EU MILITAR

ITA · Vestibular (Concurso de Admissão)

ITA 2019



Prova oficial com gabarito

Vestibular do ITA 2019 · 1ª fase objetiva e 2ª fase dissertativa (Matemática, Física, Química e Português) · aplicado em 2018

29
PÁGINAS DO DOCUMENTO OFICIAL

ÍNTEGRA
SEM CORTES NEM EDIÇÃO

GABARITO
OFICIAL DA 1ª FASE

Provas e gabaritos oficiais do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (Comando da Aeronáutica), reproduzidos na íntegra nas páginas seguintes. Capa e contracapa: Eu Militar.

Todas as provas anteriores:
eumilitar.com/concursos/ita/provas-anteriores/

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2019

1ª FASE
PROVAS DE FÍSICA, PORTUGUÊS, INGLÊS, MATEMÁTICA E QUÍMICA

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **quatro horas**.
2. Não é permitido deixar o local de exame antes de decorridas **duas horas** do início da prova.
3. Você poderá usar **apenas** lápis (ou lapiseira), caneta preta de material transparente, borracha e régua. **É proibido portar qualquer outro material escolar.**
4. Esta prova é composta de **60 questões de múltipla escolha** (numeradas de 01 a 60) com 12 questões de cada matéria, na ordem: Física, Português, Inglês, Matemática e Química, sendo que a nota de cada matéria é independente e compõe a média da 1ª fase.
5. Você recebeu este **caderno de questões e uma folha óptica que deverão ser devolvidos no final do exame.**
6. Cada questão de múltipla escolha admite **uma única** resposta.
7. A **folha de leitura óptica, destinada à transcrição das questões numeradas de 1 a 60**, deve ser preenchida usando **caneta preta de material transparente**. Assinale a opção correspondente à resposta de cada uma das questões de múltipla escolha. Você deve preencher todo o campo disponível para a resposta, sem extrapolar-lhe os limites, conforme instruções na folha de leitura óptica.
8. Cuidado para não errar no preenchimento da folha de leitura óptica. Ela não será substituída.
9. **Não haverá tempo suplementar para o preenchimento da folha de leitura óptica.**
10. A **não devolução** do caderno de questões e/ou da folha de leitura óptica implicará a **desclassificação do candidato**.
11. No dia 27/11/2018, a partir das 10:00 horas, o gabarito da parte objetiva desta prova estará disponibilizado no *site* do ITA (www.vestibular.ita.br).
12. **Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar**.

FÍSICA

Questão 1. Em férias no litoral, um estudante faz para um colega as seguintes observações:

I. A luz solar consiste de uma onda eletromagnética transversal, não polarizada e policromática.

II. A partir de um certo horário, toda a luz solar que incide sobre o mar sofre reflexão total.

III. A brisa marítima é decorrente da diferença entre o calor específico da areia e o da água do mar.

A respeito dessas observações, é correto afirmar que

A ( ) todas são verdadeiras. **C** ( ) apenas II é falsa. **E** ( ) há mais de uma observação falsa.

B ( ) apenas I é falsa. **D** ( ) apenas III é falsa.

Questão 2. Considere duas partículas de massa m, cada qual presa numa das pontas de uma corda, de comprimento l e massa desprezível, que atravessa um orifício de uma mesa horizontal lisa. Conforme mostra a figura, a partícula sobre a mesa descreve um movimento circular uniforme de raio r e velocidade angular ω_1. A partícula suspensa também descreve esse mesmo tipo de movimento, mas com velocidade angular ω_2, estando presa a uma mola de constante elástica k e comprimento natural desprezível, mantida na horizontal. Sendo g o módulo da aceleração da gravidade e θ o ângulo do trecho suspenso da corda com a vertical, a razão $(\omega_2/\omega_1)^2$ é dada por

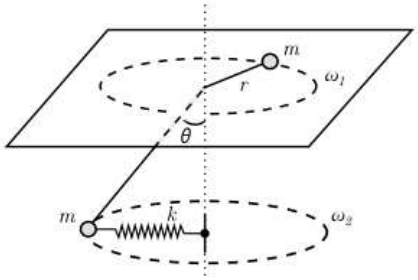
A ( ) $\dfrac{r[mg + k(l-r)\cos\theta]}{mg(l-r)}$.

B ( ) $\dfrac{(l-r)(mg + kr\cos\theta)}{mgr\,\mathrm{sen}\,\theta}$.

C ( ) $\dfrac{(l-r)(mg + kr\,\mathrm{tg}\,\theta)}{kr^2}$.

D ( ) $\dfrac{k(l-r)\cos\theta}{mg + kr}$.

E ( ) $\dfrac{(l-r)k\cos\theta}{mg + k(l-r)\cos\theta}$.



Questão 3. Considere um corpo celeste esférico e homogêneo de massa M e raio R atravessado de polo a polo por um túnel cilíndrico retilíneo de diâmetro desprezível. Em um desses polos um objeto pontual é solto a partir do repouso no instante $t = 0$. Sendo G a constante universal de gravitação, esse objeto vai alcançar o outro polo após o intervalo de tempo dado por

A ( ) $\left(\dfrac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$.

B ( ) $\pi\left(\dfrac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$.

C ( ) $\left(\dfrac{4R^3}{3GM}\right)^{1/2}$.

D ( ) $2\pi\left(\dfrac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$.

E ( ) $2\pi\left(\dfrac{4R^3}{3GM}\right)^{1/2}$.

Questão 4. A imagem de um objeto formada por um espelho côncavo mede metade do tamanho do objeto. Se este é deslocado de uma distância de 15 cm em direção ao espelho, o tamanho da imagem terá o dobro do tamanho do objeto. Estime a distância focal do espelho e assinale a alternativa correspondente.

A ( ) 40 cm **B** ( ) 30 cm **C** ( ) 20 cm **D** ( ) 10 cm **E** ( ) 5,0 cm

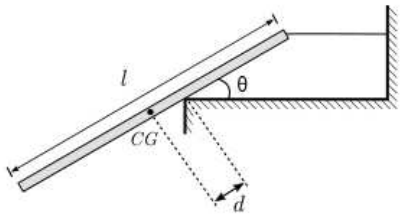
Questão 5. Uma bateria composta por 50 células voltaicas em série é carregada por uma fonte de corrente contínua ideal de 220 V. Cada célula tem uma força eletromotriz de 2,30 V e resistência interna de 0,100 Ω. Sendo a corrente de carregamento de 6,00 A, indique o valor da resistência extra que deve ser inserida em série com a fonte.

A ( ) 23,0 Ω **B** ( ) 36,6 Ω **C** ( ) 12,5 Ω **D** ( ) 5,00 Ω **E** ( ) 19,2 Ω

Questão 6. Uma barra rígida, homogênea, fina e de comprimento l, é presa a uma corda horizontal sem massa e toca a quina de uma superfície horizontal livre de atrito, fazendo um ângulo θ como mostra a figura. Considerando a barra em equilíbrio, assinale a opção correta para o valor da razão d/l, em que d é a distância da quina ao centro de gravidade (CG) da barra.

A ( ) $\frac{\text{tg}^2\theta}{2}$ **C** ( ) $\frac{\text{sen}^2\theta}{4}$ **E** ( ) $\frac{\text{sen}^2\theta}{2}$

B ( ) $\frac{\cos^2\theta}{4}$ **D** ( ) $\frac{\cos^2\theta}{2}$



Questão 7. Uma bola é deixada cair conforme mostra a figura. Inicialmente, ela gira com velocidade angular ω no sentido anti-horário para quem a observa do leste, sendo nula a velocidade do seu centro de massa. Durante a queda, o eixo de rotação da bola permanece sempre paralelo à direção oeste-leste. Considerando o efeito do ar sobre o movimento de queda da bola, são feitas as seguintes afirmações:

I. A bola está sujeita apenas a forças verticais e, portanto, cairá verticalmente.

II. A bola adquire quantidade de movimento para o norte (N) ou para o oeste (O).

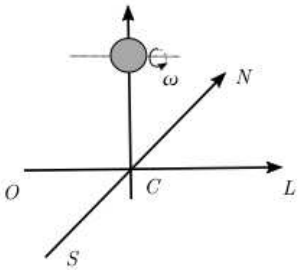
III. A bola adquire quantidade de movimento para o leste (L) ou para o sul (S).

IV. Quanto maior for a velocidade angular ω da bola, mais ela se afastará do ponto C.

Está(ão) correta(s) apenas

A ( ) I. **C** ( ) III e IV. **E** ( ) II.

B ( ) II e IV. **D** ( ) III.



Questão 8. Em um reservatório são armazenados 1 mol de gás hélio e 1 mol de gás oxigênio em equilíbrio térmico. Por meio de um orifício de dimensões muito menores que o comprimento livre médio das espécies gasosas, inicia-se um vazamento de gás para o exterior. Sobre essa situação são feitas as seguintes afirmações:

I. No interior do reservatório, os átomos de hélio têm, em média, energia cinética menor em comparação à das moléculas de oxigênio.

II. No interior do reservatório, os átomos de hélio têm, em média, velocidade de translação maior em comparação à das moléculas de oxigênio.

III. A porção do gás que vaza e a que permanece no interior do reservatório têm a mesma fração molar de hélio.

Assinale a opção correta.

A ( ) Apenas a afirmação I é falsa.

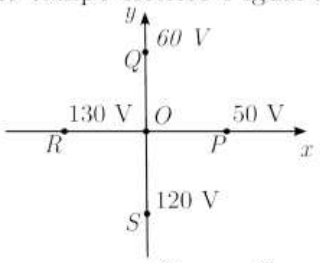
B ( ) Apenas a afirmação II é falsa.

C ( ) Apenas a afirmação III é falsa.

D ( ) Há mais de uma afirmação falsa.

E ( ) Todas as afirmações são verdadeiras.

Questão 9. Na figura mostra-se o valor do potencial elétrico para diferentes pontos $P(50\text{ V})$, $Q(60\text{ V})$, $R(130\text{ V})$ e $S(120\text{ V})$ situados no plano xy. Considere o campo elétrico uniforme nessa região e o comprimento dos segmentos $\overline{OP}$, $\overline{OQ}$, $\overline{OR}$ e $\overline{OS}$ igual a 5,0 m. Pode-se afirmar que a magnitude do campo elétrico é igual a



A ( ) 12,0 V/m.
B ( ) 8,0 V/m.
C ( ) 6,0 V/m.
D ( ) 10,0 V/m.
E ( ) 16,0 V/m.

Questão 10. Seja uma partícula de massa m e carga positiva q, imersa em um campo magnético uniforme $\vec{B}$, com velocidade inicial $\vec{v}$ no instante de tempo $t = 0$. Sabe-se que θ é o ângulo entre $\vec{v}$ e $\vec{B}$, cujos respectivos módulos são v e B. Pode-se afirmar que a distância mínima percorrida pela partícula até que sua velocidade readquira a mesma direção e sentido iniciais é dada por

A ( ) $\pi\dfrac{mv}{qB}\cos\theta$. **B** ( ) $2\pi\dfrac{mv}{qB}\cos\theta$. **C** ( ) $2\pi\dfrac{mv}{qB}\operatorname{sen}\theta$. **D** ( ) $\pi\dfrac{mv}{qB}$. **E** ( ) $2\pi\dfrac{mv}{qB}$.

