



GABARITO

HISTÓRIA

01 Letra C.

A questão faz menção ao surgimento do anglicanismo na Inglaterra, em especial a aprovação do Ato de Supremacia em 1534, oficializando a religião anglicana. A Reforma Protestante teve diversas motivações, tais como política, econômica e religiosa. O luteranismo na Alemanha beneficiou economicamente os nobres em detrimento dos camponeses anabatistas que foram assassinados. O calvinismo beneficiou a burguesia conforme menciona a importante obra de Max Weber *A ética protestante e o espírito do capitalismo*. O anglicanismo criado pelo rei da Inglaterra, Henrique VIII, beneficiou o próprio Estado com a centralização política nas mãos dos reis e ainda confiscou os bens da Igreja.

02 Letra A.

I. Falsa: a Reforma contribuiu para a quebra da unidade religiosa na Europa.

V. Falsa: a censura da Igreja foi maior no período posterior ao surgimento da Reforma, numa tentativa da Igreja de conter a perda de fiéis.

03 Letra E.

A alternativa E é a única correta. Guy Fawkes era pertencente a uma facção católica que muito criticou o rei Jaime I (1603-1625). A dinastia Stuart (1603-1689), considerada estrangeira, aumentou impostos e teve uma postura de intolerância religiosa, reprimindo católicos e protestantes calvinistas; estes foram para os EUA, dando início ao processo de colonização. Na Conspiração da Pólvora em 1605, Guy Fawkes foi morto ao tentar explodir o Parlamento inglês. Ao longo do século XVII ocorreram inúmeros conflitos entre os reis da dinastia Stuart e o Parlamento, ou seja, os Stuarts representavam o absolutismo, que beneficiava o clero e a nobreza, enquanto o Parlamento era o espaço da burguesia, que estava em ascensão. No contexto desse conflito surgiram o liberalismo e o Iluminismo, ancorados nas ideias de Locke – alicerces teóricos para as revoluções burguesas que destruíram o Antigo Regime (absolutismo e mercantilismo). O século XVII, na Inglaterra, ficou conhecido como “o século das Revoluções Inglesas”, no qual ocorreram a Revolução Puritana e a Revolução Gloriosa de 1689. Ao longo do século XVII, os reis Stuarts procuraram demonizar a figura de Guy Fawkes, associando-o à traição. Recentemente, vários manifestantes no mundo têm utilizado máscaras de Fawkes para protestar contra injustiças sociais.

04 Letra E.

O movimento da Reforma Protestante iniciou-se, principalmente, devido às críticas que a Igreja Católica vinha sofrendo por conta da corrupção do clero no contexto de ascensão do absolutismo e da burguesia. A partir dele, luteranismo, calvinismo e anglicanismo (novas religiões surgidas) se espalharam por Alemanha, Holanda e Inglaterra, sobretudo.

05 Letra D.

As “Revoluções Inglesas” do século XVII foram as primeiras revoluções burguesas de caráter antiabsolutista na Europa. A Revolução Puritana derrubou a dinastia Stuart e implantou uma República Parlamentar, depois ditatorial, sob o comando de Oliver Cromwell, que reprimiu os movimentos populares e impulsionou o comércio inglês a partir do Ato de Navegação (1651). Com a Revolução Gloriosa, a burguesia inglesa se libertou do Estado absolutista definitivamente, que com seu permanente intervencionismo era uma barreira para um mais amplo acúmulo de capital. O novo rei, Guilherme de Orange, subordinou-se ao *Bill of Rights*. Dessa forma, a burguesia, aliada à aristocracia rural, passou a exercer diretamente o poder político por meio do Parlamento.

06 Letra B.

A Guerra dos Mascates foi um conflito nativista ocorrido em Pernambuco que opôs, pela primeira vez na história colonial, brasileiros e portugueses, representados, respectivamente, pelos senhores de engenho de Olinda e pelos comerciantes de Recife. As causas para tal conflito foram a insatisfação dos senhores de engenho de Olinda com o monopólio comercial estabelecido pelos comerciantes portugueses em Recife e a importância que o governo português dava a Recife, em detrimento da valorização de Olinda.

07 Letra C.

Como destaca Sérgio Buarque de Holanda, a extração de ouro não ocupava nem 1/3 da população que vivia nas minas. Segundo o autor, a maior parte da população colonial exercia as mais variadas funções – como mercadores, médicos, clérigos e escravos – e essa população exigia uma infraestrutura que a Colônia teve que suprir – com base na urbanização e no abastecimento alimentício na região das minas.

