

Olimpíada Brasileira Online de Física

1ª Fase - 31 de agosto e 01 de setembro de 2024

Nome: _____

Série: _____

Nível Jr
Ensino Fundamental
6ª e 7ª séries

Instruções de Prova

- I. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos dos **6ª e 7ª séries do nível fundamental**. Ela contém **30** questões.
- II. Cada questão tem 5 alternativas de resposta e apenas uma delas é correta.
- III. A duração máxima desta prova é de **quatro horas**. Além do tempo de prova, serão concedidos **5 minutos** correspondentes ao preenchimento online do gabarito.
- IV. Não é permitido o uso de calculadoras.
- V. A prova deve ser feita individualmente e não é permitido falar sobre a solução das questões durante o período de aplicação da prova **dias 31 de agosto e 01 de setembro**.
- VI. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: $\pi = 3,0$; $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\sin 30^\circ = 0,50$; $\cos 30^\circ = 0,85$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,70$; aceleração gravitacional na superfície da terra $g = 10 \text{ m/s}^2$; calor específico da água líquida $c_a = 1 \text{ cal/(g }^\circ\text{C)}$; calor latente de fusão do gelo $L = 80 \text{ cal/g}$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; densidade da água líquida $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

Apoio:





Olimpíada Brasileira Online de Física



Questão 1. Durante as férias, Matheus Felipe participou de um treinamento militar, como objetivo de aprender a realizar tiros de canhão. Durante o treinamento, diversos projéteis foram disparados do chão com velocidade inicial $v = v_0$ e ângulo com a horizontal $\theta = 30^\circ$. Ao realizar um estudo balístico, Matheus Felipe concluiu que o ângulo que as balas de canhão atingiam o alvo, que estavam na mesma altura que o canhão, era:

- a) 20°
- b) 30°
- c) 45°
- d) 60°
- e) 90°

Questão 2. Tavares é um piloto muito conhecido de fórmula 1. No final de uma de suas corridas, ele está em segundo lugar, atrás do competidor Prassa por somente 50 metros. Sabendo que faltam apenas 100 metros para que Prassa, que se move com velocidade $V = 20$ m/s, chegue ao fim da corrida e que Tavares e Prassa terminam a corrida empatados, quanto deve ser a velocidade de Tavares ?

- a) 20 m
- b) 24 m
- c) 25 m
- d) 30 m
- e) 40 m

Questão 3. Tio Susuda adora assistir seus animes. De segunda a sexta ele passa 1 hora por dia assistindo-os, enquanto sábado e domingo ele passa 5 horas. Se ele quer passar a ver apenas 9 horas por semana, quantas horas ele deve diminuir por dia, nos finais de semana, sabendo que ele não quer mudar a quantidade nos dias da semana?

- a) 1 hora
- b) 4 horas
- c) 3 horas
- d) 2 horas
- e) 2,5 horas

Questão 4. Kuizão tem um isopor, de capacidade térmica desprezível, com 50 g de água a 20°C . Ele, por gostar de resenhar bastante, deseja fazer um churrasco com seus amigos, e para isso, quer que o conteúdo do isopor esteja a uma temperatura de equilíbrio térmico de 0°C . Qual deve ser a maior e menor massa de gelo, respectivamente, a -40°C que Kuizão deve comprar para conseguir tal proeza?

- a) 10g e 10g
- b) 50g e 20g
- c) 200g e 10g
- d) 250 g e 100g
- e) 250g e 10g



Olimpíada Brasileira Online de Física



Questão 5. Durante uma excelente viagem de trem, o jovem matemático Wesley fica curioso quanto ao comprimento de seu trem. Para resolver esse problema, Wesley decide calculá-lo experimentalmente. O experimento consiste calcular o tempo em que o trem demora para atravessar um túnel, de comprimento conhecido $L = 800$ m. Antes de atravessar o túnel, Wesley pergunta ao condutor do trem qual a velocidade que eles estão e descobre que ela é constante e igual a 20 m/s. Wesley então realiza o experimento e percebe que o trem leva um tempo 50 s desde a entrada da ponta frontal do veículo até a saída completa de dentro do túnel. Então, após os cálculos, Wesley conclui que o comprimento do trem vale:

