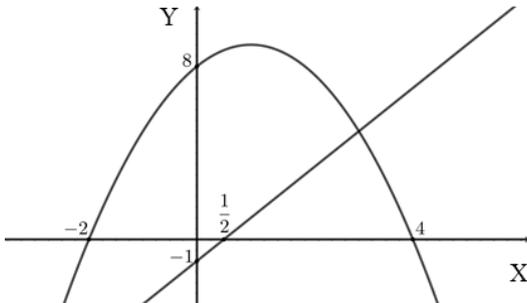


01

No desenho abaixo estão representadas partes de uma parábola e de uma reta no plano cartesiano. Quais são as abscissas dos pontos de interseção destas duas curvas?



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

02

Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ a função dada por $f(x) = x^3$ para $x < 1$ e $f(x) = |x| - 1$ para $x \geq 1$. A função f é:

- a) Injetora mas não sobrejetora
- b) Bijetora
- c) Sobrejetora mas não injetora
- d) Injetora e sobrejetora
- e) Nem injetora nem sobrejetora

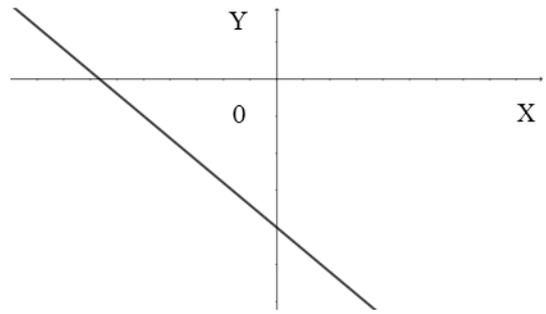
03

Qual é o conjunto solução da inequação $\frac{x+1}{x^2-5x+6} \leq 0$?

- a) $(-\infty, 1) \cup [2, 3]$
- b) $(-\infty, 1)$
- c) $(1, 3]$
- d) $(0, 1) \cup [2, \infty)$
- e) $(-\infty, -1] \cup (2, 3)$

04

O desenho a seguir representa o gráfico de uma função afim $f(x) = ax + b$. Quais são os sinais de a e b ?



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

05

Sejam k, x, y, z números reais positivos tais que $k^3 = x$, $k^5 = y$, $k^8 = z$, qual é o valor de $\log_k \left(\frac{x^2 y}{z} \right)$?

- a) -2
- b) 0
- c) 1
- d) 2
- e) 3

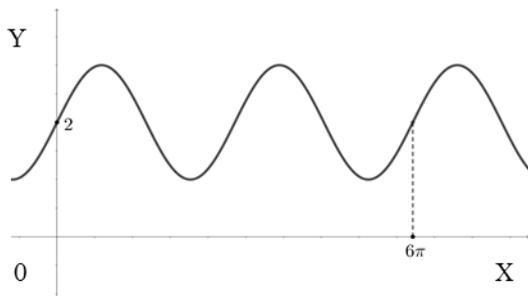
06

Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ a função dada por $f(x) = e^x + e^{-x} - 3$, onde e é o número de Euler. Então f é:

- a) Par
- b) Ímpar
- c) Crescente
- d) Decrescente
- e) Positiva para todos os valores de x

07

O gráfico a seguir representa uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por $f(x) = a + \text{sen}(bx)$ onde a e b são números reais. Qual é o valor de ab ?



- a) 1/2
- b) 4/3
- c) 3/2
- d) 2/3
- e) 1

08

Um aluno da UNIFEI fez uma disciplina com cinco avaliações, cada uma valendo de zero a dez, e obteve média seis. Pode-se afirmar que o aluno obteve:

- a) No máximo duas notas dez.
- b) No mínimo duas notas dez.
- c) No máximo duas notas zero.
- d) No mínimo duas notas zero.
- e) Nenhuma das respostas anteriores.

09

Os irmãos João e Maria ganharam de herança R\$ 150.000,00 cada um. João comprou um imóvel com esse dinheiro e o alugou por 1% do valor. Maria aplicou o dinheiro em um investimento financeiro que rende 1% ao mês de juros compostos. Após três meses, quanto dinheiro Maria recebeu a mais que João no total?

- a) R\$ 15,00
- b) R\$ 20,15
- c) R\$ 30,00
- d) R\$ 45,15
- e) R\$ 150,15

10

Uma progressão aritmética e uma progressão geométrica têm, ambas, cinco termos e os mesmos dois termos iniciais. A progressão geométrica tem soma 93 e razão 2. Qual é a soma da progressão aritmética?

- a) 15
- b) 35
- c) 45
- d) 50
- e) 60

11

Seja A uma matriz $n \times n$ tal que $A^3 = \bar{0}$, sendo $\bar{0}$ a matriz nula. Se I_n representa a matriz identidade de ordem n , podemos afirmar que:

- a) A admite inversa
- b) $A = \bar{0}$
- c) $(I_n - A)^{-1} = I_n + A + A^2$
- d) $(I_n - A)^3 = \bar{0}$
- e) $A^{-1} = A$

12

Sabendo que numa moeda viciada a probabilidade de sair cara é 4 vezes a de sair coroa, então a probabilidade de, em dois lançamentos, sair cara no primeiro e coroa no segundo lançamento é:

- a) 16%
- b) 32%
- c) 8%
- d) 24%
- e) 12%

13

A soma dos valores K para os quais o sistema

$$\begin{cases} 2x - y + z = 0 \\ Kx - 3y - 3z = 0 \\ 2x - 2y + Kz = 0 \end{cases}$$

admita infinitas soluções é:

- a) 6
- b) 8
- c) 9
- d) 10
- e) 11

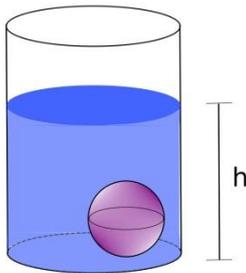
14

Qual o menor número natural positivo n tal que $(\sqrt{3} + i)^n$ seja real?