08 Letra A.

No final do século XVII foi encontrado muito ouro na região das Minas Gerais, provocando inúmeras transformações na sociedade colonial. Gerou um crescimento demográfico, surgiu uma camada intermediária, desenvolveram-se povoados, eclodiu um ambiente propício para as artes e a cultura. Boa parte deste ouro foi para Portugal, que, por sua vez, tinha dívidas com a Inglaterra e pagava em metais preciosos.

09 Letra B.

A questão remete à Revolta de Beckman, que ocorreu no Maranhão em 1684, liderada pelos irmãos Manuel e Tomás Beckman. O Maranhão era uma região muito pobre, tendo as “drogas do sertão” como o produto mais importante. Havia também a pequena lavoura com mão de obra indígena o que desagradava aos jesuítas. Os conflitos entre colonos e padres jesuítas eram constantes. Para resolver esses problemas, a Coroa portuguesa criou, em 1682, a Companhia Geral do Comércio do Estado do Maranhão visando

incentivar a colonização da região. A Companhia vendia seus produtos a preços mais elevados e oferecia muito pouco pelos produtos dos colonos, como algodão, açúcar e madeira. Assim, os irmãos Beckman ocuparam a cidade de São Luís, expulsando os representantes da Companhia e os padres jesuítas.

FILOSOFIA

10 Letra D.

Em linhas gerais, pode-se dizer que o materialismo marxista opõe-se ao idealismo hegeliano. Isso se percebe na forma como cada um concebe o processo histórico. Na dialética hegeliana, a ideia caminha para sua síntese, em um processo que, em certa medida, pode ser chamado de teleológico. Para Marx, a História é determinada pela produção da vida material dos homens, em um processo de luta de classes. A única alternativa que contempla de forma correta essas duas perspectivas é a D.

GEOGRAFIA

11 Letra C.

O desenvolvimento sustentável consiste na conciliação entre prosperidade econômica, conservação ambiental e inclusão social. Todavia, o capitalismo nos moldes atuais estimula o consumismo, mais acentuado nas classes média e alta. O consumo intensivo de recursos naturais leva à poluição catastrófica do ar e dos recursos hídricos, degradação do solo, desfiguração do relevo e perda de biodiversidade. Assim, torna-se difícil a sustentabilidade avançar de modo substancial na prática, apesar dos avanços setoriais, a exemplo dos crescimentos das energias renováveis em alguns países.

12 Letra B.

Seu objetivo consiste na redução de tarifas comerciais e no estabelecimento de novas normas comuns entre as 12 economias envolvidas, ampliando, acima de tudo, o poder dos Estados Unidos e do Japão perante a economia chinesa.

O pacto abrange a criação de padrões comerciais, de investimento, intercâmbio de informações e de propriedade intelectual.

13 Letra A.

Chuva ácida é um processo que ocorre em razão da emissão de dióxido de carbono, de enxofre e óxido de nitrogênio, como mostrado na figura, que em suspensão reage com a umidade, precipitando-se sob a forma de ácido nítrico e sulfúrico.

14 Letra C.

Durante a Guerra Fria (Ordem Mundial Bipolar), o Plano Colombo teve o objetivo de recuperar a economia do Japão após o término da Segunda Guerra Mundial e tornar o país um estável aliado dos Estados Unidos na Ásia para fazer frente à influência da China e da União Soviética.

15 Letra B.

Uma das características mais importantes da atmosfera, que possibilita a vida animal e vegetal no planeta, é a existência do efeito estufa. O processo consiste na retenção de parte do calor solar próximo à superfície a partir da presença de gás carbônico na atmosfera. Parte da radiação solar é absorvida pela superfície e parte é refletida de volta à atmosfera, sendo retida pelo gás carbônico.

16 Letra E.

O Cáucaso é uma área montanhosa que apresenta grande complexidade étnica, nacional, religiosa e linguística. De forma genérica, o Cáucaso se estende por uma área que envolve conjuntos montanhosos, planaltos e vales fluviais compreendida entre os Mares Negro e Cáspio.

