



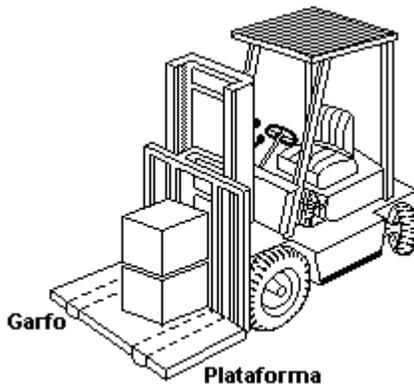
LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Uel) Uma empilhadeira, cuja massa é 500kg, faz pequenos percursos de 10m em piso horizontal, com velocidade constante de 0,800m/s, transportando uma pilha de dois caixotes de 100kg cada um. Durante o deslocamento da empilhadeira, a carga inicialmente próxima do solo, é elevada com velocidade de 0,250m/s.

1.



Enquanto a empilhadeira se desloca de 6,4m, a variação de altura da carga é, em metros, igual a) 1,0b) 1,6c) 2,0d) 2,5e) 3,0

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Puccamp) Ação à distância, velocidade, comunicação, linha de montagem, triunfo das massas, Holocausto: através das metáforas e das realidades que marcaram esses cem últimos anos, aparece a verdadeira doença do progresso...

O século que chega ao fim é o que presenciou o Holocausto, Hiroshima, os regimes dos Grandes Irmãos e dos Pequenos Pais, os massacres do Camboja e assim por diante. Não é um balanço tranquilizador. Mas o horror desses acontecimentos não reside apenas na quantidade, que, certamente, é assustadora.

Nosso século é o da aceleração tecnológica e científica, que se operou e continua a se operar em ritmos antes inconcebíveis. Foram necessários milhares de anos para passar do barco a remo à caravela ou da energia eólica ao motor de explosão; e em algumas décadas se

passou do dirigível ao avião, da hélice ao turboreator e daí ao foguete interplanetário. Em algumas dezenas de anos, assistiu-se ao triunfo das teorias revolucionárias de Einstein e a seu questionamento. O custo dessa aceleração da descoberta é a hiperespecialização. Estamos em via de viver a tragédia dos saberes separados: quanto mais os separamos, tanto mais fácil submeter a ciência aos cálculos do poder. Esse fenômeno está intimamente ligado ao fato de ter sido neste século que os homens colocaram mais diretamente em questão a sobrevivência do planeta. Um excelente químico pode imaginar um excelente desodorante, mas não possui mais o saber que lhe permitiria dar-se conta de que seu produto irá provocar um buraco na camada de ozônio.

O equivalente tecnológico da separação dos saberes foi a linha de montagem. Nesta, cada um conhece apenas uma fase do trabalho. Privado da satisfação de ver o produto acabado, cada um é também liberado de qualquer responsabilidade. Poderia produzir venenos, sem que o soubesse - e isso ocorre com frequência. Mas a linha de montagem permite também fabricar aspirina em quantidade para o mundo todo. E rápido. Tudo se passa num ritmo acelerado, desconhecido dos séculos anteriores. Sem essa aceleração, o Muro de Berlim poderia ter durado milênios, como a Grande Muralha da China. É bom que tudo se tenha resolvido no espaço de trinta anos, mas pagamos o preço dessa rapidez. Poderíamos destruir o planeta num dia.

Nosso século foi o da comunicação instantânea, presenciou o triunfo da ação à distância. Hoje, aperta-se um botão e entra-se em comunicação com Pequim. Aperta-se um botão e um país inteiro explode. Aperta-se um botão e um foguete é lançado a Marte. A ação à distância salva numerosas vidas, mas irresponsabiliza o crime.

Ciência, tecnologia, comunicação, ação à distância, princípio da linha de montagem: tudo isso tornou possível o Holocausto. A perseguição racial e o genocídio não foram uma invenção de nosso século; herdamos do passado o hábito de brandir a ameaça de um complô judeu para desviar o descontentamento dos explorados. Mas o que torna tão terrível o genocídio



nazista é que foi rápido, tecnologicamente eficaz e buscou o consenso servindo-se das comunicações de massa e do prestígio da ciência.

Foi fácil fazer passar por ciência uma teoria pseudocientífica porque, num regime de separação dos saberes, o químico que aplicava os gases asfixiantes não julgava necessário ter opiniões sobre a antropologia física. O Holocausto foi possível porque se podia aceitá-lo e justificá-lo sem ver seus resultados. Além de um número, afinal restrito, de pessoas responsáveis e de executantes diretos (sádicos e loucos), milhões de outros puderam colaborar à distância, realizando cada qual um gesto que nada tinha de aterrador.

Assim, este século soube fazer do melhor de si o pior de si. Tudo o que aconteceu de terrível a seguir não foi se não repetição, sem grande inovação.

O século do triunfo tecnológico foi também o da descoberta da fragilidade. Um moinho de vento podia ser reparado, mas o sistema do computador não tem defesa diante da má intenção de um garoto precoce. O século está estressado porque não sabe de quem se deve defender, nem como: somos demasiado poderosos para poder evitar nossos inimigos. Encontramos o meio de eliminar a sujeira, mas não o de eliminar os resíduos. Porque a sujeira nascia da indignância, que podia ser reduzida, ao passo que os resíduos (inclusive os radioativos) nascem do bem-estar que ninguém quer mais perder. Eis porque nosso século foi o da angústia e da utopia de curá-la.

Espaço, tempo, informação, crime, castigo, arrependimento, absolvição, indignação, esquecimento, descoberta, crítica, nascimento, vida mais longa, morte... tudo em altíssima velocidade. A um ritmo de STRESS. Nosso século é o do enfarte.

(Adaptado de Umberto Eco, Rápida Utopia. VEJA, 25 anos, Reflexões para o futuro. São Paulo, 1993).

2. Nosso século foi o da "velocidade". Pode-se calcular a velocidade com que, por exemplo, um corpo chega à base de um plano inclinado de 30° com a horizontal, tendo partido do repouso do seu topo. Tal plano inclinado, tendo 40m de extensão, é suposto sem atrito e adota-se $g=10\text{m/s}^2$. Pode-se concluir que a velocidade do corpo ao

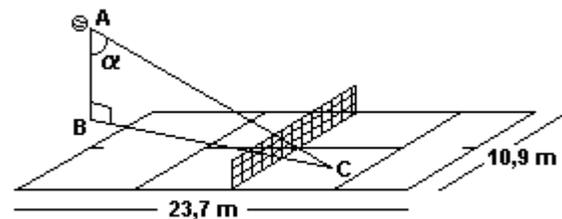
chegar à base desse plano vale, em m/s, Dado: $\text{sen } 30^\circ = 0,50$.

- a) 4,0
- b) 5,0
- c) 10
- d) 16
- e) 20

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Cesgranrio) Uma quadra de tênis tem 23,7m de comprimento por 10,9m de largura. Na figura a seguir, está representado o momento em que um dos jogadores dá um saque. Sabe-se que este atinge a bola no ponto A, a 3m do solo, e que a bola passa por cima da rede e toca o campo adversário no ponto C, a 17m do ponto B.

3.



Suponha que, do ponto A até o ponto C, a bola segue uma trajetória retilínea, atingindo o solo (ponto C) em aproximadamente 0,5 segundo. Desse modo, a velocidade média da bola, em km/h, teria um valor entre:

- a) 140 e 170.
- b) 110 e 140.
- c) 90 e 110.
- d) 60 e 90.
- e) 30 e 90.

