



1. O número de bactérias em uma cultura cresce de modo análogo ao deslocamento de uma partícula em movimento uniformemente acelerado com velocidade inicial nula. Assim, pode-se afirmar que a taxa de crescimento de bactérias comporta-se da mesma maneira que a velocidade de uma partícula.

Admita um experimento no qual foi medido o crescimento do número de bactérias em um meio adequado de cultura, durante um determinado período de tempo. Ao fim das primeiras quatro horas do experimento, o número de bactérias era igual a 8×10^5 .

Após a primeira hora, a taxa de crescimento dessa amostra, em número de bactérias por hora, foi igual a:

- a) $1,0 \times 10^5$
- b) $2,0 \times 10^5$
- c) $4,0 \times 10^5$
- d) $8,0 \times 10^5$
- e) $10,0 \times 10^5$

2. A demanda por trens de alta velocidade tem crescido em todo o mundo. Uma preocupação importante no projeto desses trens é o conforto dos passageiros durante a aceleração. Sendo assim, considere que, em uma viagem de trem de alta velocidade, a aceleração experimentada pelos passageiros foi limitada a $a_{\max} = 0,09g$, onde $g = 10 \text{ m/s}^2$ é a aceleração da gravidade. Se o trem acelera a partir do repouso com aceleração constante igual a a_{\max} , a distância mínima percorrida pelo trem para atingir uma velocidade de 1080 km/h corresponde a:

- a) 10 km.
- b) 20 km.
- c) 50 km.
- d) 100 km.

3. Um móvel descreve um movimento retilíneo uniformemente acelerado. Ele parte da posição inicial igual a 40 m com uma velocidade de 30 m/s , no sentido contrário à orientação positiva da trajetória, e a sua aceleração é de 10 m/s^2 no sentido positivo da trajetória. A posição do móvel no instante 4 s é:

- a) 0 m
- b) 40 m
- c) 80 m
- d) 100 m
- e) 240 m

4. Um professor de física do ensino médio propôs um experimento para determinar a velocidade do som. Para isso,

enrolou um tubo flexível de 5,0 m (uma mangueira de jardim) e colocou as duas extremidades próximas a um microfone, como ilustra a Figura abaixo.



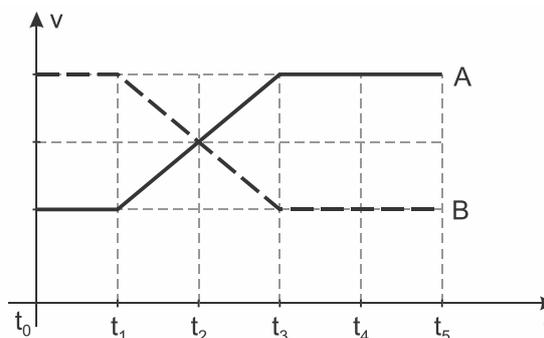
Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2011_Sergio_Tobias/dissertacao_Sergio_Tobias.pdf>.
Adaptado. Acesso em 24 ago. 2015.

O microfone foi conectado à placa de som de um computador. Um som foi produzido próximo a uma das extremidades do tubo – no caso, estourou-se um pequeno balão de festas – e o som foi analisado com um programa que permite medir o intervalo de tempo entre os dois pulsos que eram captados pelo microcomputador: o pulso provocado pelo som do estouro do balão, que entra no tubo, e o pulso provocado pelo som que sai do tubo. Essa diferença de tempo foi determinada como sendo de $14,2 \text{ ms}$.

A velocidade do som, em m/s, medida nesse experimento vale:

- a) 704
- b) 352
- c) 0,35
- d) 70
- e) 14

5. Dois móveis, A e B, partindo juntos de uma mesma posição, porém com velocidades diferentes, que variam conforme o gráfico abaixo, irão se encontrar novamente em um determinado instante.



Considerando que os intervalos de tempo $t_1 - t_0$, $t_2 - t_1$, $t_3 - t_2$, $t_4 - t_3$ e $t_5 - t_4$ são todos iguais, os móveis A e B novamente se encontrarão no instante:

- a) t_4
- b) t_5
- c) t_2
- d) t_3

6. João mora em São Paulo e tem um compromisso às 16 h em São José dos Campos, distante 90 km de São Paulo. Pretendendo fazer uma viagem tranquila, saiu, no dia do compromisso, de São Paulo às 14 h, planejando chegar ao local pontualmente no horário marcado. Durante o trajeto, depois de ter percorrido um terço do percurso com velocidade média de 45 km/h, João recebeu uma ligação em seu celular pedindo que ele chegasse meia hora antes do horário combinado.

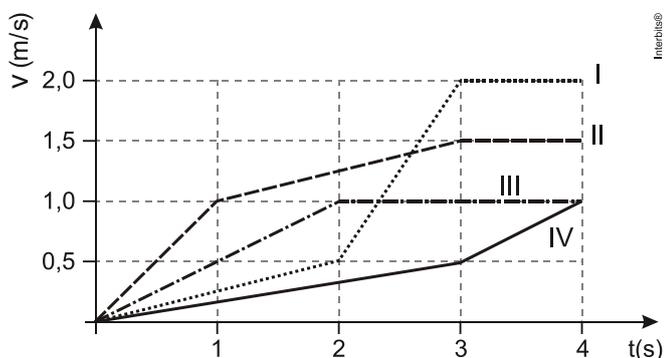


(www.google.com.br. Adaptado.)