O interesse econômico externo sempre foi, desde o século XIV, o controle dos vales, das águas e das raras passagens entre as montanhas, rotas do comércio entre a Ásia e a Europa. Hoje, são os oleodutos que atravessam o Cáucaso, ligando as reservas de petróleo e gás no Azerbaijão e Cazaquistão a Moscou e aos portos da Europa, que se tornaram assuntos estratégicos.

17 Letra D.

O Protocolo ou Tratado de Montreal foi assinado em 16 de setembro de 1987, mas entrou em vigor somente em 1º de janeiro de 1989. O acordo visava regulamentar a emissão de efluentes, buscando inibir e eliminar a emissão de gases que pudessem reagir com o ozônio (O_3) gerando, assim, o empobrecimento da camada protetora refletora de raios ultravioleta do Sol, formada principalmente por esse gás. A principal família de gases limitados pelo acordo foi a dos clorofluorcarbonos (CFCs).

18 Letra E.

A desertificação é um processo cumulativo de degradação ambiental, que afeta as condições econômicas e sociais de uma região ou país e, ao mesmo tempo que reduz continuamente a superfície das terras agricultáveis, faz com que a população desses locais ocupe novos territórios, em busca da sobrevivência. Isso significa que a terra não consegue mais ter plantas. Ou seja, a retirada da cobertura vegetal nativa, juntamente com o pastoreio excessivo e as atividades mineradoras, pode desencadear um processo de desertificação.

19 Letra E.

As ZEEs podem ser definidas como áreas geograficamente delimitadas, administradas por uma única entidade, que oferecem uma série de incentivos para atrair investimentos externos diretos (IED) e que têm como objetivo a geração de renda a partir da exportação de mercadorias (geralmente manufaturadas) (WORLD BANK, p. 20). Além de atrair IED, as ZEEs também funcionam como válvula de escape para reduzir o desemprego do país receptor e são ferramentas de reformas econômicas mais amplas, visando diversificar a pauta de exportações de determinado país, como é o caso de Coreia do Sul, Taiwan, Cingapura, Ilhas Maurício e da própria China (FAROLE; AKINCI, p. 3-4).



SOCIOLOGIA

20 Letra E.

Bourdieu mantém a discussão sobre classe, raça e gênero, definindo aspectos da cultura e das relações de poder nesta.

FÍSICA

21 Letra B.

Para um ciclo completo, a variação da energia interna é nula.

$$\Delta E_{\text{int}} = 0$$

Mas, pela primeira lei da termodinâmica:

$$\Delta E_{\text{int}} = Q - W$$

Então: $0 = Q - W \Rightarrow W = Q$.

Como o ciclo acontece no sentido anti-horário, tanto trabalho quanto calor são negativos.

$$W = Q \therefore W < 0 \text{ e } Q < 0$$

22 Letra B.

A velocidade da correnteza é perpendicular ao barco, não interferindo no tempo de travessia. Esse tempo depende apenas da velocidade de avanço do barco, que é de 2 m/s. Portanto, nesse caso, o tempo de travessia é o mesmo do que seria sem correnteza. $\Delta t = L/v_b = 50/2 = 25$ s.

23 Letra A.

Aqui temos uma soma vetorial em que, para determinarmos o vetor resultante, utilizamos a regra do polígono da seguinte forma:

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{d} = \vec{c}$$

Logo, isolando o vetor d da equação, temos a resposta:

$$\vec{d} = \vec{c} - (\vec{a} + \vec{b})$$

24 Letra A.

A distância percorrida (d) corresponde ao comprimento de meia-volta.

$$d = \pi R \Rightarrow d = 15,70$$

O módulo do vetor deslocamento corresponde ao comprimento da seta ligando os pontos inicial e final, ou seja, o próprio diâmetro.

$$\left| \vec{r} \right| = D = 2R = 2 \cdot 5 \Rightarrow \left| \vec{r} \right| = 10,00 \text{ m.}$$

25 Letra C.

Como a altura máxima é a mesma para as três bolas, o tempo de subida e a componente vertical da velocidade inicial (V_y) é a mesma para as três situações. A componente da velocidade horizontal V_x determina o alcance da bola. Portanto, a velocidade horizontal da bola C é maior que das outras duas.

26 Letra A.

A eficiência máxima de máquinas térmicas que operam no ciclo de Carnot é calculada com a expressão

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

em que η é o fator de eficiência máxima (entre 0 e 1), e, quando multiplicado por 100, tem-se a eficiência em porcentagem; T_1 e T_2 são, respectivamente, as temperaturas da fonte quente e fria em Kelvin.

