



CICLO ITA 3 - DISCURSIVO

TURMA IME-ITA

2022



GABARITO

Física

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

Português

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

Inglês

1. C

2. B

3. B

4. -

5. E

6. C

7. E

8. D

9. B

10. B

11. D

12. E

Matemática

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

Química

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

FÍSICA

1ª QUESTÃO

Pela teoria Newtoniana da gravitação, o potencial gravitacional devido ao Sol, assumindo simetria esférica, é dado por $\varphi V = \frac{GM}{r}$, em que r é a distância média do centro do corpo ao Sol. Segundo a teoria da relatividade essa equação deve ser corrigida para $-\frac{GM}{r} + \frac{A}{r^2}$, em que A depende de G , de M e da velocidade da luz, c . Com base na análise dimensional e considerando K uma constante adimensional, assinale a opção que apresenta a expressão da constante A , seguida da ordem de grandeza da razão entre o termo de correção, $\frac{A}{r^2}$, obtido por Einstein, e o termo $\frac{GM}{r}$ da equação de Newton, na posição da Terra, sabendo que a priori $k = 1$. Considere $r = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$.

A () $A = \frac{kGM}{c} \text{ e } 10^{-5}$

B () $A = \frac{kG^2M^2}{c} \text{ e } 10^{-8}$

C () $A = \frac{kG^2M^2}{c} \text{ e } 10^{-3}$

D () $A = \frac{kG^2M^2}{c^2} \text{ e } 10^{-5}$

E () $A = \frac{kG^2M^2}{c^2} \text{ e } 10^{-8}$

Dados

- Constante gravitacional $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$
- Massa do Sol $M = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$
- Velocidade da luz no vácuo $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Gabarito: E

Sabemos que:

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

Em forma de grandezas, temos:

$$F = M \cdot a$$

$$M \cdot L \cdot T^{-2} = [G] \cdot M^2 \cdot L^{-2}$$

$$[G] = M^{-1} \cdot L^3 \cdot T^{-2}$$

Observe que o potencial é dado por uma soma de duas frações:

$$\varphi V = \frac{GM}{r} + \frac{A}{r^2}$$

Porém, para somar duas frações elas precisam ter a mesma dimensão (pense que não faz sentido somarmos algo em metros com algo em segundos). Portanto, temos:

$$\left[\frac{A}{r^2}\right] = \left[\frac{GM}{r}\right]$$

$$\frac{A}{L^2} = \frac{M^{-1} \cdot L^3 \cdot T^{-2} \cdot M}{L}$$

$$[A] = L^4 \cdot T^{-2}$$

O enunciado diz que A depende apenas de G , M e da velocidade da luz. Então, montando a equação:

$$A = k \cdot G^x \cdot M^y \cdot c^z$$

$$L^4 \cdot T^{-2} = (M^{-1} \cdot L^3 \cdot T^{-2})^x \cdot M^y \cdot (L \cdot T^{-1})^z$$

$$L^4 \cdot T^{-2} = M^{-x+y} \cdot L^{3x+z} \cdot T^{-2x-z}$$

Logo:

$$-x + y = 0 \Rightarrow x = y \quad (i)$$

$$3x + z = 4 \quad (ii)$$

$$-2x - z = -2 \quad (iii)$$

Calculando $(iii) - (ii)$:

$$x = 2$$

Logo:

$$z = -2; y = 2$$

Temos então:

$$A = k \cdot \frac{G^2 \cdot M^2}{c^2}$$

O enunciado ainda pede a ordem de grandeza do $\frac{A}{r^2}$ em relação $\frac{G \cdot M}{r}$ Seja x essa ordem:

$$x = \frac{\frac{A}{r^2}}{\frac{G \cdot M}{r}}$$

Substituindo com as dimensões encontradas anteriormente:

$$x = \frac{G \cdot M}{rc^2}$$

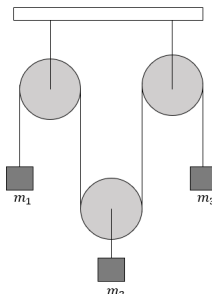
Substituindo os valores:

$$x = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,99 \cdot 10^{30}}{1,5 \cdot 10^{11} \cdot 9 \cdot 10^{16}}$$

$$x = 9,83 \cdot 10^{-9}$$

2ª QUESTÃO

Um sistema consiste de duas roldanas com eixos fixos e uma roldana móvel. Através das roldanas colocou-se uma corda nos extremos da qual foram pendurados os pesos com massas m_1 e m_3 , e no eixo da roldana móvel pendurou-se um peso de massa m_2 . As partes da corda, que não se encontram na roldana, estão situadas na posição vertical. Assim, a aceleração do peso de massa m_2 valerá:



A () $a = \frac{4m_1m_3 - 3m_1m_2 + m_2m_3}{4m_1m_3 + m_2m_3 + m_1m_2}g$

B () $a = \frac{m_1m_3 - 4m_1m_2 - m_2m_3}{4m_1m_3 + m_2m_3 + m_1m_2}g$

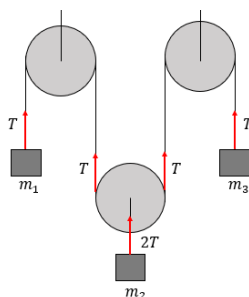
C () $a = \frac{4m_1m_3 + 3m_1m_2 + m_2m_3}{4m_1m_3 + m_2m_3 + m_1m_2}g$

D () $a = \frac{4m_1m_3 + m_1m_2 - m_2m_3}{4m_1m_3 + m_2m_3 + m_1m_2}g$

E () $a = \frac{4m_1m_3 - m_1m_2 - m_2m_3}{4m_1m_3 + m_2m_3 + m_1m_2}g$

Gabarito: E

Vamos primeiro marcar as forças atuantes em cada corpo (lembrando que a tração no bloco m_2 será o dobro da tração nos outros blocos, para equilibrar a polia debaixo):



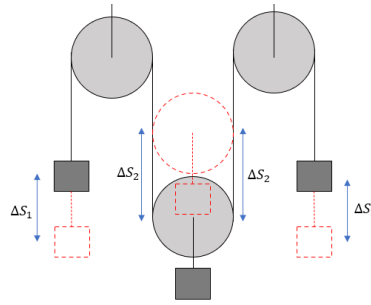
Supondo que os corpos m_1 e m_3 estão subindo, enquanto m_2 está descendo, teremos as três equações:

$$m_1g - T = m_1a_1$$

$$m_3g - T = m_3a_3$$

$$2T - m_2g = m_2a_2$$

Agora, vamos montar a equação do vínculo geométrico, que relaciona as três acelerações. Para isso, vamos tentar relacionar o deslocamento do corpo m_2 com o deslocamento dos outros dois:



No esquema representado, o fio ganha um comprimento total de $\Delta S_1 + \Delta S_3$ (duas extremidades), e perde um comprimento total de $2\Delta S_2$ (dois lados de fio conectados na polia), e como o fio não altera de tamanho, o tamanho que ele ganha deve ser numericamente igual ao que ele perde:

$$\Delta S_1 + \Delta S_3 = 2\Delta S_2$$

Sendo assim, conseguimos chegar no vínculo:

$$a_1 + a_3 = 2a_2$$

Agora, vamos isolar as acelerações em cada uma das três equações de força, e depois substituíremos na equação do vínculo:

$$a_1 = g - \frac{T}{m_1}$$

$$a_2 = \frac{2T}{m_2} - g$$

$$a_3 = g - \frac{T}{m_3}$$

Substituindo no vínculo:

$$2g - T\left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_3}\right) = \frac{4T}{m_2} - 2g$$

$$T = \frac{4g}{\frac{1}{m_1} + \frac{4}{m_2} + \frac{1}{m_3}}$$

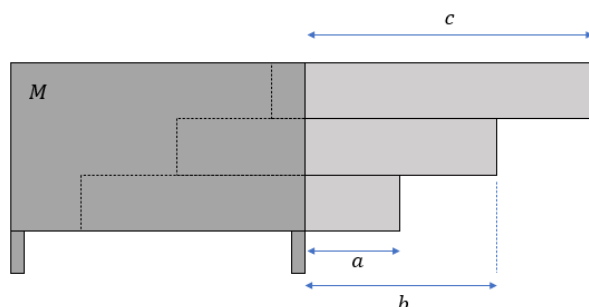
Por fim, vamos substituir essa tração na equação de a_2 :

$$a_2 = \frac{8m_1m_3g}{m_2m_3 + 4m_1m_3 + m_1m_2} - g$$

$$a_2 = \boxed{\frac{4m_1m_3 - m_2m_3 - m_1m_2}{m_2m_3 + 4m_1m_3 + m_1m_2}g}$$

3ª QUESTÃO

Um gaveteiro cúbico de lado L e massa M tem 3 gavetas, cada uma de massa m uniformemente distribuída, dispostas de acordo com a figura. Determine a soma da abertura das gavetas sabendo que o gaveteiro está na iminência de tombar.



