‘

Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas 2026

OBFEP

SBF SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA
www.sbbfisica.org.br/olimpiadas
obfisica@sbfisica.org.br
Tel: (11) 3814 5152

Realização

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Apoio

Prova Nível B – estudantes das 1ª e 2ª Séries do Ensino Médio

Nome do(a) aluno (a): _____

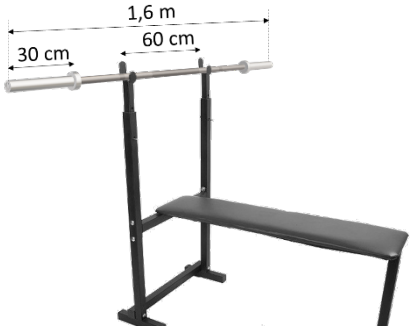
LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO

1) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos(as) das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio. Ela contém **vinte (20) questões objetivas**. Os alunos da 1ª Série podem escolher **quinze (15) questões**. Os alunos da 2ª Série devem escolher **quinze (15) questões** excetuando aquelas indicadas como **somente para 1ª Série.**
2) Cada questão contém quatro alternativas das quais **apenas uma é correta**. Assinale a alternativa que julgar correta no **Cartão-Resposta**.
3) Leia atentamente as instruções no **Cartão-Resposta** antes de iniciar a prova. Para a 1ª Série, se no **Cartão-Resposta** forem marcadas mais que quinze questões, serão consideradas somente as quinze primeiras.
4) A duração desta prova é de no máximo **três horas** devendo o(a) estudante permanecer na sala por, no mínimo, **sessenta minutos**.

“Até nisso a Física está presente!”

Boa Prova!

B.1) (somente para o 1º ano) Luiz foi à academia para fazer musculação. Lá, apoiou uma barra de 8 kg e 1,60 m de comprimento em um par de suportes dispostos de forma simétrica e separados por 60 cm, a fim de realizar o exercício de supino. Em cada extremidade da barra, há 30 cm destinados à colocação de anilhas. Como Luiz era aluno da faculdade de Física, sabia que a ordem de colocação das anilhas determina se a barra poderá girar, usando um dos suportes como eixo de rotação. Para evitar esse tipo de acidente, a primeira anilha de cada lado deve ser a mais pesada entre as que serão utilizadas no exercício, e a segunda só poderá ser colocada após as primeiras já estarem posicionadas. Além disso, a primeira anilha deve ser colocada o mais próximo possível do centro da barra. Na academia, as anilhas mais pesadas disponíveis estão listadas abaixo. Utilize seus conhecimentos de Física para identificar qual é a anilha de maior peso que esse aluno poderá usar como a primeira a ser colocada adequadamente nessa barra, sem que ocorra um acidente. Despreze a espessura das anilhas.



a) 20 kg
b) 10 kg
c) 15 kg
d) 25 kg

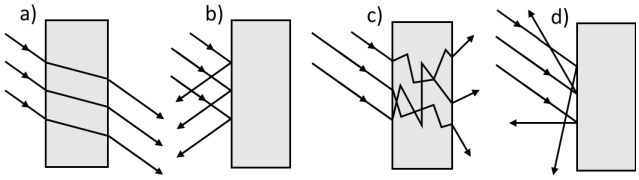
B.2) (somente para o 1º ano) Um grupo de jovens jogadores de futebol amador estava na Flórida, Estados Unidos, para representar o Brasil em uma competição internacional. Era a primeira vez que eles viajavam para fora do país. Um dos jogadores notou que a van que os transportava do hotel para o campo de futebol tinha um termômetro no painel, marcando 46,4 °. Ele comentou com seus colegas que o termômetro estava errado, já que o ambiente estava bem frio. Um deles, que gostava de Física, disse que o termômetro estava baseado na escala Fahrenheit, bastante usada no local, e que, portanto, estava correto. Qual o valor dessa temperatura na escala Celsius? Considere que a água congela a 32 °F e entra em ebulição a 212 °F.



a) 5,8 °C
b) 8,0 °C
c) 7,2 °C
d) 6,4 °C

‘

B.3) (somente para o 1º ano) Maria, uma aluna do ensino médio, ao visitar uma colega, notou que as duas partes de uma janela da sala possuíam vidros diferentes: um transparente e outro translúcido. O vidro translúcido não permitia que ela visse com nitidez o que havia do outro lado. Lembrando-se das aulas de Física, Maria tentou imaginar como os raios de luz se comportavam ao incidirem sobre o vidro translúcido. Dos esboços apresentados, qual representa melhor esse comportamento?