Então a eficiência máxima de uma máquina operando pelo ciclo de Carnot será:

$$\eta = 1 - \frac{300K}{750K} \Rightarrow \eta = 1 - 0,4 \therefore \eta = 0,6$$

Como essa máquina não opera no ciclo de Carnot, a eficiência será menor que 0,6, indicando que a alternativa correta é a da opção A.

27 Letra B.

Processo adiabático por definição não há transferência de calor, $Q = 0$.

QUÍMICA

28 Letra B.

Substância $X \rightarrow$ composto iônico (conduz eletricidade em solução aquosa e fundido).

Substância $Y \rightarrow$ composto metálico (conduz eletricidade no estado sólido).

Substância $Z \rightarrow$ composto molecular ou covalente (não conduz eletricidade).

29 Letra C.

I. A substância X , no estado sólido, não conduz a corrente elétrica, porém, no estado líquido, a conduz: iônico.

II. A substância Y não conduz a corrente elétrica no estado sólido nem no estado líquido: molecular ou covalente.

30 Letra B.

$\text{CH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica; $\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear.

31 Letra A.

I. A molécula CO_2 é apolar, sendo formada por ligações covalentes polares. Verdadeiro.

II. A molécula H_2O é polar, sendo formada por ligações covalentes apolares. Falso. A ligação $\text{H} - \text{O}$ é covalente polar.

III. A molécula NH_3 é polar, sendo formada por ligações iônicas. Falso. A ligação $\text{N} - \text{H}$ é covalente polar.

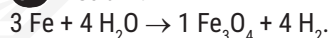
32 Letra E.

Na molécula, dois átomos de hidrogênio estão unidos ao átomo de oxigênio por ligações covalentes, resultando em um arranjo angular e polar.

33 Letra D.

Usando a lei de Proust, é possível saber que $32/y = x/132$.

34 Letra A.



BIOLOGIA

35 Letra D.

Acredita-se que os cloroplastos tenham se originado de organismos procariontes fotossintéticos (algas azuis), que se instalaram em células primitivas eucariontes aeróbicas por endossimbiose.

36 Letra B.

As araucárias (pinheiros-do-paraná) são plantas traqueófitas, porque possuem tecidos condutores (xilema e floema), são espermatófitas, pois formam sementes, e embriófitas, porque desenvolvem embriões.

37 Letra E.

Os experimentos realizados por Pasteur, em 1860, demonstram que, na atualidade, não há geração espontânea de vida a partir da matéria inanimada. Pasteur defendia a teoria da biogênese, isto é, as células somente se formam a partir da divisão de células preexistentes.

38 Letra A.

O animal primitivo mostrado na figura apresenta simetria bilateral, com eixo anteroposterior bem definido. Esse tipo de simetria não é encontrada em poríferos, cnidários nem na maioria dos equinodermos adultos.

39 Letra A.

Betacaroteno é um carotenoide. Carotenoides são pigmentos naturais encontrados em plantas e responsáveis pelas cores vibrantes de algumas frutas e legumes, como a cor laranja da cenoura, o vermelho do caqui e o amarelo intenso da manga. Uma vez ingerido, o betacaroteno pode ser convertido em vitamina A (retinol) ou agir como um antioxidante para ajudar a proteger as células dos efeitos nocivos dos radicais livres. 50% da vitamina A no corpo vem da ingestão de betacaroteno, por isso ele é chamado de “pró-vitamina A”, ou seja, o betacaroteno é um precursor para a produção de vitamina A no organismo.

40 Letra C.

A resistência do tegumento à água e O₂ ou a escassez desses elementos contribuem para o baixo metabolismo, causando a dormência da semente não estimulando os tecidos meristemáticos da raiz a diferenciar.

LÍNGUA PORTUGUESA

41 Letra D.

Estabelece-se, com a construção “mais esbelto do que eu”, uma comparação na qual o advérbio “mais” indica superioridade. No texto em questão, essa ideia está mantida na construção, ainda que precedida de um advérbio de negação.

42 Letra B.

O artigo indefinido “um”, diante da palavra “porém”, faz com que esse vocábulo assuma o valor de um substantivo, embora seja,

originalmente, uma conjunção. Este é, pois, um caso de conversão. Não há, nas demais alternativas, outra situação da espécie. Na letra E, apesar de estar antecedendo o adjetivo “antigo”, o artigo “o” se refere ao substantivo “telefone”.

