

Exercícios de reflexão de ondas

NÍVEL INICIAL

1) Uma onda sonora se propaga pelo ar e sofre reflexão. Sobre essa situação, podemos afirmar que:

- a) A onda refletida possui mais velocidade que a onda incidente;
- b) A onda refletida tem maior frequência que a onda incidente;
- c) A onda refletida tem o mesmo comprimento que a onda incidente;
- d) A onda refletida não é uma onda de fato;
- e) A onda refletida tem mesmo sentido que a onda incidente.

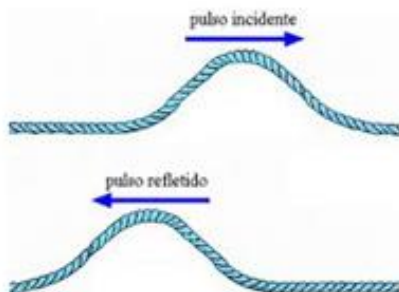
2) Suponha que uma onda sonora de frequência 500 Hz esteja se propagando no ar com velocidade de 340 m/s. Após sofrer a reflexão, responda:

- a) Qual a velocidade da onda refletida?
- b) Qual a frequência da onda refletida?
- c) Qual o comprimento da onda refletida?

3) Para estudar a reflexão das ondas em cordas, um professor de física usa uma corda esticada, com uma das extremidades em sua mão e a outra extremidade presa (fixa) na parede. Após a onda ser emitida, podemos esperar que a onda refletida será:

- a) Com frequência menor que a emitida;
- b) Com velocidade menor que a emitida;
- c) Com fase invertida;
- d) Com mesma fase da onda emitida;
- e) Com comprimento de onda maior que a onda emitida.

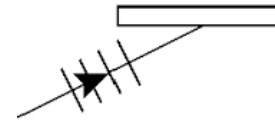
4) Observe a figura a seguir:



Sobre a situação, podemos afirmar que:

- a) A extremidade da corda está livre;
- b) A extremidade da corda está fixa;
- c) A velocidade da onda emitida é maior;
- d) A frequência da onda refletida é menor;
- e) Nada podemos afirmar sobre a situação.

5) (FATEC–SP) A figura representa as cristas de uma onda propagando-se na superfície da água em direção a uma barreira.



É correto afirmar que, após a reflexão na barreira:

- a) A frequência da onda aumenta;
- b) A velocidade da onda diminui;
- c) O comprimento da onda aumenta;
- d) O ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência;
- e) O ângulo de reflexão é menor que o ângulo de incidência.

6) Para determinar a posição que um objeto se encontra, os navios usam um dispositivo que se baseia nos *eco localizadores* dos golfinhos e morcegos. Um som é emitido e o tempo entre essa emissão e a reflexão é computado, a partir daí, pode-se saber com boa precisão a localização de um obstáculo, por exemplo. Suponha que um *sonar* (dispositivo citado) emita sons de frequência altíssima, cuja velocidade de propagação no ar é 340 m/s. e que o tempo entre a emissão da onda e o retorno completo da onda seja de 0,8 segundos. A que distância se encontra o obstáculo?

- a) 81 m b) 94 m c) 100 m
- d) 136 m e) 272 m

7) O tempo de percepção auditiva (tempo em que o ser humano leva para distinguir dois sons) é de 0,10 s. Um homem está diante de prédio e emite um som de frequência 680 Hz. Considerando a velocidade de propagação do som no ar 340 m/s, então o comprimento de onda e a menor distância entre o homem e o prédio que permite ouvir dois sons distintos, o emitido e o refletido (eco), são:

- a) 0,50 m e 19 m;
- b) 0,50 m e 17 m;
- c) 0,50 m e 15 m;
- d) 0,45 m e 19 m;
- e) 0,45 m e 17 m.

