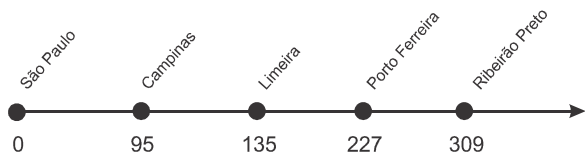


Velocidade Média

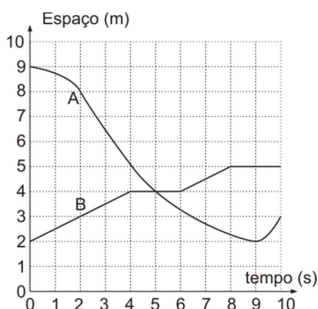
1. Algumas rodovias que cortam nosso País (principalmente as privatizadas) fornecem aos seus usuários uma série de informações: marco quilométrico, sentido de deslocamento (norte, sul, leste ou oeste), distâncias até as cidades mais próximas, postos de serviço etc.

O esquema abaixo representa um trecho da Via Anhanguera (SP-330) e os marcos quilométricos de algumas cidades às margens dessa rodovia cuja origem é na Praça da Sé, em São Paulo.



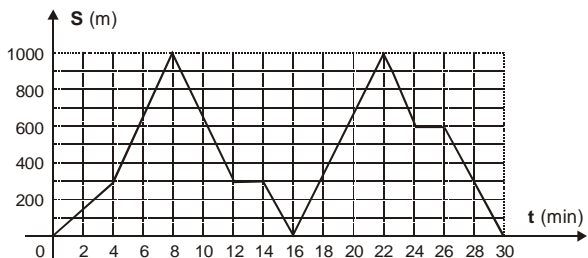
- O que indica o marco quilométrico de uma rodovia?
- Caso a origem fosse transferida para Limeira, alterando-se a orientação de Ribeirão Preto para São Paulo, quais seriam as posições dessas cidades, a partir de São Paulo?
- Na situação da figura acima, calcule o espaço percorrido (ΔS) e a distância percorrida (d) para um veículo que sai de São Paulo vai até Porto Ferreira e volta para Limeira.

2. O gráfico a seguir ilustra o movimento de dois móveis, A e B, mostrando como varia o espaço de cada um, em função do tempo, desde $t = 0$ até o instante $t = 10$ s.



Para esse intervalo de tempo, analisando o gráfico:

- calcule a distância percorrida por cada móvel;
 - indique a posição e o instante em que se deu o encontro de ambos;
 - identifique se a velocidade de algum móvel se anulou. Em caso afirmativo, indique o instante e o espaço em que o móvel parou.
3. Seguindo orientações médicas, uma pessoa, até então sedentária, decidiu praticar exercícios aeróbicos. Sem exageros, começou alternando caminhadas e corridas, ora mais leves, ora mais puxadas, intercalando com paradas para alongamentos e exercícios respiratórios. O gráfico do espaço (m) em função do tempo (min) traçado por seu "personal trainer" mostra o seu desempenho numa manhã, durante 30 minutos de exercícios, numa pista de atletismo de 1.000 m de comprimento, demarcada a cada 100 m.



Durante esse intervalo de tempo determine:

- quantas paradas ocorreram, as posições e os intervalos de tempo em que elas ocorreram;
 - o número de vezes que ela inverteu o sentido de seu movimento;
 - a distância por ela percorrida.
4. A velocidade média de um veículo numa determinada viagem foi de 80 km/h. Isso significa que
- a distância entre as duas cidades é de 80 km.

- o tempo gasto na viagem foi de 80 h.
- o velocímetro do veículo indicou 80 km/h durante toda a viagem.
- a velocidade máxima durante a viagem foi de 80 km/h.
- se um outro veículo fizer a mesma viagem com velocidade constante de 80 km/h, ele gastará o mesmo tempo.

