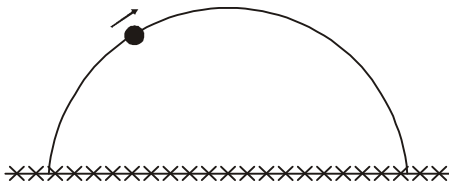


**FÍSICA**

21. Um avião sai de um mergulho percorrendo um arco de circunferência de 300 m. Sabendo-se que sua aceleração centrípeta no ponto mais abaixo do arco vale  $8,33 \text{ m/s}^2$ , conclui-se que sua velocidade, nesse ponto, vale aproximadamente:

- (A)  $8,33 \text{ m/s}$  na direção horizontal;
- (B)  $1,80 \times 10^2 \text{ km/h}$  na direção horizontal;
- (C)  $1,80 \times 10^2 \text{ km/h}$  na direção vertical;
- (D)  $2,50 \times 10^3 \text{ m/s}$  na direção horizontal;
- (E)  $2,50 \times 10^3 \text{ m/s}$  na direção vertical.

22. A figura a seguir mostra a trajetória da bola lançada por um goleiro, no tiro de meta. Desprezando o efeito do ar, um estudante afirmou:



- I. A aceleração vetorial da bola é constante.
- II. A componente horizontal da velocidade da bola é constante.
- III. A velocidade da bola no ponto mais alto de sua trajetória é nula.

Destas afirmativas, é (são) correta(s) somente:

- (A) I;
- (B) II;
- (C) I e II;
- (D) II e III;
- (E) I, II e III.

23. Um barco atravessa um rio de margens paralelas de largura  $d = 4 \text{ km}$ . Devido à correnteza, a componente da velocidade do barco ao longo das margens é  $V_A = 0,5 \text{ km/h}$  em relação às margens. Na direção perpendicular às margens a componente da velocidade é  $V_B = 2 \text{ km/h}$ . Qual das opções propostas pode melhor representar o tempo que leva o barco para atravessar o rio e o deslocamento do barco na direção das margens ao completar a travessia?

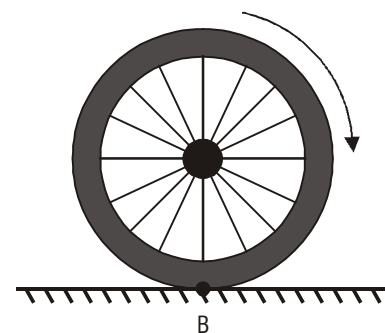
- (A) 2 h e 1 km
- (B) 0,5 h e 250 m
- (C) 8 h e 16 km
- (D) 6 h e 12 km
- (E) 8 h e 4 km

24. Sabe-se que a distância entre as margens paralelas de um rio é de 100 m e que a velocidade da correnteza, de  $6 \text{ m/s}$ , é constante, com direção paralela às margens. Um barco parte de um ponto x da margem A com velocidade constante de  $8 \text{ m/s}$ , com direção perpendicular às margens do rio. A que distância do ponto x o barco atinge a margem B?

- (A) 100 m
- (B) 125 m
- (C) 600 m
- (D) 750 m
- (E) 800 m

25. Uma roda de bicicleta se move, sem deslizar, sobre um solo horizontal, com velocidade constante. A figura apresenta o instante em que um ponto B da roda entra em contato com o solo.

No momento ilustrado na figura a seguir, o vetor que representa a velocidade do ponto B, em relação ao solo, é:



- (A) ←
- (B) ↓
- (C) ↙
- (D) ↗
- (E) • vetor nulo

26. Um barco movido por motor desce 120 km de rio em 2 h. No sentido contrário, demora 3h para chegar ao ponto de partida. Qual é a velocidade da água do rio? Sabe-se que, na ida e na volta, a potência desenvolvida pelo motor é a mesma.

- (A) 15 km/h
- (B) 20 km/h
- (C) 30 km/h
- (D) 10 km/h
- (E) 48 km/h

27. Um automóvel realiza uma curva de raio 20 m com velocidade em módulo constante de 72 km/h. Qual o valor em módulo da sua aceleração durante a curva?

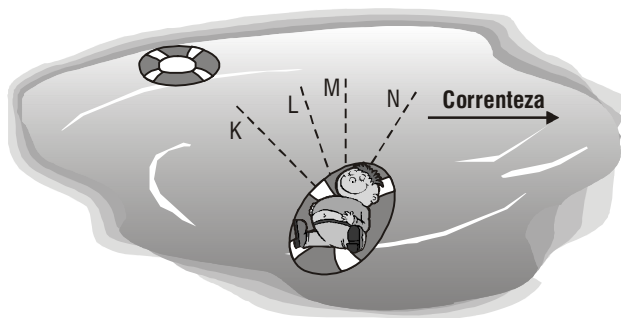
- (A) 0 m/s<sup>2</sup>
- (B) 5 m/s<sup>2</sup>
- (C) 10 m/s<sup>2</sup>
- (D) 20 m/s<sup>2</sup>
- (E) 3,6 m/s<sup>2</sup>