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) C
- 2) a) 340 m/s; b) 500 Hz; c) 0,68 m
- 3) C
- 4) A
- 5) D
- 6) D
- 7) B

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

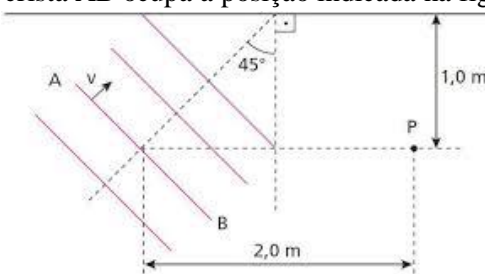
1) (PUC-RS) Para a percepção inteligível de dois sons consecutivos, o intervalo de tempo entre os mesmos deve ser igual ou maior que 0,100 s. Portanto, num local onde a velocidade de propagação do som no ar é de 350m/s, para que ocorra eco, a distância mínima entre uma pessoa gritando seu nome na direção de uma parede alta e a referida parede deve ser de:

- a) 17,5m b) 35,0m c) 175m
- d) 350m e) 700m

2) (UFMG) Quando, em uma região plana e distante de obstáculos, se ouve o som de um avião voando, parece que esse som vem de uma direção diferente daquela em que, no mesmo instante, se enxerga o avião. Considerando-se essa situação, é CORRETO afirmar que isso ocorre por que:

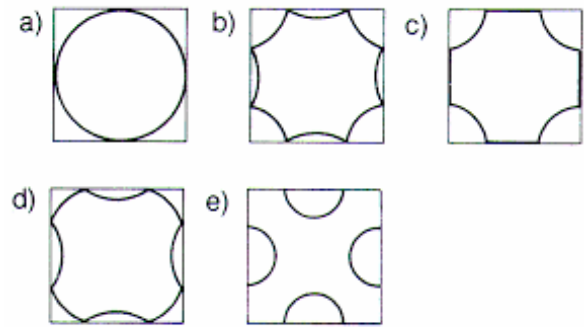
- a) a velocidade do avião é maior que a velocidade do som no ar.
- b) a velocidade do avião é menor que a velocidade do som no ar.
- c) a velocidade do som é menor que a velocidade da luz no ar.
- d) o som é uma onda longitudinal e a luz uma onda transversal

3) (FUVEST-SP) Ondas retas propagam-se na superfície da água com velocidade de módulo igual a 1,4 m/s e são refletidas por uma parede plana vertical, onde incidem sob o ângulo de 45°. No instante $t_0 = 0$, uma crista AB ocupa a posição indicada na figura.



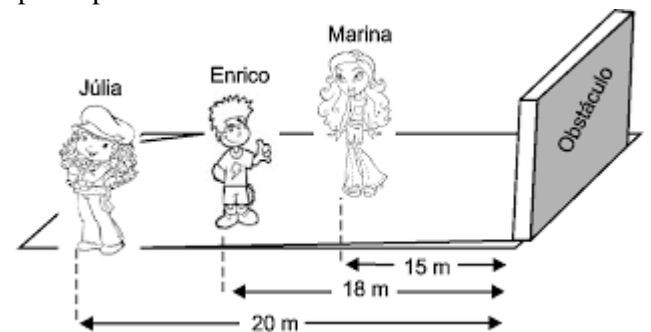
- a) Depois de quanto tempo essa crista atingirá o ponto P, após ser refletida na parede?
- b) Esboce a configuração dessa crista quando passa por P.

4) (FUVEST-SP) Provoca-se uma perturbação no centro de um recipiente quadrado contendo líquido, produzindo-se uma frente de onda circular. O recipiente tem 2,0 m de lado e o módulo da velocidade da onda é de 1,0 m/s. Qual das figuras abaixo melhor representa a configuração da frente de onda, 1,2 segundo após a perturbação?



5) (FATEC-SP) O eco é um fenômeno sonoro que ocorre quando o som reflete num obstáculo e é percebido pela orelha humana, depois de um intervalo de tempo superior a 0,10 s.

Júlia, Marina e Enrico estão brincando em frente a um obstáculo e se encontram distanciados conforme figura a seguir. Estando eles não alinhados e considerando a velocidade do som, no ar, de 340 m/s, quando Enrico emite um som, o eco pode ser escutado perfeitamente apenas por:



- a) Júlia;
- b) Júlia e Marina;
- c) Marina;
- d) Enrico;
- e) Enrico e Júlia

6) (UFSM-RS) Uma sala de concertos deve permitir uma percepção clara dos sons, por isso deve estar livre de eco e o tempo de reverberação deve ser pequeno. Assim:

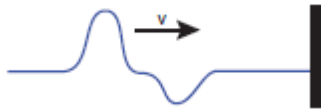
- I) Na reverberação, trens de onda emitidos simultaneamente pela mesma fonte sonora, percorrendo caminhos diferentes no ar, chegam ao ouvinte em instantes de tempo diferentes, mas não são percebidos como sons separados.
- II) O fenômeno de reverberação pode ser explicado considerando-se a interferência dos trens de onda emitidos pela mesma fonte.
- III) No eco, trens de onda emitidos simultaneamente pela mesma fonte sonora, percorrendo caminhos diferentes no ar, chegam ao ouvinte em instantes de tempo diferentes e são percebidos como sons separados.

