

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
PROCESSO SELETIVO – EDITAL N.º 18/2021

PROVA OBJETIVA

VESTIBULAR GERAL DE VERÃO 2021

17 DE OUTUBRO DE 2021

Candidato(a): Para geração do resultado, além de considerar as respostas do gabarito e o texto da redação, haverá também a etapa de revisão das gravações registradas durante o período de prova, para análise e conferência das imagens e áudios capturados, como verificação complementar.

Conforme § 1º Art. 22 do Edital “Se, durante ou após a prova, for constatado por qualquer meio, seja eletrônico, estatístico, visual, grafotécnico ou por investigação policial, a utilização de meios ilícitos por parte do candidato, as suas provas serão anuladas e o candidato será automaticamente eliminado do processo seletivo”.

GABARITO PROVISÓRIO
PROVA 17/10/2021
VESTIBULAR GERAL

LÍNGUA PORTUGUESA

1. Leia o trecho de texto a seguir para responder à próxima questão.

O cafezinho de Rubem Braga

Leandro Karnal

O capixaba Rubem Braga nasceu em 1913. Cursou Direito em Minas, porém logo foi atraído para a carreira de jornalista. Ainda adolescente, já publicava textos no jornal da sua cidade, Cachoeiro do Itapemirim. A cidade sempre seria lembrada pelo filho mais conhecido, Roberto Carlos, mas, além de Rubem (e seu irmão Newton), também são cidadãos ilustres de lá os controversos Carlos Imperial e Luz del Fuego.

Disponível em: <<https://cultura.estadao.com.br/noticias/geral,o-cafezinho-de-rubem-braga,70003837442>>. Acesso em: 7/9/21.

Por suas escolhas de vocabulário, construções sintáticas e conteúdo apresentado, o texto tem características predominantes de gênero

biográfico.

X comentário.

X epistolar.

X crônica.

X narrativo.

2. O trecho da coluna a seguir é referência para a próxima questão.

E se eu morrer?

Roberto Da Matta

Tal como na psicanálise, na antropologia social ou cultural seus aprendizes são forçados a provar o seu próprio remédio (ou veneno). Em ambas as disciplinas, o aprendizado **implica um ambíguo** e arriscado trabalho que consiste no fato de o aprendiz viver com o investigado com o intuito de compreendê-lo: de sentir e pensar como ele.

Disponível em: <<https://cultura.estadao.com.br/noticias/geral,e-se-eu-morrer,70003820055>>. Acesso em: 20/8/21.

O verbo **implicar** tem diferentes regências de acordo com o sentido que expressa no contexto. No trecho destacado no texto,

trata-se de verbo transitivo direto, com sentido de acarretar.

X configura-se como verbo intransitivo e significa convergir.

X projeta-se como verbo transitivo indireto e significa originar.

X apresenta-se como transitivo direto preposicionado, com sentido de turvar.

X emprega-se como substituto de definir, com dupla transitividade.

3. Leia o texto a seguir com atenção ao vocabulário empregado.

A primeira leitura de “O Morro dos Ventos Uivantes” foi há pouco mais de 50 anos. O romance de Emily Brontë, publicado pela Coleção Saraiva, provocou **estupor**. Mais pela sua esquisitice do que pelo encanto.

Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/mariosergioconti/2021/07/visitar-o-morro-dos-ventos-uivantes-e-uma-ideia-sempre-traente.shtml>>. Acesso em: 2/9/21.

A compreensão de um texto em maior ou menor grau pode ser realizada de acordo com o entendimento que temos sobre o vocabulário empregado. No texto, a palavra destacada pode ser substituída, sem que haja alteração de sentido, por

perplexidade.

X curiosidade.

X náusea.

X ojeriza.

X melancolia.

4. O trecho de ensaio a seguir é referência para a próxima questão.

A filosofia grega parece começar com uma ideia absurda, com a proposição: a água é a origem e a matriz de todas as coisas. Será mesmo necessário deter-se nela e levá-la a sério?

ROUANET, L.P. Tales de Mileto. In: **Humanitas**, ed. Escala, n.º 137, p. 23.

O uso de pronomes é bastante comum para fazer referências e substituições em diferentes contextos. Os pronomes destacados no texto exercem essa função em relação à palavra

proposição.

- X água.
- X matriz.
- X filosofia.
- X ideia.

5. O post a seguir é referência para a próxima questão.



Disponível em: <@sigofrases/instagram>. Acesso em: 30/8/21.

Apesar de não haver uma conjunção que ligue as duas orações do período, é possível identificar que existe entre elas uma relação de

explicação.

- X adição.
- X oposição.
- X condição.
- X concessão.

6. O trecho de reportagem a seguir é referência para a próxima questão.

Este ano é um ano de libertação para Charlotte Gainsbourg (Londres, 50 anos). (...). **“Para mim, foi** difícil deixar para trás os seis anos que moramos em Nova York, em que fui muito feliz, e voltar a Paris, a cidade que conheço tão bem com todos os seus fantasmas. Percebi que este ano estava dedicado aos meus pais, que foi uma necessidade”.

Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/cultura/2021-08-28/charlotte-gainsbourg-nunca-gostei-de-mim-mesma-perto-da-minha-mae-tinha-vergonha-de-mim.html>>. Acesso em: 29/8/21.

A combinação “Para mim, foi”, destacada no texto, é

correta porque o pronome pessoal não ocupa a função de sujeito.

- X incorreta porque o pronome oblíquo “mim” não pode anteceder verbo.
- X inadequada porque o pronome deveria ser “eu” para ser sujeito do verbo.
- X uma maneira de representar a informalidade da fala da artista, traduzida do francês.
- X adequada porque exerce função de objeto direto na organização da frase em que ocorre.

LITERATURA

7. A certa altura da peça *Auto da Compadecida*, de autoria de Ariano Suassuna, um personagem faz a seguinte afirmação: “Os donos de terras é que perderam hoje em dia o senso de sua autoridade. Veem-se senhores trabalhando em suas terras como qualquer foreiro.”

SUASSUNA, Ariano. *Auto da Compadecida*. 21 ed. Rio de Janeiro: Agir, 1985. p. 44.

Com base nesse fragmento e da leitura integral da peça, é **CORRETO** afirmar:

Por meio dessa fala do Major Antônio Moraes, e da cena em que se insere, o autor faz uma crítica aos latifundiários que, ociosos ou não, viviam da exploração da força de trabalho alheia.

X Exemplo da aguda ironia de Ariano Suassuna, nesta fala, por meio da voz de um grande fazendeiro de região, que vem ao sacerdote para que este benza seu filho, são criticadas as mudanças das relações de trabalho no campo.

X Essas frases estão inseridas num discurso que, ao final da peça, Manuel, isto é, Jesus Cristo, faz contra todos os proprietários de terra, condenando ao inferno o major Antônio Moraes.

X Esta célebre peça de Ariano Suassuna se inicia e se encerra com a presença e as falas do Palhaço, espécie de alter ego do autor; aqui, ao final do espetáculo, ele faz severas considerações sobre os “coronéis” e “majores” que exercem uma verdadeira tirania no sertão.