B.4) (somente para o 1º ano) À noite, à beira-mar, Malu sente uma brisa soprando da terra para o mar. Seu namorado usa a Física para explicar tal fenômeno. Assinale a alternativa que melhor descreve essa explicação.

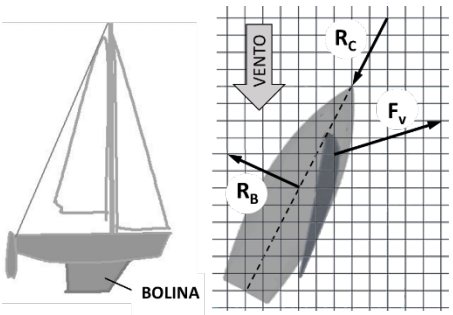
a) Nas praias, o ar vem sempre da terra para o mar, pois procura uma região com água a fim de aumentar sua umidade e atingir o equilíbrio termodinâmico.

b) Em algum local próximo deve estar chovendo. A água da chuva empurra o ar para fora desse local, provocando a brisa que eles estão sentindo.

c) Como o globo terrestre está em rotação, ele percorre continuamente a atmosfera, produzindo as brisas sempre no sentido oposto ao da rotação.

d) À noite, a água fica mais quente que a terra, provocando uma corrente de convecção do ar, que sobe sobre a água e desce sobre a terra.

B.5) (somente para o 1º ano) Sara estava navegando com seu pai pela primeira vez na vida. Ela comentou que, do ponto de vista físico, seria impossível navegar contra o vento da forma como estava acontecendo. Seu pai explicou que eles não estavam exatamente contra o vento, mas sim navegando à bolina. Para simplificar fisicamente essa forma de navegar, podemos considerar que o barco estava submetido a três forças: a força que o vento exerce sobre a vela ($\boldsymbol{F}_v$), a força que a água exerce sobre a bolina ($\mathbf{R_B}$) e a força de resistência que atua sobre o casco, contrária ao movimento ($\mathbf{R_C}$).



Tanto a vela quanto a bolina sofrem forças que dependem de sua forma e da direção do movimento em relação ao ar e à água, respectivamente. A imagem ao lado contém o desenho que o pai de Sara fez em um papel quadriculado para explicar a navegação à bolina. Sobre o que é representado no desenho, identifique a alternativa incorreta, considerando que se trata de um movimento retilíneo uniforme.

a) A soma vetorial das forças R_B e F_V é maior que a força R_C.
b) As forças se anulam, ou seja, a força resultante é nula.
c) A força que impulsiona o barco para frente é produzida por R_B e F_V.
d) O vento que atinge a vela sofre uma mudança na direção.

B.6) No meio da aula de Física sobre atrito, Leandro olhou para o dedo com que segurava um lápis e começou a refletir. Quando escrevemos com um lápis, os dedos o comprimem ao mesmo tempo em que o empurram contra o papel, utilizando o atrito. Durante essa ação, o lápis pode escorregar entre os dedos. Leandro chegou à conclusão de que, ao escrevermos, o lápis tem maior probabilidade de escorregar entre os dedos quanto



a) menor for o coeficiente de atrito estático entre a superfície dos dedos e a do lápis.
b) menor for o coeficiente de atrito dinâmico entre a superfície dos dedos e a do lápis.
c) menor for a força que a ponta do lápis exerce no papel para riscá-lo.
d) maior for a força de compressão que os dedos estiverem aplicando no lápis.

B.7) Cris estava na cozinha com sua mãe quando havia duas panelas no fogão: uma panela de pressão, cozinhando feijão, e uma frigideira, na qual sua mãe fritava ovos. Ela comentou com a mãe que as tampas não são essenciais para a função esperada das panelas no preparo dos alimentos; mesmo assim, são muito utilizadas.
Sua mãe a corrigiu, dizendo que, do ponto de vista físico, a panela de pressão não funcionaria sem a tampa. Excluindo essa exceção, determine a alternativa correta a respeito do uso das tampas.

a) As tampas são utilizadas para evitar a contaminação dos alimentos durante o preparo, quando eles ficam mais vulneráveis.
b) Para fritar, é necessário muito oxigênio; por isso, ao escolher esse processo de preparo, não é aconselhável a utilização de tampas.
c) As tampas aumentam a temperatura de fervura, possibilitando que o alimento cozinhe em menor tempo.
d) As tampas reduzem a liberação de calor por convecção, favorecendo o aumento da temperatura em menor tempo.