4. (Fuvest) Os gráficos a seguir referem-se a movimentos unidimensionais de um corpo em três situações diversas, representando a posição como função do tempo. Nas três

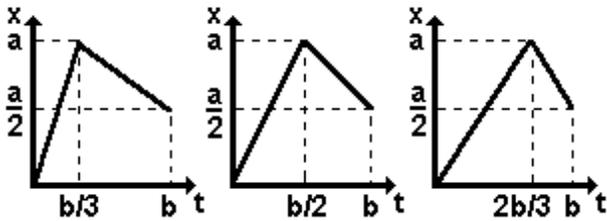


LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

situações, são iguais:

- a) as velocidades médias
- b) as velocidades máximas
- c) as velocidades iniciais
- d) as velocidades finais
- e) os valores absolutos das velocidades

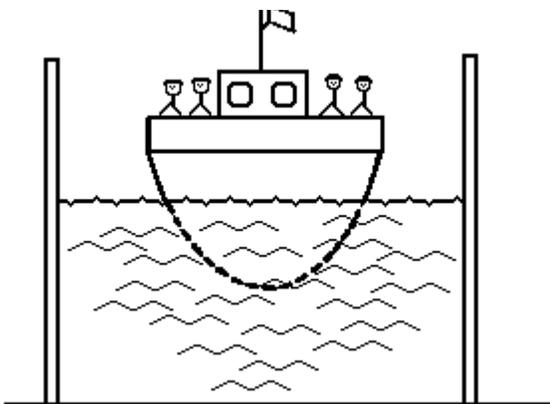


5. (Unesp) Segundo uma estatística de tráfego, nas vésperas de feriado passam por certo posto de pedágio 30 veículos por minuto, em média.

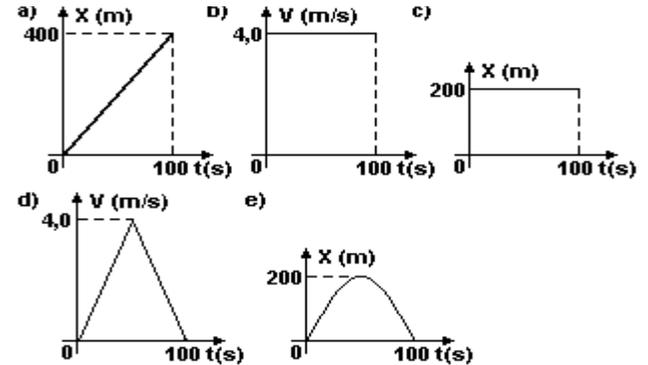
- a) Determine a frequência média de passagem de veículos. (Dê a resposta em hertz.)
- b) Determine o período médio de passagem de veículos. (Dê a resposta em segundo.)

6. (Fuvest) Um barco é erguido 24m, no interior de uma eclusa, num intervalo de tempo de 40min. Sua velocidade média de ascensão é:

- a) 18m/s.
- b) $2,5 \times 10^{-3}$ m/s.
- c) 5×10^{-3} m/s.
- d) 10^{-2} m/s.
- e) $7,2 \times 10^{-3}$ m/s.

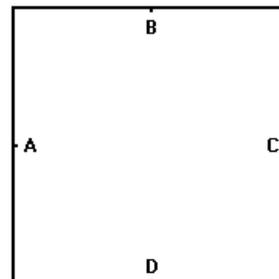


7. (Fuvest) Um automóvel desloca-se numa trajetória retilínea durante 100 segundos. Sua velocidade média, durante este intervalo de tempo é de 2 metros por segundo. Se x representa a posição do automóvel em função do tempo t , com relação a uma origem, e v sua velocidade instantânea, o único gráfico que representa este movimento é:



8. (Fuvest) Os pontos A, B, C e D representam pontos médios dos lados de uma mesa quadrada de bilhar. Uma bola é lançada a partir de A, atingindo os pontos B, C e D, sucessivamente, e retornando a A, sempre com velocidade de módulo constante v . Num outro ensaio a bola é lançada de A para C e retorna a A, com velocidade de módulo constante v_2 e levando o mesmo tempo que o do lançamento anterior. Podemos afirmar que a relação v_1/v_2 vale:

- a) 1/2
- b) 1
- c) $\sqrt{2}$
- d) 2
- e) $2\sqrt{2}$



9. (Fuvest) Uma formiga caminha com velocidade média de $0,20\text{cm/s}$.

Determine:

- a distância que ela percorre em 10 minutos.
- o trabalho que ela realiza sobre uma folha de $0,2\text{g}$ quando ela transporta essa folha de um ponto A para outro B, situado $8,0\text{m}$ acima de A.

10. (Fuvest) Em um prédio de 20 andares (além do térreo) o elevador leva 36s para ir do térreo ao 20° andar. Uma pessoa no andar X chama o elevador, que está inicialmente no térreo, e 39,6s após a chamada a pessoa atinge o andar térreo. Se não houve paradas intermediárias, e 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:

- 9°
- 11°
- 16°
- 18°
- 19°

11. (Fuvest) Um veículo movimenta-se numa pista retilínea de $9,0\text{km}$ de extensão. A velocidade máxima que ele pode desenvolver no primeiro terço do comprimento da pista é 15m/s , e nos dois terços seguintes é de 20m/s . O veículo percorreu esta pista no menor tempo possível. Pede-se:

- a velocidade média desenvolvida;
- o gráfico $v \times t$ deste movimento.

12. (Fuvest) Adote: velocidade do som no ar = 340m/s
Um avião vai de São Paulo a Recife em uma hora e 40 minutos. A distância entre essas cidades é aproximadamente 3000km .

- Qual a velocidade média do avião?
- Prove que o avião é supersônico.

13. (Unicamp) O Sr. P. K. Aretha afirmou ter sido seqüestrado por extraterrestres e ter passado o fim de semana em um planeta da estrela Alfa da constelação de Centauro. Tal planeta dista $4,3$ anos-luz da Terra. Com muita boa vontade, suponha que a nave dos extraterrestres

tenha viajado com a velocidade da luz ($3,0 \cdot 10^8\text{m/s}$), na ida e na volta. Adote $1\text{ano} = 3,2 \cdot 10^7$ segundos. Responda:

a) Quantos anos teria durado a viagem de ida e de volta do Sr. Aretha?

b) Qual a distância em metros do planeta à Terra?

14. (Unicamp) Um escoteiro está perdido no topo de uma montanha em uma floresta. De repente ele escuta os rojões da polícia florestal em sua busca. Com um cronômetro de centésimos de segundo ele mede 6s entre a visão do clarão e a chegada do barulho em seus ouvidos. A velocidade do som no ar vale $V_s = 340\text{m/s}$.

Como escoteiro, ele usa a regra prática de dividir por 3 o tempo em segundos decorrente entre a visão e a escuta, para obter a distância em quilômetros que o separa da polícia florestal.

a) Qual a distância entre o escoteiro e a polícia florestal, de acordo com a regra prática?

b) Qual o erro percentual que o escoteiro cometeu ao usar sua regra prática?

c) Sabendo que a velocidade da luz vale $3,0 \cdot 10^8\text{m/s}$, qual será o erro maior: considerar a velocidade da luz infinita ou o erro na cronometragem do tempo? Justifique.

15. (Unicamp) "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 $1,0\text{m}$. Os clientes são atendidos por três caixas. Cada caixa leva $3,0\text{min}$ para atender um cliente. Pergunta-se:

a) Qual a velocidade (média) dos clientes ao longo fila?

b) Quanto tempo um cliente gasta na fila?

c) Se um dos caixas se retirar por trinta minutos, de quantos metros a fila aumenta?

16. (Unesp) Há 500 anos, Cristóvão Colombo partiu de Gomera (Ilhas Canárias) e chegou a Guanahani (Ilhas Bahamas), após navegar cerca de 3000 milhas marítimas (5556km) durante 33 dias. Considerando que um dia tem 86400 segundos, a velocidade média da travessia oceânica, no sistema Internacional (SI) de Unidades, foi aproximadamente:



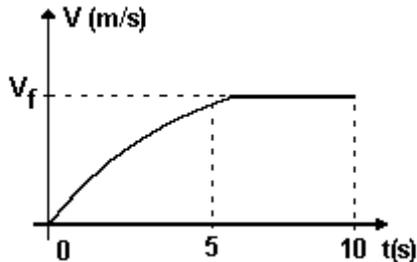
LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

- a) $2 \cdot 10^{-2}$ m/s.
- b) $2 \cdot 10^{-1}$ m/s.
- c) $2 \cdot 10^0$ m/s.
- d) $2 \cdot 10^1$ m/s.
- e) $2 \cdot 10^2$ m/s.

17. (Unicamp) Um atleta moderno consegue correr 100m rasos em 10 segundos. A figura a seguir mostra aproximadamente como varia a velocidade deste atleta em função do tempo numa corrida de 100m rasos.

- a) Qual é a velocidade média do atleta durante a corrida?
- b) A partir do gráfico, proponha um valor razoável para V_f (velocidade do atleta no final da corrida).