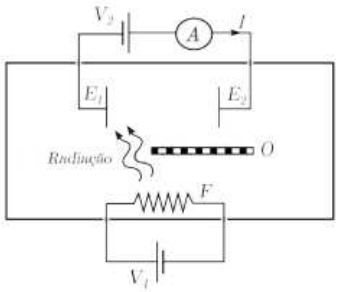
Questão 11. Dentro de uma câmara de vácuo encontra-se um o filamento F aquecido por meio de uma fonte elétrica externa de d.d.p. V_1. A radiação emitida por F atinge o eletrodo metálico E_1, que passa a emitir elétrons que podem ser coletados no eletrodo E_2, acarretando a corrente I medida num amperímetro. Uma segunda fonte externa, de d.d.p. V_2, é conectada ao circuito conforme ilustrado na figura. Um obstáculo O impede que E_2 receba radiação do filamento F. Analise as seguintes afirmações:

I. A corrente I aumenta sempre que V_2 aumenta e tende a um valor assintótico I_{max}.

II. Toda a radiação que incide em E_1 pode causar ejeção de elétrons.

III. Para certo valor $V_2 < 0$, é possível obter uma corrente I invertida em relação ao sentido mostrado na figura.

IV. É possível ter $I \neq 0$ para $V_2 = 0$ com I dependente de V_1.

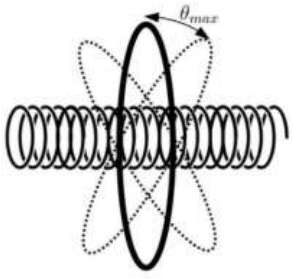


Estão corretas

A ( ) todas as afirmações.
B ( ) apenas I, II e III.
C ( ) apenas I e IV.
D ( ) apenas II e IV.
E ( ) apenas I, II e IV.

Questão 12. A figura mostra uma espira circular, de raio a e resistência R, com centro situado sobre o eixo de um solenóide muito longo, com n voltas por unidade de comprimento e raio b ($b < a$). No instante inicial, $t = 0$, o eixo do solenóide encontra-se perpendicular ao plano da espira, que oscila segundo a expressão $\theta = \theta_{max}\operatorname{sen}(\omega t)$, em que ω é a frequência angular do movimento. Se a corrente que passa pelo solenóide cresce linearmente com o tempo, conforme $I = Kt$, e sendo μ_0 a permeabilidade magnética do vácuo, então a intensidade da corrente elétrica induzida na espira é

A ( ) $\dfrac{\mu_0 nK\pi a^2}{R}$.
B ( ) $\dfrac{\mu_0 nK\pi b^2}{R}$.
C ( ) $\dfrac{\mu_0 nK\omega t\theta_{max}\pi b^2}{R}|\operatorname{sen}(\omega t)|$.
D ( ) $\dfrac{\mu_0 nK\omega t\theta_{max}\pi b^2}{R}|\cos(\omega t)|$.
E ( ) 0.



As questões de 13 a 16 referem-se ao texto a seguir:

Texto 1

1 As discussões muitas vezes acaloradas sobre o reconhecimento da pixação como expressão artística trazem à tona um questionamento conceitual importante: uma vez considerado arte contemporânea, o movimento perderia sua essência? Para compreendermos os desdobramentos da pixação, alguns aspectos presentes no *graffiti* são essenciais e importantes de serem resgatados. O *graffiti* nasceu originalmente nos EUA, na década de 1970, como um dos elementos da cultura *hip-hop* (Break, MC, DJ e Graffiti). Daí até os dias atuais, ele ganhou em força, criatividade e técnica, sendo reconhecido hoje no Brasil como *graffiti* artístico. Sua caracterização como arte contemporânea foi consolidada definitivamente por volta do ano 2000.

2 A distinção entre *graffiti* e pixação é clara; ao primeiro é atribuída a condição de arte, e o segundo é classificado como um tipo de prática de vandalismo e depredação das cidades, vinculado à ilegalidade e marginalidade. Essa distinção das expressões deu-se em boa parte pela institucionalização do *graffiti*, com os primeiros resquícios já na década de 1970.

3 Esse desenvolvimento técnico e formal do *graffiti* ocasionou a perda da potência subversiva que o marca como manifestação genuína de rua e caminha para uma arte de intervenção domesticada enquadrada cada vez mais nos moldes do sistema de arte tradicional. O grafiteiro é visto hoje como artista plástico, possuindo as características de todo e qualquer artista contemporâneo, incluindo a prática e o *status*. Muito além da diferenciação conceitual entre as expressões – ainda que elas compartilhem da mesma matéria-prima – trata-se de sua força e essência intervencionista.

4 Estudos sobre a origem da pixação afirmam que o *graffiti* nova-iorquino original equivale à pixação brasileira; os dois mantêm os mesmos princípios: a força, a explosão e o vazio. Uma das principais características do pixo é justamente o esvaziamento sígnico, a potência esvaziada. Não existem frases poéticas, nem significados. A pixação possui dimensão incomunicativa, fechada, que não conversa com a sociedade. Pelo contrário, de certa forma, a agride. A rejeição do público geral reside na falta de compreensão e intelecção das inscrições; apenas os membros da própria comunidade de pixadores decifram o conteúdo.

5 A significância e a força intervencionista do pixo residem, portanto, no próprio ato. Ela é evidenciada pela impossibilidade de inserção em qualquer estatuto pré-estabelecido, pois isso pressuporia a diluição e a perda de sua potência signo-estética. Enquanto o *graffiti* foi sendo introduzido como uma nova expressão de arte contemporânea, a pichação utilizou o princípio de não autorização para fortalecer sua essência.

6 Mas o quão sensível é essa forma de expressão extremista e antissistema como a pixação? Como lidar com a linha tênue dos princípios estabelecidos para não cair em contradição? Na 26ª Bienal de Arte de São Paulo, em 2004, houve um caso de pixo na obra do artista cubano naturalizado americano, Jorge Pardo. Seu comentário, diante da intervenção, foi "Se alguém faz alguma coisa no seu trabalho, isso é positivo, para mim, porque escolheram a minha peça entre as expostas" […]. "Quem fez isso deve discordar de alguma coisa na obra. Pode ser outro artista fazendo sua própria obra dentro da minha. Pode ser só uma brincadeira" e finalizou dizendo que "pichar a obra de alguém também não é tão incomum. Já é tradicional".

7 É interessante notar, a partir do depoimento de Pardo, a recorrência de padrões em movimentos de qualquer natureza, e o inevitável enquadramento em algum tipo de sistema, mesmo que imposto e organizado pelos próprios elementos do grupo. Na pixação, levando em conta o "sistema" em que estão inseridos, constatamos que também passa longe de ser perfeito; existe rivalidade pesada entre gangues, hierarquia e disputas pelo "poder".

8 Em 2012, a Bienal de Arte de Berlim, com o tema "Forget Fear", considerado ousado, priorizou fatos e inquietações políticas da atualidade. Os pixadores brasileiros, Cripta (Djan Ivson), Biscoito, William e R.C., foram convidados na ocasião para realizar um *workshop* sobre pixação em um espaço delimitado, na igreja Santa Elizabeth. Eles compareceram. Mas não seguiram as regras impostas pela curadoria, ao pixar o próprio monumento. O resultado foi tumulto e desentendimento entre os pixadores e a curadoria do evento.

9 O grande dilema diante do fato é que, ao aceitarem o convite para participar de uma bienal de arte, automaticamente aceitaram as regras e o sistema imposto. Mesmo sem adotar o comportamento esperado, caíram em contradição. Por outro lado, pela pichação ser conhecidamente transgressora (ou pelo jeito, não tão conhecida assim), os organizadores deveriam pressupor que eles não seguiriam padrões pré-estabelecidos.

10 Embora existam movimentos e grupos que consideram, sim, a pixação como forma de arte, como é o caso dos curadores da Bienal de Berlim, há uma questão substancial que permeia a realidade dos pichadores. Quem disse que eles querem sua expressão reconhecida como arte? Se arte pressupõe, como ocorreu com o *graffiti*, adaptar-se a um molde específico, seguir determinadas regras e por consequência ver sua potência intervencionista diluída e branda, é muito improvável que tenham esse desejo.

11 A representação da pixação como forma de expressão destrutiva, contra o sistema, extremista e marginalizada é o que a mantêm viva. De certo modo, a rejeição e a ignorância do público é o que garante sua força intervencionista e a tão importante e sensível essência.

Adaptado de: CARVALHO, M. F. **Pichação-arte é pixação?** Revista Arruaça, Edição nº 0. Cásper Líbero, 2013. Disponível em <https://casperlibero.edu.br/revistas/pichacao-arte-e-pixacao/> Acesso em: maio 2018.

Questão 13. Podemos afirmar que o texto

A ( ) entende que grafite é arte desprovida de crítica social e pichação simboliza a revolta popular.

B ( ) considera grafite como arte institucionalizada e pichação como manifestação popular transgressora.
C ( ) reconhece que a preocupação estética é exatamente a mesma em ambas as manifestações.
D ( ) defende que o "pixo" é arte, ainda que não apresente mensagens poéticas identificáveis.
E ( ) assume que pichação e grafite transmitem a mesma mensagem, mas em contextos sociais diferentes.

Questão 14. De acordo com o texto, é INCORRETO afirmar que

A ( ) a comunidade de pichadores não necessariamente demonstra interesse no reconhecimento da pichação como um movimento artístico.
B ( ) os pichadores assumem uma forma de expressão mais provocadora, ao transgredir até mesmo as regras das instituições culturais.
C ( ) a pichação é uma forma de expressão marginalizada, assumida por alguns grupos como traço identitário.
D ( ) os códigos e as mensagens manifestados na pichação costumam ser compreendidos somente pela própria comunidade de pichadores.
E ( ) a essência da pichação é ser uma forma de expressão utilizada para delimitação de territórios por gangues e grupos rivais.

Questão 15. Assinale a alternativa cujo trecho sublinhado denota uma condição.

A ( ) [...] trazem à tona um questionamento conceitual importante: uma vez considerado arte contemporânea, o movimento perderia sua essência?
B ( ) [...] ele ganhou em força, criatividade e técnica, sendo reconhecido hoje no Brasil como *graffiti* artístico.
C ( ) Muito além da diferenciação conceitual entre as expressões – ainda que elas compartilhem da mesma matéria-prima [...]
D ( ) Ela é evidenciada pela impossibilidade de inserção em qualquer estatuto pré-estabelecido, pois isso pressuporia a diluição e a perda de sua potência signo-estética.
E ( ) "Se alguém faz alguma coisa no seu trabalho, isso é positivo, para mim, porque escolheram a minha peça entre as expostas" [...]

Questão 16. Assinale a alternativa em que o trecho sublinhado expressa ideia de causa.

A ( ) Essa distinção das expressões deu-se em boa parte pela institucionalização do *graffiti*, com os primeiros resquícios já na década de 1970.
B ( ) Enquanto o *graffiti* foi sendo introduzido como uma nova expressão de arte contemporânea, a pichação utilizou o princípio de não autorização para fortalecer sua essência.
C ( ) A rejeição do público geral reside na falta de compreensão e intelecção das inscrições; apenas os membros da própria comunidade decifram o conteúdo.
D ( ) Mesmo sem adotar o comportamento esperado, caíram em contradição.
E ( ) O grafiteiro é visto hoje como artista plástico, possuindo as características de todo e qualquer artista contemporâneo, incluindo a prática e o *status*.

As questões de 17 a 19 referem-se ao texto a seguir:

Texto 2

1 Em frente da minha casa existe um muro enorme, todo branco. No *Facebook*, uma postagem me chama atenção: é um muro virtual e a brincadeira é pichá-lo com qualquer frase que vier à cabeça. Não quero pichar o mundo virtual, quero um muro de verdade, igual a este de frente para a minha casa. Pelas ruas e avenidas, vou trombando nos muros espalhados pelos quarteirões, repletos de frases tolas, xingamentos e erros de português. Eu bem poderia modificar isso.