A () $a + b + c = \frac{L}{2} \left(3 + \frac{M}{m} \right)$

B () $a + b + c = \frac{L}{2} \left(3 + \frac{m}{M} \right)$

C () $a + b + c = \frac{L}{2} \left(3 - \frac{M}{m} \right)$

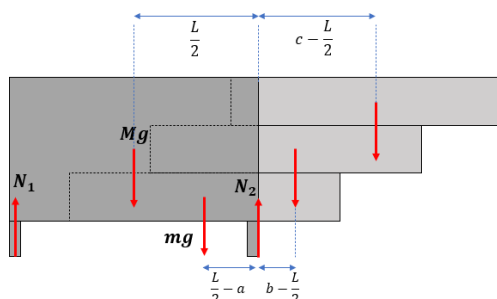
D () $a + b + c = \frac{L}{2} \left(3 - \frac{m}{M} \right)$

E () $a + b + c = L \left(3 + \frac{M}{m} \right)$

Gabarito: A

Para fazer a análise do gaveteiro na iminência de tombar, veremos o sistema dos gaveteiros e das gavetas como um só corpo, e analisaremos o esquema das forças neste corpo.

Marcando as forças e distâncias:



Agora, vamos utilizar o dado que o gaveteiro está na iminência de tombar. Isso significa que o gaveteiro está prestes a rotacionar em torno do seu apoio da direita, ou seja, perderá contato com o chão no apoio da esquerda, sendo assim, teremos $N_1 = 0$.

Tendo somente N_2 como incógnita então, vamos fazer somatório de momentos no ponto de apoio da direita, visando eliminar a força N_2 da equação:

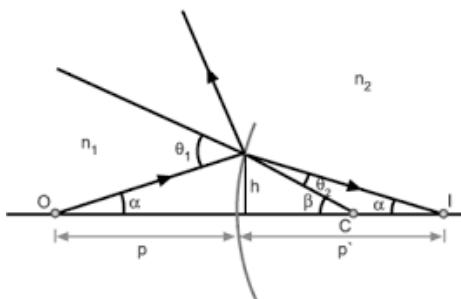
$$mg\left(\frac{L}{2} - a\right) + Mg\frac{L}{2} = mg\left(b - \frac{L}{2}\right) + mg\left(c - \frac{L}{2}\right)$$

$$\frac{L}{2}(m + M + m + m)g = mg(a + b + c)$$

$$a + b + c = \frac{L}{2} \left(3 + \frac{M}{m} \right)$$

4ª QUESTÃO

A figura mostra um raio de luz partindo de um objeto pontual em O propagando-se num meio de índice de refração n_1 e sendo transmitido para uma esfera transparente de raio R_0 e índice de refração $n_2 > n_1$. Determine a distância p_2 do objeto em relação à interface de separação para que, dada uma variação de temperatura ΔT da esfera, a distância p' da imagem permaneça constante. Dados: Coeficiente de dilatação linear da esfera = α Distância inicial entre objeto e interface: p



A () $p_2 = \frac{pn_2n_1R_0}{\alpha\Delta T(pn_2(n_2 - n_1) + n_1R_0) + n_1R_0}$

B () $p_2 = \frac{pn_2n_1R_0}{\alpha\Delta T(pn_2(n_1 - n_2) + n_1R_0) + n_1R_0}$

C () $p_2 = \frac{pn_1R_0}{\alpha\Delta T(pn_2(n_2 - n_1) + n_1R_0)}$

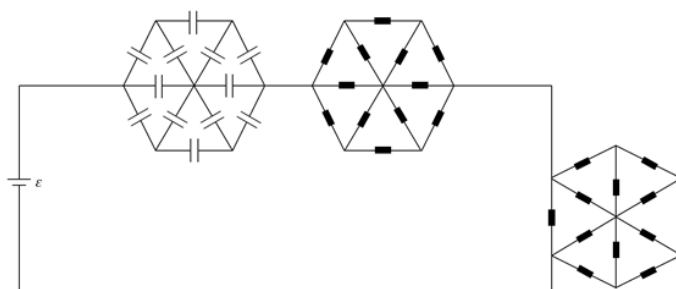
D () $p_2 = \frac{pn_2R_0}{\alpha\Delta T(pn_2(n_2 - n_1) + n_1R_0)}$

E () $p_2 = \frac{n_2n_1}{\alpha\Delta T(pn_2(n_2 - n_1) + n_1R_0) + n_1R_0}$

Gabarito: A

5ª QUESTÃO

Na figura mostrado abaixo, no instante $t = 0$ o gerador ideal de f.e.m ε inicia o carregamento dos capacitores no circuito RC.



Considere que todos os capacitores e resistores são idênticos e possuem, respectivamente, capacitância $C = 40 \mu F$ e resistência $R = 29 k\Omega$. Determine a constante de tempo capacitiva.

A () 0,86

B () 1,96

C () 2,32

D () 3,92

E () 4,25

Gabarito: B

6ª QUESTÃO

Assinale a opção que apresenta as afirmativas corretas a respeito do estudo da Termodinâmica:

I) O máximo rendimento real que uma máquina térmica pode assumir quando as temperaturas das fontes quente e fria estão fixadas é igual ao do Ciclo de Carnot correspondente a essas temperaturas.

II) A entropia atribuída a um Buraco Negro é inversamente proporcional a sua área.

III) Um mol de gás contido em um recipiente cúbico de lado L possui uma entropia S . Repentinamente, abre-se a tampa e o gás expande-se livremente, passando a ocupar o espaço de um cubo de lado $2^{1/3}L$. Nessa nova configuração, sua entropia passa a valer $2S$.

A () Apenas a I.

B () Apenas a I e a II.

C () Apenas a I e a III.

D () Apenas a III.

E () Nenhuma está correta.

Gabarito: E

7ª QUESTÃO

Duas lâminas, cujas massas são iguais a m , estão unidas por uma mola de constante elástica k . A lâmina de cima é empurrada contra a de baixo até que a mola tenha uma deformação x , calcule, após o sistema ser solto, a altura máxima do centro de massa.

A () $\frac{1}{4mg} \left(\frac{kx^2}{2} - mgx - \frac{3m^2g^2}{2k} \right)$

B () $\frac{1}{mg} \left(\frac{kx^2}{4} + 2mgx - \frac{5m^2g^2}{2k} \right)$

C () $\frac{3}{mg} \left(\frac{kx^2}{4} - 2mgx - \frac{3m^2g^2}{2k} \right)$

D () $\frac{1}{2mg} \left(kx^2 + mgx - \frac{m^2g^2}{k} \right)$

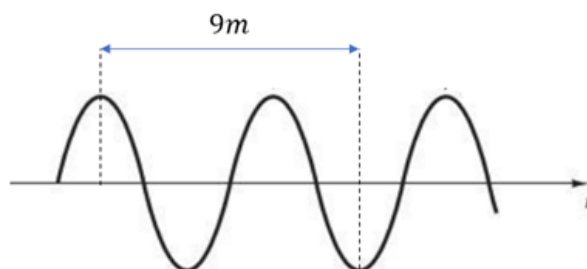
E () $\frac{1}{mg} \left(\frac{kx^2}{4} - 2mgx + \frac{5m^2g^2}{2k} \right)$

Gabarito: A

8ª QUESTÃO

Marque a opção que corresponde às afirmativas incorretas:

I) A onda harmônica da figura a seguir propaga-se com velocidade constante ao longo uma corda de densidade linear $\mu = 0,4 \text{ g/cm}$. Sendo $2,0 \text{ s}$ o período do seu movimento, concluímos que não é possível a corda estar submetida a uma tensão de $0,36 \text{ N}$.



II) A velocidade de propagação das notas de uma guitarra no ar dependem diretamente de sua frequência característica.

III) As duas frequências mais baixas emitidas por um tubo que possui uma de suas extremidades fechadas, tendo esse um comprimento de 50 cm , são 170 Hz e 510 Hz .

IV) O número de vezes que ocorre interferência construtiva em uma superposição de duas ondas com frequências de ordem de grandeza próximas é dada pelo módulo da diferença das frequências.