‘

B.8) Carlos retirou do congelador uma carne embalada a vácuo com um plástico fino e a colocou sobre a pia de alumínio, acreditando que o descongelamento seria mais rápido, uma vez que o alumínio é um bom condutor térmico. Sua mãe, porém, colocou a carne em uma panela com água da pia. Ela explicou que, dessa forma, o descongelamento seria mais rápido, embora não soubesse justificar o motivo.

Carlos destacou quatro diferenças entre as situações que poderiam servir para explicar o fenômeno à luz da Física:

I – A água, embora menos condutora que o alumínio, é muito mais condutora que o ar;
II – O calor específico da água é maior que o do alumínio e o do ar.
III – Na pia, o alumínio toca apenas a base da carne, enquanto o ar envolve o restante; na água, toda a superfície da carne fica em contato com o líquido.
IV – A massa de água em contato com a carne é muito maior que a do alumínio e a do ar próximos à peça.

Sobre a situação descrita, assinale a alternativa **incorreta**.

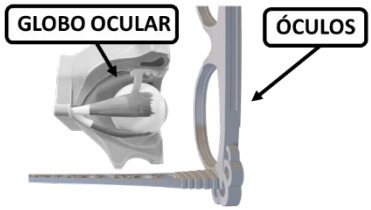
a) II e IV indicam que a água precisa perder mais calor para a carne para atingir o equilíbrio térmico do que o conjunto alumínio e ar.

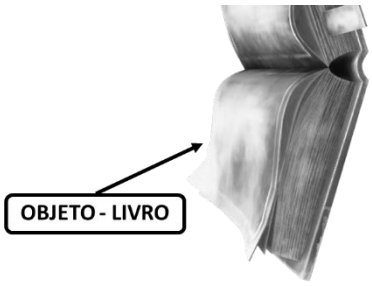
b) Apenas I e III explicam o menor tempo de descongelamento, já que são os únicos que justificam a diferença do fluxo térmico via condutividade térmica.

c) Como a água perde mais calor antes de variar significativamente sua temperatura, a diferença de temperatura se mantém maior por mais tempo.

d) Mantida uma maior diferença de temperatura por mais tempo, o fluxo térmico aumenta, acelerando o descongelamento.

B.9) Ao sair do oftalmologista, Marta notou que a receita recebida para a correção de sua hipermetropia continha a seguinte informação: óculos corretivos de +2 graus para ambos os olhos. Com esses óculos, passou a ler normalmente livros a uma distância de 30 a 40 cm das lentes.





Na aula de Física sobre a correção dos defeitos da visão, Marta aprendeu que o globo ocular é um sistema óptico convergente, formado pela córnea e pelo cristalino. Com base em seus estudos, ela chegou às conclusões abaixo sobre o ato de ler um livro. Identifique a conclusão **incorreta.**

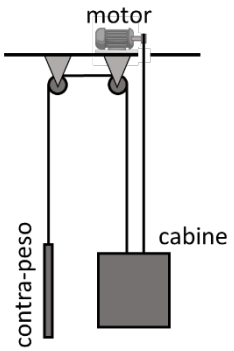
a) A segunda imagem formada nesse processo é real, invertida e reduzida, localizada na retina.

b) A imagem do livro formada pelas lentes dos óculos é maior e fica mais próxima do olho.

c) O feixe de luz oriundo de um ponto, após passar pela lente (convergente) dos óculos, continua divergente.

d) A imagem formada pela lente dos óculos é virtual. Essa imagem passa a ser um objeto real para o globo ocular.

B.10) Rafaela estava esperando o elevador com sua mãe. Quando as portas se abriram, havia seis homens dentro, ainda com espaço suficiente para que elas entrassem. A mãe analisou a situação e decidiu não entrar. Ao ser questionada por Rafaela, explicou que havia um aviso no elevador informando que sua capacidade era de 8 pessoas ou 600 kg, isto é, 75 kg por pessoa, em média. Era evidente que cada passageiro presente pesava mais de 100 kg.



