

Cinemática

F0016 - (Fgv) Na pista de testes de uma montadora de automóveis, foram feitas medições do comprimento da pista e do tempo gasto por um certo veículo para percorrê-la. Os valores obtidos foram, respectivamente, 1030,0 m e 25,0 s. Levando-se em conta a precisão das medidas efetuadas, é correto afirmar que a velocidade média desenvolvida pelo citado veículo foi, em m/s, de

- a) 400
- b) 41
- c) 41,2
- d) 4120
- e) 41200

F0017 - (Uemg) 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 50 m. Para isso, ela orienta o seu barco perpendicularmente às margens.

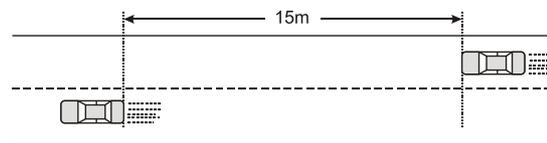
Considere que a velocidade do barco em relação às águas seja de 2,0 m/s e que a correnteza tenha uma velocidade de 4,0 m/s.

Sobre a travessia desse barco, assinale a afirmação **CORRETA**:

- a) Se a correnteza não existisse, o barco levaria 25 s para atravessar o rio. Com a correnteza, o barco levaria mais do que 25 s 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 25 s, pois a correnteza aumenta vetorialmente a velocidade do barco.

F0018 - (Acafe) Filas de trânsito são comuns nas grandes cidades, e duas de suas consequências são: o aumento no tempo da viagem e a irritação dos motoristas. Imagine que você está em uma pista dupla e enfrenta uma fila. Pensa em mudar para a fila da pista ao lado, pois percebe que, em determinado trecho, a velocidade da fila ao lado é 3 carros/min. enquanto que a velocidade da sua fila é 2 carros /min.

Considere o comprimento de cada automóvel igual a 3 m.



Assinale a alternativa **correta** que mostra o tempo, em **min**, necessário para que um automóvel da fila ao lado que está a 15m atrás do seu possa alcançá-lo.

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 4

F0019 - (Uea) Com aproximadamente 6 500 km de comprimento, o rio Amazonas disputa com o rio Nilo o título de rio mais extenso do planeta. Suponha que uma gota de água que percorra o rio Amazonas possua velocidade igual a 18 km/h e que essa velocidade se mantenha constante durante todo o percurso. Nessas condições, o tempo aproximado, em dias, que essa gota levaria para percorrer toda a extensão do rio é

- a) 20.
- b) 35.
- c) 25.
- d) 30.
- e) 15.

F0020 - (Ifrrj) Rússia envia navios de guerra para o Mediterrâneo.

Fonte militar disse que envio ocorre devido à situação na Síria. A Marinha negou que a movimentação esteja ligada à crise em Damasco.

29/08/2013 08h32 - Atualizado em 29/08/2013 08h32

A Rússia está enviando dois navios de guerra ao Mediterrâneo Oriental, enquanto potências ocidentais se preparam para uma ação militar na Síria em resposta ao suposto ataque com armas químicas na semana passada.

Uma fonte anônima do comando das Forças Armadas disse que um cruzador de mísseis e um navio antissubmarino chegaram aos próximos dias ao Mediterrâneo por causa da “situação bem conhecida” – uma clara referência ao conflito na Síria.

A Marinha negou que a movimentação esteja ligada aos eventos na Síria e disse que faz parte de uma rotatividade planejada de seus navios no Mediterrâneo. A força não disse que tipo de embarcações, ou quantas, estão a caminho da região.

Os Estados Unidos acusam as forças do governo sírio de realizar um ataque com armas químicas na semana passada e disse que está reposicionando suas forças navais no Mediterrâneo.

(Portal G1 – <http://g1.globo.com/revolta-arabe/noticia/2013/08/russia-enva-navios-de-guerra-para-o-mediterraneo-diz-agencia.html> Acesso em 30/09/2013)

A velocidade dos navios é geralmente medida em uma unidade chamada nó. Um nó equivale a uma velocidade de aproximadamente 1,8 km/h. Um navio russo que desenvolvesse uma velocidade constante de 25 nós, durante 10 horas, percorreria uma distância de:

- a) 180 km.
- b) 250 km.
- c) 430 km.
- d) 450 km.

F0021 - (Unicamp) Para fins de registros de recordes mundiais, nas provas de 100 metros rasos não são consideradas as marcas em competições em que houver vento favorável (mesmo sentido do corredor) com velocidade superior a 2 m/s. Sabe-se que, com vento favorável de 2 m/s, o tempo necessário para a conclusão da prova é reduzido em 0,1 s. Se um velocista realiza a prova em 10 s sem vento, qual seria sua velocidade se o vento fosse favorável com velocidade de 2 m/s?

- a) 8,0 m/s.
- b) 9,9 m/s.
- c) 10,1 m/s.
- d) 12,0 m/s.

F0022 - (Unicamp) O transporte fluvial de cargas é pouco explorado no Brasil, considerando-se nosso vasto conjunto de rios navegáveis. Uma embarcação navega a uma velocidade de 26 nós, medida em relação à água do rio (use 1 nó = 0,5 m/s). A correnteza do rio, por sua vez, tem velocidade aproximadamente constante de 5,0 m/s em relação às margens. Qual é o tempo aproximado de viagem entre duas cidades separadas por uma extensão de 40 km de rio, se o barco navega rio acima, ou seja, contra a correnteza?

- a) 2 horas e 13 minutos.
- b) 1 hora e 23 minutos.
- c) 51 minutos.
- d) 37 minutos.

F0023 - (Ufpr) Segundo o grande cientista Galileu Galilei, todos os movimentos descritos na cinemática são observados na natureza na forma de composição desses movimentos. Assim, se um pequeno barco sobe o rio Guaraguaçu, em Pontal do Paraná, com velocidade de 12 km/h e desce o mesmo rio com velocidade de 20 km/h, a velocidade própria do barco e a velocidade da correnteza serão, respectivamente:

- a) 18 km/h e 2 km/h.
- b) 17 km/h e 3 km/h.
- c) 16 km/h e 4 km/h.
- d) 15 km/h e 5 km/h.
- e) 19 km/h e 1 km/h.

F0024 - (Unesp) 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.



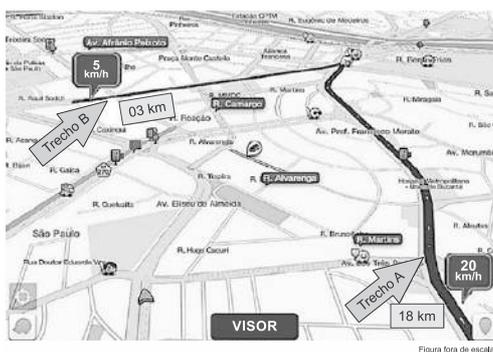
(www.google.com.br, Adaptado.)

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.

F0025 - (Fatec) O aplicativo Waze, instalado em tablets e smartphones, tem sido usado com frequência para auxiliar os motoristas a “fugirem” do trânsito pesado das grandes cidades. Esse aplicativo consegue apresentar ao usuário uma boa rota alternativa e o tempo estimado para chegada ao destino, baseando-se não somente nas distâncias e velocidades médias dos diversos usuários nessas rotas.

Suponha que um candidato da FATEC saia de casa às 11h10min. Ele se dirige ao local de realização da prova, iniciando pelo trecho A, de 18 km, e finalizando pelo trecho B, de 3 km, às velocidades médias apresentadas na tela do aplicativo (conforme a figura).



É correto afirmar que a hora estimada para chegada ao destino é

- a) 11h40min.
- b) 12h10min.
- c) 12h40min.
- d) 13h10min.
- e) 13h25min.

F0026 - (Uern) Um garoto que se encontra em uma quadra coberta solta um balão com gás hélio e este passa a se deslocar em movimento retilíneo uniforme com velocidade de 2 m/s. Ao atingir o teto da quadra, o balão estoura e o som do estouro atinge o ouvido do garoto 5,13 s após ele o ter soltado. Se o balão foi solto na altura do ouvido do garoto, então a distância percorrida por ele até o instante em que estourou foi de

(Considere a velocidade do som = 340 m/s)

- a) 8,6 m.
- b) 9,1 m.
- c) 10,2.
- d) 11,4 m.

F0027 - (Unicamp) Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra.

Os astrônomos estimam que a estrela estaria situada a uma distância $d = 9,0 \times 10^{18}$ m da Terra. Considerando um foguete que se desloca a uma velocidade $v = 1,5 \times 10^4$ m/s, o tempo de viagem do foguete da Terra até essa estrela seria de

(1 ano $\approx 3,0 \times 10^7$ s)

- a) 2.000 anos.
- b) 300.000 anos.
- c) 6.000.000 anos
- d) 20.000.000 anos

F0028 - (Unicamp) Andar de bondinho no complexo do Pão de Açúcar no Rio de Janeiro é um dos passeios aéreos urbanos mais famosos do mundo. Marca registrada da cidade, o Morro do Pão de Açúcar é constituído de um único bloco de granito, despido de vegetação em sua quase totalidade e tem mais de 600 milhões de anos.

O passeio completo no complexo do Pão de Açúcar inclui um trecho de bondinho de aproximadamente 540 m, da Praia Vermelha ao Morro da Urca, uma caminhada até a segunda estação no Morro da Urca, e um segundo trecho de bondinho de cerca de 720 m, do Morro da Urca ao Pão de Açúcar

A velocidade escalar média do bondinho no primeiro trecho é $v_1 = 10,8$ km/h e, no segundo, é $v_2 = 14,4$ km/h. Supondo que, em certo dia, o tempo gasto na caminhada no Morro da Urca somado ao tempo de espera nas estações é de 30 minutos, o tempo total do passeio completo da Praia Vermelha até o Pão de Açúcar será igual a

- a) 33 min.
- b) 36 min.
- c) 42 min.
- d) 50 min.

F0029 - (Pucrj) Na Astronomia, o Ano-luz é definido como a distância percorrida pela luz no vácuo em um ano. Já o nanômetro, igual a $1,0 \times 10^{-9}$ m, é utilizado para medir distâncias entre objetos na Nanotecnologia.

Considerando que a velocidade da luz no vácuo é igual a $3,0 \times 10^8$ m/s e que um ano possui 365 dias ou $3,2 \times 10^7$ s, podemos dizer que um Ano-luz em nanômetros é igual a:

- a) $9,6 \times 10^{24}$
- b) $9,6 \times 10^{15}$
- c) $9,6 \times 10^{12}$
- d) $9,6 \times 10^6$
- e) $9,6 \times 10^{-9}$

F0030 - (Enem) Conta-se que um curioso incidente aconteceu durante a Primeira Guerra Mundial. Quando voava a uma altitude de dois mil metros, um piloto francês viu o que acreditava ser uma mosca parada perto de sua face. Apanhando-a rapidamente, ficou surpreso ao verificar que se tratava de um projétil alemão.

PERELMAN, J. *Aprenda física brincando*. São Paulo: Hemus, 1970.

O piloto consegue apanhar o projétil, pois

- a) ele foi disparado em direção ao avião francês, freado pelo ar e parou justamente na frente do piloto.
- b) o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade visivelmente superior.
- c) ele foi disparado para cima com velocidade constante, no instante em que o avião francês passou.
- d) o avião se movia no sentido oposto ao dele, com velocidade de mesmo valor.
- e) o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade de mesmo valor.

F0031 - (Enem) Antes das lombadas eletrônicas, eram pintadas faixas nas ruas para controle da velocidade dos automóveis. A velocidade era estimada com o uso de binóculos e cronômetros. O policial utilizava a relação entre a distância percorrida e o tempo gasto, para determinar a velocidade de um veículo. Cronometrava-se o tempo que um veículo levava para percorrer a distância entre duas faixas fixas, cuja distância era conhecida. A lombada eletrônica é um sistema muito preciso, porque a tecnologia elimina erros do operador. A distância entre os sensores é de 2 metros, e o tempo é medido por um circuito eletrônico. O tempo mínimo, em segundos, que o motorista deve gastar para passar pela lombada eletrônica, cujo limite é de 40 km/h, sem receber uma multa, é de

- a) 0,05.
- b) 11,1.
- c) 0,18.
- d) 22,2.
- e) 0,50.

F0032 - (Enem) Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é 120 km/h.

Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

- a) 0,7
- b) 1,4
- c) 1,5
- d) 2,0
- e) 3,0

F0033 - (Enem) 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 ($v_{\text{som}} = 3,4 \times 10^2$ m/s) é muito menor do que a velocidade com que o sinal elétrico se propaga nos cabos ($v_{\text{sinal}} = 2,6 \times 10^8$ 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) $1,1 \times 10^3$ km.
- b) $8,9 \times 10^4$ km.
- c) $1,3 \times 10^5$ km.
- d) $5,2 \times 10^5$ km.
- e) $6,0 \times 10^{13}$ km.

F0034 - (Enem) No mundial de 2007, o americano Bernard Lagat, usando pela primeira vez uma sapatilha 34% mais leve do que a média, conquistou o ouro na corrida de 1.500 metros com um tempo de 3,58 minutos. No ano anterior, em 2006, ele havia ganhado medalha de ouro com um tempo de 3,65 minutos nos mesmos 1.500 metros.

Revista Veja, São Paulo, ago. 2008 (adaptado).

Sendo assim, a velocidade média do atleta aumentou em aproximadamente

- a) 1,05%.
- b) 2,00%.
- c) 4,11%.
- d) 4,19%.
- e) 7,00%.

F0035 - (Pucrj) Uma família viaja de carro com velocidade constante de 100 km/h, durante 2 h. Após parar em um posto de gasolina por 30 min, continua sua viagem por mais 1h 30 min com velocidade constante de 80 km/h. A velocidade média do carro durante toda a viagem foi de:

- a) 80 km/h.
- b) 100 km/h.
- c) 120 km/h.
- d) 140 km/h.
- e) 150 km/h.

F0036 - (Enem) Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que

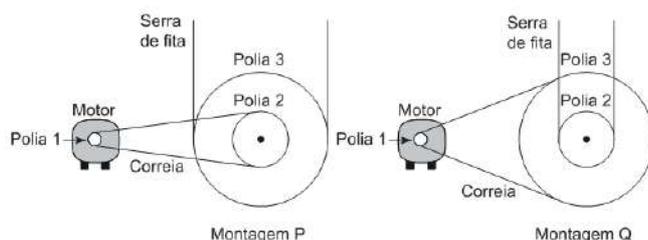
analisem o movimento do coelhinho, considerando o módulo da velocidade constante.



Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

- a) nulo.
- b) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- c) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- d) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- e) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

F0037 - (Enem) Para serrar ossos e carnes congeladas, um açougueiro utiliza uma serra de fita que possui três polias e um motor. O equipamento pode ser montado de duas formas diferentes, P e Q. Por questão de segurança, é necessário que a serra possua menor velocidade linear.



Por qual montagem o açougueiro deve optar e qual a justificativa desta opção?

- Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.
- Q, pois as polias 1 e 3 giram com frequências iguais e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- P, pois as polias 2 e 3 giram com frequências diferentes e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- P, pois as polias 1 e 2 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver menor raio terá maior frequência.
- Q, pois as polias 2 e 3 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

F0038 - (Uern) Dois exaustores eólicos instalados no telhado de um galpão se encontram em movimento circular uniforme com frequências iguais a 2,0 Hz e 2,5 Hz. A diferença entre os períodos desses dois movimentos é igual a

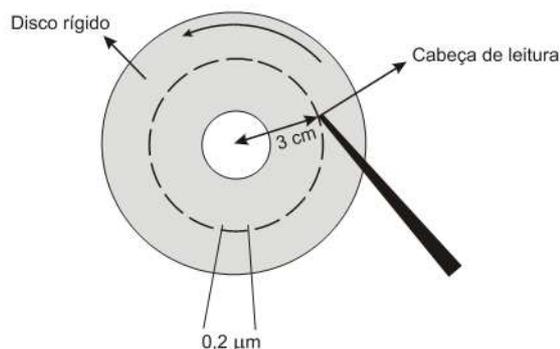
- 0,1s.
- 0,3s.
- 0,5s.
- 0,6s.

F0039 - (Uece) O ano de 2015 tem um segundo a mais. No dia 30 de junho de 2015, um segundo foi acrescido à contagem de tempo de 2015. Isso ocorre porque a velocidade de rotação da Terra tem variações em relação aos relógios atômicos que geram e mantêm a hora legal. Assim, no dia 30 de junho, o relógio oficial registrou a sequência: 23h59min59s – 23h59min60s, para somente então passar a 1º de julho, 0h00min00s. Como essa correção é feita no horário de Greenwich, no Brasil a correção ocorreu às 21h, horário de Brasília. Isso significa que, em média, a velocidade angular do planeta

- cresceu.
- manteve-se constante e positiva.
- decreceu.
- é sempre nula.

F0040 - (Unicamp) Considere um computador que armazena informações em um disco rígido que gira a uma frequência de 120 Hz. Cada unidade de informação ocupa um comprimento físico de $0,2 \mu\text{m}$ na direção do movimento de rotação do disco. Quantas informações magnéticas passam, por segundo, pela cabeça de leitura, se ela estiver posicionada a 3 cm do centro de seu eixo, como mostra o esquema simplificado apresentado abaixo?

(Considere $\pi \approx 3$.)

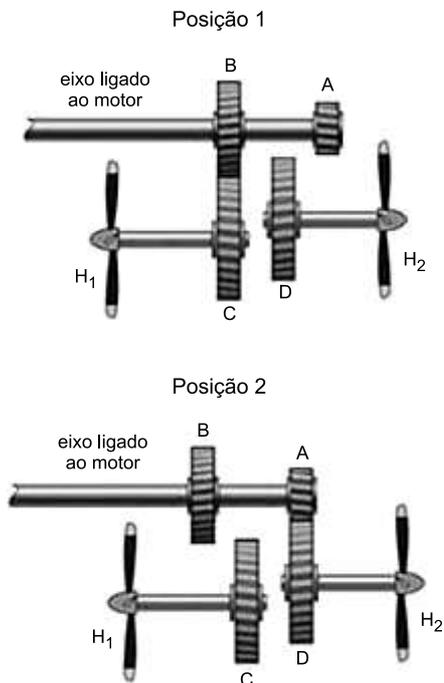


- $1,62 \times 10^6$.
- $1,8 \times 10^6$.
- $64,8 \times 10^8$.
- $1,08 \times 10^8$.

F0041 - (Pucmg) Um internauta brasileiro reside na cidade de Macapá situada sobre o equador terrestre a 0° de latitude. Um colega seu reside no extremo sul da Argentina. Eles conversam sobre a rotação da Terra. Assinale a afirmativa CORRETA.

- Quando a Terra dá uma volta completa, a distância percorrida pelo brasileiro é maior que a distância percorrida pelo argentino.
- O período de rotação para o argentino é maior que para o brasileiro.
- Ao final de um dia, eles percorrerão a mesma distância.
- Se essas pessoas permanecem em repouso diante de seus computadores, elas não percorrerão nenhuma distância no espaço.

F0042 - (Unesp) A figura representa, de forma simplificada, parte de um sistema de engrenagens que tem a função de fazer girar duas hélices, H_1 e H_2 . Um eixo ligado a um motor gira com velocidade angular constante e nele estão presas duas engrenagens, A e B. Esse eixo pode se movimentar horizontalmente assumindo a posição 1 ou 2. Na posição 1, a engrenagem B acopla-se à engrenagem C e, na posição 2, a engrenagem A acopla-se à engrenagem D. Com as engrenagens B e C acopladas, a hélice H_1 gira com velocidade angular constante ω_1 e, com as engrenagens A e D acopladas, a hélice H_2 gira com velocidade angular constante ω_2 .



(<http://carros.hsw.uol.com.br>. Adaptado.)

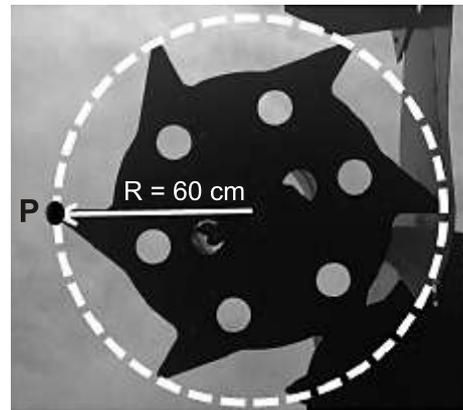
Considere r_A , r_B , r_C e r_D , os raios das engrenagens A, B, C e D, respectivamente. Sabendo que $r_B = 2 \cdot r_A$ e que $r_C = r_D$, é correto afirmar que a relação $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ é igual a

- 1,0.
- 0,2.
- 0,5.
- 2,0.
- 2,2.

F0043 - (Uece) Durante uma hora o ponteiro dos minutos de um relógio de parede executa um determinado deslocamento angular. Nesse intervalo de tempo, sua velocidade angular, em graus/minuto, é dada por

- 360.
- 36.
- 6.
- 1.

M0044 - (Unicamp) As máquinas cortadeiras e colheitadeiras de cana-de-açúcar podem substituir dezenas de trabalhadores rurais, o que pode alterar de forma significativa a relação de trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar. A pá cortadeira da máquina ilustrada na figura abaixo gira em movimento circular uniforme a uma frequência de 300 rpm. A velocidade de um ponto extremo **P** da pá vale (Considere $\pi \approx 3$.)



- 9 m/s.
- 15 m/s.
- 18 m/s.
- 60 m/s.

F0045 - (Uel) O Brasil prepara-se para construir e lançar um satélite geoestacionário que vai levar banda larga a todos os municípios do país. Além de comunicações estratégicas para as Forças Armadas, o satélite possibilitará o acesso à banda larga mais barata a todos os municípios brasileiros. O ministro da Ciência e Tecnologia está convidando a Índia – que tem experiência neste campo, já tendo lançado 70 satélites – a entrar na disputa internacional pelo projeto, que trará ganhos para o consumidor nas áreas de Internet e telefonia 3G.

(Adaptado de: BERLINCK, D. Brasil vai construir satélite para levar banda larga para todo país. *O Globo*, Economia, mar. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/brasil-vai-construir-satelite-para-levar-banda-larga-para-todo-pais-4439167>>. Acesso em: 16 abr. 2012.)

A posição média de um satélite geoestacionário em relação à superfície terrestre se mantém devido à

- sua velocidade angular ser igual à velocidade angular da superfície terrestre.
- sua velocidade tangencial ser igual à velocidade tangencial da superfície terrestre.
- sua aceleração centrípeta ser proporcional ao cubo da velocidade tangencial do satélite.
- força gravitacional terrestre ser igual à velocidade angular do satélite.
- força gravitacional terrestre ser nula no espaço, local em que a atmosfera é rarefeita.

F0046 - (Enem) Para um salto no Grand Canyon usando motos, dois paraquedistas vão utilizar uma moto cada, sendo que uma delas possui massa três vezes maior. Foram construídas duas pistas idênticas até a beira do precipício, de forma que no momento do salto as

motos deixem a pista horizontalmente e ao mesmo tempo. No instante em que saltam, os paraquedistas abandonam suas motos e elas caem praticamente sem resistência do ar.

As motos atingem o solo simultaneamente porque

- a) possuem a mesma inércia.
- b) estão sujeitas à mesma força resultante.
- c) têm a mesma quantidade de movimento inicial.
- d) adquirem a mesma aceleração durante a queda.
- e) são lançadas com a mesma velocidade horizontal.

F0047 - (Pucrj) Uma bola é lançada com velocidade horizontal de 2,5 m/s do alto de um edifício e alcança o solo a 5,0 m da base do mesmo.

Despreze efeitos de resistência do ar e indique, em metros, a altura do edifício.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 10
- b) 2,0
- c) 7,5
- d) 20
- e) 12,5

F0048 - (Unesp) A fotografia mostra um avião bombardeiro norte-americano B52 despejando bombas sobre determinada cidade no Vietnã do Norte, em dezembro de 1972.



(www.nationalmuseum.af.mil. Adaptado.)

Durante essa operação, o avião bombardeiro sobrevoou, horizontalmente e com velocidade vetorial constante, a região atacada, enquanto abandonava as bombas que, na fotografia tirada de outro avião em repouso em relação ao bombardeiro, aparecem alinhadas verticalmente sob ele, durante a queda. Desprezando a resistência do ar e a atuação de forças horizontais sobre as bombas, é correto afirmar que:

- a) no referencial em repouso sobre a superfície da Terra, cada bomba percorreu uma trajetória parabólica diferente.
- b) no referencial em repouso sobre a superfície da Terra, as bombas estavam em movimento retilíneo acelerado.
- c) no referencial do avião bombardeiro, a trajetória de cada bomba é representada por um arco de parábola.
- d) enquanto caíam, as bombas estavam todas em repouso, uma em relação às outras.
- e) as bombas atingiram um mesmo ponto sobre a superfície da Terra, uma vez que caíram verticalmente.

