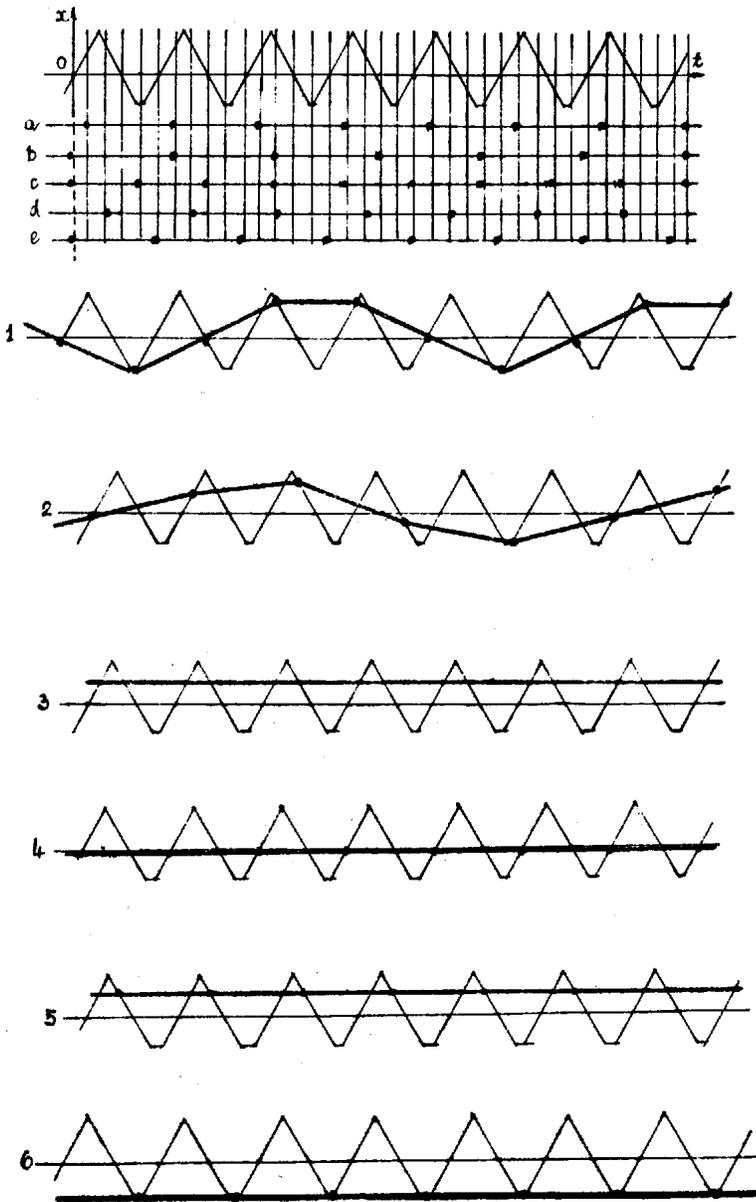


6 - OSCILAÇÕES - ONDAS - ACÚSTICA

2495 - Um observador tem um projetor de películas que opera à velocidade de 16 poses por segundo. Ele deseja filmar uma partida de futebol de modo que na projeção do filme a ação decorra com a metade da velocidade real. Ele deve filmar à razão de:

- (a) 8 poses por segundo
- (b) 4 poses por segundo
- (c) 32 poses por segundo
- (d) 16 poses por segundo
- (e) nenhum dos valores precedentes.

2496 - O gráfico anexo representa a elongação x em função do tempo t , para um móvel oscilante. Nas escalas (a), (b), (c), (d) e (e) indicam-se as datas que se ilumina o móvel estroboscopicamente. O fenômeno observado é representado por algum dos gráficos (1), (2), ... (6); associar:



2497 - Um casal Passeia de braços dados. Os passos medem 45,0 cm para a dama e 67,5 cm para o cavalheiro. A velocidade é 90 cm/s para a dama. A velocidade do cavalheiro é:

- (a) 1,5 vezes a da dama

- (b) $2/3$ da velocidade da dama
- (c) 90 cm /s
- (d) mais de 90 cm/s e menos de 135 cm/s.

