

Lista de Exercícios: CINEMÁTICA (MRU e MUV)

1 – A luz caminha, no espaço, com velocidade finita de $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$. A luz que é emitida pelo Sol demora cerca de 8,5 minutos para atingir a Terra. Ano-luz é a distância percorrida pela luz num intervalo de tempo de 1 ano. Acredita-se que a nebulosa de Caranguejo, corpo celeste que emite luz difusa, está cerca de 6500 anos-luz de distância e seja o resultado de uma explosão de uma estrela, uma supernova. Esta explosão foi registrada pelos astrônomos chineses em 1054 dC (depois de Cristo). Em que ano realmente ocorreu a explosão?

- a) 1054 aC
- b) 6500 aC
- c) 1054 dC
- d) 5446 aC
- e) 2446 aC

2 – Um conhecido autor de contos fantásticos associou o tempo restante de vida de certa personagem à duração de escoamento da areia de uma enorme ampulheta. A areia escoava, uniforme, lenta e inexoravelmente, à razão de 200 gramas por dia. Sabendo-se que a ampulheta comporta 30 kg de areia, e que $\frac{2}{3}$ do seu conteúdo inicial já se escoaram, quantos dias de vida ainda restam à tão infeliz personagem?

- a) 100
- b) 50
- c) 600
- d) 2000
- e) 1000

3 – Recentemente foi anunciada a descoberta de um sistema planetário, semelhante ao nosso, em torno da estrela Veja, que está situada cerca de 26 anos-luz da Terra. Isto significa que a distância de Veja até a Terra, em metros, é da ordem de:
Dado: a velocidade da luz no vácuo com velocidade $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$.

- a) 10^{17}
- b) 10^9
- c) 10^7
- d) 10^5
- e) 10^3

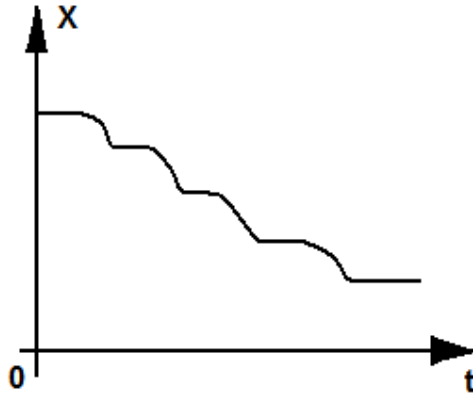
4 – Em 1984, o navegador Amyr Klink atravessou o Oceano Atlântico em um barco a remo, percorrendo a distância de, aproximadamente, 7000 km em 100 dias. Nessa tarefa, sua velocidade média foi, em km/h, igual a:

- a) 1,4
- b) 2,9
- c) 6,0
- d) 7,0
- e) 70

5 – Um pessoa caminha numa pista de Cooper de 300 m de comprimento, com velocidade média de 1,5 m/s. Quantas voltas ela completará em 40 minutos?

- a) 5 voltas
- b) 7,5 voltas
- c) 12 voltas
- d) 15 voltas
- e) 20 voltas

6 – O gráfico a seguir representa a posição x de um corpo em função do tempo t .



O movimento representado no gráfico pode ser o de um:

- a) Automóvel em um congestionamento.
- b) Avião se aproximando de um aeroporto.
- c) Corpo em queda livre.
- d) Garoto escorregando em um tobogã.
- e) Corredor numa prova de 100 metros.

7 – Um automóvel percorre um trecho retilíneo de estrada, indo da cidade A até a cidade B, distante 150 km da primeira. Saindo às 10h de A, pára às 11h em um restaurante situado no ponto médio do trecho AB, onde o motorista gasta exatamente uma hora para almoçar. A seguir prossegue viagem e gasta mais uma hora para chegar a B. A sua velocidade média no trecho AB foi de:

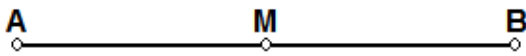
- a) 75 km/h
- b) 50 km/h
- c) 150 km/h
- d) 60 km/h
- e) 90 km/h

8 – Um automóvel percorre a distância entre São Paulo e São José dos Campos (90 km) com velocidade média de 60 km/h, a distância entre São José dos Campos e Cruzeiro (100 km) com velocidade média de 100 km/h e entre Cruzeiro e Rio de Janeiro (210 km) com velocidade média de 60 km/h. Calcule a velocidade média do automóvel entre São Paulo e Rio de Janeiro.

