

## M.U.V.

1) Dois objetos saem no mesmo instante de dois pontos A e B situados a 100 m de distância um do outro. Os objetos vão se encontrar em algum ponto entre A e B. O primeiro objeto sai de A em direção a B, a partir do repouso, com uma aceleração constante igual a  $2,0 \text{ m/s}^2$ . O segundo objeto sai de B em direção a A com uma velocidade constante de  $v = 15 \text{ m/s}$ . Determine:  
 a) o tempo que levam os objetos para se encontrar;  
 b) a posição onde ocorre o encontro dos dois objetos, medido a partir do ponto A.

2) Em uma prática de laboratório, um aluno observa que uma pequena bola, em movimento retilíneo uniformemente variado, passa por um ponto A com velocidade de  $1,0 \text{ m/s}$ , e por um ponto B,  $2,0 \text{ m}$  à direita de A, com  $3,0 \text{ m/s}$ . O tempo que a bolinha levará, para cumprir um trecho BC, se o ponto C está a  $4,0 \text{ m}$  à direita de B, será de:  
 a)  $0,25 \text{ s}$    b)  $0,50 \text{ s}$    c)  $1,0 \text{ s}$    d)  $2,0 \text{ s}$    e)  $4,0 \text{ s}$

3) Um policial rodoviário, estacionado com uma MOTO às margens de uma estrada e munido de um radar, observa a passagem de uma FERRARI, cuja velocidade é registrada no aparelho como  $108 \text{ km/h}$ . Sendo de  $80 \text{ km/h}$  a velocidade máxima permitida no local, o policial parte do repouso, no instante  $t = 0$  e com aceleração escalar constante de  $1,0 \text{ m/s}^2$ , em perseguição à FERRARI que, nesse instante, já se encontra a  $600 \text{ m}$  de distância. Se a máxima velocidade que a MOTO pode imprimir é de  $144 \text{ km/h}$ , qual o menor intervalo de tempo gasto pelo policial para alcançar a FERRARI, supondo que a velocidade da mesma não se altera durante a perseguição?

4) Um atleta corre a uma certa velocidade constante em linha reta e ultrapassa um carro que está sendo acelerado ( $a = 2,0 \text{ m/s}^2$ ) do repouso na mesma direção e sentido. O instante de tempo  $t = 0$  é o tempo inicial de aceleração do carro e também o instante de tempo em que o atleta passa pelo carro. O atleta consegue se manter à frente do carro por  $3,0 \text{ s}$ . Qual é a velocidade do atleta?  
 a)  $1,0 \text{ m/s}$    b)  $3,0 \text{ m/s}$    c)  $7,0 \text{ m/s}$    d)  $9,0 \text{ m/s}$    e)  $11,0 \text{ m/s}$

5) Uma composição de metrô deslocava-se com a velocidade máxima permitida de  $72 \text{ km/h}$ , para que fosse cumprido o horário estabelecido para a chegada à estação A. Por questão de conforto e segurança dos passageiros, a aceleração (e desaceleração) máxima permitida, em módulo, é  $0,8 \text{ m/s}^2$ . Experiente, o condutor começou a desaceleração constante no momento exato e conseguiu parar a composição corretamente na estação A, no horário esperado. Depois de esperar o desembarque e o embarque dos passageiros, partiu em direção à estação B, a próxima parada, distante  $800 \text{ m}$  da estação A. Para percorrer esse trecho em tempo mínimo, impôs à composição a aceleração e desaceleração máximas permitidas, mas obedeceu a velocidade máxima permitida. Utilizando as informações apresentadas, e considerando que a aceleração e a desaceleração em todos os casos foram constantes, calcule:  
 a) a distância que separava o trem da estação A, no momento em que o condutor começou a desacelerar a composição.  
 b) o tempo gasto para ir da estação A até a B.

