MATEMÁTICA / FÍSICA / QUÍMICA

01	C	**21**	B
02	ANULADA	**22**	E
03	C	**23**	E
04	B	**24**	B
05	D	**25**	C
06	E	**26**	D
07	B	**27**	E
08	B	**28**	B
09	D	**29**	C
10	C	**30**	A
11	D	**31**	A
12	B	**32**	B
13	A	**33**	C
14	E	**34**	D
15	A	**35**	A
16	C	**36**	D
17	D	**37**	E
18	E	**38**	C
19	ANULADA	**39**	B
20	B	**40**	E

1ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Qual é o menor número?

(A) $\pi.8!$

(B) 9^9

(C) $2^{2^{2^2}}$

(D) 3^{3^3}

(E) $2^{13}.5^3$

2ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Seja a matriz $A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{bmatrix}$, em que a, b e c são números reais positivos satisfazendo $abc = 1$. Sabe-se que $A^T A = I$, em que A^T é a matriz transposta de A e I é a matriz identidade de 3ª ordem. O produto dos possíveis valores de $a^3 + b^3 + c^3$ é

(A) 2

(B) 4

(C) 6

(D) 8

(E) 10

3ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Sejam $W = \{y \in \Re | 2k + 1 \leq y \leq 3k - 5\}$ e $S = \{y \in \Re | 3 \leq y \leq 22\}$. Qual é o conjunto dos valores de $k \in \Re$ para o qual $W \neq \emptyset$ e $W \subseteq (W \cap S)$?

(A) $\{1 \leq k \leq 9\}$

(B) $\{k \leq 9\}$

(C) $\{6 \leq k \leq 9\}$

(D) $\{k \leq 6\}$

(E) $\emptyset$

4ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Sabe-se $y.z.\sqrt{z.\sqrt{x}} = x.y^3.z^2 = \frac{x}{z.\sqrt{y.z}} = e$, em que e é a base dos logaritmos naturais. O valor de $x+y+z$ é

(A) e^3+e^2+1
(B) $e^2+e^{-1}+e$
(C) e^3+1
(D) $e^3+e^{-2}+e$
(E) $e^3+e^{-2}+e^{-1}$

5ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Uma elipse cujo centro encontra-se na origem e cujos eixos são paralelos ao sistema de eixos cartesianos possui comprimento da semi-distância focal igual a $\sqrt{3}$ e excentricidade igual a $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Considere que os pontos A, B, C e D representam as interseções da elipse com as retas de equações $y = x$ e $y = -x$. A área do quadrilátero ABCD é

(A) 8
(B) 16
(C) $\frac{16}{3}$
(D) $\frac{16}{5}$
(E) $\frac{16}{7}$

6ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Em um quadrilátero ABCD, os ângulos $A\hat{B}C$ e $C\hat{D}A$ são retos. Considere que $\text{sen}(B\hat{D}C)$ e $\text{sen}(B\hat{C}A)$ sejam as raízes da equação $x^2+bx+c=0$, onde $b, c \in \Re$. Qual a verdadeira relação satisfeita por b e c?

(A) $b^2+2c^2=1$
(B) $b^4+2c^2=b^2c$
(C) $b^2+2c=1$
(D) $b^2-2c^2=1$
(E) $b^2-2c=1$

7ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Sejam uma circunferência C com centro O e raio R, e uma reta r tangente a C no ponto T. Traça-se o diâmetro AB oblíquo a r. A projeção de AB sobre r é o segmento PQ. Sabendo que a razão entre OQ e o raio R é $\sqrt{7}/_2$, o ângulo, em radianos, entre AB e PQ é

(A) $\frac{\pi}{4}$

(B) $\frac{\pi}{6}$

(C) $\frac{5\pi}{18}$

(D) $\frac{\pi}{3}$

(E) $\frac{7\pi}{18}$

8ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Seja $SABCD$ uma pirâmide, cuja base é um quadrilátero convexo $ABCD$. A aresta SD é a altura da pirâmide. Sabe-se que $\overline{AB} = \overline{BC} = \sqrt{5}$, $\overline{AD} = \overline{DC} = \sqrt{2}$, $\overline{AC} = 2$ e $\overline{SA} + \overline{SB} = 7$. O volume da pirâmide é

(A) $\sqrt{5}$

(B) $\sqrt{7}$

(C) $\sqrt{11}$

(D) $\sqrt{13}$

(E) $\sqrt{17}$

9ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Seja $f: \Re \to \Re$ uma função real definida por $f(x) = x^2 - \pi x$. Sejam também a, b, c e d números reais tais que: $a = \text{sen}^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$; $b = \tan^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)$; $c = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)$ e $d = \text{cotg}^{-1}\left(-\frac{5}{4}\right)$. A relação de ordem, no conjunto dos reais, entre as imagens $f(a), f(b), f(c)$ e $f(d)$ é

(A) $f(b) > f(a) > f(d) > f(c)$

(B) $f(d) > f(a) > f(c) > f(b)$

(C) $f(d) > f(a) > f(b) > f(c)$

(D) $f(a) > f(d) > f(b) > f(c)$

(E) $f(a) > f(b) > f(d) > f(c)$

10ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Sabe-se que o valor do sexto termo da expansão em binômio de Newton de $\left(2^{\log_2 \sqrt{9^{(x-1)}+7}} + \frac{1}{2^{\frac{1}{5}\log_2\left(3^{(x-1)}+1\right)}}\right)^7$ é 84. O valor da soma dos possíveis valores de x é

(A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) 5

11ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Para o número complexo z que descreve o lugar geométrico representado pela desigualdade $|z-26i| \leq 10$, sejam α_1 e α_2 os valores máximo e mínimo de seu argumento. O valor de $|\alpha_1 - \alpha_2|$ é

(A) $\pi - tan^{-1}\left(\frac{5}{12}\right)$
(B) $2.tan^{-1}\left(\frac{5}{13}\right)$
(C) $tan^{-1}\left(\frac{5}{13}\right)$
(D) $2.tan^{-1}\left(\frac{5}{12}\right)$
(E) $2.tan^{-1}\left(\frac{12}{5}\right)$

12ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Em uma progressão aritmética crescente, a soma de três termos consecutivos é S_1 e a soma de seus quadrados é S_2. Sabe-se que os dois maiores desses três termos são raízes da equação $x^2 - S_1 x + \left(S_2 - \frac{1}{2}\right) = 0$. A razão desta PA é

(A) $\frac{1}{6}$
(B) $\frac{\sqrt{6}}{6}$
(C) $\sqrt{6}$
(D) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
(E) 1

13ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Sabe-se que uma das raízes da equação $y^2 - 9y + 8 = 0$ pode ser representada pela expressão $e^{(sen^2x + sen^4x + sen^6x + \cdots)ln2}$. Sendo $0 < x < \frac{\pi}{2}$, o valor da razão $\frac{cosx}{cosx + senx}$ é

(A) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

(B) $\sqrt{3} - 1$

(C) $\sqrt{3}$

(D) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

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

Observação:

- $ln2$ representa o logaritmo neperiano de 2

14ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Sejam $f(x) = \text{sen}(logx)$ e $g(x) = \cos(logx)$ duas funções reais, nas quais $logx$ representa o logaritmo decimal de x. O valor da expressão $f(x).f(y) - \frac{1}{2}\left[g\left(\frac{x}{y}\right) - g(x.y)\right]$ é

(A) 4

(B) 3

(C) 2

(D) 1

(E) 0

15ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Em uma festa de aniversário estão presentes n famílias com pai, mãe e 2 filhos, além de 2 famílias com pai, mãe e 1 filho. Organiza-se uma brincadeira que envolve esforço físico, na qual uma equipe azul enfrentará uma equipe amarela. Para equilibrar a disputa, uma das equipes terá apenas o pai de uma das famílias, enquanto a outra equipe terá 2 pessoas de uma mesma família, não podendo incluir o pai. É permitido que o pai enfrente 2 pessoas de sua própria família. Para que se tenha exatamente 2014 formas distintas de se organizar a brincadeira, o valor de n deverá ser

(A) 17

(B) 18

(C) 19

(D) 20

(E) 21

16ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Dois corpos iguais deslizam na mesma direção e em sentidos opostos em um movimento retilíneo uniforme, ambos na mesma velocidade em módulo e à mesma temperatura. Em seguida, os corpos colidem. A colisão é perfeitamente inelástica, sendo toda energia liberada no choque utilizada para aumentar a temperatura dos corpos em 2 K. Diante do exposto, o módulo da velocidade inicial do corpo, em m/s, é

Dado:

- Calor específico dos corpos: $2\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg.K}}$.

(A) $\sqrt{2}$

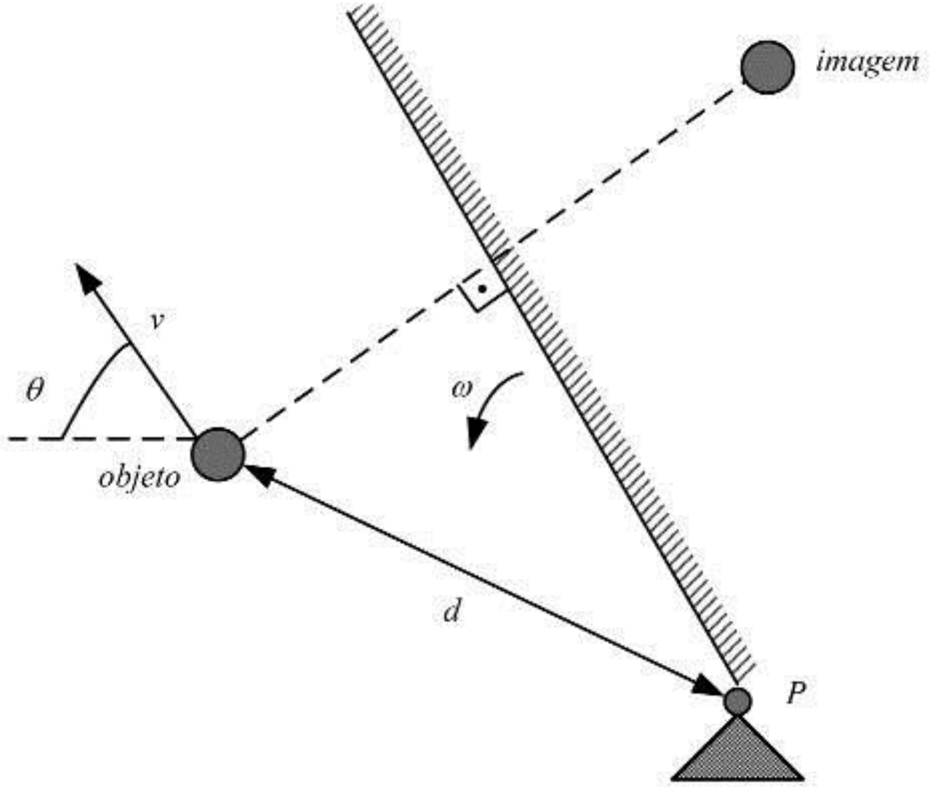
(B) 2

(C) $2\sqrt{2}$

(D) 4

(E) 6

17ª QUESTÃO **Valor: 0,25**



Um espelho plano gira na velocidade angular constante ω em torno de um ponto fixo P, enquanto um objeto se move na velocidade v, de módulo constante, por uma trajetória não retilínea. Em um determinado instante, a uma distância d do ponto P, o objeto pode tomar um movimento em qualquer direção e sentido, conforme a figura acima, sempre mantendo constante a velocidade escalar v. A máxima e a mínima velocidades escalares da imagem do objeto gerada pelo espelho são, respectivamente