A () I e II

B () II e IV

C () I e IV

D () I, III e IV

E () II

Dados

- Velocidade do som no ar $v_s = 340 \text{ m/s}$

Gabarito: A

a) Afirmativa I: Falsa

A tensão na corda é obtida a partir da fórmula de Taylor:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow T = \mu \cdot v^2$$

Onde T é a tensão da corda e μ é a densidade linear. Convertendo as unidades para o SI:

$$T = (4 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}) \cdot v^2$$

Da figura, pelo comprimento de uma oscilação, podemos observar que $\lambda = 6 \text{ m}$. Assim obtemos outra informação:

$$v = \lambda \cdot f$$

Como $f = \frac{1}{T}$:

$$f = \frac{1}{2,0} = 0,5 \text{ Hz}$$

$$v = 6 \cdot 0,5 = 3 \text{ m/s}$$

Voltando para a relação da tensão na corda:

$$T = (4 \cdot 10^{-2}) \cdot 3^2 = 0,36 \text{ N}$$

a) Afirmativa II: Falsa

Qualquer onda sonora se propaga no ar com velocidade constante como sendo a velocidade do som, independente de sua frequência característica.

a) Afirmativa III: Verdadeira

Sabemos que o comprimento da onda estacionária no tubo fechado é dada por:

Como n sendo um numero inteiro.

Assim, escrevemos a frequência dos menores harmônicos possíveis usando a relação entre o λ e a frequência da onda: $v = \lambda f$; Sendo o primeiro harmônico o caso em que $n = 1$:

$$\lambda_1 = 4L = 4 \cdot 0,5 = 2m$$

Já para o segundo harmônico, no qual para o tubo fechado $n = 3$, vemos:

$$\lambda_2 = 4 \cdot \frac{0,5}{3} = \frac{2}{3}m$$

Como $v_s = \lambda \cdot f$:

$$f_1 = \frac{340}{2} = 170Hz$$

$$f_2 = 340 \cdot \frac{3}{2} = 510Hz$$

a) Afirmativa IV: Verdadeira

A afirmativa se refere à definição de frequência de batimento, sendo essa dada por $|f_2 - f_1|$ e usada na contagem de interferências construtivas de uma superposição.

9ª QUESTÃO

Uma lente plano-convexa com índice de refração n_1 e distância focal f_1 é associada de maneira justaposta a uma lente convexo-côncava com índice de refração n_2 e distância focal f_2 . A associação, cuja distância focal equivalente é dada por f , é imersa em um meio cujo índice de refração n_3 é tal que $n_1 < n_3 < n_2$. Desse modo, é incorreto afirmar que: (Considere que as lentes já estavam imersas no meio de índice n_3 antes mesmo de serem associadas)

A () A lente equivalente é divergente

B () $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$

C () $f_1 < 0$

D () A vergência da lente equivalente é positiva

E () $f_2 < 0$

Gabarito: D

10ª QUESTÃO

Duas partículas de energia de repouso $E_0 = 1 \text{ MeV}$ colidem entre si. A primeira, possuindo energia cinética de $2,5 \text{ MeV}$ colide com a segunda, inicialmente estacionária. Após a colisão, ambas as partículas partem juntas, percorrendo uma distância de 20 km até um ponto desejado. Determine o tempo gasto no percurso após a colisão para o referencial da partícula resultante.

A () $33,6 \mu s$ **B ()** $113,4 \mu s$ **C ()** $50,4 \mu s$ **D ()** $75,6 \mu s$ **E ()** $92,5 \mu s$ **Gabarito: C****11ª QUESTÃO**

Em um átomo de Hélio (He^+) um elétron encontra-se no terceiro estado excitado. Em seguida, este elétron emite um fóton, reduzindo seu nível energético até sua distância ao núcleo valer $4a_0$, onde a_0 é o raio de Bohr. Repetindo esse processo para diversos elétrons idênticos, gerou-se um feixe luminoso, o qual incide numa placa metálica, ocasionando na ejeção de elétrons. Determine o potencial de corte para esta ocasião, visto que a função trabalho do material da placa é de aproximadamente $2,6 \text{ eV}$.

A () $4,9 \text{ V}$ **B ()** $7,6 \text{ V}$ **C ()** $10,2 \text{ V}$ **D ()** $9,8 \text{ V}$ **E ()** Os fótons não são capazes de ejetar os elétrons deste material**Gabarito: B****12ª QUESTÃO**

O potencial de uma região no espaço é dado em função da posição x pela seguinte equação, em kV :

$$V = -x^2 + 20x, \quad 0 \text{ m} \leq x \leq 10 \text{ m}$$

Sabendo disso, determine a maior magnitude do campo elétrico nessa região delimitada por $0 \leq x \leq 10$.

A () $E = 100 \text{ kN/C}$ **B ()** $E = 10 \text{ kN/C}$ **C ()** $E = 20 \text{ kN/C}$ **D ()** $E = 2 \text{ kN/C}$ **E ()** N.R.A.

Gabarito: C

PORTUGÊS

13ª QUESTÃO

Após a leitura do fragmento do conto "O peru de Natal", de Mário de Andrade, responda à questão a seguir.

O nosso primeiro Natal de família, depois da morte de meu pai acontecida cinco meses antes, foi de consequências decisivas para a felicidade familiar. (...) devido principalmente à natureza cinzenta de meu pai, ser desprovido de qualquer lirismo, duma exemplaridade incapaz, acolchoado no medíocre, sempre nos faltara aquele aproveitamento da vida, (...) desde os tempos de ginásio, em que arranjava regularmente uma reprovação todos os anos; desde o beijo às escondidas, numa prima, aos dez anos, descoberto por Tia Velha, uma detestável de tia; (...) eu consegui no reformatório do lar e na vasta parentagem, a fama conciliatória de "louco". (ANDRADE, M. de. Contos Novos. 13. ed. Belo Horizonte, Rio de Janeiro: Itatiaia, 1999. p. 71.)

Em relação aos contos de Mário de Andrade e ao fragmento apresentado, assinale a alternativa correta.

- A () O Natal em família foi triste, porque a figura do pai foi lembrada durante todo o jantar.
- B () Quando a personagem Juca afirma que deu um beijo às escondidas em uma prima, é possível lembrar do que ocorreu no conto "Vestida de preto".
- C () Juca, o narrador personagem, aparece nesse conto e em outros contos do livro, como "Primeiro de Maio".
- D () A personagem Tia Velha é citada por Juca nesse conto e também no conto "O ladrão".
- E () Embora o pai de Juca privasse a família de alguns prazeres, o relacionamento dele com o pai era muito bom.

Gabarito: B

14ª QUESTÃO

Leia o trecho abaixo, retirado de um conto do livro "Contos novos", de Mário de Andrade:

la devagar porque estava matutando. Era a esperança dum turumbamba macota, em que ele desse uns socos formidáveis nas fuças dos polícias. Não teria raiva especial dos polícias, era apenas a ressonância vaga daquele dia. Com seus vinte anos fáceis, o 35 sabia, mais da leitura dos jornais que de experiência, que o proletariado era uma classe oprimida. E os jornais tinham anunciado que se esperava grandes "motins" do Primeiro de Maio, em Paris, em Cuba, no Chile, em Madri. O 35 apressou a navalha de puro amor. Era em Madri, no Chile que ele não tinha bem lembrança se ficava na América mesmo, era a gente dele ... Uma piedade, um beijo lhe saía do corpo todo, feito proteção sadia de macho, ia parar em terras não sabidas, mas era a gente dele, defender, combater, vencer... Comunismo! Sim, talvez fosse isso. Mas o 35 não sabia bem direito, ficava atordoado com as notícias, os jornais falavam tanta coisa, faziam tamanha mistura de Rússia, só sublime ou só horrenda, e o 35 infantil estava por demais machucado pela experiência pra não desconfiar, o 35 desconfiava. Preferia o turumbamba porque não tinha medo de ninguém, nem do Carnera, ah, um soco bem nas fuças dum polícia ... A navalha apressou o passo outra vez. Mas de repente o 35 não imaginou mais em nada por causa daquele bigodinho de cinema que era a melhor preciosidade de todo o seu ser. Lembrou aquela moça do apartamento, é verdade, nunca mais tinha passado lá pra ver se ela queria outra vez, safada! Riu.

(Mário de Andrade. Primeiro de Maio. Contos novos. 10.ed. São Paulo: Martins / Belo Horizonte: Itatiaia, 1980. p. 36)

Nesse trecho, ocorrem elementos suficientes para que se possa afirmar, a partir do que vai remoendo a personagem identificada como "o 35", que Mário de Andrade dá voz:

- A () À rigorosa e consequente consciência política de um trabalhador brasileiro.
- B () À completa alienação política, fruto do desinteresse geral, que marca o operariado da época.
- C () Às cogitações estéticas de que se ocupa até mesmo o mais modesto dos trabalhadores.
- D () Aos desnordeios de um trabalhador, dentro do qual se agitam vagas informações políticas e impulsos de violência.
- E () Às aspirações de um líder comunista, que busca divisar a Revolução proletária num horizonte próximo.