X É uma fala de João Grilo a Chicó, quando da primeira aparição do major Antônio Moraes; não obstante sua baixa instrução, João Grilo demonstra uma aguçada consciência das condições sociais do Nordeste ao seu tempo.

8. Leia o poema “A morte absoluta” de Manuel Bandeira:

Morrer.
Morrer de corpo e de alma.
Completamente.

Morrer sem deixar o triste despojo da carne,
a exangue máscara de cera,
cercada de flores,
que apodrecerão – felizes! – num dia,
 banhada de lágrimas
nascidas menos da saudade do que do espanto da morte.

Morrer sem deixar porventura uma alma errante...
A caminho do céu?
Mas que céu pode satisfazer teu sonho de céu?

Morrer sem deixar um sulco, um risco, uma sombra,
a lembrança de uma sombra
em nenhum coração, em nenhum pensamento,
em nenhuma epiderme.

Morrer tão completamente
que um dia ao lerem o teu nome num papel
perguntem: “Quem foi?...”

Morrer mais completamente ainda,
– sem deixar sequer esse nome.

BANDEIRA, Manuel. *Estrela da vida inteira*. 9. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1982, p. 148-149.

Com base nesse poema, considere as seguintes afirmativas:

- I. Este poema demonstra que o poeta, não obstante os novos temas adquiridos com o modernismo, nunca abandonou a temática da morte, tão caro aos influxos simbolistas de suas origens.
- II. “A morte absoluta”, do livro *Lira dos cinquent’anos*, é um sinal da persistência, em sua fase madura, dos temas e das formas modernistas de sua juventude.
- III. Embora fortemente influenciado pelo futurismo italiano, os temas tradicionais da lírica ocidental perduram ao longo de toda a obra do poeta pernambucano.
- IV. Desde que contraiu tuberculose na juventude, o tema da finitude humana impregnou a sensibilidade do poeta, como o demonstra este poema.

É **CORRETO** somente o que se afirma em:

I e IV.

X I e III.

X II e IV.

X I, II e III.

X II, III e IV.

BIOLOGIA

9. A Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIIm) realizou em outubro de 2020 um *webmeeting* sobre a importância da vacinação de adolescentes para a saúde pública. Leia a seguir o texto disponível no site do Ministério da Saúde a respeito desse encontro:

“A representante do PNI [Programa Nacional de Imunizações], Ana Goretti, ressaltou a importância da vacinação para essa faixa etária. “O adolescente é afetado por ambientes externos. A idade de experimentação o deixa vulnerável e, além disso, há a crença de que nada afeta a saúde do adolescente, ou seja, eles acreditam que não estão expostos às doenças e por isso são resistentes à vacinação”, explicou. A especialista alertou que doenças como o sarampo, a meningite e a rubéola afetam a saúde dos adolescentes, que podem ser também importantes transmissores dessas doenças dentro de casa.

A Sociedade Brasileira de Imunizações chamou a atenção para o desafio que é manter em dia a carteira vacinal do adolescente. Isso porque, além dos tabus em relação às vacinas que compõem a caderneta do adolescente, hoje em dia os jovens são o alvo principal das fake news.

ESPECIALISTAS consideram vacinação de adolescentes desafio de saúde pública. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/especialistas-consideram-vacinacao-de-adolescentes-desafio-de-saude-publica>. Acesso em: 06 set. 2021.

Sobre a temática exposta no texto, assinale a alternativa **CORRETA**.

O processo da vacinação ou imunização é a indução da resposta imune primária e à memória imunológica, a partir da exposição do organismo ao patógeno, do qual a vacina foi produzida.

X Na imunização passiva, diversas fontes de antígenos podem ser utilizadas para a produção de anticorpos pelo organismo, como patógenos mortos ou atenuados, partes de micro-organismos e genes que codificam toxinas inativas. Todos esses agentes induzem uma lenta e forte resposta primária.

X A vacina contra o HPV é indicada para crianças e adolescentes de faixa etária dos 9 aos 14 anos e protege contra diferentes tipos de cânceres, causados pelo papilomavírus humano, como o de pênis, de colo de útero, de mama, de ânus e de boca.

X Os programas de vacinação realizados em diversos países reduziram muito a incidência de diferentes doenças virais imunopreveníveis, levando à erradicação de muitas doenças como varíola, difteria e coqueluche.

X Dentre as vacinas ofertadas para os adolescentes, está a tríplice viral que, além da caxumba e da difteria, protege também contra o sarampo, doença que pode levar a óbito e que acumula nos últimos anos milhares de casos confirmados.

10. O filme *Professor Polvo*, ganhador do prêmio de melhor documentário e indicado ao Oscar, conta a história da relação entre um cineasta e uma fêmea de polvo, em meio à floresta submarina de algas na África do Sul.

Em relação à classe de moluscos à qual a protagonista do filme pertence, é possível afirmar que

exclusivamente marinhos, os cefalópodes apresentam olhos complexos semelhantes aos dos vertebrados e tentáculos ligados à cabeça, os quais são úteis para a movimentação sobre o substrato e para a captura de suas presas.

X esses animais vivem a maior parte de sua vida em águas marinhas profundas, buscando águas dulcícolas e superficiais para a reprodução.

X são os únicos invertebrados com olhos bem desenvolvidos, sistema nervoso completo e sistema circulatório fechado.

X são considerados predadores ativos e utilizam seus tentáculos, que partem de sua concha interna, para capturar suas presas.

X os cefalópodes apresentam massa visceral coberta pelo manto e um sifão, que auxilia na mudança de coloração da pele como estratégia de camuflagem e em rituais de acasalamento.

11. Na década de 1940, a leucena foi introduzida no arquipélago de Fernando de Noronha com o propósito de alimentar animais e produzir lenha. Leia as informações sobre essa espécie invasora.

A leucena (*Leucena leucocephala*) já foi considerada uma "árvore milagrosa" por crescer rapidamente mesmo em áreas degradadas, de clima seco e solo pobre.

À medida que foi introduzida em diferentes regiões, porém, o que era seu grande trunfo acabou se tornando um grande problema e sua propagação passou a colocar em risco espécies nativas.

Esse arbusto originário do México e do norte da América Central hoje está entre as 100 piores espécies invasoras do mundo, causando estragos especialmente em ilhas e arquipélagos.

Espécies de plantas como a leucena, quando introduzidas em áreas fora de sua distribuição original, tornam-se invasoras, pois

competem com as espécies nativas, ameaçando-as e podendo levá-las à extinção.

X apresentam mecanismos eficientes de dispersão de suas sementes, permitindo a colonização de novas áreas.

X são capazes de se inter cruzar com as espécies que têm compatibilidade, aumentando a variabilidade genética entre os descendentes.

X transmitem doenças aos animais nativos que se alimentam de suas sementes e morrem, causando a extinção desses organismos.

X não apresentam predadores e não se relacionam com as outras espécies de seres vivos, causando perda da biodiversidade desses ecossistemas.