(A) $\omega d + v$ e $|\omega d - v|$

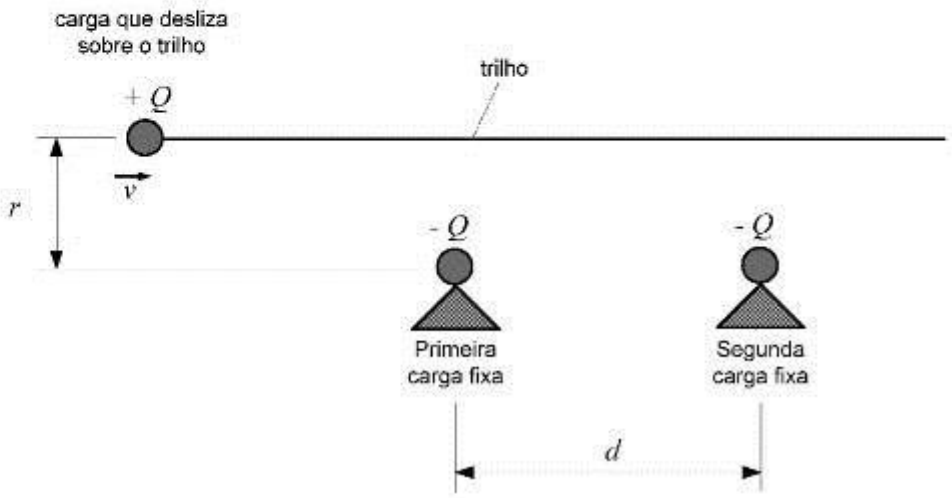
(B) $\omega d + v$ e $\sqrt{(wd)^2 + v^2}$

(C) $\sqrt{(wd)^2 + v^2}$ e $|\omega d - v|$

(D) $2\omega d + v$ e $|2\omega d - v|$

(E) $2\omega d + v$ e $\sqrt{(2wd)^2 + v^2}$

18ª QUESTÃO **Valor: 0,25**



Sobre um trilho sem atrito, uma carga $+Q$ vem deslizando do infinito na velocidade inicial v, aproximando-se de duas cargas fixas de valor $-Q$. Sabendo que $r << d$, pode-se afirmar que

(A) a carga poderá entrar em oscilação apenas em torno de um ponto próximo à primeira carga fixa, dependendo do valor de v.

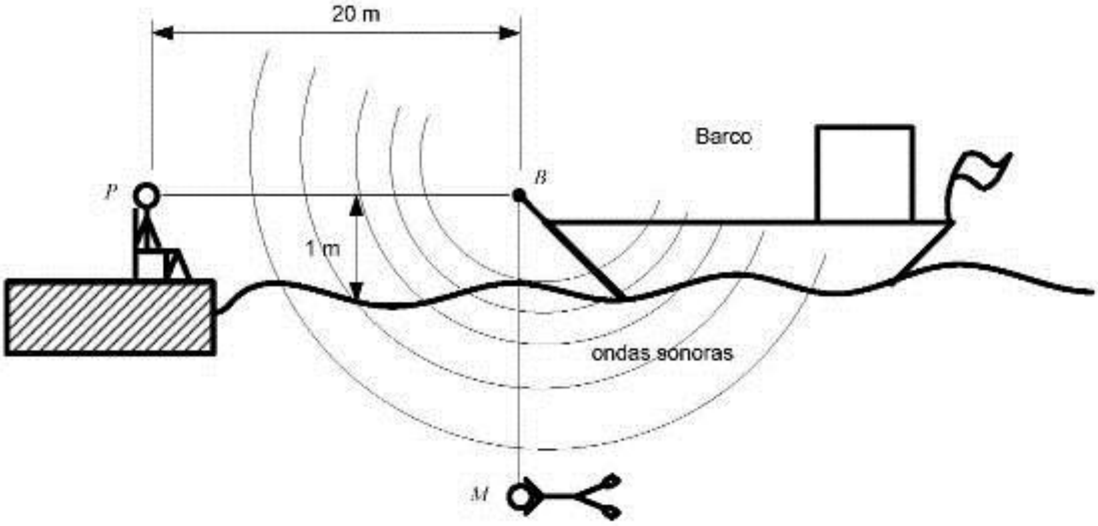
(B) a carga poderá entrar em oscilação apenas em torno de um ponto próximo à segunda carga fixa, dependendo do valor de v.

(C) a carga poderá entrar em oscilação apenas em torno de um ponto próximo ao ponto médio do segmento formado pelas duas cargas, dependendo do valor de v.

(D) a carga poderá entrar em oscilação em torno de qualquer ponto, dependendo do valor de v.

(E) a carga passará por perto das duas cargas fixas e prosseguirá indefinidamente pelo trilho.

19ª QUESTÃO	Valor: 0,25



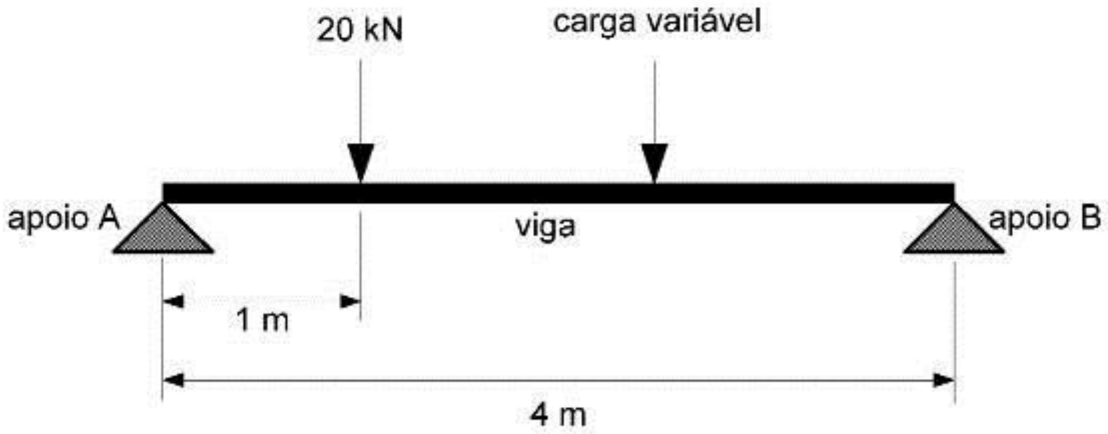
Uma buzina B localizada na proa de um barco, 1 m acima da superfície da água, é ouvida simultaneamente por uma pessoa P na margem, a 20 m de distância, e por um mergulhador M, posicionado diretamente abaixo da buzina. A profundidade do mergulhador, em metros, é

Dados:

- Temperatura do ar e da água: 20 ºC;
- Razão entre as massas molares da água e do ar: 0,04.

(A) 75
(B) 80
(C) 85
(D) 90
(E) 95

20ª QUESTÃO	Valor: 0,25



A figura acima mostra uma viga em equilíbrio. Essa viga mede 4 m e seu peso é desprezível. Sobre ela, há duas cargas concentradas, sendo uma fixa e outra variável. A carga fixa de 20 kN está posicionada a 1 m do apoio A, enquanto a carga variável só pode se posicionar entre a carga fixa e o apoio B. Para que as reações verticais (de baixo para cima) dos apoios A e B sejam iguais a 25 kN e 35 kN, respectivamente, a posição da carga variável, em relação ao apoio B, e o seu módulo devem ser

(A) 1,0 m e 50 kN
(B) 1,0 m e 40 kN
(C) 1,5 m e 40 kN
(D) 1,5 m e 50 kN
(E) 2,0 m e 40 kN

21ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um bloco, que se movia à velocidade constante v em uma superfície horizontal sem atrito, sobe em um plano inclinado até atingir uma altura h, permanecendo em seguida em equilíbrio estável. Se a aceleração da gravidade local é g, pode-se afirmar que

(A) $v^2 = 2gh$.

(B) $v^2 > 2gh$.

(C) $v^2 < 2gh$.

(D) $v^2 = \frac{1}{2}gh$

(E) $v^2 = 4gh$.

22ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

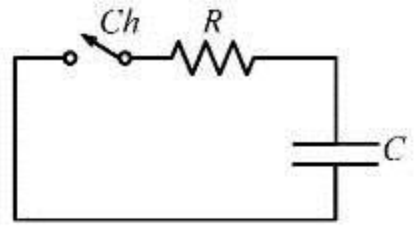


Figura 1

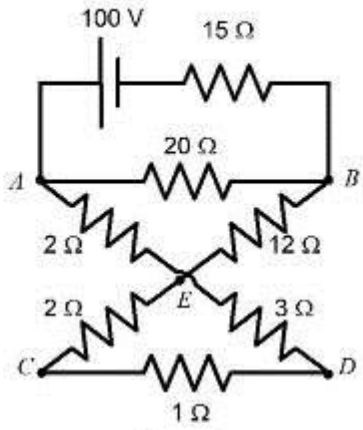


Figura 2

No circuito da Figura 1, após o fechamento da chave Ch, o resistor R dissipa uma energia de 8×10^{-6} Wh (watts-hora). Para que essa energia seja dissipada, o capacitor C de 100 μF deve ser carregado completamente pelo circuito da Figura 2, ao ser ligado entre os pontos

(A) A e B

(B) B e C

(C) C e E

(D) C e D

(E) B e E

23ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um cone de base circular, de vértice V e altura h é parcialmente imerso em um líquido de massa específica μ, conforme as situações I e II, apresentadas na figura acima. Em ambas as situações, o cone está em equilíbrio estático e seu eixo cruza a superfície do líquido, perpendicularmente, no ponto A. A razão entre o comprimento do segmento $\overline{VA}$ e a altura h do cone é dada por

(A) $\frac{2}{3}$

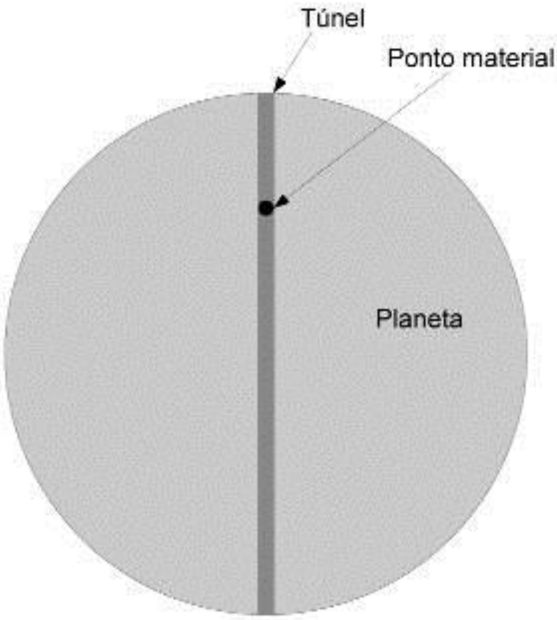
(B) $\frac{1}{2}$

(C) $\frac{1}{3}$

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

(E) $\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$

24ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Considere um túnel retilíneo que atravesse um planeta esférico ao longo do seu diâmetro. O tempo que um ponto material abandonado sobre uma das extremidades do túnel leva para atingir a outra extremidade é

Dados:

- constante de gravitação universal: G;
- massa específica do planeta: ρ.