Gabarito: D

15ª QUESTÃO

Sobre "Contos novos", de Mario de Andrade, é correto afirmar:

- A () O mundo dos adultos (e adolescentes) descrito nos sete contos está repleto de dubiedades e disfarces. Disfarces que chegam a um estado patológico de isolamento e fuga do convívio dos outros, caso de "Nélson", narrado no penúltimo conto.
- B () "Atrás da catedral de Ruão" revela a imaturidade do proletário que protagoniza o conto, com consciência de classe muito rudimentar, em cuja mente o leitor penetra por meio do discurso indireto livre muito bem manipulado pelo narrador.
- C () Em "Vestida de preto", o francês das aulas que mademoiselle ministra às três donzelas participa da mascarada e do desmascaramento, criando uma solidariedade secreta de conspiração entre elas.
- D () "Tempo de camisolinha" é a história do primeiro beijo do casalzinho de cinco anos. Beijo que deixa o protagonista "completamente puro", não tivessem os adultos destruído essa pureza, que leva à tragicomédia das simulações.
- E () O último conto, "Frederico Paciência", evoca de novo a infância e a expulsão do paraíso, ao retratar uma criança que tem a cara "enfarinhada dos palhaços" e que sem querer "fecha a porta atrás de si, dando três voltas à chave".

Gabarito: A

16ª QUESTÃO

A respeito do livro "Contos Novos", de Mário de Andrade, assinale a alternativa incorreta.

- A () Os procedimentos narrativos concentram a experimentação linguística, bem ao gosto dos modernistas.
- B () Os contos de 1ª pessoa estão centrados na personagem Juca e exploram a temática social e familiar.
- C () São narrativas de linguagem complexa, primando pela norma culta da língua: sintaxe e estrutura formal rígidas.
- D () As personagens das nove narrativas expressam a relação conflituosa entre o homem e o seu mundo.
- E () A denúncia das crises sociais alia-se à análise da problemática existencial das personagens.

Gabarito: C

17ª QUESTÃO

Um elemento narrativo fundamental no livro "Os ratos" é o tempo, com o qual o personagem Naziazeno angustia-se. Está sempre atento aos relógios, ao andar dos ponteiros. Seu trabalho consiste em copiar. Um pernilongo gira em torno dele. Ele ganha dinheiro na roleta. Estes e outros símbolos reforçam a cada momento:

- A () a desconstrução do caráter psicológico realizado pelo autor no personagem Naziazeno.
- B () a insignificância de Naziazeno, que não consegue se concentrar em seu objetivo de arranjar o dinheiro do leite.
- C () o tédio e a angústia presentes na vida da personagem, atormentada pela sua inferioridade diante dos amigos.
- D () O ritmo lento da narrativa, marcada por constantes flashbacks.
- E () a ideia de circularidade, de que tudo conduz Naziazeno à repetição, à imutabilidade de sua atual condição.

Gabarito: E

18ª QUESTÃO

A respeito do personagem Naziazeno, do livro "Os ratos", afirma-se:

I -- é um homem tolo que deixa escapar todas as oportunidades que a vida lhe oferece para superar sua condição de miséria. II -- revela tendência à loucura motivada por sua condição de classe. III -- representa, de certa forma, o Nazareno, uma vez que, tal como Cristo, tem de percorrer uma espécie de calvário. IV -- é o símbolo do homem simples que não consegue alcançar sucesso por não se adaptar à lógica selvagem de um sistema social injusto. V -- metaforicamente, tal como um rato, vive das migalhas que consegue encontrar após longa peregrinação.

Dentre as afirmações acima, estão corretas:

A () I e III

B () II, III e IV

C () III, IV e V

D () apenas a III

E () apenas a IV

Gabarito: C

19ª QUESTÃO

O livro "Os ratos" constitui uma crítica à sociedade, entre outros motivos, porque:

I -- revela a violação contínua que sofre a personalidade de Naziazeno, exposto a uma sociedade que ignora sua condição humana. II -- explora o cotidiano de um indivíduo anulado pelo sistema capitalista, opressor e injusto. III -- expõe o drama do homem cuja vida é limitada pelo dinheiro e, sobretudo, pela falta dele. IV -- explora a psicologia do homem que busca apenas o imediato e não consegue perceber a profundidade de seu drama, o que é fruto de sua alienação, provocada pelo sistema.

Dentre as afirmações acima, estão corretas:

A () I e III

B () I, II e IV

C () III e IV

D () I, II e III

E () I, II, III e IV

Gabarito: E

20ª QUESTÃO

Quanto ao título do livro "Os ratos", pode-se afirmar que ele se justifica porque:

I -- no final do romance Naziazeno tem a impressão de que há ratos roendo o dinheiro que conseguira para pagar o leite. II -- Naziazeno e seus amigos são, metaforicamente, como ratos atrás de migalhas, no caso, alguns trocados para pagar o leite. III -- os integrantes da família de Naziazeno vivem como ratos, sobrevivendo com migalhas conseguidas à custa de enormes sacrifícios e da sujeição de Naziazeno a situações desonrosas. IV -- durante todo o livro Naziazeno sente-se como um rato, tendo de percorrer a cidade atrás de migalhas para alimentar seu filho.

Dentre as afirmações acima, estão corretas:

A () I e III

B () I, II e IV

C () III e IV

D () I, II e II

E () I, II, III e IV

Gabarito: D

21ª QUESTÃO

Amar

Que pode uma criatura senão, entre criaturas, amar? amar e esquecer, amar e malamar, amar, desamar, amar? sempre, e até de olhos vidrados, amar?

Que pode, pergunto, o ser amoroso, sozinho, em rotação universal, senão rodar também, e amar? amar o que o mar traz à praia, o que ele sepulta, e o que, na brisa marinha, é sal, ou precisão de amor, ou simples ânsia?

Amar solenemente as palmas do deserto, o que é entrega ou adoração expectante, e amar o inóspito, o cru, um vaso sem flor, um chão de ferro, e o peito inerte, e a rua vista em sonho, e uma ave de rapina.

Este o nosso destino: amor sem conta, distribuído pelas coisas pérfidas ou nulas, doação ilimitada a uma completa ingratidão, e na concha vazia do amor a procura medrosa, paciente, de mais e mais amor.

Amar a nossa falta mesma de amor, e na secura nossa amar a água implícita, e o beijo tácito, e a sede infinita.

Carlos Drummond de Andrade

Na quarta estrofe, o eu lírico diz que o destino do ser humano é amar sem conta, ou seja, de maneira ilimitada, como uma forma de doação. Assinale a opção que explica o significado da expressão "doação ilimitada a uma completa ingratidão":

A () Refere-se ao amor como sentimento mútuo.

B () Expressa o sentimento de desprezo pelo amor não correspondido.

C () Revela o amor desinteressado, de completa entrega.

D () Confessa o amor egocêntrico e narcisista.

E () Demonstra irritação com a pessoa amada.

Gabarito: C

22ª QUESTÃO

A respeito do termo "malamar", presente na primeira estrofe do poema, pode-se afirmar corretamente que se trata de:

- A ()** Um verbo muito usado na linguagem mais formal, característica do autor.
- B ()** Um advérbio de lugar, referente à localização próxima ao mar.
- C ()** Um adjetivo que qualifica a forma de amar típica do poeta.
- D ()** Um neologismo, palavra criada por Drummond pela junção do verbo amar e do advérbio de modo mal.
- E ()** Um vocábulo que Drummond tomou emprestado da língua italiana, recurso recorrente na obra do autor.

Gabarito: A

23ª QUESTÃO

Anedota búlgara

Era uma vez um czar naturalista
Que caçava homens. Quando lhe disseram que também se caçam
Borboletas e andorinhas,
Ficou muito espantado
E achou uma barbaridade.
Sobre o poema é correto afirmar que:

- A ()** Trata da alienação que a literatura provoca nos homens.
- B ()** Discute um assunto muito atual, que é a queda das ditaduras no mundo.
- C ()** É um protesto contra a destruição da natureza.
- D ()** Tem a estrutura dos contos de fadas.
- E ()** Levanta questões de consciência e alienação.

Gabarito: E

24ª QUESTÃO

Episódio

Manhã cedo passa
À minha porta um boi.
De onde vem ele
Se não há fazendas?

.
Vem cheirando o tempo
Entre noite e rosa.
Para à minha porta
Sua lenta máquina.

.
Alheio à polícia
Anterior ao tráfego
Ó boi, me conquistas
Para outro, teu reino.

.
Seguro teus chifres:
Eis-me transportado
Sonho e compromisso
Ao País Profundo.

.
DRUMMOND, Carlos. Nova reunião: 23 livros de poesia. Rio de Janeiro: Edições BestBolso, 2009.