43 Letra B.

O adjetivo “pobre”, na expressão “pobre querida”, assume um valor conotativo, significando algo como “que inspira cuidados”, “coitada”, deixando de indicar o que expressa em “estado de dicionário” (sem recursos, vítima da pobreza). Todos os demais adjetivos estão empregados denotativamente.

44 Letra E.

Na passagem em questão, o pronome “o” equivale a “seu” (em comum com o marido = em comum com o seu marido), trazendo a ideia da posse. Nos demais casos, o artigo é usado em seu valor normal.

45 Letra B.

A expressão “nuvens brancas” se apresenta, inicialmente, em seu valor denotativo, com os vocábulos empregados “em estado de dicionário”, indicando elementos apreciáveis da natureza. Já a expressão “brancas nuvens”, com a inversão dos termos, traduz, com o verbo “passar”, a ideia de algo que não merece atenção, que passa sem ser percebido.

Não se trata, assim, de uma construção ilógica ou redundante, e a construção do texto, com a inversão dos termos, talvez pretenda mesmo ironizar a valorização romântica conferida à natureza.

46 Letra E.

“Menor”, ao contrário do que inicialmente se pode supor, estabelece uma relação de superioridade em relação ao adjetivo “pequeno”: seria, assim, equivalente a “mais pequeno”. Já “menos experiente” é construção que caracteriza inferioridade, pela presença do vocábulo “menos”. Ambas as formas são superlativos relativos, porque referentes a um grupo restrito (a turma).

47 Letra D.

O gabarito é autoexplicativo. Os adjetivos destacados correspondem às locuções indicadas.

48 Letra B.

Pronomes oblíquos tônicos, como é o caso de “mim”, efetivamente, só podem ser usados como complementos preposicionados, nunca como sujeitos. No caso, está sendo empregado como sujeito de “voltar”, o que não é admitido pela língua-padrão.

Registre-se, com relação à letra E, que também é possível, segundo a gramática, a construção “para eu voltar”.

49 Letra B.

No segundo quadrinho da tira, há o uso inadequado do pronome pessoal do caso reto “eles” em “Vamos arrasar eles”, porque, segundo a norma gramatical, esse tipo de pronome não pode ser usado como complemento verbal sem preposição (objeto direto). No caso, seria correta a construção “Vamos arrasá-los”.

**50 Letra D.**

A expressão pronominal “a gente”, de cunho coloquial, é de natureza genérica e, no caso, é equivalente a “nós”. O emissor se inclui entre as pessoas a que se refere.

Quando sujeito, a forma verbal que o acompanha deve ficar no singular.

LITERATURA

51 Letra E.

A poesia de Affonso Ávila, bastante influenciada pelo Concretismo, caracteriza-se pela experimentação linguística, conjugando simultaneamente elementos verbais, visuais e sonoros. O “&” cria, no poema “Casa dos contos”, uma diagonal de cima para baixo e da esquerda para a direita, do primeiro ao último verso, sugerindo a escadaria da casa onde se passaram importantes eventos da Inconfidência Mineira. Expressões verbais como “perco”, “lanço”, “escapo”, “prendo” e a referência a “Cláudio”, Cláudio Manuel da Costa, sugerem o ambiente de opressão vivido pelos inconfidentes.

52 Letra D.

Partindo do pressuposto de que o homem é bom por natureza, mas é corrompido no convívio social, a estratégia árcade de recusa à urbanização, fuga da cidade – “*fugere urbem*” – levaria o homem, no contato com a natureza, longe da civilização, ao encontro com o seu estado de pureza.

53 Letra D.

Os textos apresentam antíteses, figura que consiste na aproximação de palavras contrárias. Embora os textos abordem a temática da vida, não assumem a temática da transitoriedade, como fazia o Barroco.

54 Letra E.

O texto de Padre Antônio Vieira faz uma análise da rotulação de dois tipos de ladrão, “o que rouba galinha e o que rouba toda a nação”, e de como a sociedade julga esses dois tipos de corruptos. Todas as charges apresentam a mesma temática: a corrupção brasileira, mas a única que mostra os diferentes julgamentos dados aos corruptos, pela sociedade, é a alternativa E.

55 Letra E.

A biografia de Machado de Assis é apresentada de maneira cronológica e está marcada pela objetividade, evidenciando, assim, que ali existem informações sobre a vida do escritor, não impressões pessoais do enunciatador sobre elas.