F0049 - (Ufsm) Um trem de passageiros passa em frente a uma estação, com velocidade constante em relação a um referencial fixo no solo. Nesse instante, um passageiro deixa cair sua câmera fotográfica, que segurava próxima a uma janela aberta. Desprezando a resistência do ar, a trajetória da câmera no referencial fixo do trem é _____, enquanto, no referencial fixo do solo, a trajetória é _____. O tempo de queda da câmera no primeiro referencial é _____ tempo de queda no outro referencial.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) parabólica — retilínea — menor que o
- b) parabólica — parabólica — menor que o
- c) retilínea — retilínea — igual ao
- d) retilínea — parabólica — igual ao
- e) parabólica — retilínea — igual ao

F00050 - (Uerj) Em uma área onde ocorreu uma catástrofe natural, um helicóptero em movimento retilíneo, a uma altura fixa do chão, deixa cair pacotes contendo alimentos. Cada pacote lançado atinge o solo em um ponto exatamente embaixo do helicóptero.

Desprezando forças de atrito e de resistência, pode-se afirmar que as grandezas velocidade e aceleração dessa aeronave são classificadas, respectivamente, como:

- a) variável — nula
- b) nula — constante
- c) constante — nula
- d) variável — variável

F0051 - (Mackenzie) Um zagueiro chuta uma bola na direção do atacante de seu time, descrevendo uma trajetória parabólica. Desprezando-se a resistência do ar, um torcedor afirmou que

- I. a aceleração da bola é constante no decorrer de todo movimento.
- II. a velocidade da bola na direção horizontal é constante no decorrer de todo movimento.
- III. a velocidade escalar da bola no ponto de altura máxima é nula.

Assinale

- a) se somente a afirmação I estiver correta.
- b) se somente as afirmações I e III estiverem corretas.
- c) se somente as afirmações II e III estiverem corretas.
- d) se as afirmações I, II e III estiverem corretas.
- e) se somente as afirmações I e II estiverem corretas.

F0052 - (Enem) Na Antiguidade, algumas pessoas acreditavam que, no lançamento oblíquo de um objeto, a resultante das forças que atuavam sobre ele tinha o mesmo sentido da velocidade em todos os instantes do movimento. Isso não está de acordo com as interpretações científicas atualmente utilizadas para explicar esse fenômeno.

Desprezando a resistência do ar, qual é a direção e o sentido do vetor força resultante que atua sobre o objeto no ponto mais alto da trajetória?

- a) Indefinido, pois ele é nulo, assim como a velocidade vertical nesse ponto.
- b) Vertical para baixo, pois somente o peso está presente durante o movimento.
- c) Horizontal no sentido do movimento, pois devido à inércia o objeto mantém seu movimento.
- d) Inclinado na direção do lançamento, pois a força inicial que atua sobre o objeto é constante.
- e) Inclinado para baixo e no sentido do movimento, pois aponta para o ponto onde o objeto cairá.

F0053 - (Unifor) A figura a seguir mostra uma das cenas vistas durante a Copa das Confederações no Brasil. Os policiais militares responderam às ações dos manifestantes com bombas de gás lacrimogêneo e balas de borracha em uma região totalmente plana onde era possível avistar a todos.



(Fonte: <http://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/efe/2013/09/07/protostos-em-sao-paulo-terminam-com-violencia-e-confrontos.htm>)

Suponha que o projétil disparado pela arma do PM tenha uma velocidade inicial de 200,00 m/s ao sair da arma e sob um ângulo de 30,00° com a horizontal. Calcule a altura máxima do projétil em relação ao solo, sabendo-se que ao deixar o cano da arma o projétil estava a 1,70 m do solo.

Despreze as forças dissipativas e adote $g = 10,00 \text{ m/s}^2$.

- a) 401,70 m
- b) 501,70 m
- c) 601,70 m
- d) 701,70 m
- e) 801,70 m

F0054 - (Pucrj) Um projétil é lançado com uma velocidade escalar inicial de 20 m/s com uma inclinação de 30° com a horizontal, estando inicialmente a uma altura de 5,0 m em relação ao solo.

A altura máxima que o projétil atinge, em relação ao solo, medida em metros, é:

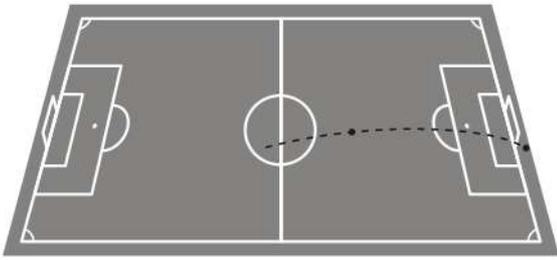
Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 5,0
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25

F0055 - (Unesp) *O gol que Pelé não fez*

Na copa de 1970, na partida entre Brasil e Tchecoslováquia, Pelé pega a bola um pouco antes do meio de campo, vê o goleiro tcheco adiantado, e arrisca um chute que entrou para a história do futebol brasileiro. No início do lance, a bola parte do solo com velocidade de 108 km/h (30 m/s), e três segundos depois toca novamente o solo atrás da linha de fundo, depois de descrever uma parábola no ar e passar rente à trave, para alívio do assustado goleiro.

Na figura vemos uma simulação do chute de Pelé.

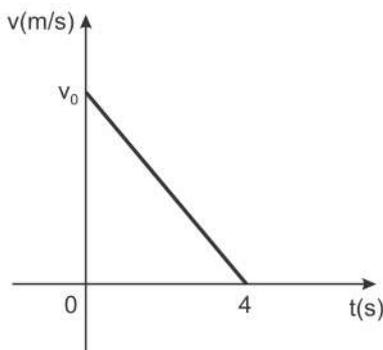


(<http://omnis.if.ufrj.br/~carlos/futebol/textoCatalogoExpo.pdf>. Adaptado.)

Considerando que o vetor velocidade inicial da bola após o chute de Pelé fazia um ângulo de 30° com a horizontal ($\text{sen}30^\circ = 0,50$ e $\text{cos}30^\circ = 0,85$) e desconsiderando a resistência do ar e a rotação da bola, pode-se afirmar que a distância horizontal entre o ponto de onde a bola partiu do solo depois do chute e o ponto onde ela tocou o solo atrás da linha de fundo era, em metros, um valor mais próximo de

- a) 52,0.
- b) 64,5.
- c) 76,5.
- d) 80,4.
- e) 86,6.

F0056 - (Uern) O gráfico representa a variação da velocidade de um automóvel ao frear.



Se nos 4s da frenagem o automóvel deslocou 40m, então a velocidade em que se encontrava no instante em que começou a desacelerar era de

- a) 72 km/h.
- b) 80 km/h.
- c) 90 km/h.
- d) 108 km/h.

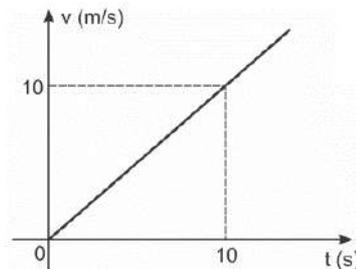
F0057 - (Ufrgs) Trens MAGLEV, que têm como princípio de funcionamento a suspensão eletromagnética, entrarão em operação comercial no Japão, nos próximos anos. Eles podem atingir velocidades superiores a 550 km/h. Considere que um trem, partindo do repouso e movendo-se sobre um trilho

retilíneo, é uniformemente acelerado durante 2,5 minutos até atingir 540 km/h.

Nessas condições, a aceleração do trem, em m/s^2 , é

- a) 0,1.
- b) 1.
- c) 60.
- d) 150.
- e) 216.

F0058 - (Pucrs) Considere o gráfico abaixo, que representa a velocidade de um corpo em movimento retilíneo em função do tempo, e as afirmativas que seguem.

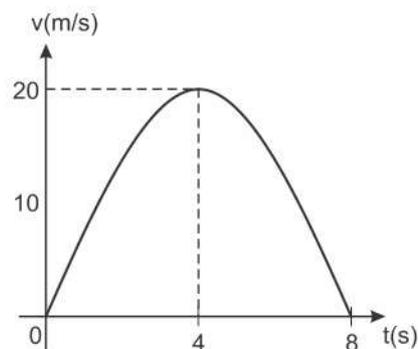


- I. A aceleração do móvel é de $1,0 \text{ m/s}^2$.
- II. A distância percorrida nos 10 s é de 50 m.
- III. A velocidade varia uniformemente, e o móvel percorre 10 m a cada segundo.
- IV. A aceleração é constante, e a velocidade aumenta 10 m/s a cada segundo.

São verdadeiras apenas as afirmativas

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

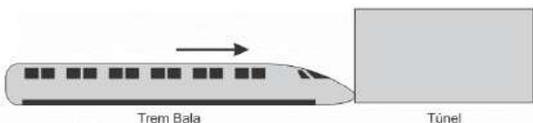
F0059 - (Imed) Considere um carro que se movimenta ao longo de uma pista retilínea. O gráfico abaixo descreve a velocidade do carro em função do tempo, segundo um observador em repouso sobre a calçada.



Em relação a essa situação, assinale a alternativa correta.

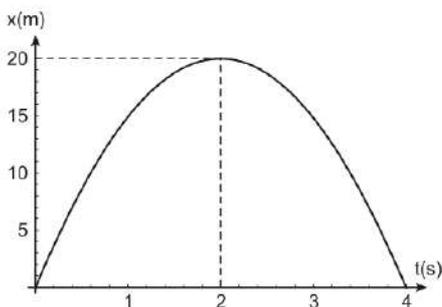
- a) O movimento é uniformemente variado.
- b) O carro realiza um movimento retilíneo uniforme.
- c) Ao final do movimento ($t = 8s$) o carro retorna à sua posição de origem ($t = 0$).
- d) O carro está freando no intervalo $4s < t < 8s$.
- e) Em $t = 4$, o carro inverte o sentido do seu movimento.

F0060 - (Ifpe) Um trem bala, viajando a 396 km/h, tem a sua frente emparelhada com o início de um túnel de 80 m de comprimento (ver figura). Nesse exato momento, o trem desacelera a uma taxa de 5 m/s^2 . Sabendo-se que o trem mantém essa desaceleração por todo o tempo em que atravessa completamente o túnel e que o mesmo possui 130 m de comprimento, é correto dizer que o trem irá gastar, para ultrapassá-lo totalmente, um tempo, em segundos, igual a:



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

F0061 - (Ifmg) Um objeto tem a sua posição (x) em função do tempo (t) descrito pela parábola conforme o gráfico.



Analisando-se esse movimento, o módulo de sua velocidade inicial, em m/s, e de sua aceleração, em m/s^2 , são respectivamente iguais a

- a) 10 e 20.
- b) 10 e 30.
- c) 20 e 10.
- d) 20 e 30.
- e) 30 e 10.

F0062 - (Pucrs) Muitos acidentes acontecem nas estradas porque o motorista não consegue frear seu carro antes de colidir com o que está à sua frente. Analisando as características técnicas, fornecidas por uma revista especializada, encontra-se a informação de que um determinado carro consegue diminuir sua velocidade, em média, 5 m/s a cada segundo. Se a velocidade inicial desse carro for 90 km/h (25 m/s) a distância necessária para ele conseguir parar será de, aproximadamente,

- a) 18,5 m
- b) 25,0 m
- c) 31,5 m
- d) 45,0 m
- e) 62,5 m

F0063 - (Acafe) Sem proteção adequada, uma queda com skate pode causar sérias lesões, dependendo da velocidade que ocorre a queda. Um menino em repouso no seu skate encontra-se no ponto mais alto de uma rampa e começa a descer, chegando ao ponto mais baixo com velocidade de módulo $2,0 \text{ m/s}$. Em seguida, o menino se lança para baixo com o mesmo skate desse ponto mais alto com uma velocidade inicial de módulo $1,5 \text{ m/s}$.