Consideração:

- Para efeito de cálculo do campo gravitacional, desconsidere a presença do túnel.

(A) $\sqrt{\frac{3}{\pi \rho G}}$

(B) $\sqrt{\frac{3\pi}{4\rho G}}$

(C) $\frac{2\pi}{\sqrt{\rho G}}$

(D) $\frac{2}{\sqrt{\pi \rho G}}$

(E) $\frac{2\pi}{\sqrt{3\rho G}}$

25ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

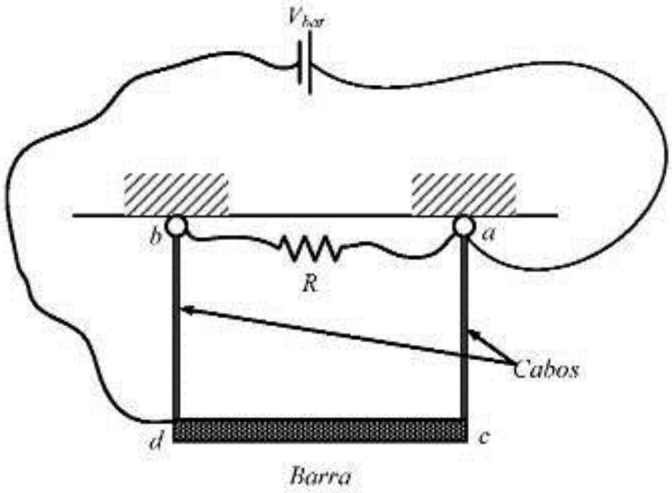
Um banhista faz o lançamento horizontal de um objeto na velocidade igual a $5\sqrt{3}$ m/s em direção a uma piscina. Após tocar a superfície da água, o objeto submerge até o fundo da piscina em velocidade horizontal desprezível. Em seguida, o banhista observa esse objeto em um ângulo de 30° em relação ao horizonte. Admitindo-se que a altura de observação do banhista e do lançamento do objeto são iguais a 1,80 m em relação ao nível da água da piscina, a profundidade da piscina, em metros, é

Dados:

- índice de refração do ar: $n_{ar} = 1$;
- índice de refração da água: $n_{água} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$

(A) 2
(B) 1,6
(C) $1,6\sqrt{3}$
(D) $2\sqrt{3}$
(E) $\sqrt{3}$

26ª QUESTÃO **Valor: 0,25**



O dispositivo apresentado na figura acima é composto por dois cabos condutores conectados a um teto nos pontos a e b. Esses dois cabos sustentam uma barra condutora cd. Entre os pontos a e d, está conectada uma bateria e, entre os pontos a e b, está conectada uma resistência R. Quando não há objetos sobre a barra, a diferença de potencial V_{cb} é 5 V e os cabos possuem comprimento e seção transversal iguais a L_O e S_O, respectivamente. Quando um objeto é colocado sobre a barra, o comprimento dos cabos sofre um aumento de 10% e a sua seção transversal sofre uma redução de 10%. Diante do exposto, o valor da tensão V_{cb}, em volts, após o objeto ser colocado na balança é aproximadamente

Dados:

- Tensão da bateria: V_{bat} = 10 V
- Resistência da barra: R_{barra} = 1 kΩ
- Resistência R = 1 kΩ

(A) 2,0
(B) 2,7
(C) 3,5
(D) 4,2
(E) 5,0

27ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Considere duas fontes pontuais localizadas em (0, - a/2) e (0, a/2), sendo λ o comprimento de onda e $a = \sqrt{2}\lambda$. Em coordenadas cartesianas, o lugar geométrico de todos os pontos onde ocorrem interferências construtivas de primeira ordem é

(A) $\frac{y^2}{2} - x^2 = \lambda^2$

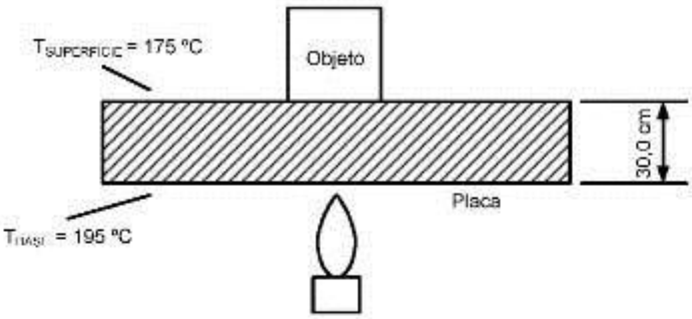
(B) $y^2 - \frac{x^2}{2} = \lambda^2$

(C) $y^2 - 2x^2 = \lambda^2$

(D) $y^2 - x^2 = \frac{\lambda^2}{2}$

(E) $y^2 - x^2 = \frac{\lambda^2}{4}$

28ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um objeto de 160 g de massa repousa, durante um minuto, sobre a superfície de uma placa de 30 cm de espessura e, ao final deste experimento, percebe-se que o volume do objeto é 1% superior ao inicial. A base da placa é mantida em 195^0 C e nota-se que a sua superfície permanece em 175^{0}C. A fração de energia, em porcentagem, efetivamente utilizada para deformar a peça é

Dados:

- Condutividade térmica da placa: 50 $\frac{W}{m\ ^oC}$
- Calor específico do objeto: 432 $\frac{J}{kg\ ^oC}$
- Coeficiente de dilatação linear: $1{,}6.10^{-5}\ ^oC^{-1}$
- Área da placa: $0{,}6\ m^2$

(A) 4
(B) 12
(C) 18
(D) 36
(E) 60

29ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um gerador eólico de diâmetro d é acionado por uma corrente de ar de velocidade v durante um tempo t na direção frontal à turbina. Sabendo-se que a massa específica do ar é ρ e o rendimento do sistema é η, sua potência elétrica é dada por

(A) $\frac{\pi\eta\rho d^2 v^3}{2}$

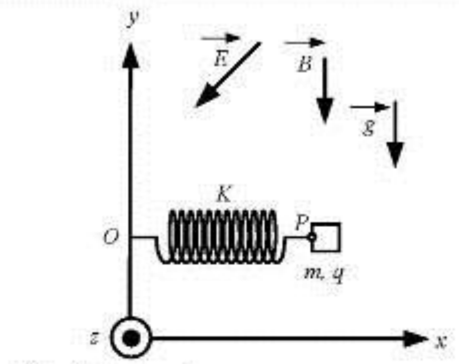
(B) $\frac{\pi\eta\rho d^2 v^3}{4}$

(C) $\frac{\pi\eta\rho d^2 v^3}{8}$

(D) $\frac{\pi\eta\rho d^3 v^3}{10}$

(E) $\frac{\pi\eta\rho d^3 v^3}{12}$

30ª QUESTÃO	Valor: 0,25



A figura acima mostra um bloco de massa m e carga q, preso a uma mola $\overline{OP}$ ideal, paralela ao eixo x e de constante elástica K. O bloco encontra-se em equilíbrio estático, sob a ação de um campo elétrico uniforme $\vec{E}$, um campo magnético uniforme $\vec{B}$ e um campo gravitacional uniforme $\vec{g}$, todos no plano xy, conforme indicados na figura.

Se o bloco for desconectado da mola no ponto P, um observador posicionado no ponto O verá o bloco descrever um movimento curvilíneo

(A) paralelo ao plano xz, afastando-se.

(B) no plano xy, mantendo fixo o centro de curvatura.

(C) no plano xy, afastando-se.

(D) no plano xy, aproximando-se

(E) paralelo ao plano xz, aproximando-se.

18

31ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Em 19,9 g de um sal de cálcio encontra-se 0,15 mol desse elemento. Qual a massa molar do ânion trivalente que forma esse sal?

Dado: Ca = 40 g/mol.

(A) 139 g/mol
(B) 278 g/mol
(C) 63,3 g/mol
(D) 126,6 g/mol
(E) 95 g/mol

32ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Assinale a alternativa correta.

(A) O cis-2-buteno e o trans-2-buteno são enantiômeros.
(B) Existem três isômeros com a denominação 1,2-dimetilciclopentano.
(C) A glicina, a alanina e a valina são os únicos aminoácidos que não apresentam atividade óptica.
(D) Os nucleotídeos que constituem os ácidos nucléicos são diastereoisômeros uns dos outros.
(E) Apenas os aminoácidos essenciais apresentam atividade óptica.

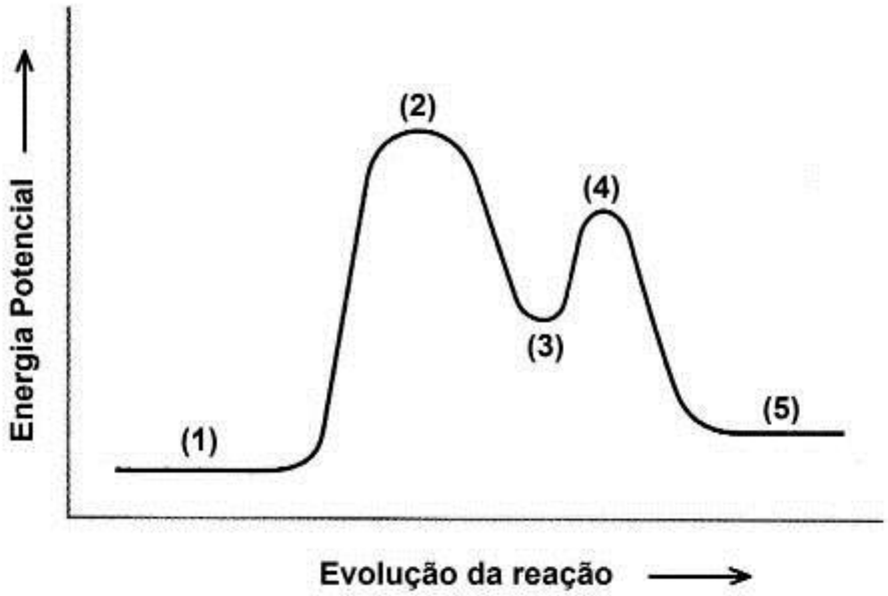
33ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Considere a reação catalisada descrita pelo mecanismo a seguir.

Primeira etapa: $A + BC \rightarrow AC + B$

Segunda etapa: $AC + D \rightarrow A + CD$

O perfil energético dessa reação segue a representação do gráfico abaixo.



Diante das informações apresentas, é correto afirmar que

(A) os intermediários de reação são representados por (2) e (3) e equivalem, respectivamente, aos compostos **BC** e **AC**.

(B) os reagentes, representados por (1), são os compostos **A** e **D**.