9 – Uma moto de corrida percorre uma pista que tem o formato aproximado de um quadrado com 5 km de lado. O primeiro lado é percorrido a uma velocidade média de 100 km/h, o segundo e o terceiro, a 120 km/h, e o quarto, a 150 km/h. Qual a velocidade média da moto nesse percurso?

- a) 110 km/h
- b) 120 km/h
- c) 130 km/h
- d) 140 km/h
- e) 150 km/h

10 – Um automóvel percorre uma trajetória retilínea AB, sempre no mesmo sentido e em movimento uniforme, em cada um dos trechos AM e MB, onde M é o ponto médio. A velocidade escalar no trecho AM é de 3,0 m/s, e no trecho MB é de 7,0 m/s. A velocidade escalar média entre os pontos A e B é de :



- a) 2,1 m/s
- b) 3,3 m/s
- c) 4,2 m/s
- d) 5,0 m/s
- e) 10,0 m/s

11 – Um atleta deseja percorrer 25 km em 2 horas. Por dificuldades encontradas no trajeto, percorre 10 km com a velocidade média de 8 km/h. Para terminar o percurso dentro do tempo previsto, a velocidade escalar média no trecho restante terá que ser igual a:

- a) 5 km/h
- b) 8 km/h
- c) 10 km/h
- d) 18 km/h
- e) 20 km/h

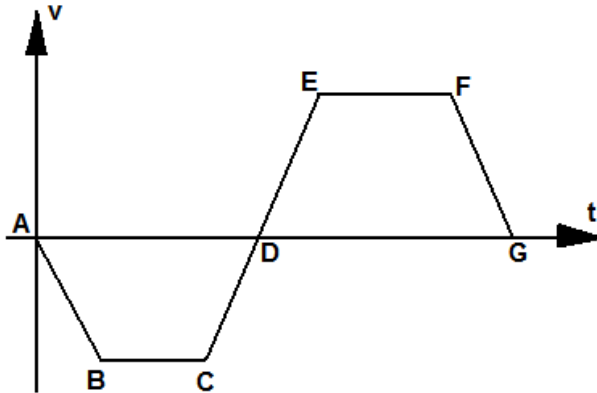
12 – Um trem suburbano trafega 75 % da distância entre duas estações à velocidade média de 50 km/h. O restante é feito à velocidade média de V km/h. Se a velocidade média, entre as estações, é de 40 km/h, o valor de V é:

- a) 25 km/h
- b) 18 km/h
- c) 32 km/h
- d) 45 km/h
- e) 15 km/h

13 – O motorista de um automóvel pretende ir do km 50 ao km 260 de uma rodovia, com a velocidade média de 70 km/h. Sabendo-se que, 2 horas após a partida, ele passa pelo km 200, então, a velocidade média com que deverá percorrer o trecho restante, em km/h, será de:

- a) 55
- b) 60
- c) 65
- d) 70
- e) 75

14 – O diagrama da velocidade de um móvel é dado pelo esquema abaixo.



O movimento é acelerado no(s) trecho(s):

- a) FG
- b) CB
- c) CE
- d) BC e EF
- e) AB e DE

15 – A aceleração escalar média de um automóvel que aumenta sua velocidade de 36 para 108 km/h em 10 s é:

- a) 7,2 m/s²
- b) 72 m/s²
- c) 2,0 m/s²
- d) 4,2 m/s²
- e) 3,0 m/s²

16 – No jogo do Brasil contra a Noruega, o tira-teima mostrou que o atacante brasileiro Roberto Carlos chutou a bola diretamente contra o goleiro com velocidade de 108 km/h e este conseguiu imobilizá-la em 0,1 s, com um movimento de recuo dos braços. O módulo da aceleração média da bola durante a ação do goleiro foi, em m/s², igual a:

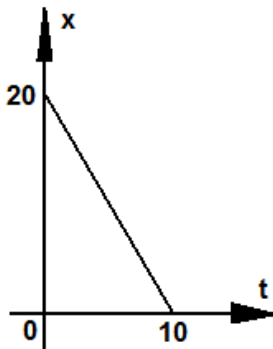
- a) 3000
- b) 1080
- c) 300
- d) 108
- e) 30

17 – Um rapaz dirige uma motocicleta a uma velocidade de 72 km/h, quando aciona os freios e pára em 1/12 min. A aceleração do retardamento imprimida à motocicleta pelos freios é, em módulo, igual a:

- a) 72 km/h²
- b) 4 m/s²
- c) 72000 m/min²
- d) 864 km/h²

18 – Uma bola de ténis choca-se contra uma raquete. No instante em que toca a raquete, sua velocidade é de 20 m/s, horizontal, para a direita. Quando abandona a raquete, sua velocidade é de 30 m/s, horizontal, para a esquerda. Sabendo-se que o choque dura um milésimo de segundo, determine a aceleração escalar média da bola durante o choque. (Em módulo)

19 – Um móvel se desloca segundo o diagrama da figura.



A função horária do movimento é:

- a) $x = 20 - 2t$
- b) $x = 20 - 2t^2$
- c) $x = 0 - t^2$
- d) $x = 20 + 2t$
- e) $x = 0 - 2t$

20 – Um móvel animado de movimento uniforme percorre 30m com velocidade de 36 km/h. Em quanto tempo o móvel faz tal percurso?

- a) 1,2 s
- b) 1080 s
- c) 3,0 s
- d) 0,3 s
- e) 300 s

21 – Em um prédio de 20 andares (além do térreo) o elevador leva 36 s para ir do térreo ao 20º andar. Uma pessoa no andar X chama o elevador que está inicialmente no térreo, e 39,6 s após a chamada a pessoa atinge o andar térreo. Se não houver paradas intermediárias, e se os tempos de abertura e fechamento da porta do elevador e de entrada e saída do passageiro são desprezíveis, podemos dizer que o andar X é o:

- a) 9°
- b) 11°
- c) 16°
- d) 18°
- e) 19°

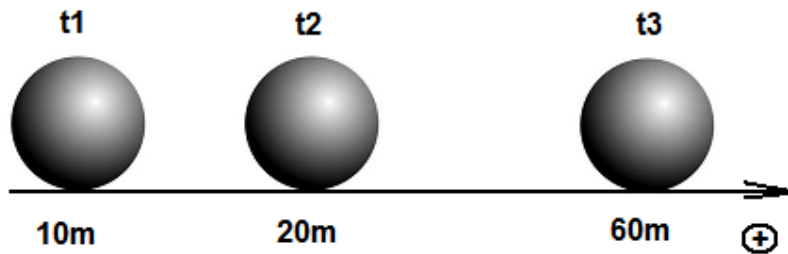
22 – Brasileiro sofre! Numa tarde de sexta-feira, a fila única de clientes de um banco tem comprimento médio de 50m. Em média, a distância entre as pessoas na fila é de 1,0m. Os clientes são atendidos por três caixas. Cada caixa leva cerca de 3,0 min para atender um cliente. Pergunta-se:

- a) Qual a velocidade (média) dos clientes ao longo da fila?
- b) Quanto tempo um cliente gasta na fila?
- c) Se um dos caixas se retirar por trinta minutos, quantos metros a fila aumenta?