18. (Fuvest-gv) Uma escada rolante de 6m de altura e 8m de base, transporta uma pessoa da base até o topo da escada num intervalo de tempo de 20s. A velocidade média desta pessoa, em m/s, é:

- a) 0,3
- b) 0,5
- c) 0,7
- d) 0,8
- e) 1,0

19. (Cesgranrio) Segundo um comentarista esportivo, um juiz de futebol, atualmente, ao apitar um jogo, corre, em média, 12km por partida. Considerando os 90 minutos de jogo, é correto afirmar que a velocidade escalar média com que um juiz de futebol se move no campo, em km/h, é de:

- a) zero
- b) 0,13
- c) 0,48
- d) 2,2
- e) 8,0

20. (Fei) Um corredor fundista está participando de uma prova de 5km. Nos primeiros 3km ele mantém velocidade constante de 1,5m/s. No restante da prova, sua velocidade é de 2,0m/s. Qual será sua velocidade média durante a prova?

- a) 1,667 m/s
- b) 1,750 m/s
- c) 1,750 km/h
- d) 1,850 m/s
- e) 1,600 m/s

21. (Uel) Numa estrada, um automóvel passa pelo marco quilométrico 218 às dez horas e quinze minutos e pelo marco 236 às dez horas e meia. A velocidade média do automóvel entre estes pontos é, em km/h de:

- a) 100
- b) 72
- c) 64
- d) 36
- e) 18

22. (Ita) Uma nave espacial está circundando a Lua em uma órbita circular de raio R e período T. O plano da órbita dessa nave é o mesmo que o plano da órbita da Lua ao redor da Terra. Nesse caso, para um observador terrestre, se ele pudesse enxergar a nave (durante todo o tempo), o movimento dela, em relação à Lua, pareceria:

- a) um movimento circular uniforme de raio R e período T.
- b) um movimento elíptico.
- c) um movimento periódico de período 2T.
- d) um movimento harmônico simples de amplitude R.
- e) diferente dos citados anteriormente.

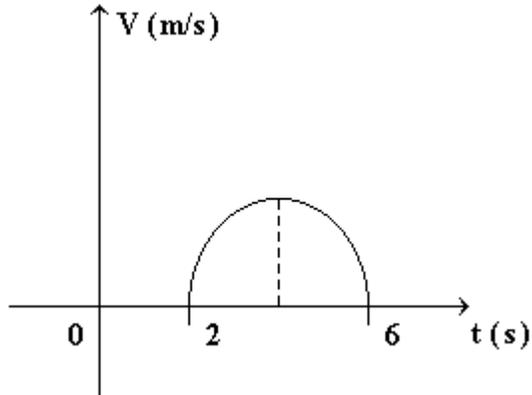
23. (Fei) O arco de parábola no gráfico a seguir representa a variação da velocidade em função do tempo. No instante $t = 5s$ podemos afirmar que o movimento é:

- a) progressivo, retardado.
- b) progressivo, acelerado.
- c) regressivo, acelerado.
- d) regressivo, retardado.
- e) uniforme.



LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

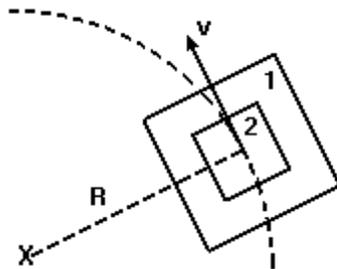
Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo



24. (Unesp) Ao passar pelo marco "km 200" de uma rodovia, um motorista vê um anúncio com a inscrição: "ABASTECIMENTO E RESTAURANTE A 30 MINUTOS". Considerando que este posto de serviços se encontra junto ao marco "km 245" dessa rodovia, pode-se concluir que o anunciante prevê, para os carros que trafegam nesse trecho, uma velocidade média, em km/h, de
- 80.
 - 90.
 - 100.
 - 110.
 - 120.

25. (Imc) De acordo com a figura a seguir, o veículo 1, de massa total M , descreve uma trajetória circular de raio R , como uma velocidade tangencial e constante v .

Estabeleça a possibilidade do veículo 1 ser considerado como um referencial inercial para o movimento do veículo 2 no seu interior.



26. (Unirio) Numa viagem interestadual, um motorista de ônibus registrou os seguintes tempos: Da parada A à parada B 1,53h Da parada B à parada C 2,7h Da parada C à parada D 0,856h Da parada D à parada E 2,00h Quanto tempo levou para dirigir da parada A à parada E?

- 7h
- 7,1h
- 7,07h
- 7,08h
- 7,075h

27. (Unirio) Um rapaz está em repouso na carroceria de um caminhão que desenvolve velocidade de 30m/s. Enquanto o caminhão se move para a frente, o rapaz lança verticalmente para cima uma bola de ferro de 0,10kg. Ela leva 1,0 segundo para subir e outro para voltar. Desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que a bola caiu na(o):

- estrada, a mais de 60m do caminhão.
- estrada, a 60m do caminhão.
- estrada, a 30m do caminhão.
- caminhão, a 1,0m do rapaz.
- caminhão, na mão do rapaz.

28. (Ufpe) Durante o teste de desempenho de um novo modelo de automóvel, o piloto percorreu a primeira metade da pista na velocidade média de 60km/h e a segunda metade a 90km/h. Qual a velocidade média desenvolvida durante o teste completo, em km/h?

29. (Faap) A velocidade de um avião é de 360km/h. Qual das seguintes alternativas expressa esta mesma velocidade em m/s?

- 360.000 m/s
- 600 m/s
- 1.000 m/s
- 6.000 m/s
- 100 m/s

30. (Ufpe) O gordo e o magro estão patinando sobre o gelo. Em um dado instante, em que ambos estão parados, o gordo empurra o magro. Desprezando o atrito entre os



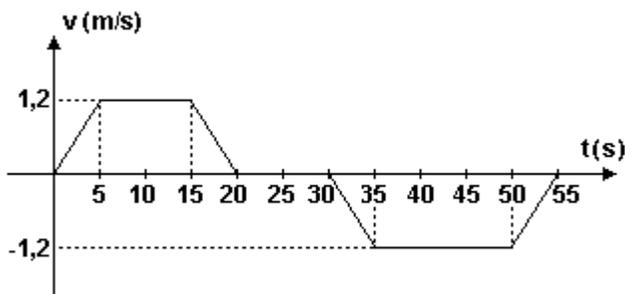
LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

patins e o gelo, assinale a afirmativa correta. a) Como é o gordo que empurra, este fica parado e o magro adquire velocidade. b) Os dois adquirem velocidades iguais, mas em sentidos opostos. c) O gordo, como é mais pesado, adquire velocidade maior que a do magro. d) O magro adquire velocidade maior que a do gordo. e) Como não há atrito, o magro continua parado e o gordo é impulsionado para trás.

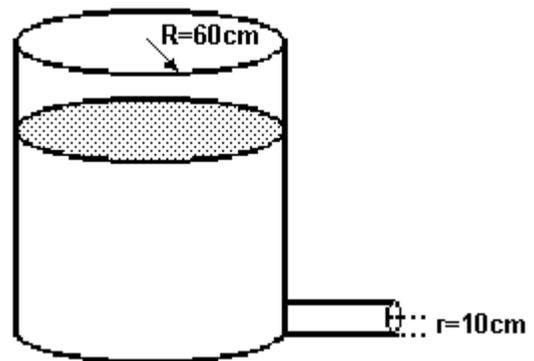
31. (Ufpe) O movimento de um elevador está representado pelo gráfico da sua velocidade em função do tempo, mostrado a seguir, onde a velocidade é positiva quando o elevador sobe. Supondo que o elevador está inicialmente parado no quarto andar e que cada andar tem 3 metros de altura, podemos afirmar que:

- a) O prédio tem pelo menos 10 andares.
- b) O elevador passa pelo primeiro andar após 50 segundos.
- c) O elevador não esteve abaixo do quarto andar.
- d) O elevador volta à posição inicial decorridos 55 segundos.
- e) No trecho em que a velocidade é positiva a aceleração é sempre positiva.