6) Um jogador de futebol em repouso vê uma bola passar por ele a uma velocidade constante de  $5 \text{ m/s}$ . Ele sai em perseguição da mesma com uma aceleração constante igual a  $1,0 \text{ m/s}^2$ .  
 a) Em quanto tempo ele alcançará a bola?  
 b) Qual a distância percorrida por jogador e bola, quando o jogador finalmente alcançar a bola?

7) Em um piso horizontal um menino dá um empurrão em seu caminhãozinho de plástico. Assim que o contato entre o caminhãozinho e a mão do menino é desfeito, observa-se que em um tempo de  $6 \text{ s}$  o brinquedo foi capaz de percorrer uma distância de  $9 \text{ m}$  até cessar o movimento. Se a resistência oferecida ao movimento do caminhãozinho se manteve constante, a velocidade inicial obtida após o empurrão, em  $\text{m/s}$ , foi de  
 a)  $1,5$ .   b)  $3,0$ .   c)  $4,5$ .   d)  $6,0$ .   e)  $9,0$ .

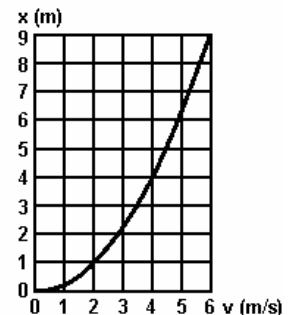
8) Um carro trafega por uma avenida, com velocidade constante de  $54 \text{ km/h}$ . A figura a seguir ilustra essa situação. Quando o carro encontra-se a uma distância de  $38 \text{ m}$  do semáforo, o sinal muda de verde para amarelo, permanecendo assim por  $2,5 \text{ s}$ . Sabendo que o tempo de reação do motorista é de  $0,5 \text{ s}$  e que a máxima aceleração (em módulo) que o carro consegue ter é de  $3 \text{ m/s}^2$ , responda:  
 a) verifique se o motorista conseguirá parar o carro (utilizando a desaceleração máxima) antes de chegar ao semáforo. A que distância do semáforo ele conseguirá parar?  
 b) considere que, ao ver o sinal mudar de verde para amarelo, o motorista decide acelerar, passando pelo sinal amarelo. Determine se ele conseguirá atravessar o cruzamento de  $5 \text{ m}$  antes que o sinal fique vermelho.



9) Um automóvel que trafega com velocidade constante de  $10 \text{ m/s}$ , em uma pista reta e horizontal, passa a acelerar uniformemente à razão de  $60 \text{ m/s}$  em cada minuto, mantendo essa aceleração durante meio minuto. A velocidade instantânea do automóvel, ao final desse intervalo de tempo, e sua velocidade média, no mesmo intervalo de tempo, são, respectivamente:  
 a)  $30 \text{ m/s}$  e  $15 \text{ m/s}$ .   b)  $30 \text{ m/s}$  e  $20 \text{ m/s}$ .   c)  $20 \text{ m/s}$  e  $15 \text{ m/s}$ .  
 d)  $40 \text{ m/s}$  e  $20 \text{ m/s}$ .   e)  $40 \text{ m/s}$  e  $25 \text{ m/s}$ .

10) Um predador, partindo do repouso, alcança sua velocidade máxima de  $54 \text{ km/h}$  em  $4 \text{ s}$  e mantém essa velocidade durante  $10 \text{ s}$ . Se não alcançar sua presa nesses  $14 \text{ s}$ , o predador desiste da caçada. A presa, partindo do repouso, alcança sua velocidade máxima, que é  $4/5$  da velocidade máxima do predador, em  $5 \text{ s}$  e consegue mantê-la por mais tempo que o predador. Suponha-se que as acelerações são constantes, que o início do ataque e da fuga são simultâneos e que predador e presa partem do repouso. Para o predador obter sucesso em sua caçada, a distância inicial máxima entre ele e a presa é de:  
 a)  $21 \text{ m}$    b)  $30 \text{ m}$    c)  $42 \text{ m}$    d)  $72 \text{ m}$    e)  $80 \text{ m}$