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

15

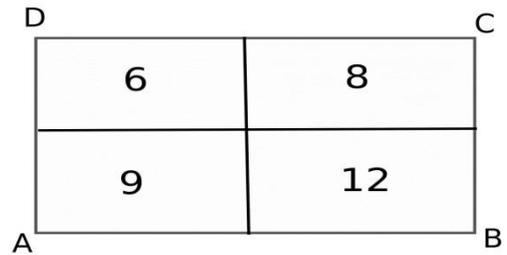
O cilindro abaixo possui raio da base igual a 4 e a esfera inteiramente submersa no líquido dentro do cilindro possui raio igual a 2. Nessa situação, a altura do nível da água é h . Ao retirar a esfera do cilindro, o nível da água atingirá uma nova altura H . É correto afirmar que:



- a) $H = \frac{2}{3}h$
- b) $H = \frac{3}{4}h$
- c) $H = h - 1$
- d) $H = \frac{h}{2}$
- e) $H = h - \frac{2}{3}$

16

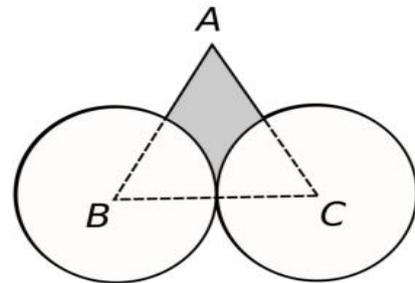
O retângulo $ABCD$ abaixo foi dividido em outros 4 sub-retângulos, e os valores apresentados na figura representam a área de cada sub-retângulo. Sabendo que o perímetro do retângulo $ABCD$ é 24, o comprimento da diagonal AC é:



- a) $\sqrt{65}$
- b) $\sqrt{74}$
- c) $\sqrt{58}$
- d) $\sqrt{73}$
- e) $\sqrt{80}$

17

O raio das circunferências abaixo, cujos centros são B e C , é 2 e os ângulos \widehat{ABC} e \widehat{ACB} são iguais a $\pi/3$. A área da região sombreada é:



- a) $4\sqrt{3} - 4\pi$
- b) $3\sqrt{2} - \pi/2$
- c) $\frac{4}{3}(3\sqrt{3} - \pi)$
- d) $\frac{3}{2}(2\sqrt{2} - 3\frac{\pi}{2})$
- e) $3(\sqrt{3} - \frac{\pi}{4})$

18

Considere, no plano cartesiano, o triângulo formado pelas retas $y = -2x + 2$, $y = \frac{x}{2} + 2$ e $y = 3x - 3$. A área desse triângulo é:

- a) $\frac{5}{2}$
- b) $5\frac{\sqrt{7}}{2}$
- c) $7\frac{\sqrt{2}}{2}$
- d) $\frac{35}{2}$
- e) $7\frac{\sqrt{35}}{2}$

19

A equação da reta que passa pelo ponto (1,2) e forma um triângulo isósceles com os eixos coordenados é:

- a) $2y - x - 3 = 0$
- b) $y + x - 3 = 0$
- c) $-y - 2x + 4 = 0$
- d) $\frac{y}{2} - x = 0$
- e) $y + 3x - 5 = 0$

20

Considerando a palavra UNIFEI, quantos anagramas possuem as letras FE juntas, nessa ordem?

- a) 30
- b) 60
- c) 15
- d) 120
- e) 240

Para as questões de Física, quando necessário utilize a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

21

Um grupo de turistas está executando um voo de balão na linda região da Capadócia, na Turquia. Ele voa na direção Sul com uma velocidade constante de 18 m/s e a 15 metros do solo, quando, à sua frente, observa uma parede rochosa com uma altura de 32 metros e que se encontra a 1 km de distância de onde está o balão. Os turistas imediatamente começam a elevar o balão para que este passe por cima da parede rochosa. Qual deve ser a velocidade média de subida

do balão para que os bravos turistas consigam sobrevoar a parede rochosa à sua frente?



- a) 18 m/s
- b) 32 m/s
- c) 0,16 m/s
- d) 1/55 m/s
- e) 0,30 m/s

22

A Estação Espacial Internacional (ISS) está em órbita da Terra desde o ano de 2001. Ela está em órbita a uma altura de aproximadamente 360 km da superfície da Terra. Apesar dos muitos vídeos e imagens que dão a impressão de uma gravidade zero, a aceleração da gravidade na ISS não é nula. Sabendo que o raio da Terra é de 6371 km, qual é a relação entre a aceleração da gravidade na ISS e na Terra?

- a) 1
- b) 1,5
- c) 0,9
- d) 0,57
- e) Não há aceleração da gravidade na ISS, pois ela se encontra fora da Terra.

23

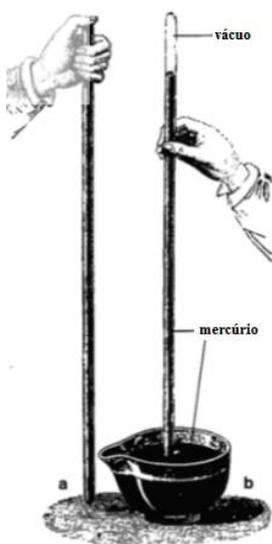
Uma granada de massa m explode no chão, onde estava em repouso, e se divide em três pedaços de massas iguais. O primeiro pedaço permanece em repouso no solo. O segundo é lançado pela explosão com 60° em relação à horizontal, a partir do ponto onde a explosão ocorreu, com uma velocidade V_2 . Já o terceiro pedaço é lançado com uma velocidade de 72 km/h. O alcance final do segundo pedaço, medido desde o ponto onde ocorreu a explosão é aproximadamente:

- a) 800 m
- b) 19 m
- c) 35 m
- d) 180 m
- e) 300 m

24

A pressão atmosférica é um dado da natureza que tem influência preponderante na vida das pessoas e de todos os seres vivos, até mesmo na constituição da nossa forma corpórea, que é adaptada ao valor da pressão da coluna de ar que se encerra sobre todas as coisas que habitam a superfície da Terra. A obtenção do valor dessa variável da natureza foi realizada em 1644, por Evangelista Torricelli, em um experimento dos mais importantes da história da Física. Para executar o experimento, Torricelli realizou a comparação entre a coluna de Mercúrio contida em um tubo de vidro, após o alcance do equilíbrio, entre as pressões externas e internas ao tubo. O excerto da carta de Torricelli a Ricci, escrita na época para comunicar a experiência, é apresentado a seguir.