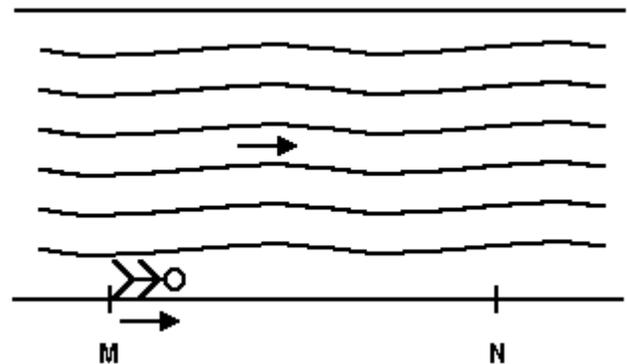


32. (Pucsp) O tanque representado a seguir, de forma cilíndrica de raio 60cm, contém água. Na parte inferior, um tubo também de forma cilíndrica de raio 10cm, serve para o escoamento da água, na velocidade escalar média de 36m/s. Nessa operação a velocidade escalar média do nível d'água será:

- a) 1 m/s
- b) 4 m/s
- c) 5 m/s
- d) 10 m/s
- e) 18 m/s



33. (Uece) Uma menina chamada Clara vai nadando, ao longo de um rio, com velocidade constante de 1,5m/s, em relação à margem, do ponto M ao ponto N, sendo 0,5m/s a velocidade constante da corrente (vide figura).



Se Clara completa o percurso em 1 minuto, a distância MN vale:

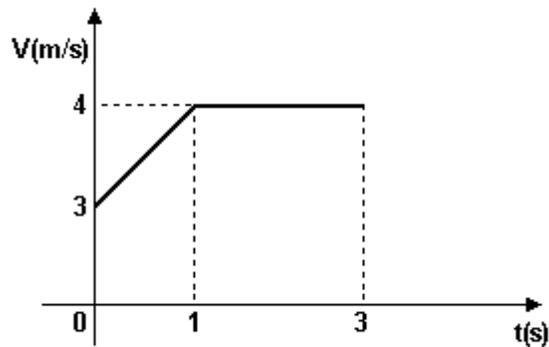
- a) 120 m
- b) 90 m
- c) 30 m
- d) 20 m



LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

34. (Uece) Um móvel desloca sobre uma reta, segundo o gráfico:

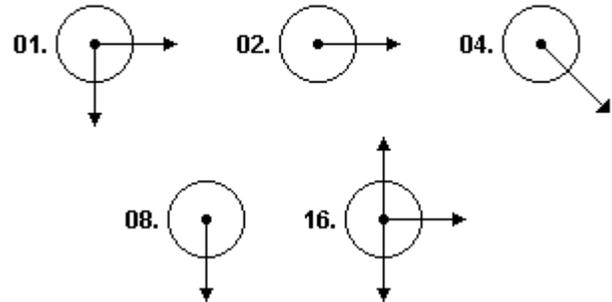
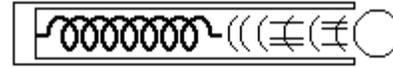


No intervalo $t=0$ a $t=1$, a aceleração foi _____ e no intervalo $t=1$ a $t=3$, o espaço percorrido foi _____. O preenchimento, na ordem das lacunas, é:

- a) 1m/s^2 ; 4m
- b) 1m/s^2 ; 8m
- c) 2m/s^2 ; 4m
- d) 2m/s^2 ; 8m

35. (Ufsc) Um carro está a 20m de um sinal de tráfego quando este passa de verde a amarelo. Supondo que o motorista acione o freio imediatamente, aplicando ao carro uma desaceleração de 10m/s^2 , calcule, em km/h , a velocidade máxima que o carro pode ter, antes de frear, para que ele pare antes de cruzar o sinal.

36. (Ufsc) Uma mola comprimida no interior de um tubo cilíndrico impulsiona uma bola, projetando-a horizontalmente para fora do tubo. Desprezando-se a resistência do ar, o esquema que representa CORRETAMENTE a(s) força(s) atuante(s) sobre a bola fora do tubo é:



37. (Uel) Um carro percorreu a metade de uma estrada viajando a 30km/h e, a outra metade da estrada a 60km/h . Sua velocidade média no percurso total foi, em km/h , de:

- a) 60
- b) 54
- c) 48
- d) 40
- e) 30

38. (Fuvest) Após chover na cidade de São Paulo, as águas da chuva descerão o rio Tietê até o rio Paraná, percorrendo cerca de 1.000km . Sendo de 4km/h a velocidade média das águas, o percurso mencionado será cumprido pelas águas da chuva em aproximadamente:

- a) 30 dias.
- b) 10 dias.
- c) 25 dias.
- d) 2 dias.
- e) 4 dias.

39. Um metro é o comprimento do caminho percorrido pela luz no vácuo durante o intervalo de tempo de $1/299792458\text{s}$. De acordo com tal definição, a luz percorre a distância de um quilômetro no intervalo de tempo de:

- a) 299792458 s
- b) $1/299,792458\text{ s}$
- c) $1/2,99792458\text{ s}$
- d) $1/299792,458\text{ s}$
- e) $2,99792458\text{ s}$

40. Chamamos de um ano-luz a distância percorrida por um raio de luz em um ano. A estrela mais próxima da Terra é Alfa-Centauro que encontra-se a aproximadamente 4,5 anos-luz de nós. Admitindo-se que esta estrela possui planetas com vida inteligente, qual o tempo que se terá que esperar para poder receber uma resposta de um sinal de rádio enviado da Terra e que viaje a mesma velocidade da luz?

- a) menos que 2,25 anos
- b) 2,25 anos
- c) 4,5 anos
- d) 9,0 anos
- e) mais que 9,0 anos

41. (Durante um teste de desempenho de um automóvel, o piloto percorreu a primeira metade da pista com velocidade média de 60km/h e a segunda metade a 90km/h. Qual a velocidade média desenvolvida durante o teste completo, em km/h?

42. Adote: velocidade do som no ar = 340m/s A velocidade de um avião é de 360km/h. Qual das alternativas expressa esta mesma velocidade em m/s?

- a) 360 m/s
- b) 600 m/s
- c) 1.000 m/s
- d) 6.0 m/s
- e) 100 m/s

43. Se um carro percorreu a metade de uma estrada viajando a 30km/h e, a outra metade da estrada a 60km/h. Sua velocidade média no percurso total foi, em km/h, de:

- a) 70
- b) 52
- c) 48
- d) 40
- e) 12

44. Observam-se três corpos A, B e C e sabe-se que o corpo C está em movimento em relação aos corpos A e B. A partir dessa situação, o que podemos afirmar?

45. Em uma viagem entre dois estados brasileiros um motorista de ônibus registrou os seguintes tempos: Da parada A à parada B 1,53h Da parada B à parada C 2,7h Da parada C à parada D 0,856h Da parada D à parada E 2,00h Assinale a alternativa que indica o tempo que o motorista levou para dirigir da parada A à parada E?

- a) 7,5h
- b) 7,1h
- c) 7,09h
- d) 7,08h
- e) 7,8h

46. Após uma chuva torrencial as águas da chuva desceram o rio A até o rio B, percorrendo cerca de 1.000km. Sendo de 4km/h a velocidade média das águas, o percurso mencionado será cumprido pelas águas da chuva em aproximadamente:

- a) 20 dias.
- b) 10 dias.
- c) 28 dias.
- d) 12 dias.
- e) 4 dias.

47. Uma formiga caminha com velocidade média de 0,20cm/s.

Determine:

- a) a distância que ela percorre em 10 minutos.
- b) o trabalho que ela realiza sobre uma folha de 0,2g quando ela transporta essa folha de um ponto A para outro B, situado 8,0m acima de A.

48. Um avião vai da cidade A até a cidade B em 1 hora e 40 minutos. Se a distância entre essas cidades é aproximadamente 3000km.

- a) Qual a velocidade média do avião?
- b) Porque que o avião é supersônico.