- a) 500 m
- b) 300 m
- c) 150 m
- d) 200 m
- e) 100 m

Questão 6. São feitas as seguintes afirmações acerca da órbita terrestre:

- I. No Periélio a velocidade da Terra é mínima, enquanto no Afélio a velocidade da Terra é máxima.
- II. Periélio é o ponto na órbita em que a Terra está mais próximo do sol e Afélio é o ponto na órbita em que a Terra está mais afastado do sol.
- III. Sabendo apenas o tempo que a Terra leva do Periélio ao Afélio, é possível determinar o período da órbita terrestre.
- IV. As estações do ano estão relacionadas à rotação e não à translação.

São verdadeiras apenas as afirmações:

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

Questão 7. Certo dia, João Victor decidiu fazer um delicioso omelete. Porém, parte dos ovos presentes em sua cozinha estavam podres. Com receio de estragar os ovos que ainda estavam bons e querendo evitar que os ovos podres fossem quebrados, João Victor se lembrou de um ensinamento que sua avó dizia:

"Para saber se o ovo está podre, basta colocá-lo em um recipiente com água."

Logo, João Victor pôs em prática esse ensinamento. O que aconteceu com os ovos podres?

- a) Os ovos afundaram, pois ovos podres possuem gases que diminuem sua densidade.
- b) Os ovos boiaram, pois ovos podres possuem gases que aumentam sua densidade.
- c) Os ovos afundaram, pois ovos podres possuem gases que aumentam sua densidade.
- d) Os ovos boiaram, pois ovos podres possuem gases que diminuem sua densidade.
- e) Os ovos podres simplesmente se desmancharam.



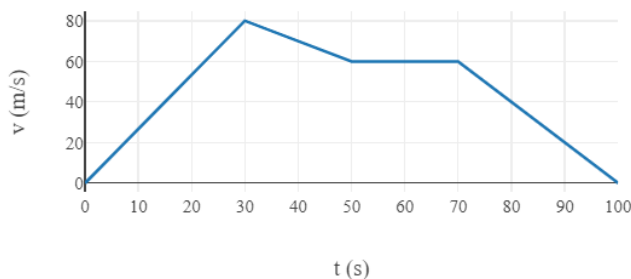
Questão 8. Durante os Jogos Olímpicos de Paris 2024, um dos eventos mais aguardados é a final da corrida de 400 metros rasos, onde os atletas têm a chance de mostrar sua velocidade e resistência. Vinícius Melo Pla, corredor de elite brasileiro e ótimo estudante de física, está na final dessa prova. Depois de anos de treino e estudo de cinemática, ele sabe que é capaz de acelerar uniformemente até atingir uma velocidade máxima de 8 m/s, mantendo sua velocidade constante após isso. Durante a competição, o atleta percorrerá 400 metros no total. A parte mais crítica da corrida é a fase inicial, onde ele acelera dos 0 até sua velocidade máxima. (falta a figura) Qual é o tempo total que o corredor leva para completar a corrida de 400 metros, considerando que ele acelera durante os primeiros 80 metros e depois mantém a velocidade constante?

- a) 40 s
- b) 70 s
- c) 60 s
- d) 65 s
- e) 50 s

Questão 9. Gustavo Francinha estava andando pelo laboratório de física quando viu um prisma com massa $m = 8$ kg. Para um experimento, ele precisa de um prisma 5 vezes menor. Qual é a massa necessária para fazer esse objeto com o mesmo formato, material e com essas dimensões?