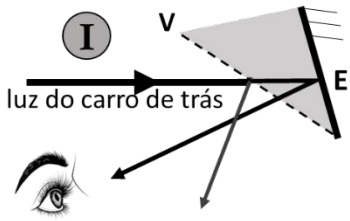
A mãe de Rafaela trabalhou como engenheira na fábrica que produz esse elevador. Ela sabia que a capacidade limite real é 20% maior do que a divulgada. Ela esboçou o esquema (figura abaixo) para mostrar a Rafaela como o contrapeso e o motor desse elevador estão conectados à cabine. Disse também que o contrapeso tinha a mesma massa da cabine vazia e que o motor foi programado para manter o elevador com 90 m/min de velocidade quando em movimento. Por fim, afirmou que o motor usado possui uma potência máxima 50% maior que a potência de trabalho exigida para manter o elevador na sua velocidade programada com sua capacidade limite real. Considerando $g = 10\ m/s^2$, determine a potência máxima do motor utilizado.

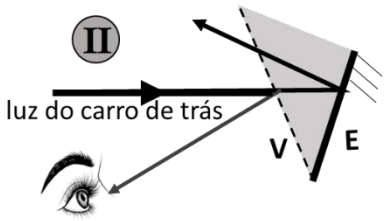
a) 12,4 kW
b) 16,2 kW
c) 18,9 kW
d) 20,6 kW

‘

B.11) Durante uma viagem noturna, João notou que seu pai mexia em um pino do retrovisor interno do carro toda vez que o veículo de trás estava com o farol alto aceso. O pai explicou que, ao fazer isso, mudava a posição do retrovisor, evitando que a luz refletida incomodasse seus olhos. Em um livro de Física, João descobriu que o retrovisor possui um vidro plano (linha tracejada V) à frente de um espelho plano (linha contínua E) e que o pino alterna entre as posições I e II, descritas na imagem do livro, figura abaixo.







Analisando a situação com base na Óptica Geométrica, identifique a alternativa **incorreta.**

a) Como a luz do farol alto do carro de trás é muito intensa, é possível enxergar esse carro mesmo utilizando o vidro para refletir a luz até os olhos do motorista.
b) Entre a luz refletida no vidro e a refletida no espelho, apenas uma delas atinge os olhos do motorista em cada posição do retrovisor.
c) Em dia claro, quando o farol alto não está sendo utilizado, recomenda-se usar o retrovisor na posição II, na qual o motorista vê o reflexo no vidro.
d) A intensidade da luz refletida no vidro do retrovisor é bem menor que a refletida no espelho, mas as imagens formadas são idênticas quanto à forma e à cor.

B.12) Certo dia, Jeremias estava em uma lanchonete com os colegas, em uma sala climatizada na qual havia sido estabelecida uma temperatura agradável, e foi desafiado a indicar onde havia Física ao seu redor. Ele apresentou quatro situações como resposta ao desafio, descritas nas alternativas abaixo. Identifique a alternativa **incorreta.**

a) O prato está em equilíbrio estático sobre a mesa, sofrendo a ação de duas forças: a força normal, aplicada pela mesa para cima, e sua força de reação, o peso, aplicado pela Terra, para baixo.

b) Quando se bebe refrigerante pelo canudo, suga-se o ar, reduzindo a pressão no interior da boca e permitindo que a pressão atmosférica empurre o refrigerante para dentro dela.

c) Ao erguer um sanduíche, o antebraço funciona como uma alavanca interpotente, com ponto de apoio no cotovelo, força potente exercida pelo bíceps e o peso do sanduíche como força resistente.

d) A roupa colabora para o equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo e o que flui para o ambiente, evitando que a pele aqueça ou esfrie de forma desconfortável.

B.13) André queria cozinhar ovos gastando menos gás de fogão, permitindo que eles fossem cozidos a uma temperatura inferior a 100 °C. No entanto, para eliminar a bactéria *Salmonella*, os ovos devem ser cozidos a temperaturas superiores a 70 °C. Diante disso, André adotou o seguinte procedimento: aquece 860 g de água até que bolhas comecem a surgir e a se desprender do fundo da panela. Nesse momento, desliga o fogo e despeja essa água em um recipiente termicamente isolado, que contém dois ovos retirados da geladeira, à temperatura de 4 °C. O sistema atinge uma temperatura de equilíbrio e, após 10 minutos, os ovos ficam prontos.

André descobriu que os valores aproximados da capacidade térmica de um ovo e do calor específico da água são, respectivamente, 200 J/°C e 4 J/(g·°C). Considerando que a capacidade térmica do recipiente utilizado e as perdas de calor para o ambiente são desprezíveis, ele concluiu que esse procedimento diário certamente elimina a *Salmonella*. Qual é a temperatura de equilíbrio do sistema encontrada por André, com base nas considerações adotadas?

a) 90 °C
b) 86 °C
c) 82 °C
d) 80 °C

B.14) José observava o mar, voltado para o leste, em uma praia cuja linha d’água tinha direção norte–sul, quando começou a chover à sua frente e ele avistou um arco-íris. Sua esposa, que estava em um ponto mais elevado próximo à praia, gritava empolgada para que ele observasse o fenômeno.