QUÍMICA

12. De acordo com o EPE (Empresa de Pesquisa Energética), combustíveis são substâncias que são queimadas, reações de combustão, para produzir energia na forma de calor. Esse calor produzido pode ser utilizado, por exemplo, em motores de veículos movidos a combustão interna. Dois combustíveis comuns utilizados pelos brasileiros são a gasolina (derivado do petróleo) e o etanol (derivado da fermentação da cana de açúcar). Com a tecnologia dos motores flex, os proprietários desses veículos podem optar por abastecer o carro com etanol ou gasolina dependendo o valor cobrado pelo posto de combustíveis.

Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/o-que-sao-combustiveis>

O quadro a seguir demonstra alguns dados dos dois combustíveis.

Combustível	Massa Molar	Densidade	$\Delta H^\circ_{\text{combustão}}$
Etanol	46 g/mol	0,80 g/cm ³	1368,0 (kJ/mol)
Gasolina	114 g/mol	0,75 g/cm ³	5472,0 (kJ/mol)

Sabendo que a energia absorvida por um motor flex seja a mesma para ambos os combustíveis e que não houve perda de calor para o meio externo, assinale a alternativa **CORRETA** que traz a razão entre o preço do etanol em função ao preço da gasolina.

Note e adote: gasolina composta apenas por moléculas de C_8H_{18} ; as reações de combustão são completas.

Para a mesma energia, temos que: $P_{\text{etanol}} \times V_{\text{etanol}} = P_{\text{gasolina}} \times V_{\text{gasolina}}$, onde P é o preço do combustível e V é o volume, então entre o preço do etanol em função ao preço da gasolina é igual a 0,66.

X Para a mesma energia, temos que: $P_{\text{etanol}} \times V_{\text{etanol}} = P_{\text{gasolina}} \times V_{\text{gasolina}}$, onde P é o preço do combustível e V é o volume, então entre o preço do etanol em função ao preço da gasolina é igual a 1,51.

X Para a mesma energia, temos que: $P_{\text{etanol}} \times V_{\text{etanol}} = P_{\text{gasolina}} \times V_{\text{gasolina}}$, onde P é o preço do combustível e V é o volume, então entre o preço do etanol em função ao preço da gasolina é igual a 1,61.

X Para a mesma energia, temos que: $P_{\text{etanol}} \times V_{\text{etanol}} = P_{\text{gasolina}} \times V_{\text{gasolina}}$, onde P é o preço do combustível e V é o volume, então entre o preço do etanol em função ao preço da gasolina é igual a 0,62.

X Para a mesma energia, temos que: $P_{\text{etanol}} \times V_{\text{etanol}} = P_{\text{gasolina}} \times V_{\text{gasolina}}$, onde P é o preço do combustível e V é o volume, então entre o preço do etanol em função ao preço da gasolina é igual a 0,25.

13. A eletroquímica é uma ramificação da química que estuda a relação entre reações químicas e eletricidade. Determinadas reações são capazes de gerar eletricidade a partir de reações de oxirredução é o caso, portanto, das pilhas. Por outro lado, quando as reações de oxirredução só ocorrem pelo fornecimento de energia, o processo é denominado eletrólise. A eletrólise, quando objetiva o revestimento metálico de uma peça ou objeto, pode ser chamada de eletrodeposição. A eletrodeposição de um metal em uma peça ocorre pela geração de uma camada metálica fina que irá proteger o metal do interior da peça contra possíveis processos de corrosão. O metal a ser eletrodepositado pode ser zinco, níquel, cromo, estanho, entre outros, dependendo da utilização específica. A seguir é demonstrada uma peça de aço carbono que não foi revestida por uma camada protetora (idem imagem da esquerda) e uma peça de aço carbono que foi revestida com uma camada protetora (idem imagem da direita).

ANDRADE, L. V.; ZIMMER, C. G. **Galvanização: uma proposta para o ensino de química.** Química nova na escola. 2021; 43, Nº3: 298 -304.



Note e adote: aço carbono como sendo apenas elemento ferro; potenciais padrão de redução: $Zn^{2+}/Zn = -0,76$ V; $Fe^{2+}/Fe = -0,44$ V.

De acordo o enunciado, assinale a alternativa **CORRETA**. Caso uma peça de aço carbono seja revestida com uma fina camada de zinco, o mecanismo de proteção ocorre

pela oxidação preferencial do zinco, o qual apresenta a maior reatividade do par metálico Zn/Zn^{2+} , perdendo elétrons no lugar do ferro.

X pela oxidação preferencial do ferro, o qual apresenta a maior reatividade do par metálico Fe/Fe^{2+} , perdendo elétrons no lugar do zinco.

X pela redução preferencial do zinco, o qual apresenta a maior reatividade do par metálico Zn^{2+}/Zn , ganhando elétrons no lugar do ferro.

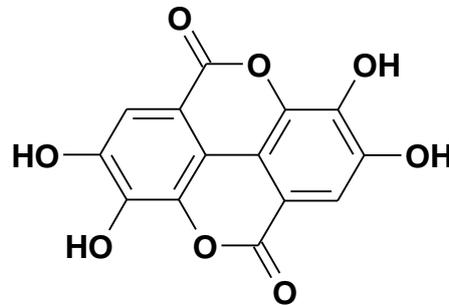
X pela redução preferencial do ferro, o qual apresenta a maior reatividade do par metálico Fe/Fe^{2+} , perdendo elétrons no lugar do zinco.

X pela redução preferencial do zinco, o qual apresenta a maior reatividade do par metálico Zn/Zn^{2+} , perdendo elétrons no lugar do ferro.

14. Comprovações científicas retratam que uma dieta rica em frutas e verduras ajuda na prevenção de doenças e melhora a saúde da população. Nesses tipos de alimento, estão presentes compostos fenólicos que possuem atividades biológicas, como antioxidante, antiinflamatória, anticarcinogênica e antimicrobiana. Dentre as várias classes e subclasses dos compostos fenólicos, destacam-se os taninos que são polímeros derivados, por exemplo, do ácido elágico. O ácido elágico pode ser encontrado no morango, framboesa, romã e em algumas sementes como nozes e avelã.

ABE, L. T. **Ácido elágico em alimentos regionais brasileiros** 2017. 90 f. Dissertação (mestrado em Farmácia) – Universidade de São Paulo Mestrado Em Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2017.

O ácido elágico pode ser encontrado na forma livre e a estrutura química desse ácido está representada a seguir.



Em concordância com o texto e a estrutura química, assinale a alternativa **CORRETA**.

O ácido elágico apresenta as funções orgânicas fenol e éster cíclico, ou seja, lactona.

X O ácido elágico apresenta as funções orgânicas fenol e cetona cíclica.

X O ácido elágico apresenta as funções orgânicas enol e éster cíclico, ou seja, lactona.

X O ácido elágico apresenta as funções orgânicas álcool e ácido carboxílico.

X O ácido elágico possui as funções orgânicas álcool, cetona e éter.

MATEMÁTICA

15. Seja $f: A \rightarrow A$ a função dada por $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$, com $A = \{x \in \mathbb{R}; x \neq 1\}$, e considere as seguintes afirmações:

- I. $f(x) \neq 0$, para todo $x \in A$;
- II. Para todo $n \in \mathbb{N}$ com $n \geq 1$, $f(1 + 1/n) = 2n + 1$;
- III. $f(f(x)) = x$ para todo $x \in A$.

