



## MATEMÁTICA

---

01. (5 scores) Sabendo que  $f(x) = x^2$  e  $g(x) = 2^x$ , resolva a equação  $\log_4 f[g(x)] = f(x)$ .
02. (5 scores) Calcule a menor distância do ponto  $P(1; 2)$  à reta de equação  $x + y + 1 = 0$ .
03. (5 scores) Se  $A$  é uma matriz quadrada de ordem 3 e  $\det(A) = 5$ , calcule o valor de  $\det(2A) + \det(2A^{-1})$ .
04. (5 scores) A soma dos coeficientes de  $(4x - 2y)^m$  é  $2^{n+1}$  e de  $(7x - 4y)^n$  é  $3^{5-m}$ . Calcule  $m$  e  $n$ .
05. (5 scores) Quantas soluções inteiras não-negativas possui a equação  $x + y + z + w = 12$ ?
06. (5 scores) Calcule a soma  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \frac{1}{4.5} + \dots + \frac{1}{9.10}$ .

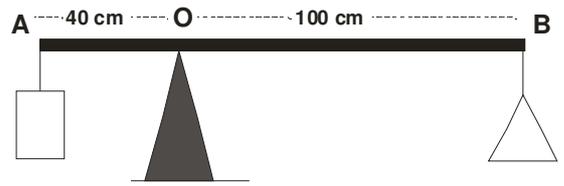


## FÍSICA

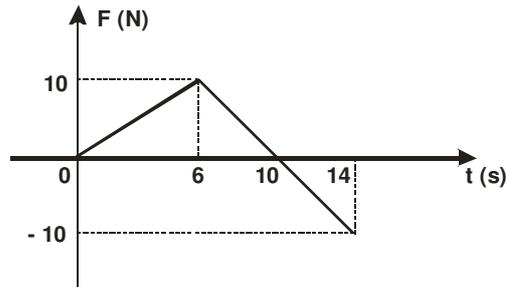
---

01. (8 escores) Considere uma pessoa, de massa **60 kg**, caindo, a partir do repouso, de uma altura igual a **25 m** da superfície da Terra. Analise a atração gravitacional recíproca entre essa pessoa e a Terra, considerada uma esfera de massa  **$6,00 \times 10^{24}$  kg**, em relação a um referencial em repouso no centro de massa do sistema pessoa-Terra. Despreze o atrito com o ar durante a queda e use o valor  **$g = 10 \text{ m/s}^2$**  como a intensidade do campo gravitacional terrestre próximo à sua superfície. Calcule, ao final do **2º** segundo de queda:
- A força exercida pela Terra sobre a pessoa  $\vec{F}_{TP}$  e a força exercida pela pessoa sobre a Terra  $\vec{F}_{PT}$ .
  - A distância  $D_p$  com que a pessoa caiu em direção à Terra e a distância  $D_T$  com que a Terra caiu em direção à pessoa.
  - As quantidades de movimento da pessoa  $\vec{Q}_p$  e da Terra,  $\vec{Q}_T$ .
  - As energias cinéticas  $E_{CP}$  da pessoa e  $E_{CT}$  da Terra.
02. (8 escores) Um capacitor de placas planas e paralelas, separadas por certa distância, encontra-se inicialmente carregado com certa carga elétrica. A seguir, a distância entre as placas do capacitor é duplicada, e sua carga elétrica, triplicada. Considere que o campo elétrico é uniforme entre as placas e nulo em todos os outros pontos do espaço. Calcule a razão entre os valores final e inicial:
- Dos campos elétricos entre as placas  $E_f/E_i$
  - Das ddp's elétricas entre as placas  $V_f/V_i$
  - Das energias potenciais elétricas armazenadas entre as placas  $U_f/U_i$
  - Das capacitâncias elétricas  $C_f/C_i$
03. (4 escores) Um gás ideal sofre uma transformação isobárica reversível, na qual a velocidade média de suas moléculas é duplicada, enquanto realiza um trabalho igual à sua energia interna inicial. Calcule a razão entre:
- os valores final e inicial das energias internas  $U_f/U_i$ , das temperaturas absolutas  $T_f/T_i$  e dos volumes  $V_f/V_i$  do gás.
  - as energias trocadas com o meio ambiente em forma de Calor e Trabalho  $Q/\tau$  durante a transformação.
04. (6 escores) A sirene de uma ambulância emite um som com potência constante e com frequência **990 Hz**. Um ouvinte encontra-se parado a **100 m** da fonte que, inicialmente, também está em repouso. Se, em determinado instante, o ouvinte partir em direção à ambulância, com aceleração constante de  **$1,0 \text{ m/s}^2$** , a que distância da mesma o ouvinte perceberá uma frequência de **1020 Hz**? Considere o ar parado, e a temperatura, constante. Adote a velocidade do som nesse meio como sendo constante e igual a **330 m/s**.