Para chegar ao local do compromisso no novo horário, desprezando-se o tempo parado para atender a ligação, João deverá desenvolver, no restante do percurso, uma velocidade média, em km/h, no mínimo, igual a:

- a) 120.
- b) 60.
- c) 108.
- d) 72.
- e) 90.

7. Em uma pista de competição, quatro carrinhos elétricos, numerados de I a IV, são movimentados de acordo com o gráfico $v \times t$ a seguir.



O carrinho que percorreu a maior distância em 4 segundos tem a seguinte numeração:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

8. Em um hospital, estudantes de medicina registraram o número médio de batimentos cardíacos de pacientes de diversas idades. Os resultados foram resumidos em uma tabela conforme mostrado a seguir.

BATIMENTOS POR MINUTO	IDADE DO PACIENTE (ANOS)
200	20
195	25
190	30
180	40
170	50
155	65
140	80

Sobre essas observações, é CORRETO afirmar:

- a) O período dos batimentos cardíacos diminui com a idade.
- b) A frequência cardíaca aumenta com a idade.
- c) A frequência e o período dos batimentos cardíacos diminuem com a idade.
- d) A frequência dos batimentos cardíacos diminui com a idade enquanto o período aumenta.

9. O tempo é um rio que corre. O tempo não é um relógio. Ele é muito mais do que isso. O tempo passa, quer se tenha um relógio ou não.

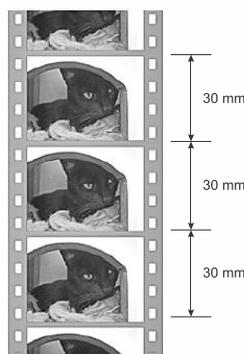
Uma pessoa quer atravessar um rio num local onde a distância entre as margens é de 50m. Para isso, ela orienta o seu barco perpendicularmente às margens.

Considere que a velocidade do barco em relação às águas seja de 2,0m/s e que a correnteza tenha uma velocidade de 4,0m/s.

Sobre a travessia desse barco, assinale a afirmação CORRETA:

- a) Se a correnteza não existisse, o barco levaria 25s para atravessar o rio. Com a correnteza, o barco levaria mais do que 25s na travessia.
- b) Como a velocidade do barco é perpendicular às margens, a correnteza não afeta o tempo de travessia.
- c) O tempo de travessia, em nenhuma situação, seria afetado pela correnteza.
- d) Com a correnteza, o tempo de travessia do barco seria menor que 25s, pois a correnteza aumenta vetorialmente a velocidade do barco.

10. Se hoje um filme pode ser armazenado na forma de um arquivo digital, no passado, ele só podia existir na forma de rolos, contendo uma grande quantidade de fotogramas, conforme figura.

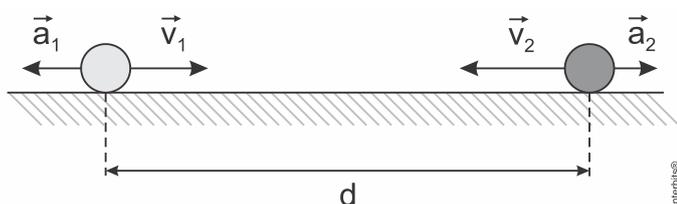


Para causar a impressão de continuidade, esses fotografamas eram projetados um por um, a uma velocidade de 24 fotografamas por segundo.

Se a cada 30mm da fita de um filme existe um único fotografama, em uma animação de 3 minutos de duração, a fita terá um comprimento aproximado, em metros, de:

- 70.
- 90.
- 130.
- 150.
- 220.

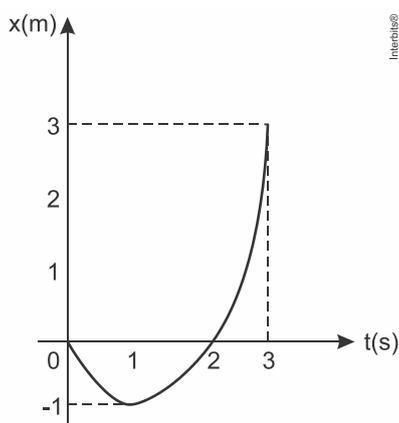
11. Duas partículas, 1 e 2, se movem ao longo de uma linha horizontal, em rota de encontro com velocidades iniciais de módulos iguais a $v_1 = 10\text{m/s}$ e $v_2 = 14\text{m/s}$ e acelerações contrárias às suas velocidades de módulos $a_1 = 1,0\text{m/s}^2$ e $a_2 = 0,5\text{m/s}^2$.



Sabendo que o encontro entre elas ocorre, apenas, uma vez, o valor da separação inicial, d , entre as partículas vale:

- 4m
- 8m
- 16m
- 96m
- 192m

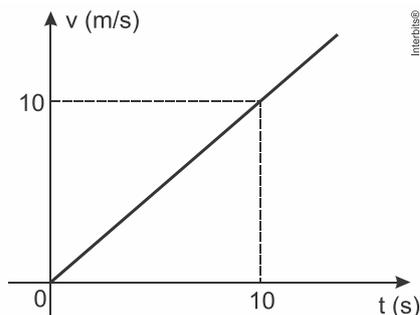
12. Um ponto material movimenta-se sobre uma trajetória retilínea. O gráfico da posição em função do tempo do movimento é um arco de parábola, como indicado abaixo.