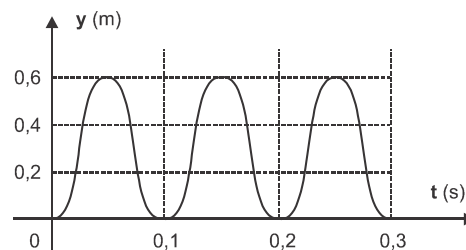
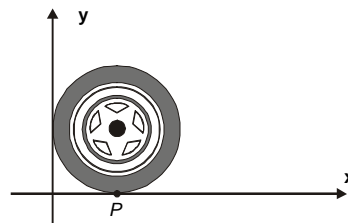
5. O esquema abaixo mostra um trecho da rodovia D. Pedro I e os marcos quilométricos dos trevos de acesso a três cidades: Itatiba, Valinhos e Campinas.



A tabela mostra o horário em que professor Breda passou por cada um desses trevos, numa viagem de Itatiba para Campinas.

Trevo	Itatiba	Valinhos	Campinas
Horário	06 h : 00 min	6 h : 08 min	6 h : 20 min

- Identifique o sentido de orientação da rodovia adotado pela concessionária.
 - Calcule a velocidade média (km/h) entre: Itatiba e Valinhos; Valinhos e Campinas; Itatiba e Campinas.
6. (Unicamp - modificado) A figura mostra o ponto P de um pneu que se desloca em trajetória retilínea, sem patinar. O pneu está enquadrado num sistema de eixos xy, fixo no solo. O gráfico mostra a altura (y) do ponto P, em função do tempo.



- Que tipo de trajetória descreve o ponto P, em relação ao solo?
 - Use $\pi = 3$ e considere uma volta completa do pneu. Calcule as componentes horizontal e vertical da velocidade escalar média desse ponto.
7. Um carro faz uma viagem de 300 km, da cidade A até a cidade B, em três etapas:
- nos primeiros 120 km, ele desenvolve velocidade média de 80 km/h;
 - nos 80 km intermediários, a velocidade média é de 64 km/h e,
 - o restante é percorrido com velocidade média de 100 km/h.
- Qual a velocidade média do carro nessa viagem?
8. Durante uma viagem, o veículo faz metade do percurso com velocidade média de 90 km/h, um terço a 120 km/h e o restante a 80 km/h. Calcule a velocidade média nessa viagem.
9. Depois de viajar durante 1 hora à velocidade média de 90 km/h, o motorista leu numa placa que ainda faltavam 180 km para chegar à sua cidade destino. Percebendo que chegaria atrasado, passou, então, a se deslocar com a máxima velocidade permitida pela rodovia, 120 km/h, até a chegada. Para essa viagem, determine:
- a distância percorrida;
 - o tempo gasto;
 - a velocidade média, em m/s.

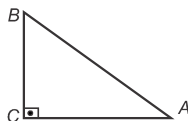
10. Um veículo faz uma viagem em duas etapas, partindo da cidade A e chegando à cidade B. Na primeira etapa ele desenvolve velocidade média de 60 km/h durante 1 h. Na outra etapa, com a pista mais livre, ele consegue desenvolver uma velocidade constante de 80 km/h, durante 30 minutos.

- Qual a distância entre a cidade A e a cidade B?
- Se durante a viagem houve uma parada de 0,50 hora para reabastecimento e alimentação, calcule a velocidade média do veículo nessa viagem.

11. Um veículo faz uma viagem de ida e volta. Na ida, ele percorre a primeira metade do percurso a 80 km/h e a outra a 120 km/h. Na volta, ele viaja metade do tempo a 80 km/h e a outra metade a 120 km/h. Calcule a velocidade média:

- na ida;
- na volta;
- na viagem.

12. O triathlon é uma prova composta de três modalidades: ciclismo, natação e corrida. Num dessas provas, para principiantes, o trajeto pôde ser aproximado para o triângulo retângulo, ABC. A largada foi dada em A com a prova de ciclismo; de B os competidores nadaram até C, completando a prova correndo até A.



A emissora que transmitiu o evento registrou o desempenho do atleta vencedor: a etapa AB de 25 km foi cumprida com velocidade média de 30 km/h; a etapa BC foi completada com velocidade média de 6 km/h e a etapa final foi percorrida em 1 h e 40 min, com velocidade média de 12 km/h.

Para esse atleta vencedor, calcule:

- o tempo de prova;
- a velocidade média na prova.