11) Em um teste, um automóvel é colocado em movimento retilíneo uniformemente acelerado a partir do repouso até atingir a velocidade máxima. Um técnico constrói o gráfico onde se registra a posição  $x$  do veículo em função de sua velocidade  $v$ . Através desse gráfico, pode-se afirmar que a aceleração do veículo é  
 a)  $1,5 \text{ m/s}^2$ .   b)  $2,0 \text{ m/s}^2$ .  
 c)  $2,5 \text{ m/s}^2$ .   d)  $3,0 \text{ m/s}^2$ .  
 e)  $3,5 \text{ m/s}^2$ .



## M.U.V.

- 12) Um veículo está rodando à velocidade de 36 km/h numa estrada reta e horizontal, quando o motorista aciona o freio. Supondo que a velocidade do veículo se reduz uniformemente à razão de 4 m/s em cada segundo a partir do momento em que o freio foi acionado, determine:
- o tempo decorrido entre o instante do acionamento do freio e o instante em que o veículo pára.
  - a distância percorrida pelo veículo nesse intervalo de tempo.
- 13) Um veículo em movimento sofre uma desaceleração uniforme em uma pista reta, até parar. Sabendo-se que, durante os últimos 9,0 m de seu deslocamento, a sua velocidade diminui 12 m/s, calcule o módulo da desaceleração imposta ao veículo, em  $\text{m/s}^2$ .
- 14) Uma ambulância desloca-se a 108 km/h num trecho plano de uma rodovia quando um carro, a 72 km/h, no mesmo sentido da ambulância, entra na sua frente a 100 m de distância, mantendo sua velocidade constante. A mínima aceleração, em  $\text{m/s}^2$ , que a ambulância deve imprimir para não se chocar com o carro é, em módulo, pouco maior que
- 0,5.
  - 1,0.
  - 2,5.
  - 4,5.
  - 6,0.
- 15) Ao iniciar a travessia de um túnel retilíneo de 200 metros de comprimento, um automóvel de dimensões desprezíveis movimentava-se com velocidade de 25m/s. Durante a travessia, desacelera uniformemente, saindo do túnel com velocidade de 5m/s. O módulo de sua aceleração escalar, nesse percurso, foi de
- 0,5  $\text{m/s}^2$
  - 1,0  $\text{m/s}^2$
  - 1,5  $\text{m/s}^2$
  - 2,0  $\text{m/s}^2$
  - 2,5  $\text{m/s}^2$
- 16) Uma norma de segurança sugerida pela concessionária de uma auto-estrada recomenda que os motoristas que nela trafegam mantenham seus veículos separados por uma "distância" de 2,0 segundos.
- Qual é essa distância, expressa adequadamente em metros para veículos que percorrem a estrada com a velocidade constante de 90km/h?
  - Suponha que, nessas condições, um motorista freie bruscamente seu veículo até parar, com aceleração constante de módulo  $5,0\text{m/s}^2$ , e o motorista de trás só reaja, freando seu veículo, depois de 0,50s. Qual deve ser a aceleração mínima do veículo de trás para não colidir com o da frente?
- 17) Um automóvel trafega com velocidade constante de 12m/s por uma avenida e se aproxima de um cruzamento onde há um semáforo com fiscalização eletrônica. Quando o automóvel se encontra a uma distância de 30m do cruzamento, o sinal muda de verde para amarelo. O motorista deve decidir entre parar o carro antes de chegar ao cruzamento ou acelerar o carro e passar pelo cruzamento antes do sinal mudar para vermelho. Este sinal permanece amarelo por 2,2 s. O tempo de reação do motorista (tempo decorrido entre o momento em que o motorista vê a mudança de sinal e o momento em que realiza alguma ação) é 0,5s.
- Determine a mínima aceleração constante que o carro deve ter para parar antes de atingir o cruzamento e não ser multado.
  - Calcule a menor aceleração constante que o carro deve ter para passar pelo cruzamento sem ser multado. Aproxime  $1,7^2 = 3,0$ .
- 18) Um trem de 100m de comprimento, com velocidade de 30m/s, começa a frear com aceleração constante de módulo  $2\text{m/s}^2$ , no instante em que inicia a ultrapassagem de um túnel. Esse trem pára no momento em que seu último vagão está saindo do túnel. O comprimento do túnel é:
- 25 m
  - 50 m
  - 75 m
  - 100m
  - 125 m