Sabendo que, em ambas as situações, após iniciado o movimento, o menino não toca mais os pés no solo, a alternativa **correta** que indica o módulo da velocidade, em **m/s**, com que o menino no skate chega ao ponto mais baixo na segunda situação, é:

- a) 0,5
- b) 3,5
- c) 2,5
- d) 2,0

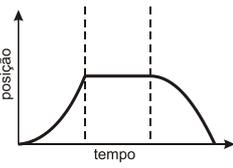
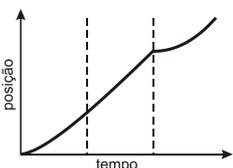
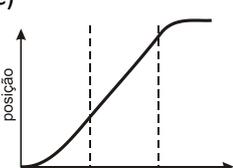
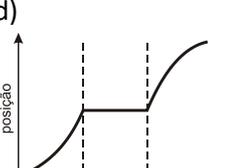
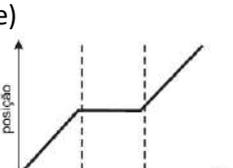
F0064 - (Enem) O trem de passageiros da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), que circula diariamente entre a cidade de Cariacica, na Grande Vitória, e a capital mineira Belo Horizonte, está utilizando uma nova tecnologia de frenagem eletrônica. Com a tecnologia anterior, era preciso iniciar a frenagem cerca de 400 metros antes da estação. Atualmente, essa distância caiu para 250 metros, o que proporciona redução no tempo de viagem.

Considerando uma velocidade de 72 km/h , qual o módulo da diferença entre as acelerações de frenagem depois e antes da adoção dessa tecnologia?

- a) $0,08 \text{ m/s}^2$
- b) $0,30 \text{ m/s}^2$
- c) $1,10 \text{ m/s}^2$
- d) $1,60 \text{ m/s}^2$
- e) $3,90 \text{ m/s}^2$

F0065 - (Enem) 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.

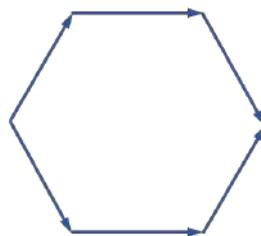
Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?

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

F0001 - Ferretto puxa uma caixa com uma força de 30 N. Perpendicularmente a essa força, Coelho exerce sobre a caixa uma força igual a 40 N. Determine a intensidade da força resultante sobre o bloco.

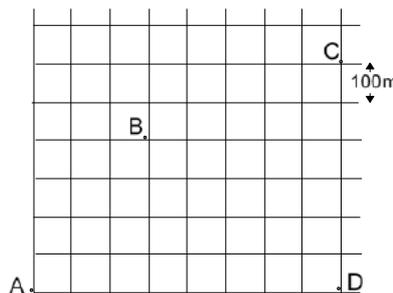
- a) 50 N
 b) $10\sqrt{2}$ N
 c) 70 N
 d) 10 N
 e) 20 N

F0002 - (Mackenzie) Com seis vetores de módulos iguais a 8 u, construiu-se o hexágono regular ao lado. O módulo do vetor resultante desses 6 vetores é:



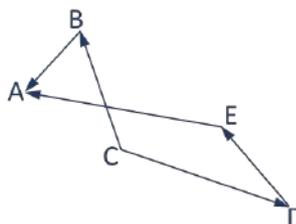
- a) zero
 b) 16 u
 c) 24 u
 d) 32 u
 e) 40 u

F0003 - (Ufc) A figura abaixo mostra o mapa de uma cidade em que as ruas retilíneas se cruzam perpendicularmente e cada quarteirão mede 100 m. Você caminha pelas ruas a partir de sua casa, na esquina A, até a casa de sua avó, na esquina B. Dali segue até sua escola, situada na esquina C. A menor distância que você caminha e a distância em linha reta entre sua casa e a escola são, respectivamente:



- a) 1800 m e 1400 m
 b) 1600 m e 1200 m
 c) 1400 m e 1000 m.
 d) 1200 m e 800 m.
 e) 1000 m e 600 m.

F0004 - (Ufc) Analisando a disposição dos vetores BA, EA, CB, CD e DE, conforme figura abaixo, assinale a alternativa que contém a relação vetorial correta.



- a) $CB + CD + DE = BA + EA$
- b) $BA + EA + CB = DE + CD$
- c) $EA - DE + CB = BA + CD$
- d) $EA - CB + DE = BA - CD$
- e) $BA - DE - CB = EA + CD$

F0005 - Ferretto sai para gravar um vídeo para os alunos da plataforma então caminha 3 m para Oeste e depois 6 m para o Sul. Em seguida, ele caminha 11 m para Leste. Em relação ao ponto de partida, podemos afirmar que Ferretto está aproximadamente:

- a) a 10 m para Sudeste
- b) a 10 m para Sudoeste
- c) a 14 m para Sudeste
- d) a 14 m para Sudoeste
- e) a 20 m para Sudoeste

F0066 - (Ufsm) A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) é fonte de alimentação e renda das populações tradicionais da Amazônia. Sua coleta é realizada por extrativistas que percorrem quilômetros de trilhas nas matas, durante o período das chuvas amazônicas. A castanheira é uma das maiores árvores da floresta, atingindo facilmente a altura de 50m. O fruto da castanheira, um ouriço, tem cerca de 1kg e contém, em média, 16 sementes. Baseando-se nesses dados e considerando o valor padrão da aceleração da gravidade $9,81 \text{ m/s}^2$, pode-se estimar que a velocidade com que o ouriço atinge o solo, ao cair do alto de uma castanheira, é de, em m/s, aproximadamente,

- a) 5,2.
- b) 10,1.
- c) 20,4.
- d) 31,3.
- e) 98,1.

F0067 - (Pucrj) Um astronauta, em um planeta desconhecido, observa que um objeto leva 2,0 s para cair, partindo do repouso, de uma altura de 12 m.

A aceleração gravitacional nesse planeta, em m/s^2 é:

- a) 3,0
- b) 6,0
- c) 10
- d) 12
- e) 14

F0068 - (Mackenzie) Dois corpos A e B de massas $m_A = 1,0 \text{ kg}$ e $m_B = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg}$, respectivamente, são abandonados de uma mesma altura h , no interior de um tubo vertical onde existe o vácuo. Para percorrer a altura h ,

- a) o tempo de queda do corpo A é igual que o do corpo B.
- b) o tempo de queda do corpo A é maior que o do corpo B.
- c) o tempo de queda do corpo A é menor que o do corpo B.
- d) o tempo de queda depende do volume dos corpos A e B.
- e) o tempo de queda depende da forma geométrica dos corpos A e B.

F0069 - (Uerj) Uma ave marinha costuma mergulhar de uma altura de 20 m para buscar alimento no mar.

Suponha que um desses mergulhos tenha sido feito em sentido vertical, a partir do repouso e exclusivamente sob ação da força da gravidade.

Desprezando-se as forças de atrito e de resistência do ar, a ave chegará à superfície do mar a uma velocidade, em m/s, aproximadamente igual a:

- a) 20
- b) 40
- c) 60
- d) 80

F0070 - (Unicamp) Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra.

Considerando que a massa e as dimensões dessa estrela são comparáveis às da Terra, espera-se que a aceleração da gravidade que atua em corpos próximos à superfície de ambos os astros seja constante e de valor não muito diferente. Suponha que um corpo abandonado, a partir do repouso, de uma altura $h = 54 \text{ m}$ da superfície da estrela, apresente um tempo de queda $t = 3,0 \text{ s}$. Desta forma, pode-se afirmar que a aceleração da gravidade na estrela é de

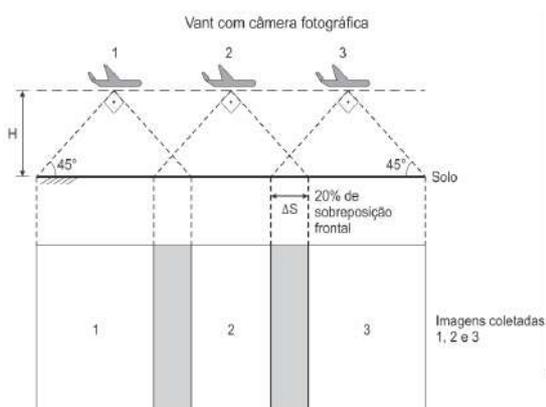
- a) $8,0 \text{ m/s}^2$.
- b) 10 m/s^2 .
- c) 12 m/s^2 .
- d) 18 m/s^2 .

F0526 - (Enem) Visando a melhoria estética de um veículo, o vendedor de uma loja sugere ao consumidor que ele troque as rodas de seu automóvel de aro 15 polegadas para aro 17 polegadas, o que corresponde a um diâmetro maior do conjunto roda e pneu.

Duas consequências provocadas por essa troca de aro são:

- a) Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais instável e aumentar a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- b) Abaixar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais instável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- c) Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e aumentar a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- d) Abaixar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- e) Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.

F0539 - (Enem) A agricultura de precisão reúne técnicas agrícolas que consideram particularidades locais do solo ou lavoura a fim de otimizar o uso de recursos. Uma das formas de adquirir informações sobre essas particularidades é a fotografia aérea de baixa altitude realizada por um veículo aéreo não tripulado (vant). Na fase de aquisição é importante determinar o nível de sobreposição entre as fotografias. A figura ilustra como uma sequência de imagens é coletada por um vant e como são formadas as sobreposições frontais.



O operador do vant recebe uma encomenda na qual as imagens devem ter uma sobreposição frontal de 20% em um terreno plano. Para realizar a aquisição das imagens, seleciona uma altitude H fixa de voo de 1.000 m , a uma velocidade constante de 50 m s^{-1} . A abertura da câmera fotográfica do vant é de 90° . Considere $\text{tg}(45^\circ) = 1$.

Natural Resources Canada. Concepts of Aerial Photography. Disponível em: www.nrcan.gc.ca. Acesso em: 26 abr. 2019 (adaptado).

Com que intervalo de tempo o operador deve adquirir duas imagens consecutivas?

- a) 40 segundos
- b) 32 segundos
- c) 28 segundos
- d) 16 segundos
- e) 8 segundos

F0540 - (Enem) Na madrugada de 11 de março de 1978, partes de um foguete soviético reentraram na atmosfera acima da cidade do Rio de Janeiro e caíram no Oceano Atlântico. Foi um belo espetáculo, os inúmeros fragmentos entrando em ignição devido ao atrito com a atmosfera brilharam intensamente, enquanto “cortavam o céu”. Mas se a reentrada tivesse acontecido alguns minutos depois, teríamos uma tragédia, pois a queda seria na área urbana do Rio de Janeiro e não no oceano.



LAS CASAS, R. Lixo espacial. Observatório Astronômico Frei Rosário, ICEX, UFMG. Disponível em: www.observatorio.ufmg.br. Acesso em: 27 set. 2011 (adaptado).

De acordo com os fatos relatados, a velocidade angular do foguete em relação à Terra no ponto de reentrada era

- a) igual à da Terra e no mesmo sentido.
- b) superior à da Terra e no mesmo sentido.
- c) inferior à da Terra e no sentido oposto.
- d) igual à da Terra e no sentido oposto.
- e) superior à da Terra e no sentido oposto.

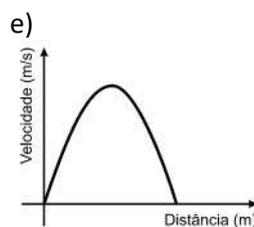
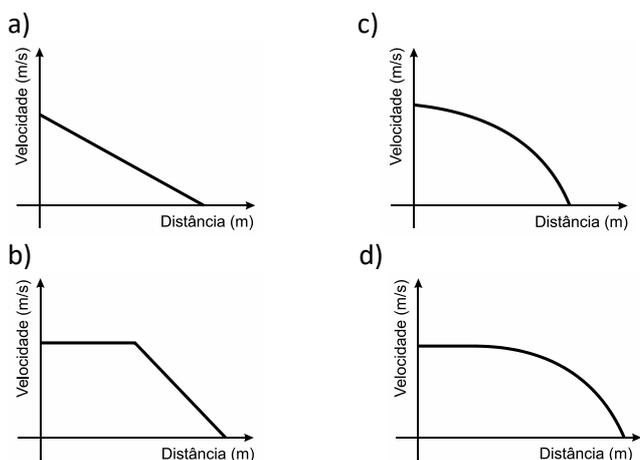
F0555 - (Enem) Um motorista que atende a uma chamada de celular é levado à desatenção, aumentando a possibilidade de acidentes ocorrerem em razão do aumento de seu tempo de reação. Considere dois motoristas, o primeiro atento e o segundo utilizando o celular enquanto dirige. Eles aceleram seus carros inicialmente a $1,00\text{m/s}^2$. Em resposta a uma emergência, freiam com uma desaceleração igual a $5,00\text{ m/s}^2$. O motorista atento aciona o freio à velocidade de $14,0\text{ m/s}$ enquanto o desatento, em situação análoga, leva $1,00$ segundo a mais para iniciar a frenagem.