13. Todos os métodos de diagnose médica que usam ondas ultrassônicas se baseiam na reflexão do ultrassom nas interfaces (superfícies de separação entre dois meios) ou no efeito Doppler produzido pelos movimentos dentro do corpo. A informação diagnóstica sobre a profundidade das estruturas no corpo pode ser obtida enviando um pulso de ultrassom através do corpo e medindo-se o intervalo de tempo entre o instante de emissão do pulso e o de recepção do eco.

Com boa aproximação, a velocidade do ultrassom no corpo humano vale 1.500 m/s.

Num exame oftalmológico, detectou-se um eco proveniente de um elemento estranho no humor vítreo. O intervalo de tempo entre o pulso emitido e o eco recebido foi de 0,01 ms (milissegundo). A que distância da córnea se localiza o corpo estranho?

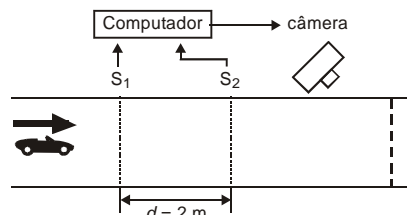
14. (Fuvest – modificada) Na viagem de 160 km entre duas cidades ligadas por uma autoestrada de trânsito tranquilo, um motorista estimou o tempo a ser gasto, considerando que conseguisse manter velocidade praticamente constante, igual ao valor máximo permitido pela rodovia, de 120 km/h.

- Se o horário da partida foi 8 h e 30 min, qual o horário por ele estimado para o final da viagem?
- Iniciando viagem, ele seguiu como planejado até encontrar a placa mostrada na figura. Motorista responsável, ele atendeu à mensagem da placa, mantendo a velocidade máxima estipulada para o trecho. Determine o horário em que a viagem realmente terminou, se ele voltou a manter a velocidade programada depois de atravessar o trecho em obras, sem encontrar mais problemas. Desconsidere o tempo gasto em acelerações e desacelerações.

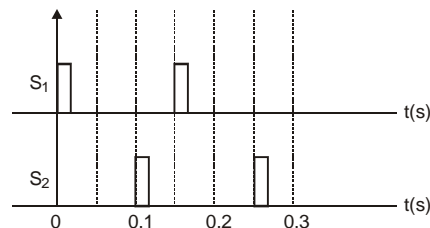


15. Um automóvel, quando abastecido apenas com álcool (etanol), percorre, em média, 8,0 km com um litro desse combustível. Esse mesmo automóvel nas mesmas condições de percurso, abastecido com “gasolina brasileira”, que é formada por uma mistura de gasolina pura e álcool na proporção de 4:1, apresenta média de 12,0 km com um litro desse outro combustível. Mantidas essas relações e se esse automóvel fosse abastecido apenas com gasolina pura, para cada litro, que distância ele percorreria?

16. (Unicamp) A figura abaixo mostra o esquema simplificado de um dispositivo colocado em uma rua para controle de velocidade de automóveis (dispositivo popularmente chamado de radar).

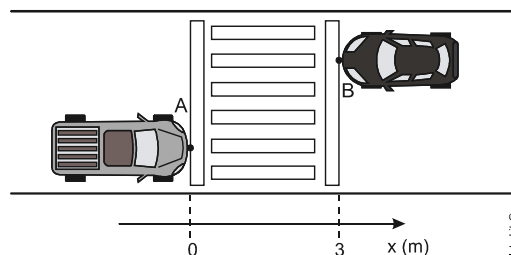


Os sensores S_1 e S_2 e a câmera estão ligados a um computador. Os sensores enviam um sinal ao computador sempre que são pressionados pelas rodas de um veículo. Se a velocidade do veículo está acima da permitida, o computador envia um sinal para que a câmera fotografe sua placa traseira no momento em que esta estiver sobre a linha tracejada. Para certo veículo, os sinais dos sensores foram os seguintes:

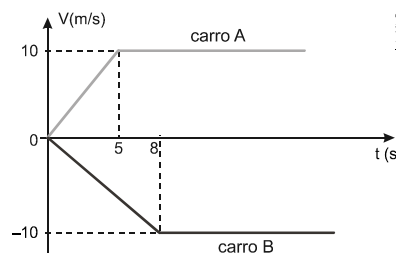


- Determine a velocidade do veículo, em km/h.
- Calcule a distância entre os eixos do veículo.