É **CORRETO** afirmar que

apenas as afirmações II e III estão corretas.

X todas as afirmações estão corretas.

X apenas a afirmação I é correta.

X apenas a afirmação II é correta.

X todas as afirmações estão incorretas.

16. Um estatístico analisou dois conjuntos de dados, $A = \{x_1, x_2, x_3\}$ e $B = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$, com todos esses 7 dados distintos. Sabendo que ele descobriu que a média aritmética dos dados de A vale 3 e que a média aritmética dos dados de B vale 3, é correto afirmar que a média aritmética dos dados do conjunto $A \cup B$ vale

3.

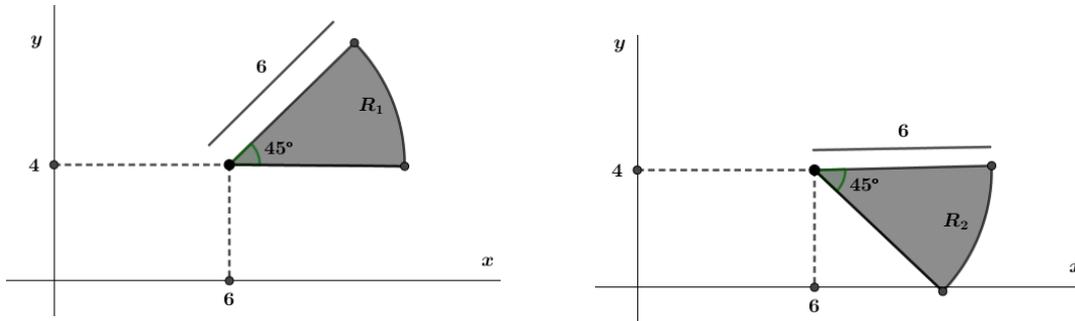
X 4.

X 7.

X 12.

X 1.

17. Um observador está localizado e fixado no ponto de coordenadas $(6,4)$ do plano cartesiano. Sabe-se que, a partir desse ponto, ele consegue observar em um ângulo com abertura de 45° e no máximo a uma distância de 6 unidades de sua posição. Conforme passa o tempo, esse observador pode girar em torno de seu próprio eixo e observar diferentes regiões. Abaixo seguem dois exemplos. Num certo instante t_1 o observador enxerga a região hachurada R_1 da figura da esquerda. No instante t_2 ele observa a região hachurada R_2 na figura da direita.



Considere as seguintes afirmações:

- I. Se alguém está no ponto de coordenadas $(2, -2)$, então ele nunca será localizado pelo observador.
- II. Se o observador em um certo instante consegue visualizar o ponto de coordenadas $(0,4)$, então alguém que estiver no ponto de coordenadas $(6,2)$ não tem como ser observado naquele momento.
- III. Se o ponto de coordenadas $(6, y)$, com $y \neq 4$ e $y \neq 10$, puder ser observado em algum momento, então o ponto de coordenadas $(6, y - 6)$ também será observado ao mesmo tempo.

De acordo com as afirmações anteriores, é **CORRETO** afirmar que

apenas as alternativas I e II estão corretas.

- todas as alternativas estão corretas.
- apenas as alternativas I e III estão corretas.
- apenas as alternativas II e III estão corretas.
- todas as alternativas estão incorretas.

18. Quando estamos digitando em um computador ou em um celular, é muito comum cometermos erros. Um dos erros mais comuns é o de trocar duas letras adjacentes de posição. Por exemplo, ao digitar a palavra “PROVA”, a pessoa pode acabar digitando “RPOVA” ou “PROAV”. Chamamos de **transposição** uma permutação de um conjunto ordenado de símbolos que troca a posição de dois, e apenas dois, símbolos adjacentes desse conjunto de símbolos. Os erros “RPOVA” e “PROAV” são transposições de “PROVA”, mas “AROV” não é uma transposição. Assinale a alternativa que corresponde ao número total de anagramas da palavra “PROVA” que não sejam transposições.

116.

- 120.
- 4.
- 117.
- 115.

19. Seja $a > 0$ e considere a parábola P de equação $y = ax^2 - 1$. Assinale a alternativa que corresponde a um valor da constante a para o qual P intersecta o centro da circunferência C de equação $x^2 - 2x + y^2 = 0$.

1.

- 2.
- $\sqrt{2}$.
- $1/2$.
- $3/2$.

20. Uma pessoa desatenta comprou um videogame para pagar em 4 parcelas mensais e sucessivas no regime de juros compostos. Porém ele não prestou atenção no momento em que o vendedor disse qual seria a taxa de juros aplicada e se assustou com o valor da última parcela que precisaria pagar. O comprador desesperado queria entender qual foi a taxa a aplicada e para isso procurou faturas anteriores. Ele descobriu que as faturas do 1º e do 3º mês de pagamento custavam R\$ 850,00 e R\$ 1912,50, respectivamente. Assim, fazendo os devidos cálculos, ele será capaz de descobrir que a taxa de juros aplicada foi de:

50%.

X 25%.

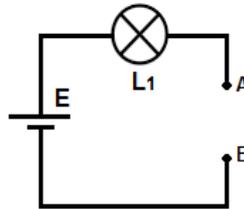
X 10%.

X 5%.

X 20%.

FÍSICA

21. O circuito a seguir é composto por uma bateria ideal de força eletromotriz $E = 12\text{ V}$, e uma lâmpada L_1 , de dados nominais: 6 V ; 12 W . A lâmpada inicialmente encontra-se apagada, já que o circuito está aberto entre os pontos A e B.



Dispõe-se dos seguintes dispositivos, que podem ser conectados separadamente entre os terminais A e B:

- um resistor $R = 3\ \Omega$;
- um capacitor $C = 6\ \mu\text{F}$;
- um fio condutor ideal;
- uma lâmpada L_2 , de mesmas especificações que L_1 .

A lâmpada L_1 funcionará de acordo com os seus dados nominais, caso seja(m) conectado(s) separadamente entre os terminais A e B

apenas o resistor R ou a lâmpada L_2 .

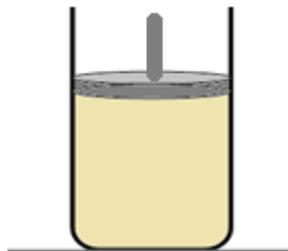
X apenas a lâmpada L_2 .

X apenas o resistor R.

X apenas o capacitor C.

X apenas o fio condutor.

22. Um cilindro dotado de êmbolo móvel contém em seu interior certa massa de gás ideal, inicialmente à temperatura ambiente e sob determinada pressão. Nessa situação, o êmbolo encontra-se em equilíbrio na posição mostrada na figura a seguir.



Caso o êmbolo seja empurrado rapidamente para baixo, por meio de uma força externa, ocorrerá um(a)

aumento na temperatura e na pressão do gás.

X aumento na temperatura do gás, com a pressão permanecendo a mesma.

X aumento na pressão do gás, com a temperatura permanecendo a mesma.

X diminuição na temperatura do gás e um aumento em sua pressão.

X diminuição na temperatura e na pressão do gás.