Que distância o motorista desatento percorre a mais do que o motorista atento, até a parada total dos carros?

- a) 2,90 m
- b) 14,0 m
- c) 14,5 m
- d) 15,0 m
- e) 17,4 m

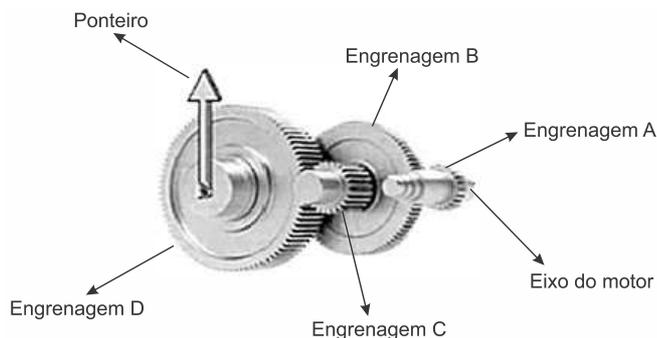
F0571- (Enem) Dois veículos que trafegam com velocidade constante em uma estrada, na mesma direção e sentido, devem manter entre si uma distância mínima. Isso porque o movimento de um veículo, até que ele pare totalmente, ocorre em duas etapas, a partir do momento em que o motorista detecta um problema que exige uma freada brusca. A primeira etapa é associada à distância que o veículo percorre entre o intervalo de tempo da detecção do problema e o acionamento dos freios. Já a segunda se relaciona com a distância que o automóvel percorre enquanto os freios agem com desaceleração constante.

Considerando a situação descrita, qual esboço gráfico representa a velocidade do automóvel em relação à distância percorrida até parar totalmente?



F0572 - (Enem) A invenção e o acoplamento entre engrenagens revolucionaram a ciência na época e propiciaram a invenção de várias tecnologias, como os relógios. Ao construir um pequeno cronômetro, um relojoeiro usa o sistema de engrenagens mostrado. De acordo com a figura, um motor é ligado ao eixo e movimenta as engrenagens fazendo o ponteiro girar. A frequência do motor é de 18 rpm , e o número de dentes das engrenagens está apresentado no quadro.

Engrenagem	Dentes
A	24
B	72
C	36
D	108



A frequência de giro do ponteiro, em rpm, é

- a) 1.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 81.
- e) 162.

F0631 - (Fuvest) Em uma fábrica, um técnico deve medir a velocidade angular de uma polia girando. Ele apaga as luzes do ambiente e ilumina a peça somente com a luz de uma lâmpada estroboscópica, cuja frequência pode ser continuamente variada e precisamente conhecida. A polia tem uma mancha branca na lateral. Ele observa que, quando a frequência de *flashes* é 9 Hz , a mancha na polia parece estar parada. Então aumenta vagarosamente a frequência

do piscar da lâmpada e só quando esta atinge 12 Hz é que, novamente, a mancha na polia parece estar parada. Com base nessas observações, ele determina que a velocidade angular da polia, em rpm, é

- a) 2.160
- b) 1.260
- c) 309
- d) 180
- e) 36

F0632 - (Uece) Considere um carrinho sobre trilhos em uma trajetória circular, como em um brinquedo de parque de diversões. Por questões de segurança, foi necessário duplicar o raio da trajetória sem que haja mudança na velocidade linear do carrinho. Para isso, a velocidade angular do móvel deve

- a) dobrar de valor.
- b) ser reduzida à metade.
- c) manter-se constante.
- d) quadruplicar.

F0633 - (Uece) Um disco, do tipo DVD, gira com movimento circular uniforme, realizando 30 rpm. A velocidade angular dele, em rad/s, é

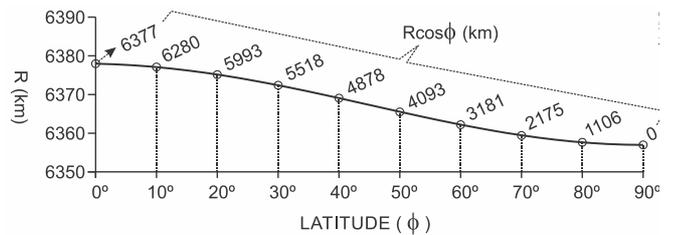
- a) 30π .
- b) 2π .
- c) π .
- d) 60π .

F0634 - (Upf) Um corpo descreve um movimento circular uniforme cuja trajetória tem 5 m de raio. Considerando que o objeto descreve 2 voltas em 12 s, é possível afirmar que sua velocidade tangencial, em m/s, é de, aproximadamente

(Considere $\pi = 3,14$ rad)

- a) 3,14
- b) 5,2
- c) 15,7
- d) 6,28
- e) 31,4

F0635 - (Esc. Naval) Observe o gráfico a seguir.



O gráfico da figura acima mostra a variação do raio da Terra (R) com a latitude (ϕ). Observe que foram acrescentadas informações para algumas latitudes, sobre a menor distância entre o eixo da Terra e um ponto P na superfície da Terra ao nível do mar, ou seja, $R \cos \phi$. Considerando que a Terra gira com uma velocidade angular $\omega_T = \pi/12$ (rad/h), qual é, aproximadamente, a latitude de P quando a velocidade de P em relação ao centro da Terra se aproxima numericamente da velocidade do som?

Dados:

$$V_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$$

$$\pi = 3$$

- a) 0°
- b) 20°
- c) 40°
- d) 60°
- e) 80°

F0636 - (Uerj) Em um equipamento industrial, duas engrenagens, A e B, giram 100 vezes por segundo e 6.000 vezes por minuto, respectivamente. O período da engrenagem A equivale a T_A e o da engrenagem B, a T_B .

A razão T_A/T_B é igual a:

- a) 1/6
- b) 3/5
- c) 1
- d) 6

F0637 - (Eear) Um ponto material descreve um movimento circular uniforme com o módulo da velocidade angular igual a 10 rad/s. Após 100 s, o número de voltas completas percorridas por esse ponto material é

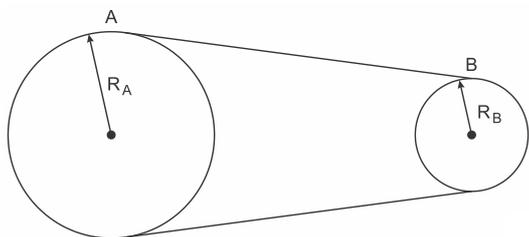
Adote $\pi = 3$.

- a) 150
- b) 166
- c) 300
- d) 333

F0638 - (Upe) Um atuador linear é um conjunto parafuso-porca, que transforma o movimento de rotação do parafuso num movimento linear de uma porca. Considerando que para cada volta do parafuso, a porca desloca-se 2mm, assinale a alternativa **CORRETA**.

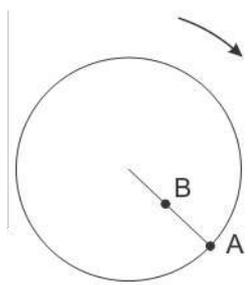
- a) A relação entre a velocidade angular do parafuso e a velocidade linear da porca é uma constante.
- b) Se a velocidade de rotação do parafuso é de 360 rpm, a velocidade linear da porca é de 6 mm/s.
- c) Se o parafuso realiza 10 voltas completas, o deslocamento linear da porca é igual a 20 cm.
- d) Se a velocidade de rotação do motor aumenta de zero até 360 rpm em 6 s, a aceleração linear da porca é de 120 mm/s².
- e) Quando a velocidade de rotação do parafuso é constante e igual a 120 rpm, a aceleração linear da porca é igual a 2 mm/s².

F0639 - (Espcex) Duas polias, A e B, ligadas por uma correia inextensível têm raios $R_A = 60$ cm e $R_B = 20$ cm, conforme o desenho abaixo. Admitindo que não haja escorregamento da correia e sabendo que a frequência da polia A é $f_A = 30$ rpm, então a frequência da polia B é



- a) 10 rpm
- b) 20 rpm
- c) 80 rpm
- d) 90 rpm
- e) 120 rpm

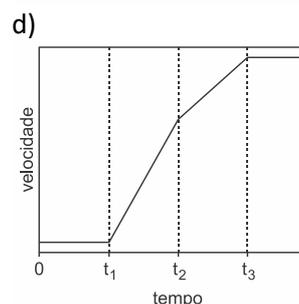
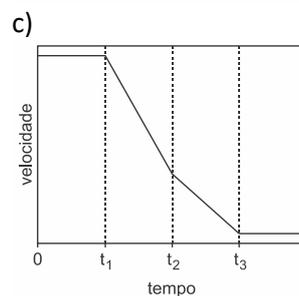
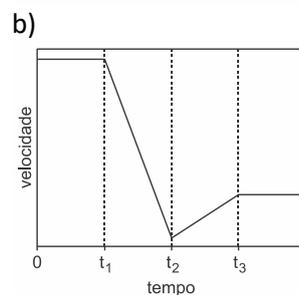
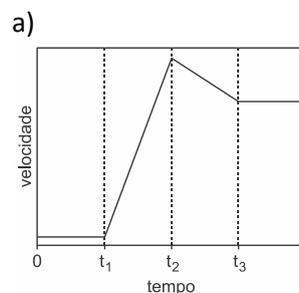
F0640 - (Efomm) Considere uma polia girando em torno de seu eixo central, conforme figura abaixo. A velocidade dos pontos A e B são, respectivamente, 60 cm/s e 0,3 m/s.



A distância AB vale 10 cm. O diâmetro e a velocidade angular da polia, respectivamente, valem:

- a) 10 cm e 1,0 rad/s
- b) 20 cm e 1,5 rad/s
- c) 40 cm e 3,0 rad/s
- d) 50 cm e 0,5 rad/s
- e) 60 cm e 2,0 rad/s

F0641 - (Unicamp) A volta da França é uma das maiores competições do ciclismo mundial. Num treino, um ciclista entra num circuito reto e horizontal (movimento em uma dimensão) com velocidade constante e positiva. No instante t_1 , ele acelera sua bicicleta com uma aceleração constante e positiva até o instante t_2 . Entre t_2 e t_3 , ele varia sua velocidade com uma aceleração também constante, porém negativa. Ao final do percurso, a partir do instante t_3 , ele se mantém em movimento retilíneo uniforme. De acordo com essas informações, o gráfico que melhor descreve a velocidade do atleta em função do tempo é



F0642 - (Ifce) Um corpo que descreve um movimento retilíneo e uniformemente variado sai do repouso e varia sua velocidade em 2 m/s a cada segundo. Nessas condições, podemos dizer que a velocidade do corpo e o seu deslocamento ao final do primeiro minuto, são, em m/s e m, respectivamente



- a) 120 e 36.
- b) 100 e 30.
- c) 120 e 1800.
- d) 100 e 60.
- e) 120 e 3600.

F0643 - (Ufjf) Automóveis cada vez mais potentes estão sempre sendo apresentados na mídia, de modo a atrair compradores. O desempenho de um novo modelo é registrado no gráfico abaixo:

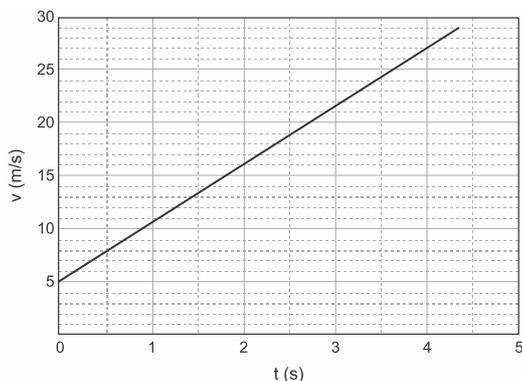


Gráfico da variação da velocidade do carro em função do tempo

Se esse automóvel continuar se deslocando com a mesma aceleração dos 4 primeiros segundos de contagem do tempo, ele atingirá, aos 10 segundos, uma velocidade de:

- a) 108 km/h
- b) 198 km/h
- c) 216 km/h
- d) 230 km/h
- e) 243 km/h

F0644 - (Ifce) Um automóvel possui velocidade constante $v = 20$ m/s. Ao avistar um semáforo vermelho à sua frente, o motorista freia o carro imprimindo uma aceleração de -2 m/s². A distância mínima necessária para o automóvel parar, em m, é igual a

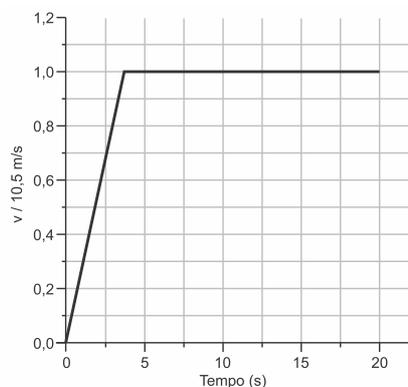
(Despreze qualquer resistência do ar neste problema)

- a) 50.
- b) 200.
- c) 400.
- d) 10.
- e) 100.