- a) 2,0kg
- b) 1,5kg
- c) 1,8kg
- d) 1,6kg
- e) 2,2kg

Questão 10. Autobahn é uma estrada da Alemanha muito peculiar, pois ela não possui limite de velocidade. Por causa disso, é comum encontrar carros que ultrapassem os 100 km/h ou, até mesmo, os 200 km/h. Durante um passeio de carro nessa estrada, Pepato registrou o gráfico da velocidade pelo tempo que seu carro fez. Com base nesse gráfico, analise as alternativas



- a) A velocidade média de Pepato foi de, aproximadamente, 135 km/h.
- b) A distância total percorrida por Pepato foi 4500 m.
- c) A aceleração de Pepato nos últimos 30 segundos foi positiva.
- d) A distância percorrida por Pepato nos primeiros 50 segundos foi 2,6 km.
- e) Nos primeiros 30 segundos, a aceleração de Pepato foi negativa.



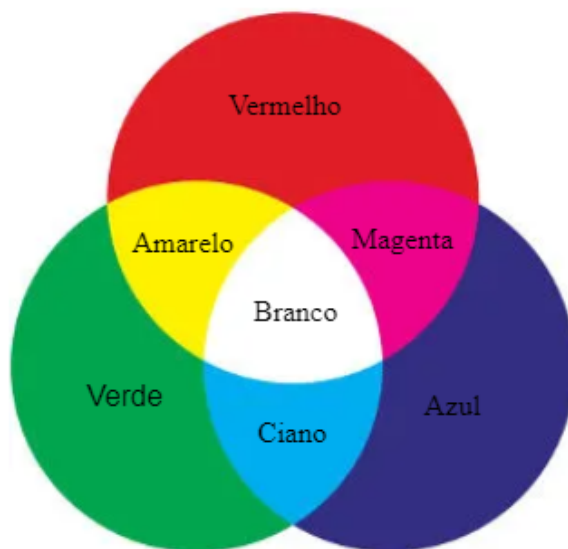
Olimpíada Brasileira Online de Física



Questão 11. Ansioso por uma grande aventura, Takashi decidiu fazer uma grande viagem ao redor da Terra. Para isso, ele pegou seu balão de ar quente e seu GPS, que indica a sua coordenada exata. Para iniciar sua jornada, Takashi partiu de uma cidade no interior de Minas Gerais, localizada pelas coordenadas $(-15^\circ, -45^\circ)$. Durante sua aventura, Takashi percorreu 60° na direção Norte, depois, percorreu 30° na direção Oeste. Por fim, Takashi percorreu 20° na direção Sul e mais 25° na direção Oeste, onde ele largou seu balão e decidiu concluir sua viagem de avião. Curiosamente, a viagem durou, ao todo, 80 dias. Em qual coordenada geográfica Takashi largou seu balão?

- a) $(5^\circ, 40^\circ)$
- b) $(-5^\circ, -70^\circ)$
- c) $(70^\circ, 5^\circ)$
- d) $(40^\circ, -5^\circ)$
- e) $(-70^\circ, -5^\circ)$

Questão 12. Os olhos humanos normalmente têm três tipos de cones responsáveis pela percepção das cores: um tipo para tons vermelhos, um para tons azuis e outro para tons verdes. As diversas cores que enxergamos são o resultado da percepção das cores básicas, como indica a figura. A protanopia é um tipo de daltonismo



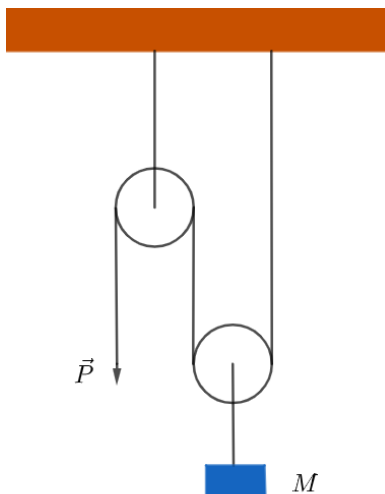
em que há diminuição ou ausência de receptores da cor vermelha. Após uma intensa partida de UNO, Lucas e Pedro, dois membros do NOIC de Física, ficaram com dúvidas se eram daltônicos, afinal eles discutiram muito sobre as cores durante a partida. Então, eles decidiram realizar um teste de daltonismo. Nesse teste, eles devem escrever a cor dos cartões que lhes são mostrados. São utilizadas as cores indicadas na figura.