O poema "Episódio" integra "A rosa do povo", de Carlos Drummond de Andrade, publicado em 1945, num contexto histórico e político dominado pela ordem social burguesa. Nesse poema, o eu-lírico:

- A () Exalta a experiência do universo urbano em detrimento da experiência rural.
- B () Expressa a contradição entre o ritmo da civilização moderna e o ritmo da vida do campo.
- C () Exprime inadaptação ao cotidiano urbano e descontentamento com a experiência rural.
- D () Fala do cotidiano rural rústico com o desejo de partir para o espaço urbano moderno.
- E () Expressa o desejo de engajamento às questões político-sociais da época.

Gabarito: B

INGLÊS

25ª QUESTÃO

Leia com atenção o trecho a seguir e responda às questões abaixo.

Why do we teach English?

"We are teaching or studying the teaching of English, but why do we want to teach English, as opposed to other foreign languages? It is useful for us to consider this basic question occasionally. The importance of English is not just in how many people speak it but in what it is used for. English is the major language of news and information in the world. It is the language of business and government even in some countries where it is a minority language." Kenji Kitao Doshisha University (Kyoto, Japan)

"A Língua inglesa é usada como principal idioma para a comunicação". Após uma leitura de um trecho do texto de Kenji, Considere a alternativa correta.

- A ()** A língua Inglesa não é usada para negócios internacionais, mas é usada para transações governamentais.
- B ()** Falar Inglês não é mais tão importante, O importante é falar corretamente a sua própria língua.
- C ()** A língua inglesa é importante para a comunicação nacional e internacional em todos os setores de atividades.
- D ()** Neste mundo globalizado, não há necessidade de aprender inglês, são poucas as influências estrangeiras no Brasil.
- E ()** A importância do inglês é a quantidade de pessoas que falam o idioma e não para que ela é usada.

Gabarito: C

26ª QUESTÃO

As palavras destacadas em negrito no texto classificam-se em:

- A ()** Adjectives
- B ()** Nouns
- C ()** Articles
- D ()** Pronouns
- E ()** Verbs

Gabarito: B

27ª QUESTÃO

Leia com atenção o trecho a seguir e responda às questões abaixo.

Looking for love? Formula isn't online, report says

If you're bemoaning the lack of a Valentine, chances are you've turned to what seem like a gazillion dating websites for help. Buyer beware, though, caution a team of psychologists who've just published a lengthy report about online dating, now a billion-dollar industry. "There are sites that will tell you, 'based on decades of scientific research and basic math, we can find your compatible mate for you,'" says lead author Eli Finkel, an associate professor of social psychology at Northwestern University. "That's a pretty tantalizing offer." The problem, Finkel says, is that these websites have no scientific evidence to back up their claims that they can find your soulmate. Well of course they don't. Science and romance go together like Demi and Ashton, right? Actually, Finkel says, scientists have been studying relationships for 80 years or so. And one thing is clear: It's impossible to determine that two people have what it takes to maintain a long-term relationship before they've even met. Research has shown that three types of information are needed to predict whether a couple will fall in love and stay in love, Finkel says. One is demographics. It helps if a potential mate is age -- and geographically appropriate. A second, says Finkel: "What are the actual dynamics between two people who have met?" And last, "What are the life circumstances that affect the couple?" Finkel says. "There's no way they could possibly know that a hurricane or a cancer diagnosis or a sexy coworker is around the corner." Probably the best-known matchmaking website is eHarmony.com, which charges \$59.95 for a month's subscription. eHarmony asks clients approximately 250 questions about 29 "dimensions of compatibility," ranging from conflict resolution to kindness to ambition. eHarmony's "matching algorithm" is proprietary, so the company did not share it with Finkel and his coauthors. In a statement, spokeswoman Becky Teraoka said the proof of eHarmony's success is in the numbers. On average, she said, 542 people marry in the U.S. each day as a result of being matched on eHarmony, according to a 2009 study conducted for the website by Harris Interactive. "eHarmony's matching system is based on years of empirical and clinical research on married couples," Teraoka said. "As part of this work, we have studied what aspects of personality, values and interest, and how pairs match on them, are most predictive of relationship satisfaction." Finkel isn't convinced. Speed-dating, which he's also studied, can tell prospective mates more about ____ than profiles from a website, he says. "The human mind was built to size people up pretty quickly. The human mind was not built to browse a profile and figure out whether somebody is compatible. If you're looking for love online, Finkel says, your best bet is to save your money and stick with the less expensive websites in which you browse profiles, as opposed to those that try to make matches for you. But, warns Finkel, who met his wife the old fashioned way through a fix-up arranged by their grandmothers, "get offline fairly quickly, because you're never going to be able to figure out from a profile and some emails whether you're compatible with somebody."

Adapted from <http://todayhealth.today.msnbc.msn.com/>

Os termos **bemoaning** (1º parágrafo), **tantalizing** (3º parágrafo), **ranging** (10º parágrafo) e **fairly** (15º parágrafo) podem ser substituídos, respectivamente, por:

- A () lamenting, fascinating, fluctuating e scantily.
- B () regretting, teasing, varying e pretty.
- C () complaining, charming, wandering e willingly.
- D () weeping for, harassing, stretching e barely.
- E () gloating, taunting, reaching e quite.

Gabarito: B

28ª QUESTÃO

Levando em consideração o contexto, preencha correta e coerentemente a lacuna presente no 13º parágrafo: - [x] each other - [] one another - [] themselves - [] them - [] everyone

Gabarito

29ª QUESTÃO

De acordo com o texto, marque o item correto.

- A ()** Os sites de relacionamento utilizam eficientes métodos matemáticos para relacionarem os usuários com os parceiros mais possivelmente equivalentes.
- B ()** Ciência e romance são completamente incompatíveis, daí a ineficiência dos sites de relacionamento.
- C ()** Os psicólogos que realizaram o estudo feito sobre os sites de relacionamento concluíram que é impossível determinar o grau de compatibilidade entre duas pessoas antes delas se conhecerem pessoalmente.
- D ()** Os fatores determinantes, utilizados pelos sites de relacionamento, para que duas pessoas se apaixonem e tenham uma união duradoura são idade, proximidade geográfica, dinamismo conjugal e questões circunstanciais.
- E ()** Eli Finkel e sua equipe não tiveram acesso ao algoritmo utilizado pelo site de relacionamentos eHarmony.

Gabarito: E

30ª QUESTÃO

Leia o texto abaixo e responda às questões seguintes:

New moves to get women back to work

Monday September 11, 04:08 AM The Government is to announce a package of measures designed to destroy barriers to women succeeding in the workplace. Among the initiatives is a national campaign to encourage businesses to sign up as "exemplar employers" offering women help with flexible working, time-share, and good quality part-time work. New national standards should be determined for local education authorities, requiring them by April 2007 to offer schoolgirls "careers information, advice and guidance which is free from gender stereotyping". Communities Secretary Ruth Kelly will say: "The best of business already understands the benefits that flexible working delivers, but it's time the rest jump on board. There is a practical business reason - helping women harness their full potential is worth up to £23 billion a year to the UK economy, according to the Commission. "So my message to business is clear, this is not about political correctness, this is about improving your profit margins." She will add: "We have given parents the basic rights to improve their choices and help them succeed at home and at work. But the challenge now is to ensure we establish a long-term change in attitude and a major expansion of opportunities, with businesses helping individuals make the most of their talents."

(Adapted from: <http://uk.news.yahoo.com/11092006/344/new-moves-women-work.html>)

Em relação ao texto lido, pode-se afirmar que:

- A** () é uma correspondência pessoal. **B** () é uma carta formal.
C () é uma notícia de jornal. **D** () é um anúncio publicitário.
E () é uma lista de orientações.

Gabarito: C

31ª QUESTÃO

De acordo com Ms Kelly, a razão para trazer as mulheres de volta ao mercado de trabalho é que:

- A** () elas são bem-sucedidas.
B () falta mão-de-obra feminina.
C () há uma necessidade de ações politicamente corretas.
D () elas representam mão-de-obra exemplar.
E () isto representaria aumento nos lucros.

Gabarito: E

32ª QUESTÃO

De acordo com o último parágrafo, o desafio agora para Ms Kelly é:

- A () estabelecer um posicionamento mais comercial imediatamente.
- B () expandir as oportunidades educacionais.
- C () ajudar os indivíduos a expressar seus talentos.
- D () estabelecer uma mudança de comportamento a longo prazo e expandir as oportunidades para o trabalho feminino.
- E () ajudar as mulheres a serem bem sucedidas no trabalho e em casa.