23 – Ao se colocar uma bola na marca do pênalti, a distância que ela deve percorrer até cruzar a linha no canto do gol é de aproximadamente 12m. Sabendo-se que a mão do goleiro deve mover-se 3m para agarrar a bola na linha, que a velocidade da bola em um chute fraco chega a 72 km/h e que uma pessoa com reflexos normais gasta 0,6s entre observar um sinal e iniciar uma reação, pode-se afirmar que:

- a) O goleiro consegue agarrar a bola.
- b) Quando o goleiro inicia o movimento, a bola está cruzando a linha do gol.
- c) O goleiro chega ao ponto onde a bola irá passar 0,25 s depois da passagem.
- d) O goleiro chega ao ponto onde a bola iria passar 0,25 s antes dela.
- e) A velocidade do goleiro para agarrar a bola deve ser 108 km/h.

24 – Na fotografia estroboscópica de um movimento retilíneo uniforme descrito por uma partícula, foram destacadas três posições, nos respectivos instantes t_1 , t_2 e t_3 . Se t_1 é 8 s e t_3 é 28 s, então t_2 é:



- a) 4 s
- b) 10 s
- c) 12 s
- d) 20 s
- e) 24 s

25 – Para passar uma ponte de 50m de comprimento, um trem de 200m, a 72 km/h, leva:

- a) 0,3 s

- b) 1,5 s
- c) 11,0 s
- d) 12,5 s
- e) 10 s

26 – Dois móveis percorrem a mesma trajetória, e suas posições são medidas a partir de uma origem comum. No SI, suas funções horárias são:

$$S_A = 30 - 80t$$

$$S_B = 10 + 20t$$

O instante e a posição de encontro são, respectivamente:

- a) 2 s e 14 m
- b) 0,2 s e 14 m
- c) 0,2 s e 1,4 m
- d) 2 s e 1,4 m
- e) 0,2 s e 0,14 m

27 – Um automóvel passa por uma posição a 10 km de um ponto O, afastando-se dele com velocidade constante de 84 km/h. Que velocidade deve ter um motociclista que, neste instante, passa por O, para alcançar o automóvel em 20 minutos?

28 – A distância entre duas cidades, A e B, é de 200 km. De A, dirigindo-se para B, parte um móvel, com velocidade constante de 40 km/h. Simultaneamente, de B, dirigindo-se para A, parte outro móvel, com velocidade também constante de 60 km/h. Determine o instante e a posição do encontro.

29 – Um barco parte de um porto A rumo a um porto B, viajando em linha reta, com velocidade constante de 5m/s. Sendo de 3600 m a distância AB, em que instante e a que distância do porto A os barcos vão se cruzar?

30 – Dois móveis, A e B, partem simultaneamente, do mesmo ponto, com velocidades constantes $V_a = 6 \text{ m/s}$ e $V_b = 8 \text{ m/s}$. Qual a distância entre eles, em metros, depois de 5s, se eles se movem na mesma direção e no mesmo sentido?

- a) 10
- b) 30
- c) 50
- d) 70
- e) 90

31 – Dois automóveis partem, no mesmo instante, das cidades A e B, percorrendo uma estrada retilínea AB com velocidades de 50 km/h e 80 km/h, um em direção ao outro. Ao fim de 2 h eles estão a uma distância de 40 km um do outro. A distância AB vale:

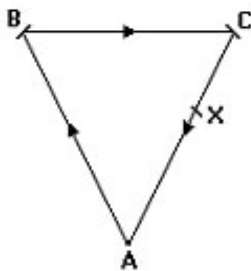
- a) 200 km
- b) 300 km
- c) 400 km
- d) 160 km
- e) 240 km

32 – Um corredor parte de um ponto com velocidade de 1,0 m/s; outro parte da mesma posição, 20 s depois, com velocidade de 1,5 m/s. Quanto tempo depois e em que posição eles se encontram?