A equação horária que rege este movimento, segundo as informações fornecidas é:

- $X = t$
- $X = t + 2$
- $X = t^2$
- $X = t^2 - 2t$

13. Considere o gráfico abaixo, que representa a velocidade de um corpo em movimento retilíneo em função do tempo, e as afirmativas que seguem.

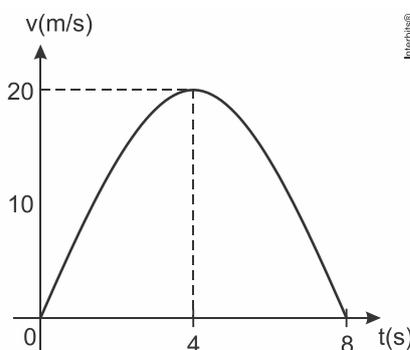


- A aceleração do móvel é de $1,0\text{m/s}^2$.
- A distância percorrida nos 10 s é de 50 m.
- A velocidade varia uniformemente, e o móvel percorre 10 m a cada segundo.
- A aceleração é constante, e a velocidade aumenta 10m/s a cada segundo.

São verdadeiras apenas as afirmativas

- I e II.
- I e III.
- II e IV.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

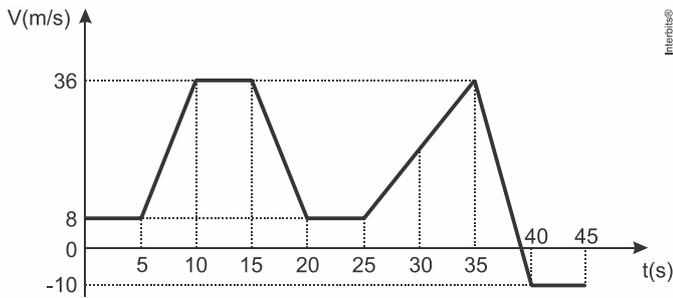
14. Considere um carro que se movimenta ao longo de uma pista retilínea. O gráfico abaixo descreve a velocidade do carro em função do tempo, segundo um observador em repouso sobre a calçada.



Em relação a essa situação, assinale a alternativa correta.

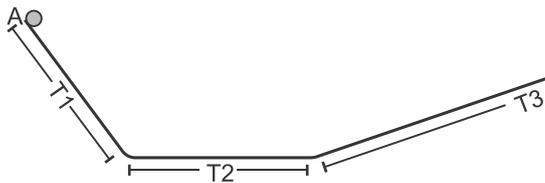
- O movimento é uniformemente variado.
- O carro realiza um movimento retilíneo uniforme.
- Ao final do movimento ($t = 8\text{s}$), o carro retorna à sua posição de origem ($t = 0$).
- O carro está freando no intervalo $4\text{s} < t < 8\text{s}$.
- Em $t = 4$, o carro inverte o sentido do seu movimento.

15. Um veículo está se movendo ao longo de uma estrada plana e retilínea. Sua velocidade em função do tempo, para um trecho do percurso, foi registrada e está mostrada no gráfico abaixo. Considerando que em $t = 0$ a posição do veículo s é igual a zero, assinale a alternativa correta para a sua posição ao final dos 45s.



- a) 330m.
b) 480m.
c) 700m.
d) 715m.
e) 804m.

16.



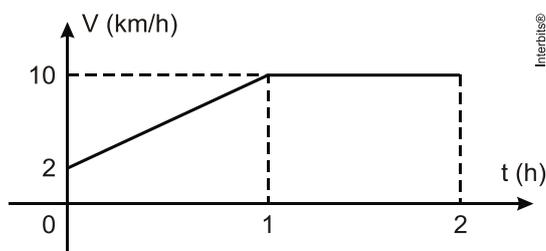
Na figura acima, está representada uma pista sem atrito, em um local onde a aceleração da gravidade é constante. Os trechos T1, T2 e T3 são retilíneos. A inclinação de T1 é maior do que a inclinação de T3, e o trecho T2 é horizontal. Um corpo é abandonado do repouso, a partir da posição A. Com base nessas informações, afirma-se:

- I. O movimento do corpo, no trecho T1, é uniforme.
II. No trecho T3, o corpo está em movimento com aceleração diferente de zero.
III. No trecho T2, a velocidade e a aceleração do corpo têm a mesma direção e o mesmo sentido.

Está/Estão correta(s) a(s) afirmativa(s):

- a) I, apenas.
b) II, apenas.
c) I e III, apenas.
d) II e III, apenas.
e) I, II e III.