2 "O caminho se faz caminhando", essa frase genial, tão forte e certeira do poeta espanhol Antonio Machado, merece aparecer em diversos muros. Basta pensar um pouco e imaginar; de fato, não há caminho, o caminho se faz ao caminhar.

3 De repente, vejo um prédio inteiro marcado por riscos sem sentido e me calo. Fui tentar entender e não me faltaram explicações: é grafite, é tribal, coisas de difícil compreensão. As explicações prosseguem: grafite é arte, pichar é vandalismo. O pequeno vândalo escondido dentro de mim busca frases na memória e, então, sinto até o cheiro da lama de Woodstock em letras garrafais: "Não importam os motivos da guerra, a paz é muito mais importante".

4 Feito uma folha deslizando pelas águas correntes do rio me surge a imagem de John Lennon; junto dela, outra frase: "O sonho não acabou", um tanto modificada pela minha mão, tornando-se: o sonho nunca acaba. E minha cabeça já se transforma num muro todo branco.

5 Desde os primórdios dos tempos, usamos a escrita como forma de expressão, os homens das cavernas deixaram pichados nas rochas diversos sinais. Num ato impulsivo, comprei uma tinta *spray*, atravessei a rua chacoalhando a lata e assim prossegui até chegar à minha sala, abraçado pela ansiedade aumentada a cada passo. Coloquei o dedo no gatilho do *spray* e fiquei respirando fundo, juntando coragem e na mente desenhando a primeira frase para pichar, um tipo de lema, aquela do Lô Borges: "Os sonhos não envelhecem" – percebo, num sorrir de canto de boca, o quanto os sonhos marcam a minha existência.

6 Depois arriscaria uma frase que criei e gosto: "A lagarta nunca pensou em voar, mas daí, no espanto da metamorfose, lhe nasceram asas...". Ou outra, completamente tola, me ocorreu depois de assistir a um documentário, convencido de que o panda é um bicho cativante, mas vive distante daqui e sua agonia não é menor das dos nossos bichos. Assim pensando, as letras duma nova pichação se formaram num estalo: "Esqueçam os pandas, salvem as jaguatiricas!".

7 No muro do cemitério, escreveria outra frase que gosto: "Em longo prazo estaremos todos mortos", do John Keynes, que trago comigo desde os tempos da faculdade. Frases de túmulos ganhariam os muros; no de Salvador Allende está consagrado, de autoria desconhecida: "Alguns anos de sombras não nos tornarão cegos." Sempre apegado aos sonhos, picharia também uma do Charles Chaplin: "Nunca abandone os seus sonhos, porque se um dia eles se forem, você continuará vivendo, mas terá deixado de existir".

8 Claro, eu poderia escrever essas frases num livro, num caderno ou no papel amassado que embrulha o pão da manhã, mas o muro me cativa, porque está ao alcance das vistas de todos e quero gritar para o mundo as frases que gosto; são tantas, até temo que me faltem os muros. Poderia passar o dia todo pichando frases, as linhas vão se acabando e ainda tenho tanto a pichar... "É preciso muito tempo para se tornar jovem", de Picasso, "Há um certo prazer na loucura que só um louco conhece", de Neruda, "Se me esqueceres, só uma coisa, esquece-me bem devagarzinho", cravada por Mário Quintana...

9 Encerro com Nietzsche: "Isto é um sonho, bem sei, mas quero continuar a sonhar", que serve para exemplificar o que sinto neste momento, aqui na minha sala, escrevendo no computador o que gostaria de jogar nos muros lá fora, a custo me mantendo calmo, um olho na tela, outro voltado para o lado oposto da rua. Lá tem aquele muro enorme, branco e virgem, clamando por frases. Não sei quanto tempo resistirei até puxar o gatilho do *spray*.

Adaptado de: ALVEZ, A. L. **Um muro para pichar**. Correio do Estado, fev 2018. Disponível em <https://www.correiodoestado.com.br/opiniao/leia-a-cronica-de-andre-luiz-alvez-um-muro-para-pichar/321052/> Acesso em: ago. 2018.

Questão 17. Por ser uma crônica, o texto 2 apresenta formas coloquiais, que por vezes distanciam o texto da norma padrão da língua portuguesa. Assinale a alternativa em que ocorre desvio da norma culta.

A ( ) Fui tentar entender e não me faltaram explicações: é grafite, é tribal, coisas de difícil compreensão.
B ( ) O pequeno vândalo escondido dentro de mim busca frases na memória e, então, sinto até o cheiro da lama de Woodstock [...]
C ( ) Depois arriscaria uma frase que criei e gosto [...]
D ( ) Desde os primórdios dos tempos, usamos a escrita como forma de expressão [...]
E ( ) Poderia passar o dia todo pichando frases, as linhas vão se acabando e ainda tenho tanto a pichar...

Questão 18. Assinale a alternativa em que o item sublinhado NÃO é pronome relativo.

A ( ) a brincadeira é pichá-lo com qualquer frase <u>que</u> vier à cabeça
B ( ) ou no papel amassado <u>que</u> embrulha o pão da manhã
C ( ) são tantas, até temo <u>que</u> me faltem os muros
D ( ) há um certo prazer na loucura <u>que</u> só um louco conhece
E ( ) que serve para exemplificar o <u>que</u> sinto neste momento

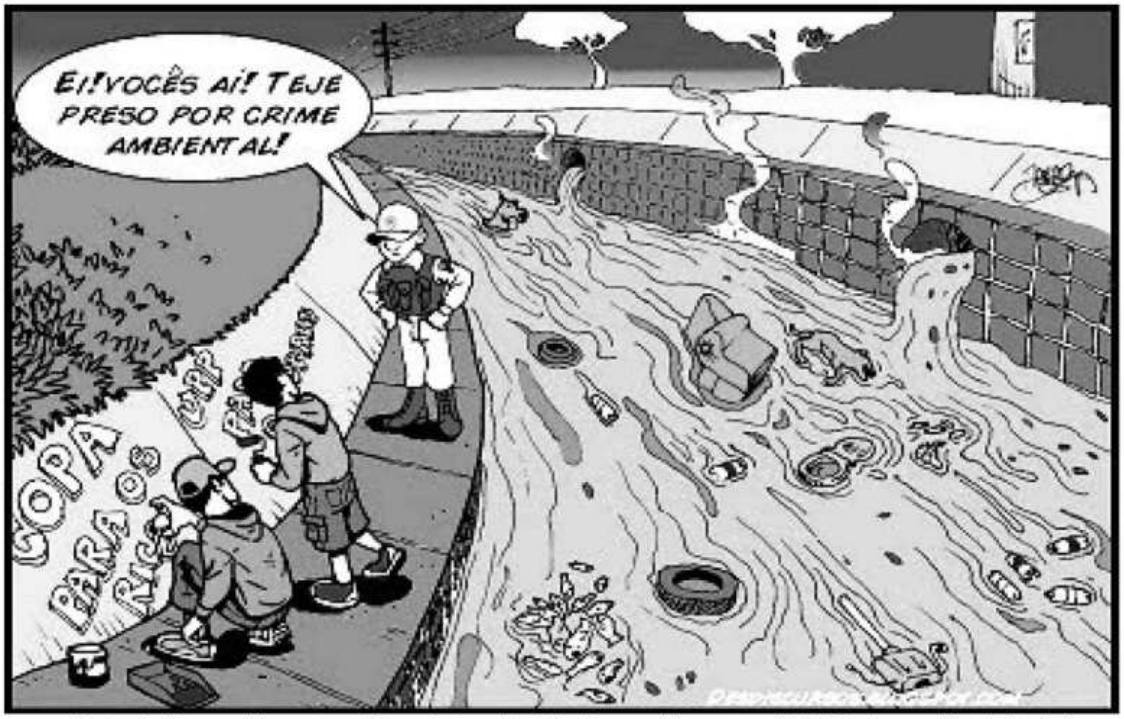
Questão 19. A partir da leitura dos textos 1 e 2, depreende-se que

I. os autores reiteram que grafite e pichação não são práticas artísticas bem aceitas por toda a sociedade.
II. o texto 1 menciona a ausência de poesia na pichação; o texto 2 explora a possibilidade de essa prática disseminar cultura.
III. o texto 1 contrasta grafite e pichação; já o texto 2 expressa motivações subjetivas do autor para pichar.

Está/ão correta/s:

A ( ) apenas I e II.
B ( ) apenas I e III.
C ( ) apenas II.
D ( ) apenas II e III.
E ( ) todas.

A questão 20 refere-se à charge a seguir:



Fonte: desdiscursos.blogspot.com. Disponível em <http://desdiscursos.blogspot.com/2011/12/crimes-ambientais.html> Acesso em: set. 2018.

Questão 20. Assinale a alternativa que exprime o teor crítico da charge.

A ( ) A pichação somente contribui para o aumento da poluição visual da cidade.
B ( ) É necessário investir efetivamente em educação para a conscientização ambiental.
C ( ) Há incoerência entre a proibição governamental e sua efetiva fiscalização.
D ( ) A pichação é uma forma ilegítima de protesto social e educacional.
E ( ) Os pichadores demonstram total indiferença com o meio ambiente e a lei.

Questão 21. *Senhora*, de José de Alencar, é uma obra representativa do Romantismo porque apresenta

A ( ) um par romântico que, para se casar, enfrenta a rivalidade de suas famílias.
B ( ) personagens masculinas cuja retidão de caráter é sempre inabalável.
C ( ) importantes cenários naturais, circunscritos ao ambiente urbano.
D ( ) o protagonista moldado irreversivelmente pela educação e pelo meio social.
E ( ) uma protagonista virtuosa e movida sobretudo pelo sentimento amoroso.

Questão 22. No Realismo, o adultério subverte o ideal romântico de casamento. Machado de Assis, porém, costuma tratá-lo de modo ambíguo, valendo-se, por exemplo, do ciúme masculino ou da dubiedade feminina. Com isso, em seus romances, a traição nem sempre é comprovada, ou, mesmo que desejada pela mulher, não se consuma. Constatamos tal ambiguidade em *Quincas Borba*, quando

A ( ) Palha se enraivece com os olhares de desejo que os homens dirigem a Sofia nos eventos sociais.
B ( ) Sofia decide não contar ao marido que Rubião a assediou certa noite, no jardim da casa deles.
C ( ) Palha, mesmo interessado na riqueza de Rubião, decide confrontá-lo ao perceber o assédio dele a Sofia.
D ( ) Sofia tenta esconder do marido o interesse que tem por Carlos Maria, que a seduziu em um baile.
E ( ) Sofia, mesmo interessada em Carlos Maria, faz de tudo para que Maria Benedita se case com ele.

Questão 23. *São Bernardo*, de Graciliano Ramos, é obra representativa da Geração de 30. Em relação ao protagonista, podemos dizer que

A ( ) mesmo sendo um proprietário de terras de perfil feudal, não se envolve sexualmente com as serviçais da fazenda.
B ( ) por ter cometido assassinatos para tornar-se o dono de sua propriedade, é um homem sem nenhum traço de humanidade.
C ( ) ele próprio reconhece que as muitas agruras pelas quais passou até enriquecer acabaram por lhe dar uma alma agreste.
D ( ) após se tornar senhor da fazenda, esquece-se do passado e abandona, até mesmo, a sua pobre mãe de criação.
E ( ) mesmo com a morte trágica da esposa, não chega a questionar o sentido dos atos que praticou ao longo da vida.

"Epigrama n. 04"

O choro vem perto dos olhos
para que a dor transborde e caia.
O choro vem quase chorando
como a onda que toca a praia.

Descem dos céus ordens augustas
e o mar chama a onda para o centro.
O choro foge sem vestígios,
mas levando náufragos dentro.