“[...] Embora o mercúrio se sustentasse, sendo pesadíssimo, essa força que dirige o mercúrio contra a sua natureza de cair para baixo, conforme se acreditou até agora, fosse interna ao tubo, ou ao vácuo, ou a essa matéria extremamente rarefeita; mas eu mantenho que é externa e que a força vem de fora [...] Também a água em um vaso semelhante, mas muito mais longo, subirá até quase dezoito braças, isto é, tanto mais em relação ao mercúrio quanto o mercúrio é mais pesado do que a água, para equilibrar-se com a mesma causa que empurra um e outro”.
(MARTINS, 1989, p.158)

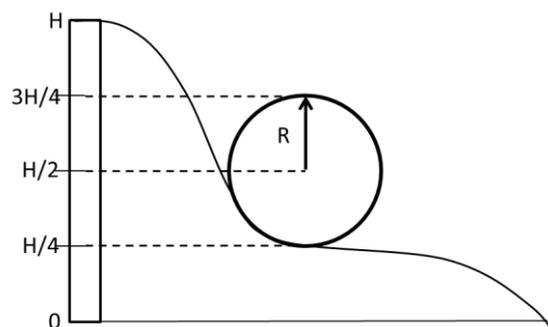


Analisando os seus conhecimentos sobre o processo de construção do experimento, a argumentação do cientista e a figura acima, pode-se concluir que a alternativa que apresenta uma afirmação incorreta é:

- a) A pressão atmosférica é equivalente à pressão de uma coluna de 76 cm de mercúrio à temperatura ambiente quando medidas ao nível do mar.
- b) Se o experimento de Torricelli fosse levado a uma montanha de grande altitude, a altura da coluna de mercúrio seria menor que os 76 cm encontrados pelo cientista.
- c) O experimento de Torricelli foi realizado com mercúrio, mas para qualquer substância líquida, como a água, também apresentariam uma coluna de 76 cm de altura, pois a pressão atmosférica externa é constante para a mesma altitude.
- d) Supondo a área da superfície das costas de um cavalo adulto em aproximadamente 2m^2 , a força que a pressão atmosférica exerce sobre o cavalo é de mais de 200000 N.
- e) A altura da coluna encontrada em experimentos como os de Torricelli é diretamente proporcional à densidade do líquido utilizado dentro do tubo.

25

Um corajoso mergulhador de piscinas profundas desce por um tobogã que tem uma altura H , como mostrado na figura a seguir. O tobogã apresenta, em sua trajetória, um *looping* de raio R localizado no meio do percurso de descida do mergulhador. Como é possível observar na figura, o centro do *looping* se localiza exatamente à metade da altura do tobogã. Quais são, respectivamente, a velocidade mínima, V_L , para que o mergulhador percorra o *looping* completamente e a velocidade final, V_f , com que ele chega na piscina?



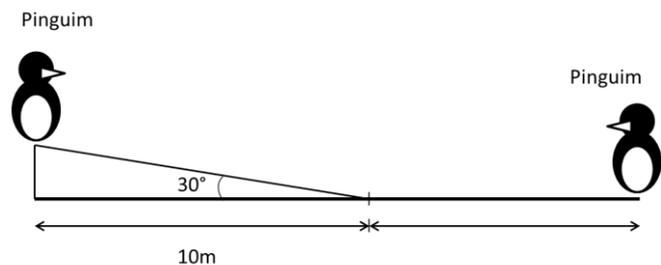
- a) $v_L = \frac{H}{2g}$ e $v_f = 2gH$
- b) $v_L = \sqrt{\frac{gH}{2}}$ e $v_f = \sqrt{gH}$
- c) $v_L = \sqrt{gH}$ e $v_f = \sqrt{\frac{gH}{2}}$
- d) $v_L = \frac{mH}{g}$ e $v_f = \sqrt{\frac{mH}{2}}$
- e) $v_L = mgH$ e $v_f = \frac{mv_f^2}{2}$

26

Os pinguins são, por excelência, exímios patinadores. Algumas espécies, por exemplo, se locomovem por pequenas distâncias, deslizando de barriga no gelo, como mostrado na figura a seguir. Imagine que um pinguim imperador bem galanteador e com uma massa de 4,5 kg queira alcançar sua pretendente, que está localizada bem longe dele (veja figura). Supondo que ele se lance a deslizar de barriga do alto da ladeira e a partir do repouso, qual é a máxima distância em que a pretendente deve estar localizada a partir do final da ladeira para que o encontro de amor entre os dois aconteça? (Considere 0,2 o coeficiente de atrito do gelo).



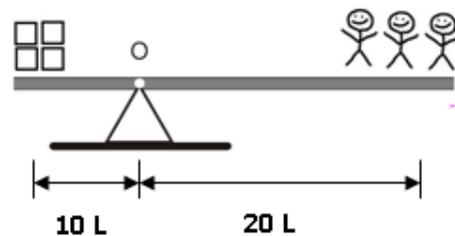
Fonte: <http://artpictures.club/shans-november-24-14.html>



- a) 33 m
- b) 354 m
- c) 17 m
- d) 24 m
- e) 15 m

27

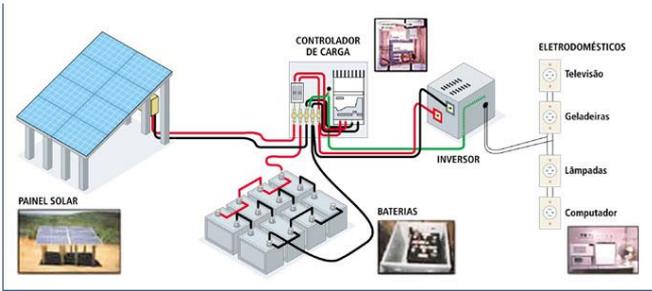
Em uma competição de capacidades de uma equipe, uma das tarefas a serem cumpridas é a de manter um conjunto de pesos em equilíbrio utilizando o peso do corpo de três dos participantes escolhidos pela equipe. Há 5 participantes em cada equipe. João, que tem massa de 74 kg; Márcia, de 62 kg; Joyce, com 45 kg; Arthur, que tem massa de 95 kg e Breno, com 72 kg. Do lado esquerdo da gangorra são colocadas 4 caixas, que totalizam um peso de 4620 N. Quais os membros da equipe devem ser escolhidos para ficarem em pé na extremidade direita da gangorra a fim de manter o conjunto em equilíbrio?