2498 - Por segundo, a dama e o cavalheiro dão os seguintes números de passos: (retomar o enunciado nº 2497)

- (a) 2 e $2/3$
- (b) $2/3$ e 2
- (c) 3 e 2
- (d) diferente dos mencionados.

2499 - Retomar o enunciado nº 2497. A dama e o cavalheiro estão em fase, isto é, ambos simultaneamente com o pé direito no chão, com frequência de:

- (a) uma vez em cada 3,0 s
- (b) uma vez em cada $2/3$ s
- (c) uma vez em cada 6,0 s
- (d) uma vez por segundo.

2500 - Retomar o enunciado nº 2497. Ambos começam o passeio com o pé direito. Até porem-se em fase outra vez a dama e o cavalheiro dão passos em números de:

- (a) 2 e 3
- (b) 6 e 4
- (c) 3 e 2
- (d) mais de 10.

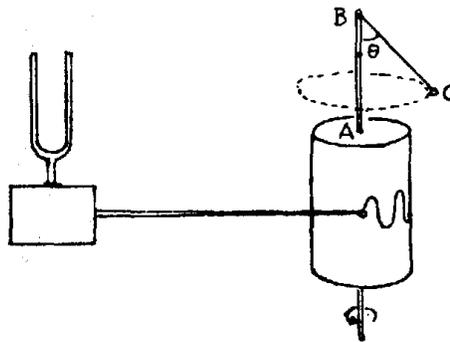
2501 - Em movimento harmônico simples:

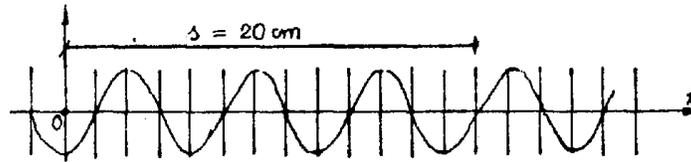
- (a) a aceleração é constante
- (b) a velocidade é diretamente proporcional ao tempo
- (c) a aceleração é diretamente proporcional ao tempo
- (d) a aceleração é diretamente proporcional a elongação
- (e) a aceleração tem o mesmo sentido da elongação.

2502 - A energia mecânica de uma partícula que executa MHS proporcional:

- (a) inversamente ao quadrado do período
- (b) diretamente ao quadrado do período
- (c) inversamente ao período
- (d) diretamente à amplitude

2503 - Um diapasão transmite suas vibrações a um sistema específico que as registra com frequência dividida pelo número $k = 150$, num papel milimetrado que envolve um cilindro girante; uma volta completa do cilindro tem comprimento $s = 20$ cm. O cilindro realiza movimento de rotação uniforme em torno de seu eixo de revolução, suposto vertical. Uma pequena esfera C de massa m é ligada ao eixo AB solidário ao cilindro, por meio de um fio leve de comprimento $l = 20,0$ cm. Arrastada pelo eixo AB, a esfera C realiza movimento tal que o fio, sem enrolar-se no eixo faz com o mesmo um ângulo $\theta = 60^\circ$. A aceleração local da gravidade é $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. É dado o gráfico que o estilete inscricor registra no papel milimetrado em uma volta do cilindro:





Nessas condições:

- (a) o raio do cilindro é _____
 (b) a frequência do estilete é _____
 (c) a frequência do diapásão é _____
 2

- 1 - 630 hertz
 2 - 4,2 hertz
 3 - $3,2 \times 10^{-2}$ m
 4 - 5,1 hertz
 5 - 770 hertz
 6 - 20,0 cm

2504 - Associar:

- (a) pêndulo ideal oscilando no vácuo sob ação de gravidade
 (b) pêndulo oscilando no ar sob ação de gravidade
 (0) pistão de máquina a vapor em funcionamento
 (d) pêndulo de relógio
 (e) rebitador pneumático

- 1- oscilações forçadas com amortecimento
 2- oscilações forçadas
 5- oscilações livres sem amortecimento
 4- oscilações entretidas
 5- oscilações livres amortecidas

2505 - As figuras de Lissajous são úteis porque permitem a comparação de:

- (a) frequências
 (b) intensidades sonoras
 (c) timbres
 (d) velocidades de propagação
 (e) outras características que não as citadas.