(C) o complexo ativado representado por (4) tem estrutura **A-----C-----D**.

(D) o produto, representado por (5), é único e equivale ao composto **CD**.

(E) a presença do catalisador **A** torna a reação exotérmica.

34ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

A variação de entropia de um sistema fechado constituído por um gás ideal, quando sofre uma transformação, pode ser calculada pela expressão genérica:

$$\Delta S = nc_p ln\frac{T_2}{T_1} - nRln\frac{p_2}{p_1}$$

em que os subscritos 1 e 2 representam dois estados quaisquer. Assinale a única afirmativa correta.

(A) Se o estado inicial 1 é diferente do estado final 2, a variação da entropia do gás ideal não depende da quantidade de gás presente no sistema.

(B) Se a mudança de estado é isotérmica, a variação da entropia é dada por $\Delta S = -nc_p ln\frac{p_2}{p_1}$

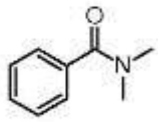
(C) Se o sistema realiza um processo cíclico, a variação de entropia é positiva.

(D) Se a mudança de estado é isobárica, a variação de entropia é dada por $\Delta S = nc_p ln\frac{T_2}{T_1}$.

(E) Se a mudança de estado é isocórica, a variação da entropia do sistema é nula.

35ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

Dada a estrutura da N,N-dimetilbenzamida abaixo é **incorreto** afirmar que essa molécula



(A) possui isômeros ópticos.

(B) pode sofrer hidrólise.

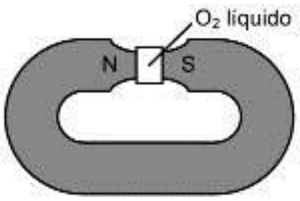
(C) possui carbonos hibridizados sp^2.

(D) é menos reativa do que o benzeno em reações de substituição eletrofílica aromática.

(E) é uma base de Lewis.

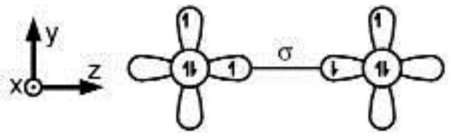
36ª QUESTÃO **Valor: 0,25**

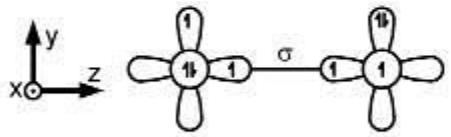
Um experimento clássico indica que o oxigênio molecular (O_2) exibe propriedades magnéticas no seu estado fundamental. O experimento consiste em fazer passar oxigênio líquido pelos polos de um ímã. Observa-se que o oxigênio fica retido, como mostra a figura a seguir:

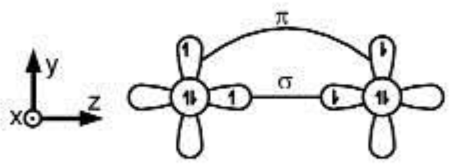


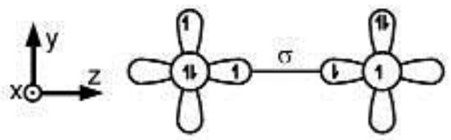
Nas alternativas abaixo, são apresentados os orbitais 2*p* de dois átomos de oxigênio e o spin dos elétrons que ocupam seus orbitais atômicos. Também são apresentadas possíveis interações químicas que podem resultar em ligações químicas estabelecidas entre esses dois átomos.

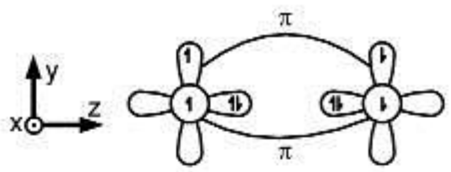
Considerando a observação experimental e os requisitos eletrônicos e energéticos para o estabelecimento de ligações químicas, indique qual das alternativas abaixo representa melhor o O_2 no estado fundamental.

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

37ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Uma mistura "A", cuja composição percentual volumétrica é de 95% de água e 5% de álcool etílico, está contida no bécher 1. Uma mistura "B", cuja composição percentual volumétrica é de 95% de água e 5% de gasolina, está contida no bécher 2. Essas misturas são postas em repouso a 25 ºC e 1 atm, tempo suficiente para se estabelecer, em cada bécher, a situação de equilíbrio. Em seguida, aproximam-se chamas sobre as superfícies de ambas as misturas. O que ocorrerá?

(A) Nada, ou seja, não ocorrerá combustão em nenhuma das superfícies devido à grande similaridade de polaridade e densidade entre os líquidos.
(B) Nada, ou seja, não ocorrerá combustão em nenhuma das superfícies devido à grande diferença de polaridade e densidade entre os líquidos.
(C) Ambas as superfícies entrarão em combustão, simultaneamente, devido à elevada diferença de polaridade e densidade entre os três líquidos.
(D) Ocorrerá combustão somente sobre a superfície líquida no bécher 1, devido à diferença de polaridade e densidade entre os líquidos.
(E) Ocorrerá combustão somente sobre a superfície líquida no bécher 2, devido à diferença de polaridade e densidade entre os líquidos.

38ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um hidreto gasoso tem fórmula empírica XH_3 (massa molar de X = 13 g/mol) e massa específica de 6,0 g/L numa dada condição de temperatura e pressão. Sabendo-se que, nas mesmas temperatura e pressão, 1,0 L de O_2 gasoso tem massa de 3,0 g, pode-se afirmar que a fórmula molecular do hidreto é

(A) $X_{0,5}H_{1,5}$
(B) XH_3
(C) X_4H_{12}
(D) X_2H_6
(E) X_6H_{18}

39ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Realiza-se a eletrólise de uma solução aquosa diluída de ácido sulfúrico com eletrodos inertes durante 10 minutos. Determine a corrente elétrica média aplicada, sabendo-se que foram produzidos no catodo 300 mL de hidrogênio, coletados a uma pressão total de 0,54 atm sobre a água, à temperatura de 300 K.

Considere:

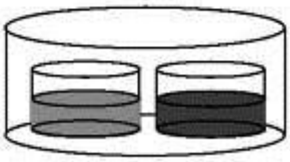
- Pressão de vapor da água a 300 K = 0,060 atm;
- Constante de Faraday: 1 F = 96500 $C.mol^{-1}$;
- Constante universal dos gases perfeitos: R = 0,08 $atm.L.K^{-1}.mol^{-1}$.

(A) 2,20 A
(B) 1,93 A
(C) 1,08 A
(D) 0,97 A
(E) 0,48 A

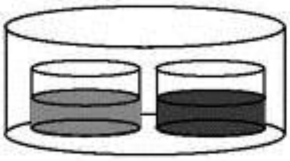
40ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

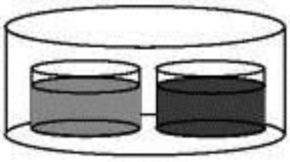
Certo composto β é produzido através da reação:

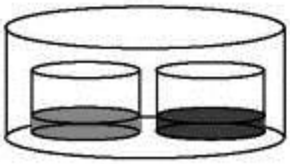
Dois bécheres são colocados em um sistema fechado, mantido a 40 ºC. O bécher da esquerda contém 200 mL de etanol, enquanto o da direita contém uma solução de 500 mg do composto β em 200 mL de etanol, conforme a representação a seguir.

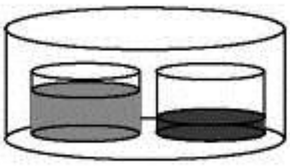


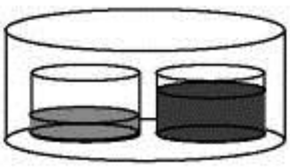
Assinale a alternativa que melhor representa os níveis de líquido nos bécheres três horas após o início do confinamento.

(A)


(B)


(C)


(D)


(E)


GABARITO COMENTADO

01.
Solução:

$2^{2^{2^2}} = 2^{2^4} = 2^{16} = 65536$

$\pi \cdot 8! = \pi \cdot 40320 > 65536 = 2^{16}$

$9^9 = (3^2)^9 = 3^{18} > 2^{16}$

$3^{3^3} = 3^{27} > 2^{16}$

$2^{13} \cdot 5^3 > 2^{13} \cdot 2^3 = 2^{16}$

Opção: C

02.
Solução:

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{bmatrix} = A^T \Rightarrow A^TA = A^2 = \begin{bmatrix} a^2+b^2+c^2 & ab+bc+ac & ac+ab+bc \\ ab+bc+ca & a^2+b^2+c^2 & ab+bc+ac \\ ac+ab+bc & bc+ac+ab & a^2+b^2+c^2 \end{bmatrix} = I$$

$\Leftrightarrow a^2+b^2+c^2 = 1 \ \wedge \ ab+ac+bc = 0$

$a^2+b^2+c^2 = 1 \Leftrightarrow (a+b+c)^2 - 2(ab+ac+bc) = 1 \Leftrightarrow (a+b+c)^2 = 1 \Leftrightarrow a+b+c = 1$

$a^3+b^3+c^3-3abc = (a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc)$

$\Rightarrow a^3+b^3+c^3 = 1\cdot(1-0)+3\cdot 1 = 4$

Entretanto, os números a, b e c são as raízes de uma equação da forma $x^3 - x^2 - 1 = 0$ que possui uma raiz real e duas raízes complexas. Portanto, não existem a, b e c reais e positivos que satisfaçam às condições do enunciado.

Opção: ANULADA

03.
Solução:

$W \subseteq (W \cap S) \Leftrightarrow W \subset S$

$W = \{y \in IR \mid 2k+1 \le y \le 3k-5\}$;

$S = \{y \in IR \mid 3 \le y \le 22\}$

$W \subset S \Rightarrow \begin{cases} 2k+1 \ge 3 \Leftrightarrow k \ge 1 \\ 3k-5 \le 22 \Leftrightarrow k \le 9 \end{cases} \Rightarrow 1 \le k \le 9$

$W \ne \varnothing \Rightarrow 3k-5 \ge 2k+1 \Leftrightarrow k \ge 6$

Portanto, o conjunto dos valores de k que satisfazem às condições é $\{6 \le k \le 9\}$.