Considerando que apenas um deles tem protanopia, qual foi a cor indicada em comum por Lucas e Pedro?

- a) Vermelho.
- b) Magenta.
- c) Amarelo.
- d) Branco.
- e) Azul.



Questão 13. Certo dia, a equipe do NOIC decidiu construir uma casa na árvore. Contudo, os materiais necessários eram muito pesados para que fossem levados até o topo de uma árvore gigante. Para que esse grande projeto desse certo, a equipe do Física teve a ideia de construir um sistema de polias, afim de diminuir o esforço necessário para subir os materiais. Com isso, foi construído o sistema de polias como mostra a figura abaixo:



Nesse sistema, Lucas Tavares, o membro mais pesado do NOIC, cuja massa é cerca de 80 kg, deve pendurar-se na extremidade esquerda do sistema de polias para que o material suba até o topo da árvore. Qual a maior massa de material M , em kg, que pode ser levada até o topo da árvore?

- a) 8
- b) 80
- c) 160
- d) 800
- e) 1600

Questão 14. Uma das formas de realizar lançamentos de foguetes de garrafa pet é por uma quantidade água dentro de uma das garrafas e pressurizar o ar que está na mesma. Após isso, quando o foguete é liberado, a água é jogada para trás pela pressão, fazendo o foguete ir pra frente. A pressurização é feita bombeando ar dentro da garrafa.

Puca Limenta estava treinando seus lançamentos quando percebeu que a pressão na garrafa conforme ele aumenta a quantidade de mols dentro dela segue a relação $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$, onde P é a pressão, V é o volume, n é o número de mols, R é uma constante e T é a temperatura em Kelvin. Qual é a unidade de medida no SI da constante R ?

- a) $\text{kg} \cdot \text{m}^3/\text{s}^2 \cdot \text{mols} \cdot \text{K}$
- b) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 \cdot \text{K}$
- c) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 \cdot \text{mols} \cdot \text{K}$
- d) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 \cdot \text{mols} \cdot \text{K}$
- e) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 \cdot \text{mols}$



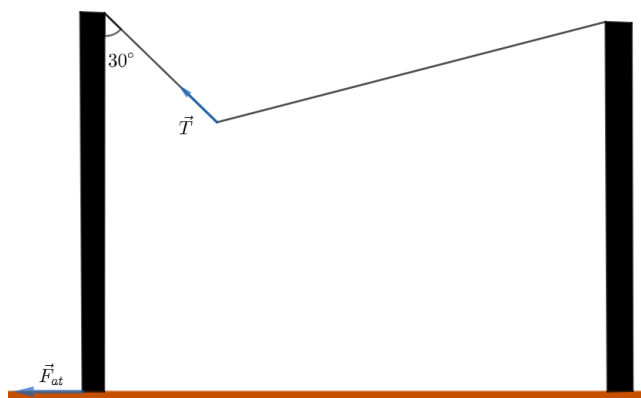
Questão 15. João Vitinho é um estudante de física muito desorientado, que nunca presta atenção nas aulas de sua professora. Portanto, sua professora decide fazê-lo uma pergunta teórica para testar se ele realmente está prestando atenção em sua aula ou não. Ajude João Vitinho e assinale a alternativa correta

- a) Calor e Temperatura são conceitos semelhantes e podem ser usados no mesmo sentido.
- b) Temperatura é a transição de energia entre corpos em temperaturas distintas.
- c) Temperatura pode ser medida em Jaules ou Kelvin.
- d) Dois corpos com a mesma temperatura trocam calor entre si.
- e) O calor flui do corpo com maior temperatura ao corpo com menor temperatura.