17. Toda manhã, um ciclista com sua bicicleta pedala na orla de Boa Viagem durante 2 horas. Curioso para saber sua velocidade média, ele esboçou o gráfico velocidade escalar em função do tempo, conforme a figura abaixo. A velocidade média, em km/h, entre o intervalo de tempo de 0 a 2 h, vale:



- a) 3
b) 4
c) 6
d) 8
e) 9

18. Um automóvel percorre a metade de uma distância D com uma velocidade média de 24 m/s e a outra metade com uma velocidade média de 8 m/s. Nesta situação, a velocidade média do automóvel, ao percorrer toda a distância D, é de:

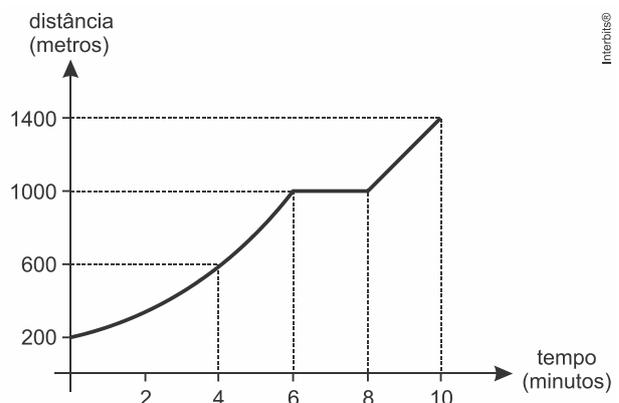
- a) 12 m/s
b) 14 m/s
c) 16 m/s
d) 18 m/s
e) 32 m/s

19. Hoje sabemos que a Terra gira ao redor do Sol (sistema heliocêntrico), assim como todos os demais planetas do nosso sistema solar. Mas na Antiguidade, o homem acreditava ser o centro do Universo, tanto que considerava a Terra como centro do sistema planetário (sistema geocêntrico). Tal consideração estava baseada nas observações cotidianas, pois as pessoas observavam o Sol girando em torno da Terra.

É **CORRETO** afirmar que o homem da Antiguidade concluiu que o Sol girava em torno da Terra devido ao fato que:

- a) considerou o Sol como seu sistema de referência.
b) considerou a Terra como seu sistema de referência.
c) esqueceu de adotar um sistema de referência.
d) considerou a Lua como seu sistema de referência.
e) considerou as estrelas como seu sistema de referência.

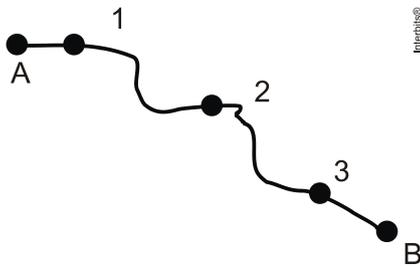
20. Num teste de esforço físico, o movimento de um indivíduo caminhando em uma esteira foi registrado por um computador. A partir dos dados coletados, foi gerado o gráfico da distância percorrida, em metros, em função do tempo, em minutos, mostrado abaixo:



De acordo com esse gráfico, considere as seguintes afirmativas:

- A velocidade média nos primeiros 4 minutos foi de 6 km/h.
 - Durante o teste, a esteira permaneceu parada durante 2 minutos.
 - Durante o teste, a distância total percorrida foi de 1200 m.
- Assinale a alternativa correta.
- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
d) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

21. Na região Amazônica, os rios são muito utilizados para transporte. Considere que João se encontra na cidade A e pretende se deslocar até a cidade B de canoa. Conforme indica a figura, João deve passar pelos pontos intermediários 1, 2 e 3. Considere as distâncias (D) mostradas no quadro que segue.

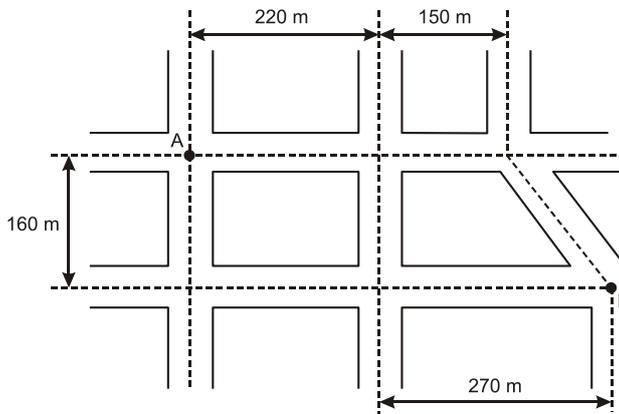


Trechos	D (km)
A até 1	2
1 até 2	4
2 até 3	4
3 até B	3

João sai da cidade A às 7h e passa pelo ponto 1 às 9h. Se mantiver a velocidade constante em todo o trajeto, a que horas chegará a B?

- a) 13 h
- b) 14 h
- c) 16 h
- d) 18 h
- e) 20 h

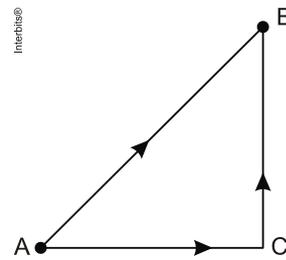
22. A figura abaixo ilustra trechos de algumas ruas de uma região plana de uma cidade. Uma pessoa que caminha com velocidade escalar constante de 5,4 km/h (1,5 m/s) necessita ir do ponto A ao ponto B.



Caminhando sobre as linhas pontilhadas, o menor intervalo de tempo possível para essa caminhada é, aproximadamente, em segundos, de:

- a) 106.
- b) 120.
- c) 380.
- d) 433.
- e) 855.