Está(ão) correta(s)

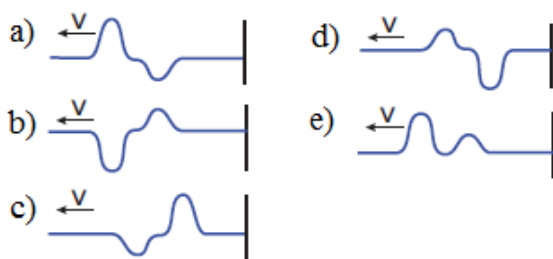
- a) Apenas I;

- b) Apenas II;
- c) Apenas III;
- d) Apenas I e III;
- e) Apenas II e III.

7) (PUC-RJ) Um pulso com a forma mostrada na figura a seguir propaga-se com uma velocidade constante (v) ao longo de uma corda que tem a sua extremidade presa a uma parede.



Qual das opções **MELHOR** apresenta a forma que o pulso terá após refletir-se na extremidade fixa da corda?

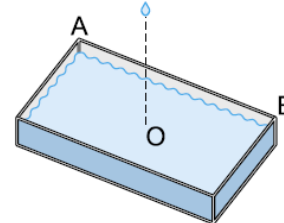


8) (ENEM) A ultrassonografia, também chamada de ecografia, é uma técnica de geração de imagens muito utilizada em Medicina. Ela se baseia na reflexão que ocorre quando um pulso de ultrassom, emitido pelo aparelho colocado em contato com a pele, atravessa a superfície que separa um órgão do outro, produzindo ecos que podem ser captados de volta pelo aparelho. Para a observação de detalhes no interior do corpo, os pulsos sonoros emitidos têm frequências altíssimas, de até 30 MHz, ou seja, 30 milhões de oscilações a cada segundo.

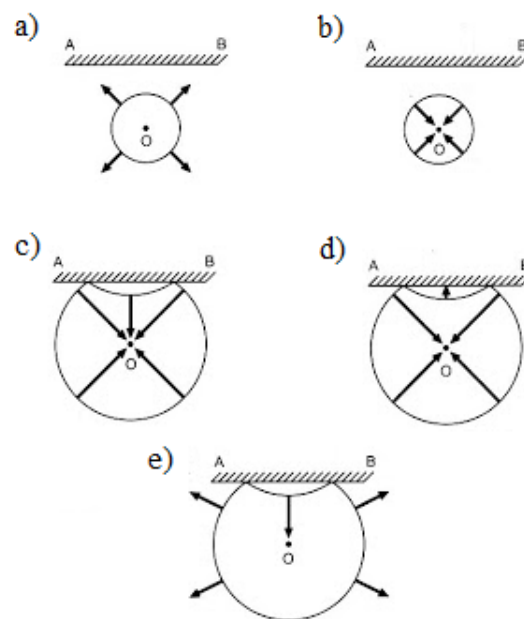
A determinação de distâncias entre órgãos do corpo humano feita com esse aparelho fundamenta-se em duas variáveis imprescindíveis:

- a) A intensidade do som produzido pelo aparelho e a frequência desses sons.
- b) A quantidade de luz usada para gerar as imagens no aparelho e a velocidade do som nos tecidos.
- c) A quantidade de pulsos emitidos pelo aparelho a cada segundo e a frequência dos sons emitidos pelo aparelho.
- d) A velocidade do som no interior dos tecidos e o tempo entre os ecos produzidos pela superfície dos órgãos.
- e) O tempo entre os ecos produzidos pelos órgãos e a quantidade de pulsos emitidos a cada segundo pelo aparelho

9) (CESGRANRIO-RJ) Uma gota cai no ponto O da superfície da água contida em um tanque. O ponto O dista 2,0 cm da parede AB, estando muito mais distante das outras.