05. (8 scores) Na figura, uma haste **AB**, de peso desprezível e apoiada no ponto **O**, suporta, em sua extremidade **A**, um corpo de peso igual a **10 N** e, na extremidade **B**, um prato de peso igual a **1 N**, contendo bilas (bolas de gude) idênticas e de massas iguais a **30 g**, cada. Estando o sistema em equilíbrio na horizontal, determine o número de bilas no prato. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



06. (6 scores) Um corpo de massa  $m = 10 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso, é submetido à ação de uma força resultante de direção constante, cuja intensidade varia com o tempo, conforme o gráfico a seguir.



**Determine:**

- A intensidade do impulso produzido pela força no intervalo de 0s a 14s.
- O instante em que a velocidade do corpo atinge seu máximo valor.
- O trabalho efetuado pela força entre 0s e 10s.



03. (5 **escores**) Destaque cinco características do sistema feudal.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

04. (10 **escores**) Analise a relevância do Islamismo para a unificação árabe com Maomé.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

05. (5 **escores**) Aponte cinco aspectos da mineração no Brasil Colonial.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

06. (10 escores) Identifique a que processo histórico o texto se refere e comente sobre ele.

“Rio, 22 de setembro de 1822.

Meu Pai e Senhor.

[...]

**Jazemos** por muito tempo nas trevas; hoje vemos a luz. Se Vossa Majestade cá estivesse seria respeitado, e então veria que o povo brasileiro, sabendo prezar sua liberdade e independência, se empenha em respeitar a autoridade real, pois não é um bando de vis **carbonários** e assassinos, como os que tem Vossa Majestade no mais **ignominioso** cativo.

Triunfar e triunfará a independência brasileira, ou a morte nos há de custar.

O Brasil será escravizado, mas os brasileiros não: porque, enquanto houver sangue em nossas veias, há de correr, e primeiramente hão de conhecer melhor o - Rapazinho - e até que ponto chega a sua capacidade, apesar de não ter viajado pelas cortes estrangeiras.

Peço a Vossa Majestade que mande apresentar esta às **cortes!** às cortes que nunca foram gerais, e que são hoje em dia só de Lisboa, para que tenham com que se divertir e gastem ainda um par de moedas a este **tísico** tesouro.

Deus guarde a preciosa vida e saúde de Vossa Majestade, como todos nós brasileiros desejamos.

Sou de Vossa Majestade, com todo o respeito, filho que muito o ama e súdito que muito o venera.

Pedro”

(Fonte: VIANNA, Hélio. “A História do Brasil no curso secundário”. In: *Arquivos*. Ministério da Educação e Cultura, n. 2)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

07. (10 escores) Explique a Revolta Praieira em Pernambuco (1848).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

08. “ [...] É possível hoje, com efeito, e é o que acontece, transformar a tranqüila opinião pública do século passado em um estado de delírio ou de alucinação coletiva, mediante os instrumentos de propagação, de intensificação e de contágio de emoções, tornados possíveis precisamente graças ao progresso que nos deu a imprensa de grande tiragem, a radiodifusão, o cinema, os recentes processos de comunicação que conferem ao homem um dom aproximado ao da ubiqüidade [...].”

(Francisco Campos, 'Discurso, em 1940'. Apud Alcyr Lenharo, Sacralização da política, p. 39.)