33 – O Sr. José sai de sua casa caminhando com velocidade escalar constante de 3,6 km/h, dirigindo-se para o supermercado que está a 1,5 km. Seu filho Fernão, 5 minutos após, corre ao encontro do pai, levando a carteira que ele havia esquecido. Sabendo que o rapaz encontra o pai no instante que este chega ao supermercado, podemos afirmar que a velocidade escalar média de Fernão foi igual a:

- a) 5,4 km/h
- b) 5,0 km/h
- c) 4,5 km/h
- d) 4,0 km/h
- e) 3,8 km/h

34 – Tem-se uma fonte sonora no vértice A de uma pista triangular equilátera e horizontal, de 340m de lado. A fonte emite um sinal que após ser refletido sucessivamente em B e C retorna ao ponto A. No mesmo instante em que a fonte é acionada um corredor parte do ponto X, situado entre C e A, em direção a A, com velocidade constante de 10m/s. Se o corredor e o sinal refletido atingem A no mesmo instante, a distância AX é de



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

- a) 10 m
- b) 20 m
- c) 30 m
- d) 340 m
- e) 1020 m

35 – Durante um nevoeiro, um navegador recebe dois sinais expedidos simultaneamente por um ponto da costa, um deles através do ar e o outro através da água. Entre as recepções dos dois sons, decorre um intervalo de 5s. A velocidade do som, nas condições da experiência, tem valor de 330 m/s e 1320 m/s respectivamente no ar e na água. Pede-se a distância entre o barco e o posto emissor dos sinais.

36 – Um trem de 120 m de comprimento percorre um trecho de ferrovia retilínea com velocidade de 20 m/s. Um automóvel de comprimento desprezível viaja no mesmo sentido com velocidade de 30 m/s. Determine o tempo necessário para o automóvel ultrapassar o trem, a partir do instante em que ele atinge a sua traseira. Admita velocidades constantes para os móveis.

37 – O menor intervalo de tempo entre dois sons percebido pelo ouvido humano é de 0,1 s. Considere uma pessoa defronte a uma parede em um local onde a velocidade do som é de 340 m/s.



- Determine a distância x para a qual o eco é ouvido 3,0 s após a emissão da voz.
- Determine a menor distância para que a pessoa possa distinguir sua voz e o eco.

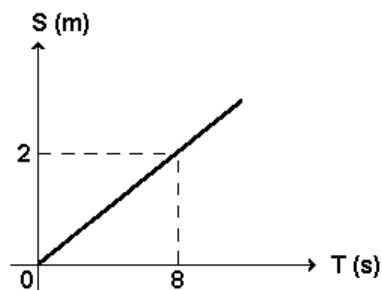
38 – Uma bala é disparada com velocidade de 408 m/s contra um alvo. O ruído que causa ao atingir o alvo é ouvido pelo atirador 2,2 s após o disparo. Supondo que a velocidade da bala é constante e que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, determine a distância entre o alvo e o atirador.

39 – A tabela fornece, em vários instantes, a posição s de um automóvel em relação ao km zero da estrada em que se movimenta. A função horária que nos fornece a posição do automóvel, com as unidades fornecidas, é:

t(h)	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
s(km)	200	170	140	110	80	50

- $s = 200 + 30t$
- $s = 200 - 30t$
- $s = 200 + 15t$
- $s = 200 - 15t$
- $s = 200 - 15t^2$

40 – O gráfico da função horária $S = v \cdot t$, do movimento uniforme de um móvel, é dado ao a seguir. Pode-se afirmar que o móvel tem velocidade constante, em m/s, igual a:



- 4
- 2
- 0,10
- 0,75

e) 0,25

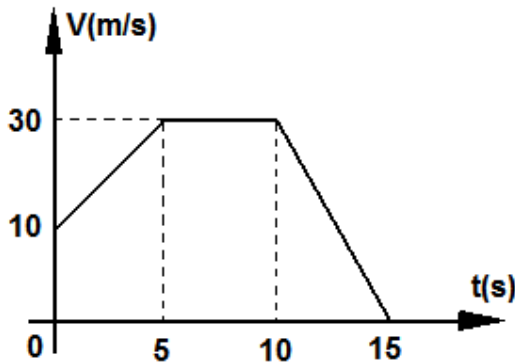
41 – Um automóvel mantém velocidade escalar constante de 72,0 km/h. Em uma hora e dez minutos ele percorre, em km, uma distância de:

- a) 79,2
- b) 80,0
- c) 82,4
- d) 84,0
- e) 90,0

42 – Um automóvel percorre uma estrada com função horária $s = -40 + 80t$, onde s é dado em km e t em horas. O automóvel passa pelo km zero após:

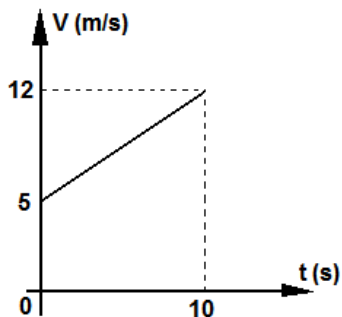
- a) 1,0h.
- b) 1,5h.
- c) 0,5h.
- d) 2,0h.
- e) 2,5h.

43 – O gráfico a seguir representa a velocidade escalar de um móvel durante 15 s de movimento. Com base no gráfico é correto afirmar que:



- a) o móvel está parado entre os instantes 5,0 s e 10 s.
- b) o movimento do móvel é sempre acelerado.
- c) o móvel muda de sentido nos instantes 5,0 s e 10 s.
- d) a velocidade escalar média do móvel foi de 15m/s.
- e) o móvel percorreu 100 m nos primeiros 5,0 s.

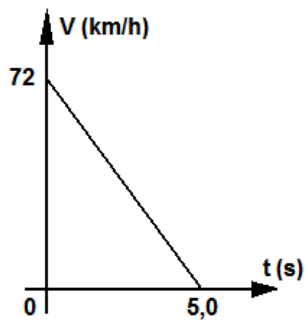
44 – O gráfico representa como varia a velocidade de um corpo em função do tempo.



O deslocamento por ele sofrido no intervalo de tempo considerado é, em m, de:

- a) 85
- b) 70
- c) 65
- d) 50
- e) 45

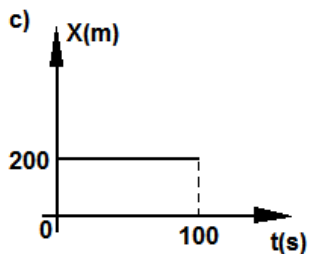
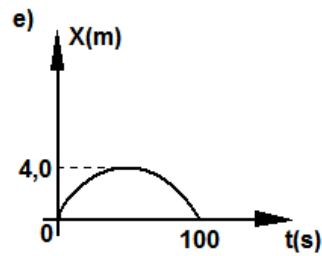
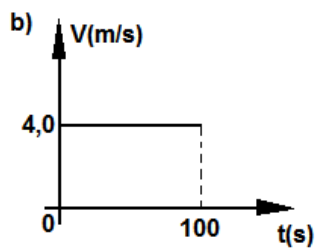
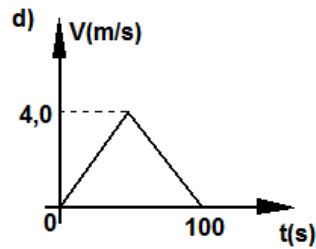
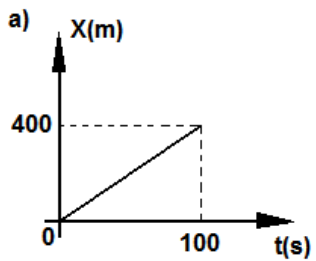
45 – Um motorista dirige um automóvel a 72 km/h quando percebe que o semáforo a sua frente está fechado. Ele pisa, então, no pedal do freio e a velocidade do automóvel diminui como mostra o gráfico abaixo.



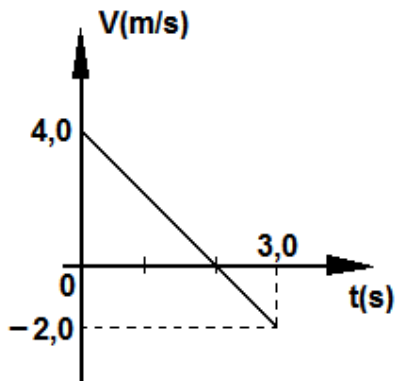
A menor distância que o automóvel deve estar do semáforo, no instante em que o motorista pisa no pedal do freio, para que não avance o semáforo é, em metros:

- a) 144
- b) 72
- c) 50
- d) 30
- e) 18

46 – Um móvel desloca-se numa trajetória retilínea durante 100 segundos. Sua velocidade média, durante esse intervalo de tempo, é de 2 metros por segundo. Se X representa a posição do móvel em função do tempo t com relação a uma origem, e V sua velocidade instantânea, o único gráfico que representa esse movimento é:



47 – O gráfico abaixo representa a velocidade escalar de um corpo, em função do tempo.