A queda da gota produz uma onda circular que se propaga com velocidade de 20 cm/s. Qual das figuras propostas representa a onda observada na superfície 0,15 s depois da queda da gota? (As setas representam os sentidos de propagação em cada caso).



10) (UVV-ES) Eco localização é uma sofisticada característica biológica que os golfinhos utilizam para obter informações sobre outros animais e o meio ambiente. Esses animais analisam o tempo que uma onda sonora leva desde a sua emissão até o seu retorno como eco, após atingir um outro animal ou um objeto. Considere que um golfinho emita um som de 50 Hz de frequência, com comprimento de onda de 30 m, quando está a 1,2 km de distância de uma rocha submarina. O tempo que o som leva para atingir a rocha e retornar ao golfinho será de, aproximadamente

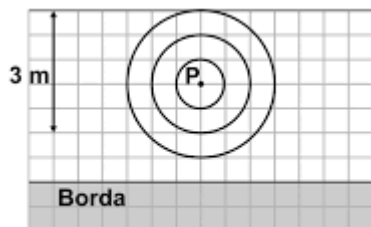
- a) 0,8 s.
- b) 1,6 s.
- c) 2,4 s.
- d) 3,2 s.
- e) 4,0 s.

11) (UFPA) Em determinados auditórios ou teatros, o espectador sente dificuldade na audição das falas ou das músicas, por conta principalmente do fenômeno acústico conhecido como reverberação, que faz as ondas

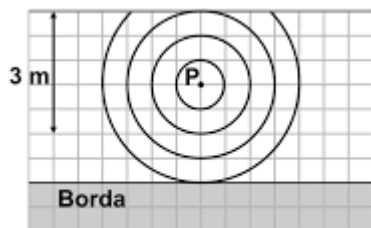
sonoras, ao serem refletidas, chegarem aos nossos ouvidos com intervalos menores que 0,1 s, que é o tempo médio que o ouvido humano guarda um determinado som. Para minimizar o problema num determinado ambiente, a providência necessária é

- revestir as paredes com tecidos espessos de lã.
- tornar as paredes planas e lisas, eliminando relevos.
- usar amplificadores de som e um número maior de caixas acústicas.
- elevar o nível do forro.
- fazer desníveis no piso

12) (FUVEST-SP) Em um grande tanque, uma haste vertical sobe e desce continuamente sobre a superfície da água, em um ponto P, com frequência constante, gerando ondas, que são fotografadas em diferentes instantes. A partir dessas fotos, podem ser construídos esquemas, onde se representam as cristas (regiões de máxima amplitude) das ondas, que correspondem a círculos concêntricos com centro em P. Dois desses esquemas estão apresentados ao lado, para um determinado instante $t_0 = 0$ s e para outro instante posterior, $t = 2$ s. Ao incidirem na borda do tanque, essas ondas são refletidas, voltando a se propagar pelo tanque, podendo ser visualizadas através de suas cristas. Considerando tais esquemas:



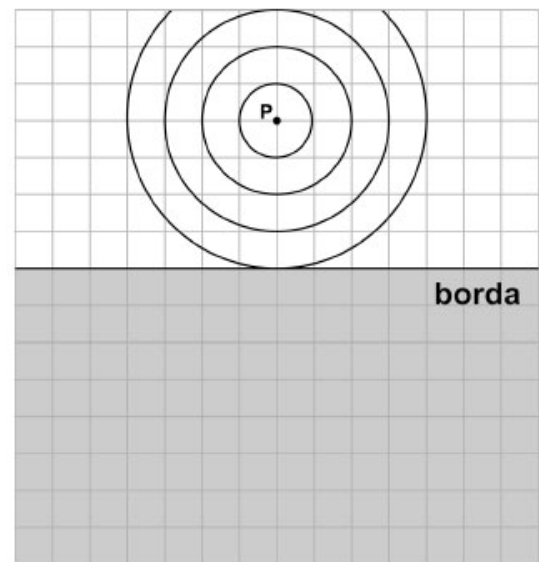
Ondas no instante $t_0 = 0$ s



Ondas no instante $t = 2$ s

Estime a velocidade de propagação V , em m/s, das ondas produzidas na superfície da água do tanque.

- Estime a frequência f , em Hz, das ondas produzidas na superfície da água do tanque.
- Represente, na folha de respostas, as cristas das ondas que seriam visualizadas em uma foto obtida no instante $t = 6,0$ s, incluindo as ondas refletidas pela borda do tanque.