**(8 escores)** A partir da leitura do texto acima, analise o instrumento de controle da Imprensa que Getúlio Vargas usava no Estado Novo.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

09. **(10 escores)** O governo Lula mudou a situação do povo brasileiro? Justifique.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

10. **(10 escores)** Exponha sobre a Confederação do Equador no Ceará.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## BIOLOGIA

---

01. A mitose é um mecanismo de divisão celular em que ocorre a separação do material genético em dois novos núcleos, que irão possuir exatamente a mesma informação genética da célula-mãe. Com relação a esse processo:
- a) **(4 escores)** Cite a primeira fase da mitose e três eventos característicos dessa fase.
  - b) **(2 escores)** Explique o mecanismo pelo qual os cromossomos se movem em direção à região mediana da célula, direcionando-se corretamente na placa equatorial, na segunda fase mitótica.
  - c) **(2 escores)** Cite e descreva o evento que caracteriza o fim da divisão celular.
02. Gregor Mendel elaborou os princípios básicos da herança genética através de experimentos com ervilhas de jardim, em um excelente exemplo de preparação, execução e interpretação, que culminaram no estabelecimento dos fundamentos da genética.
- a) **(3 escores)** Cite três características da ervilha que favoreceram seu uso como material biológico nos experimentos de Mendel.
  - b) **(2 escores)** Que são alelos e por que eles se segregam durante a gametogênese?
  - c) **(4 escores)** Defina genótipo e fenótipo.
03. O sistema sangüíneo ABO constitui um exemplo de alelia múltipla, na qual uma série de três genes é responsável pelos quatro fenótipos sangüíneos existentes nesse sistema. Com respeito ao sistema ABO:
- a) **(6 escores)** Determine os três genes envolvidos no sistema ABO, a relação de dominância entre esses genes e os quatro fenótipos sangüíneos oriundos da expressão desses genes.
  - b) **(3 escores)** Explique por que indivíduos do grupo A não podem doar sangue para indivíduos do grupo B.
  - c) **(2 escores)** Qual tipo sangüíneo é considerado doador universal?
04. No músculo de mamíferos, quando o suprimento de oxigênio é interrompido durante um esforço muscular intenso, as células musculares passam a trabalhar anaerobicamente, num processo fermentativo. Sobre essa rota metabólica:
- a) **(4 escores)** Que tipo de fermentação ocorre nos músculos e que produto é acumulado nessas condições?
  - b) **(4 escores)** Compare o rendimento energético entre a fermentação que ocorre nos músculos e a respiração celular aeróbia.
05. O filo *Platyhelminthes* possui diversas espécies parasitas de animais vertebrados e invertebrados. O homem pode apresentar-se como hospedeiro de alguns desses vermes, como as tênias ou solitárias. Com relação a essa parasitose:
- a) **(4 escores)** Cite seu nome e explique como se dá a infestação.
  - b) **(2 escores)** Cite a estrutura responsável pela fixação do verme no intestino humano.
  - c) **(4 escores)** Cite duas medidas preventivas que ajudam a combater a disseminação da doença.
06. A respeito do sistema nervoso:
- a) **(3 escores)** Qual a sua unidade celular?
  - b) **(4 escores)** Cite duas estruturas presentes nesse tipo de célula.
  - c) **(4 escores)** Qual mecanismo é responsável pela condução de mensagens de uma célula a outra?
07. Lamarck foi um naturalista francês que propôs uma hipótese para explicar o mecanismo do processo evolutivo. Para tanto, elaborou duas premissas que se tornaram a base do lamarckismo: a lei do uso e do desuso e a lei da transmissão das características adquiridas.
- a) **(3 escores)** Explique a lei do uso e do desuso.
  - b) **(3 escores)** Explique a incoerência da segunda lei.