F0645 - (Ifce) Um móvel inicialmente em repouso no ponto de partida passa a ser acelerado constantemente à razão de 3 m/s² no sentido da trajetória. A velocidade do móvel após ter percorrido 24 m, em m/s, foi

- a) 6.
- b) 10.
- c) 8.
- d) 12.
- e) 4.

F0646 - (Pucpr) O gráfico a seguir mostra como varia a velocidade de um atleta em função do tempo para uma prova de 200 m. [...] Para médias e longas distâncias, a velocidade média do atleta começa a decrescer à medida que a distância aumenta, pois o suprimento de O₂ começa a diminuir, tornando-se insuficiente para a demanda. O atleta inicia seu esgotamento de O₂ entre 200 m e 400 m.

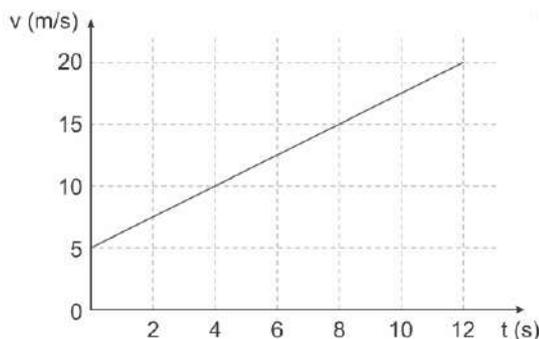


DURAN, José Enrique Rodas. *Biofísica – fundamentos e aplicações*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

De acordo com as informações, o tempo necessário para completar uma prova de 200 m é de aproximadamente

- a) 13 s.
- b) 17 s.
- c) 21 s.
- d) 25 s.
- e) 29 s.

F0647 - (Uerj) Um carro se desloca ao longo de uma reta. Sua velocidade varia de acordo com o tempo, conforme indicado no gráfico.



A função que indica o deslocamento do carro em relação ao tempo t é:

- a) $5t - 0,55t^2$
- b) $5t + 0,625t^2$
- c) $20t - 1,25t^2$
- d) $20t + 2,5t^2$

F0648 - (Uece) Considere que um vagão de metrô sofre uma aceleração de 5 m/s^2 durante a partida. Assuma que a aceleração da gravidade é 10 m/s^2 . Assim, é correto afirmar que, durante esse regime de deslocamento, a cada segundo, a velocidade (em m/s) aumenta

- a) 5.
- b) 10.
- c) 50.
- d) 2.

F0649 - (Unesp) Um foguete lançador de satélites, partindo do repouso, atinge a velocidade de 5.400 km/h após 50 segundos. Supondo que esse foguete se desloque em trajetória retilínea, sua aceleração escalar média é de

- a) 30 m/s^2 .
- b) 150 m/s^2 .
- c) 388 m/s^2 .
- d) 108 m/s^2 .
- e) 54 m/s^2 .

F0650 - (Ufrgs) Um atleta, partindo do repouso, percorre 100 m em uma pista horizontal retilínea, em 10 s , e mantém a aceleração constante durante todo o percurso. Desprezando a resistência do ar, considere as afirmações abaixo, sobre esse movimento.

- I. O módulo de sua velocidade média é 36 km/h .
- II. O módulo de sua aceleração é 10 m/s^2 .
- III. O módulo de sua maior velocidade instantânea é 10 m/s .

Quais estão corretas?

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

F0651 - (Insper) Existem cidades no mundo cujo traçado visto de cima assemelha-se a um tabuleiro de xadrez. Considere um ciclista trafegando por uma dessas cidades, percorrendo, inicialmente, $2,0 \text{ km}$ no sentido leste, seguindo por mais $3,0 \text{ km}$ no sentido norte. A seguir, ele passa a se movimentar no sentido leste, percorrendo, novamente, $1,0 \text{ km}$ e finalizando com mais $3,0 \text{ km}$ no sentido norte. Todo esse percurso é realizado em 18 minutos. A relação percentual entre o módulo da velocidade vetorial média desenvolvida pelo ciclista e a respectiva velocidade escalar média deve ter sido mais próxima de

- a) 72%
- b) 74%
- c) 77%
- d) 76%
- e) 70%

F0652 - (Eear) Dois vetores V_1 e V_2 formam entre si um ângulo θ e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo θ entre os vetores V_1 e V_2 vale:

- a) 0°
- b) 45°
- c) 90°
- d) 180°

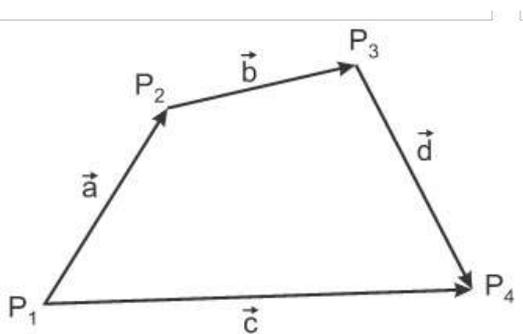
F0653 - (Eear) A adição de dois vetores de mesma direção e mesmo sentido resulta num vetor cujo módulo vale 8 . Quando estes vetores são colocados perpendicularmente, entre si, o módulo do vetor resultante vale $4\sqrt{2}$. Portanto, os valores dos módulos destes vetores são

- a) 1 e 7 .
- b) 2 e 6 .
- c) 3 e 5 .
- d) 4 e 4 .

F0654 - (Eear) Sobre uma mesa sem atrito, um objeto sofre a ação de duas forças $F_1 = 9\text{N}$ e $F_2 = 15\text{N}$, que estão dispostas de modo a formar entre si um ângulo de 120° . A intensidade da força resultante, em newtons, será de

- a) $3\sqrt{24}$
- b) $3\sqrt{19}$
- c) $\sqrt{306}$
- d) $\sqrt{24}$

F0655 - (Mackenzie)



Uma partícula move-se do ponto P_1 ao P_4 em três deslocamentos vetoriais sucessivos \vec{a} , \vec{b} e \vec{d} . Então o vetor de deslocamento \vec{c} é

- a) $\vec{c} - (\vec{a} + \vec{b})$
- b) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- c) $(\vec{a} + \vec{c}) - \vec{b}$
- d) $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$
- e) $\vec{c} - \vec{a} + \vec{b}$

F0656 - (Mackenzie) Um avião, após deslocar-se 120 km para nordeste (NE), desloca-se 160 km para sudeste (SE). Sendo um quarto de hora, o tempo total dessa viagem, o módulo da velocidade vetorial média do avião, nesse tempo, foi de

- a) 320 km/h
- b) 480 km/h
- c) 540 km/h
- d) 640 km/h
- e) 800 km/h

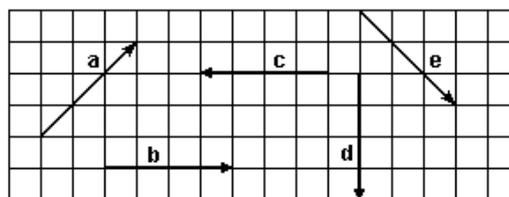
F0657 - (Uece) Um barco pode viajar a uma velocidade de 11 km/h em um lago em que a água está parada. Em um rio, o barco pode manter a mesma velocidade com relação à água. Se esse barco viaja no Rio São Francisco, cuja velocidade da água, em relação à margem, assume-se 0,83 m/s, qual é sua velocidade aproximada em relação a uma árvore plantada na beira do rio quando seu movimento é no sentido da correnteza e contra a correnteza, respectivamente?

- a) 14 km/h e 8 km/h.
- b) 10,2 m/s e 11,8 m/s.
- c) 8 km/h e 14 km/h.
- d) 11,8 m/s e 10,2 m/s.

F0658 - (Uece) Um corpo move-se no plano XY, sendo as coordenadas de sua posição dadas pelas funções $x(t) = 3t$ e $y(t) = t^3 - 12t$, em centímetros, com t em segundos. O módulo do deslocamento entre os instantes $t = 0$ e $t = 4$ segundos, em centímetros, é

- a) 4.
- b) 20.
- c) 38.
- d) 48.

F0659 - (Ifce) Dados os vetores "a", "b", "c", "d" e "e" a seguir representados, obtenha o módulo do vetor soma: $R = a + b + c + d + e$



- a) zero
- b) $\sqrt{20}$
- c) 1
- d) 2
- e) $\sqrt{52}$

F0660 - (Ufal) A localização de um lago, em relação a uma caverna pré-histórica, exigia que se caminhasse 200 m numa certa direção e, a seguir, 480 m numa direção perpendicular à primeira. A distância em linha reta, da caverna ao lago era, em metros,

- a) 680
- b) 600
- c) 540
- d) 520
- e) 500

F0651 - (Insper) Existem cidades no mundo cujo traçado visto de cima assemelha-se a um tabuleiro de xadrez. Considere um ciclista trafegando por uma dessas cidades, percorrendo, inicialmente, 2,0 km no sentido leste, seguindo por mais 3,0 km no sentido norte. A seguir, ele passa a se movimentar no sentido leste, percorrendo, novamente, 1,0 km e finalizando com mais 3,0 km no sentido norte. Todo esse percurso é realizado em 18 minutos. A relação percentual entre o módulo da velocidade vetorial média desenvolvida pelo ciclista e a respectiva velocidade escalar média deve ter sido mais próxima de

- a) 72%
- b) 74%
- c) 77%
- d) 76%
- e) 70%

F0652 - (Eear) Dois vetores V_1 e V_2 formam entre si um ângulo θ e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo θ entre os vetores V_1 e V_2 vale:

- a) 0°
- b) 45°
- c) 90°
- d) 180°

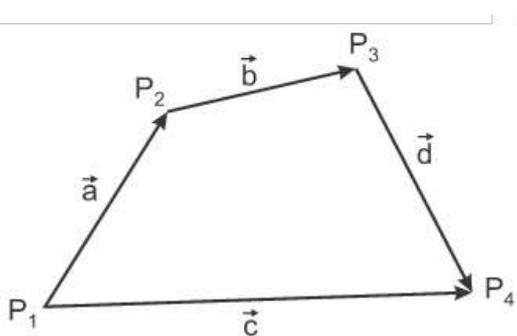
F0653 - (Eear) A adição de dois vetores de mesma direção e mesmo sentido resulta num vetor cujo módulo vale 8. Quando estes vetores são colocados perpendicularmente, entre si, o módulo do vetor resultante vale $4\sqrt{2}$. Portanto, os valores dos módulos destes vetores são

- a) 1 e 7.
- b) 2 e 6.
- c) 3 e 5.
- d) 4 e 4.

F0654 - (Eear) Sobre uma mesa sem atrito, um objeto sofre a ação de duas forças $F_1 = 9\text{N}$ e $F_2 = 15\text{N}$, que estão dispostas de modo a formar entre si um ângulo de 120° . A intensidade da força resultante, em newtons, será de

- a) $3\sqrt{24}$
- b) $3\sqrt{19}$
- c) $\sqrt{306}$
- d) $\sqrt{24}$

F0655 - (Mackenzie)



Uma partícula move-se do ponto P_1 ao P_4 em três deslocamentos vetoriais sucessivos \vec{a} , \vec{b} e \vec{d} . Então o vetor de deslocamento \vec{d} é

- a) $\vec{c} - (\vec{a} + \vec{b})$
- b) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- c) $(\vec{a} + \vec{c}) - \vec{b}$
- d) $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$
- e) $\vec{c} - \vec{a} + \vec{b}$

F0656 - (Mackenzie) Um avião, após deslocar-se 120 km para nordeste (NE), desloca-se 160 km para sudeste (SE). Sendo um quarto de hora, o tempo total dessa viagem, o módulo da velocidade vetorial média do avião, nesse tempo, foi de

- a) 320 km/h
- b) 480 km/h
- c) 540 km/h
- d) 640 km/h
- e) 800 km/h

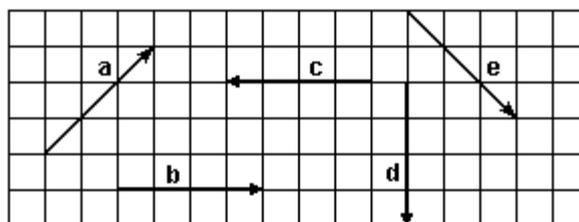
F0657 - (Uece) Um barco pode viajar a uma velocidade de 11 km/h em um lago em que a água está parada. Em um rio, o barco pode manter a mesma velocidade com relação à água. Se esse barco viaja no Rio São Francisco, cuja velocidade da água, em relação à margem, assume-se 0,83 m/s, qual é sua velocidade aproximada em relação a uma árvore plantada na beira do rio quando seu movimento é no sentido da correnteza e contra a correnteza, respectivamente?