- a) Márcia, Joyce e Arthur
- b) Joyce, Arthur e Breno
- c) João, Joyce e Breno
- d) João, Márcia e Arthur
- e) Márcia, Arthur e Breno

O texto a seguir fundamenta as questões 28 e 29

As placas fotovoltaicas, ou células fotoelétricas, estão em franca expansão como um meio alternativo de geração de energia elétrica. Dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) mostram que o número de microgeradores de energia elétrica de matriz solar cresceu 407% de 2016 para 2017. A figura abaixo mostra o processo de captação de energia proveniente da luz solar e sua utilização como energia elétrica. Sabendo que as placas fotovoltaicas são formadas por placas fabricadas, em sua maioria, com silício e que funcionam baseadas em um fenômeno físico conhecido como Efeito Fotoelétrico, responda as questões 28 e 29.



Fonte: CENTRO DE REFERÊNCIA PARA A ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO - CRESESAB. Informe Técnico, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, jun. 1996.

28

As placas solares mais eficientes do mercado apresentam uma eficiência de produção de energia em torno dos 18%. Sabendo que a incidência solar média do Brasil é de cerca de 5,4 kWh/m², uma placa de 1 m², das mais eficientes existentes no mercado, pode gerar, em média, quantos quilowatt-hora de energia elétrica estando sob 10 horas de exposição à radiação em um dia de incidência solar máxima?

- 54 kWh
- 97 kWh
- 9,7 kWh
- 5,4 kWh
- 540 kWh

29

Um dos fenômenos físicos que possibilitaram a construção de placas solares foi o chamado Efeito Fotoelétrico, observado nos anos finais do século XIX e explicado principalmente por Albert Einstein, o que lhe rendeu o prêmio Nobel de Física no ano de 1921. Esse fenômeno ocorre naturalmente na natureza e diz respeito à produção de corrente elétrica em um circuito a partir da incidência de luz em uma placa ligada ao circuito. Em resumo, o que foi observado nesse fenômeno é que a luz, ao incidir sobre uma placa metálica, ocasionava o aparecimento de uma corrente elétrica antes inexistente no circuito. Segundo seus conhecimentos, essa corrente aparece porque:

- A onda eletromagnética que compõe o feixe da luz incidente na placa carrega em si uma diferença de potencial que é transferida para a placa, gerando o campo elétrico que provoca a corrente elétrica.
- A placa contém elétrons livres que são excitados pela frequência da radiação incidente, o que faz com que

eles ganhem energia para percorrer o fio, formando uma corrente elétrica.

- Os fótons que compõem a luz incidente colidem com os elétrons livres que estão presentes na placa e transferem a estes últimos uma quantidade de movimento, causando nesses elétrons um movimento e gerando a corrente elétrica.
- Todo fóton de luz carrega um campo elétrico. Esse campo elétrico é transferido para a placa gradativamente à medida que os fótons de luz vão incidindo na placa. O acúmulo de fótons na placa gera um campo elétrico resultante com intensidade grande o suficiente para gerar a corrente elétrica observada.
- Os elétrons são aquecidos pela luz incidente e se desprendem para o circuito por aquecimento.

30

Um relógio de pêndulo foi construído por um grupo de estudantes de física que pretendem ajustá-lo para que as medidas de tempo com esse relógio sejam as mais precisas possíveis. Para o relógio funcionar corretamente, o ponteiro dos segundos deve avançar de 1s a cada oscilação completa do pêndulo. Ao medir o período de oscilação do pêndulo com um cronômetro, os estudantes concluíram que ele demora 2s para completar uma oscilação. Que ajustes deveriam fazer os estudantes para que o período de oscilação do pêndulo e a passagem do ponteiro dos segundos do mostrador do relógio ficassem sincronizados em 1s?

- Os estudantes deveriam dobrar a massa do objeto pendular pois, ao aumentar a massa, conseqüentemente se aumenta o período de oscilação de um pêndulo.
- Os estudantes deveriam diminuir em $\frac{1}{4}$ o comprimento do fio, já que, ao relacionar o comprimento do fio depois do ajuste (L_2) com o comprimento do fio antes do ajuste (L_1), temos que $L_2 = \frac{L_1}{4}$.
- Os estudantes deveriam aumentar em $\frac{1}{4}$ o comprimento do fio, já que, ao relacionar o comprimento do fio depois do ajuste (L_2) com o comprimento do fio antes do ajuste (L_1), temos que $L_2 = \frac{L_1}{4}$.

- d) Os estudantes deveriam trocar o material da qual é feita a corda do pêndulo, pois a densidade do material interfere no período de oscilação, como mostrado na equação $V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$, onde T é a tração e μ a densidade linear no fio.
- e) Os estudantes deveriam diminuir a massa do objeto pendular pela metade, pois, ao diminuir a massa, conseqüentemente se aumenta o período de oscilação de um pêndulo.

31

O processo de eletrização por atrito é mais comum do que se pode imaginar. Vestir uma blusa de lã ou sintética, andar sobre o carpete ou mesmo pentear os cabelos com uma escova são processos que levam ao aparecimento de cargas elétricas nos corpos carregados. Geralmente, grande parte delas se dissipa nas partículas de água em suspensão na atmosfera, mas no inverno, quando observamos a baixa umidade do ar, as cargas se acumulam nos corpos e se dissipam rapidamente quando entramos em contato com outros corpos. Um exemplo comum desse fenômeno são os choques que tomamos quando saímos de um carro que estava em movimento. A intensidade do choque varia de acordo com as características físicas e com os fatores externos. Segundo a Associação Brasileira de Medicina e Acidentes no Tráfego (Abramet), pessoas que transpiram muito ficam mais expostas às descargas, pois há mais sais minerais (condutores de eletricidade) na pele. Para diminuir a intensidade do choque, antes de sair do carro podemos segurar alguma parte da lataria e só tirar a mão dali quando o pé estiver no chão.