- 19) Em muitas praças de pedágio de rodovias existe um sistema que permite a abertura automática da cancela. Ao se aproximar, um veículo munido de um dispositivo apropriado é capaz de trocar sinais eletromagnéticos com outro dispositivo na cancela. Ao receber os sinais, a cancela abre-se automaticamente e o veículo é identificado para posterior cobrança. Para as perguntas a seguir, desconsidere o tamanho do veículo.
- Um veículo aproxima-se da praça de pedágio a 40 km/h. A cancela recebe os sinais quando o veículo se encontra a 50 m de distância. Qual é o tempo disponível para a completa abertura da cancela?
  - O motorista percebe que a cancela não abriu e aciona os freios exatamente quando o veículo se encontra a 40 m da mesma, imprimindo uma desaceleração de módulo constante. Qual deve ser o valor dessa desaceleração para que o veículo pare exatamente na cancela?

20) Os avanços tecnológicos nos meios de transporte reduziram de forma significativa o tempo de viagem ao redor do mundo. Em 2008 foram comemorados os 100 anos da chegada em Santos do navio Kasato Maru, que, partindo de Tóquio, trouxe ao Brasil os primeiros imigrantes japoneses. A viagem durou cerca de 50 dias. Atualmente, uma viagem de avião entre São Paulo e Tóquio dura em média 24 horas. A velocidade escalar média de um avião comercial no trecho São Paulo- Tóquio é de 800 km/h.

- O comprimento da trajetória realizada pelo *Kasato Maru* e igual a aproximadamente duas vezes o comprimento da trajetória do avião no trecho São Paulo -Tóquio. Calcule a velocidade escalar média do navio em sua viagem ao Brasil.
- A conquista espacial possibilitou uma viagem do homem a Lua realizada em poucos dias e proporcionou a máxima velocidade de deslocamento que um ser humano já experimentou. Considere um foguete subindo com uma aceleração resultante constante de módulo  $a_R = 10 \text{ m/s}^2$  e calcule o tempo que o foguete leva para percorrer uma distância de 800 km, a partir do repouso.

- 21) Um carro viaja com velocidade de 90 km/h (ou seja, 25m/s) num trecho retilíneo de uma rodovia quando, subitamente, o motorista vê um animal parado na sua pista. Entre o instante em que o motorista avista o animal e aquele em que começa a frear, o carro percorre 15m. Se o motorista frear o carro à taxa constante de  $5,0\text{m/s}^2$ , mantendo-o em sua trajetória retilínea, ele só evitará atingir o animal, que permanece imóvel durante todo o tempo, se o tiver percebido a uma distância de, no mínimo,
- 15 m.
  - 31,25 m.
  - 52,5 m.
  - 77,5 m.
  - 125 m.

## GABARITO:

- 1) 5s, 25m; 2) c; 3) 140s; 4)b; 5) 250m, 65s; 6) 10s e 50m; 7) b; 8) 7m após o semáforo; sim, com folga de 0,5m; 9) e; 10) c; 11) b; 12) 2,5s, 12,5m; 13)  $8\text{m/s}^2$ ; 14) a; 15) c; 16) 50m,  $3,125\text{m/s}^2$ ; 17) –  $3\text{m/s}^2$ ,  $2,4\text{m/s}^2$ ; 18) e; 19) a) 4,5s, b)  $-1,5 \text{ m/s}^2$ ; 20) a) 32km/h; b) 400s; 21) d.