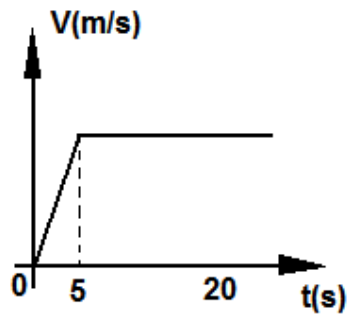


Pode-se concluir corretamente, de acordo com o gráfico, que o módulo da aceleração escalar do corpo, em m/s^2 , e o espaço percorrido, em m, nos dois segundos iniciais são, respectivamente:

- a) 2,0 e 8,0

- b) 2,0 e 4,0
- c) 1,3 e 4,0
- d) 1,3 e 3,0
- e) Zero e 3,0

48 – Ao abrir o semáforo, um automóvel partiu do repouso movimentando-se em linha reta, obedecendo ao gráfico. Após 20 s, o automóvel percorreu 280 m.



A aceleração do carro, nos primeiros 5 s, foi de:

- a) 4,0 m/s²
- b) 3,2 m/s²
- c) 2,4 m/s²
- d) 1,6 m/s²
- e) 0,8 m/s²

Este enunciado refere-se às questões 49 e 50.

“Um automóvel descreve uma trajetória retilínea e a sua posição x , em cada instante de tempo, é dada por: $x = t^2 - 8t + 15$, onde x é dado em metros e t em segundos.”

49 – O automóvel cruzará a origem dos espaços nos instantes:

- a) 2 e 3 s
- b) 3 e 5 s
- c) 4 e 1 s
- d) 8 e 10 s
- e) 0 e 2 s

50 – A velocidade do automóvel se anulará no instante de tempo:

- a) 4 s
- b) 5 s
- c) 8 s
- d) 3 s
- e) 0 s

As questões de número 51 e 52 referem-se ao texto a seguir.

Um automóvel de competição é acelerado de forma tal que sua velocidade (v) em função do tempo (t) é:

t (s)	5	10	15
---------	---	----	----

v (m/s)	20	50	60
-----------	----	----	----

Obs: Considere:

- entre 5 s e 10 s → *Mov. Uniformemente Variado.*
- entre 10 s e 15 s → *Mov. Uniformemente Variado.*

51 – A velocidade média, no intervalo de 5 s a 15 s, é:

- a) 43,3 m/s
- b) 50 m/s
- c) 40 m/s
- d) 45 m/s
- e) 47,3 m/s

52 – A aceleração média em m/s^2 , no intervalo de 5 s a 15 s, é:

- a) 4,5
- b) 4,33
- c) 5,0
- d) 4,73
- e) 4,0

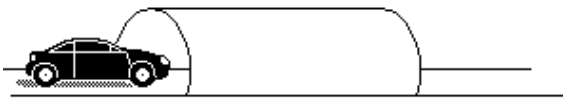
53 – Um carro parte do repouso com aceleração escalar constante de $2m/s^2$. Após 10 s da partida, desliga-se o motor e, devido ao atrito, o carro passa a ter movimento retardado de aceleração constante de módulo $0,5 m/s^2$. O espaço total percorrido pelo carro, desde sua partida até atingir novamente o repouso, foi de:

- a) 100 m
- b) 200 m
- c) 300 m
- d) 400 m
- e) 500 m

54 – Um automóvel trafega com velocidade constante de 12 m/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 30 m 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 de o 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 0,5 s.