Opção: C

04.
Solução:

$$y\cdot z\cdot\sqrt{z\cdot\sqrt{x}}=x\cdot y^3\cdot z^2=\frac{x}{z\cdot\sqrt{y\cdot z}}=e\Rightarrow \ell n\left(y\cdot z\cdot\sqrt{z\cdot\sqrt{x}}\right)=\ell n\left(x\cdot y^3\cdot z^2\right)=\ell n\left(\frac{x}{z\cdot\sqrt{y\cdot z}}\right)=\ell ne=1$$

$$\Leftrightarrow \ell n\left(x^{\frac{1}{4}}\cdot y\cdot z^{\frac{3}{2}}\right)=\ell n\left(x\cdot y^3\cdot z^2\right)=\ell n\left(x\cdot y^{-\frac{1}{2}}\cdot z^{-\frac{3}{2}}\right)=1$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{4}\ell nx+\ell ny+\frac{3}{2}\ell nz=\ell nx+3\ell ny+2\ell nz=\ell nx-\frac{1}{2}\ell ny-\frac{3}{2}\ell nz=1$$

Assim, temos o seguinte sistema de equações

$$\begin{cases}\ell nx+4\ell ny+6\ell nz=4\\ \ell nx+3\ell ny+2\ell nz=1\\ 2\ell nx-\ell ny-3\ell nz=2\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}\ell nx+4\ell ny+6\ell nz=4\\ \ell ny+4\ell nz=3\\ 3\ell ny+5\ell nz=2\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}\ell nx+4\ell ny+6\ell nz=4\\ \ell ny+4\ell nz=3\\ 7\ell nz=7\end{cases}$$

$$\Leftrightarrow\begin{cases}\ell nz=1\\ \ell ny=-1\\ \ell nx=2\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}x=e^2\\ y=e^{-1}\\ z=e\end{cases}\Leftrightarrow x+y+z=e^2+e^{-1}+e$$

Opção: B

05.
Solução:

$c=\sqrt{3}$

$$e=\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow\frac{\sqrt{3}}{a}=\frac{\sqrt{3}}{2}\Leftrightarrow a=2$$

$$a^2=b^2+c^2\Rightarrow 2^2=b^2+\left(\sqrt{3}\right)^2\Rightarrow b=1$$

Equação da elipse: $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{1}=1$

Encontrando as interseções com as retas $y=x$ e $y=-x$, temos:

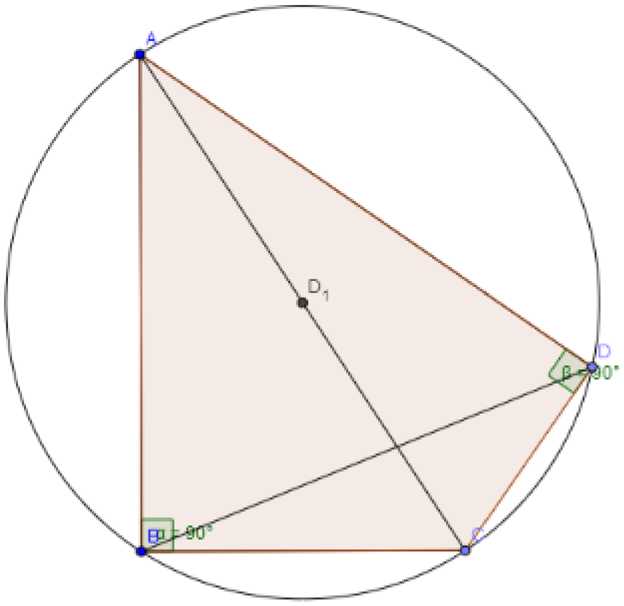
A e C: $$\begin{cases}\frac{x^2}{4}+y^2=1\\ y=x\end{cases}\Rightarrow\frac{x^2}{4}+x^2=1\Leftrightarrow\frac{5x^2}{4}=1\Leftrightarrow x=\pm\frac{2}{\sqrt{5}}\Rightarrow\begin{cases}A\left(\frac{2}{\sqrt{5}},\frac{2}{\sqrt{5}}\right)\\ C\left(-\frac{2}{\sqrt{5}},-\frac{2}{\sqrt{5}}\right)\end{cases}$$

B e D: $$\begin{cases}\frac{x^2}{4}+y^2=1\\ y=-x\end{cases}\Rightarrow\frac{x^2}{4}+(-x)^2=1\Leftrightarrow\frac{5x^2}{4}=1\Leftrightarrow x=\pm\frac{2}{\sqrt{5}}\Rightarrow\begin{cases}B\left(\frac{2}{\sqrt{5}},-\frac{2}{\sqrt{5}}\right)\\ D\left(-\frac{2}{\sqrt{5}},\frac{2}{\sqrt{5}}\right)\end{cases}$$

Logo, ABCD é um quadrado de lado $\frac{4}{\sqrt{5}}$ e sua área é $S_{ABCD}=\left(\frac{4}{\sqrt{5}}\right)^2=\frac{16}{5}$ u.a.

Opção: D

06.
Solução:



$x^2 + bx + c = 0 - - - - - - Raízes:\ sen\,\alpha\ e\ sen\,\beta$

$$\Rightarrow \begin{cases} sen\,\alpha + sen\,\beta = -b \\ sen\,\alpha . sen\,\beta = c \end{cases}$$

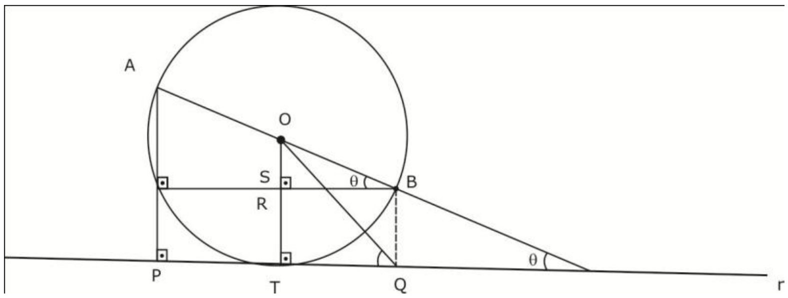
Quadrilátero ABCD é inscritível, logo $B\hat{A}C = BDC = \alpha \Rightarrow \alpha + \beta = 90^o \Rightarrow \text{sen}\,\beta = cos\,\alpha$

$$\Rightarrow \begin{cases} sen\,\alpha + \cos\alpha = -b \\ sen\,\alpha . \cos\alpha = c \end{cases} \Rightarrow sen^2\alpha + cos^2\alpha + 2sen\alpha.cos\alpha = b^2$$

$\Rightarrow 1 + 2c = b^2 \Rightarrow b^2 - 2c = 1 \Rightarrow LETRA\,(E)$

Opção: E

07.
Solução:



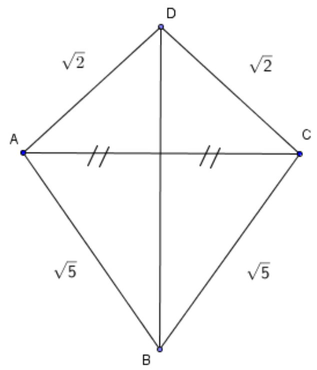
Sejam os pontos P e Q projeções ortogonais de A e B em r respectivamente e θ o ângulo entre as retas $\overleftrightarrow{AB}$ e r. Sabemos que $\frac{\overline{OQ}}{R} = \frac{\sqrt{7}}{2}$. Chamemos então $\overline{OQ} = \sqrt{7}\,t$ e R = 2t, t e R no triângulo retângulo OTQ temos que $\overline{OQ}^2 = R^2 + \overline{QT}^2 \Leftrightarrow 7t^2 = 4t^2 + \overline{QT}^2 \Leftrightarrow QT = \sqrt{3}t$.

Traçando uma paralela à r por B, intersectando $\overline{OT}$ em S, temos que

$$\cos\theta = \frac{\overline{BS}}{R} = \frac{\sqrt{3}t}{2t} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow \theta = \frac{\pi}{6}$$

Opção: B

08.
Solução:
Observe a base ABCD na figura



A reta BD é a mediatriz de AC, logo $BD \perp AC$ e $AT = TC = 1$.
Por Pitágoras temos que
$(\sqrt{2})^2 = (1)^2 + (DT)^2 \Leftrightarrow DT = 1$, e
$(\sqrt{5})^2 = (1)^2 + (BT)^2 \Leftrightarrow BT = 2$
Temos então que
$BD = 2 + 1 = 3$
Como a área de $ABCD$ será $S = \frac{AC.BD}{2} = 3u.a.$
A aresta SD é a altura da pirâmide, logo $SD \perp AD$ e $SD \perp DC$
Tomando $SA = x$ e $SB = 7 - x$, temos as seguintes relações de Pitágoras em $SAD\ e\ SDC$
$(x)^2 = (h)^2 + \left(\sqrt{2}\right)^2$
$(7 - x)^2 = (h)^2 + (3)^2 \Leftrightarrow x = 3\ e\ h = \sqrt{7}$.
Portanto, o volume pedido é $V = \frac{1}{3}S.h = \sqrt{7}u.v.$

Opção: B

09.
Solução:
Escrevendo a função na forma canônica:
$$f(x) = \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2 - \frac{\pi^2}{4}$$
Descobrindo que a distância de cada número (a, b, c, d) ao $\frac{\pi}{2}$, podemos colocar as imagens em ordem decrescente.
$$a = \sin^{-1}\frac{1}{3} \Leftrightarrow sen a = \frac{1}{3}$$
$$d = \cot^{-1}\left(-\frac{5}{4}\right) \Leftrightarrow cotg(d) = -\frac{5}{4} \Rightarrow sen(d) = \frac{4}{\sqrt{41}}$$
Desta forma,

$\left|d-\frac{\pi}{2}\right| < \left|a-\frac{\pi}{2}\right| \Rightarrow f(a) > f(d)$

Além disso, $tg(b) = \frac{5}{4}$ e $\text{tg}(d) = \frac{-4}{5}$, logo ,

$\left|b-\frac{\pi}{2}\right| < \left|d-\frac{\pi}{2}\right| \Rightarrow f(b) > f(d)$

Finalmente, $tg(b) = \frac{5}{4} \Rightarrow \cos(b) = \frac{4}{\sqrt{41}}$ e $\cos(c) = -\frac{1}{3}$, logo

$\left|b-\frac{\pi}{2}\right| < \left|c-\frac{\pi}{2}\right| \Rightarrow f(b) > f(c)$

Portanto $f(a) > f(d) > f(b) > f(c)$

Opção D

10.
Solução:

$$\left(\sqrt{9^{x-1}+7}+\frac{1}{2^{\log_2(3^{x-1}+1)^{1/5}}}\right)^7 = \left(\sqrt{9^{x-1}+7}+\frac{1}{(3^{x-1}+1)^{1/5}}\right)^7$$

$$T_6 = T_{5+1} = C_7^5\,\frac{1}{3^{x-1}+1}.(9^{x-1}+7) = 84 \leftrightarrow 21\frac{(3^{x-1})^2+7}{3^{x-1}+1} = 84$$

$$\leftrightarrow (3^{x-1})^2 + 7 = 4.3^{x-1} + 4$$

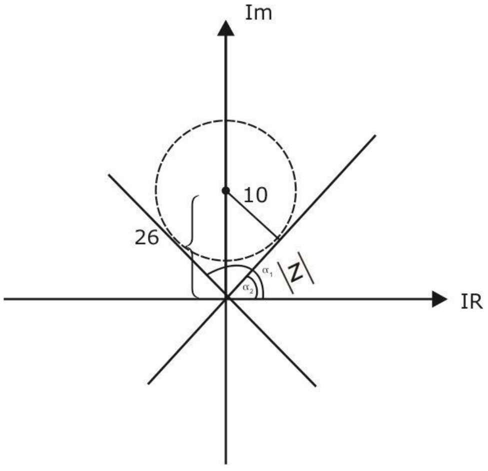
Seja $\mu = 3^{x-1} \leftrightarrow \mu^2 - 4\mu + 3 = 0 \leftrightarrow \mu = 1$ ou $\mu = 3 \leftrightarrow 3^{x-1} = 1$ ou $3^{x-1} = 3 \leftrightarrow$
$\leftrightarrow x - 1 = 0$ ou $x - 1 = 1 \leftrightarrow x = 1$ ou $x = 2$ Logo S = 3

Opção: C

11.
Solução:

$|z - 26i| \leq 10$

Círculo de centro (0,26) e raio R = 10.