- a) 14 km/h e 8 km/h.
- b) 10,2 m/s e 11,8 m/s.
- c) 8 km/h e 14 km/h.
- d) 11,8 m/s e 10,2 m/s.

F0658 - (Uece) Um corpo move-se no plano XY, sendo as coordenadas de sua posição dadas pelas funções $x(t) = 3t$ e $y(t) = t^3 - 12t$, em centímetros, com t em segundos. O módulo do deslocamento entre os instantes $t = 0$ e $t = 4$ segundos, em centímetros, é

- a) 4.
- b) 20.
- c) 38.
- d) 48.

F0659 - (Ifce) Dados os vetores "a", "b", "c", "d" e "e" a seguir representados, obtenha o módulo do vetor soma: $R = a + b + c + d + e$



- a) zero
- b) $\sqrt{20}$
- c) 1
- d) 2
- e) $\sqrt{52}$

F0660 - (Ufal) A localização de um lago, em relação a uma caverna pré-histórica, exigia que se caminhasse 200 m numa certa direção e, a seguir, 480 m numa direção perpendicular à primeira. A distância em linha reta, da caverna ao lago era, em metros,

- a) 680
- b) 600
- c) 540
- d) 520
- e) 500

F0661 - (Ufjf) Ao localizar refugiados em um local plano no deserto, o governo de um país do Oriente Médio resolve utilizar um avião para lançar alimentos e outros itens de primeira necessidade, dada a impossibilidade de outros meios de transporte chegar rapidamente ao local. Um equipamento do avião permite ao piloto registrar o gráfico da variação da altura com o tempo de queda do pacote que contém o material de ajuda humanitária.

Observe o gráfico mostrado na Figura, e considere que em $t = 0$ s o pacote se desprende do avião. Para o pacote poder cair o mais próximo possível dos refugiados, é razoável afirmar que (despreze a resistência do ar e considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$):

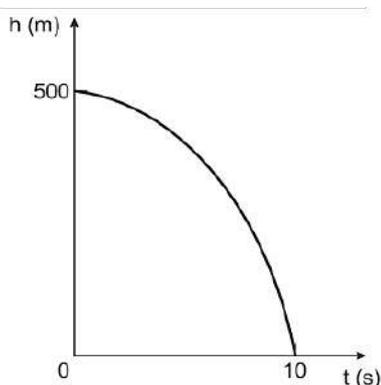


Figura - Gráfico da altura (h) do pacote em função do tempo de queda (t)

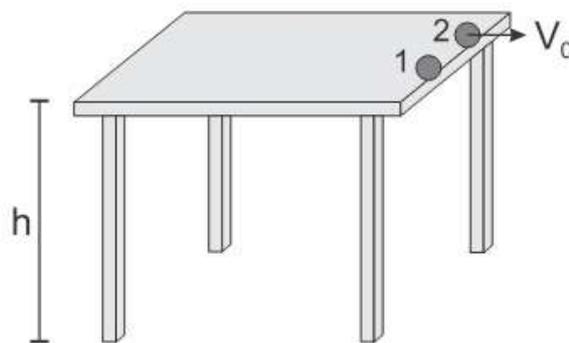
- a) O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, exatamente acima do local onde se encontravam os refugiados.
- b) O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, um pouco antes do local onde se encontravam os refugiados.
- c) O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, um pouco depois do local onde se encontravam os refugiados.

- d) O piloto lançou o pacote um pouco antes do local onde se encontravam os refugiados, e este chega ao solo com velocidade de 50 m/s.
- e) O piloto lançou o pacote exatamente acima do local onde se encontravam os refugiados, e este chega ao solo com velocidade de 50 m/s.

F0662 - (Uece) Sem considerar qualquer atrito e assumindo a força da gravidade constante, é correto afirmar que a trajetória idealizada de corpos que são arremessados horizontalmente próximos à superfície da Terra é

- a) reta.
- b) hiperbólica.
- c) parabólica.
- d) semicircular.

F0663 - (Ufrgs) Dois objetos de massas m_1 e $m_2 (= 2m_1)$ encontram-se na borda de uma mesa de altura h em relação ao solo, conforme representa a figura abaixo.



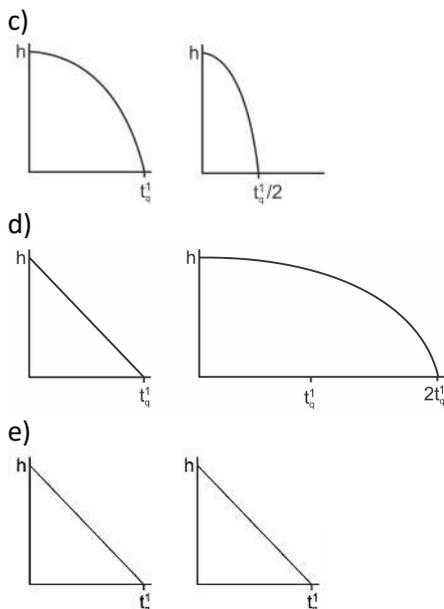
O objeto 1 é lentamente deslocado até começar a cair verticalmente. No instante em que o objeto 1 começa a cair, o objeto 2 é lançado horizontalmente com velocidade V_0 . A resistência do ar é desprezível.

Assinale a alternativa que melhor representa os gráficos de posição vertical dos objetos 1 e 2, em função do tempo. Nos gráficos, t_q^1 representa o tempo de queda do objeto 1. Em cada alternativa, o gráfico da esquerda representa o objeto 1 e o da direita representa o objeto 2.

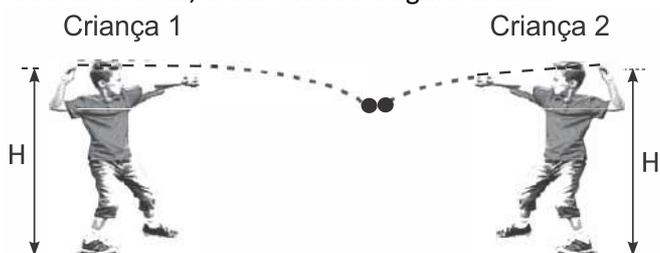
- a)

--	--
- b)

--	--



F0664 - (Ifmg) João observa duas esferas idênticas, lançadas horizontalmente por duas crianças 1 e 2 de uma mesma altura H , interceptarem-se antes de tocarem o chão, como mostra a figura abaixo.



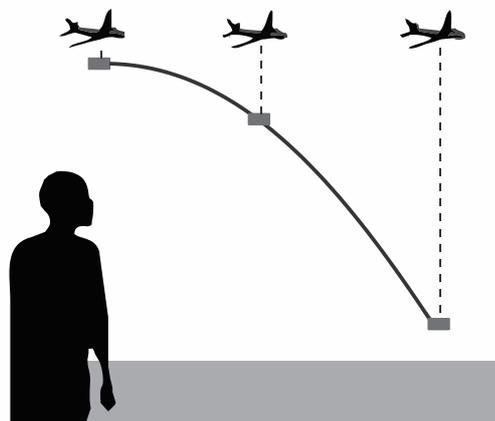
Considerando-se que a resistência do ar é desprezível, João conclui, sobre esse evento, que:

- I. A criança 1 arremessou a esfera um pouco antes da criança 2.
- II. A criança 2 imprimiu menor velocidade na esfera que a criança 1.
- III. A aceleração da esfera da criança 1 é menor que a esfera da criança 2, ao longo das trajetórias.

A alternativa que expressa a(s) conclusão(ões) correta(s) de João é

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

F0665 - (Cps) Um avião, com a finalidade de abastecer uma região que se encontra isolada, voa em linha reta horizontalmente, com velocidade constante em relação ao solo, quando abandona uma caixa com alimentos, conforme a imagem.



<<https://tinyurl.com/y8cvpjzm>> Acesso em: 15.11.2017.
Original colorido.

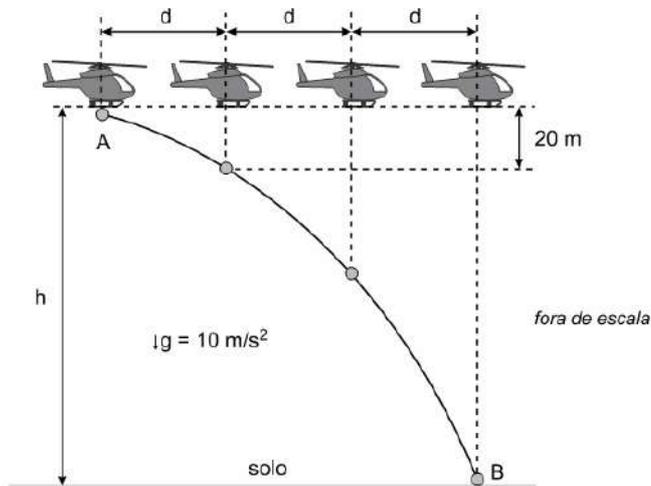
Desprezando a resistência do ar, a trajetória descrita pela caixa de alimentos terá a forma de uma

- a) parábola, do ponto de vista de um observador que estiver no avião.
- b) linha reta vertical, do ponto de vista de um observador que estiver no avião.
- c) linha reta vertical, do ponto de vista de um observador que estiver na Terra.
- d) linha reta horizontal, do ponto de vista de um observador que estiver no avião.
- e) mesma figura para qualquer observador, pois a trajetória independe do referencial.

F0666 - (Ita) A partir de um mesmo ponto a uma certa altura do solo, uma partícula é lançada sequencialmente em três condições diferentes, mas sempre com a mesma velocidade inicial horizontal v_0 . O primeiro lançamento é feito no vácuo e o segundo, na atmosfera com ar em repouso. O terceiro é feito na atmosfera com ar em movimento cuja velocidade em relação ao solo é igual em módulo, direção e sentido à velocidade v_0 . Para os três lançamentos, designando-se respectivamente de t_1 , t_2 e t_3 os tempos de queda da partícula e de v_1 , v_2 e v_3 os módulos de suas respectivas velocidades ao atingir o solo, assinale a alternativa correta.

- a) $t_1 < t_3 < t_2$; $v_1 > v_3 > v_2$
- b) $t_1 < t_2 = t_3$; $v_1 > v_3 > v_2$
- c) $t_1 = t_3 < t_2$; $v_1 = v_3 > v_2$
- d) $t_1 < t_2 < t_3$; $v_1 = v_3 > v_2$
- e) $t_1 < t_2 = t_3$; $v_1 > v_2 > v_3$

F0667 - (Famema) Um helicóptero sobrevoa horizontalmente o solo com velocidade constante e, no ponto A, abandona um objeto de dimensões desprezíveis que, a partir desse instante, cai sob ação exclusiva da força peso e toca o solo plano e horizontal no ponto B. Na figura, o helicóptero e o objeto são representados em quatro instantes diferentes.



Considerando as informações fornecidas, é correto afirmar que a altura h de sobrevoos desse helicóptero é igual a

- a) 200 m.
- b) 220 m.
- c) 240 m.
- d) 160 m.
- e) 180 m.

F0668 - (Uerj) Quatro bolas são lançadas horizontalmente no espaço, a partir da borda de uma mesa que está sobre o solo. Veja na tabela abaixo algumas características dessas bolas.