(MEIRELES, Cecília, *Viagem/Vaga música*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.p.43)

Questão 24. Leia o poema de autoria de Cecília Meireles. O texto

I. aproxima metaforicamente um fenômeno humano e um fenômeno natural a partir da identificação de, pelo menos, um traço comum a ambos: água em movimento.
II. sugere que, enquanto o movimento do choro é ligado à variação das emoções, o movimento da onda deve-se a forças naturais, responsáveis pela circularidade marítima.
III. ameniza o dramatismo do choro humano, pois, quando acomete o sujeito, ele passa naturalmente, como a onda que volta ao mar.
IV. leva-nos a perceber que o choro contido tem um impacto emocional que o torna desolador.

Estão corretas:

A ( ) I e II apenas;
B ( ) I, II e IV apenas;
C ( ) I, III e IV apenas;
D ( ) II e III apenas;
E ( ) todas.

INGLÊS

As questões de 25 a 29 referem-se ao texto a seguir:

[…] A picture of Brighton beach in 1976, featured in the Guardian a few weeks ago, appeared to show an alien race. Almost everyone was slim. I mentioned it on social media, then went on holiday. When I returned, I found that people were still debating it. The heated discussion prompted me to read more. How have we grown so fat, so fast? To my astonishment, almost every explanation proposed in the thread turned out to be untrue. […] The obvious explanation, many on social media insisted, is that we're eating more. […]

So here's the first big surprise: we ate more in 1976. According to government figures, we currently consume an average of 2,130 kilocalories a day, a figure that appears to include sweets and alcohol. But in 1976, we consumed 2,280 kcal excluding alcohol and sweets, or 2,590 kcal when they're included. I have found no reason to disbelieve the figures. […]

So what has happened? The light begins to dawn when you look at the nutrition figures in more detail. Yes, we ate more in 1976, but differently. Today, we buy half as much fresh milk per person, but five times more yoghurt, three times more ice cream and – wait for it – 39 times as many dairy desserts. We buy half as many eggs as in 1976, but a third more breakfast cereals and twice the cereal snacks; half the total potatoes, but three times the crisps. While our direct purchases of sugar have sharply declined, the sugar we consume in drinks and confectionery is likely to have rocketed (there are purchase numbers only from 1992, at which point they were rising rapidly. Perhaps, as we consumed just 9kcal a day in the form of drinks in 1976, no one thought the numbers were worth collecting.) In other words, the opportunities to load our food with sugar have boomed. As some experts have long proposed, this seems to be the issue.

The shift has not happened by accident. As Jacques Peretti argued in his film *The Men Who Made Us Fat*, food companies have invested heavily in designing products that use sugar to bypass our natural appetite control mechanisms, and in packaging and promoting these products to break down what remains of our defenses, including through the use of subliminal scents. They employ an army of food scientists and psychologists to trick us into eating more than we need, while their advertisers use the latest findings in neuroscience to overcome our resistance.

They hire biddable scientists and thinktanks to confuse us about the causes of obesity. Above all, just as the tobacco companies did with smoking, they promote the idea that weight is a question of "personal responsibility". After spending billions on overriding our willpower, they blame us for failing to exercise it.

To judge by the debate the 1976 photograph triggered, it works. "There are no excuses. Take responsibility for your own lives, people!" "No one force feeds you junk food, it's personal choice. We're not lemmings." "Sometimes I think having free healthcare is a mistake. It's everyone's right to be lazy and fat because there is a sense of entitlement about getting fixed." The thrill of disapproval chimes disastrously with industry propaganda. We delight in blaming the victims.

More alarmingly, according to a paper in the *Lancet*, more than 90% of policymakers believe that "personal motivation" is "a strong or very strong influence on the rise of obesity". Such people propose no mechanism by which the 61% of English people who are overweight or obese have lost their willpower. But this improbable explanation seems immune to evidence.

Perhaps this is because obesophobia is often a fatly-disguised form of snobbery. In most rich nations, obesity rates are much higher at the bottom of the socioeconomic scale. They correlate strongly with inequality, which helps to explain why the UK's incidence is greater than in most European and OECD nations. The scientific literature shows how the lower spending power, stress, anxiety and depression associated with low social status makes people more vulnerable to bad diets.

Just as jobless people are blamed for structural unemployment, and indebted people are blamed for impossible housing costs, fat people are blamed for a societal problem. But yes, willpower needs to be exercised – by governments. Yes, we need personal responsibility – on the part of policymakers. And yes, control needs to be exerted – over those who have discovered our weaknesses and ruthlessly exploit them.

Adaptado de: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/aug/15/age-of-obesity-shaming-overweight-people/>. Acesso em: ago. 2018.

Questão 25. De acordo com o texto, em comparação com 1976, atualmente nós compramos

A ( ) 50% a mais de leite fresco.
B ( ) 3% a mais de cereais matinais.
C ( ) 39 vezes menos sobremesas lácteas.
D ( ) uma quantidade três vezes maior de sorvete.
E ( ) uma quantidade três vezes menor de batatas fritas.

Questão 26. De acordo com o texto, é correto afirmar que

A ( ) atualmente consumimos 2.130 quilocalorias por dia, ao passo que em 1976 o consumo diário era de 2.280 quilocalorias, incluindo doces e álcool.
B ( ) os dados indicam que, em comparação com 1976, nosso consumo de açúcar de forma indireta sofreu um declínio acentuado.

C ( ) somente existem dados referentes ao consumo indireto de açúcar incluindo bebidas e produtos de confeitaria até o ano de 1992.

D ( ) a indústria alimentícia tem recorrido à contratação de cientistas para orientar a população em relação às verdadeiras causas da obesidade.

E ( ) a discussão desencadeada pela foto de 1976 sinaliza que a estratégia de culpar o obeso por sua própria condição tem se revelado eficaz.

Questão 27. De acordo com o texto,

A ( ) o posicionamento dos legisladores em relação à obesidade é embasado em dados das pesquisas mais recentes em neurociências.

B ( ) apenas menos de 10% dos legisladores não acreditam que a motivação pessoal exerça forte influência no aumento da obesidade.

C ( ) os legisladores são capazes de apontar todos os mecanismos que são considerados responsáveis pela perda de força de vontade.

D ( ) o sobrepeso e a obesidade, que atualmente afetam 61% da população inglesa, são atribuídos, pelos legisladores, a fatores como estresse e ansiedade.

E ( ) as explicações fornecidas pelos legisladores acerca das causas do aumento da obesidade são plausíveis e encontram respaldo em evidências.

Questão 28. De acordo com o texto, é correto afirmar que o autor sustenta que

A ( ) cada pessoa deve assumir a responsabilidade por seu peso, uma vez que ninguém é obrigado a consumir alimentos prejudiciais à saúde.

B ( ) as pessoas são preguiçosas e não se preocupam com a saúde, pois sentem que têm direito assegurado a assistência médica gratuita.

C ( ) nos países ricos há menos pessoas obesas do que em países mais pobres, pois a ciência evidencia que a causa da obesidade reside no baixo poder de compra.

D ( ) a força de vontade, bem como a responsabilidade pessoal, devem ser exercidas; porém, pelos governantes e legisladores, respectivamente.

E ( ) o governo deve controlar as fraquezas descobertas nos obesos, da mesma forma que controla problemas como o desemprego.

Questão 29. Assinale a alternativa que pode substituir '*as*' na sentença "As Jacques Peretti argued in his film *The Men Who Made Us Fat*, food companies have invested heavily in designing products [...]" (linhas 19-20) mantendo o mesmo sentido do texto e a correção gramatical.

A ( ) In line with what
B ( ) In contempt of
C ( ) During the time
D ( ) Considering that
E ( ) Despite the fact that

As questões de 30 a 32 referem-se à tirinha a seguir:



Fonte: <http://www.commitstrip.com/en/2015/10/26/journalists-today/>. Acesso em: maio 2018.

Questão 30. De acordo com a tirinha,

A ( ) o chefe está criticando um jornal concorrente por não verificar fatos, não se apoiar em fontes confiáveis e usar títulos sensacionalistas.

B ( ) o jornalista justifica a seu chefe o porquê de escrever matérias que não respeitam o código de ética dos jornalistas.

C ( ) o jornalista salienta que aquele tipo de matéria é o que causa mais repercussão; ainda assim, seu chefe desaprova seu uso.

D ( ) após a crítica do chefe, o jornalista concorda em seguir o código de ética dos jornalistas e zelar pelo conteúdo de suas matérias.

E ( ) o chefe do jornalista está zangado porque seguir os princípios éticos do jornalismo causa prejuízos para a sua empresa.

Questão 31. No último quadrinho, o chefe do jornalista

A ( ) solicita que ele lhe mostre as imagens da matéria que está escrevendo.

B ( ) fica entusiasmado porque ele concorda que as imagens são sensacionalistas.

C ( ) demonstra interesse e pede que ele lhe mostre os dados do teste mencionado.

D ( ) muda de ideia e demanda que ele exiba as ilustrações dos jornais concorrentes.

E ( ) rende-se à lógica das redes sociais, após checar a repercussão das fotos publicadas.

Questão 32. No contexto da tirinha, todas as palavras pertencem à mesma classe gramatical, EXCETO:

A ( ) lies B ( ) testing C ( ) shows D ( ) clicks E ( ) likes

As questões de 33 a 36 referem-se ao texto a seguir:

Artificial Intelligence (AI) is going to play an enormous role in our lives and in the global economy. It is the key to self-driving cars, the Amazon Alexa in your home, autonomous trading desks on Wall Street, innovation in medicine, and cyberwar defenses.

Technology is rarely good nor evil — it's all in how humans use it. AI could do an enormous amount of good and solve some of the world's hardest problems, but that same power could be turned against us. AI could be set up to inflict bias based on race or beliefs, invade our privacy, learn about and exploit our personal weaknesses — and do a lot of nefarious things we can't yet foresee.

Which means that our policymakers must understand and help guide AI so it benefits society. [...] We don't want overreaching regulation that goes beyond keeping us safe and ends up stifling innovation. Regulators helped make it so difficult to develop atomic energy, today the U.S. gets only 20% of its electricity from nuclear power. So, while we need a Federal Artificial Intelligence Agency, or FAIA, I would prefer to see it created as a public-private partnership. Washington should bring in AI experts from the tech industry to a federal agency designed to understand and direct AI and to inform lawmakers. Perhaps the AI experts would rotate through Washington on a kind of public service tour of duty.

Importantly, we're at the beginning of a new era in government — one where governance is software-defined. The nature of AI and algorithms means we need to develop a new kind of agency — one that includes both humans and software. The software will help monitor algorithms. Existing, old-school regulations that rely on manual enforcement are too cumbersome to keep up with technology and too "dumb" to monitor algorithms in a timely way.

Software-defined regulation can monitor software-driven industries better than regulations enforced by squads of regulators. Algorithms can continuously watch emerging utilities such as Facebook, looking for details and patterns that humans might never catch, but nonetheless signal abuses. If Congress wants to make sure Facebook doesn't exploit political biases, it could direct the FAIA to write an algorithm to look for the behavior.

It's just as important to have algorithms that keep an eye on the role of humans inside these companies. We want technology that can tell if Airbnb hosts are illegally turning down minorities or if Facebook's human editors are squashing conservative news headlines.

The watchdog algorithms can be like open-source software — open to examination by anyone, while the companies keep private proprietary algorithms and data. If the algorithms are public, anyone can run various datasets against them and analyze for "off the rails" behaviors and unexpected results.