17. (Unesp) Dois automóveis estão parados em um semáforo para pedestres localizado em uma rua plana e retilínea. Considere o eixo x paralelo à rua e orientado para direita, que os pontos A e B da figura representam esses automóveis e que as coordenadas $x_A(0) = 0$ e $x_B(0) = 3$, em metros, indicam as posições iniciais dos automóveis.

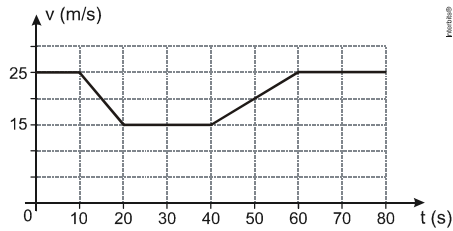


Os carros partem simultaneamente em sentidos opostos e suas velocidades escalares variam em função do tempo, conforme representado no gráfico.



Considerando que os automóveis se mantenham em trajetórias retilíneas e paralelas, calcule o módulo do deslocamento sofrido pelo carro A entre os instantes 0 e 15 s e o instante t, em segundos, em que a diferença entre as coordenadas x_A e x_B , dos pontos A e B, será igual a 332 m.

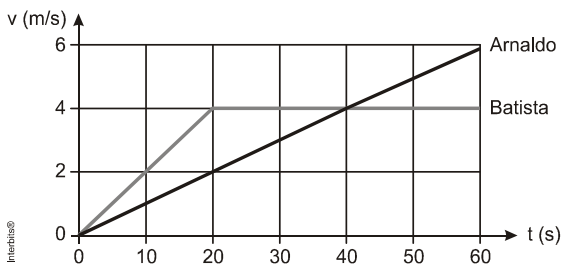
18. (Unesp) Um motorista dirigia por uma estrada plana e retilínea quando, por causa de obras, foi obrigado a desacelerar seu veículo, reduzindo sua velocidade de 90 km/h (25 m/s) para 54 km/h (15 m/s). Depois de passado o trecho em obras, retornou à velocidade inicial de 90 km/h. O gráfico representa como variou a velocidade escalar do veículo em função do tempo, enquanto ele passou por esse trecho da rodovia.



Caso não tivesse reduzido a velocidade devido às obras, mas mantido sua velocidade constante de 90 km/h durante os 80 s representados no gráfico, a distância adicional que teria percorrido nessa estrada seria, em metros, de

- A) 1 650. B) 800. C) 950.
D) 1 250. E) 350.

19. (Fuvest) Arnaldo e Batista disputam uma corrida de longa distância. O gráfico das velocidades dos dois atletas, no primeiro minuto da corrida, é mostrado na figura.



Determine:

- a) as distâncias d_A e d_B percorridas por Arnaldo e Batista, respectivamente, até $t = 50$ s;
b) a velocidade média v_A de Arnaldo no intervalo de tempo entre 0 e 50 s.
20. O passeio completo no complexo do Pão de Açúcar inclui um trecho de bondinho de aproximadamente 540 m, da Praia Vermelha ao Morro da Urca, uma caminhada até a segunda estação no Morro da Urca, e um segundo trecho de bondinho de cerca de 720 m, do Morro da Urca ao Pão de Açúcar. A velocidade escalar média do bondinho no primeiro trecho é $v_1 = 10,8$ km/h e, no segundo, é $v_2 = 14,4$ km/h. Supondo que, em certo dia, o tempo gasto na caminhada no Morro da Urca somado ao tempo de espera nas estações é de 30 minutos, o tempo total do passeio completo da Praia Vermelha até o Pão de Açúcar será igual a

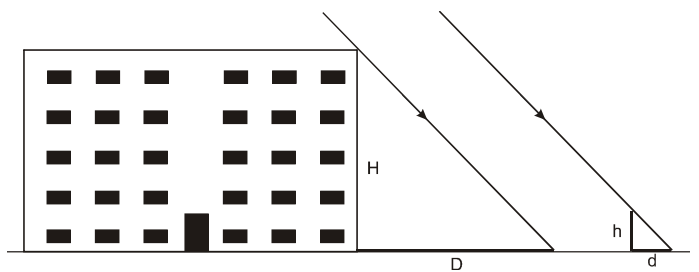
- A) 33 min. B) 36 min.
C) 42 min. D) 50 min.