Questão 16. Para realizar um experimento, Ratoni precisa fazer algumas caixas de papelão de 10 cm de comprimento, 5 cm de largura e 5 cm de altura. Qual é a menor área de papelão necessária para fazer 10 caixas dessa forma?

- a) 3000 cm^2
- b) 2750 cm^2
- c) 2500 cm^2
- d) 1750 cm^2
- e) 2000 cm^2

Questão 17. Após dominar a arte do equilíbrio, Tsuchie decide testar seus conhecimentos durante o desafio da corda. Esse desafio consiste em andar sobre uma corda, que possui suas duas extremidades presas em pilares. O objetivo de Tsuchie é ir de um pilar ao outro sem cair. Porém, infelizmente o sistema foi mal instalado, pois o pilar da esquerda está apenas sobre a ação do atrito. Durante sua travessia, Tsuchie percebe que o pilar da esquerda está prestes a deslizar, então espera pacientemente seu resgate. Considerando que, nesse momento, a tração no fio seja igual a 25 N, calcule o valor aproximado do coeficiente de atrito entre o pilar da esquerda e o chão.



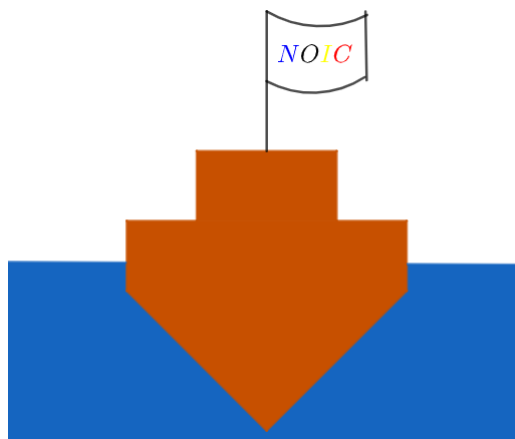
- a) 0,3
- b) 0,4
- c) 0,5
- d) 0,6
- e) 0,7



Olimpíada Brasileira Online de Física

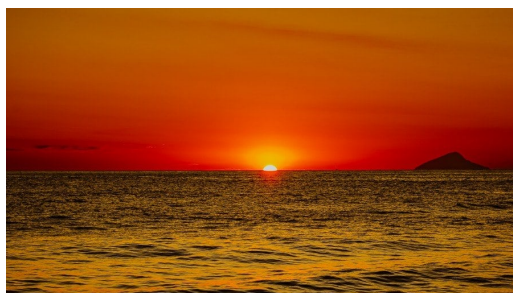


Questão 18. Felipe Brandão, para ter um melhor estudo para o vestibular, decidiu isolar-se do mundo e estudar em um barquinho a deriva do mar. Com seus conhecimentos de física, Felipe construiu um belo barco de madeira, material cuja densidade é $\rho_{madeira} = 650 \text{ kg/m}^3$. Em seu projeto inicial, Felipe construiu um barco maciço de madeira para retirar o volume que ocuparia a sua sala de estudos. Qual é percentual do barco que ficará fora da água?



- a) 25%
- b) 35%
- c) 65%
- d) 70%
- e) 85%

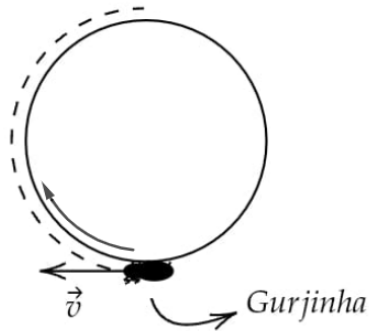
Questão 19. Durante o nascer e o pôr do Sol, o céu muitas vezes adquire tons de vermelho, laranja e rosa (tons com comprimento de onda mais próximos do infravermelho). Este fenômeno é um resultado direto da interação da luz solar com a atmosfera terrestre. Com base nos seus conhecimentos de óptica, responda por que o céu adquire cores avermelhadas durante o nascer e o pôr do Sol.