28. Um barco tenta atravessar um rio com 1,0 km de largura. A correnteza do rio é paralela às margens e tem velocidade de 4,0 km/h. A velocidade do barco, em relação à água, é de 3,0 km/h perpendicularmente às margens. Nessas condições, pode-se afirmar que o barco:

- (A) atravessará o rio em 12 minutos;
- (B) atravessará o rio em 15 minutos;
- (C) atravessará o rio em 20 minutos;
- (D) atravessará o rio em 30 minutos;
- (E) nunca atravessará o rio.

29. Um menino flutua em uma bóia que está se movimentando, levada pela correnteza de um rio. Uma outra bóia, que flutua no mesmo rio a uma certa distância do menino, também está descendo com a correnteza.

A posição das duas bóias e o sentido da correnteza estão indicados nesta figura:

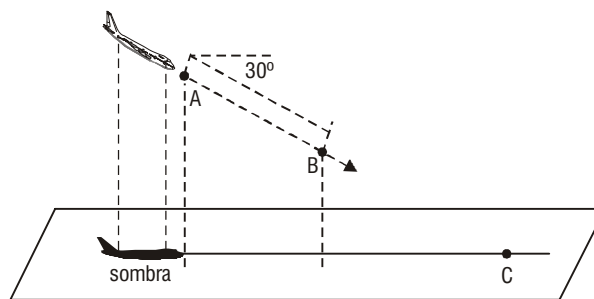


Considere que a velocidade da correnteza é a mesma em todos os pontos do rio. Nesse caso, para alcançar a segunda bóia, o menino deve nadar na direção indicada pela linha:

- (A) K;
- (B) L;
- (C) M;
- (D) N;
- (E) ele nunca alcançará a bóia.

30. A figura representa um avião, que mergulha fazendo um ângulo de 30° com a horizontal, seguindo uma trajetória retilínea entre os pontos A e B. No solo, considerado como plano horizontal, está representada a sombra da aeronave, projetada verticalmente, e um ponto de referência C.

Considere as afirmativas que se referem ao movimento da aeronave no trecho AB, e assinale a alternativa correta:



- (A) A velocidade do avião em relação ao ponto C é maior que a velocidade de sua sombra, projetada no solo, em relação ao mesmo ponto.
- (B) A velocidade do avião é nula em relação à sua sombra projetada no solo.
- (C) A velocidade do avião em relação ao ponto C é igual à velocidade de sua sombra, projetada no solo em relação ao mesmo ponto.
- (D) A velocidade do avião em relação à sua sombra projetada no solo é maior que a velocidade de sua sombra em relação ao ponto C.
- (E) A velocidade da sombra em relação ao ponto C independe da velocidade do avião.

31. Uma fonte emite ondas sonoras de 200 Hz. A uma distância de 3400 m da fonte, está instalado um aparelho que registra a chegada das ondas através do ar e as remete de volta através de um fio metálico retilíneo. O comprimento dessas ondas no fio é 17 m. Qual o tempo de ida e volta das ondas?

Dado: velocidade de som no ar = 340 m/s.

- (A) 11 s
- (B) 17 s
- (C) 22 s
- (D) 34 s
- (E) 200 s

32. Uma corda de 0,5 m de comprimento e densidade linear  $10^{-5}$  kg/m tem suas extremidades fixas. Ela emite o som fundamental quando submetida a uma força de tração de 10 N. A frequência do som fundamental é:

- (A) 100 Hz
- (B) 200 Hz
- (C) 500 Hz
- (D) 1000 Hz
- (E) 2000 Hz

33. Uma corda, fixa nos dois extremos, possui massa igual a 20 g e densidade linear de  $4 \cdot 10^{-2}$  kg/m. Sabendo-se que vibra em ressonância com um diapasão que oscila na frequência de 400 Hz e que a onda estacionária que a percorre possui ao todo cinco nós, a força que traciona a corda tem intensidade de:

- (A) 256 N
- (B) 400 N
- (C) 800 N
- (D) 160 N
- (E) 200 N

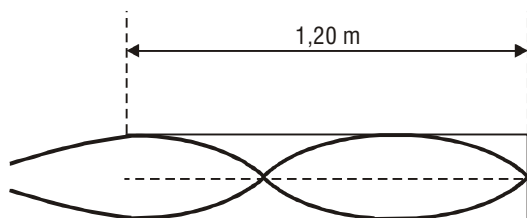
34. Um instrumento musical emite a nota lá com frequência de 440 Hz num local onde a velocidade do som é de 330 m/s. Qual o comprimento de onda associado a essa nota?