Gabarito: D

33ª QUESTÃO

A tradução adequada para **harness**, na sentença "helping women **harness** their full potential", é:

- A () estruturar.
- B () fazer uso de.
- C () prejudicar.
- D () corrigir.
- E () ajudar.

Gabarito: B

34ª QUESTÃO

Na frase "We have given parents the basic rights to improve their choices and help them succeed at home and at work", "**them**", refere-se a:

- A () rights.
- B () parents.
- C () choices.
- D () home and work.
- E () we.

Gabarito: B

35ª QUESTÃO

A estrutura verbal apresentada no texto que corresponde à forma do Present Perfect Tense é:

- A () Communities Secretary Ruth Kelly will say (...).
- B () The best of business already understands the benefits that flexible working delivers (...).
- C () "So my message to business is clear (...)".
- D () "We have given parents the basic rights to improve their choices (...)".
- E () But the challenge now is to ensure we establish a long-term change (...).

Gabarito: D

36ª QUESTÃO

"The new generation of MT programs is less ambitious" é um exemplo de forma comparativa. Marque o item que também contém uma forma comparativa:

- A () Of the four translations, I like this one best.
- B () That young boy behaves the most carelessly of all.
- C () This is the worst ice cream I've had in a long time.
- D () This is the least expensive computer that we have.
- E () The airport is further than the university.

Gabarito: E

MATEMÁTICA**37ª QUESTÃO**

Considere um número $z \in \mathbb{C}$ tal que: $\frac{z}{1+2i} = -1 + 2i$. Dessa forma, assinale a sua forma trigonométrica:

A () $3cis(\pi)$

B () $3cis(2\pi)$

C () $4cis(\frac{\pi}{2})$

D () $5cis(\pi)$

E () $4cis(\frac{3\pi}{2})$

Gabarito: D

Resolvendo a expressão:

$$\frac{z}{1+2i} = -1 + 2i$$

$$z = (-1 + 2i)(1 + 2i)$$

$$z = -1 - 4$$

Logo:

$$z = -5 = 5cis(\pi)$$

38ª QUESTÃO

Para facilitar suas aulas de Análise Combinatória, Santanelli deseja pintar as faces de um tetraedro regular com cores distintas em cada uma, dispondo para isso 8 cores diferentes. Qual o total de maneiras em que Santanelli poderá pintar as faces do poliedro citado?

A () 140

B () 210

C () 560

D () 420

E () 1680

Gabarito: A

Para a escolha das cores que serão usadas temos $\binom{8}{4}$ possibilidades. Agora basta permutá-las e descontar as rotações pois geram configurações iguais.

Permutando, temos $4!$ maneiras.

Finalmente, para contar o número de rotações, podemos fixar uma face e observar que haverá 3 rotações com essa face fixada (fácil ver pelo tipo da face). Como são 4 faces, temos $3 \cdot 4 = 12$ rotações.

Portanto, o número de maneiras de realizar essa pintura é $\binom{8}{4} \cdot \frac{4!}{12} = 140$

Logo são $\boxed{140}$ modos.

Observação : Número de maneiras de pintar um poliedro regular com n faces de ordem p usando n cores e sem que faces adjacentes tenham cores iguais.

$$\frac{n!}{n \cdot p} = \frac{(n-1)!}{p}$$

39ª QUESTÃO

Considere as afirmativas:

I. Um conjunto finito T de números naturais é chamado de egoísta se o seu tamanho pertence a T . Por exemplo, $T = 2, 3, 7$ é egoísta, pois o tamanho de T é 3 e $3 \in T$. Então a quantidade total de subconjuntos egoístas de $1, 2, \dots, 10$ é 512.

II. Sejam os conjuntos $A = 1, 2, 3, 4$ e $B = 5, 6, 7$, a probabilidade de escolher, aleatoriamente, um par ordenado do produto cartesiano $B \times A$ em que a soma das suas coordenadas seja um número par, sabendo que a sua ordenada é par, é $\frac{1}{6}$.

III. A área da região limitada por $x \geq 0$, $y \leq 0$ e a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por $f(x) = |x - 1| - 1$ é de 2 unidades de área.

Marque a alternativa que contém todas as afirmações corretas:

A () I e III

B () II

C () I, II e III

D () I

E () II e III

Gabarito: D

I. VERDADEIRA

Analisando a quantidade de subconjuntos temos:

$T = 1 : 1; \binom{9}{0}$, subconjuntos

$T = 2 : 2, a, a = 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; \binom{9}{1}$, subconjuntos

$T = 3 : 3, a, b, a, b = 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; \binom{9}{2}$, subconjuntos

$T = 4 : 4, a, b, c, a, b, c = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10; \binom{9}{3}$, subconjuntos

$T = 5 : 5, a, b, c, d, a, b, c, d = 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10; \binom{9}{4}$, subconjuntos

$T = 6 : 6, a, b, c, d, e, a, b, c, d, e = 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10; \binom{9}{5}$, subconjuntos

$T = 7 : 7, a, b, c, d, e, f, a, b, c, d, e, f = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10; \binom{9}{6}$, subconjuntos

$T = 8 : 8, a, b, c, d, e, f, g, a, b, c, d, e, f, g = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10; \binom{9}{7}$, subconjuntos

$T = 9 : 9, a, b, c, d, e, f, g, h, a, b, c, d, e, f, g, h = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10; \binom{9}{8}$, subconjuntos

$T = 10 : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; \binom{9}{9}$, subconjuntos

Total = $\binom{9}{0} + \binom{9}{1} + \dots + \binom{9}{9} = 2^9$ soma da linha do triângulo de Pascal

512 subconjuntos

II. FALSA

Total de pares ordenados com ordenada par:

Abcissa: 3 possibilidades Ordenada: 1 possibilidades

Casos totais: $3 \cdot 1 = 3$

Somas que resultam em número par: par + par ou ímpar + ímpar

Caso 1:

Abcissa: 1 possibilidade Ordenada: 2 possibilidades

Total: $1 \cdot 2 = 2$

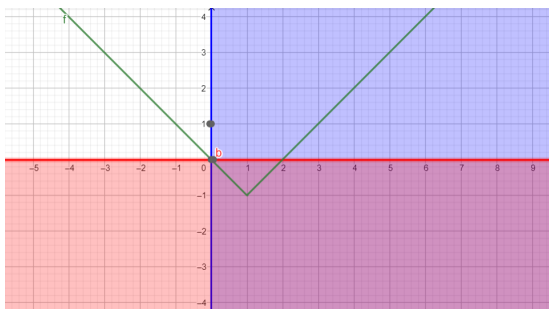
Caso 2: Não há solução pois a ordenada deve ser par

Casos favoráveis: 2

Probabilidade: $\frac{2}{3}$

III. FALSA

Esboço da região:



A área pedida é a área do triângulo que vale:

$$\frac{2 \cdot 1}{2} = 1$$

40ª QUESTÃO

Considere as afirmativas a respeito da Geometria Espacial: I. Por um ponto exterior a um plano passa apenas uma reta paralela ao plano. II. Duas retas cuja interseção é vazia não necessariamente são paralelas. III. Se dois planos são paralelos, então toda reta de um deles é paralela ao outro. IV. Duas retas distintas paralelas a um plano são paralelas entre si. Estão corretas:

A () II e III

B () I e II

C () II, III e IV

D () III e IV

E () Todas.

Gabarito: A

A primeira alternativa é falsa porque há infinitas retas que passam pelo ponto e são paralelas ao plano dado. Na segunda afirmativa, as retas também podem ser reversas. A terceira é verdadeira, uma vez que os planos não se cortam, qualquer reta de um deles não terá interseção com o outro plano e, uma vez que são coplanares, não poderão ser reversas, restando apenas a possibilidade de serem paralelas ao outro plano. Por fim, a quarta é falsa pois as retas também poderiam ser concorrentes.

41ª QUESTÃO

Sejam as funções $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definidas por $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2}$ e $g(x) = \frac{2^x - 2^{-x}}{2}$. Pode-se afirmar que:

A () f é crescente e g é decrescente.

B () f e g se interceptam para $x = 0$.

C () $f(0) + g(0) = 0$.

D () $(f(x))^2 - (g(x))^2 = 1$.

E () $f(x) \geq 0$ e $g(x) \geq 0$, para todo x real.

Gabarito: D

a) Tome $x > y$. Olhando para o sinal de $f(x) - f(y)$:

$$f(x) - f(y) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2} - \frac{2^y + 2^{-y}}{2}$$

$$2^y(2^{x-y} - 1) + 2^{-x}(1 - 2^{x-y})0$$

A análise é análoga para $g(x)$.

b) Analisando o ponto de interseção:

$$f(x) = g(x)$$

$$2^x + 2^{-x} = 2^x - 2^{-x}$$

$$2^{1-x} = 0$$

Não há x que satisfaça.

c) $f(0) + g(0) = 1$

d) $(f(x))^2 - (g(x))^2 = 1 \rightarrow \text{VERDADEIRA.}$

e) Olhando para o sinal de $f(x)$:

$$\frac{2^x + 2^{-x}}{2} \geq 0$$

$$2^x \geq 2^{-x}$$

$$x \geq 0$$

Repare que não vale para todos os valores de x .