56 Letra C.

Os textos escritos no período de publicação do diário pessoal são caracterizados por uma linguagem formal e rebuscada. Já os textos de *blogs*, como o da Ruth Manus, utilizam uma linguagem informal, pois dessa maneira se aproximam do público-alvo.

57 Letra B.

A imprecisão na marcação de tempo do relato de Lúcia Murat deve-se ao entorpecimento que as dores lhe causavam, posto que, em meio à tortura, as noções de tempo e espaço são comprometidas por causa de ocorrências da perda de consciência.

INGLÊS

58 Letra D.

A frase destacada significa “um terço da comida que compramos no Reino Unido acaba sendo jogada fora”.

59 Letra A.

O texto afirma que “*In truth, such methods of pet comparison are useless animal-world versions of mixing apples and oranges*” (na verdade, tais métodos de comparação entre animais de estimação são versões inúteis do mundo animal de se misturar maçãs com laranjas). Em outras palavras, a comparação entre cães e gatos é inútil.

60 Letra A.

Calvin, ao ficar em seu quarto de castigo, consegue pedir uma pizza de *pepperoni* por telefone.

ESPAANHOL

58 Letra D.

A única das proposições que identifica o tema central do texto é a D, que informa que “Fumantes engordam mais do que os não fumantes”, uma vez que o texto aponta esse particular, mas também conclui que a melhor coisa a se fazer é não fumar nunca.

59 Letra B.

Segundo a definição do dicionário da Real Academia Española: “1. *adv. Próxima o imediatamente en el espacio o en el tiempo*”. Neste contexto, “*cerca*” funciona para indicar a proximidade do local do ataque e o palácio. Portanto, apenas a alternativa B é correta.

60 Letra C.

No contexto apresentado, “*assim*” é advérbio de modo; por isso, o gabarito é a letra C.

MATEMÁTICA

61 Letra D.

Valor cobrado pelo estacionamento A para t horas.

$$y_A(t) = 5 + (t - 1) \cdot 3 \Rightarrow y_A(t) = 3t + 2$$

Valor cobrado pelo estacionamento B para t horas.

$$y_B(t) = 4 \cdot t$$

Valor cobrado pelo estacionamento C para t horas.

$$y_C(t) = 6 + (t - 1) \cdot 2 \Rightarrow y_C(t) = 2t + 4$$

Como $y_A(2) = y_B(2) = y_C(2) = 8$.

Logo, todos cobrarão o mesmo valor, desde que o automóvel fique estacionado por duas horas.

62 Letra C.

Calculando:

$$\overline{AC}^2 = 2^2 + 1^2 \rightarrow \overline{AC} = \sqrt{5}$$

$$\overline{AD}^2 = 2^2 + 6^2 \rightarrow \overline{AD} = \sqrt{40}$$

$$5^2 = (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{40})^2 - 2 \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{40} \cdot \cos \theta \rightarrow$$

$$2\sqrt{200} \cdot \cos \theta = 20$$

$$\cos \theta = \frac{10}{10\sqrt{2}} \rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \theta = 45^\circ.$$

63 Letra D.

Tomando o período entre 3 e 9 de agosto, a resposta é dada por:

$$\frac{16.500 - 16.488,7}{9 - 3} \cdot 1.000 = 1.883,3.$$

64 Letra E.

Sabemos que o perímetro P de uma circunferência é calculado pela seguinte relação com o raio r :

$$P = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Consideremos o aumento que o raio sofrerá quando o perímetro aumentar 1 unidade.

$$P + 1 = 2 \cdot \pi \cdot (r + x)$$

$$P + 1 = 2 \cdot \pi \cdot r + 2 \cdot \pi \cdot x$$

$$1 = 2 \cdot \pi \cdot x$$

$$x = \frac{1}{2 \cdot \pi}.$$

65 Letra C.

Seja f a função afim definida por $f(x) = ax + b$, cujo gráfico passa pelos pontos indicados na tabela. A taxa de variação da função f é dada por:

$$a = \frac{14 - 5}{6 - 0} = \frac{14 - 8}{6 - m} = \frac{k - 5}{7 - 0}$$

Desse modo,

$$\frac{6}{6 - m} = \frac{3}{2} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} m = 2 \\ k = 15,5 \end{array} \right\} \Rightarrow k + m = 17,5.$$

66 Letra B.

Medida do arco em rad: $\frac{5\pi}{6}$ rad

$$\frac{5\pi}{6} \text{ rad} = 150^\circ.$$

67 Letra C.

Seja $p(t) = at + b$ a lei da função p .