49. Num Shopping há uma escada rolante de 6m de altura e 8m de base que transporta uma pessoa entre dois andares consecutivos num intervalo de tempo de 20s. A velocidade média desta pessoa, em m/s, é:



LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

- a) 0,2
- b) 0,5
- c) 0,9
- d) 0,8
- e) 1,5

50. Um juiz de futebol, atualmente, ao apitar um jogo, corre, em média, 12km por partida. Considerando os 90 minutos de jogo, assinale a alternativa que indica a velocidade escalar média com que um juiz de futebol se move no campo, em km/h, é de:

- a) 6,0
- b) 0,15
- c) 0,24
- d) 1,1
- e) 8,0

51. Um corredor está participando de uma prova de 5km. Nos primeiros 3km ele mantém velocidade constante de 1,5m/s. No restante da prova, sua velocidade é de 2,0m/s. Assinale a alternativa que indica a velocidade média do atleta durante a prova:

- a) 1,667 m/s
- b) 1,950 m/s
- c) 1,755 km/h
- d) 1,850 m/s
- e) 1,650 m/s

52. Um automóvel passa pelo marco quilométrico 218 de uma estrada às dez horas e quinze minutos e pelo marco 236 às dez horas e meia. Assinale a alternativa que indica a velocidade média do automóvel entre estes pontos em km/h:

- a) 110
- b) 72
- c) 64
- d) 36
- e) 12

53. Um veículo viaja a 20m/s, em um local onde o limite de velocidade é de 80km/h. O motorista deve ser multado?

54. Um trem de 100 m de comprimento atravessa uma ponte de 200 m de comprimento, em 20 segundos. Qual é a velocidade do trem em km/h?

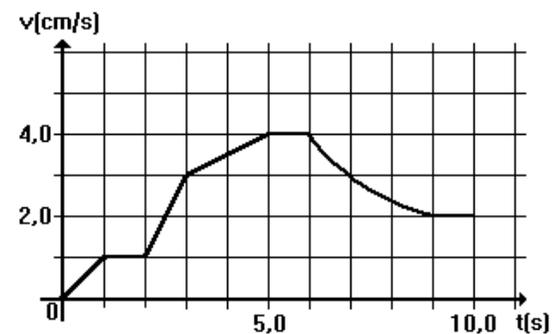
55. Um trem de 150 m de comprimento atravessa uma ponte em 35 segundos. A velocidade do trem é de 36 km/h. Qual o comprimento da ponte?

56. Por que, numa tempestade, primeiro vemos o relâmpago para depois ouvirmos o trovão?

57. (Cesgranrio) A luz que vem do Sol demora cerca de 10 min para alcançar a superfície da Terra. A distância (em km) entre o Sol e a Terra é da ordem de

- a) 10^5
- b) 10^6
- c) 10^7
- d) 10^8
- e) 10^9

58. (Cesgranrio) Uma partícula se movimenta sobre uma reta. O gráfico representa sua velocidade em função do tempo. Entre os instantes $t = 0$ s e $t = 5,0$ s:

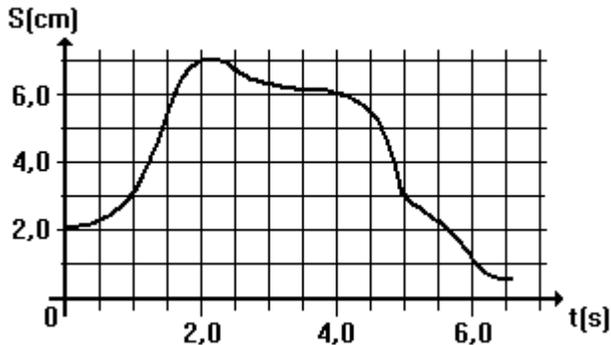


A aceleração média da partícula é:

- a) $0,8 \text{ cm/s}^2$
- b) $2,1 \text{ cm/s}^2$
- c) $4,0 \text{ cm/s}^2$
- d) $10,5 \text{ cm/s}^2$
- e) $12,5 \text{ cm/s}^2$



59. (Cesgranrio) Uma formiga movimenta-se sobre um fio de linha. Sua posição (S) varia com o tempo, conforme mostra o gráfico.



O deslocamento entre os instantes $t = 0$ s e $t = 5,0$ s é:

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

60. (Fei) Um patinador percorre uma pista oval, com perímetro de 200m. Sabendo-se que a prova possui 72 voltas completas e o tempo total gasto pelo patinador durante a prova foi de 4h, qual foi a velocidade média do patinador?

- a) 14.400 m/h
- b) 3,6 km/h
- c) 3,6 m/s
- d) 14,4 km/h
- e) 14,4 m/s

61. (Fei) Em qual das alternativas a seguir o movimento é regressivo acelerado?

- a) $v > 0$ e $at > 0$
- b) $v < 0$ e $at > 0$
- c) $v < 0$ e $at < 0$
- d) $v > 0$ e $at < 0$
- e) $v > 0$ e $at = 0$

62. (Fei) Um automóvel percorre 300km. Na primeira

metade deste percurso sua velocidade é de 75km/h e na segunda metade sua velocidade é o dobro da velocidade na primeira metade. Quanto tempo ele levará para realizar todo o percurso?

- a) 2,5 h
- b) 3,0 h
- c) 3,5 h
- d) 4,0 h
- e) 2,0 h

63. (Ufmg) Na última Olimpíada, o vencedor da prova dos 100 m rasos foi o canadense Donovan Bailey e o da maratona (42,2 km) foi o sul-africano Josia Thugwane. Os valores mais próximos para as velocidades médias desses atletas são, respectivamente:

- a) 1,0 m/s e 0,5 m/s.
- b) 10 m/s e 0,5 m/s.
- c) 10 m/s e 5,0 m/s.
- d) 50 m/s e 5,0 m/s.

64. (Cesgranrio) Segundo foi anunciado pela televisão, no gol de Flávio Conceição contra o Japão, em agosto deste ano, a bola percorreu a distância de 23,4 m, com uma velocidade média de 101,2 km/h. Portanto, o tempo, em segundos, que a bola levou para atingir o gol foi de:

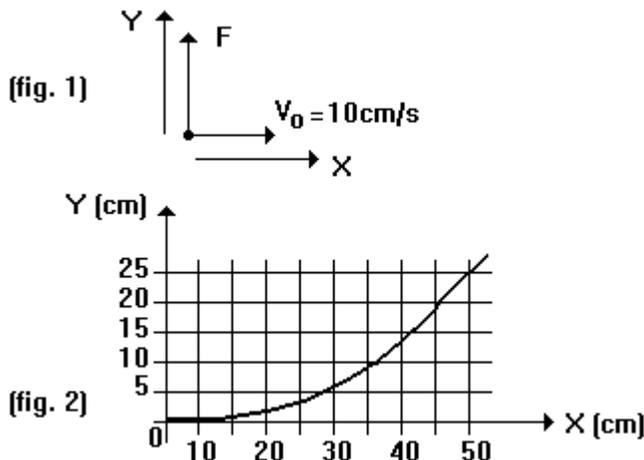
- a) 0,55
- b) 0,68
- c) 0,83
- d) 0,91
- e) 1,09

65. (Cesgranrio) A luz demora em torno de 8 minutos para vir do sol até nós, e em torno de 4 anos para vir da estrela mais próxima até nós. Se desejarmos representar sobre uma reta e em escala as posições da Terra, do Sol e dessa estrela, e se colocarmos a Terra e o Sol separados de 1 milímetro, então, a referida estrelas ficará a uma distância do Sol compreendida entre:

- a) 1,0 m e 10 m
- b) 10 m e 50 m
- c) 50 m e 100 m
- d) 100 m e 200 m
- e) 200 m e 300 m



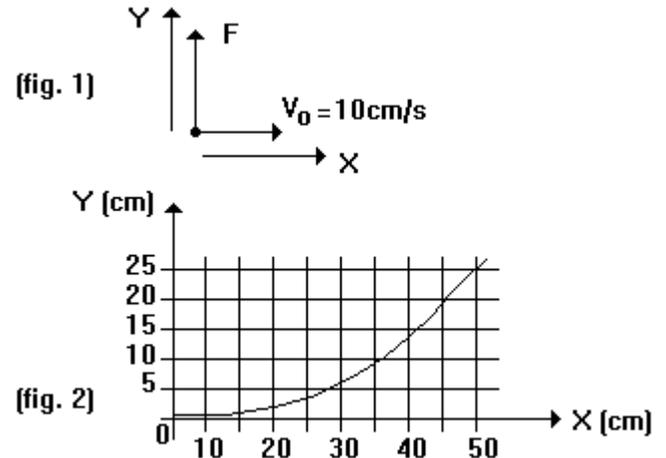
66. (Cesgranrio) Uma pequena esfera é lançada com velocidade V_0 , de 10cm/s, em um sentido OX. Entretanto, a resultante das forças que agem sobre ela é constante e tem um sentido OY, perpendicular a OX.



