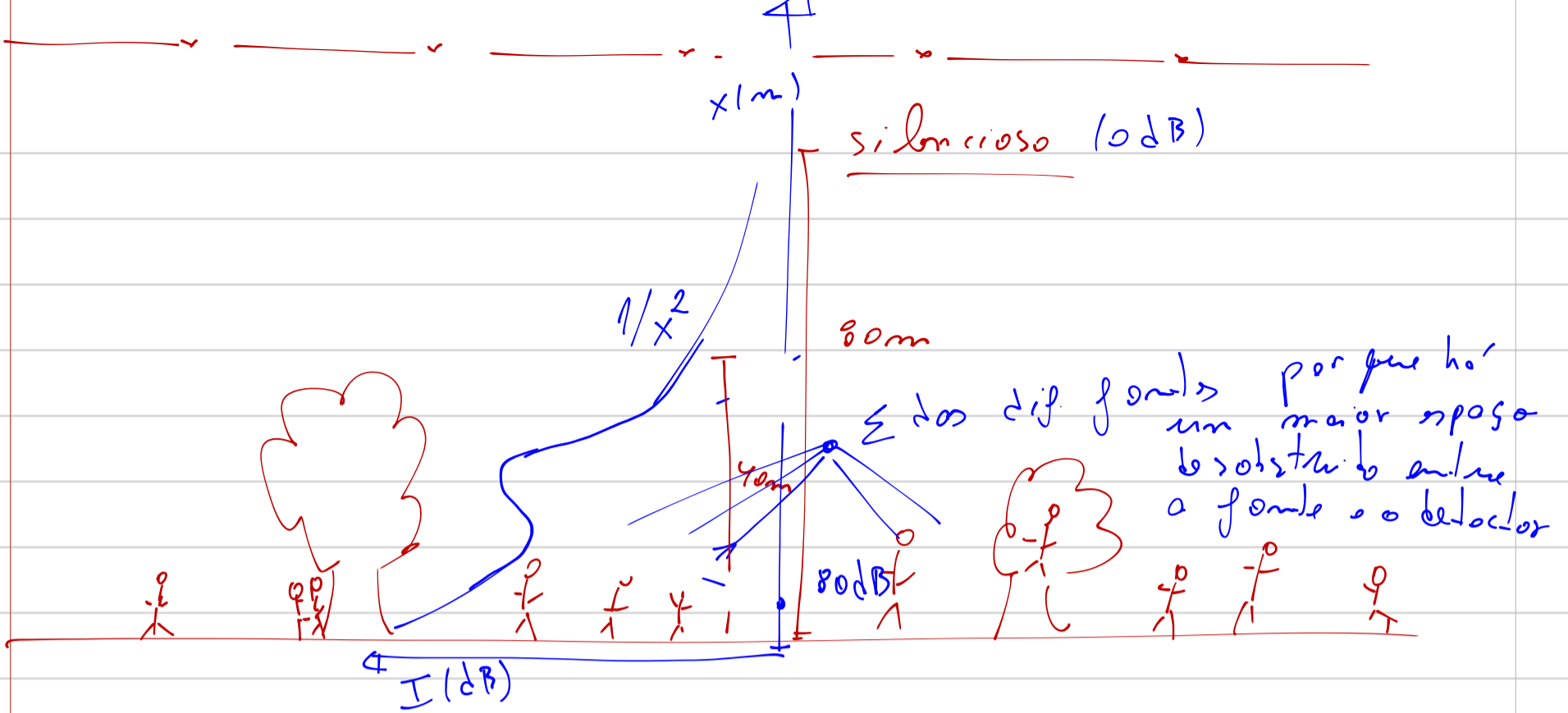
Exemplo: a mão gera um aumento

de 2-3 x na Intensidade

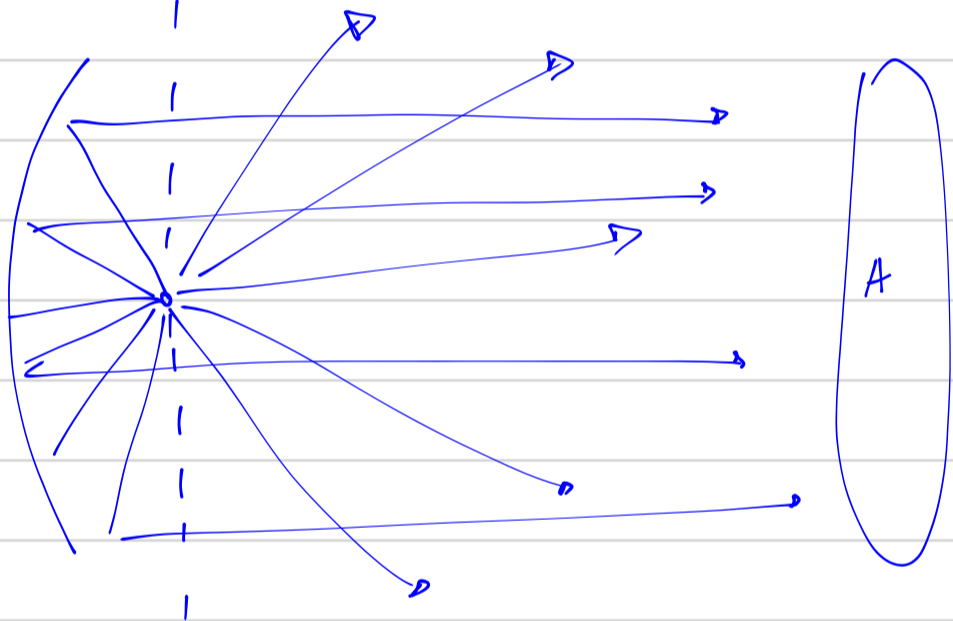
4) Ressonância do canal auditivo

5) Sistema de elevação no ouvido médio

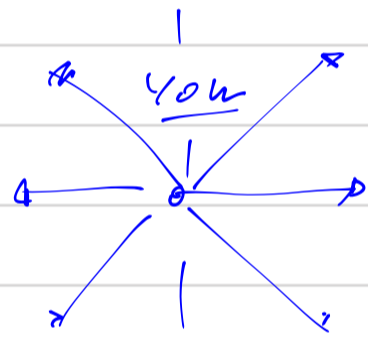
6) Detecção da frequência pelas células com o processo de estreitamento da frequência detectada



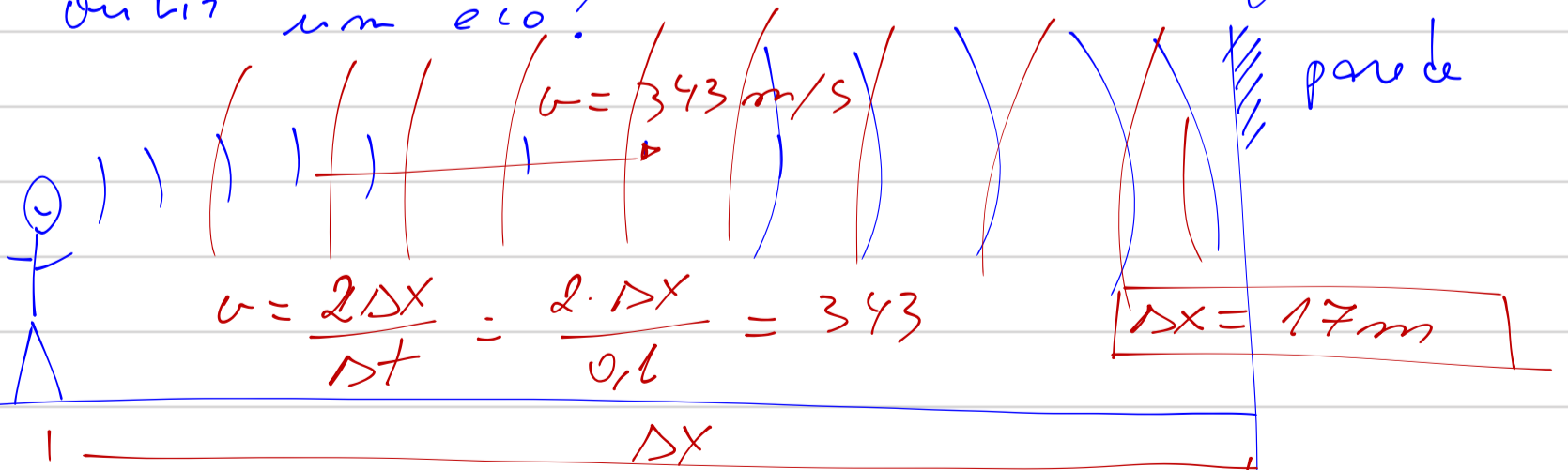
Concha crítica



Sem concha crítica



Qual a distância mínima para produzir e ouvir um eco?



Solução: uma pessoa não consegue distinguir um eco do som original quando o tempo de percurso for menor que 0,1s

a pergunta persiste: e por que o tempo mínimo para provar a diferença é de 100 ms??

x