Clearly, AI needs some governance. As Facebook is proving, we can't rely on companies to monitor and regulate themselves. Public companies, especially, are incentivized to make the biggest profits possible, and their algorithms will optimize for financial goals, not societal goals. But as a tech investor, I don't want to see an ill-informed Congress set up regulatory schemes for social networks, search and other key services that then make our dynamic tech companies as dull and bureaucratic as electric companies. [...] Technology companies and policymakers need to come together soon and share ideas about AI governance and the establishment of a software-driven AI agency. [...]

Let's do this before bad regulations get enacted — and before AI gets away from us and does more damage. We have a chance right now to tee up AI so it does tremendous good. To unleash it in a positive direction, we need to get the checks and balances in place right now.

Adaptado de <https://www.marketwatch.com/story/artificial-intelligence-is-too-powerful-to-be-left-to-facebook-amazon-and-other-tech-giants-2018-04-23>. Acesso em: jun. 2018.

Questão 33. Assinale a alternativa INCORRETA. No texto, o autor afirma que

A ( ) os legisladores precisam compreender a inteligência artificial para que possam criar regulamentações que nos mantenham seguros, porém sem refrear a inovação.

B ( ) embora haja a necessidade de uma agência reguladora, ele preferiria que ela funcionasse como uma parceria público-privada, contando com consultores da indústria tecnológica.

C ( ) estamos no início de uma nova era, na qual a governança é definida por *software*, o que leva à necessidade de um novo tipo de agência, que inclua tanto *software* quanto seres humanos.

D ( ) as empresas públicas, em especial, são incentivadas a se automonitorar e se autorregular a fim de que seus algoritmos maximizem ora metas financeiras, ora metas sociais.

E ( ) por ser um investidor em tecnologia, ele não deseja que um Congresso mal informado crie regulamentações que tornem as empresas de tecnologia burocráticas demais.

Questão 34. O autor defende uma regulação definida por *software*, pois

I. a considera mais adequada para monitorar indústrias orientadas por *software* do que regulações impostas por equipes de reguladores humanos.
II. algoritmos podem procurar por detalhes e padrões que os seres humanos talvez nunca pudessem descobrir, mas que, não obstante, são indicativos de abusos.
III. precisamos de tecnologia que seja capaz de identificar comportamentos como o do *Facebook* que, ao explorar vieses políticos, difundiu manchetes de partidos conservadores.
IV. é importante que algoritmos monitorem o papel dos seres humanos em empresas orientadas por *software* para evitar que minorias sejam prejudicadas na utilização de serviços.

Estão corretas apenas

A ( ) I e II.
B ( ) I, II e IV.
C ( ) I, III e IV.
D ( ) II, III e IV.
E ( ) II e IV.

Questão 35. A palavra ou expressão sublinhada na primeira coluna pode ser substituída pela palavra ou expressão na segunda coluna em todas as opções, mantendo o mesmo sentido, EXCETO em:

A ( ) The watchdog algorithms can be like open-source software [...] → guardian
B ( ) [...] and analyze for "off the rails" behaviors [...] → illegal
C ( ) [...] before bad regulations get enacted [...] → are sanctioned
D ( ) We have a chance right now to tee up AI [...] → organize
E ( ) To unleash it in a positive direction [...] → restrain

Questão 36. Observe o uso da palavra '*so*' nas frases abaixo.

I. [...] and help guide AI so it benefits society [...] (linha 8)
II. Regulators helped make it so difficult to develop [...] (linha 9 e 10)
III. So, while we need a Federal Artificial Intelligence Agency, or FAIA [...] (linha 10 e 11)

Assinale a alternativa que explica respectivamente, o uso de '*so*'.

A ( ) Para expressar propósito, como intensificador, para sintetizar ideias anteriores.
B ( ) Para expressar resultado, para indicar tamanho ou extensão, para substituir uma oração.
C ( ) Para introduzir uma decisão, como advérbio de modo, com sentido de 'até o momento'.
D ( ) Para indicar confirmação, para expressar efeito, como conjunção adversativa.
E ( ) Para indicar inclusão, como preposição, para indicar a relevância do que será expresso.

MATEMÁTICA

Notações

$\mathbb{R}$	: conjunto dos números reais
i	: unidade imaginária $i^2 = -1$
$\det(M)$	: determinante da matriz M
M^{-1}	: inversa da matriz M
M^T	: transposta da matriz M
AB	: segmento de reta de extremidades nos pontos A e B
$[a, b]$	$= \{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$

Observação: Os sistemas de coordenadas considerados são os cartesianos retangulares.

Questão 37. Considere um retângulo $ABCD$ em que o comprimento do lado AB é o dobro do comprimento do lado BC. Sejam M o ponto médio de BC e N o ponto médio de CM. A tangente do ângulo $M\hat{A}N$ é igual a

A ( ) $\frac{1}{35}$. **B** ( ) $\frac{2}{35}$. **C** ( ) $\frac{4}{35}$. **D** ( ) $\frac{8}{35}$. **E** ( ) $\frac{16}{35}$.

Questão 38. Seja $p(x) = x^3 + ax^2 + bx$ um polinômio cujas raízes são não negativas e estão em progressão aritmética. Sabendo que a soma de seus coeficientes é igual a 10, podemos afirmar que a soma das raízes de $p(x)$ é igual a

A ( ) 9. **B** ( ) 8. **C** ( ) 3. **D** ( ) $\frac{9}{2}$. **E** ( ) 10.

Questão 39. Seja γ a circunferência de equação $x^2 + y^2 = 4$. Se r e s são duas retas que se interceptam no ponto $P = (1, 3)$ e são tangentes a γ, então o cosseno do ângulo entre r e s é igual a

A ( ) $\frac{1}{5}$. **B** ( ) $\frac{\sqrt{7}}{7}$. **C** ( ) $\frac{1}{2}$. **D** ( ) $\frac{\sqrt{2}}{2}$. **E** ( ) $\frac{2\sqrt{6}}{5}$.

Questão 40. A superfície lateral de um cone circular reto corresponde a um setor circular de 216°, quando planificada. Se a geratriz do cone mede 10 cm, então a medida de sua altura, em cm, é igual a

A ( ) 5. **B** ( ) 6. **C** ( ) 7. **D** ( ) 8. **E** ( ) 9.

Questão 41. Assinale a opção que identifica o lugar geométrico de todos os pares ordenados $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ que tornam impossível o sistema linear

$$S : \begin{cases} -x + 5y = 10 \\ \left(\frac{a^2}{5} + 5b^2\right) x + 10aby = 1 \end{cases}.$$

A ( ) Uma elipse
B ( ) Uma reta
C ( ) Uma parábola
D ( ) Uma hipérbole
E ( ) Um único ponto

Questão 42. Sabe-se que $-2+2i$ é uma das raízes quartas de um número complexo z. Então, no plano de Argand-Gauss, a área do triângulo, cujos vértices são as raízes cúbicas de z, é igual a

A ( ) $4(\sqrt{3}+1)$. **B** ( ) $6\sqrt{3}$. **C** ( ) $8(\sqrt{3}-1)$. **D** ( ) $10\sqrt{3}$. **E** ( ) $12\sqrt{3}$.

Questão 43. Considere as seguintes afirmações:

I. se n é um número natural, então $\dfrac{1}{n+1}+\dfrac{1}{n+2}+\cdots+\dfrac{1}{2n} \geqslant \dfrac{1}{2}$.

II. se x é um número real e $x^3+x+1=0$, então $x^2+\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{x^6}=0$.

III. se a, b e c são números reais positivos que formam, nessa ordem, uma progressão aritmética, então $\dfrac{1}{\sqrt{b}+\sqrt{c}}, \dfrac{1}{\sqrt{c}+\sqrt{a}}, \dfrac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ formam, nessa ordem, uma progressão aritmética.

É(são) VERDADEIRA(S)

A ( ) apenas I.
B ( ) apenas I e II.
C ( ) apenas I e III.
D ( ) apenas II e III.
E ( ) todas.

Questão 44. As faces de dez moedas são numeradas de modo que: a primeira moeda tem faces 1 e 2; a segunda, 2 e 3; a terceira, 3 e 4, e assim sucessivamente até a décima moeda, com faces 10 e 11. As dez moedas são lançadas aleatoriamente e os números exibidos são somados. Então, a probabilidade de que essa soma seja igual a 60 é

A ( ) $\dfrac{63}{128}$. **B** ( ) $\dfrac{63}{256}$. **C** ( ) $\dfrac{63}{512}$. **D** ( ) $\dfrac{189}{512}$. **E** ( ) $\dfrac{189}{1024}$.

Questão 45. Considere as seguintes afirmações a respeito de matrizes A de ordem $n \times n$ inversíveis, tais que os seus elementos e os de sua inversa sejam todos números inteiros:

I. $|\det(A)| = 1$.

II. $A^T = A^{-1}$.

III. $A + A^{-1}$ é uma matriz diagonal.

É(são) sempre VERDADEIRA(S)

A ( ) apenas I.
B ( ) apenas III.
C ( ) apenas I e II.
D ( ) apenas I e III.
E ( ) todas.

Questão 46. Seja $f : [-1,1] \to \left[-\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{2}\right]$ a função definida por $f(x) = \operatorname{arcsen}(x)$. Então, a soma $\displaystyle\sum_{n=0}^{4} f\left(\cos\frac{2\pi}{3^n}\right)$ é igual a

A ( ) $\dfrac{253}{162}\pi$. **B** ( ) $\dfrac{245}{162}\pi$. **C** ( ) $-\dfrac{152}{81}\pi$. **D** ( ) $-\dfrac{82}{81}\pi$. **E** ( ) $-\dfrac{79}{162}\pi$.

Questão 47. Os volumes de um tronco de cone, de uma esfera de raio 5 cm e de um cilindro de altura 11 cm formam nessa ordem uma progressão aritmética. O tronco de cone é obtido por rotação de um trapézio retângulo, de altura 4 cm e bases medindo 5 cm e 9 cm, em torno de uma reta passando pelo lado de menor medida. Então, o raio da base do cilindro é, em cm, igual a

A ( ) $2\sqrt{2}$. **B** ( ) $2\sqrt{3}$. **C** ( ) 4. **D** ( ) $2\sqrt{5}$. **E** ( ) $2\sqrt{6}$.

Questão 48. Considere as seguites afirmações:

I. se x_1, x_2 e x_3 são as raízes da equação $x^3 - 2x^2 + x + 2 = 0$, então $y_1 = x_2x_3$, $y_2 = x_1x_3$ e $y_3 = x_1x_2$ são as raízes da equação $y^3 - y^2 - 4y - 4 = 0$.

II. a soma dos cubos de três números inteiros consecutivos é divisível por 9.

III. $\sqrt{\dfrac{3+\sqrt{5}}{2}} = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$.

É(são) VERDADEIRA(S)

A ( ) apenas I.
B ( ) apenas II.
C ( ) apenas III.
D ( ) apenas II e III.
E ( ) todas.