Em relação ao processo de eletrização por atrito, podemos afirmar que:

- a) Os corpos atritados ficam eletrizados com cargas de sinais opostos.
- b) Os corpos atritados ficam eletrizados com cargas de mesmo sinal.
- c) Esse processo é utilizado para carregar eletricamente materiais condutores.
- d) Cada um dos corpos sempre fica eletrizado com cargas de mesmo módulo.
- e) Nada se pode afirmar sobre o sinal das cargas adquiridas pelos corpos atritados.

32

Charles Augustin de Coulomb (1736 - 1806) nasceu na cidade de Angoulême, no sudoeste da França. Iniciou seus estudos em Paris e recebeu a melhor formação da época em Matemática, Astronomia, Química e Botânica. Contribuiu de diversas formas para o desenvolvimento da física e uma das equações mais usadas em eletrostática leva o seu nome. A lei de Coulomb diz respeito à intensidade das forças de atração e repulsão que aparecem entre duas cargas elétricas puntiformes, isto é, entre as cargas de dois corpos eletrizados cujas dimensões podem ser desprezadas em relação às distâncias que os separam.

Suponha um tubo de vidro, disposto verticalmente, contendo duas esferas idênticas, A e B, de mesma massa m . A esfera A é presa ao fundo do tubo, enquanto B está livre para descer ou subir dentro do tubo, acima de A. As esferas são carregadas com uma carga q , assim a esfera B permanece suspensa, em equilíbrio, acima de A, a uma altura h . Desprezando o atrito com as paredes do tubo e a atração gravitacional entre as esferas, o valor de h será:

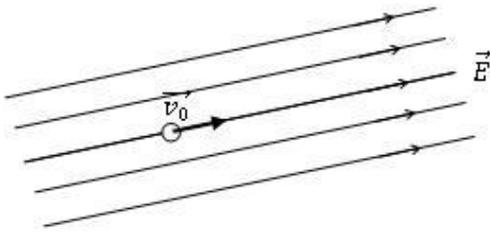
(Dados: g - aceleração da gravidade local, k - constante eletrostática do meio.)

- a) $h = \sqrt{\frac{mg}{Kq^2}}$
- b) $h = \frac{kq^2}{mg}$
- c) $h = \sqrt{\frac{Kq}{mg}}$
- d) $h = \sqrt{\frac{Kq^2}{mg}}$
- e) $h = mg$

33

Uma partícula de massa m é lançada com velocidade inicial V_0 numa região com campo elétrico uniforme, de intensidade E , conforme a figura a seguir. Se a carga da partícula é positiva e possui intensidade igual a q , a velocidade que essa partícula atingirá em t segundos depois de ter sido lançada será:

(Suponha que a partícula esteja submetida apenas ao campo elétrico).



- a) $v = v_0 + \left(\frac{qE}{m} t\right)$
- b) $v = v_0 - \left(\frac{qE}{m} t\right)$
- c) $v = \left(\frac{qE}{m} t\right)$
- d) $v = v_0 + \left(\frac{q}{m} t\right)$
- e) $v = Et + \left(\frac{v_0}{m}\right)$

34

No período de alto verão brasileiro temos o chamado “horário de verão”, que é a prática de se adiantar o relógio em uma hora, com o intuito de diminuir o consumo de energia elétrica devido à iluminação. Há muitas controvérsias sobre se essa prática realmente contribui para um menor consumo, mas em relação à economia elétrica em termos de iluminação, atualmente, temos à nossa disposição as lâmpadas de LED (sigla em inglês para Light Emitting Diode). Segundo Isac Roizenblatt, diretor técnico da Abilux, Associação Brasileira da Indústria de Iluminação Brasileira, o LED já supera os demais modelos de lâmpadas no mercado, pois consome 90% menos de energia elétrica se comparado com uma lâmpada incandescente normal.

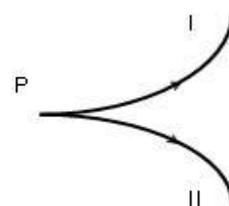
Se numa casa ficam acesas, em média, 8 lâmpadas incandescentes (100 W) por 10 horas ao dia, quanto seria a diferença no consumo mensal de energia elétrica dessa casa, em Wh, apenas devido à iluminação, se as lâmpadas incandescentes fossem substituídas por lâmpadas de LED? (Considere um mês composto de 30 dias.)

- a) 216 Wh
- b) 240 Wh
- c) 1000 Wh
- d) 2400 Wh
- e) 2160 Wh

35

Donald Arthur Glaser (1926 - 2013), físico norte-americano, ganhou o Nobel de Física em 1960 pela invenção da câmara de bolhas, feita em 1952. Ela é constituída por um recipiente preenchido por um líquido, geralmente hidrogênio ou uma mistura de hidrogênio e neon. As partículas são injetadas na câmara e seu movimento é detectado pelo rastro de bolhas de sua trajetória, porque essas partículas interagem com os átomos do líquido ao longo da sua trajetória, acabando por ionizá-los. A câmara de bolhas foi fundamental na descoberta de partículas cuja existência ajudou a criar o modelo de quarks.

A figura abaixo é um esboço de uma imagem obtida por uma câmara de bolhas. Nessa região há um campo magnético uniforme, orientada perpendicularmente ao plano da figura e apontada para o leitor. As linhas curvas representam as trajetórias de um par de partículas pósitron-elétron, criados no ponto P durante um fenômeno no qual a carga elétrica total é conservada.



Considerando as informações dadas e a figura, assinale a alternativa correta:

- a) A trajetória I pertence ao elétron.
- b) A trajetória II pertence ao elétron.
- c) O pósitron tem carga negativa.
- d) O pósitron é análogo ao próton.
- e) Não é possível distinguir as trajetórias do pósitron e do elétron com estas informações.

36

A lei de Faraday discursa sobre o surgimento de uma corrente elétrica devido à variação do fluxo de um campo magnético através de uma espira condutora. Esse fenômeno foi chamado de indução magnética e são os fundamentos contidos nela que nos permitem entender a transformação de energia mecânica em elétrica e fabricar geradores elétricos.

Matematicamente, ela é expressa por $\mathcal{E} = - \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$ em que $\Delta\Phi_B$ é a variação do fluxo magnético, Δt , o intervalo de tempo e \mathcal{E} , a força eletromotriz induzida.