23. Um motorista em seu automóvel deseja ir do ponto A ao ponto B de uma grande cidade (ver figura). O triângulo ABC é retângulo, com os catetos AC e CB de comprimentos 3 km e 4 km, respectivamente. O Departamento de Trânsito da cidade informa que as respectivas velocidades médias nos trechos AB e ACB valem 15 km/h e 21 km/h. Nessa situação, podemos concluir que o motorista:



- a) chegará 20 min mais cedo se for pelo caminho direto AB.
- b) chegará 10 min mais cedo se for pelo caminho direto AB.
- c) gastará o mesmo tempo para ir pelo percurso AB ou pelo percurso ACB.
- d) chegará 10 min mais cedo se for pelo caminho ACB.
- e) chegará 20 min mais cedo se for pelo caminho ACB.

24. Em apresentações musicais realizadas em espaços onde o público fica longe do palco, é necessária a instalação de alto-falantes adicionais a grandes distâncias, além daqueles localizados no palco. Como a velocidade com que o som se propaga no ar ($v_{\text{som}} = 3,4 \times 10^2 \text{ m/s}$) é muito menor do que a velocidade com que o sinal elétrico se propaga nos cabos ($v_{\text{sinal}} = 2,6 \times 10^8 \text{ m/s}$), é necessário atrasar o sinal elétrico de modo que este chegue pelo cabo ao alto-falante no mesmo instante em que o som vindo do palco chega pelo ar. Para tentar contornar esse problema, um técnico de som pensou em simplesmente instalar um cabo elétrico com comprimento suficiente para o sinal elétrico chegar ao mesmo tempo que o som, em um alto-falante que está a uma distância de 680 metros do palco. A solução é inviável, pois seria necessário um cabo elétrico de comprimento mais próximo de:

- a) $1,1 \times 10^3 \text{ km}$.
- b) $8,9 \times 10^4 \text{ km}$.
- c) $1,3 \times 10^5 \text{ km}$.
- d) $5,2 \times 10^5 \text{ km}$.
- e) $6,0 \times 10^{13} \text{ km}$.

25. Para garantir a segurança no trânsito, deve-se reduzir a velocidade de um veículo em dias de chuva, senão vejamos: um veículo em uma pista reta, asfaltada e seca, movendo-se com velocidade de módulo 36 km/h (10 m/s) é freado e desloca-se 5,0 m até parar. Nas mesmas circunstâncias, só que com a pista molhada sob chuva, necessita de 1,0 m a mais para parar.

Considerando a mesma situação (pista seca e molhada) e agora a velocidade do veículo de módulo 108 km/h (30 m/s), a alternativa correta que indica a distância a mais para parar, em metros, com a pista molhada em relação a pista seca é:

- a) 6
- b) 2
- c) 1,5
- d) 9

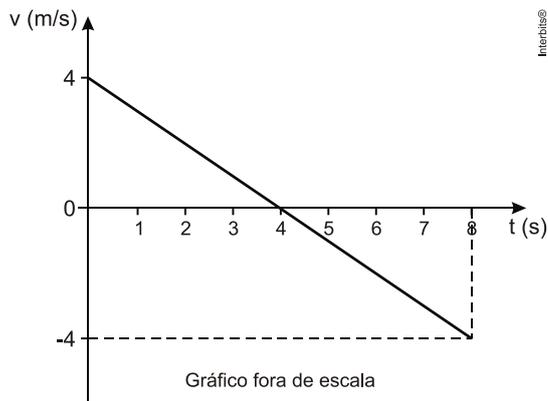
26. Duas crianças disputam um saco de balas que se situa exatamente na metade da distância entre elas, ou seja, $d/2$, onde $d = 20 \text{ m}$. A criança (P) corre com uma velocidade

constante de 4,0 m/s. A criança (Q) começa do repouso com uma aceleração constante $a = 2,0 \text{ m/s}^2$.

Qual a afirmação verdadeira?

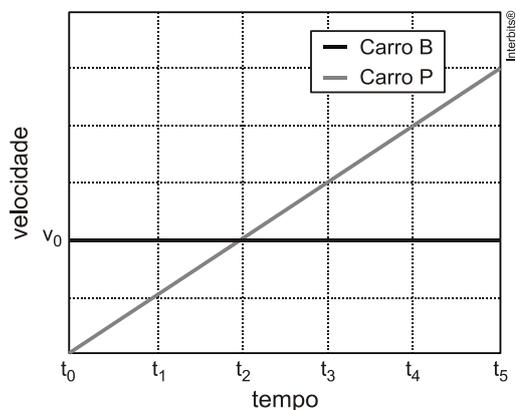
- a) (P) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) nesse instante é maior.
- b) (Q) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (P) nesse instante é maior.
- c) (P) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) é igual à de (P), nesse instante.
- d) (Q) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) é igual à de (P), nesse instante.
- e) (P) e (Q) chegam ao mesmo tempo ao saco de balas, e a velocidade de (Q) é igual à de (P).

27. O gráfico abaixo representa a velocidade (v) de uma partícula que se desloca sobre uma reta em função do tempo (t). O deslocamento da partícula, no intervalo de 0 s a 8 s, foi de:



- a) -32 m
- b) -16 m
- c) 0 m
- d) 16 m
- e) 32 m

28. Policiais rodoviários são avisados de que um carro B vem trafegando em alta velocidade numa estrada. No instante t_0 em que o carro B passa, os policiais saem em sua perseguição. A figura ilustra as velocidades do carro B e do carro dos policiais (P) em função do tempo.