Marcando-se o seu movimento sobre uma folha de papel quadriculado, obtém-se o gráfico apresentado na figura 2, onde os eixos OX e OY indicam posições da esfera, em centímetros, nessas direções. Sobre o movimento dessa esfera, é correto afirmar que ele resulta da composição de dois movimentos, sendo:

- um retilíneo uniforme e um retilíneo uniformemente variado.
- um retilíneo uniforme e um circular uniforme.
- um retilíneo uniformemente variado e um retilíneo uniforme.
- um retilíneo uniformemente variado e um circular uniforme.
- ambos retilíneos uniformemente variados.

67. (Cesgranrio) Uma pequena esfera é lançada com velocidade V_0 , de 10 cm/s, em um sentido OX. Entretanto, a resultante das forças que agem sobre ela é constante e tem um sentido OY, perpendicular a OX.



Marcando-se o seu movimento sobre uma folha de papel quadriculado, obtém-se o gráfico apresentado na figura 2, onde os eixos OX e OY indicam posições da esfera, em centímetros, nessas direções. A aceleração da esfera, durante esse movimento:

- aumenta com o decorrer do tempo.
- diminui com o decorrer do tempo.
- é constante e de módulo igual a $2,0 \text{ cm/s}^2$.
- é constante e tangencial, de módulo igual a $1,8 \text{ cm/s}^2$.
- é constante e centrípeta, de módulo igual a $2,4 \text{ cm/s}^2$.

68. (Udesc) Um campista planeja uma viagem, no seu carro, para acampar em uma cidade situada a 660,0km de Florianópolis. Para tal, considera os seguintes fatos:

- Seu conhecimento de que, para longos percursos, tendo em vista o tempo gasto com paradas, é razoável considerar uma velocidade média de 60,0 km/h, ao calcular o tempo de percurso;
- Não chegar ao seu destino depois das 17,0h, pois quer montar seu acampamento à luz do dia.

Conhecendo o problema do motorista campista, DETERMINE:

- o tempo (em horas) que ele calculou gastar no percurso;
- o horário de partida de Florianópolis, para chegar no seu destino às 17,0 h.



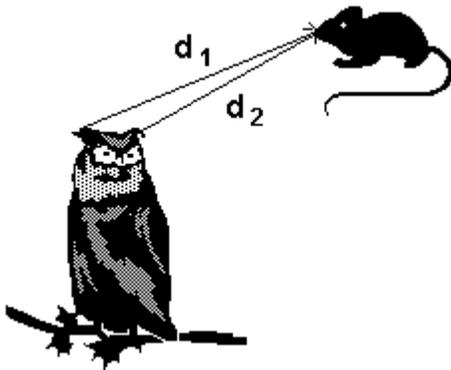
LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

69. (Ufrj) A coruja é um animal de hábitos noturnos que precisa comer vários ratos por noite.

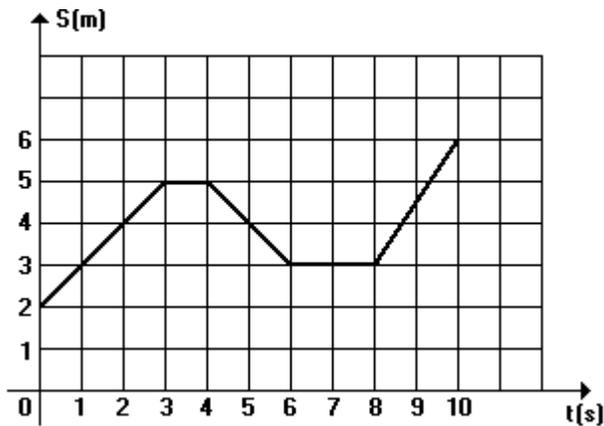
Um dos dados utilizados pelo cérebro da coruja para localizar um rato com precisão é o intervalo de tempo entre a chegada de um som emitido pelo rato a um dos ouvidos e a chegada desse mesmo som ao outro ouvido.

Imagine uma coruja e um rato, ambos em repouso; num dado instante, o rato emite um chiado. As distâncias da boca do rato aos ouvidos da coruja valem $d_1=12,780\text{m}$ e $d_2=12,746\text{m}$.



Sabendo que a velocidade do som no ar é de 340m/s , calcule o intervalo de tempo entre as chegadas do chiado aos dois ouvidos.

70. (Uel) O gráfico a seguir representa o movimento de uma partícula.



Analise as afirmativas seguintes: I. A velocidade escalar

média entre $t = 4\text{s}$ e $t = 6\text{s}$ é de -1m/s . II. O módulo do deslocamento entre $t=4\text{s}$ e $t=10\text{s}$ é de 1m . III. A distância total percorrida desde $t=0$ até $t=10\text{s}$ vale 8m .

- a) Somente I é correta.
- b) Somente I e II são corretas.
- c) Somente I e III são corretas.
- d) Somente II e III são corretas.
- e) I, II e III são corretas.

71. (Fatec) Uberlândia situa-se a 575km de São Paulo. Um automóvel sai de São Paulo às $13\text{h}12\text{min}$, chegando a Uberlândia às $18\text{h}57\text{min}$. Podemos afirmar que esse percurso foi desenvolvido com velocidade média de :

- a) 115km/h
- b) 100km/h
- c) 85km/h
- d) 30m/s
- e) 20m/s

72. (Ufpr) A posição (y), a velocidade (v) e a aceleração (a) de uma partícula que se move ao longo do eixo y são dadas, em função do tempo (t), pelas equações: $y=2+3t^2+4t^3$, $v=6t+12t^2$ e $a=6+24t$, em unidades do SI. Considerando esses dados, é correto afirmar:

- (01) O deslocamento da partícula entre os instantes $t=0$ e $t=2\text{s}$ é 44m .
- (02) A velocidade média entre os instantes $t=1\text{s}$ e $t=3\text{s}$ é 64m/s .
- (04) A velocidade instantânea em $t=2\text{s}$ é igual a 60m/s .
- (08) No instante $t=2\text{s}$ a velocidade da partícula está diminuindo.
- (16) Essas equações representam o movimento de uma partícula em queda livre.

Soma ()

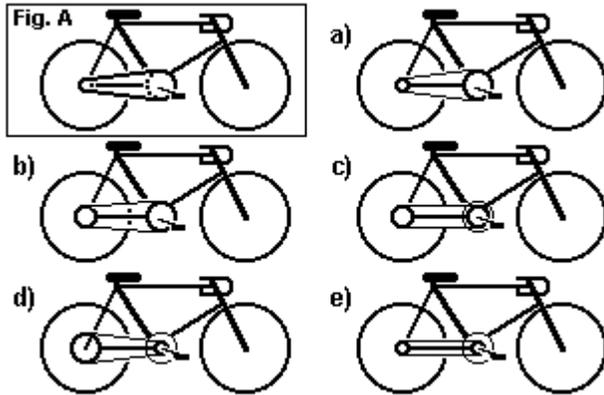
73. (Enem) As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura A.

O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas.

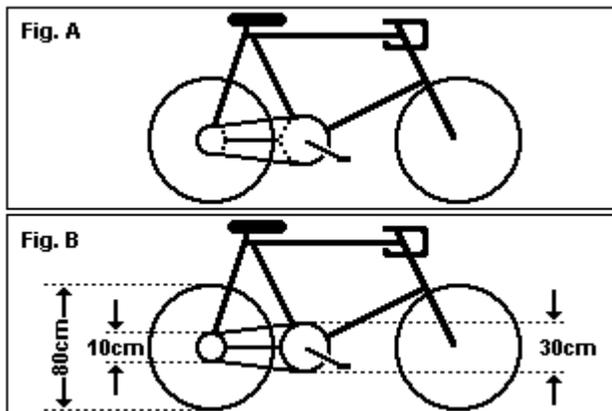
Em que opção a seguir a roda traseira dá o MAIOR



número de voltas por pedalada?