QUÍMICA

Constantes

Constante de Avogadro (N_A)	=	$6{,}02 \times 10^{23}$ mol^{-1}
Constante de Faraday (F)	=	$9{,}65 \times 10^{4}$ C mol^{-1} = $9{,}65 \times 10^{4}$ A s mol^{-1} = $9{,}65 \times 10^{4}$ J V^{-1} mol^{-1}
Volume molar de gás ideal	=	22,4 L (CNTP)
Carga elementar	=	$1{,}60 \times 10^{-19}$ C
Constante dos gases (R)	=	$8{,}21 \times 10^{-2}$ atm L K^{-1} mol^{-1} = 8,31 J K^{-1} mol^{-1} = 1,98 cal K^{-1} mol^{-1}
Constante gravitacional (g)	=	9,81 m s^{-2}
Constante de Planck (h)	=	$6{,}63 \times 10^{-34}$ m^2 kg s^{-1}
Velocidade da luz no vácuo	=	$3{,}0 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Número de Euler (e)	=	2,72

Definições

Pressão: 1 atm = 760 mmHg = $1{,}01325 \times 10^{5}$ N m^{-2} = 760 Torr = 1,01325 bar
Energia: 1 J = 1 N m = 1 kg m^2 s^{-2} = $6{,}24 \times 10^{18}$ eV
Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0° C e 760 mmHg
Condições ambientes: 25° C e 1 atm
Condições padrão: 1 bar; concentração das soluções = 1 mol L^{-1} (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.
(s) = sólido. (ℓ) = líquido. (g) = gás. (aq) = aquoso. (conc) = concentrado. (ua) = unidades arbitrárias.
u.m.a. = unidade de massa atômica. [X] = concentração da espécie química X em mol L^{-1}
ln X = 2,3 log X

Massas Molares

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})
H	1	1,01	Fe	26	55,85
C	6	12,01	Co	27	58,93
N	7	14,01	Ni	28	58,69
O	8	16,00	Cu	29	63,55
F	9	19,00	Zn	30	65,38
S	16	32,06	Br	35	79,90

Questão 49. Sejam feitas estas afirmações a respeito do ponto de ebulição de substâncias à pressão atmosférica:

I. O ponto de ebulição do 2-propanol é maior que o da propanona.
II. O ponto de ebulição do cis-but-2-eno é maior que o do trans-but-2-eno.
III. O ponto de ebulição do fluorometano é maior que o da metilamina.
IV. O ponto de ebulição do 2-metilbutano é maior que o do 2,2-dimetilpropano.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S)

A ( ) apenas I, II e IV.
B ( ) apenas I e III.
C ( ) apenas II e IV.
D ( ) apenas III.
E ( ) todas.

Questão 50. Assinale a opção que apresenta o número total de isômeros estruturais de aminas com fórmula molecular $C_4H_{11}N$.

A ( ) 3 C ( ) 7 E ( ) 9
B ( ) 4 D ( ) 8

Questão 51. Retardantes de chama são substâncias que atenuam e/ou inibem o processo de combustão de um material. Considere os seguintes fenômenos:

I. Criação de um dissipador de calor usando um composto que se decompõe em um processo altamente exotérmico, gerando produtos voláteis não combustíveis.
II. Aumento da transferência de calor na superfície em combustão por eliminação do material fundido.
III. Envenenamento da chama pela evolução de espécies químicas que capturam os radicais H e OH que são ativos na propagação da termooxidação da chama.
IV. Limitação da transferência de calor e massa pela criação de uma camada de carbonização isolante na superfície do material sólido em combustão.

Assinale a opção que apresenta corretamente o(s) fenômeno(s) que pode(m) ser atribuído(s) a ações de retardantes de chama.

A ( ) Apenas I e II C ( ) Apenas II, III e IV E ( ) Todos
B ( ) Apenas I e IV D ( ) Apenas III

Questão 52. Após atravessar um filtro de radiação ultravioleta, o qual não permite passar fótons de comprimento de onda menor que 300 nm, um feixe de luz solar é direcionado para uma amostra de hidrogênio atômico gasoso à baixa pressão, mantido em um recipiente transparente à luz visível e opaco ao infravermelho (com comprimento de onda superior a 663 nm). Após passarem pela amostra, a quantidade de fótons e suas energias são detectadas por sensores posicionados ortogonalmente ao feixe de luz. Assinale a opção que melhor apresenta as energias, em eV, dos fótons que podem ser detectados.

A ( ) 0,7; 1,9; 3,3; 10,2 C ( ) 1,0; 1,5; 3,4; 13,6 E ( ) 2,1; 2,4; 3,4; 3,8
B ( ) 0,9; 1,4; 1,9; 3,3 D ( ) 1,9; 2,6; 2,9; 3,0

Questão 53. Considere uma pequena chapa de aço revestido com zinco (aço galvanizado) mergulhada em uma solução azul de sulfato de cobre nas condições padrão e a 25 °C. Após determinado intervalo de tempo, observa-se que a solução fica verde. Com base nessas observações e desconsiderando a presença de espécies interferentes, é ERRADO afirmar que

A ( ) o aço foi corroído.
B ( ) o íon cobre atuou como agente oxidante preferencialmente ao oxigênio atmosférico.
C ( ) o zinco foi parcialmente oxidado.
D ( ) o zinco foi oxidado preferencialmente ao ferro.
E ( ) a função do zinco no aço galvanizado é oferecer proteção catódica.

Questão 54. Um dado indicador ácido-base tem constante de dissociação ácida igual a $3{,}0 \times 10^{-5}$. A forma ácida desse indicador tem cor vermelha e sua forma básica tem cor azul. Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta o valor aproximado da variação de pH para que ocorra a mudança de cor do indicador de 75% da coloração vermelha para 75% da azul.

A ( ) 0,33 C ( ) 1,5 E ( ) 3,0
B ( ) 1,0 D ( ) 2,0

Questão 55. Computadores químicos são sistemas desenvolvidos para resolver diversos problemas de ciência e engenharia, por meio de reações químicas. Considere dois exemplos de aplicação desses computadores:

I. Desenvolvimento de circuitos de controle molecular e procedimentos terapêuticos inteligentes utilizando um conjunto de velocidades de reações químicas como linguagem de programação para controlar a síntese de DNA.

II. Definição das melhores rotas de deslocamento entre dois pontos de um mapa, de forma mais rápida do que qualquer sistema de navegação convencional. O computador utiliza um mapa preenchido com um líquido alcalino. O ponto de partida contém partículas de corante e o ponto de destino contém um gel misturado com ácido.

Assinale a opção que apresenta os conceitos/processos que melhor descrevem o princípio de funcionamento dos computadores químicos exemplificados em I e II, respectivamente.

A ( ) Primeira lei da termodinâmica e solubilidade
B ( ) Mecanismos reacionais e variação da tensão superficial
C ( ) Entalpia de formação dos produtos e entalpia de neutralização
D ( ) Princípio de Le Chatelier e Lei de Hess
E ( ) Energia de ativação e reação de Cannizzaro

Questão 56. Considere as configurações eletrônicas do estado fundamental dos átomos X, Y e Z pertencentes ao segundo período da tabela periódica:

X: ns^2np^3 Y: ns^2np^4 Z: ns^2np^5

Com base nas estruturas de Lewis, sejam feitas as seguintes afirmações sobre íons e moléculas formados por esses átomos:

I. A ordem das energias de ligação das moléculas diatômicas homonucleares é $X_2 > Y_2 > Z_2$.
II. O cátion XY^+ tem maior distância interatômica de equilíbrio do que o ânion XY^-.
III. As moléculas triatômicas YZ_2 e Y_3 têm geometria angular.
IV. As moléculas X_2Y_2 e Y_2Z_2 apresentam ligações duplas.

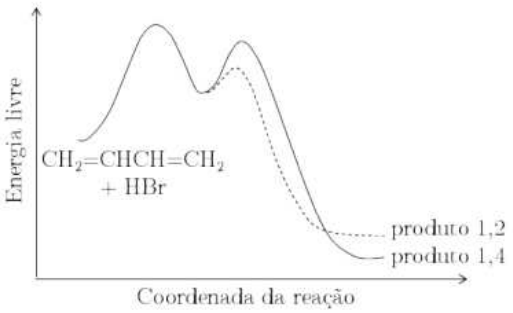
Das afirmações acima, estão CORRETAS apenas

A ( ) I e III.
B ( ) I e IV.
C ( ) II e III.
D ( ) II, III e IV.
E ( ) II e IV.

Questão 57. Sabe-se que um determinado nuclídeo, estável ou instável, em seu estado fundamental é designado por X e, em seu estado excitado, por X*. Considere o bombardeamento do átomo estável de cobalto no estado fundamental por um nêutron. O nuclídeo gerado por essa reação sofre três decaimentos radioativos consecutivos, liberando, respectivamente, uma partícula beta e 0,31 MeV de energia, uma partícula gama e 1,17 MeV de energia, e uma partícula gama e 1,33 MeV de energia. Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta os nuclídeos formados em cada um dos três decaimentos, respectivamente.

A ( ) Co*, Co*, Co
B ( ) Co*, Co, Ni
C ( ) Co*, Ni*, Ni
D ( ) Ni*, Co*, Co
E ( ) Ni*, Ni*, Ni

Questão 58. A reação de adição nucleofílica de dienos conjugados pode levar à formação de produtos 1,2-substituídos ou 1,4-substituídos, dependendo das condições de temperatura e da estrutura do reagente. A figura mostra o diagrama de energia em função da coordenada de reação para a adição de HBr a 1,3-butadieno. Com base nessa figura, sejam feitas as seguintes afirmações:



I. O produto 1,2 deve se formar mais rapidamente que o produto 1,4.

II. O produto 1,4 é termodinamicamente mais estável que o produto 1,2.

III. Independentemente da temperatura da reação, há a formação de um intermediário comum a partir do qual os produtos são formados.

IV. Se a temperatura for suficiente para fornecer energia aos reagentes e intermediários para formar os produtos, mas não for suficiente para reverter produtos em intermediários, o produto 1,2 será formado majoritariamente.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S)

A ( ) apenas I e II.
B ( ) apenas I e IV.
C ( ) apenas II, III e IV.
D ( ) apenas III.
E ( ) todas.

Questão 59. A espectroscopia de massa é um dos métodos instrumentais utilizados para determinar a fórmula molecular de um composto. Essa mesma técnica é utilizada para determinar as massas dos isótopos e suas abundâncias percentuais. Sabe-se que o átomo de bromo tem dois isótopos estáveis com massas atômicas iguais a 79 e 81 u.m.a., e abundâncias iguais a 50,7 e 49,3%, respectivamente. O espectro de massas (abundância em função da relação carga/massa) do Br_2 tem seus três picos mais intensos atribuídos aos diferentes arranjos isotópicos do Br_2. Baseado nessas informações, a razão entre as intensidades relativas dos picos dos isótopos do Br_2, em ordem crescente de massa atômica, é aproximadamente

A ( ) 1:1:1.
B ( ) 1:1:2.
C ( ) 1:2:1.
D ( ) 1:2:2.
E ( ) 1:2:3.

Questão 60. Uma amostra de gás contém 80% de metano, 10% de etano, 5% de propano e 5% de nitrogênio, em volume. Considerando que todos os átomos de carbono na amostra de gás são convertidos em butadieno com 100% de rendimento, assinale a opção que apresenta a massa de butadieno obtido a partir de 100 g do gás.

A ( ) 50 g
B ( ) 60 g
C ( ) 70 g
D ( ) 80 g
E ( ) 90 g

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
VESTIBULAR 2019

GABARITO

Física	
1	C
2	A
3	B
4	D
5	C
6	E
7	B
8	C
9	D
10	E
11	C
12	B

Português	
13	B
14	E
15	A
16	A
17	C
18	C
19	D
20	C
21	E
22	D
23	C
24	B

Inglês	
25	D
26	E
27	B
28	D
29	A
30	B
31	C
32	C
33	D
34	B
35	E
36	A

Matemática	
37	C
38	A
39	A
40	D
41	B
42	E
43	C
44	B
45	A
46	B
47	B
48	E

Química	
49	A
50	D
51	C
52	D
53	C
54	B
55	B
56	A
57	E
58	E
59	C
60	D

MATEMÁTICA

Notações

$\mathbb{R}$: conjunto dos números reais

i : unidade imaginária $i^2 = -1$

$[a, b]$ $= \{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$

Observação: Os sistemas de coordenadas considerados são os cartesianos retangulares.