42ª QUESTÃO

Qual o valor de:

$$(4 \cos^2 9^\circ - 3)(4 \cos^2 27^\circ - 3)(4 \cos^2 81^\circ - 3)(4 \cos^2 243^\circ - 3)?$$

A () 0

B () 1

C () -1

D () $\frac{1}{2}$

E () $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Gabarito: B

$$E = (4 \cos^2 9^\circ - 3)(4 \cos^2 27^\circ - 3)(4 \cos^2 81^\circ - 3)(4 \cos^2 243^\circ - 3)$$

Para catalisar a expressão, forçando a aparecer a fórmula do arco triplo, podemos multiplicar nos dois lados por $\cos 9^\circ$:

$$E \cos 9^\circ = (4 \cos^3 9^\circ - 3 \cos 9^\circ)(4 \cos^2 27^\circ - 3)(4 \cos^2 81^\circ - 3)(4 \cos^2 243^\circ - 3)$$

$$E \cos 9^\circ = \cos 27^\circ (4 \cos^2 27^\circ - 3)(4 \cos^2 81^\circ - 3)(4 \cos^2 243^\circ - 3)$$

$$E \cos 9^\circ = (4 \cos^3 27^\circ - 3 \cos 27^\circ)(4 \cos^2 81^\circ - 3)(4 \cos^2 243^\circ - 3)$$

$$E \cos 9^\circ = \cos 81^\circ (4 \cos^2 81^\circ - 3)(4 \cos^2 243^\circ - 3)$$

$$E \cos 9^\circ = (4 \cos^3 81^\circ - 3 \cos 81^\circ)(4 \cos^2 243^\circ - 3)$$

$$E \cos 9\check{r} = \cos 243\check{r} (4 \cos^2 243\check{r} - 3)$$

$$E \cos 9\check{r} = 4 \cos^3 243\check{r} - 3 \cos 243\check{r} = \cos 729\check{r}$$

Como $729\check{r} = 3360\check{r} + 9\check{r}$ $\cos 729\check{r} = \cos 9\check{r}$

Portanto:

$$E = 1$$

43ª QUESTÃO

Sabendo que $x^5 = 1$, calcule o valor numérico de:

$$\frac{x}{1+x^2} + \frac{x^2}{1+x^4} + \frac{x^3}{1+x} + \frac{x^4}{1+x^3}.$$

A () 0

B () 1

C () 2

D () -1

E () -2

Gabarito: C

*Basta jogar $x=1$ que a resposta é claramente 2

Olhando para o dado do enunciado:

$$x^5 = 1 \rightarrow x^5 - 1 = 0 \rightarrow x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0$$

Calculando a expressão pedida:

$$\begin{aligned} & \frac{x}{1+x^2} + \frac{x^2}{1+x^4} + \frac{x^3}{1+x} + \frac{x^4}{1+x^3} \\ &= \frac{x}{1+\frac{1}{x^3}} + \frac{x^2}{1+\frac{1}{x}} + \frac{x^3}{1+x} + \frac{x^4}{1+x^3} \end{aligned}$$

Somando os extremos, assim como os termos do meio:

$$\begin{aligned} & \frac{2x^4}{1+x^3} + \frac{2x^3}{1+x} \\ &= \frac{2 \cdot (x^4 + x^3 + x^3 + x^6)}{1+x+x^3+x^4} \end{aligned}$$

Usando que $x^5 = 1$ e, portanto, $x^6 = x$, temos:

$$\frac{2 \cdot (x^4 + x^3 + x + 1)}{x^4 + x^3 + x + 1} = 2$$

44ª QUESTÃO

Se:

$$3 \sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right) - 4 \cos^{-1} \left(\frac{1-x^2}{1+x^2} \right) + 2 \tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right) = \frac{\pi}{3},$$

então qual o valor de x ?

A () $\frac{1}{2}$

B () 1

C () -1

D () $\frac{1}{\sqrt{2}}$

E () $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Gabarito: E

Seja $\tan\left(\frac{\theta}{2}\right) = t$:

Pela parametrização em função da tangente do arco metade:

$$\sin(\theta) = \frac{2t}{1+t^2}, \cos(\theta) = \frac{1-t^2}{1+t^2}, \tan(\theta) = \frac{2t}{1-t^2}$$

Repare que, na expressão do enunciado, podemos comparar os resultados e concluir que $x = \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$. Assim:

$$E = 3 \arcsin(\sin(\theta)) - 4 \arccos(\cos(\theta)) + 2 \arctan(\tan(\theta)) = 3\theta - 4\theta + 2\theta = \theta$$

Portanto:

$$\theta = \frac{\pi}{3} \rightarrow x = \tan\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3} \rightarrow \boxed{x = \frac{1}{\sqrt{3}}}$$

45ª QUESTÃO

Considere o sistema tridimensional de coordenadas cartesianas e um segmento de comprimento l , localizado no primeiro octante, com uma das extremidades na origem. Se o segmento determina ângulos α , β e γ com os eixos coordenados x , y e z , respectivamente, então calcule: $\cos 2\alpha + \cos 2\beta + \cos 2\gamma$.

A () 1

B () l

C () $2l$

D () -1

E () $l^2 - 3$

Gabarito: D

Escrevendo o segmento como um vetor e decompondo nos três eixos temos:

$$\vec{l} = (l \cos \alpha, l \cos \beta, l \cos \gamma)$$

Tirando o módulo:

$$\sqrt{l^2(\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma)} = l$$

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

Substituindo em função do arco duplo:

$$\frac{1 + \cos 2\alpha + 1 + \cos 2\beta + 1 + \cos 2\gamma}{2} = 1$$

$$\boxed{\cos 2\alpha + \cos 2\beta + \cos 2\gamma = -1}$$

46ª QUESTÃO

Sabendo que $x^3 = 303^3 + 404^3 + 505^3$, então determine o valor de: $\sqrt{\frac{x}{6} - 1}$.

A () 4

B () 10

C () 1

D () 2

E () 12

Gabarito: B

Seja $k = 404$

$$x^3 = 303^3 + 404^3 + 505^3 = (k - 101)^3 + k^3 + (k + 101)^3$$

Abrindo a expressão:

$$x^3 = 3k^3 + 6k \cdot 101^2 = 3k(k^2 + 2 \cdot 101^2) = 3 \cdot 404(404^2 + 2 \cdot 101^2) = 3 \cdot 4 \cdot 101^3(16 + 2)$$

$$x^3 = 6^3 \cdot 101^3$$

Logo:

$$\frac{x}{6} = 101 \rightarrow \boxed{\sqrt{\frac{x}{6} - 1} = 10}$$

47ª QUESTÃO

Considere a função quadrática definida nos reais tal que $f(x) = x^2 - 6x + 12$. Se $f(f(a)) = 259$, qual a soma dos módulos dos possíveis valores de a ?

A () 6

B () 7

C () 1

D () 8

E () 18

Gabarito: D

Calculando $f(f(a))$:

$$\begin{aligned} f(f(a)) &= (a^2 - 6a + 12)^2 - 6(a^2 - 6a + 12) + 12 = 259 \\ &= a^4 - 12a^3 + 54a^2 - 108a - 175 = 0 \end{aligned}$$

Raízes: $-1, 7, 3 + 4i, 3 - 4i$

Soma dos módulos das raízes reais:

$$\boxed{1 + 7 = 8}$$

48ª QUESTÃO

Qual a soma dos quadrados das inclinações das retas que passam por $(8, 15)$ e são tangentes à parábola $y = x^2 - 6x$?