$|z|^2 + 10^2 = 26^2$

$|z|^2 = 676 - 100$

$|z|^2 = 576$

$|z| = 24$

$Tg\theta = \frac{10}{24}$

$Tg\theta = \frac{5}{12} \Rightarrow \theta = arctg\left(\frac{5}{12}\right)$

Temos que $\alpha_1 - \alpha_2 = 2\theta$

$|\alpha_1 - \alpha_2| = 2\theta$

$|\alpha_1 - \alpha_2| = 2arc\,tg\left(\frac{5}{12}\right)$

Opção: D

12.
Solução:
Sejam r a razão e a−r, a, a+r estes termos, temos:
$S_1 = (a-r)+a+(a+r) = 3a$ e:
$S_2 = (a-r)^2 + a^2 + (a+r)^2 = 3a^2 + 2r^2$
Como a e a+r são raízes da equação $x^2 - S_1x + \left(S_2 - \frac{1}{2}\right) = 0$, temos:

$a+a+r = S_1 \Rightarrow 2a+r=3a \Rightarrow r=a$
Com isso $S_2=2a^2+3a^2=5a^2$
$a.(a+r)=S_2-1/2 \Rightarrow 2a^2=5a^2-1/2 \Rightarrow a^2=\frac{1}{6}$,
como a>0, temos $a=\frac{\sqrt{6}}{6}$
Logo $r=\frac{\sqrt{6}}{6}$

Opção: B

13.
Solução:

$$y^2 - 9y + 8 = 0 \begin{cases} y = 1 \\ \text{ou} \\ y = 8 \end{cases}$$

$$e^{\left(sen^2x + sen^4x + sen^6x + \dots\right)\ln 2}$$

$$S = sen^2 + sen^4x + sen^6x + \dots$$

$$S = \frac{sen^2x}{1 - sen^2x} = \frac{sen^2x}{\cos^2 x} = tg^2x$$

$$e^{tg^2x.\ln_2} = \left(e^{\ln 2}\right)^{tg^2x} = 2^{tg^2x} \Rightarrow 2^{tg^2x} = 1 \text{ ou } 2^{tg^2x} = 8$$

Se $2^{tg^2x} = 2^0 \Rightarrow tg^2x = 0 \Rightarrow x = 0$ (Falso), pois $0 < x < \frac{\pi}{2}$

Se $2^{tg^2x} = 2^3 \Rightarrow tg^2x = 3 \Rightarrow tgx = \sqrt{3} \Rightarrow \left\{ x = \frac{\pi}{3} \right.$

$$\frac{\cos x}{\operatorname{sen}x + \cos x} = \frac{1}{tgx + 1} = \frac{1}{\sqrt{3}+1} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$$

Opção: A

14.
Solução:
f(x)=sen (logx) e g(x) = cos(logx)
substituindo na expressão:

$$\operatorname{sen}(\log x).\operatorname{sen}(\log y) - \frac{1}{2}\left[\cos\left(\log\left(\frac{x}{y}\right)\right) - \cos(\log x.y)\right]$$

$$= \operatorname{sen}(\log x).\operatorname{sen}(\log y) -$$

$$\frac{1}{2}\left[\cos(\log x).\cancel{\cos}(\log y) + \operatorname{sen}(\log x).\operatorname{sen}(\log y) - \cos(\cancel{\log x}).\cos(\log y) + \operatorname{sen}(\log x)\operatorname{sen}(\log y)\right]$$

$$= \operatorname{sen}(\log x).\operatorname{sen}(\log y) - \frac{1}{\cancel{2}}\left[\cancel{2}\operatorname{sen}(\log x).\operatorname{sen}(\log y)\right] = 0$$

Opção: E

15.
Solução:
São n+2 pais
Há 2 casos que devem ser multiplicados por 2, pois o pai pode estar na equipe azul ou na equipe amarela.
Primeiro Caso: Um pai enfrenta uma mãe e um filho de uma família com 4 membros

$$2 \cdot (n+2) \cdot n \cdot C_3^2 = 6n^2 + 12n$$

Segundo Caso: Um pai enfrenta uma mãe e um filho de uma família com 3 membros

$$2 \cdot (n+2) \cdot 2 = 2n + 4$$

Pelo princípio aditivo:

$$6n^2 + 16n + 8 = 2014 \Leftrightarrow$$

$$3n^2 + 8n - 1003 = 0 \text{ e } n > 0 \Rightarrow n = 17$$

Opção: A

16.
Solução:

$\vec{Q}_{antes} = \vec{Q}_{depois}$

$mv + m(-v) = Q_{depois} = 0$

$Q_{depois} = 2mV_f = 0$

Situação final:

$V_1 = V_2 = 0$

Assim,

$E_i = E_f + E_{dissip}$

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv^2 = 0 + 2mc\Delta T$$

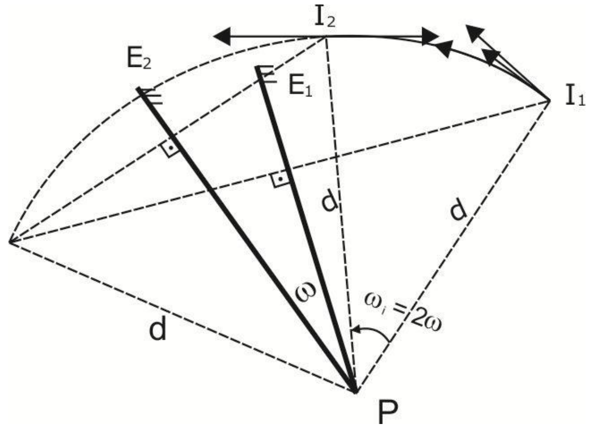
$$v^2 = 2c\Delta T \therefore v = \sqrt{2\times2\times2} \therefore v = 2\sqrt{2}\,m/s$$

Opção: C

17.
Solução:

$$v_{i_{máx}} = 2\omega r + v = 2\omega d + v$$

$$v_{i_{mín}} = |2\omega r - v| = |2\omega d - v|$$



Opção: D

18.
Solução:

A carga $+Q$ penetra no campo conservativo com uma energia cinética E_c e abandonará o campo com a mesma energia cinética.

Opção: E

19.
Solução:
Como a água, no estado líquido, não pode ser tratada como gás ideal a “solução” abaixo não pode ser aceita:

$t=\frac{20}{V_{ar}}$

$t = t_1 + t_2 \Rightarrow t=\frac{1}{V_{ar}}+\frac{h}{V_{ág}}$

$\frac{20}{V_{ar}}=\frac{1}{V_{ar}}+\frac{h}{V_{ág}} \Rightarrow \frac{19}{V_{ar}}=\frac{h}{V_{ág}} \Rightarrow h=\frac{V_{ág}}{V_{ar}}.19$

$h=\frac{\sqrt{\frac{\gamma RT}{M_{ag}}}}{\sqrt{\frac{\gamma RT}{M_{ar}}}}.19 \Rightarrow h=\sqrt{\frac{M_{ar}}{M_{ag}}}.19 \Rightarrow h=\sqrt{\frac{1}{0,04}}.19=5.19=95$

Obs: $\gamma_{ar}=\gamma_{ag}$ é outro absurdo.

Opção: SEM RESPOSTA

20.
Solução:
Do equilíbrio temos:

$\sum\vec{F}=\vec{0}$

F+20–25–35=0
F = 40 kN

$\sum\overrightarrow{M_B}=\vec{0}$

F.x + 20.3 – 25.4=0
X = 1,0 m

Opção: B

21.
Solução:

$E_c - E_{dissipada} = E_{pot}$

$\frac{mv^2}{2}=mgh+E_{dissipada}$

$\frac{mv^2}{2}>mgh \Rightarrow v>\sqrt{2gh}$

Opção: B

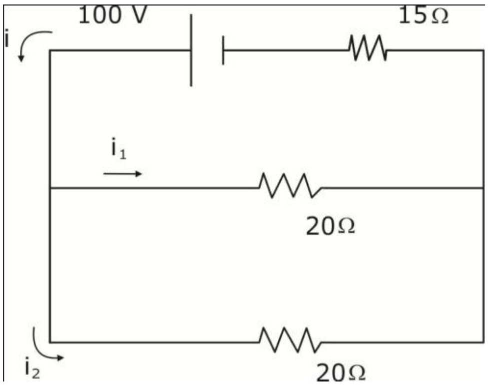
22.
Solução:
Pela figura 1:

$$Ep = \frac{CV^2}{2}$$

$$V = \sqrt{\frac{2.Ep}{C}}$$

$$V = 24V$$

Pela figura 2:



$$i = \frac{100}{15+10} = 4A$$

$i_1 = i_2 = 2A$

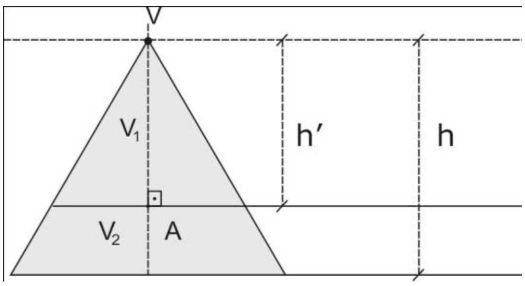
Com isto

V_{BE} = 12 x 2 = 24V

Opção: E

23.
Solução:
No equilíbrio de corpos parcialmente imersos temos que P = E . Como em ambas as situações, o cone é o mesmo, logo $P_1 = P_2 = P \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow$
$\Rightarrow \cancel{\mu_1}.V_1.\cancel{g} = \cancel{\mu_2}.V_2.\cancel{g} \Rightarrow V_1 = V_2$.