- a) Porque a azul é absorvida pela atmosfera;
- b) Porque a luz azul é dispersa em todas as direções, enquanto a luz vermelha, que tem um comprimento de onda maior, percorre um caminho mais longo e atinge nossos olhos;
- c) Porque o Sol emite mais luz vermelha durante o nascer e o pôr do Sol;
- d) Porque a luz vermelha é refletida pela superfície terrestre
- e) Nenhuma das alternativas anteriores

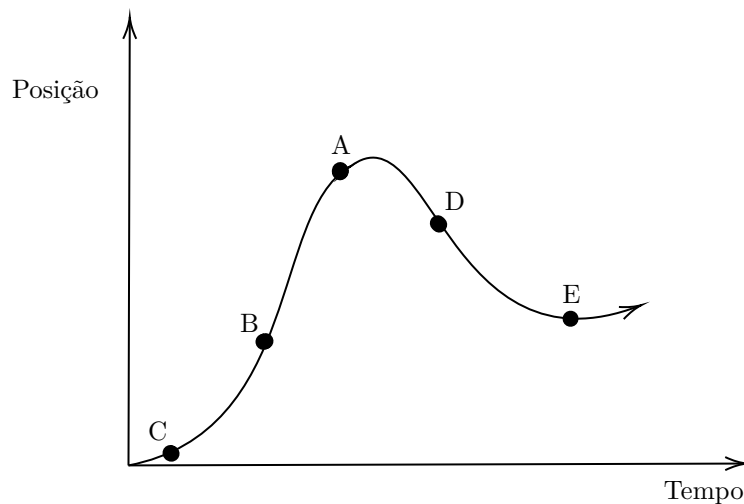


Questão 20. Uma esperta formiga chamada Gurjinha deseja chegar no outro extremo de um pneu de carro de raio R localizado em um plano horizontal. No momento em que ela inicia seu movimento com velocidade de módulo constante v , o pneu começa a gira com velocidade ω no sentido indicado na figura abaixo. Sendo assim, quanto tempo levará para Gurjinha ter caminhado, no referencial da Terra, metade da circunferência do pneu?



- a) $\frac{\pi R}{v + \omega R}$
- b) $\frac{2\pi R}{v - \omega R}$
- c) $\frac{\pi R}{v - \omega R}$
- d) $\frac{2R}{v + \omega R}$
- e) $\frac{\pi R}{v}$

Questão 21. Sobre o gráfico abaixo, assinale a afirmativa verdadeira.



- a) A velocidade no ponto B é negativa
- b) A velocidade no ponto D é positiva
- c) A velocidade no ponto C é maior que 0
- d) A velocidade no ponto A é menor que 0
- e) A velocidade no ponto E é diferente de 0



Olimpíada Brasileira Online de Física



Questão 22. Na pacata cidade de Pereiro, no interior do Ceará, muitas moradias ainda não dispõem de energia elétrica nem de encanamento. Lucas Albino, apaixonado por Sua cidade natal, resolve instalar poços com serilha nas casas daqueles que não tem acesso fácil a água. A serilha, como mostra a figura abaixo, consiste em um cilindro de raio $r = 15$ cm) que pode rotacionar e é apoiado por 2 suportes; ao cilindro é amarrada uma corda cuja à outra ponta é amarrado um balde.



Sabendo que, em determinado uso da serilha, a velocidade angular média imposta no cilindro é de 2π rad/s e que o poço tem 9 m de profundidade, encontre o tempo que o balde leva para sair do fundo do poço e chegar na superfície.