Assinale a alternativa que especifica o instante de tempo em que o carro P alcança o carro B.

- a) t_1
- b) t_2
- c) t_3

- d) t_4
- e) t_5

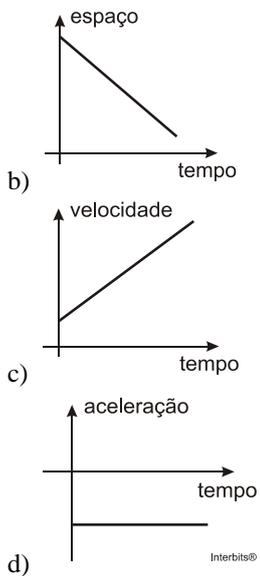
29. Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso em aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar.

Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

30. Considere um móvel deslocando-se numa trajetória horizontal e descrevendo um movimento retilíneo uniformemente acelerado e retrógrado. A alternativa que contém o gráfico que melhor representa o movimento descrito pelo móvel é:

- a)

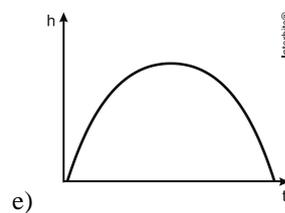
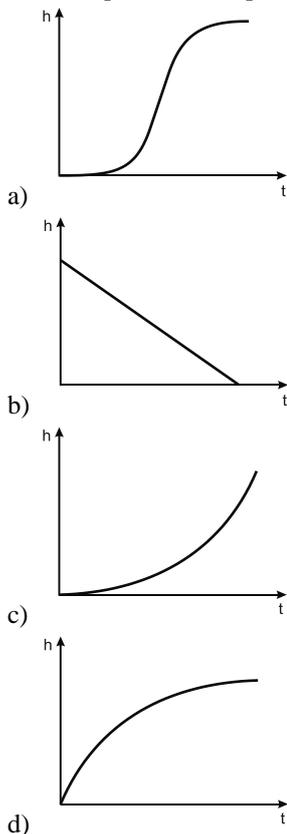


TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

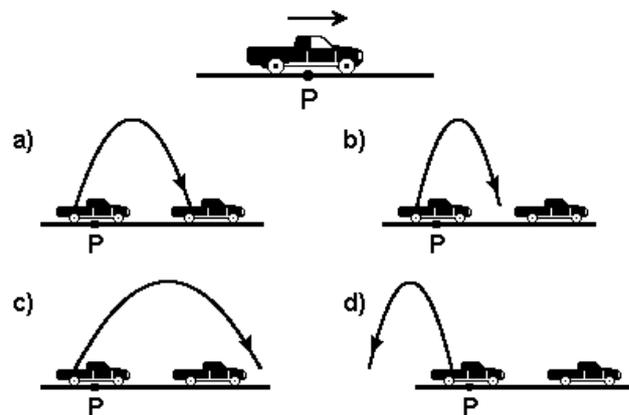
O Quadro que segue mostra a idade(t) e a altura(h) de uma árvore.

t (anos)	m (metros)
0	0
10	2
30	10,9
50	20,3
70	26,3
90	30,5

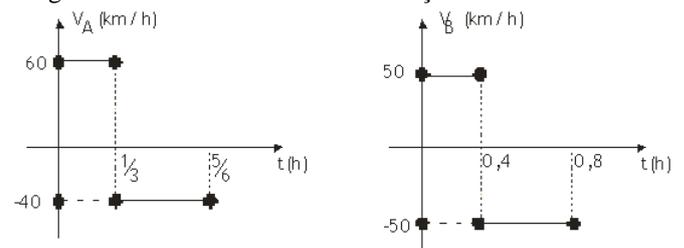
31. O esboço do gráfico da altura da árvore (h) em função da idade(t) que melhor representa os dados indicados no quadro é:



32. Uma caminhonete move-se, com aceleração constante, ao longo de uma estrada plana e reta, como representado na figura: a seta indica o sentido da velocidade e o da aceleração dessa caminhonete. Ao passar pelo ponto P, indicado na figura, um passageiro, na carroceria do veículo, lança uma bola para cima, verticalmente em relação a ele. Despreze a resistência do ar. Considere que, nas alternativas a seguir, a caminhonete está representada em dois instantes consecutivos. Assinale a alternativa em que está MAIS BEM representada a trajetória da bola vista por uma pessoa, parada, no acostamento da estrada.



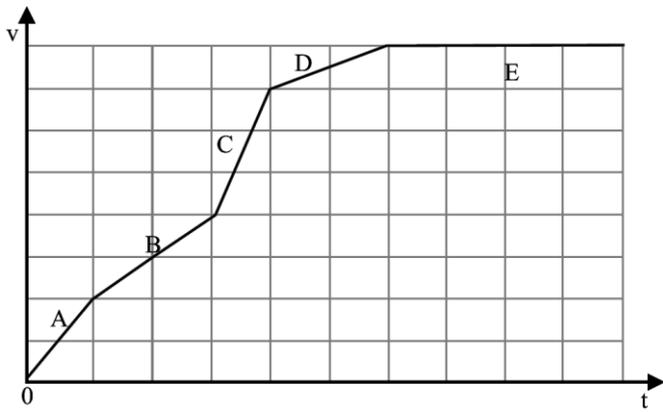
33. Um automóvel, A, faz o percurso de ida e de volta sobre o mesmo trecho, de 20 km, de uma rodovia. Na ida sua velocidade média é de 60 km/h e na volta sua velocidade média é de 40 km/h, sendo t_A o intervalo de tempo para completar a viagem. Outro automóvel, B, faz o mesmo percurso, mas vai e volta com a mesma velocidade média, de 50 km/h, completando a viagem em um intervalo de tempo t_B . Os gráficos abaixo referem-se às situações comentadas acima.