Fazendo VA = h' e a altura do cone h temos:



Da semelhança de triângulos obtemos:

$$\frac{V_1}{V_1+V_2} = \left(\frac{h'}{h}\right)^3 \text{. Mas como } V_1 = V_2 : \frac{V_1}{V_1+V_1} = \left(\frac{h'}{h}\right)^3 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{h'}{h}\right)^3 = \frac{\cancel{V_1}}{2\cancel{V_1}} \Leftrightarrow \left(\frac{h'}{h}\right)^3 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{h'}{h} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$$

Opção: E

24.
Solução:
M' $\rightarrow$ Massa interna a superfície de raio x.
m $\rightarrow$ Massa do ponto material.

$$F = \frac{GM'm}{x^2}$$

Sendo M a massa do planeta e R seu raio

$$P = \frac{M}{V} = \frac{M'}{V'} \Rightarrow M' = \frac{Mx^3}{R^3}; \text{substituindo:}$$

$$F = \frac{GMm}{R^3}.x; \text{ equivalente a } F = K.x; \text{ onde o período do MHS}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

Da massa específica: $\frac{R^3}{M} = \frac{3}{4\rho\pi}$; substituindo

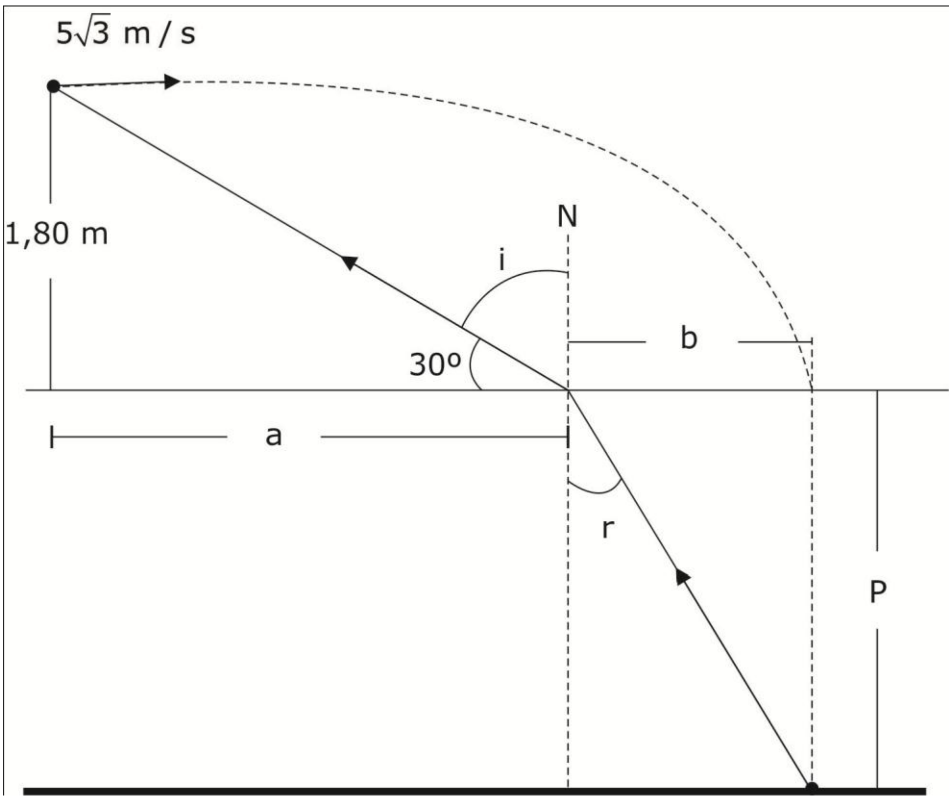
$$T = 2\sqrt{\frac{3\pi}{4\rho G}}$$

Logo o tempo pedido:

$$\Delta t = \sqrt{\frac{3\pi}{4\rho G}}$$

Opção: B

25.
Solução:



Temos $\Delta t_{1,80} = \Delta t_{(a+b)} \Rightarrow \sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{(a+b)}{5\sqrt{3}}$ donde $a+b = 3\sqrt{3}$.

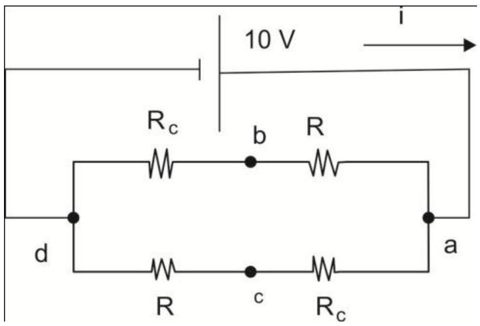
Por Snell-Descartes $\frac{\text{sen i}}{\text{sen r}} = \frac{\frac{5\sqrt{3}}{6}}{1} \therefore \frac{\cancel{\sqrt{3}}}{2\text{ sen r}} = \frac{5\cancel{\sqrt{3}}}{6} \therefore \text{sen r} = 0,6$ donde $\cos r = 0,8$ e $\text{tg } r = 0,75$.

Como $\text{tg } 30° = \frac{1,80}{a}$ vem $a = 1,8\sqrt{3}$ donde $b = 3\sqrt{3} - 1,8\sqrt{3} = 1,2\sqrt{3}$.

Fazendo $\text{tg } r = \frac{1,2\sqrt{3}}{p} \Rightarrow p = \frac{1,2\sqrt{3}}{0,75} = 1,6\sqrt{3}$ m.

Opção: C

26.
Solução:
O circuito pode ser desenhado assim



$R = R_{barra} = 1K\Omega$
$V_{cb} = 5V$
Os conjuntos de resistores em paralelo são iguais.

$v_{ab} = \frac{i}{2} \times R \quad (1)$

$v_{ac} = \frac{i}{2} R_c \quad (2)$

$Vcb = 5_V \quad (3)$

1 – 2 = 3 temos $5 = \frac{i}{2}(R - R_c)$

$i(R - R_c) = 10 \quad (4)$

mas $Req = \frac{R + R_c}{2}$

logo $10 = i \times \frac{R + Rc}{2} \quad \therefore$

$i(R + R_c) = 20 \quad (5)$

resolvendo 4 e 5 temos

$\frac{R + R_c}{R - R_c} = 2 \therefore R + R_c = 2R - 2R_c \therefore$

$R_c = R/3 \quad (6)$

Colocando-se o peso temos

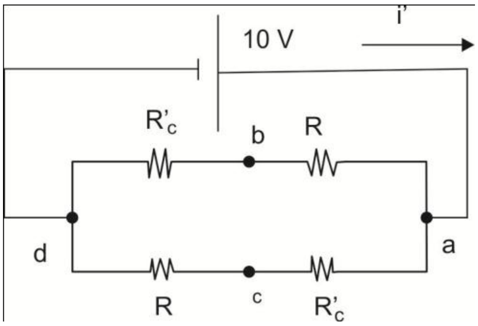
$L' = L_0 \times 1,1 \quad R_c = \dfrac{CL_0}{S_0} \quad$ e $\quad R_c' = C\dfrac{1,1L_0}{0,9S_0}$

$S' = S_0 \times 0,9$

Logo $R_c' = \dfrac{1,1}{0,9} x R_c$

Resolvendo o circuito

$$i' = \frac{10}{(R + R_c')/2} = \frac{20}{(R + R_c')}$$



$$i' = \frac{20}{R + R_c'}$$

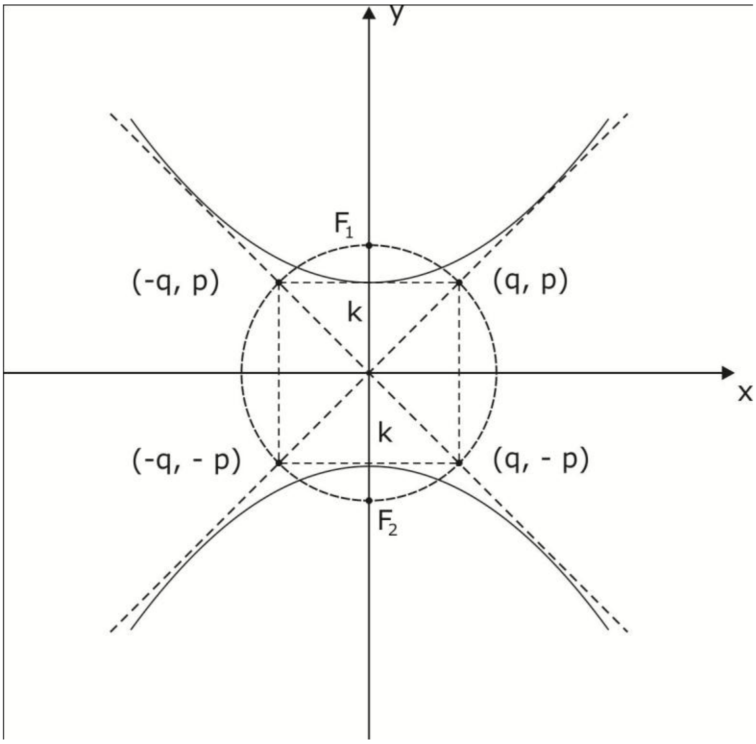
$$\begin{cases} V_{ab} = \dfrac{i'}{2} x\ R \\ V_{ac} = \dfrac{i'}{2} x\ R_c' \end{cases}$$

$$V_{bc} = \frac{i'}{2}(R - R_c') \quad \therefore \quad V_{bc} = \frac{20}{(R + R_c')^2}.(R - R_c') = 10x\frac{R - \frac{1,1}{0,9}R_c}{R + \frac{1,1}{0,9}R_c} =$$

$$10 x \frac{1 - \frac{1,1}{2,7}}{1 + \frac{1,1}{2,7}} \cong 4,2\ V$$

Opção: E

27.
Solução:



Pelas propriedades da Hipérbole:

$\frac{y^2}{p^2} - \frac{x^2}{q^2} = 1,\ p^2 + q^2 = f^2$, $\left|\overline{pF_1} - \overline{pF_2}\right| = 2p = \lambda; \overline{F_1F_2} = 2f$ ¨

Pelo enunciado:

$$a = 2f = \lambda\sqrt{2} \Rightarrow f = \frac{\lambda\sqrt{2}}{2}$$

$$p = \frac{\lambda}{2}$$

$$p^2 + q^2 = f^2 \Rightarrow q = \frac{\lambda}{2}$$

$$\frac{y^2}{(\lambda/2)^2} - \frac{x^2}{(\lambda/2)^2} = 1$$

$$y^2 - x^2 = \frac{\lambda^2}{4}$$

2ª Solução:
Se $x = 0 \rightarrow y = \pm k$

$k = \frac{\lambda}{2}$. Eliminamos todas as opções, exceto a opção E.

Opção: E

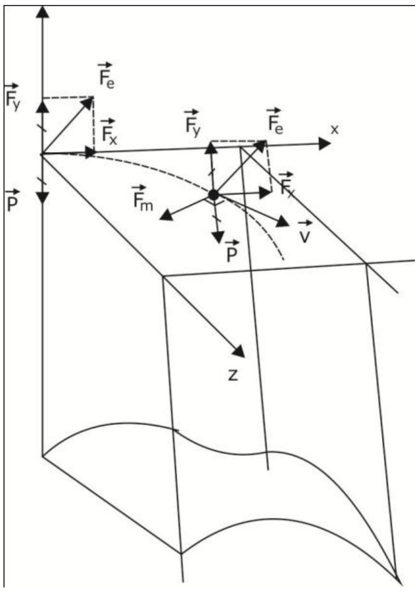
28.
Solução:
$$Pot\,.\Delta T.\,n = m.c.\Delta\theta$$
$$\frac{k.s}{\ell}\,.\,\Delta\theta.\Delta T.n = m.c.\Delta\theta`$$
Da dilatação:
$$1,01V = V(1+3.\alpha.1\theta)$$
$$\Delta\theta` = \frac{10^{-2}}{3\alpha}$$
Assim:
$$n = m.c.\frac{10^{-2}}{3\alpha}\,.\,\frac{\ell}{k.s.\Delta\theta.\Delta T}$$
$$n = 0,16.432\,.\frac{10^{-2}}{3\,.\,1,6\,.\,10^{-5}}\,.\,\frac{0.3}{50\,.\,0,6\,.\,20\,.\,60}$$
$$n = 0,12 = 12\%$$

Opção: B

29.
Solução:

Se o rendimento fosse 100%, toda a energia cinética seria transferida à turbina e, teríamos:
$$P = \frac{1}{2}\frac{mV^2}{\Delta t}$$
$$\ell = v\,\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\ell}{v}$$
$$\left.\begin{matrix} P = \dfrac{1}{2}\dfrac{mV^2.V}{\ell} \\ m = \dfrac{\pi d^2}{4}.\ell.\rho \end{matrix}\right\} P = \frac{\pi\rho d^2 V^3}{8}$$
$$P_u = \eta P = \frac{\pi\eta\rho d^2 V^3}{8}$$
Opção: C

30.