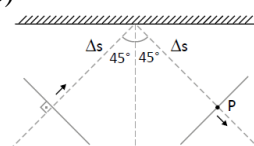
Nessa figura, já estão representadas as cristas das ondas visíveis no instante $t = 2,0$ s

13) (USC-SP) Na mitologia grega, a Medusa era um monstro com rosto de mulher e cabelos de cobra. Se alguém olhasse diretamente para ela, seria transformado em pedra. O herói Perseu conseguiu matá-la, cortando sua cabeça, porque guiou-se pela imagem da Medusa refletida em seu escudo. Ignorando os demais aspectos mágicos que envolvem a mitologia de ambos os personagens, por que, pelas leis da física, Perseu não virou pedra ao usar o escudo para observar as ondas de luz que compunham a imagem da Medusa?

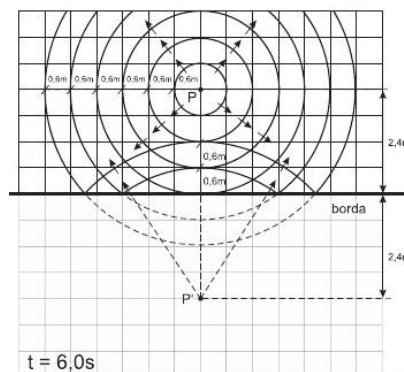
- As ondas de luz foram parcialmente transmitidas e refletidas no escudo, chegando a Perseu com energia insuficiente para transformá-lo em pedra.
- O escudo absorveu toda a amplitude das ondas, que acabaram por chegar aos olhos de Perseu sem energia nenhuma.
- A reflexão do escudo foi total, mas as ondas perderam sua frequência, chegando ao olho de Perseu apenas com comprimento de onda, o que não foi suficiente para petrificá-lo.
- As ondas foram completamente absorvidas pelo escudo, fazendo com que Perseu pudesse enxergar a imagem sem que nenhuma radiação eletromagnética chegasse aos seus olhos.
- O escudo converteu as ondas eletromagnéticas em ondas mecânicas, permitindo aos olhos de Perseu receber a imagem sem o perigo dos campos elétrico e magnético.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) A
- 2) C
- 3) a) aproximadamente 1 segundo;
- b)



- 4) D
- 5) E
- 6) D
- 7) D
- 8) D
- 9) E
- 10) B
- 11) A
- 12) a) 0,30 m/s; b) 0,50 Hz;
- c)



- 13) A

NÍVEL AVANÇADO

1) **(ITA–SP)** Mediante um processo eletromecânico percute-se um gongo a cada 0,5s. Uma pessoa parada bem próxima ao gongo vê e ouve as batidas simultaneamente. Afastando-se um pouco do gongo, ela passa a ouvir o som um pouco depois de sua batida; entretanto, quando a pessoa estiver afastada uma distância de 172m do gongo, novamente som e imagem se tornam simultâneos. Determine a velocidade do som nas condições da experiência.

2) **(UNIOESTE–PR)** Em um exame final de física experimental foi pedido a um estudante que expressasse a velocidade de propagação do som no ar (v), a partir da pressão atmosférica (p) e da densidade do ar (d). Ele lembrava-se apenas que a expressão procurada independia de constantes adimensionais e, portanto, após efetuar a análise dimensional do problema concluiu corretamente que:

- a) $v = (p/d)^2$;
- b) $v = (d/p)^2$;
- c) $v = (p/d)^{1/2}$;
- d) $v = (d/p)^{1/2}$;
- e) $v = (p \cdot d)^{1/2}$;

3) **(ITA–SP)** Um avião voando horizontalmente a 4000 m de altura numa trajetória retilínea com velocidade constante passou por um ponto “A” e depois por um ponto “B” situado a 3000 m do primeiro. Um observador no solo, parado em um ponto verticalmente abaixo de “B”, começou a ouvir o som do avião, emitido em “A”, 4,00 segundos antes de ouvir o som proveniente de “B”. Se a velocidade do som no ar era de 320 m/s, a velocidade do avião era de:

- a) 960 m/s;
- b) 750 m/s;
- c) 390 m/s;
- d) 421 m/s;
- e) 292 m/s.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) 344 m/s
- 2) C
- 3) D