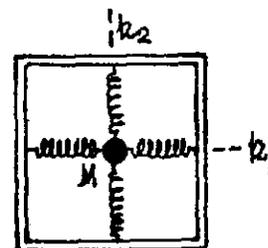
2506 - As figuras de Lissajous são úteis para comparar: (a) timbres (b) frequências (c) batimentos (d) efeito Doppler (e) ondas estacionárias.

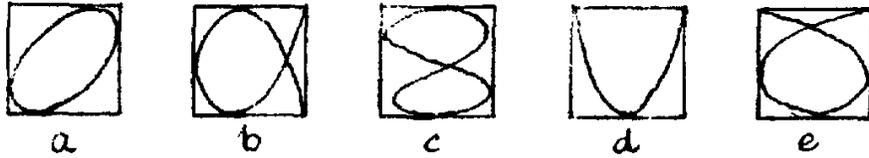
2507 - As figuras de Lissajous resultam:

- (a) de incidência de raios X sobre uma chapa revestida com platino-cianeto de bário
 (b) da composição de movimentos harmônicos simples de direções iguais
 (c) da decomposição da luz branca
 (d) da composição de movimentos harmônicos simples de direções perpendiculares entre si
 (e) da composição de movimentos harmônicos simples de períodos incomensuráveis.

2508 - No esquema anexo nota-se um quadro rígido e fixo ao qual se prendem molas que suportam um corpúsculo M. As molas são supostas leves; a constante elástica é k_1 para o par horizontal, k_2 para o par vertical.

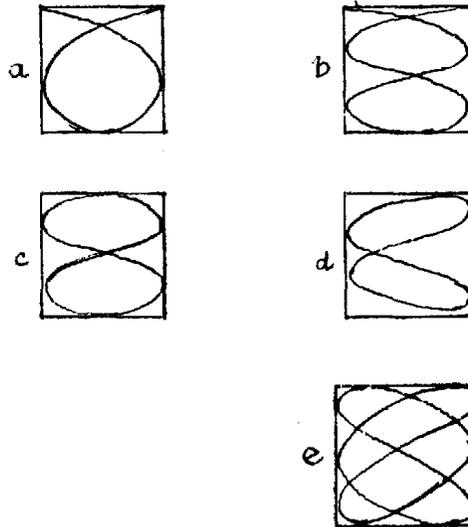
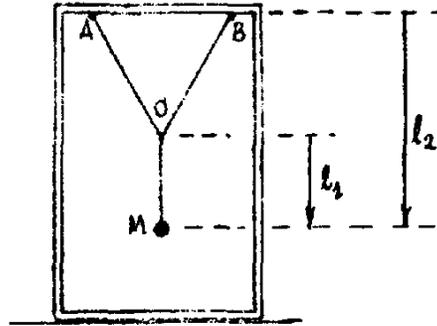
Pondo-se M a oscilar no plano de figura, supõe-se que as molas horizontais não influam na oscilação vertical, e vice-versa. Os esquemas anexos representem trajetórias possíveis para o corpúsculo M. Associar:





- 1) $k_1 : k_2 = 4 : 1$
- 2) $k_1 : k_2 = 1 : 4$
- 3) $k_1 : k_2 = 9 : 4$
- 4) $k_1 : k_2 =$
- 5) $k_1 : k_2 = 4 : 9$