Diante do exposto, marque a alternativa correta:

- a) A razão t_A / t_B entre os citados intervalos de tempo é igual a 24/25.
- b) As velocidades médias dos automóveis A e B, no trajeto completo (ida e volta), são diferentes de zero.
- c) A velocidade escalar média do automóvel B, no trajeto completo (ida e volta), é de 50 km/h.
- d) A velocidade escalar média do automóvel A, no trajeto completo (ida e volta), é de 50 km/h.

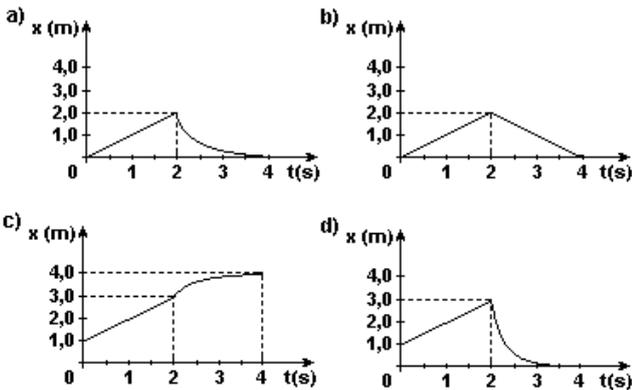
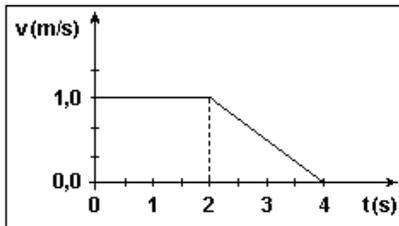
34. O gráfico ilustra qualitativamente o comportamento da velocidade de um avião durante o procedimento de decolagem, em trajetória plana e retilínea.



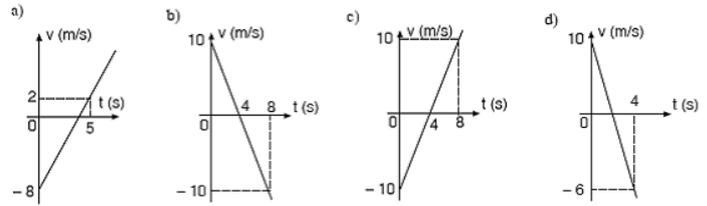
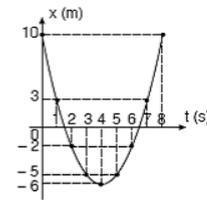
Analisando o gráfico, conclui-se corretamente que:

- a aceleração e o deslocamento do avião são menores no trecho A.
- a aceleração é maior no trecho C e o deslocamento menor ocorre no trecho A.
- a aceleração e o deslocamento do avião são maiores no trecho E.
- a velocidade média em todo o percurso é a média aritmética entre as velocidades de cada trecho.

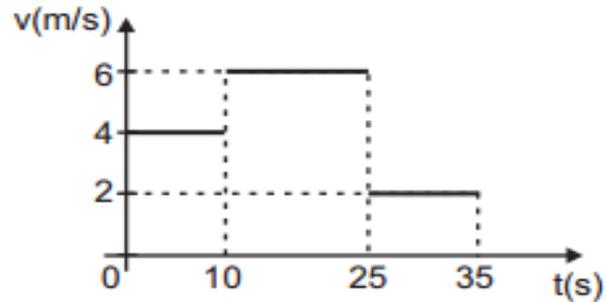
35. A figura a seguir representa a velocidade de uma partícula em movimento retilíneo, em função do tempo. Determine qual gráfico a seguir pode representar corretamente a correspondente posição da partícula em função do tempo.



36. Uma partícula em movimento retilíneo uniformemente variado descreve sua trajetória segundo o gráfico abaixo, no qual podemos ver sua posição assumida (x), em função do tempo (t), medido a partir do instante zero. Dos gráficos abaixo, aquele que representa a velocidade escalar da partícula em função do tempo citado é o da alternativa:



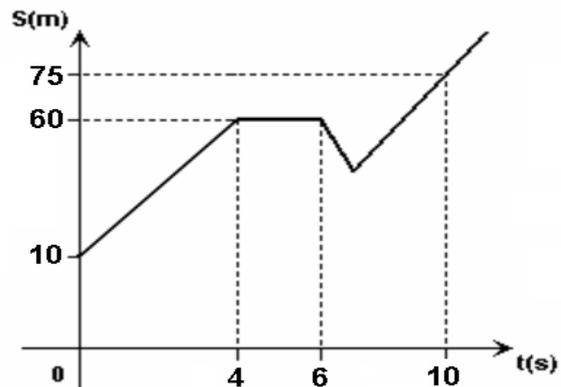
37. O gráfico, abaixo, representa o comportamento da velocidade de um móvel, durante os primeiros 35 segundos de seu movimento.