Questão 1. Determine os valores reais de a e b para os quais as equações $x^3 + ax^2 + 18 = 0$ e $x^3 + bx + 12 = 0$ possuam duas raízes em comum e, a seguir, determine essas raízes.

Questão 2. Determine todas as soluções da equação $\operatorname{sen}^6 x + \cos^6 x = \dfrac{7}{12}$.

Questão 3. Determine o número complexo z de menor argumento que satisfaz $|z - 25i| \leq 15$.

Questão 4. Sabendo que x pertence ao intervalo fechado $[1, 64]$, determine o maior valor da função

$$f(x) = (\log_2 x)^4 + 12(\log_2 x)^2 \cdot \log_2 \left(\frac{8}{x}\right).$$

Questão 5. Seja F o foco da parábola de equação $(y-5)^2 = 4(x-7)$, e sejam A e B os focos da elipse de equação $\dfrac{(x-4)^2}{9} + \dfrac{(y-2)^2}{8} = 1$. Determine o lugar geométrico formado pelos pontos P do plano tais que a área do triângulo ABP seja numericamente igual ao dobro da distância de P a F.

Questão 6. Sejam a, b e c três números reais em progressão aritmética crescente, satisfazendo

$$\cos a + \cos b + \cos c = 0 \qquad \text{e} \qquad \operatorname{sen} a + \operatorname{sen} b + \operatorname{sen} c = 0.$$

Encontre a menor razão possível para essa progressão aritmética.

Questão 7. Um número natural n, escrito na base 10, tem seis dígitos, sendo 2 o primeiro. Se movermos o dígito 2 da extrema esquerda para a extrema direita, sem alterar a ordem dos dígitos intermediários, o número resultante é três vezes o número original. Determine n.

Questão 8. Um cone circular reto, de altura h, e um cilindro circular reto têm bases de mesmo raio. O volume do cone é metade do volume do cilindro, e a área lateral do cone é igual à área lateral do cilindro. Determine, em função de h, o raio da esfera inscrita no cone.

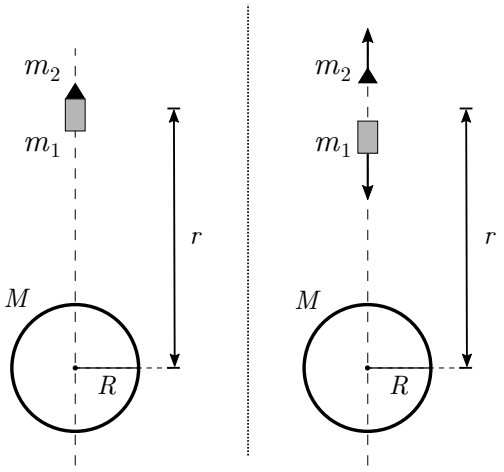
Questão 9. Sejam A, B, C os vértices de um triângulo. Determine $\operatorname{sen} \hat{B}$, sabendo que

$$\operatorname{sen}(\hat{A} + \hat{B}) = \frac{4}{5} = \operatorname{sen}(\hat{A} - \hat{C}).$$

Questão 10. Escolhem-se aleatoriamente três números distintos no conjunto $\{1, 2, 3, \ldots, 29, 30\}$. Determine a probabilidade da soma desses três números ser divisível por 3.

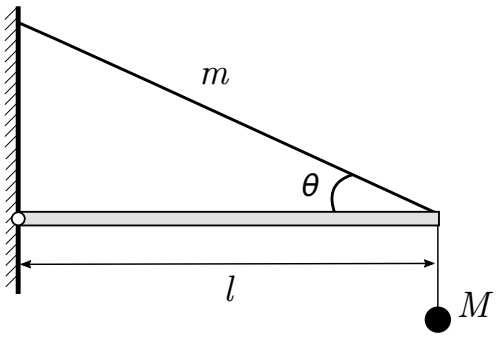
Quando precisar use os seguintes valores para as constantes:
Aceleração da gravidade $g = 10$ m/s^2, permeabilidade magnética do vácuo $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A^2, massa molar do neônio $M_{Ne} = 20$ g/mol e massa molar do nitrogênio gasoso $M_{N_2} = 28$ g/mol.

Questão 1. Conforme a figura, um veículo espacial, composto de um motor-foguete de massa m_1 e carga útil de massa m_2, é lançado verticalmente de um planeta esférico e homogêneo de massa M e raio R. Após esgotar o combustível, o veículo permanece em voo vertical até atingir o repouso a uma distância r do centro do planeta. Nesse instante um explosivo é acionado, separando a carga útil do motor-foguete e impulsionando-a verticalmente com velocidade mínima para escapar do campo gravitacional do planeta. Desprezando forças dissipativas, a variação de massa associada à queima do combustível do foguete e efeitos de rotação do planeta, e sendo G a constante de gravitação universal, determine



(a) o trabalho realizado pelo motor-foguete durante o 1^o estágio do seu movimento de subida e
(b) a energia mecânica adquirida pelo sistema devido à explosão.

Questão 2. Na figura, um braço articulado de massa desprezível e de comprimento l tem sua extremidade fixada a uma corda homogênea de massa m, que o mantém sempre na horizontal. Nessa mesma extremidade é fixado um fio inextensível, também de massa desprezível, que sustenta um objeto de massa M. Esse dispositivo permite a medida de frequências sonoras pela observação da ressonância entre o som e a corda oscilando em seu modo fundamental.



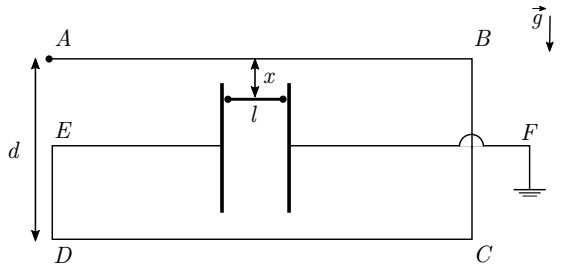
(a) Determine a frequência medida pelo dispositivo em função das massas m e M, do comprimento l, da aceleração da gravidade g e do ângulo θ entre a corda e o braço.
(b) Considere esse dispositivo instalado na única boca de um túnel inacabado em cujo interior são geradas ondas sonoras. Determine o comprimento L do túnel, sabendo-se que dois modos consecutivos de vibração do ar são medidos, respectivamente, pela substituição de M pelas massas M_1 e M_2, com $M_2 > M_1$. A resposta deve ser explicitada em função de m, l, θ, g, M_1, M_2 e da velocidade do som no ar v_s.

Questão 3. Uma estação espacial, Kepler, estuda um exoplaneta cujo satélite natural tem órbita elíptica de semieixo maior a_0 e período T_0, sendo $d = 32a_0$ a distância entre a estação e o exoplaneta. Um objeto que se desprende de Kepler é atraído gravitacionalmente pelo exoplaneta e inicia um movimento de queda livre a partir do repouso em relação a este. Desprezando a rotação do exoplaneta, a interação gravitacional entre o satélite e o objeto, bem como as dimensões de todos os corpos envolvidos, calcule em função de T_0 o tempo de queda do objeto.

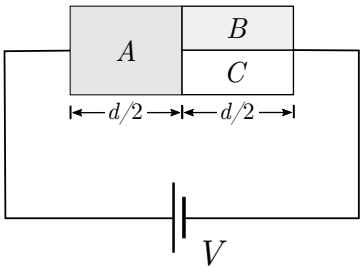
Questão 4. Um espelho côncavo de distância focal 12 cm reflete a imagem de um objeto puntiforme situado no seu eixo principal a 30 cm de distância. O objeto, então, inicia um movimento com velocidade $\vec{v}_o$ de módulo 9,0 m/s. Determine o módulo e o sentido do vetor velocidade inicial da imagem, $\vec{v}_i$, nos seguintes casos:
(a) o objeto desloca-se ao longo do eixo principal do espelho.
(b) o objeto desloca-se perpendicularmente ao eixo principal do espelho.
Dado: $(1 + x)^{-1} \approx 1 - x$, para $|x| \ll 1$.

Questão 5. Uma empresa planeja instalar um sistema de refrigeração para manter uma sala de dimensões 4,0 m × 5,0 m × 3,0 m a uma temperatura controlada em torno de 10°C. A temperatura média do ambiente não controlado é de 20°C e a sala é revestida com um material de 20 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0,60 W/m °C. Sabendo que a eficiência do sistema de refrigeração escolhido é igual a 2,0 e que o custo de 1 kWh é de R$ 0,50, estime o custo diário de refrigeração da sala.

Questão 6. Um condutor muito longo $ABCDEF$ é interrompido num trecho, onde é ligado a guias metálicas pelas quais desliza sem atrito um condutor metálico rígido de comprimento $l = 10$ cm e massa $m = 5{,}0$ mg, mantendo o contato elétrico e a passagem de corrente pelo sistema contido no plano vertical, conforme esquematizado na figura. O potencial elétrico no terminal A é V_0=1,0 V e o sistema como um todo possui resistência R =0,10 Ω. Sendo a distância $d = 18$ cm e considerando apenas o efeito dos segmentos longos $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ sobre o condutor móvel, determine a distância de equilíbrio x indicada na figura.

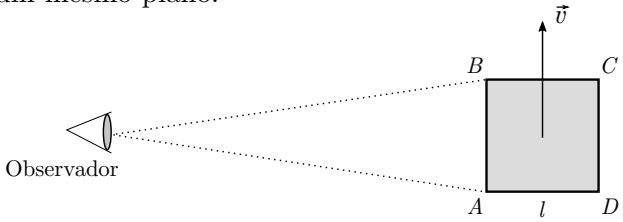


Questão 7. A figura mostra um circuito simples em que um gerador ideal fornece uma d.d.p. V aos blocos retangulares A, B e C, sendo os dois últimos de mesmas dimensões. Esses três são constituídos por materiais distintos de respectivas condutividades elétricas σ_A, σ_B e σ_C, tais que $\sigma_A = 3\sigma_C$ e $\sigma_B = 2\sigma_C$. Considerando que a área da seção transversal à passagem de corrente do bloco A é o dobro da de B, e sendo P_A, P_B e P_C as respectivas potências dissipadas nos blocos, determine as razões P_B/P_A e P_C/P_A.



Questão 8. Sejam T, P, V e ρ, respectivamente, a temperatura, a pressão, o volume e a densidade de massa de um meio gasoso no qual há propagação de ondas sonoras.
(a) Supondo uma expressão empírica para a velocidade da onda sonora em um gás, $v_s = KT^aP^bV^c\rho^d$, em que K é um número real, determine os expoentes a, b, c e d.
(b) Considere uma onda sonora que se propaga em um sistema composto por dois ambientes contendo, respectivamente, os gases neônio, mantido à temperatura T_1, e nitrogênio, à temperatura $T_2 = 5T_1/3$. Os ambientes estão separados entre si por uma membrana fina, impermeável e termoisolante, que permite a transmissão do som de um para outro ambiente. Considerando a constante do item anterior dada por $K = \sqrt{\gamma}$, em que γ é o coeficiente de Poisson do meio gasoso no qual o som se propaga, determine a razão numérica entre as respectivas velocidades de propagação do som nos gases.

Questão 9. Uma placa quadrada de vértices A, B, C, D e lado l, medido em seu referencial de repouso, move-se em linha reta com velocidade de módulo v, próximo ao da velocidade da luz no vácuo c, em relação a um observador localizado a uma distância muito maior que l, conforme ilustra a figura. A imagem percebida pelo observador é formada a partir dos raios de luz que lhe chegam simultaneamente. Sabe-se que o movimento da placa faz com que o observador a perceba girada. Determine em função de v e c o ângulo de giro aparente da placa e indique o seu sentido, sabendo que esta e o observador se situam num mesmo plano.