2509 - No esquema anexo representa-se o pêndulo duplo de Airy-Blackburn: de pontos fixos A e B pendem fios AC e BC; um fio preso a C suporta a massa pendular M. Sob ação da gravidade, M pode oscilar no plano da figura como pêndulo simples de comprimento l_1 , e pode oscilar perpendicularmente ao plano da figura ao mo pêndulo simples de comprimento l_2 . As duas oscilações podem produzir-se simultaneamente. A posição do ponto C determina a relação $l_1 = l_2$, e esta determina a relação $f_1 : f_2$ das freqüências de oscilação. Em geral o ponto 9,8 descreve uma trajetória complicada, eventualmente uma figura de Lissajons. Nos esquemas abaixo representam-se algumas trajetórias possíveis, o eixo horizontal x_1 correspondendo à oscilação determinada por l_1 , vertical x_2 aquela determinada por l_2 . Associar:



- 1) $l_1 : l_2 = 1 : 4$
- 2) $l_1 : l_2 = 4 : 9$
- 3) $l_1 : l_2 = 9 : 25$
- 4) $l_1 : l_2 = 4 : 25$
- 5) $l_1 : l_2 = 1 : 9$

2510 - A extremidade de uma haste vertical vibra em contato com a superfície de um líquido, ai produzindo ondas.

- (a) o comprimento de onda no líquido depende da amplitude do movimento das vibrações da haste
- (b) o período dessas ondas é tanto maior, quanto maior for a velocidade de propagação das mesmas

- (c) a amplitude do movimento vibratório das partículas do líquido depende da frequência de haste
 (d) a frequência de vibração da haste influi no comprimento de onda
 (e) o produto do comprimento de onda e da correspondente frequência depende somente da frequência de vibração da haste.

2511 - Uma pedra cai em um lago produzindo em sua superfície ondas que percorrem 250 cm de distância em 2,0 seg. A distância entre duas cristas sucessivas de onda é de 25 cm. O comprimento de onda da perturbação é:

- (a) 250 cm
 (b) 125
 (c) 5 m
 (d) diferente destes valores

2512 - Retomar o enunciado nº 2511. A frequência do movimento é:

- (a) 5 Hertz
 (b) 5 s
 (c) 5 min^{-1}
 (d) diferente destes valores

2513 - Em uma experiência estabelecem-se uma propagação ondulatória ao longo de uma corda ilimitada, segundo a equação:

$$y = 0,40 \cdot \text{sen} \left(2\pi \left(\frac{t}{0,010} - \frac{x}{20} \right) \right) \text{ (CGS)}$$

Qualificar cada uma das proposições abaixo obedecendo ao seguinte código:

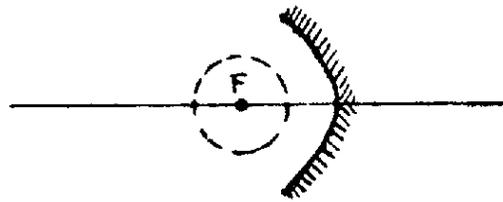
A - certo B - errado C - não há elementos

Pode-se afirmar:

- (a) $x = 10 \text{ cm}$
 (b) $v = 2000 \text{ cm/s}$
 (c) $f = 100 \text{ Hz}$
 (d) $a = 0,40 \text{ cm}$
 (e) a onda é transversal

2514 - Um anteparo refletor de forma parabólica, com foco F, é colocado em um tanque com água, ficando parcialmente emerso. Um vibrador pontual em F produz ondas circulares na superfície da água. Após reflexão no espelho, essas ondas adquirem forma:

- (a) parabólica
 (b) circular
 (c) reta
 (d) hiperbólica
 (e) geometricamente indefinida.