HISTÓRIA**23. Leia o texto a seguir.**

“Mais uma vez as forças e os interesses contra o povo coordenaram-se e novamente se desencadeiam sobre mim. Não me acusam, insultam; não me combatem, caluniam, e não me dão o direito de defesa. Precisam sufocar a minha voz e impedir a minha ação, para que eu não continue a defender, como sempre defendi, o povo e principalmente os humildes. Sigo o destino que me é imposto. Depois de decênios de domínio e espoliação dos grupos econômicos e financeiros internacionais, fiz-me chefe de uma revolução e venci. Iniciei o trabalho de libertação e instaurei o regime de liberdade social. Tive de renunciar. Voltei ao governo nos braços do povo. A campanha subterrânea dos grupos internacionais aliou-se à dos grupos nacionais revoltados contra o regime de garantia do trabalho. A lei de lucros extraordinários foi detida no Congresso.

Contra a justiça da revisão do salário mínimo, se desencadearam os ódios. Quis criar liberdade nacional na potencialização das nossas riquezas através da Petrobrás e, mal começa esta a funcionar, a onda de agitação se avoluma. A Eletrobrás foi obstaculada até o desespero. Não querem que o trabalhador seja livre. Não querem que o povo seja independente. Assumi o Governo dentro da espiral inflacionária que destruía os valores do trabalho. Os lucros das empresas estrangeiras alcançavam até 500% ao ano. Nas declarações de valores do que importávamos existiam fraudes constatadas de mais de 100 milhões de dólares por ano. [...]”

VARGAS, Getúlio. Carta testamento. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/plenario/discursos/escrevendohistoria/getulio-vargas/carta-testamento-de-getulio-vargas> Acesso em 30 de agosto de 2021.

O trecho acima faz parte da carta que Getúlio Vargas deixou ao cometer suicídio. De acordo com seus conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa **CORRETA**.

O projeto nacionalista de Vargas chocava-se com interesses internacionais estabelecidos no Brasil, a criação da Petrobrás e da Eletrobrás não era bem vista por companhias estrangeiras.

- X** Nunca houve interferência de governos e companhias internacionais nos governos brasileiros, o país sempre foi soberano para tomar decisões econômicas e sociais.
- X** Vargas tinha amplo apoio de governos e companhias estrangeiras e a criação de estatais nada teve a ver com as pressões que o levaram ao suicídio.
- X** Em 1954 o Brasil vivia uma crise econômica sem precedentes que foi agravada com a criação de estatais como a Petrobrás e a Eletrobrás.
- X** Vargas tinha amplo apoio na classe média e na elite brasileira, no entanto, era bastante rejeitado pelas classes trabalhadoras que viam nele um presidente que governava somente para os ricos.

24. Leia o trecho a seguir.

Aqueles que são contratados experienciam uma distinção entre o tempo do empregador e o seu “próprio” tempo. E o empregador deve usar o tempo de sua mão-de-obra e cuidar para que não seja desperdiçado: o que predomina não é a tarefa, mas o valor do tempo quando reduzido a dinheiro. O tempo agora é moeda: ninguém passa o tempo, e sim o gasta” [...] “Havia muitos relógios em Londres na década de 1790: a ênfase estava mudando do “luxo” para a “conveniência”; até os colonos podiam ter relógios de madeira. Na verdade (como seria de esperar), ocorria uma difusão geral de relógios portáteis e não portáteis no exato momento em que a Revolução Industrial requeria maior sincronização do trabalho.

THOMPSON, Edward . P. Tempo, disciplina de trabalho e o capitalismo industrial. In: **Costumes em comum**: estudos sobre a cultura popular tradicional. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, p. 272 e 279.

Sobre as mudanças provocadas a partir da Revolução Industrial, assinale a alternativa **CORRETA**.

A Revolução Industrial inaugurou novas dinâmicas de trabalho, alterando inclusive a relação que os indivíduos tinham com o tempo. Essa modificação tem reflexos até os dias atuais, tendo em vista que uma das máximas da sociedade capitalista liberal é a ideia de que tempo é dinheiro e que hoje gastamos o tempo e não passamos por ele.

- X** A difusão do relógio como um instrumento de controle tem suas raízes no período medieval, no qual os servos sofriam com um rigoroso controle sobre o tempo que passavam nos campos e cuidando dos animais, sendo o relógio restrito às classes abastadas, mas utilizado como instrumento de poder sobre os mais pobres.
- X** Mesmo com o controle rígido feito nas fábricas, havia um limite de dez horas de trabalho diárias por volta do fim do século XVIII na Inglaterra. Assim, os operários podiam voltar aos seus lares e ainda aproveitaram algumas horas de lazer com suas famílias.

X Apesar de o relógio ainda ser bastante importante para o controle de horário dos empregados, sendo um legado da Revolução Industrial, na sociedade contemporânea, com a adoção do trabalho em casa e flexibilização das leis trabalhistas, o relógio perdeu sua função de controle sobre os trabalhadores.

X O controle do tempo com base no relógio ficou restrito aos operários fabris, não tendo grandes reflexos em outros setores econômicos, como a agricultura e os serviços bancários, logo, somente no final do século XIX é que empregadores de outras áreas passaram a contabilizar as horas trabalhadas e remunerar seus funcionários a partir disso.

GEOGRAFIA

25. Leia a canção a seguir.

Fotografia 3x4

Belchior

Eu me lembro muito bem do dia em que eu cheguei
Jovem que desce do Norte para a cidade grande
Os pés cansados e feridos de andar léguas tirana
E lágrimas nos olhos de ler o Pessoa
E de ver o verde da cana
Em cada esquina que eu passava, um guarda me parava
Pedia os meus documentos e depois sorria
Examinando o três-por-quatro da fotografia
E estranhando o nome do lugar de onde eu vinha
Pois o que pesa no Norte, pela lei da gravidade
Disso Newton já sabia, cai no sul grande cidade
São Paulo violento, corre o rio que me engana
Copacabana, Zona Norte
E os cabarés da Lapa onde eu morei

O movimento migratório em destaque no texto pode ser descrito como

inter-regional.

X sazonal.

X pendular.

X transumância.

X êxodo urbano.

26. Um atentado a bomba foi registrado na quinta-feira (26/08/2021) nas proximidades do aeroporto de Cabul, que se tornou o local mais visível do drama dos afegãos e estrangeiros que tentam fugir do país após a volta do Talibã ao poder. Pelo menos 90 pessoas morreram — 13 delas eram militares americanos, segundo o Pentágono — e outras 140 ficaram feridas, disse um alto funcionário da área de saúde à BBC. A explosão ocorreu por volta das 18 horas, hora local.

Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/explosao-e-registrada-nos-arredores-do-aeroporto-de-cabul/>>. Acesso em: 07 set. 2021.

O fuso horário do Afeganistão não segue o padrão da diferença de horas inteiras dos fusos vinculados ao Meridiano de Greenwich, tais como a Índia, Irã e Austrália, países que adotam fusos de 30 em 30 minutos. Sabe-se que o Afeganistão se encontra a leste de Londres e com diferença de 4h30.

Sabendo-se que Curitiba adota o fuso de 45° W, assinale a alternativa que indica corretamente que horas eram em Curitiba no momento do atentado em Cabul.