- a) 10 s
- b) 15 s
- c) 30 s
- d) 45 s
- e) 60

Questão 23. Em sua corrida matinal, Bap percorre dois trechos de tamanho $L = 240$ m com velocidades diferentes, o primeiro com velocidade escalar $v_1 = 6$ m/s e o segundo com velocidade escalar $v_2 = 4$ m/s. Após o segundo trecho, Bap corre por mais um tempo $t = 60$ s com velocidade $v_3 = 3$ m/s. Com isso, a velocidade escalar média de Bap, em m/s, vale, aproximadamente:

- a) 3
- b) 8
- c) 4
- d) 5
- e) 6

Questão 24. Feltran estava estudando mecânica quântica e descobriu que a energia de uma partícula era $E = hf$, em que h é uma constante e f a frequência da partícula. Ajude Feltran, descobrindo qual é a unidade de medida no SI dessa constante.

- a) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
- b) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
- c) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$
- d) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$
- e) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$



Olimpíada Brasileira Online de Física



Questão 25. Nehemias adora jogar futebol com seus amigos no intervalo de suas aulas. Após embarcar a bola do jogo, ele estava vendo diferentes bolas para comprar uma nova. Para testá-las, ele aplicou a mesma força resultante em duas bolas A e B de massas respectivamente iguais a $2M$ e a $4M$. Qual a razão entre as intensidades das acelerações adquiridas pelas bolas A e B?

- a) 2
- b) 6
- c) 0,5
- d) 1
- e) 0,16

Questão 26. Um competidor olimpico de arremeso de peso decide treinar para as olimpíadas jogando uma esfera de metal para cima. Esse competidor, por também ser entusiasta de física, começa a se indagar sobre os parâmetros da esfera ao atingir a altura máxima. Considerando que uma velocidade ou aceleração para cima são consideradas positivas, ajude o competidor e responda:

- a) $V > 0; a = 0$
- b) $V = 0; a = 0$
- c) $V = 0, a < 0$
- d) $V > 0; a > 0$
- e) $V = 0; a < 0$

Questão 27. Puskas Antero é um dos maiores chefes de cozinha do mundo. Em uma noite, ele decidiu esquentar uma pizza de um modo inusitado: ele coloca a pizza com uma esfera metálica quente em um recipiente isolado. Qual será a temperatura final da pizza? Dados: Temperatura inicial Pizza = 300 K; Temperatura inicial esfera = 400 K; Capacidade Térmica Pizza = 15 cal/K; Capacidade Térmica esfera = 10 cal/K.

- a) 340 k
- b) 350 k
- c) 360 k
- d) 320 k
- e) 330 k

Questão 28. Felipe Asteca estava brincando enquanto passeava na lua e percebeu que a força que o puxava para baixo era diferente da força na terra. Sabendo que a aceleração gravitacional na superfície lunar é $1,6 \text{ m/s}^2$, qual é, aproximadamente, a razão entre o seu peso na terra e seu peso na lua?

- a) 2
- b) 6
- c) 0.5
- d) 1
- e) 0.16



Olimpíada Brasileira Online de Física



Questão 29. Durante uma aula experimental, o professor Fisicadu deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

- a) Mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
- b) Mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
- c) Mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
- d) Mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
- e) Com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura

Questão 30. Para a construção dos muros de uma casa, foram avaliados 2 tipos de tijolos e então foi escolhido o modelo mais econômico; o tijolo M , de dimensões laterais de 10 cm por 30 cm, custa R\$1,25 por unidade, enquanto o tijolo F , de dimensões 10 cm por 40 cm vale R\$1,75 por unidade. Sabendo que o muro, visto de cima, tem o formato de um quadrado de lado 8 m e que cada parede do muro tem dimensões laterais de 8 m por 3 m, assinale a opção que indica a escolha mais econômica de tijolo e o dinheiro economizado em relação à outra escolha. Considere iguais as larguras dos modelos de tijolos e das paredes do muro.

- a) Tijolo M ; R\$200,00
- b) Tijolo M ; R\$150,00
- c) Tijolo F ; R\$200,00
- d) Tijolo M ; R\$100,00
- e) Tijolo F ; R\$150,00