Respostas

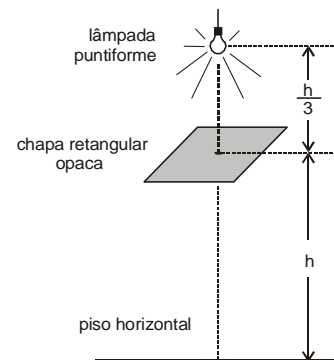
- 01] a) a distância até o marco zero da rodovia; b) 135 km; 40 km; 0 km; -92 km; -174 km; c) $\Delta S = 135$ km; $d = 319$ km.
02] a) $D_A = 8$ m; $D_B = 3$ m; b) 4 m e 5 s.
03] a) 2; 300 m, de 12 min a 14 min; 600 m, de 24 min a 26 min; b) 3; c) 4 k m.
04] E.
05] a) Itatiba-Campinas; b) 45 km/h; 100 km/h; 78 km/h.
06] a) cicloide; b) $v_x = 18$ m/s; $v_y = 0$.
07] 80 km/h. 08] 96 km/h.
09] a) 270 km; b) 2,5 h; c) 30 m/s. 10] 100 km; b) 50 km/h.
11] a) 96 km/h; b) 100 km/h; c) ≈ 98 km/h.
12] a) 5 h; b) 12 km/h. 13] 7,5 mm.
14] a) 09:50 h; b) 09:55 h. 15] 13 km.
16] 72 km/h; b) 3 m. 17] 125 m e 20 s.
18] E. 19] a) 125 m e 160 m; b) 2,5 m/s.
20] B.

Princípios de Óptica Geométrica

1. (FUVEST) Admita que o Sol subitamente “morresse”, ou seja, sua luz deixasse de ser emitida. 24 horas após esse evento, um eventual sobrevivente, olhando para o céu sem nuvens, veria
- a) a Lua e estrelas.
b) somente a Lua.
c) uma completa escuridão.
d) somente as estrelas.
e) somente os planetas do sistema solar.
2. Em uma determinada hora de um dia, a distância entre o pé de uma árvore, plantada em terreno plano e horizontal, e a sombra do seu ponto mais alto era de 3,6 m. Nesse mesmo instante, a sombra de uma vareta, fixada verticalmente no solo, perto da árvore, media 45 cm de comprimento. Se o comprimento da vareta era de 60 cm, calcule a altura da árvore.
3. A um grupo de alunos da 1ª série do ensino médio, foi passada a tarefa de calcular a altura (H) do prédio da escola, usando os conceitos aprendidos em Óptica Geométrica. Para tal, elaboraram o esquema mostrado abaixo, medindo, no mesmo horário, os comprimentos da sombra do prédio (D) e de uma estaca (d) de altura $h = 1,6$ m, disposta verticalmente no solo.



- a) Para cumprir essa tarefa, os alunos basearam-se em duas propriedades geométricas dos raios solares que atingem a Terra, **evidenciadas** na figura. Que propriedades são essas?
b) Se os valores encontrados para as medições efetuadas foram $D = 15,6$ m e $d = 1,2$ m, qual o valor calculado para H ?
4. Abaixo de uma lâmpada que pode ser considerada puntiforme, na mesma vertical, encontra-se o centro de uma chapa retangular de material opaco, de 20 cm por 30 cm, disposta horizontalmente, como indicado na figura. A distância da lâmpada ao retângulo é $1/3$ da distância da chapa ao piso. Determine, em m^2 , a área da sombra projetada no piso.



5. Abaixo de uma lâmpada que pode ser considerada puntiforme, na mesma vertical, encontra-se o centro de um retângulo de material opaco de 20 cm por 30 cm, disposto horizontalmente. A distância da lâmpada ao retângulo é $1/3$ da distância do retângulo ao solo. Calcule a área da sombra projetada sobre o piso horizontal.
6. Para descobrir a que altura (H) do solo plano e horizontal se encontra uma lâmpada, uma pessoa coloca em pé, sob a lâmpada e na mesma vertical, uma haste opaca, fina e retilínea de comprimento 1,6 m. A seguir, ela afasta a haste de 3,2 m em relação à posição anterior, mantendo-a na vertical e nota que sua sombra passa a ter comprimento igual a 80 cm. A figura ilustra parcialmente essa situação.