10h30

X 11h

X 11h30

X 22h30

X 23h

FILOSOFIA

27. Considere o texto a seguir.

Não são muito melhores os que hoje não fazem mal algum, mesmo importante, sem antes fazer passar algumas palavras bonitas sobre o bem público e a tranquilidade geral.

(ÉTIENNE DE LA BOÉTIE. *Discurso da Servidão Voluntária*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1982, p. 28-29.)

Em *O discurso da servidão voluntária*, La Boétie apresenta algumas razões para entender por que os homens servem voluntariamente. De acordo com o texto e com seus conhecimentos, assinale a alternativa **CORRETA** a respeito de uma dessas razões.

O tirano procura assegurar a confiança dos homens para que não sintam o mal que sobre eles é lançado.

- X** Valorizar o bem público e a tranquilidade geral da população é o ato de altruísmo do tirano para com o povo.
- X** O tirano busca garantir a confiança do povo para que os projetos que visam o bem público sejam melhor aceitos.
- X** Para disfarçar o uso da violência e da força na manutenção do poder, o tirano se utiliza de discursos bonitos.
- X** Conquistar a admiração da população é útil na medida em que favorece a condução justa do Estado tirânico.

28. Leia o fragmento a seguir.

Não é verdade que é da mais extrema necessidade elaborar um dia uma pura Filosofia Moral que seja completamente depurada de tudo o que possa ser somente empírico e pertença a Antropologia?

KANT, Immanuel. *Fundamentação da metafísica dos costumes*. Lisboa: Edições 70, 2007, p. 15.

No início da *Fundamentação da metafísica dos costumes*, Kant formula a questão citada acima. Como ela é respondida logo na sequência do texto? De acordo com seus conhecimentos, assinale a alternativa **CORRETA**.

Uma lei só pode valer moralmente se tiver em si uma necessidade absoluta, não podendo se apoiar em móveis sensíveis. Por isso a Filosofia Moral não deve sofrer mistura de princípios vindos da Antropologia.

- X** A necessidade de uma pura Filosofia Moral se deve ao fato de ela só poder ser encontrada nos mais altos princípios dos povos e das culturas, os quais possuem traços semelhantes entre si.
- X** Uma lei só pode valer moralmente se for buscada por meio de uma Filosofia Moral pura, isto é, por uma comparação entre os vários móveis sensíveis do agir que leva à conclusão lógica de qual é o melhor.
- X** Uma Filosofia Moral não deve ser depurada do empírico e da Antropologia, pois são as experiências concretas, também estudadas pela Antropologia, que permitem chegar às leis que são aplicadas socialmente.
- X** Uma Filosofia Moral pura é aquela que, ao descobrir a lei moral, faz com que esta seja aplicada em conformidade ao dever, ou seja, ela se aplica mesmo que para isso só contribuam as inclinações pessoais.

INGLÊS

29. What is the text about?

How WhatsApp messages can identify you

A team of researchers has trained an algorithm to extract personal data from anonymous conversations in an experiment that highlights the importance of protecting privacy.

What is the extent of our digital footprint? We know about the traces we leave on social networks and from sharing content on other websites on the internet. But we edit this content according to who is going to see it and the image we want to portray. Instant messaging platforms, such as WhatsApp which is owned by Facebook, are another matter altogether. "You reveal more about yourself in private messages, not only in the content, but also in the way you use language," explains Timo Koch, a researcher at Munich University's department of Psychology.

Koch and his team analyzed more than 300,000 WhatsApp messages and trained an algorithm to recognize the age and gender of their authors – an experiment, he says, that highlights the importance of protecting privacy in these spaces. "End-to-end encryption is an important first step," says Koch. "But beyond that, we need to be informed – platforms need to be transparent and add labels when information is not encrypted."

Source: <https://english.elpais.com/usa/2021-08-31/how-whatsapp-messages-can-identify-you.html>. Access: Ago, 2021.

Digital privacy.

- WhatsApp new feature.
- Internet algorithms.
- Technological tips.
- Instant messages.

30. Which is the appropriate answer to the question in the title below?

Can human beings really live to be 150?

Average life expectancy is relatively easy to calculate but estimating what the maximum limit of a human lifespan could be is considerably more difficult

While most of us can expect to live to around 80, some people defy expectations and live to be over 100. In places such as Okinawa, Japan and Sardinia, Italy, there are many centenarians. The oldest person in history – a French woman named Jeanne Calment – lived to 122. When she was born in 1875, the average life expectancy was roughly 43.

But just how long could a human actually live? It's a question people have been asking for centuries. While average life expectancy (the number of years a person can expect to live) is relatively easy to calculate, maximum lifespan estimates (the greatest age a human could possibly reach) are much harder to make. Previous studies have placed this limit close to 140 years of age. But a more recent study proposes that the limit to human lifespan is closer to 150.

Source: <https://english.elpais.com/usa/2021-07-17/can-human-beings-really-live-to-be-150.html> . Access: Ago, 2021.

According to a new study, it is possible for humans to live to be closer to 150.

- The oldest person in History was a French woman who lived to be 122 years old.
- No, the closest one can get is to live to be 140 years of age, no more than that.
- Yes, there are many cases of people in Japan and Italy who reached that age.
- Yes, it depends on the quality of life, genetics and how much exercise you practice.

ESPAÑOL

31. Lee el texto.

Conoce a Grace, una robot enfermera que parece casi de carne y hueso

En 2016, Hanson Robotics tomó al mundo por sorpresa con **Sophia**, un robot humanoide que se hizo famoso por recibir la ciudadanía de Arabia Saudita.

Ahora, la empresa de robótica con sede en Hong Kong presentó su más reciente invento: Grace, un robot humanoide que espera revolucionar la atención sanitaria.

Diseñado como asistente de los médicos, Grace está equipado con sensores, incluida una cámara térmica para detectar la temperatura y el pulso del paciente, para ayudar a los médicos a diagnosticar enfermedades y administrar tratamientos.

El androide también es una compañera para los pacientes. Especializada en el cuidado de personas mayores, Grace habla tres idiomas: inglés, mandarín y cantonés, y puede socializar y realizar terapias de conversación. Robots como Grace pretenden ser un apoyo para los profesionales de la medicina más que un sustituto, dice el fundador y director general de Hanson Robotics, David Hanson. "El uso de la Inteligencia Artificial y la robótica en este contexto puede ayudar a recopilar datos importantes para que los profesionales sanitarios puedan evaluar el bienestar del paciente", añade.

<https://cnnespanol.cnn.com/2021/08/19/conoce-a-grace-la-robot-enfermera-que-parece-de-carne-y-hueso-trax/> Accedido en: 28/08/2021. Adaptado.

Marca la alternativa **CORRECTA** de acuerdo con el texto.

Una empresa de Hong Kong inventó a Grace, un robot que parece de carne y hueso capaz de ayudar a diagnosticar y tratar enfermedades.

El primer robot fue Sophia, creada en Arabia Saudita por Hanson Robotics en 2016.

Grace, el robot médico, es capaz de hacer diagnósticos, hablar tres idiomas y socializar con enfermos con terapias de conversación.