- (A)  $\frac{1}{440}$  m
- (B) 0,75 m
- (C) 1,33 m
- (D) 110 m
- (E) 770 m

35. Um tubo sonoro aberto tem comprimento  $\ell = 34$  cm e é soprado com ar. A velocidade de propagação do som no ar é  $v = 340$  m/s. O som fundamental emitido tem comprimento de onda  $\lambda$  e frequência  $f$ . Assinale o conjunto coerente:

- (A)  $\lambda = 17$  cm;  $f = 2000$  Hz
- (B)  $\lambda = 34$  cm;  $f = 1000$  Hz
- (C)  $\lambda = 68$  cm;  $f = 500$  Hz
- (D)  $\lambda = 68$  cm;  $f = 1000$  Hz
- (E) nenhum dos anteriores

36. A figura abaixo representa uma onda estacionária que se forma em um tubo sonoro fechado. A velocidade de propagação do som no ar é  $340$  m/s. A frequência do som emitido pelo tubo é aproximadamente:

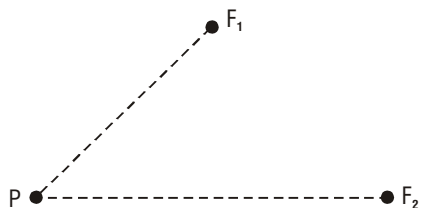


- (A) 212 Hz
- (B) 284 Hz
- (C) 340 Hz
- (D) 425 Hz
- (E) 567 Hz

37. A velocidade do som no ar é  $340$  m/s. Um tubo sonoro fechado, cheio de ar, possui o comprimento de  $85$  mm. A frequência do som fundamental por ele emitido, em hertz, será:

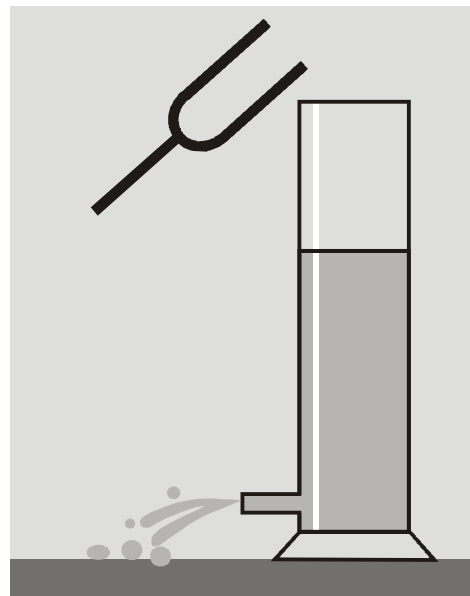
- (A) 10
- (B) 100
- (C) 340
- (D) 1000
- (E) 500

38. Dois alto-falantes, localizados em  $F_1$  e  $F_2$ , emitem sons de mesma amplitude, mesma frequência e mesma fase. Em um ponto  $P$ , encontra-se um ouvinte. Sabe-se que  $\overline{F_1P} < \overline{F_2P}$ , que o comprimento de onda do som emitido é de  $2,0$  m e que  $\overline{F_2P} = 8,0$  m. Para que o ouvinte em  $P$  perceba interferência construtiva, o maior valor possível de  $\overline{F_1P}$  é de:



- (A) 8,0 m
- (B) 7,0 m
- (C) 6,0 m
- (D) 7,5 m
- (E) 8,5 m

39. A figura representa um diapasão vibrando na boca de um tubo, em cujo interior o nível da água vai descendo. Um estudante nota que o som ouvido se reforça para determinados níveis da água e não para outros. Dois níveis consecutivos de reforço do som distam  $40,0$  cm um do outro. Sendo de  $340$  m/s a velocidade do som no ar, a frequência do diapasão é, em Hz, igual a:



- (A) 850
- (B) 680
- (C) 425
- (D) 210
- (E) 105

40. Duas fontes sonoras  $F_1$  e  $F_2$  emitem, em fase, ondas de  $10$  m de comprimento de onda. Um ponto qualquer do espaço nas proximidades das fontes é caracterizado por duas coordenadas  $r_1$  e  $r_2$ , onde  $r_1$  é a distância do ponto à fonte  $F_1$ , e  $r_2$  é a distância do ponto à fonte  $F_2$ . Considerando os seguintes pontos nas mediações das fontes, cujas coordenadas são:  
 ponto A:  $r_1 = 23$  m e  $r_2 = 38$  m  
 ponto B:  $r_1 = 34$  m e  $r_2 = 54$  m,

é válido afirmar, em relação às superposições de ondas que ocorrem nos pontos A e B, que:

- (A) apenas em A ocorre interferência construtiva;
- (B) em A e em B ocorrem interferência construtiva;
- (C) em A ocorre interferência construtiva e em B ocorre interferência destrutiva;
- (D) em A e em B ocorrem interferências destrutivas;
- (E) em A ocorre interferência destrutiva e em B ocorre interferência construtiva.