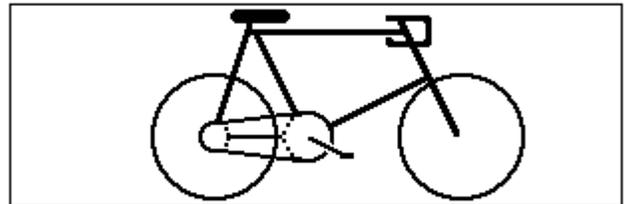
74. (Enem) As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura A.



O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas. Quando se dá uma pedalada na bicicleta da figura B (isto é, quando a coroa acionada pelos pedais dá uma volta completa), qual é a distância aproximada percorrida pela bicicleta, sabendo-se que o comprimento de um círculo de raio R é igual a $2\pi R$, onde $\pi \approx 3$?

- a) 1,2 m
- b) 2,4 m
- c) 7,2 m
- d) 14,4 m
- e) 48,0 m

75. (Enem) As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura



O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas. Com relação ao funcionamento de uma bicicleta de marchas, onde cada marcha é uma combinação de uma das coroas dianteiras com uma das coroas traseiras, são formuladas as seguintes afirmativas: I. numa bicicleta que tenha duas coroas dianteiras e cinco traseiras, temos um total de dez marchas possíveis onde cada marcha representa a associação de uma das coroas dianteiras com uma das traseiras. II. em alta velocidade, convém acionar a coroa dianteira de maior raio com a coroa traseira de maior raio também. III. em uma subida íngreme, convém acionar a coroa dianteira de menor raio e a coroa traseira de maior raio. Entre as afirmações anteriores, estão corretas:

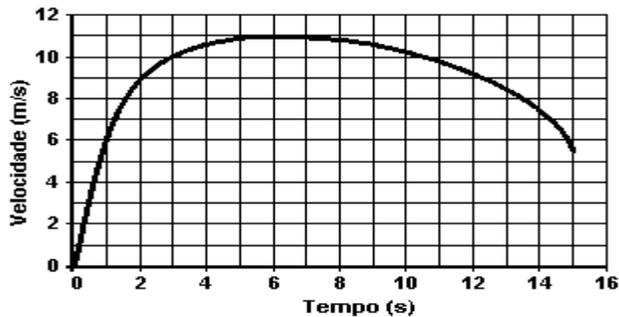
- a) I e III apenas.
- b) I, II e III apenas.
- c) I e II apenas.
- d) II apenas.
- e) III apenas.

76. (Enem) Em uma prova de 100m rasos, o desempenho típico de um corredor padrão é representado pelo gráfico a seguir:



LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

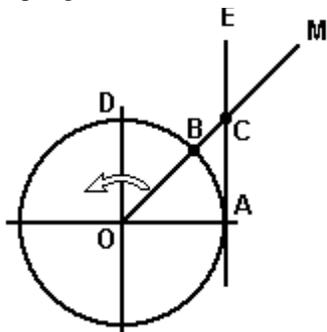


Em que intervalo de tempo o corredor apresenta ACELERAÇÃO máxima?

- a) Entre 0 e 1 segundo.
- b) Entre 1 e 5 segundos.
- c) Entre 5 e 8 segundos.
- d) Entre 8 e 11 segundos.
- e) Entre 9 e 15 segundos.

77. (Pucmg) Na figura desta questão, OM é uma haste que gira com velocidade angular constante de A a D em torno de um eixo perpendicular ao plano da figura e que passa por O. O ponto B é a interseção de OM com a circunferência de raio OA, e C é a interseção da haste OM com a reta AE, perpendicular ao raio OA. Sobre a situação exposta, é INCORRETO afirmar que:

- a) O movimento de B, entre A e D, é uniforme.
- b) O movimento de C, ao longo da reta AE, não é uniforme.
- c) Existe uma aceleração associada ao movimento de B.
- d) Existe uma aceleração associada ao movimento de C.
- e) Os pontos B e C percorrem distâncias iguais em intervalos de tempo iguais.



78. (Pucmg) Dizer que um automóvel tem aceleração igual a $1,0\text{m/s}^2$ equivale a se afirmar que:

- a) a cada segundo sua velocidade aumenta de $3,6\text{km/h}$.
- b) a cada hora sua velocidade aumenta de $1,0\text{m/s}$.
- c) a cada hora sua velocidade aumenta de 60km/h .
- d) a cada segundo sua velocidade diminui de $1/3,6\text{km/h}$.
- e) a cada segundo sua velocidade diminui de 60km/h .

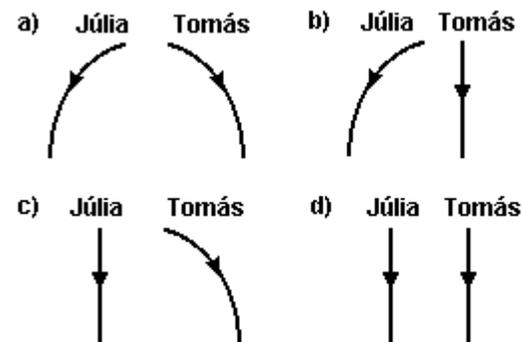
79. (Uel) Em 1984, o navegador Amyr Klink atravessou o Oceano Atlântico em um barco a remo, percorrendo a distância de, aproximadamente, 7000km em 100 dias. Nessa tarefa, sua velocidade média foi, em km/h , igual a:

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

80. (Ufmg) Júlia está andando de bicicleta, com velocidade constante, quando deixa cair uma moeda. Tomás está parado na rua e vê a moeda cair.

Considere desprezível a resistência do ar.

Assinale a alternativa em que melhor estão representadas as trajetórias da moeda, como observadas por Júlia e por Tomás.



81. (Ufrj) A Pangea era um supercontinente que reunia todos os continentes atuais e que, devido a processos geológicos, foi se fragmentando. Supõe-se que há 120 milhões de anos atrás a África e a América do Sul, que faziam parte da Pangea, começaram a se separar e que os locais onde hoje estão as cidades de Buenos Aires e Cidade do Cabo coincidissem. A distância atual entre as duas cidades é de aproximadamente 6.000 km.

Calcule a velocidade média de afastamento entre a África e a América do Sul em centímetros por ano.

82. (Uel) Um pequeno animal desloca-se com velocidade média a 0,5m/s. A velocidade desse animal em km/dia é:

- a) 13,8
- b) 48,3
- c) 43,2
- d) 1,80
- e) 4,30

83. (Uel) Sabe-se que o cabelo de uma pessoa cresce em média 3cm a cada dois meses. Suponha que o cabelo não seja cortado e nem caia, o comprimento total, após terem se passado 10 anos será:

- a) 800 mm
- b) 1200 mm
- c) 1000 mm
- d) 1800 mm
- e) 150 mm

84. (Puc-rio) Um protótipo de barco de competição para testes de motor econômico registrou a seguinte marca: com um galão (4,54 litros) de combustível o barco percorreu cerca de 108km em 50 minutos. Qual a velocidade média deste barco aproximadamente?

- a) 24 km/h
- b) 36 km/h
- c) 130 km/h
- d) 100 km/h
- e) 2 km/h

85. (Ufv) Em relação ao movimento de uma partícula, é CORRETO afirmar que:a) sua aceleração nunca pode mudar de sentido, sem haver necessariamente mudança no sentido da velocidade.b) sua aceleração nunca pode mudar de direção sem a mudança simultânea de direção da velocidade.c) quando sua velocidade é nula em um determinado instante, a sua aceleração será necessariamente nula neste mesmo instante.d) um aumento no módulo da sua aceleração acarreta o aumento do módulo de sua velocidade.e) quando sua velocidade é constante, a sua aceleração também é constante e não nula.

86. (Ufv) Um aluno, sentado na carteira da sala, observa os colegas, também sentados nas respectivas carteiras, bem como um mosquito que voa perseguindo o professor que fiscaliza a prova da turma. Das alternativas abaixo, a única que retrata uma análise CORRETA do aluno é:

- a) A velocidade de todos os meus colegas é nula para todo observador na superfície da Terra.
- b) Eu estou em repouso em relação aos meus colegas, mas nós estamos em movimento em relação a todo observador na superfície da Terra.
- c) Como não há repouso absoluto, não há nenhum referencial em relação ao qual nós, estudantes, estejamos em repouso.
- d) A velocidade do mosquito é a mesma, tanto em relação aos meus colegas, quanto em relação ao professor.
- e) Mesmo para o professor, que não pára de andar pela sala, seria possível achar um referencial em relação ao qual ele estivesse em repouso.