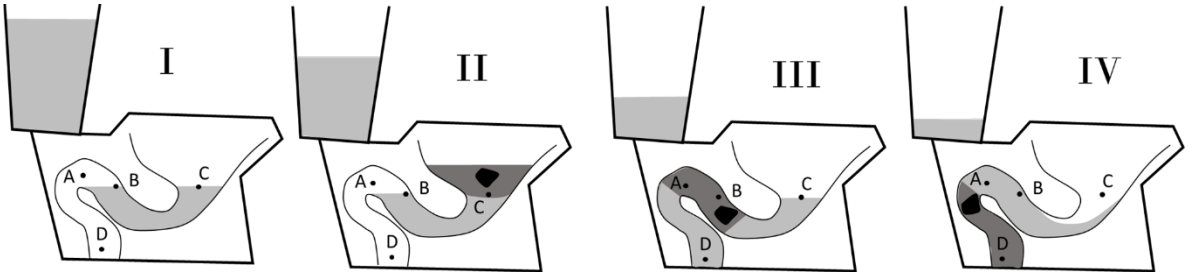


Apesar de conhecer a Física que explica a formação do arco-íris, José não deixou de se encantar com sua beleza. Aplicando os conceitos da Óptica Geométrica à situação descrita, assinale a alternativa **incorreta**.

a) Os raios de luz de uma mesma cor que chegam a José sofreram o mesmo desvio angular em gotas diferentes.
b) A luz solar sofreu refração e reflexão nas gotas de chuva.
c) O arco-íris observado por José estava na mesma posição que o observado por sua mulher.
d) O fenômeno descrito ocorreu à tarde.

‘

B.15) A filha de Felipe perguntou por que o cheiro do esgoto não sai pelo vaso sanitário, já que ambos estão conectados. Felipe explicou que, entre a boca do vaso e o tubo do esgoto, existe uma curva em forma de S, chamada sifão. Nela, uma porção de água limpa permanece armazenada, impedindo que os gases do esgoto retornem pela abertura do vaso sanitário. Para explicar melhor o funcionamento do sistema, Felipe fez as imagens abaixo, representando o interior do vaso sanitário e a dinâmica do escoamento da água quando a descarga é acionada.



Na posição I, observa-se a água residual no sifão (situação padrão), cujos extremos — pontos B e C — estão no mesmo nível. A região BAD está preenchida por ar e vapores provenientes do esgoto. De I a III ocorre grande liberação de água do reservatório para a boca do vaso. Em III, o sifão aparece totalmente preenchido por água. De III para IV, a taxa de entrada de água diminui, permitindo a entrada de ar no sifão. Por fim, a situação I é restabelecida. Na figura, porções de água foram representadas com tonalidades diferentes para indicar o movimento. Considerando que a pressão em uma amostra gasosa é igual em todos os seus pontos, identifique a alternativa **incorreta**.

a) Em II, a porção de água lançada abruptamente no vaso faz com que a pressão no ponto C se torne maior que no ponto B, forçando a água a se movimentar, passando pelo ponto A.
b) Na ausência de pressão que se oponha ao movimento, a água que passa por A continua descendo até o ponto D, preenchendo todo o tubo.
c) Em I, a água residual no sifão está em equilíbrio hidrostático; logo, a pressão na região do esgoto é maior que a pressão atmosférica.
d) Em III, mesmo perdendo água para D, a região próxima ao ponto A não fica vazia, mas sofre redução de pressão, permitindo que seja preenchida pela água proveniente de B.