- c) **(2 escores)** Que outro cientista lançou uma teoria a respeito da evolução biológica?
- 08.** Os alimentos transgênicos, que têm sido motivo de discussão há alguns anos, já possuem consumo regulamentado em alguns países. Como exemplo, pode-se citar o “arroz dourado”, rico em beta-caroteno.
- a) **(4 escores)** O beta-caroteno é precursor de qual nutriente?
- b) **(4 escores)** Cite uma doença oriunda da deficiência desse nutriente.
- c) **(2 escores)** Cite dois alimentos que sejam fontes naturais desse nutriente.
- 09.** A membrana plasmática não é uma simples barreira de delimitação celular. Na realidade, apresenta-se em formato de bicamada fluida, cujo dinamismo é fundamental para várias funções vitais na célula. Com relação à membrana plasmática:
- a) **(3 escores)** Qual o principal constituinte da bicamada?
- b) **(4 escores)** Cite dois processos através dos quais a membrana plasmática deixa entrar ou deixa sair substâncias, sem gasto de energia.
- 10.** O tecido sangüíneo é conjuntivo fluido, cujos elementos são essenciais no transporte de substâncias, nos processos de imunidade e na coagulação.
- a) **(6 escores)** Cite os três elementos figurados do sangue, com suas respectivas funções.
- b) **(3 escores)** Cite três substâncias, além dos gases respiratórios, que são transportadas pelo sangue, na porção plasmática (sangue menos a porção celular).
- c) **(6 escores)** Cite três substâncias que atuam no processo de coagulação sangüínea.
- d) **(3 escores)** Cite uma doença hereditária, relacionada a uma falha no sistema de coagulação sangüínea.



## QUÍMICA

---

01. (8 escores) Para cada uma das misturas abaixo indicadas, pede-se:

- A aparelhagem e o nome do método empregado na separação;
- Princípios físico-químicos envolvidos.

**Mistura 1:** Solução aquosa a 5% de NaCl + Óleo + Limalha de Ferro;

**Mistura 2:** Benzeno + Tolueno

02. (7 escores) Para a molécula do ozônio, pede-se:

- A estrutura de Lewis;
- A molécula é linear? **Explique.**
- O estado de hibridação do átomo central;
- O número de ligações  $\sigma$  (sigma) e  $\pi$  (pi).

Número Atômico: O (Z = 8)

03. (5 escores) Uma solução aquosa contém 1,704 Kg  $\text{HNO}_3$  / Kg  $\text{H}_2\text{O}$  e tem densidade  $1,382 \text{ g/cm}^3$  a  $20^\circ\text{C}$ . Qual será a composição em:

- Porcentagem em massa de  $\text{HNO}_3$ ?
- Concentração molar a  $20^\circ\text{C}$ ?

Massas Molares: H =  $1 \text{ g.mol}^{-1}$ ; N =  $14 \text{ g.mol}^{-1}$ ; O =  $16 \text{ g.mol}^{-1}$

04. (8 escores)

- Por que o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é um ácido mais forte do que o  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ?
- Classifique as soluções aquosas dos compostos abaixo em ordem decrescente da força da base. Explique:  
(1)  $\text{Ca(OH)}_2$ , (2)  $\text{KOH}$ , (3)  $\text{Al(OH)}_3$ , (4)  $\text{Mg(OH)}_2$
- Escreva as equações de hidrólise dos sais abaixo e indique o caráter ácido ou básico das soluções resultantes.  
(1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; (2)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

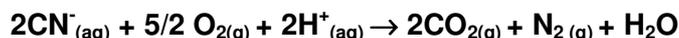
**Números Atômicos:**

H (Z = 1); S (Z = 16); O (Z = 8); Mg (Z = 12); Al (Z = 13); K (Z = 19); Ca (Z = 20).

05. (4 escores) Um dos efeitos dos despejos humanos e industriais é o aumento da demanda biológica de oxigênio das fontes naturais de água, visto que as bactérias aeróbias usam o oxigênio para degradar compostos complexos em espécies mais simples, como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$ . A demanda biológica de oxigênio (DBO) é definida abaixo como sendo:

$$\text{DBO} = \frac{(\text{mg de O}_2 \text{ consumidos})}{(\text{n}^\circ \text{ de litros da amostra})} = \text{ppm (parte por milhão)}$$

Sabe-se que uma indústria de galvanoplastia descarrega  $\text{CN}^-$  em um rio e que, cada vez que isso acontece, a DBO do rio aumenta de **3 ppm**. Calcule a concentração molar de cianeto no rio, considerando a reação de oxidação do mesmo na equação abaixo:



Massa Molar: O =  $16 \text{ g.mol}^{-1}$

06. (7 escores) A geração de metano, a partir do metanol, pode ser representada pela reação química abaixo:



- Esta reação é espontânea a 25°C e 1 atm?
- Qual o sinal de  $\Delta S$  para esta reação? Qual a sua grandeza?
- Acima de que temperatura esta reação é espontânea?
- Que pode impedir a produção de  $\text{CH}_4$  por essa reação?