87. (Ufrj) "Maurice Greene, o homem mais rápido do Planeta".EX-VENDEDOR DE HAMBÚRGER BATE O RECORDE MUNDIAL DOS 100 METROS EM ATENAS. Não faz muito tempo, Maurice Greene era um dos muitos adolescentes americanos que reforçavam o orçamento familiar vendendo hambúrgeres em Kansas City, sua cidade. Mas ele já corria desde os 8 anos e não demorou a descobrir sua verdadeira vocação. Trocou a lanchonete pela pista de atletismo e ontem tornou-se o homem mais rápido do planeta ao vencer os 100 metros do meeting de Atenas, na Grécia,



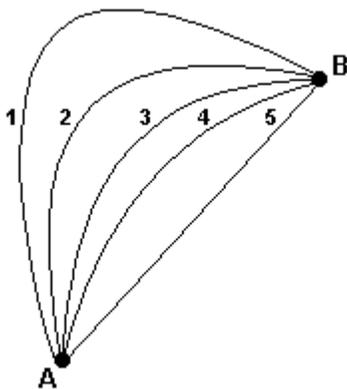
LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

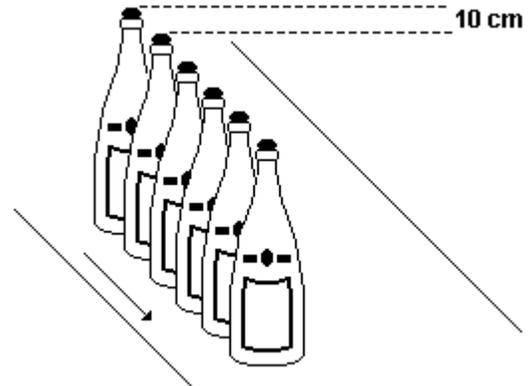
estabelecendo um novo recorde mundial para a prova. Greene, de 24 anos, correu a distância em 9s 79, superando em cinco centésimos de segundo a marca anterior (9s 84), que pertencia ao canadense Dono Van Bailey desde a final olímpica de Atlanta, em julho de 1996. Jamais um recordista conseguira tal diferença desde a adoção da cronometragem eletrônica, em 1978. (O GLOBO: 17 de junho de 1999.) Com base no texto anterior, pode-se afirmar que a velocidade média do homem mais rápido do planeta é de aproximadamente:

- a) 10,21 m/s.
- b) 10,58 m/s.
- c) 10,62 m/s.
- d) 10,40 m/s.
- e) 10,96 m/s.

88. (Ufpi) Na figura a seguir, A e B são cidades, situadas numa planície e ligadas por cinco diferentes caminhos, numerados de 1 a 5. Cinco atletas corredores, também numerados de 1 a 5, partem de A para B, cada um seguindo o caminho correspondente a seu próprio número. Todos os atletas completam o percurso em um mesmo tempo. Assinale a opção correta. a) Todos os atletas foram, em média, igualmente rápidos. b) O atleta de número 5 foi o mais rápido. c) O vetor velocidade média foi o mesmo para todos os atletas. d) O módulo do vetor velocidade média variou, em ordem decrescente, entre o atleta 1 e o atleta 5. e) O módulo do vetor velocidade média variou em ordem crescente entre o atleta 1 e o atleta 5.



89. (Fatec) O braço de um robô, que está em posição fixa, coloca tampas em garrafas a uma taxa de 5 tampas por segundo. As garrafas, que estão em uma esteira rolante, deslocam-se para a direita. Há uma separação de 10cm entre os centros das garrafas.



Para que o sistema funcione corretamente:

- a) a esteira deve estar uniformemente acelerada para a direita.
- b) a esteira deve deslocar-se a uma velocidade de 2cm/s.
- c) a esteira deve estar com uma aceleração de 2cm/s^2 para a esquerda.
- d) a esteira deve descrever um movimento retilíneo uniformemente variado, com velocidade inicial de 50cm/s.
- e) a esteira deve descrever um movimento retilíneo com velocidade constante de 0,5m/s.

90. (Ufal) Uma pessoa percorreu, caminhando a pé, 6,0km em 20 minutos. A sua velocidade escalar média, em unidades do Sistema Internacional, foi de:

- a) 2,0
- b) 4,0
- c) 5,0
- d) 8,0
- e) 10



GABARITO

1. [C]

2. [E]

3. [B]

4. [A]

5. a) 0,50 Hz
b) 2,0 s

6. [D]

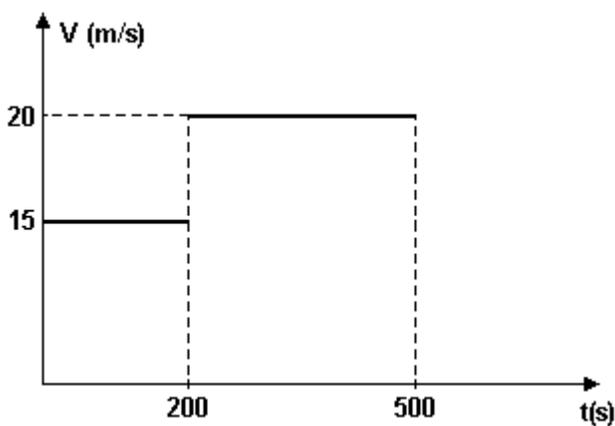
7. [D]

8. [C]

9. a) 120 cm
b) $1,6 \cdot 10^{-2}$ J

10. [B]

11. a) 18 m/s
b) Observe a figura a seguir.



12. a) 500 m/s

b) Como $V_m > V_{som}$, em algum instante $V_{avião} > V_{som}$

13. a) 8,6 anos
b) $4,13 \cdot 10^{16}$ m

14. a) $d = 2,0$ km
b) 2%
c) $\Delta t = 7 \cdot 10^{-6}$ s

15. a) 1,0 m/min
b) 50 minutos
c) 10 metros

16. [C]

17. a) 10 m/s
b) 13 m/s

18. [B]

19. [E]

20. [A]

21. [B]

22. [D]

23. [A]

24. [B]

25. Se R tender ao infinito, ou seja se R pode ser considerado muito grande em relação às dimensões dos corpos envolvidos, o sistema tenderá ao inercial. Por ex.: Temos o hábito de considerar a Terra um referencial inercial.

26. [D]

27. [E]



LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

-
- | | |
|--|--|
| 28. 72 km/h | b) A velocidade média do avião é maior do que a velocidade do som. Portanto em algum instante a V do avião $>$ V do som. |
| 29. [E] | |
| 30. [D] | 49. [B] |
| 31. [A] | 50. [E] |
| 32. [A] | 51. [A] |
| 33. [B] | 52. [B] |
| 34. [B] | 53. Não, pois $20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$ |
| 35. 72 | 54. 54 km/h. |
| 36. 08 | 55. 200 m. |
| 37. [D] | 56. Porque a luz tem velocidade maior que o som. |
| 38. [B] | 57. [D] |
| 39. [D] | 58. [A] |
| 40. [E] | 59. [B] |
| 41. 72 km/h | 60. [B] |
| 42. [E] | 61. [C] |
| 43. [D] | 62. [B] |
| 44. Que A e B estão em movimento do ponto de vista de C. | 63. [C] |
| 45. [D] | 64. [C] |
| 46. [B] | 65. [E] |
| 47. a) 120 cm
b) 0,016 Joules | 66. [A] |
| 48. a) 500 m/s | 67. [C] |
-



LISTA DE EXERCÍCIOS CONCEITOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

Org. Prof. Ms. Marcio Vinicius Corrallo

68. a) $t = 11 \text{ h}$
b) 6 h (da manhã)

69. $\Delta t = 10^{-4} \text{ s}$

70. [E]

71. [B]

72. $01 + 02 + 04 = 07$

73. [A]

74. [C]

75. [A]

76. [A]

77. [E]

78. [A]

79. [B]

80. [C]

81. $v = 5 \text{ cm/ano}$

82. [C]

83. [D]

84. [C]

85. [B]

86. [E]

87. [A]

88. [C]

89. [E]

90. [C]