B.16) Para emagrecer, Marcos pedala diariamente 10 km em uma pista horizontal, a 50 km/h. Ele deseja calcular o consumo diário de energia nessas pedaladas para avaliar o quanto esse esforço tem “valido a pena”. Para isso, reuniu as seguintes informações: A força de resistência do ar, nessa condição, tem o mesmo módulo da componente do peso que se opõe ao movimento em uma ladeira de 2,3° (considere sen 2,3° = 0,04). Marcos, juntamente com a bicicleta, totaliza 800 N de peso. Admitindo que toda a energia mecânica fornecida à bicicleta é dissipada pela resistência do ar e que o corpo humano converte apenas 1/5 da energia química em trabalho mecânico, determine o consumo diário de energia química devido a essas pedaladas. Adote: 1 kcal = 4 kJ.

a) 500 kcal
b) 450 kcal
c) 600 kcal
d) 400 kcal

B.17) João estava assistindo a um documentário sobre o povo esquimó e suas moradias, os iglus. Essas estruturas são feitas de gelo e têm a forma de hemisférios. Como João tinha um espírito empreendedor, imaginou um parque de diversões com temas glaciais, no qual haveria iglus perfeitos para servir como escorregadeiras. As crianças começariam a escorregar do topo do iglu até atingir o solo, coberto por neve para amortecer a queda.

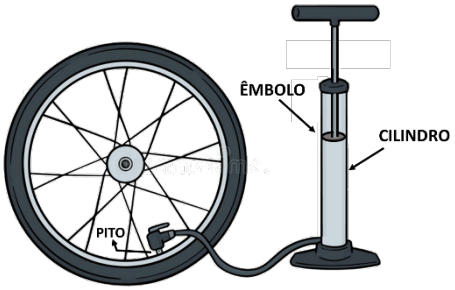


João passou a estudar a Física relacionada a essa brincadeira para tentar prever tudo o que poderia acontecer com uma criança que se aventurasse nela**.** Identifique a alternativa **incorreta** sobre a situação, considerando que o atrito seja desprezível.

a) Durante a descida, a aceleração tangencial permaneceria constante após a criança perder o contato com o iglu.
b) A velocidade aumentaria à medida que a altura da criança em relação ao solo diminuísse.
c) Enquanto estivesse em contato com o iglu, a aceleração centrípeta na criança aumentaria.
d) A criança perderia o contato com o iglu quando a força normal se tornasse nula.

‘

B.18) Fábio costumava usar sua bomba manual para encher o pneu de sua bicicleta. A entrada de ar do pneu possui uma válvula (pito) que não permite a saída do ar, apenas a sua entrada. A bomba possui uma válvula no êmbolo que não permite a entrada de ar externo no cilindro, mas permite a saída do ar para o pneu.



Durante a transferência de ar do cilindro para o pneu, o ar do cilindro e o do pneu podem ser tratados como uma única amostra gasosa, que compartilha a mesma pressão em todos os pontos. Fábio notou que essa situação era uma oportunidade de aplicar a Termodinâmica aprendida nas aulas de Física. Para isso, fez uma aproximação razoável: durante a injeção do ar no pneu, não há trocas de calor significativas entre o ar e o meio externo.
Com base nessa aproximação, assinale a alternativa incorreta sobre esse processo.

a) A cada injeção de ar no pneu, a pressão aumenta, tornando mais difícil injetar mais ar.
b) O processo é uma compressão adiabática; logo, a temperatura da amostra aumenta.
c) O trabalho realizado sobre a amostra é transformado em energia interna.
d) A pressão aumenta menos do que aumentaria se a compressão fosse isotérmica.

B.19) Em 14 de março de 2023, o americano Jeremy Ware entrou para o livro dos recordes ao acertar uma cesta de basquete a 26,60 m, com um lançamento de costas. Dois físicos acompanharam a prova com diversos instrumentos de medida. No instante do lançamento, a bola estava a 1,8 m de altura e possuía velocidade vertical de 13 m/s. A entrada da cesta estava a 3,05 m de altura.



Desprezando a resistência do ar e adotando g = 10 m/s², assinale a alternativa incorreta.

a) O movimento vertical é uniformemente variado.
b) O tempo que a bola levou para atingir a cesta foi de 2,5 s.
c) A velocidade do movimento horizontal foi de 10,64 m/s.
d) A bola ultrapassou a altura de 10,8 m.

B.20) Junior estava viajando com seu pai em um carro de 4 m de comprimento, a 72 km/h, mantendo-se a 48 m da traseira de um caminhão de 20 m de comprimento. Sabendo que o filho era bom em Física, o pai de Junior pediu sua ajuda para ultrapassar o caminhão à frente com segurança. Ele afirmou que consegue produzir uma aceleração constante de 4 m/s² até concluir a ultrapassagem.

Pediu, então, que Junior calculasse quantos metros o carro deve percorrer para completar a ultrapassagem, considerando que o caminhão mantém velocidade constante.



Qual a resposta que Junior deveria obter?

a) 164 m
b) 224 m
c) 192 m
d) 260 m