2515 - A reflexão de ondas tridimensionais está subordinada a:

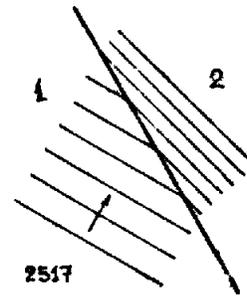
- (a) efeito Doppler
 (b) movimento harmônico amortecido
 (c) princípio de Huyghens
 (d) lei de Bernouilli
 (e) lei de Brewster

2516 - O princípio que rege a formação de frentes de onda consecutivas em uma propagação ondulatória é o de:

- (a) Doppler
 (b) Huyghens
 (c) Bernouilli
 (d) Laplace
 (e) Lagrange.

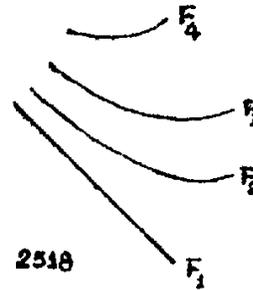
2517 - O esquema anexo representa uma sucessão periódica de ondas planas que passam de um meio 1 para um meio 2:

- (a) o período diminui
- (b) a frequência aumenta
- (c) o meio 1 tem índice de refração maior do que o meio 2
- (d) o meio 1 tem índice de refração menor que o meio 2
- (e) a velocidade de propagação no meio 2 é maior do que no meio 1.



2518 - O esquema anexo representa superfícies de onda em um meio de composição uniforme. Pode-se afirmar que, provavelmente:

- (a) o meio é homogêneo, mas não se verifica o princípio de Huyghens
- (b) o meio é homogêneo e isotrópico
- (c) a velocidade de propagação não é constante
- (d) o comprimento de onda é constante
- (e) nada do que se afirmou é provável



2519 - Pulsos periódicos se propagam ao longo de uma mola de aço, sem dissipação. Ao atingirem uma extremidade fixa ocorre:

- (a) reflexão dos pulsos com inversão de fase
- (b) mudança de velocidade dos pulsos (em valor absoluto)
- (c) variação na frequência dos pulsos
- (d) mudança do valor numérico na amplitude dos pulsos
- (e) reflexão dos pulsos sem inversão.

2520 - Um elástico tem um de seus extremos fixo e o outro presa a uma lâmina que vibra com uma frequência constante. Se durante a vibração afastarmos a extremidade fixa assim distendendo o elástico:

- (a) a amplitude das ondas aumenta
- (b) o comprimento de onda aumenta
- (c) o comprimento de onda diminui
- (d) a velocidade de propagação diminui
- (e) a velocidade de propagação aumenta e o comprimento de onda diminui.

2521 - A velocidade do som nos gases diatômicos é dada pela fórmula

$$v = \sqrt{1,41 \cdot \frac{\text{pressão}}{\text{densidade}}}$$

A razão entre as velocidades do som no hidrogênio (massa molecular 2) e no nitrogênio (massa molecular 28), em idênticas condições de pressão e temperatura é:

- (a) $\sqrt{14}$
- (b) $2\sqrt{7}$
- (c) $7\sqrt{2}$
- (d) $\frac{1}{\sqrt{14}}$

2522 - Ondas podem contornar obstáculos. Esse fenômeno é chamado:

- (a) difração
- (b) interferência
- (c) refração
- (d) absorção
- (e) propagação.

2523 - Os fenômenos de polarização podem ser observados:

- (a) com qualquer tipo de onda
- (b) somente com ondas transversais
- (c) somente com ondas longitudinais
- (d) só com ondas estacionárias
- (e) só com ondas progressivas.

2524 - Ondas harmônicas idênticas com comprimento de onda λ propagam-se ao longo da mesma linha em sentidos opostos; as ondas estacionárias que se estabelecem, se caracterizam por:

- (a) pontos fixos eqüidistantes de λ
- (b) pontos de amplitude máxima eqüidistantes de λ
- (c) velocidade de propagação nula
- (d) pontos de amplitude máxima eqüidistantes de $\lambda/4$
- (e) pontos fixos eqüidistantes de $\lambda/4$.