El robot es una ayuda muy eficiente en la pandemia por el aumento de la demanda de soluciones para la atención sin contacto.

Según David Robotics la inteligencia artificial y la robótica pueden ayudar a recopilar datos importantes para que los profesionales sanitarios puedan evaluar el bienestar del paciente.

32. Lee el texto.

Investigadores identifican a 14 descendientes vivos de Leonardo da Vinci

Una investigación que ha durado décadas en torno a los supuestos restos de Leonardo da Vinci ha revelado cuántas personas vivas actualmente pueden afirmar ser descendientes de la familia del genio del Renacimiento y pintor de la "Mona Lisa":

La investigación forma parte del Proyecto de ADN de Leonardo da Vinci, cuyo objetivo es confirmar los restos que se atribuyen al pintor y "comprender mejor su extraordinario talento y agudeza visual mediante asociaciones genéticas".

Los investigadores del estudio escribieron que estos resultados son "muy esperados desde el punto de vista histórico", ya que ayudarán a los académicos a "explorar científicamente las raíces de su genio, a encontrar información sobre sus proezas físicas y sobre su posible envejecimiento precoz, sobre su condición de zurdo y su salud y posibles enfermedades hereditarias, y a explicar ciertas percepciones sensoriales peculiares, como su extraordinaria calidad visual y su sinestesia".

Como no se sabe que Leonardo tuviera hijos, Sabato y Vezzosi centraron su investigación en el padre del artista y sus descendientes, identificando lo que llamaron "algunas ramas del linaje hasta ahora desconocidas". Examinaron "miles de documentos inéditos", además de reexaminar pruebas "conocidas pero no comprendidas", escribieron.

<https://cnnespanol.cnn.com/2021/07/19/investigadores-identifican-descendientes-vivos-leonardo-da-vinci-trax/>. Accedido en 28/08/2021 Adaptado.

Marca la alternativa **CORRECTA**, según el texto.

La investigación reveló que el genio de la pintura tiene catorce descendientes vivos identificados.

- X Leonardo da Vinci dejó huellas en el cuadro de Mona Lisa que puede revelar algo sobre su descendencia.
- X A través de asociaciones genéticas podrá ser posible confirmar si los restos son del pintor.
- X Los resultados de la investigación contribuye al conocimiento de más informaciones sobre Leonardo da Vinci como su calidad visual y su sinestesia, enfermedades, la falta de audición y envejecimiento precoz.
- X La investigación está centrada a partir del padre del pintor, ya que él no tuvo hijos.

REDAÇÃO

As mudanças desencadeadas, aceleradas ou evidenciadas pela pandemia de covid-19 provocam também outras reflexões sobre os impactos do comportamento e das ações humanas a médio e longo prazo. Com base na leitura dos textos a seguir e em suas reflexões sobre a temática, elabore uma dissertação argumentativa em que você discuta **as relações entre afeto, generosidade e o valor da ciência para a humanidade. Limite de 300 a 400 palavras.**

Texto 1

São 3h23 da madrugada e não consigo dormir porque meus tetranetos me perguntam nos meus sonhos: o que você fez enquanto a Terra estava se desfazendo?

Drew Dellinger

Texto 2

O novo coronavírus (covid-19) se espalhou pelo mundo todo exatamente quando este livro estava indo para a gráfica. É compreensível que a pandemia tenha concentrado nossa atenção no aqui e agora, com famílias, comunidades, empresas e governos agindo para enfrentar a feroz urgência da crise. Em meio a uma ameaça imediata como essa, que revelações o pensamento de longo prazo oferece?

Obviamente, aqueles países que já tinham feito preparativos a longo prazo para possíveis pandemias foram capazes, até agora, de lidar com o vírus de maneira mais eficaz: enquanto Taiwan tinha testes para o vírus e mecanismos para identificá-lo estabelecidos em decorrência de sua experiência com o surto de Sars em 2003, a resposta dos Estados Unidos foi dificultada pelo desmembramento da unidade pandêmica do Conselho Nacional de Segurança em 2018. Ao mesmo tempo, os impactos catastróficos dos coronavírus são um cruel lembrete de que deveríamos estar pensando, planejando e alocando dinheiro para múltiplos riscos que assomam no horizonte — não só pela ameaça de outras pandemias, mas da crise climática e do desenvolvimento tecnológico desenfreados. A resposta da humanidade ao vírus terá claramente consequências a longo prazo que se farão sentir por décadas.

Muitos governos podem tentar se agarrar aos poderes emergenciais que concederam a si mesmos — como a vigilância mais intensa dos cidadãos —, deixando um resíduo autoritário que solapa novas possibilidades democráticas. Por outro lado, a ruptura que a pandemia causou pode abrir espaço para uma reconsideração fundamental de nossas políticas, economias e estilos de vida. Assim como instituições pioneiras pensadas para serem duradouras, como o Estado de bem-estar social e a Organização Mundial da Saúde, que emergiram das cinzas da Segunda Guerra Mundial, o coronavírus poderia provocar uma reflexão a longo prazo, algo que se faz necessário agora para questionarmos os perigos do pensamento a curto prazo e desenvolvermos resiliência diante de um futuro muito incerto. Fazendo escolhas sábias — e de longa duração — neste tempo de crise, poderíamos de fato nos tornar os bons ancestrais que as futuras gerações merecem.

Oxford, março de 2020

Prefácio do autor ao livro Como ser um bom ancestral.

KRZNARIC, R. **Como ser um bom ancestral**. Rio de Janeiro: Zahar, 2021.

Texto 3**O Papa: vacinar-se é um ato de amor**

Numa mensagem em vídeo para os povos da América Latina, o Papa Francisco os convida a vacinar-se contra o coronavírus: um gesto simples, mas profundo, para um futuro melhor. Mensagem à qual se somam os apelos conjuntos de preladados do continente americano: é necessário ser responsável pelo bem comum, porque somos uma família

“Com espírito fraterno, uno-me a esta mensagem de esperança por um futuro mais luminoso. Graças a Deus e ao trabalho de muitos, hoje temos vacinas para nos proteger da Covid-19. Elas dão a esperança de acabar com a pandemia, mas somente se elas estiverem disponíveis para todos e se colaborarmos uns com os outros.”

É o que afirma o Santo Padre numa mensagem em vídeo aos povos latino-americanos, lançando um apelo à consciência de cada um fazendo votos de uma atitude responsável para enfrentar juntos a pandemia.

O amor é também social e político

“Vacinar-se, com vacinas autorizadas pelas autoridades competentes, é um ato de amor. E ajudar a fazer de modo que a maioria das pessoas se vacinem é um ato de amor. Amor por si mesmo, amor pelos familiares e amigos, amor por todos os povos. O amor também é social e político, há amor social e amor político, é universal, sempre transbordante de pequenos gestos de caridade pessoal capazes de transformar e melhorar as sociedades”, prossegue o Papa.

Vacinar-se, um modo simples de promover o bem-comum

Francisco conclui afirmando que vacinar-se é uma forma simples, mas profunda de promover o bem comum e de cuidar uns dos outros, especialmente dos mais vulneráveis. “Peço a Deus que cada um possa contribuir com seu pequeno grão de areia, seu pequeno gesto de amor. Por menor que seja, o amor é sempre grande. Contribua com estes pequenos gestos para um futuro melhor.”