Como $p(0) = 7$, segue que $b = 7$. Além disso, a taxa de variação da função p é dada por:

$$a = \frac{8 - 7}{13 - 0} = \frac{1}{13}$$

Desse modo, a população mundial será igual a 10 bilhões quando

$p(t) = 10$, ou seja:

$$10 = \frac{1}{13}t + 7 \Leftrightarrow t = 39.$$

Supondo que "outubro último" corresponda a outubro de 2011, segue que a população mundial atingirá 10 bilhões em $2011 + 39 = 2050$.

68 Letra A.

Desde que $\sin(2\pi + \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(2\pi + \alpha) = \cos \alpha$, $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$, $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ e $\tan(n \cdot 2\pi + \alpha) = \tan \alpha$, com $n \in \mathbb{R}$, temos:

$$6 \cos^2\left(\frac{13\pi}{6}\right) - 4 \cos^2\left(\frac{11\pi}{4}\right) + \sin\left(-\frac{7\pi}{6}\right) + \tan^2\left(\frac{31\pi}{3}\right) =$$

$$6 \cos^2\left(2\pi + \frac{\pi}{6}\right) - 4 \cos^2\left(2\pi + \frac{3\pi}{4}\right) - \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) +$$

$$+ \tan^2\left(10\pi + \frac{\pi}{3}\right) =$$

$$6 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - 4 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(-\frac{1}{2}\right) + (\sqrt{3})^2 =$$

$$\frac{9}{2} - 2 + \frac{1}{2} + 3 = 6.$$

69 Letra B.

Maior: $x = 5$ e $y = 8$;

Junho: $x = 6$ e $y = 12$.

Como a função é linear, temos $y = ax + b$.

$$a = \frac{12 - 8}{6 - 5} = 4$$

$$y = 4x + b$$

$$12 = 4 \cdot 6 + b$$

$$b = -12.$$

Logo, $y = 4x - 12$.

Em dezembro, temos $y = 4 \cdot 12 - 12 = 36$.

**70 Letra E.**

$$\cos 105^\circ = \cos(60^\circ + 45^\circ)$$

$$\cos 105^\circ = \cos 60^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 60^\circ \cdot \sin 45^\circ$$

$$\cos 105^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos 105^\circ = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$$

71 Letra C.

Seja a função $r(t) = at$, em que (t) é o raio do tronco, em cm, após t anos e a é a taxa de crescimento.

Supondo que em 1991 ($t = 0$) o raio da base do tronco media 0 cm, e sabendo que em 2011 ($t = 20$) o raio tinha 16 cm, temos que

$$a = \frac{16 - 0}{20 - 0} = \frac{4}{5}$$

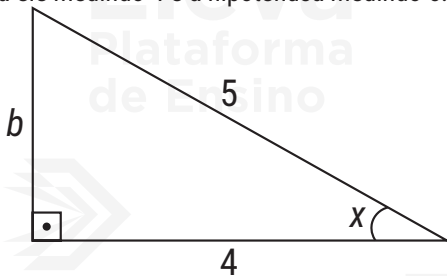
Portanto, na primavera de 2026 ($t = 35$), o raio da base desse tronco, será de

$$r(35) = \frac{4}{5} \cdot 35 = 28 \text{ cm.}$$

72 Letra C.

Se $\cos x = \frac{4}{5}$ e $x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$, podemos considerar um triângulo

retângulo com um dos ângulos agudos medindo x , o cateto adjacente a ele medindo 4 e a hipotenusa medindo 5.