Questão 10. Considere um elétron confinado no interior de uma cavidade esférica de raio a cuja fronteira é intransponível.
(a) Estime o valor do módulo da velocidade (v) e a energia total (E) desse elétron em seu estado fundamental.
(b) De acordo com o modelo de Bohr, o estado de menor energia do elétron em um átomo de hidrogênio é caracterizado pela órbita circular de raio r_B, tendo o elétron a velocidade tangencial de módulo v_B. Obtenha a restrição em a/r_B para que ocorra a desigualdade $v > v_B$.

AS QUESTÕES NUMÉRICAS DEVEM SER DESENVOLVIDAS SEQUENCIALMENTE ATÉ O FINAL.

Questão 1. Considere reações de combustão do etanol.

a) Escreva a equação química balanceada para a reação com oxigênio puro.
b) Escreva a equação química balanceada para a reação com ar atmosférico.
c) Escreva a equação química balanceada para a reação com 50% da quantidade estequiométrica de ar atmosférico.
d) Classifique as reações dos itens a), b) e c) em ordem crescente de variação de entalpia reacional.

Questão 2. Uma determinada quantidade de um composto A foi misturada a uma quantidade molar três vezes maior de um composto B, ou seja, A + 3B. Essa mistura foi submetida a dois experimentos de combustão (I e II) separadamente, observando-se:

I. A combustão dessa mistura A + 3B liberou 550 kJ de energia.
II. A combustão dessa mistura A + 3B, adicionada de um composto C em quantidade correspondente a 25% em mol do total da nova mistura, liberou 814 kJ de energia.

Considerando que os compostos A, B e C não reagem entre si, determine os valores numéricos

a) da quantidade, em mol, de A, B e C.
b) do calor de combustão, em kJ mol^{-1}, do composto C, $\Delta H_c(C)$.

Dados: $\Delta H_c(A) = -700$ kJ mol^{-1}; $\Delta H_c(B) = -500$ kJ mol^{-1}.

Questão 3. Considere uma porção de uma solução aquosa de um eletrólito genérico AB, em formato de um cilindro de 2 cm de diâmetro e 314 cm de comprimento, cuja concentração seja de $1{,}0 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}. Sabendo que a resistência elétrica dessa porção é de $1{,}0 \times 10^{4}$ ohm, calcule a sua condutividade molar em S cm^2 mol^{-1}.

Questão 4. Uma solução aquosa de água oxigenada a 3% (v/v) foi adicionada a soluções aquosas ácidas em dois experimentos diferentes. Foram observados:

I. No primeiro experimento: a adição a uma solução aquosa ácida de permanganato de potássio resultou na perda da coloração da solução, tornando-a incolor.
II. No segundo experimento: a adição a uma solução aquosa ácida de iodeto de potássio inicialmente incolor resultou em uma solução de coloração castanha.

Com base nas observações experimentais, escreva as reações químicas balanceadas para cada experimento e indique os agentes oxidantes e redutores em cada caso, quando houver.

Questão 5. Classifique cada uma das substâncias abaixo como óxidos ácido, básico ou anfótero.

a) SeO_2
b) N_2O_3
c) K_2O
d) BeO
e) BaO

Questão 6. Considere a seguinte reação genérica, nas condições padrão e a 25 °C:

$$2A^{3+} + 2B^{-} \rightleftharpoons 2A^{2+} + B_2$$

Determine a constante de equilíbrio dessa reação a 25 °C, sabendo que os valores dos potenciais de eletrodo padrão de semicélula das espécies envolvidas são iguais a + 0,15 V e − 0,15 V.

Questão 7. Uma solução comercial de HCl é vendida com 37% (em massa) de HCl em água. A densidade dessa solução de HCl é de 1,15 g cm^{-3}.

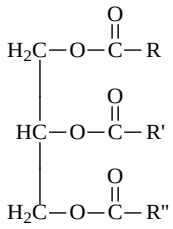
a) Considerando que o HCl se dissocia completamente, determine o pH dessa solução comercial.
b) O valor do pH determinado no item **a)** possui significado físico? Justifique.

Questão 8. Considere as variações de entalpia de processo abaixo tabeladas.

Processo	ΔH (kJ mol^{-1})
Ionização do Na^0	495,8
Energia de ligação Cl-Cl	242,6
Entalpia de vaporização do Na^0	97,4
Afinidade eletrônica do Cl	−349
Entalpia de rede do NaCl	−787

a) Esboce o diagrama de Born-Haber para a formação do NaCl(s) a partir de Na^0(s) e Cl_2(g) e calcule a variação de entalpia de formação do NaCl(s).
b) Sabe-se que o valor absoluto (em módulo) da entalpia de rede do CaO(s) é maior do que a do NaCl(s). Explique por quê.

Questão 9. A figura ao lado mostra a estrutura básica de um triacilglicerídeo, em que R, R' e R'' representam cadeias carbônicas, saturadas ou insaturadas, com pelo menos oito átomos de carbono. Sabe-se que o triacilglicerídeo pode reagir tanto por transesterificação (reação A) quanto por hidrólise básica (reação B). Em ambos os casos, um produto comum dessas reações pode ser usado na produção de nitroglicerina (reação C). Com base nessas informações, escreva as equações que descrevem as reações A, B e C.



Questão 10. Considere a reação genérica 2A(g) ⇌ B(g). No instante inicial, apenas o reagente A está presente. Sabendo que a reação direta é exotérmica, construa os gráficos de concentração de cada substância em função do tempo de reação para as seguintes condições:

a) desde o instante inicial até o equilíbrio, na presença e na ausência de catalisador.
b) a partir do equilíbrio inicial, com um rápido aumento da temperatura, até um novo equilíbrio.
c) a partir do equilíbrio inicial, com um rápido aumento da pressão, até um novo equilíbrio.
d) a partir do equilíbrio inicial, com a remoção rápida de 50% do produto B, até um novo equilíbrio.

REDAÇÃO

No dia 2 de setembro, ocorreu um incêndio no Museu Nacional que destruiu grande parte de seu acervo, do qual apenas cerca de 1% estava exposto. Mais antigo do país, esse museu foi fundado por D. João VI em 1818 e está localizado em um palacete imperial, na Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro. A Organização das Nações Unidas para a Educação e Cultura (Unesco) considerou que o incêndio foi uma grande perda para o Brasil e para a humanidade, comparada à destruição das ruínas da cidade de Palmira, na Síria.

A partir da leitura dos excertos e da charge apresentados a seguir, redija um texto dissertativo-argumentativo em norma padrão da língua portuguesa. Os textos poderão servir como subsídios para a sua argumentação, mas não devem ser integralmente copiados.

Texto 1:

O incêndio que consumiu o Museu Nacional, no Rio de Janeiro, não pode ser encarado como uma tragédia. Um foco de fogo que destruísse uma obra, mas fosse rapidamente debelado seria uma tragédia. A queima de uma instituição com 200 anos e um acervo de 20 milhões de itens, que não contava com estrutura adequada de prevenção a incêndios, não é um acidente, mas um empreendimento. Um projeto coletivo, pacientemente implementado ao longo do tempo por um Estado e uma sociedade que condenaram seu patrimônio histórico, natural, científico e cultural à inanição.[...]

Esse projeto coletivo não enxerga barreiras ideológicas e matizes políticos. [...] Pois não se trata apenas de recursos financeiros e vontade. Um fogo que consome um museu inteiro é paradigmático da ausência de um projeto nacional que veja esse patrimônio como subsídio fundamental para a construção de um país melhor. E que, portanto, precisaria ser protegido a qualquer custo. Se assim fosse, haveria recursos para monitorar, conservar e estudar nosso patrimônio da mesma forma que existe para garantir o funcionamento dos mais diversos palácios que hospedam os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário pelo país. Até porque representantes políticos vêm e vão, mas nossa história fica. O povo seria o primeiro a ocupar palácios para pedir recursos a museus.

Fonte: <http://blogdosakamoto.blogosfera.uol.com.br/2018/09/03/incendio-do-museu-nacional-nao-e-tragedia-mas-fruto-de-um-projeto-de-pais/>. Acesso em: set. 2018.

Texto 2:

O Museu Nacional teve menos visitantes em 2017 do que o número de brasileiros que visitou o Museu do Louvre no mesmo ano. O Museu Nacional registrou 192 mil visitantes em 2017, segundo informou a assessoria de imprensa da instituição à BBC News Brasil. No mesmo período, 289 mil brasileiros passaram pelo Louvre, em Paris, na França, uma das principais instituições de arte do mundo, segundo registros do próprio museu. O número de brasileiros que visitaram o museu francês é 50,5% superior à visitação total da instituição brasileira. O Louvre teve um aumento de 82% do número de visitantes do Brasil no ano passado em relação a 2016.

Fonte: <http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/bbc/2018/09/03/em-2017-museu-nacional-teve-menos-visitantes-do-que-numero-de-brasileiros-que-foram-ao-louvre>. Acesso em: set. 2018.

Texto 3:

Museus em chamas, bibliotecas entregues às traças e prédios históricos devorados por cupins ou simplesmente colocados à venda pelo preço do terreno. Em um cenário de crise econômica e com imposição de um teto para os gastos públicos federais, a Cultura e a preservação do patrimônio histórico acabam sendo uma das primeiras e maiores vítimas. A destruição de boa parte do Museu Nacional na noite de domingo, no Rio de Janeiro, é um exemplo extremo do que se repete silenciosa e diariamente em todo o país.

São Paulo, o Estado mais rico do país, se tornou uma vitrine do descaso com o patrimônio. Já arderam nas chamas o Teatro Cultura Artística, em 2008, o Memorial da América Latina, em 2013, o Museu da Língua Portuguesa, em 2015, e a Cinemateca, em 2016. Por fim, o Museu do Ipiranga, um dos mais importantes do país, encontra-se fechado há cinco anos para reformas. O Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo, Condephaat, por exemplo, dispõe de apenas 50.000 reais para realizar a manutenção e avaliação preventiva de 2.000 bens tombados em 645 municípios neste ano. Outros 75.000 reais são recursos vinculados que, por problemas burocráticos, não são utilizados pelo órgão, segundo a reportagem apurou. De acordo com fontes da entidade, o valor pleiteado foi de 1 milhão de reais para que o conselho pudesse desempenhar sua função de forma adequada.

Fonte: <https://brasil.elpais.com/brasil/2018/09/03/politica/1536002917_439429.html?rel=str_articulo#1537583855784>. Acesso em: set. 2018.

Texto 4:



Fonte: <https://www.diariodocentrodomundo.com.br/aqui-jaz-o-brasil-incendio-no-museu-nacional-por-carlos-latuff/>. Acesso em: set. 2018.

Como tirar proveito desta prova

1

Faça cronometrado, no tempo oficial do caderno, como no concurso. Sem consulta.

2

Corrija a 1ª fase com o gabarito oficial. A 2ª fase é dissertativa: compare sua resolução com o que cada questão pede.

3

Anote matéria e assunto de cada erro. Esse mapa diz o que estudar primeiro.

Mais sobre o ITA

Vagas e concorrência no ITA
eumilitar.com/concursos/ita/vagas-e-concorrencia/

Todas as provas anteriores do ITA
eumilitar.com/concursos/ita/provas-anteriores/

ITA: requisitos, edital e como entrar
eumilitar.com/concursos/ita/

CURSOS · EU MILITAR

ESTUDE SÓ O QUE CAI NA PROVA

Aulas e exercícios organizados pelos assuntos que as provas militares mais cobram.

eumilitar.com/cursos

Aponte a câmera