Disponível em: < <https://www.vaticannews.va/pt/papa/news/2021-08/papa-francisco-mensagem-video-vacinacao-povos-america-latina.html> >.

Acesso em: 20/08/21.

FÓRMULAS E CONSTANTES FÍSICAS

$g = 10 \text{ m/s}^2$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ $v_{som} = 340 \text{ m/s}$ $R = 0,082 \frac{\text{atm } \ell}{\text{K mol}}$	
$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$p = \frac{F}{A}$
$x = x_0 + vt$	$p_H = \mu gh$
$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$	$\mu = \frac{m}{V}$
$v = v_0 + at$	$Q = mc\Delta t$
$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$	$Q = mL$
$F_R = ma$	$pV = nRT$
$\tau = F\Delta x \cos \theta$	$Q = \tau + \Delta U$
$F_E = k\Delta x$	$n_1 \text{ sen } i = n_2 \text{ sen } r$
$P = \frac{\tau}{\Delta t}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$
$E_{PG} = mgh$	$v = \lambda f$
$E_{PE} = \frac{k\Delta x^2}{2}$	$\frac{i}{o} = -\frac{p'}{p}$
$E_C = \frac{mv^2}{2}$	$f = f_0 \left(\frac{v_s \pm v_o}{v_s \pm v_f} \right)$
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$n = \frac{c}{v}$
$T = \frac{1}{f}$	$R = \rho \frac{L}{A}$
$v = \omega R$	$U = Ri$
$F_E = E q $	$P = Ui$
$V = \frac{kQ}{d}$	$B = \frac{\mu i}{2\pi d}$
$E = \frac{k Q }{d^2}$	$B = \frac{\mu i}{2R}$
$Q = CV$	$\Phi = BA \cos \theta$
$E_n = \frac{CV^2}{2}$	$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

Tabela periódica

		18		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	H hidrogênio 1,008	2	He hélio 4,0026	9	F flúor 18,998	8	O oxigênio 15,999	7	N nitrogênio 14,007	6	C carbono 12,011	5	B boro 10,81	30	Zn zinco 65,38(2)	29	Cu cobre 63,546(3)	28	Ni níquel 58,693	27	Co cobalto 58,933	26	Fe ferro 55,845(2)	25	Mn manganês 54,938	24	Cr cromio 51,996	23	V vanádio 50,942	22	Ti titânio 47,887	21	Sc escândio 44,956	20	Ca cálcio 40,078(4)	19	K potássio 39,098	18	Ar argônio 39,948	17	Cl cloro 35,45	16	S enxofre 32,06	15	P fósforo 30,974	14	Si silício 28,085	13	Al alumínio 26,982	12	Mg magnésio 24,305	11	Li lítio 6,94	10	Ne neônio 20,180	9	Cl cloro 35,45	8	S enxofre 32,06	7	P fósforo 30,974	6	Si silício 28,085	5	Al alumínio 26,982	4	Na sódio 22,990	3	Mg magnésio 24,305	2	Be berílio 9,0122	1	H hidrogênio 1,008																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
37	Rb rubídio 85,468	36	Kr criptônio 83,798(2)	85	I iodo 126,90	84	Te telúrio 127,60(3)	83	Sb antimônio 121,76	82	Sn estanho 118,71	81	In índio 114,82	80	Cd cádmio 112,41	79	Ag prata 107,87	78	Pd paládio 106,42	77	Rh ródio 102,91	76	Ru rútenio 101,07(2)	75	Tc tecnécio [98]	74	Mo molibdênio 95,95	73	Nb nióbio 92,906	72	Zr zircônio 91,224(2)	71	Y itríio 88,906	70	Sr estrôncio 87,62	69	Rb rubídio 85,468	68	Kr criptônio 83,798(2)	67	Br bromo 79,904	66	Se selênio 78,971(8)	65	As arsênio 74,922	64	Ge germânio 72,630(8)	63	Ga gálio 69,723	62	Zn zinco 65,38(2)	61	Cu cobre 63,546(3)	60	Ni níquel 58,693	59	Co cobalto 58,933	58	Fe ferro 55,845(2)	57	Mn manganês 54,938	56	Ca cálcio 40,078(4)	55	K potássio 39,098	54	Xe xenônio 131,29	53	I iodo 126,90	52	Te telúrio 127,60(3)	51	Sb antimônio 121,76	50	Sn estanho 118,71	49	In índio 114,82	48	Cd cádmio 112,41	47	Ag prata 107,87	46	Pd paládio 106,42	45	Rh ródio 102,91	44	Ru rútenio 101,07(2)	43	Nb nióbio 92,906	42	Zr zircônio 91,224(2)	41	Y itríio 88,906	40	Sr estrôncio 87,62	39	Rb rubídio 85,468	38	Kr criptônio 83,798(2)	37	Br bromo 79,904	36	Se selênio 78,971(8)	35	As arsênio 74,922	34	Ge germânio 72,630(8)	33	Ga gálio 69,723	32	Zn zinco 65,38(2)	31	Cu cobre 63,546(3)	30	Ni níquel 58,693	29	Co cobalto 58,933	28	Fe ferro 55,845(2)	27	Mn manganês 54,938	26	Ca cálcio 40,078(4)	25	K potássio 39,098	24	Xe xenônio 131,29	23	I iodo 126,90	22	Te telúrio 127,60(3)	21	Sb antimônio 121,76	20	Sn estanho 118,71	19	In índio 114,82	18	Cd cádmio 112,41	17	Ag prata 107,87	16	Pd paládio 106,42	15	Rh ródio 102,91	14	Ru rútenio 101,07(2)	13	Nb nióbio 92,906	12	Zr zircônio 91,224(2)	11	Y itríio 88,906	10	Sr estrôncio 87,62	9	Rb rubídio 85,468	8	Kr criptônio 83,798(2)	7	Br bromo 79,904	6	Se selênio 78,971(8)	5	As arsênio 74,922	4	Ge germânio 72,630(8)	3	Ga gálio 69,723	2	Zn zinco 65,38(2)	1	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K potássio 39,098	0	Xe xenônio 131,29	0	I iodo 126,90	0	Te telúrio 127,60(3)	0	Sb antimônio 121,76	0	Sn estanho 118,71	0	In índio 114,82	0	Cd cádmio 112,41	0	Ag prata 107,87	0	Pd paládio 106,42	0	Rh ródio 102,91	0	Ru rútenio 101,07(2)	0	Nb nióbio 92,906	0	Zr zircônio 91,224(2)	0	Y itríio 88,906	0	Sr estrôncio 87,62	0	Rb rubídio 85,468	0	Kr criptônio 83,798(2)	0	Br bromo 79,904	0	Se selênio 78,971(8)	0	As arsênio 74,922	0	Ge germânio 72,630(8)	0	Ga gálio 69,723	0	Zn zinco 65,38(2)	0	Cu cobre 63,546(3)	0	Ni níquel 58,693	0	Co cobalto 58,933	0	Fe ferro 55,845(2)	0	Mn manganês 54,938	0	Ca cálcio 40,078(4)	0	K