- a) Determine a mínima aceleração (em módulo) constante que o carro deve ter para parar antes de atingir o cruzamento e não ser multado.
- b) Calcule a menor aceleração constante que o carro deve ter para passar pelo cruzamento sem ser multado. Aproxime $1,7^2$ para 3,0.

55 – Ao iniciar a travessia de um túnel retilíneo de 200 metros de comprimento, um automóvel de dimensões desprezíveis movimenta-se com velocidade de 25 m/s. Durante a travessia, desacelera uniformemente, saindo do túnel com velocidade de 5 m/s.



O módulo de sua aceleração escalar, nesse percurso, foi de:

- a) $0,5 \text{ m/s}^2$
- b) $1,0 \text{ m/s}^2$
- c) $1,5 \text{ m/s}^2$
- d) $2,0 \text{ m/s}^2$
- e) $2,5 \text{ m/s}^2$

56 – Um motorista está dirigindo um automóvel a uma velocidade de 54 km/h . Ao ver o sinal vermelho, pisa no freio. A aceleração máxima para que o automóvel não derrape tem módulo igual a 5 m/s^2 . Qual a menor distância que o automóvel irá percorrer, sem derrapar e até parar, a partir do instante em que o motorista aciona o freio?

- a) $3,0 \text{ m}$
- b) $10,8 \text{ m}$
- c) $291,6 \text{ m}$
- d) $22,5 \text{ m}$
- e) $5,4 \text{ m}$

57 – Um automóvel percorre 600 m em 20 s , sendo sua aceleração constante $a = 1,5 \text{ m/s}^2$. Supondo que ele partiu da origem, determine:

- a) A equação horária do movimento.
- b) A equação da velocidade.

58 – Um ponto material percorre uma trajetória retilínea partindo de um ponto de abscissa -20 m , com uma velocidade inicial de -1 m/s e uma aceleração de 2 m/s^2 .

- a) Qual é a função horária do movimento?
- b) Em que instante ele passa pela “origem dos espaços”?
- c) Qual é o instante e a posição em que o ponto material pára?

59 – Um ponto material parte do repouso com uma aceleração constante de 8 m/s^2 .

- a) Que distância terá percorrido após 10 segundos de movimento?
- b) Qual será sua velocidade após ter percorrido 1600 m ?
- c) Qual será sua velocidade escalar média nos 10 primeiros segundos de movimento?

60 – Numa competição automobilística, um carro se aproxima de uma curva em grande velocidade. O piloto pisa no freio durante 4 s e consegue reduzir a velocidade do carro para 30 m/s . Durante a freada, o carro percorre 160 m . Supondo que os freios imprimam ao carro uma aceleração retardadora constante, calcule a velocidade do carro no instante em que o piloto pisou no freio.

GABARITO

1 – D	9 – B	17 – B	25 – D	33 – C	41 – D	49 – B	57 – a) $s = 15t + \frac{3}{4}t^2$ b) $v = 15 + 1,5t$
2 – B	10 – C	18 – $ a = 50000m/s^2$	26 – B	34 – C	42 – C	50 – A	58 – a) $s = -20 - t + t^2$ b) $t = 5s$ c) $t = 0,5s$ $s = -20,25m$
3 – A	11 – E	19 – A	27 – (114km/h)	35 – (2200m)	43 – E	51 – D	59 – a) 400m b) 160 m/s c) 40 m/s
4 – B	12 – A	20 – C	28 – 2h e 80km	36 – (12s)	44 – A	52 – E	60 – (50 m/s)
5 – C	13 – B	21 – B	29 – (240s e 2400m)	37 a) 510m b) 17m	45 – C	53 – E	
6 – A	14 – E	22 – a) 1m/min b) 50 min c) 10 m	30 – A	38 – (408m)	46 – D	54 – a) $3m/s^2$ b) $2,4m/s^2$	
7 – B	15 – C	23 – B	31 – B	39 – D	47 – B	55 – C	
8 – (66,7km/h)	16 – C	24 – C	32 – (40s e 60m)	40 – E	48 – B	56 – D	

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.