Considere uma espira quadrada de área 2 m^2 que é colocada perpendicularmente às linhas de indução de um campo magnético cuja intensidade, B , varia em função do tempo de acordo com a fórmula $B = 0,4t$, em unidades do SI. A força eletromotriz média, em volts, induzida na espira, no intervalo de tempo entre 1 s e 5 s, será:

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

37

Considere as afirmações a seguir sobre magnetismo:

I - A agulha de uma bússola é um ímã permanente que se alinha com o campo magnético terrestre. A extremidade que aponta para o Norte geográfico é o polo norte magnético da agulha.

II - É possível separar os dois polos de um ímã quebrando-o ao meio, obtendo, portanto, um pedaço com apenas o polo norte magnético e outro pedaço com apenas o polo sul magnético.

III - Em um ímã permanente, as linhas de indução do campo magnético saem do polo norte e vão para o polo sul magnético, independentemente de estarem na parte interna ou externa do ímã.

A alternativa que indica a(s) afirmativa(s) correta(s) é:

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

38

Um professor, ao entrar na sala de aula, traz consigo duas esferas de mesmo tamanho, mas uma de material metálico e outra de madeira. Ele coloca os objetos em sua mesa e os abandona ali durante toda a aula. O conteúdo desse dia tratava sobre conceitos que envolviam equilíbrio térmico e trocas de calor. Ao final da aula, o professor chama um aluno e pede para que ele pegue as duas esferas, uma em cada mão e pergunta sobre a sensação de trocar calor com as esferas. O aluno afirma, então, que a esfera de metal está mais fria do que a esfera de madeira, isto é, a uma

temperatura menor. Em relação a essa afirmação, pode-se dizer:

- a) O aluno está errado. As duas esferas estão em equilíbrio térmico com o ambiente, portanto à mesma temperatura, mas a esfera de metal parece mais fria devido ao fato de a condutividade térmica do metal ser maior que a da madeira.
- b) O aluno está errado. As duas esferas estão em equilíbrio térmico com o ambiente, portanto à mesma temperatura, mas a esfera de metal parece mais fria devido ao fato de a condutividade térmica do metal ser menor que a da madeira.
- c) O aluno está errado. A esfera de madeira sempre estará mais fria que a esfera de metal por possuir condutividade térmica menor.
- d) O aluno está certo. A condutividade térmica do metal é maior que a da madeira, portanto ela sempre estará a uma temperatura menor.
- e) O aluno está certo. A condutividade térmica do metal é menor que a da madeira, portanto ela sempre estará a uma temperatura menor.

39

Sadi Carnot, em 1824, introduz uma lei para o rendimento das máquinas térmicas, que hoje conhecemos como a Segunda Lei da Termodinâmica. Segunda essa lei, o rendimento máximo obtido por uma máquina térmica entre as temperaturas T_q (fonte quente) e T_f (fonte fria) é dado por $\eta = 1 - (T_f/T_q)$. Considere uma máquina térmica que funciona entre as temperaturas de 600 K e 400 K. Se ela recebe 100 J de calor da fonte quente, a quantidade máxima de trabalho que poderia ser produzido por essa máquina seria:

- a) 15,0 J
- b) 33,3 J
- c) 40,0 J
- d) 50,0 J
- e) 60,0 J

40

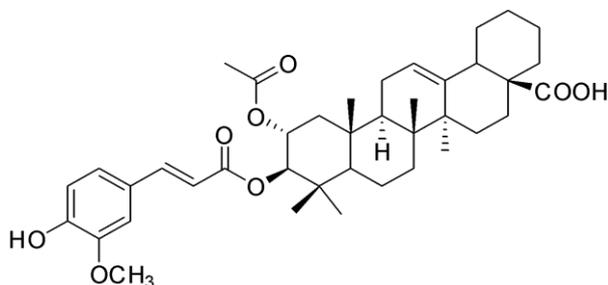
Um aluno do ensino médio, com bons conhecimentos de ótica geométrica, afirma para seus colegas que consegue

facilmente descobrir que tipo de deficiência de visão uma pessoa possui ao analisar os óculos dela. Ele, então, pega os óculos de um amigo e o estende à sua frente apontando para os objetos e analisando a imagem formada através das lentes. Após alguns segundos, ele dá o veredicto: “Henrique, você tem dificuldade em ver objetos que estão longe, portanto você tem miopia!”. O aluno chegou à esta conclusão porque:

- As lentes corretoras de miopia são as lentes divergentes que sempre fornecem imagens virtuais e menores, não importando a distância do objeto em relação à lente.
- Na verdade o aluno se enganou, quem tem miopia é quem não consegue ver objetos que estão muito próximos.
- O aluno viu uma imagem menor e invertida através dos óculos do Henrique, por isso conseguiu descobrir a miopia.
- Os óculos do Henrique podem ser utilizados como uma lupa.
- Esse aluno estava apenas se gabando, pois é impossível descobrir esse tipo de deficiência visual apenas analisando a imagem fornecida pelas lentes dos óculos do usuário.

41

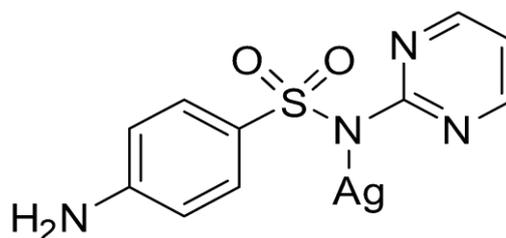
O triterpeno pentacíclico representado a seguir é obtido de extratos de raízes de *Myrianthus arboreus*, espécie utilizada tradicionalmente no tratamento do diabetes tipo 2. A estrutura do composto apresenta os seguintes grupos funcionais:



- Fenol e nitrila
- Éster e aldeído
- Alqueno e aldeído
- Cetona e éter
- Éster e ácido carboxílico

42

O medicamento conhecido como sulfadiazina de prata é bastante conhecido e é um potente bactericida de uso tópico historicamente utilizado para o tratamento de queimaduras de segundo e terceiro graus. A sulfadiazina de prata pode ser representada por:



Durante o tratamento, uma pessoa aplica cerca de 119 mg desse fármaco, ou seja, essa pessoa está absorvendo:

Dados: H=1 g/mol; C= 12g/mol; N=14g/mol; O= 16 g/mol; S=32 g/mol e Ag=108 g/mol;

- $2,00 \times 10^{23}$ átomos de prata
- $6,02 \times 10^{23}$ átomos de prata
- $7,16 \times 10^{22}$ moléculas de sulfadiazina
- $2,00 \times 10^{20}$ átomos de prata
- 0,3 mols de sulfadiazina

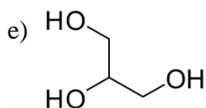
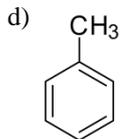
43

Fulerenos são formas alotrópicas do carbono, de fórmula química C_{60} . Possuem diversas aplicações, com destaque para as áreas de bioquímica e medicina. O representante mais estável e conhecido da família apresenta sua estrutura representada a seguir, e apresenta características apolares.