2525 - Em uma onda estacionária, a distância entre dois ventres consecutivos é igual a:

- (a) meio comprimento de onda das ondas progressivas componentes
- (b) um comprimento de onda das ondas progressivas componentes
- (c) velocidade \times período
- (d) velocidade \times freqüência
- (e) 10 m, aproximadamente, para o som de freqüência 340 cps

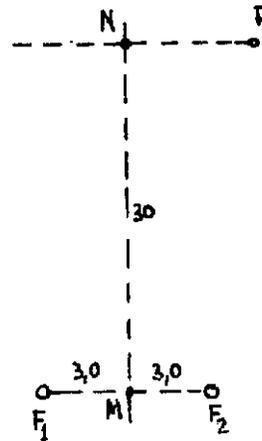
2526 - Duas fontes pontuais F_1 e F_2 produzem ondas na superfície da água. F_1F_2 \perp NP, MN perpendicular a F_1F_2 e a NP. Comprimento das ondas = 4 cm.

$$F_1M = F_2 = 3,0 \text{ cm}$$

$$MN = 30 \text{ cm}$$

Se as fontes forem síncronas, teremos:

- (a) por N uma linha nodal (interferência destrutiva)
- (b) por N uma linha ventral (interferência construtiva)
- (c) por P a primeira linha nodal se $NP \cong 2$ cm
- (d) por P a primeira linha nodal se $NP \cong 30$ cm
- (e) inexistência de interferência em qualquer ponto.



2527 - Retomar o enunciado nº 2526. Se as duas fontes tiverem uma defasagem de π radianos:

- (a) por P teremos uma linha ventral se for $NP \cong 10$ cm
- (b) por P teremos uma linha nodal se for $NP \cong 10$ cm
- (c) em N nunca teremos interferência
- (d) há interferência em P mas pode não haver em N.
- (e) nada do que se afirmou é correto.

2528 - Denomina-se batimento o fenômeno que resulta da superposição de duas ondas:

- (a) de mesma amplitude e freqüência
- (b) de mesma freqüência e amplitudes ligeiramente diferentes
- (c) de mesmas amplitudes e freqüências ligeiramente diferentes
- (d) de mesma amplitude e comprimentos de onda proporcionais
- (e) de mesmas freqüências e comprimentos de onda proporcionais

2529 - Batimento é um fenômeno físico que se origina:

- (a) quando ondas atingem um obstáculo capaz de vibrar
- (b) quando se superpõem ondas de freqüências múltiplas
- (c) quando se superpõem ondas de freqüências próximas entre si
- (d) quando ondas atingem sistema capaz de vibrar em ressonância com elas
- (e) do choque entre um sistema vibrante e seu suporte.

2530 - O fenômeno dos batimentos pode ser observado facilmente:

- (a) com dois diapases de freqüências bem próximas
- (b) com dois diapases de mesma freqüência
- (c) com dois diapases cujas freqüências difiram até de 1000 hertz desde que tenham isoladamente grandes freqüências
- (d) oca duas fontes de luz coerentes
- (e) até com raios X.

2531 - Um barco inicialmente em repouso navega contra a sentido de propagação das ondas na superfície de água. Um observador no barco tem a impressão que:

- (a) a freqüência das ondas não ao altera
- (b) a freqüência das ondas aumenta
- (c) o comprimento de onda aumenta
- (d) o comprimento de onda aumenta e a freqüência permanece constante
- (e) tanto o comprimento de onda como a freqüência aumentam sempre.

2532 - Um nadador flutua em repouso no meio de um lago. Um barco passa lentamente por perto do nadador produzindo na água uma perturbação ondulatória periódica. As ondas que atingem o nadador:

- (a) têm comprimento maior durante a aproximação do que durante o afastamento do barco
- (b) têm comprimento menor durante a aproximação do que durante o afastamento do barco
- (c) têm comprimento igual durante a aproximação e o afastamento do barco
- (d) têm sempre freqüência menor do que a freqüência com que o barco as emite
- (e) têm sempre freqüência maior do que a freqüência com que o barco as emite.