Dados: 1. Energia Livre de Formação (Kcal/mol) a 25°C e 1 atm.

Substância	$\Delta G_f^\circ$ (Kcal/mol)
$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$	- 39,7
$\text{CH}_{4(g)}$	- 12,1

2. Calor de Formação (Kcal/mol) a 25°C e 1 atm.

Substância	$\Delta H_f^\circ$ (Kcal/mol)
$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$	- 57,0
$\text{CH}_{4(g)}$	- 17,9

07. (4 escores) A reação  $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$  é catalisada por íons  $\text{Br}^-$ . O mecanismo é mostrado abaixo:

- $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} + \text{Br}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{BrO}^-_{(aq)}$  (lenta)
- $\text{BrO}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{2(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)} + \text{Br}^-_{(aq)}$  (rápida)

Determine:

- A lei de velocidade
- As unidades da constante de velocidade, sabendo que a concentração é medida em  $\text{mol.L}^{-1}$ , e o tempo, em segundos.

08. (9 escores) Em um recipiente de 10L, coloca-se  $\text{N}_2\text{O}_4$  suficiente para estabelecer uma pressão de 1,00 atm a 25°C. Uma parte do  $\text{N}_2\text{O}_4$  se dissocia em  $\text{NO}_2$ , e a pressão no equilíbrio a 25°C é 1,17 atm. Calcule  $K_p$ , para o equilíbrio abaixo, a 25°C.



Dado:  $R = 0,082 \text{ atm.L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

09. (4 escores) Uma solução de um sal de platina deposita 2,44 gramas de Pt, quando é atravessada por 4.800 C. Admitindo que a única reação que ocorre no catodo é a redução de um cátion, convertendo platina a platina metálica, determine:

- O equivalente-grama da platina
- O número de oxidação da platina na espécie em solução

Dados:

Massa molar da Platina = 195,1  $\text{g.mol}^{-1}$

1 Faraday = 96500C

10. (8 escores) Observe os compostos.

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ | (5) $\text{C}_3\text{H}_6$ |
| (2) $\text{HCOOH}$                          | (6) $\text{C}_2\text{H}_2$ |
| (3) $\text{C}_4\text{H}_{10}$               | (7) $\text{C}_2\text{H}_4$ |
| (4) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$             | (8) $\text{C}_4\text{H}_6$ |

- Dentre os hidrocarbonetos, escreva a estrutura e o nome IUPAC dos alcenos normais.
- Indique a que função pertence cada um dos compostos oxigenados.



## REDAÇÃO

---

### PROPOSTA 1

*“Um grande desafio político-administrativo do atual governo é a reformulação da previdência social. A existência de um sistema de previdência social básico e universal, com limites mínimos e máximos de benefícios para todos os trabalhadores privados e públicos, é fundamental para garantir aos brasileiros de hoje e das gerações futuras uma aposentadoria minimamente digna, depois de décadas de trabalho.”*

(Trecho extraído da Revista Cidade Nova / outubro de 2002)

A partir do texto acima, monte uma dissertação, argumentando contra a reforma previdenciária ou a favor dela. Você pode ainda proceder a uma reflexão sobre as vantagens e as desvantagens que, na sua ótica, a reforma trará.

### PROPOSTA 2

Um leitor da Revista Cidade Nova começou uma narrativa da seguinte maneira:

*“A campainha não parava de tocar. Era Miguel, nosso filho de 15 anos, mais uma vez chegando em casa às duas da manhã.”*

Dê continuidade ao texto, de modo que, ao final, fique provado ser o diálogo a melhor maneira de pais e filhos enfrentarem suas dificuldades.

### OBSERVAÇÕES:

- 1) Total de escores: **100**.
- 2) Número de linhas – mínimo: **25** e máximo: **30**.
- 3) Serão descontados **dois** pontos para cada erro de escrita, **três** para cada erro de gramática e **quatro** para cada erro de texto.
- 4) Se a redação não atingir o limite mínimo, serão descontados **três** pontos por linha em branco.
- 5) A fuga ao tema implica nota **ZERO**.
- 6) Não faça **citação**.