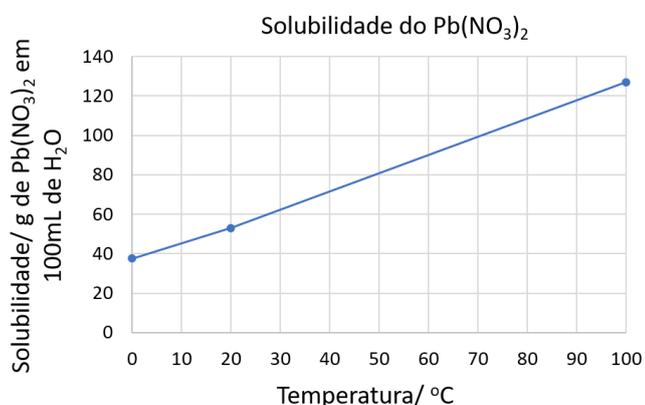
Um estudante, trabalhando com essa classe de moléculas, resolveu solubilizá-la para a realização de testes químicos. Qual solvente dentre as opções listadas abaixo teria o maior poder de solubilização da molécula:

- a) NH_3
 b) H_2O
 c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$



44

O gráfico abaixo representa a variação da solubilidade em água em função da temperatura do nitrato de chumbo.



Se 125g de solução saturada de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ a 100°C forem resfriados até 50°C a massa total do sal que se precipita será de:

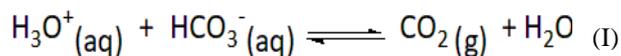
- a) 15g
 b) 30g
 c) 45g
 d) 60g
 e) 75g

O texto a seguir fundamenta as questões 45 a 47



O pH do suco gástrico está em aproximadamente 2,5. Quando esse líquido presente no estômago se torna ainda mais ácido, normalmente, fazemos uso de um “Antiácido” que geralmente é composto de uma base fraca. Um antiácido muito utilizado no mercado é

descrito de acordo com a composição química apresentada no rótulo da imagem ao lado. As equações químicas não balanceadas que representam a ação do antiácido são:



Sendo a equação (I) relativa à ação do bicarbonato de sódio e a equação (II) relativa à ação do carbonato de sódio.

Dados: H: 1g/mol; C: 12 g/mol; O: 16g/mol; Na: 23 g/mol.

Em relação ao apresentado responda as questões de 45 a 47.

45

Os Coeficientes estequiométricos das equações serão:

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

46

Considerando que um comprimido de antiácido tem 5g, qual a porcentagem relativa de bicarbonato de sódio e o número de mols total presente nesse sal?

- a) 10% e 0,005 mol
 b) 10% e 0,027 mol
 c) 46% e 0,005 mol
 d) 46% e 0,027 mol
 e) 90% e 0,027 mol

47

As duas equações têm como produto da reação do gás o dióxido de carbono. Considerando o comportamento desse gás como ideal, o que aconteceria com o equilíbrio químico caso a pressão do sistema aumentasse?

- a) O equilíbrio deslocaria no sentido de aumentar a pressão ainda mais.

- b) O equilíbrio seria deslocado no sentido dos reagentes.
- c) O equilíbrio não seria alterado.
- d) O equilíbrio deslocaria para diminuir a temperatura.
- e) O equilíbrio seria alterado para precipitar o carbonato de sódio sólido.

O texto a seguir fundamenta as questões 48 a 50

O Brasil produz, em média, 350 milhões de toneladas de minério de Ferro por ano. Essas rochas são compostas majoritariamente por Hematita (Fe_2O_3). O Ferro metálico é obtido por meio desse óxido e, quando o metal está em contato com o ar e com a atmosfera úmida, algumas reações químicas podem acontecer. Em relação a esses processos, responda as questões 48 a 50.

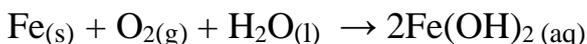
48

Os estados de oxidação do Ferro na hematita e no ferro metálico são, respectivamente:

- a) +3 e 0
- b) +2 e -2
- c) +2 e +3
- d) +3 e +1
- e) +2 e 0

49

A equação química que representa o processo de produção da ferrugem é enunciada como:



Nesse processo, indique o que acontece com as espécies reagentes e os produtos:

- a) O Ferro metálico sofre oxidação.
- b) O Oxigênio é o agente oxidante.
- c) O Hidrogênio sofre redução.
- d) O Ferro é o agente oxidante.
- e) O Ferro metálico sofre redução.

50

O processo de produção da ferrugem é natural. Porém, em regiões litorâneas, a observação de materiais com pontos de

ferrugem é mais frequente. A alternativa que explica esse fato é:

- a) O gás oxigênio está com sua solubilidade reduzida na atmosfera.
- b) O aumento da umidade faz com que a reação aconteça mais rápido.
- c) O Ferro metálico é mais solúvel em água nessas regiões.
- d) A temperatura dessas regiões é suficientemente grande para fundir o Ferro metálico.
- e) A água encontra-se na fase sólida nessas regiões, o que favorece a reação.

PROVA DE REDAÇÃO

Leia os textos seguintes. Considerando a temática que os une, elabore um texto dissertativo-argumentativo na modalidade escrita formal da língua portuguesa que aborde a relação entre **Tecnologias e inclusão/exclusão social**.