Calculando a medida do cateto b pelo teorema de Pitágoras, podemos escrever:

$$b^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow b = 3.$$

Concluimos então que $\tan x = \frac{3}{4}$ e que:

$$\tan(2x) = \frac{2 \cdot \tan x}{1 - \tan^2 x} = \frac{2 \cdot \frac{3}{4}}{1 - \left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{\frac{3}{2}}{1 - \frac{9}{16}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{7}{16}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{16}{7} = \frac{24}{7}$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{16}{7} = \frac{24}{7}$$

73 Letra B.

Calculando:

Concreto:

$$m = \frac{35 - 25}{0 - 6} = \frac{-5}{3}$$

$$y = \frac{-5}{3}x + 35$$

Asfalto:

$$m = \frac{16 - 10}{6 - 0} = 1$$

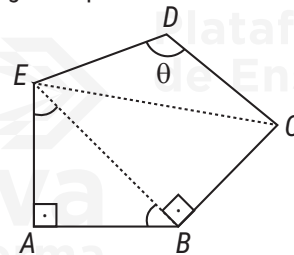
$$y = x + 10$$

$$x + 10 = \frac{-5}{3}x + 35 \rightarrow x + \frac{5}{3}x = 35 - 10 \rightarrow$$

$$\frac{8}{3}x = 25 \rightarrow x = 9,375 \text{ anos.}$$

74 Letra B.

Considere o pentágono equilátero $ABCDE$ de lado l da figura.



É fácil ver que o triângulo CDE é isósceles, com $\overline{CD} = \overline{ED}$.

Sabendo que $\widehat{BAE} = 90^\circ$, tem-se que o triângulo ABE é retângulo

isósceles, com $\overline{BE} = 1\sqrt{2}$.

Em consequência, sendo $\widehat{ABC} = 135^\circ$, concluímos que o triângulo ABC é retângulo em B .

Agora, pelo teorema de Pitágoras aplicado no triângulo BCE , encontramos $\overline{CE} = 1\sqrt{3}$.

Finalmente, aplicando a lei dos cossenos no triângulo CDE , vem

$$\left(1\sqrt{3}\right)^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \cos \theta \Leftrightarrow \cos \theta = -\frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 120^\circ$$

75 Letra C.

O gasto do consumidor X , no plano A , seria de $29,9 + 40 \cdot 0,4 = \text{R}\$45,90$. Logo, ele deve optar pelo plano B .

O gasto do consumidor Y , no plano B , seria de $34,9 + 200 \cdot 0,1 = \text{R}\$54,90$ e, portanto, esta deve ser sua escolha.

O gasto do consumidor Z , no plano B , seria de $34,9 + 640 \cdot 0,1 = \text{R}\$98,90$ e, no plano C , seria de $59,9 + 390 \cdot 0,1 = \text{R}\$98,90$. Por conseguinte, sua escolha deve recair no plano D .

76 Letra A.

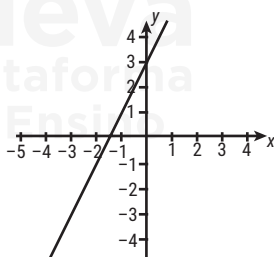
$$2.280^\circ = 360^\circ \cdot 6 + 120^\circ$$

$$\text{Logo, } \cos(2.280^\circ) = \cos 120^\circ = -\frac{1}{2}.$$

77 Letra A.

$$x = 0 \Rightarrow y = 3 \quad \text{e} \quad y = 0 \Rightarrow x = -1,5.$$

Considerando os pontos $(0, 3)$ e $(-1,5; 0)$, temos o gráfico:



78 Letra C.

De acordo com os dados do problema, temos o sistema:

$$\begin{cases} x - y = 60^\circ \\ x + y = 90^\circ \end{cases}$$

Resolvendo-o, temos $x = 75^\circ$ e $y = 15^\circ$.

Utilizando uma das fórmulas de transformação em produto, temos:

$$\sin 75^\circ + \sin 15^\circ = 2 \cdot \sin \frac{75^\circ + 15^\circ}{2} \cdot \cos \frac{75^\circ - 15^\circ}{2} =$$

$$2 \cdot \sin 45^\circ \cdot \cos 30^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}.$$

79 Letra D.

Para obter tal instante, basta igualar os dois volumes. Logo:

$$V_A(t) = V_B(t) \rightarrow 200 + 3t = 5.000 - 3t \Rightarrow t = \frac{4.800}{6} = 800 \text{ min.}$$

80 Letra B.

Somando as duas equações, obtemos $\cos x = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{4}$. Logo,

vem $\sin x = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{4}$. Ademais, como $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$, segue

$$\text{que } \tan x = 4 - \sqrt{15}.$$

Finalmente, sabendo que $\tan 2x = \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$, encontramos

$$\tan 2x = \frac{2 \cdot (4 - \sqrt{15})}{1 - (4 - \sqrt{15})^2} = \frac{\sqrt{15}}{15}.$$