Bolas	Material	Velocidade inicial ($m \cdot s^{-1}$)	Tempo de queda (s)
1	chumbo	4,0	t_1
2	vidro	4,0	t_2
3	madeira	2,0	t_3
4	plástico	2,0	t_4

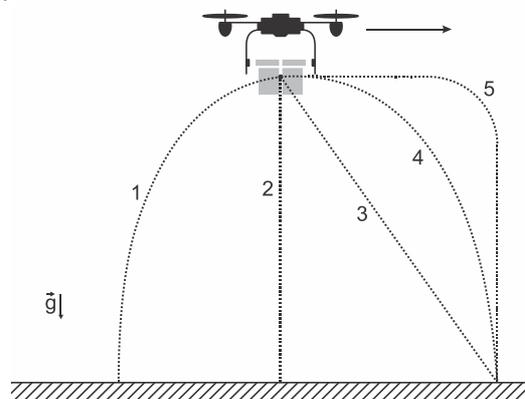
A relação entre os tempos de queda de cada bola pode ser expressa como:

- a) $t_1 = t_2 < t_3 = t_4$
- b) $t_1 = t_2 > t_3 = t_4$
- c) $t_1 < t_2 < t_3 = t_4$
- d) $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$

F0669 - (Pucrj) Um objeto é atirado, horizontalmente, com velocidade de 35 m/s, da borda de um penhasco, em direção ao mar. O objeto leva 3,0 s para cair na água. Calcule, em metros, a altura, acima do nível do mar, a partir da qual o objeto foi lançado. Considere $g = 10 m/s^2$ e despreze a resistência do ar.

- a) 30
- b) 45
- c) 60
- d) 105
- e) 150

F0670 - (Fuvest) Um *drone* voando na horizontal, em relação ao solo (como indicado pelo sentido da seta na figura), deixa cair um pacote de livros. A melhor descrição da trajetória realizada pelo pacote de livros, segundo um observador em repouso no solo, é dada pelo percurso descrito na



- a) trajetória 1.
- b) trajetória 2.
- c) trajetória 3.
- d) trajetória 4.
- e) trajetória 5.

F0070 - (Unicamp) Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra. Considerando que a massa e as dimensões dessa estrela são comparáveis às da Terra, espera-se que a aceleração da gravidade que atua em corpos próximos à superfície de ambos os astros seja constante e de valor não muito diferente. Suponha que um corpo abandonado, a partir do repouso, de uma altura $h = 54$ m da superfície da estrela, apresente um tempo de queda $t = 3,0$ s. Desta forma, pode-se afirmar que a aceleração da gravidade na estrela é de

- a) $8,0 \text{ m/s}^2$.
- b) 10 m/s^2 .
- c) 12 m/s^2 .
- d) 18 m/s^2 .

F0671 - (Uece) Em função da diferença de massa entre a Terra e a Lua, a gravidade aqui é cerca de seis vezes a encontrada na Lua. Desconsidere quaisquer forças de atrito. Um objeto lançado da superfície da Terra com uma dada velocidade inicial v_T atinge determinada altura. O mesmo objeto deve ser lançado a uma outra velocidade v_L caso seja lançado do solo lunar e atinja a mesma altura. A razão entre a velocidade de lançamento na Terra e a de lançamento na Lua, para que essa condição seja atingida é, aproximadamente,

- a) 6.
- b) 10.
- c) $\sqrt{10}$.
- d) $\sqrt{6}$.

F0672 - (Ifce) Considere um movimento de queda livre em que duas partículas, 1 e 2, têm massas $m_1 = 1 \text{ kg}$ e $m_2 = 2 \text{ kg}$ e estão localizadas a uma mesma altura acima do solo. As duas partículas são abandonadas simultaneamente. Para a partícula 1 observa-se que, no intervalo de tempo $\Delta t = 2 \text{ s}$, se desloca verticalmente $\Delta y = 20 \text{ m}$. Para o mesmo intervalo de tempo $\Delta t = 2 \text{ s}$, o deslocamento vertical da partícula 2, em m, será

(Utilize $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 40.
- b) 10.
- c) 20.
- d) 5.
- e) 50.

F0673 - (Ifpe) Em um lançamento de um projétil para cima, foi desenvolvida a equação horária do espaço do projétil, que se move em linha reta na direção vertical, segundo a expressão $S = 105 + 20t - 5t^2$ (S é dado em metros e, t , em segundos). Nessa situação, determine o módulo da velocidade do projétil ao fim de 3s.

- a) 120 m/s
- b) 10 m/s
- c) 60 m/s
- d) 5 m/s
- e) 15 m/s

F0674 - (Eear) Um atleta pratica salto ornamental, fazendo uso de uma plataforma situada a 5m do nível da água da piscina. Se o atleta saltar desta plataforma, a partir do repouso, com que velocidade se chocará com a água?

Obs.: despreze a resistência do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 10 m/s .
- b) 20 m/s .
- c) 30 m/s .
- d) 50 m/s .

F0675 - (Upf) Sobre um rio, há uma ponte de 20 metros de altura de onde um pescador deixa cair um anzol ligado a um peso de chumbo. Esse anzol, que cai a partir do repouso e em linha reta, atinge uma lancha que se deslocava com velocidade constante de 20 m/s por esse rio. Nessas condições, desprezando a resistência do ar e admitindo que a aceleração gravitacional seja 10 m/s^2 , pode-se afirmar que no exato momento do início da queda do anzol a lancha estava a uma distância do vertical da queda, em metros, de:

- a) 80
- b) 100
- c) 40
- d) 20
- e) 60

F0676 - (Fuvest) Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente,

Note e adote:

- Considere o ar em repouso e ignore sua resistência.
- Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.
- Velocidade do som no ar: 360 m/s .
- Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

- a) 3,1.
- b) 4,3.
- c) 5,2.
- d) 6,2.
- e) 7,0.

F0677 - (Ufpr) Um canhão efetua um disparo de um projétil verticalmente para cima, a partir do chão, e o projétil atinge uma altura máxima H medida a partir do chão, quando então retorna a ele, caindo no mesmo local de onde partiu. Supondo que, para esse movimento, a superfície da Terra possa ser considerada como sendo um referencial inercial e que qualquer tipo de resistência do ar seja desprezada, considere as seguintes afirmativas:

1. A aceleração no ponto mais alto da trajetória, que fica a uma altura H do chão, é nula.
2. O deslocamento total do projétil vale $2H$.
3. O tempo de subida até a altura H é igual ao tempo de queda da altura H até o chão.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

F0678 - (Efomm) Em um determinado instante um objeto é abandonado de uma altura H do solo e, $2,0$ segundos mais tarde, outro objeto é abandonado de uma altura h , 120 metros abaixo de H . Determine o valor H , em m , sabendo que os dois objetos chegam juntos ao solo e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 150
- b) 175
- c) 215
- d) 245
- e) 300

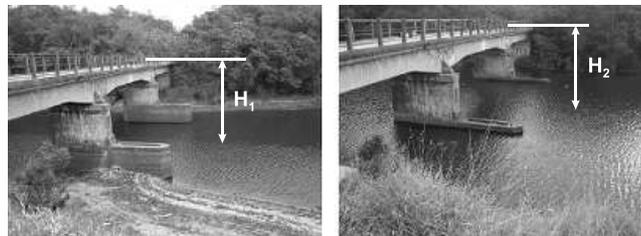
F0679 - (Pucrj) Uma criança derruba um prato que está sobre uma mesa de altura $h = 80 \text{ cm}$.

Tomando a velocidade inicial do prato como nula quando começa a cair, calcule a sua velocidade, em m/s , quando colide com o chão.

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 0,40
- b) 4,0
- c) 8,0
- d) 10
- e) 16

F0680 - (Unesp) No período de estiagem, uma pequena pedra foi abandonada, a partir do repouso, do alto de uma ponte sobre uma represa e verificou-se que demorou $2,0 \text{ s}$ para atingir a superfície da água. Após um período de chuvas, outra pedra idêntica foi abandonada do mesmo local, também a partir do repouso e, desta vez, a pedra demorou $1,6 \text{ s}$ para atingir a superfície da água.



(www.folharibeiraopires.com.br. Adaptado.)

Considerando a aceleração gravitacional igual a 10 m/s^2 e desprezando a existência de correntes de ar e a sua resistência, é correto afirmar que, entre as duas medidas, o nível da água da represa elevou-se

- a) $5,4 \text{ m}$.
- b) $7,2 \text{ m}$.
- c) $1,2 \text{ m}$.
- d) $0,8 \text{ m}$.
- e) $4,6 \text{ m}$.

F0681 - (Puccamp) Um objeto foi lançado obliquamente a partir de uma superfície plana e horizontal de modo que o valor da componente vertical de sua velocidade inicial era $v_{0y} = 30 \text{ m/s}$ e o da componente horizontal era $v_{0x} = 8,0 \text{ m/s}$.

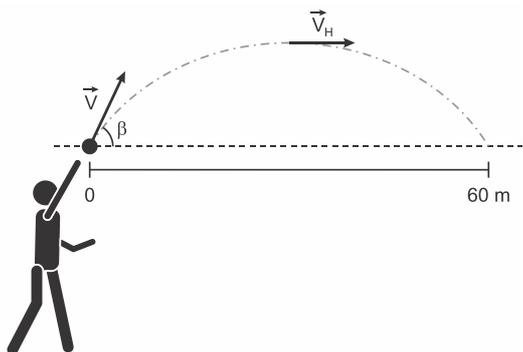
Considerando a aceleração gravitacional igual a 10 m/s^2 e desprezando a resistência do ar, o alcance horizontal do objeto foi

- a) 12 m .
- b) 24 m .
- c) 48 m .
- d) 78 m .
- e) 240 m .

F0682 - (Mackenzie) Um míssil AX100 é lançado obliquamente, com velocidade de 800 m/s , formando um ângulo de $30,0^\circ$ com a direção horizontal. No mesmo instante, de um ponto situado a $12,0 \text{ km}$ do ponto de lançamento do míssil, no mesmo plano horizontal, é lançado um projétil caça míssil, verticalmente para cima, com o objetivo de interceptar o míssil AX100. A velocidade inicial de lançamento do projétil caça míssil, para ocorrer a interceptação desejada, é de

- a) 960 m/s
- b) 480 m/s
- c) 400 m/s
- d) 500 m/s
- e) 900 m/s

F0683 - (Fatec) Em um jogo de futebol, o goleiro, para aproveitar um contra-ataque, arremessa a bola no sentido do campo adversário. Ela percorre, então, uma trajetória parabólica, conforme representado na figura, em 4 segundos.



Desprezando a resistência do ar e com base nas informações apresentadas, podemos concluir que os módulos da velocidade \vec{V} , de lançamento, e da velocidade \vec{V}_H , na altura máxima, são, em metros por segundos, iguais a, respectivamente,

Dados:
 $\sin \beta = 0,8$;
 $\cos \beta = 0,6$.

- a) 15 e 25.
- b) 15 e 50.
- c) 25 e 15.
- d) 25 e 25.
- e) 25 e 50.

F0684 - (Pucpr) Durante a preparação do país para receber a copa do mundo de 2014 e os jogos olímpicos de 2016, muitas construções foram demolidas para que outras fossem construídas em seu lugar. Um dos métodos utilizados nessas demolições é a implosão. Em 2011, a prefeitura do Rio de Janeiro, por exemplo, implodiu uma antiga fábrica para ampliar o Sambódromo. Na ocasião, para evitar que qualquer pessoa fosse atingida por detritos provenientes

diretamente da explosão, os engenheiros responsáveis pela operação solicitaram a remoção temporária dos moradores em um certo raio medido a partir do ponto de implosão.

Desprezando os efeitos de resistência do ar e considerando que a máxima velocidade com que um detrito pode ser arremessado a partir do ponto da implosão é de 108 km/h, o raio mínimo de segurança que deveria ser adotado para remoção dos moradores de tal forma que eles não fossem atingidos diretamente por nenhum detrito é de:

(Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 60 m.
- b) 90 m.
- c) 150 m.
- d) 180 m.
- e) 210 m.

F0685 - (Fac. Albert Einstein) Na modalidade esportiva do salto à distância, o esportista, para fazer o melhor salto, deve atingir a velocidade máxima antes de saltar, aliando-a ao melhor ângulo de entrada no momento do salto que, nessa modalidade, é o 45° . Considere uma situação hipotética em que um atleta, no momento do salto, alcance a velocidade de 43,2 km/h, velocidade próxima do recorde mundial dos 100 metros rasos, que é de 43,9 km/h. Despreze o atrito com o ar enquanto ele está em "vôo" e considere o saltador como um ponto material situado em seu centro de gravidade. Nessas condições, qual seria, aproximadamente, a distância alcançada no salto?

Adote o módulo da aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 .

Dados: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,7$



CORRIDA DE IMPULSÃO IMPULSÃO VOO QUEDA
<https://sites.google.com/site/edfisicaempic/educacao-fisica-corpo-e-mente/atletismo>

- a) 7 m
- b) 10 m
- c) 12 m
- d) 14 m