$\vec{F}_e$ – Força elétrica
$\vec{F}_m$ – Força magnética
$\vec{P}$ – Peso
$\vec{v}$ – Velocidade

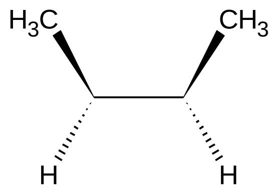
Solução: Inicialmente, notamos que a carga é negativa e a mola está distendida. Uma vez desconectado da mola, teremos:
A componente da força elétrica em y, anula a força peso. Enquanto a componente da força elétrica em x acelera a partícula, dando origem a uma força magnética que varia no plano XZ.

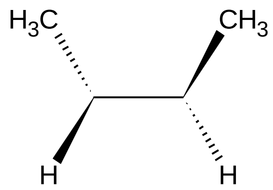
Opção: A

31.
Solução:
Ca_3X_2 = 1 mol de sal --- 3 mol de Ca
$3.40 + 2.MM_x$ --- 3 mol de Ca
19,9 --- 0,15
} $0,15.(120 + 2.MM_x) = 19,9.3$
$120 + 2.MM_x = 398$
$MM_x = 139\ g.mol^{-1}$

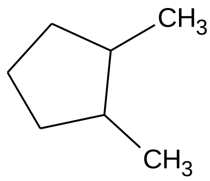
Opção: A

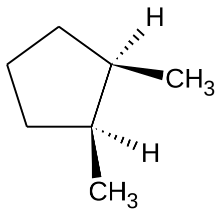
32.
Solução:
(A) FALSA:

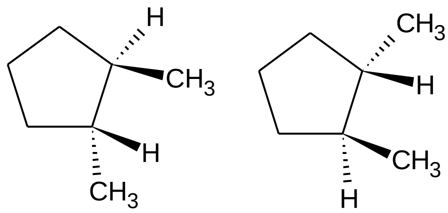

CIS


TRANS

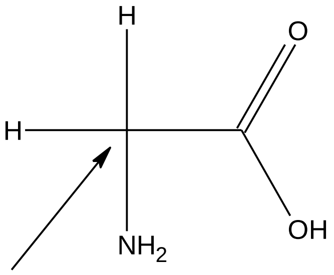
Não são enantiômeros, pois não são imagens especulares um do outro.
(B) VERDADEIRA:


1,2-dimetilciclopentano

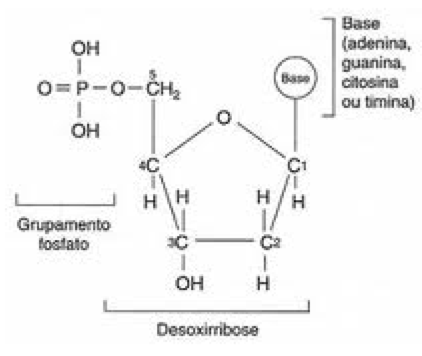

CIS


TRANS (d e l)

(C) FALSA: A Glicina não possui atividade óptica.



(D) FALSA: Diastereoisômeros são isômeros espaciais que não são antípodas ópticos.



Nucleotídeo

(E) FALSA: Amenoácidos essenciais são aqueles que precisam ser recebidos, pois não são sintetizados pelo organismo.

Opção: B

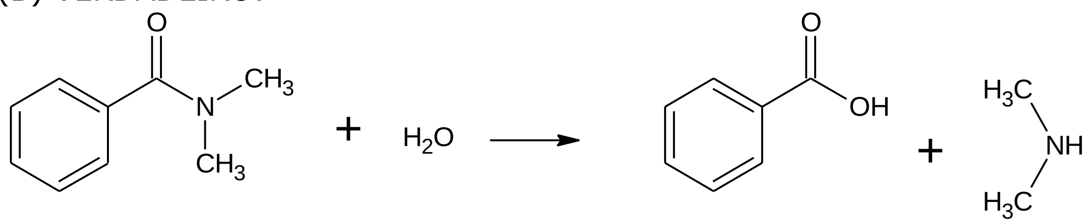
33.
Solução:
Equação Global: BC + D → CD + B
(A) *(3)* = AC, B, D
(B) A, D, BC
(C) Correta
(D) CD, B, A
(E) A presença do catalisador apenas diminui a energia de ativação.

Opção: C

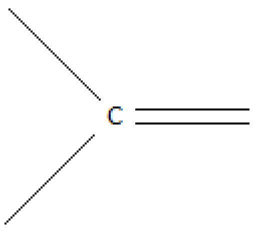
34.
Solução:
$\Delta S = nC_p \ln\frac{T_2}{T_1} - nR\ln\frac{p_2}{p_1}$
(A) FALSA: Se os estados são distintos, então $T_1 \neq T_2 \; ou \; p_1 \neq p_2$
(B) FALSA: $T_1 = T_2 \Rightarrow \Delta S = -nR\ln\frac{p_2}{p_1}$
(C) FALSA: $T_1 = T_2 \; e \; p_1 = p_2 \Rightarrow \Delta S = 0$
(D) VERDADEIRA: $p_1 = p_2 \Rightarrow \Delta S = nC_p\ln\frac{T_2}{T_1}$
(E) FALSA: $V_1 = V_2 \Rightarrow \Delta S = nC_p\ln\frac{T_2}{T_1} - nR\ln\frac{p_2}{p_1}$

Opção: D

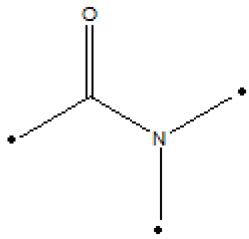
35.
Solução:
(A) FALSA: Pois não possui carbonos quirais.
(B) VERDADEIRO:



(C) VERDADEIRO:



Carbono sp^2
(D) VERDADEIRO:

Pois o grupamento  é um substituinte desativante do anel.
(E) VERDADEIRA: Pois o $\ddot{N}$ possui um par de e^- disponível.

Opção: A

36.
Solução:
Sabendo que:
- A molécula de O_2 é paramagnética;
- A ligação sigma ocorre entre orbitais concorrentes com elétrons de spins opostos;
(B) FALSA: ligação sigma formada por elétrons de spins com mesmo sinal.
(C) FALSA: todos os elétrons estão emparelhados.
(E) FALSA: a ligação pi é formada antes da ligação sigma.
- No estado fundamental, não hibridizado e\ou excitado, orbitais em eixos paralelos possuem menor requisito energético quando se minimiza o impedimento espacial (orbitais semipreenchidos paralelos a orbitais preenchidos), evidenciando o paramagnetismo.
(A) FALSA: orbitais semipreenchidos paralelos a orbitais semipreenchidos.
(D) VERDADEIRA.

Opção: D

---

37. Solução:
Como a água é polar e a gasolina apolar, são líquidos imiscíveis.
Devido às ligações de hidrogênio, a água é mais densa que a gasolina, e esta sobrenada na mistura, sendo a fração que entra em combustão.

Opção: E

38.
Solução:
Solução 1:
$(XH_3)_n$.: MM= 16.n e d = 6 $g.L^{-1}$
De p.V = n.R.T:
Para O_2: $p.1 = \frac{3}{32}RT$
Para o hidreto: $p.V = \frac{m}{MM}RT$
Dividindo a primeira equação pela segunda, vem:
$\frac{1}{V} = \frac{3}{32} \times \frac{16n}{m} \rightarrow d = \frac{m}{V} = \frac{3n}{2} = 6 \rightarrow n = 4$

Solução 2:
Pela lei de Avogadro, temos que "volumes iguais de gases nas mesmas condições de temperatura e pressão encerram o mesmo número de moléculas."

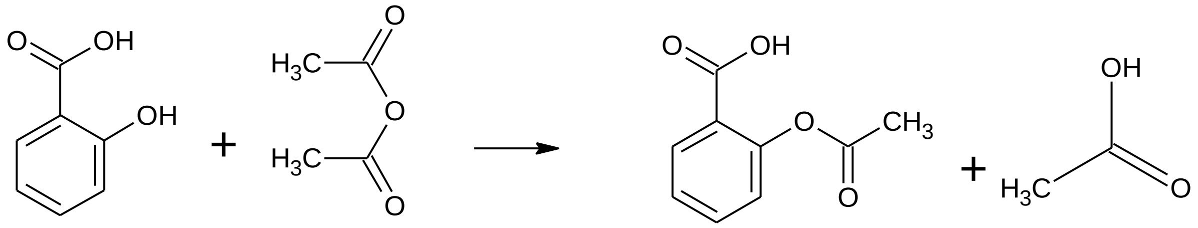
$$\left.\begin{array}{l} 1L\ de\ O_2 \longrightarrow 3g \longrightarrow \frac{3}{32}mol \\ 1L\ de\ hidreto \longrightarrow 6g \longrightarrow \frac{6}{MM}mol \end{array}\right\} \frac{3}{32} = \frac{6}{MM} \Rightarrow MM = 64\ g/mol$$

Opção: C

39.
Solução:
$P_{total} = p_{H2} + p_{H2O}$
$0{,}54 = p_{H2} + 0{,}06$
$p_{H2} = 0{,}48$ atm
$p.v=n.R.T$.: $0{,}48.300.10^{-3} = n.0{,}08.300$.: $n = 6.10^{-3}$ mol
Equação da reação catódica
SRC: $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2\,(g)}$
2 mol de e^- → 1 mol de H_2
(1) 2.96500 C → 1 mol
(2) i.10.60 → 6.10^{-3} mol
De (1) e (2): i = 1,93A

Opção: B

40.
Solução:



ácido ortoetóxicarbonilbenzóico
ou
AAS

O bécher da direita contém uma solução de soluto não-volátil. Por isso sua pressão de vapor é menor que a do frasco da esquerda, e a vaporização do frasco à esquerda é a mais fácil. Em consequência, haverá transferência do etanol para o frasco que contém a solução. O nível do líquido do frasco à esquerda será menor.

Opção: E

Equipe de professores do Sistema ELITE de Ensino

MATEMÁTICA
Marcelo Xavier
Ricardo Secco
Ghandi
Renato Madeira
Arnaldo
Rafael Sabino
Gilberto Gil
André Felipe
Haroldo

FÍSICA
Maurício
Sérgio Gouveia
Antônio Domingues
Ravi
Noronha
Jean Pierre
Henrique

QUÍMICA
Nabuco
Grillo
Edward
Eurico
Curty