Sabendo-se que no instante $t = 0$ s a posição do móvel é 15 m, a sua posição em $t = 35$ s será:

- 275 m.
- 260 m.
- 165 m.
- 150 m.
- 175 m.

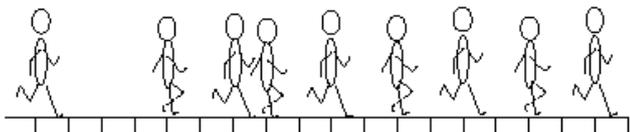
38. Suponha que você esteja movimentando-se em uma trajetória retilínea. O gráfico a seguir descreve as suas posições em função do tempo.



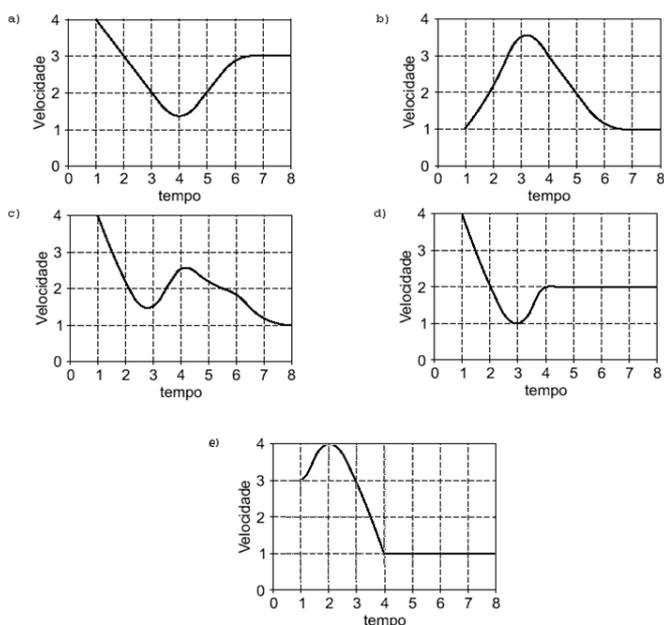
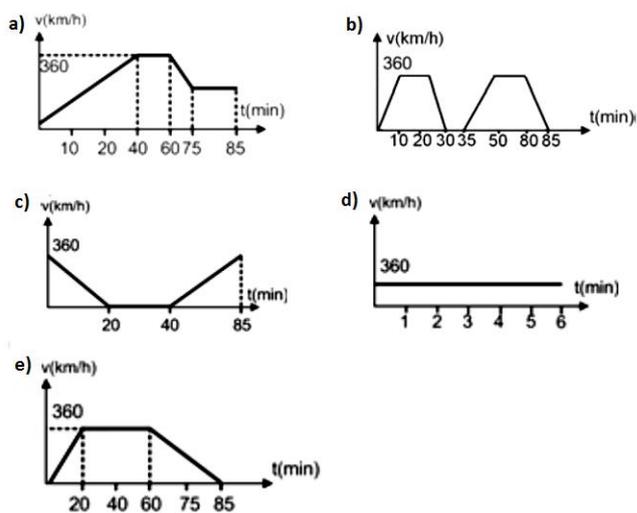
Analisando o seu movimento, pode-se concluir que:

- Entre $t = 4$ s e $t = 10$ s você se deslocou com uma velocidade média de 2,5 m/s.
- Entre $t = 4$ s e $t = 6$ s você se deslocou 60 m.
- Entre $t = 0$ e $t = 4$ s você executou um movimento retilíneo uniformemente acelerado.
- Logo após $t = 6$ s você voltou alguns metros para depois continuar avançando em seu movimento retrógrado.
- O gráfico indica que o movimento foi subindo e descendo um plano inclinado.

39. Durante uma prova de 100 m rasos, um fotógrafo tentou tirar uma foto de um competidor famoso. Para isso, o fotógrafo manteve a câmara fixa em um tripé. Quando o competidor se aproximava, ele disparou a câmara. Por azar, foram tiradas várias fotos em uma mesma chapa. O intervalo entre as fotos foi o mesmo. Ao revelar, ele teve uma surpresa: havia várias fotos do competidor, mostrando-o em função de seu deslocamento.



A figura acima ilustra esquematicamente a foto revelada. Sabendo-se que o intervalo entre uma foto e outra foi constante, o gráfico que representa a velocidade instantânea do corredor em função do tempo é:



40. O Ministério dos Transportes pretende colocar em operação até 2015 o trem-bala que ligará São Paulo ao Rio de Janeiro, sem escala. Prevê-se, entretanto, que haja uma conexão com outra linha, ligando-o ao Aeroporto Internacional de Cumbica, em São Paulo. A viagem até o Rio de Janeiro será feita a uma velocidade média de 100 m/s em aproximadamente 1 hora e 25 minutos. Considere que numa viagem não houve conexão. O trem-bala partindo do repouso aumenta sua velocidade, por 20 minutos, até atingir sua velocidade média. Ele mantém esse valor de velocidade por 40 minutos e, depois disso, sua velocidade começa a diminuir, parando totalmente após 25 minutos.



O gráfico que ilustra corretamente as informações no texto acima aparece na alternativa: