

1. Trabalhando para um pequena mineradora de ouro, você se depara com um túnel de uma mina abandonada que, devido ao desmoronamento das escoras de madeira, parece muito perigoso para ser pessoalmente explorado. Para medir sua profundidade, você emprega um oscilador de áudio de frequência variável. Você verifica que ressonâncias sucessivas são produzidas nas frequências de 63,58 e 89,25 Hz. Estime a profundidade do túnel. Comente a sua abordagem.
2. Quando um alfinete, com 0,1 g, cai de uma altura de 1 m, 0,05% da sua energia é convertida num pulso sonoro que dura 0,1 s.
 - a) Estime a distância máxima em que se pode ouvir a queda do alfinete, com a intensidade de, no mínimo, 10^{-11} W/m^2 . Esta é uma situação bastante irreal, uma vez que o ruído de fundo tem intensidade maior do que esta e, portanto, "abafa" o som do alfinete à distancia calculada.
 - b) Vamos admitir que a intensidade tenha que ser, no mínimo, de 10^{-8} W/m^2 para que se possa ouvir a queda. Estime a distância máxima nesta circunstância.
 - c) Qual o valor da intensidade sonora medida em decibéis para o item (b)?
3. Um destróier estacionário está equipado com um sonar que envia pulsos sonoros de 40 MHz. O destróier recebe de volta os pulsos refletidos por um submarino que está diretamente abaixo dele, com uma frequência de 39,958 MHz e após 80 ms. Se a rapidez do som na água é 1,54 km/s,
 - a) qual é a profundidade do submarino
 - b) qual a sua rapidez vertical?
4. Para afinar um violão, primeiro você deve afinar a corda lá para a frequência correta de 440 Hz, e depois você toca, simultaneamente, esta e uma outra corda, e escuta os batimentos. Enquanto tocando as cordas lá e mi, você escuta uma frequência de batimento de 3,0 Hz e repara que a frequência de batimento aumenta se a tração na corda mi é aumentada. (A corda mi deve ser afinada em 660 Hz).
 - a) Por que são produzidos batimentos quando estas duas cordas são tocadas simultaneamente?
 - b) Qual é a frequência de vibração da corda mi quando a frequência de batimento é 3,0 Hz? (Sugestão: É necessário levar em consideração harmônicos diferentes do fundamental.)