A () 20

B () 400

C () 208

D () 304

E () 40

Gabarito: C

Reta qualquer: $y = mx + k$ (i)

Como $(8, 15) \in r : 15 = 8m + k \rightarrow k = 15 - 8m$ (ii)

Substituindo (ii) em (i) : $y = mx + 15 - 8m$ (iii) Para ser tangente, a intersecção da reta com a curva tem que ser única. Assim, substituindo (iii) na equação da curva:

$$x^2 - (6 + m)x + 8m - 15 = 0$$

$$= (6 + m)^2 - 4(8m - 15) = m^2 - 20m + 96$$

Para haver apenas uma solução (ponto de tangência):

$$m^2 - 20m + 96 = 0$$

Sendo m_1 e m_2 as raízes, por Girard: $m_1 + m_2 = 20$ e $m_1 m_2 = 96$

Soma dos quadrados das raízes:

$$m_1^2 + m_2^2 = (m_1 + m_2)^2 - 2m_1 m_2 = 208$$

$m_1^2 + m_2^2 = 208$

QUÍMICA

Dados

Constantes

- Aceleração da gravidade $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- Carga elementar $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- Constante de Avogadro $N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Constante de Planck $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$
- Constante de Rydberg $\mathcal{R}_\infty = 1,1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
- Constante dos Gases $R = 8,3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- Velocidade da luz no vácuo $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Elementos

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})
H	1	1,01	Ar	18	39,95
He	2	4,00	K	19	39,10
C	6	12,01	Ca	20	40,08
N	7	14,01	Cr	24	52,00
O	8	16,00	Mn	25	54,94
F	9	19,00	Fe	26	55,84
Ne	10	20,18	Cu	29	63,55
Na	11	22,99	Zn	30	65,38
Mg	12	24,31	Br	35	79,90
S	16	32,06	Pd	46	106,42
Cl	17	35,45	I	53	126,90

49ª QUESTÃO

Considere as seguintes proposições.

1. Os limites possíveis da escala de pH se situam entre os valores de 0 a 14.
2. A soma $\text{pH} + \text{pOH}$ varia em função da temperatura.
3. Comparando duas espécies ácidas, pode-se afirmar que, para soluções de mesma concentração, quanto menor o valor de $\text{p}K_a$ do ácido menor será o valor do pH de sua solução.
4. Os produtos de uma reação entre um ácido e uma base são ácidos e bases.

Assinale a alternativa que relaciona as proposições *corretas*.

A () 2

B () 4

C () 2 e 4

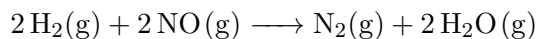
D () 1, 2 e 4

E () 2, 3 e 4

Gabarito: C

50ª QUESTÃO

Considere a reação entre óxido nítrico e gás hidrogênio:

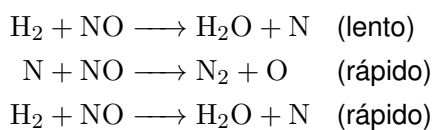


Essa reação possui lei de velocidade:

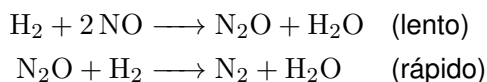
$$v = k_{\text{obs}}[\text{H}_2][\text{NO}]^2$$

Três mecanismos foram propostos para essa reação:

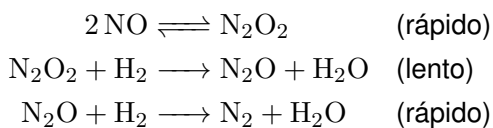
Mecanismo 1



Mecanismo 2



Mecanismo 3



Assinale a alternativa que relaciona os mecanismos que estão de acordo com a lei de velocidade experimental.

A () 2

B () 3

C () 2 e 3

D () 1 e 2

E () 1, 2 e 3

Gabarito: E

51ª QUESTÃO

Considere os compostos:

1. NSF_3
2. BeF_2
3. ClF_3
4. XeO_2F_4

Assinale a alternativa com a hibridização do átomo central dos compostos **1, 2, 3 e 4**, respectivamente.

A () sp^3, sp, sp^3d, sp^3d^2

B () $sp^2, sp^2, sp^3d^2, sp^3d^2$

C () sp^2, sp, sp^3d, sp^3d^2

D () $sp^3, sp^2, sp^3d^2, sp^3d^3$

E () $sp^2, sp^3, sp^3d, sp^3d^3$

Gabarito: A

52ª QUESTÃO

Uma amostra de um ácido dicarboxílico com 0,104 g de massa é neutralizada com de uma solução aquosa $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ em NaOH.

Assinale a alternativa com a fórmula molecular do ácido carboxílico.

A () $\text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4$

B () $\text{C}^3\text{H}^4\text{O}^4$

C () $\text{C}^4\text{H}^4\text{O}^4$

D () $\text{C}^4\text{H}^6\text{O}^4$

E () $\text{C}^5\text{H}^8\text{O}^4$

Gabarito: B

53ª QUESTÃO

Assinale a alternativa *incorreta*.

A () O ânion óxido é mais básico que o ânion sulfeto.

B () O ácido cloroacético é mais ácido que o ácido benzóico.

C () O ácido trifluoroacético é mais ácido que o ácido sulfônico.

D () A 4-metilanilina é mais básica que a 4-nitroanilina.

E () A dimetilamina é mais básica que a trimetilamina.

Gabarito: C

54ª QUESTÃO

Assinale a alternativa com o produto majoritário da reação entre o-nitrofenol com bromo na presença de FeCl_3

A () 3-bromo-2-nitrofenol

B () 4-bromo-2-nitrofenol

C () 5-bromo-2-nitrofenol

D () 6-bromo-2-nitrofenol

E () 2-aminofenol

Gabarito: B

55ª QUESTÃO

Considere soluções aquosas de concentração $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dos sais abaixo:

1. NaCN

2. KHSO_4

3. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$

4. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Assinale a alternativa que relaciona as soluções ácidas.

A () 2

B () 3

C () 2 e 3

D () 1, 2 e 3

E () 2, 3 e 4

Gabarito: C

56ª QUESTÃO

Num cilindro, provido de um pistão móvel sem atrito, é realizada a combustão completa de certa quantidade de etanol. A temperatura no interior do cilindro é mantida constante em 25°C desde a introdução dos reagentes até o final da reação. Considere as seguintes afirmações:

1. A variação da energia interna do sistema é igual a zero.
2. O trabalho realizado pelo sistema é igual a zero.
3. A quantidade de calor trocada entre o sistema e a vizinhança é igual a zero.
4. A variação da entalpia do sistema é igual à variação da energia interna.

Assinale a alternativa que corresponde às afirmações corretas.

A () 1

B () 2

C () 1 e 2

D () 1, 2 e 3

E () 1, 2 e 4

Gabarito: C

57ª QUESTÃO

Uma solução tampão é preparada pela adição de 1 mol de ácido acético e 1 mol de acetato de sódio e água destilada até completar 1 L de solução.

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH dessa solução após a adição de 0,2 mol de hidróxido de sódio.

A () 4,72

B () 4,82

C () 4,92

D () 5,02

E () 5,12

Gabarito: C

58ª QUESTÃO

Um reator é projetado para conduzir a reação de decomposição do cicloexano formando benzeno e gás hidrogênio em temperatura constante T . Decorrido um tempo t desde o início da reação, verifica-se que a pressão total no reator é P . Se o reator opera por um período muito longo de tempo, a pressão total no reator passa a ser P_{∞} .

A () $\frac{1}{t} \left(\frac{P_{\infty}}{P} \right)$

B () $\frac{1}{t} \left(\frac{3P_{\infty}}{4P_{\infty} - 4P} \right)$

C () $\frac{1}{t} \left(\frac{3P_{\infty}}{4P_{\infty} - P} \right)$

D () $\frac{1}{t} \left(\frac{3P_{\infty}}{P_{\infty} - 4P} \right)$

E () $\frac{1}{t} \left(\frac{4P_{\infty}}{3P_{\infty} - 3P} \right)$

Gabarito: B

59ª QUESTÃO

Duas espécies atômicas, A e B, foram submetidas a sucessivas ionizações no estado gasoso e apresentaram as seguintes energias de ionização, conforme a tabela abaixo:

() Elemento	1° EI	2° EI	3° EI	4° EI	5° EI	6° EI
() A	737kJ	1450kJ	7732kJ	10542kJ	13630kJ	18020kJ
B	1402kJ	2856 kJ	4578kJ	7475kJ	9445kJ	53266kJ
()						

Assinale a alternativa com a fórmula molecular do composto mais estável formado por A e B.

A () AB₃

B () A₃B

C () AB

D () A₂B₃

E () A₃B₂

Gabarito: E

60ª QUESTÃO

Considere as seguintes proposições sobre reações orgânicas.

1. O tratamento de etanal com cianeto de potássio leva à formação do 2-hidróxipropanonitrila.
2. O tratamento de etanal com hidróxido de sódio leva à formação do 3-hidróxibutanal.
3. O tratamento de etanal com sulfito sódio a 0 °C leva à formação do precipitado 1-hidróxietanol-1-sulfonato de sódio.
4. O tratamento de etanal com cátions diaminoprata (I) leva à formação de um precipitado cinza.

Assinale a alternativa que relaciona as proposições corretas.

A () 1, 2 e 3

B () 1, 2 e 4

C () 1, 3 e 4

D () 2, 3 e 4

E () 1, 2, 3 e 4

Gabarito: E