Atenção

- Seu texto deverá ter entre 25 e 30 linhas
- Em sua redação não deve ser apresentada nenhuma cópia de trechos dos textos de referência
- Receberá nota zero a redação que não atender ao tema proposto e/ou ao tipo dissertativo-argumentativo

Texto A

A tecnologia traz benefícios tanto para os estudantes, que podem buscar por conhecimento mais facilmente, quanto para as escolas, que podem embasar suas decisões pedagógicas em dados. Segundo o estudo Excelência com Equidade, realizado entre 2012 e 2014 pela Fundação Lemann em parceria com o Itaú BBA, essa é uma das quatro práticas identificadas nas escolas públicas que, mesmo em condições adversas, conseguem garantir o aprendizado dos alunos. “As avaliações frequentes e o acompanhamento contínuo dos alunos entregam às escolas uma grande base de dados sobre o aprendizado. O uso dessas informações para planejar, desenhar e implementar ações pedagógicas é outra característica comum às escolas de sucesso”, diz o relatório. [...]

Escolas públicas e privadas com sala de professores, biblioteca, espaço de informática e acesso à internet são minoria. Segundo dados do Conselho dos Secretários Estaduais de Educação (Consed), elas representam apenas 15% das cerca de 190 mil instituições de Educação Básica existentes no país. A maior parte (44,5%) possui água corrente, sanitários e cozinha. Só isso.

Não é preciso dizer que o esforço para que um aluno vindo de um ambiente assim consiga chegar a uma boa universidade é muito maior que o dos estudantes de escolas bem estruturadas. Não é impossível, mas o caminho é muito mais longo e difícil. Também é verdade que a tecnologia não vai resolver todos os problemas, mas pode tornar esse caminho um pouco menos árduo.

Como? Ao permitir o acesso amplo e democrático ao conhecimento. Ao usarem a mesma plataforma, por exemplo, tanto os alunos de regiões remotas como os das primeiras escolas do ranking do Enem terão à disposição materiais interativos e recursos multimídia que tornam o aprendizado mais interessante.

(Disponível em

<https://novaescola.org.br/conteudo/4643/como-a-tecnologia-pode-ajudar-a-promover-a-inclusao-social>).

Texto B

Para o juiz **Hugo Cavalcanti Melo Filho**, presidente da Associação Nacional dos Magistrados da Justiça do Trabalho (Anamatra), a aplicação das novas tecnologias é um fator de exclusão social, pois a automação cada vez maior dos processos produtivos vem gerando desemprego crescente. “O teletrabalho, anunciado como a redenção para o desemprego, na verdade é um fator que acentua a exclusão”, ressalta Cavalcanti. De acordo com ele, apenas 4% da população brasileira podem se “dar ao luxo” de ter um computador em casa e somente essa minoria poderia concorrer aos postos de teletrabalho. Além disso, essa modalidade de emprego provoca a atomização sindical – os empregados de uma empresa virtual podem nunca se encontrar –, o que implica uma pulverização das demandas e interesses trabalhistas e uma exacerbação do individualismo.

Como exemplo, ele cita a categoria dos bancários, que há 20 anos era a mais importante do país, detendo um alto poder de barganha junto aos bancos, e hoje é uma “categoria em extinção”. “Dizem que em breve as agências bancárias terão apenas um cachorro, para vigiá-las, e um homem, este último apenas para servir as refeições do primeiro”, brinca Cavalcanti, para se referir à massiva eliminação de postos de trabalho nos bancos, nesses últimos anos. Segundo ele, a taxa de demissões dos bancários no Brasil é de 5% ao ano. “E nada se faz para evitar esse problema”, acredita.

A tecnologia não pode ser aplicada em detrimento de uma minoria, defende o juiz. E, a seu ver, a informatização é excelente para a empresa e para o seu dono, mas um “desastre” em termos sociais.

(Revista **Consultor Jurídico**, 4 de outubro de 2002. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2002-out-04/novas_tecnologias_fator_exclusao_social.)

Texto C

Esta semana, eu visitei as Naves do Conhecimento, em Madureira e Triagem. Esses centros comunitários de alta tecnologia, e cada uma das outras cinco Naves do Conhecimento (Padre Miguel, Irajá, Penha, Santa Cruz e Vila Aliança) estão localizados nas zonas Norte e Oeste, que são geograficamente remotas e dramaticamente diferentes em termos de cenário da zona Sul. O que é dolorosamente óbvio sobre as comunidades-sede das Naves do Conhecimento é que elas estão ao mesmo tempo submetidas

às políticas de inclusão digital e exclusão social. Enquanto aproveitam os benefícios de seu recém-encontrado acesso tecnológico promovido pela prefeitura, são esses mesmos moradores que estão simultaneamente lutando contra a segregação. [...]

Enquanto as Naves do Conhecimento do Rio de Janeiro oferecem cursos de educação digital e instrução através de computadores interativos, este esforço de inclusão digital aparenta focar primeiramente na disponibilidade física de *hardware* e computadores que facilitam o acesso à internet. O contraste entre os investimentos em tecnologia da prefeitura nas favelas e seus esforços recentes para prevenir que os moradores digitalmente incluídos da zona Norte visitem os espaços públicos da zona Sul demonstra que a prefeitura vê divisões sociais na tecnologia e sociogeografia como problemas diferentes. Todavia, as questões de inclusão tecnológica e exclusão social estão intrinsecamente entrelaçadas.

Mobilizados por grupos ativistas como o Coletivo Papo Reto, moradores das favelas e outras comunidades da zona Norte têm suas próprias ideias para o que constitui integração real. Eles fizeram uso de sua inclusão digital para organizar protestos pacíficos, via *Facebook* e mídia social, para afirmar seus direitos aos espaços da zona Sul onde eles enfrentam a exclusão.

Além de prover o acesso tecnológico necessário para fazer o *link* entre a separação digital, a prefeitura deve considerar como a tecnologia poderia ser aproveitada para promover um processo mais amplo em direção à inclusão digital e à integração urbana. O acesso ao mundo todo pela internet não é o suficiente quando o acesso físico à cidade é restrito.

(OMARI, Jeffrey. *Democracia Através da Tecnologia: Inclusão Digital x Exclusão Social*. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/participacao/noticiasmidia/direitos-humanos/1304-democracia-digital-exclusao-social-direitos-humanos-tecnologia-rio>>).

Texto D



(Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/inclusao-digital/>>)