



República de Moçambique  
Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano  
Conselho Nacional de Exames, Certificação e Equivalências

ESG / 2016  
12ª Classe

Exame de Matemática

Extraordinário  
120 Minutos

Este exame contém quarenta (40) perguntas com 4 alternativas de resposta cada uma. Escolha a alternativa correcta e RISQUE a letra correspondente na sua folha de respostas. Responda a todas as primeiras 35 perguntas. As últimas 5 perguntas responda somente às da sua secção (Letras ou Ciências).

1. Qual das opções é uma proposição?

A  $x+2$

B  $x^2+5=0$

~~C~~  $2 < -5$

D  $\sqrt{2}-3$

2. A tradução simbólica da proposição "Há números naturais cuja diferença é não negativa" é...

A  $\exists x; y \in \mathbb{N} : x - y \geq 0$

~~B~~  $\exists x; y \in \mathbb{N} : x - y < 0$

C  $\forall x; y \in \mathbb{N} : x - y > 0$

D  $\forall x; y \in \mathbb{N} : x - y \leq 0$

3. Qual das expressões algébricas é irracional?

~~A~~  $2x^2 - x + \frac{3}{x^2}$

B  $2x^5 + x - 5$

C  $\sqrt{x^2 - 1}$

D  $\frac{\sqrt{3}x - 2}{4}$

4. Qual é o domínio de existência da expressão  $\frac{x^2+2}{\sqrt[3]{x+3}}$ ?

A  $\mathbb{R} \setminus \{3\}$

~~B~~  $\mathbb{R} \setminus \{-3\}$

C  $]-3; +\infty[$

D  $]3; +\infty[$

5. Qual é a fracção equivalente a  $\frac{a-a^2}{a^3-1}$ ?

~~A~~  $-\frac{a}{a-1}$

B  $-\frac{a}{a^2+1}$

C  $-\frac{a}{a^2-a+1}$

D  $-\frac{a}{a^2+a+1}$

6. Qual é a solução da equação  $5^x + 5^{x+1} = 30$ ?

~~A~~  $x=1$

B  $x=2$

C  $x=3$

D  $x=4$

7. Qual é a solução da inequação  $\frac{x-2}{x+2} \leq 0$ ?

A  $]-2; 2]$

B  $[-2; 2]$

~~C~~  $[2; +\infty[$

D  $]2; +\infty[$

8. A expressão  $1 - \sin x \cdot \cos x \cdot \operatorname{tg} x$  é equivalente à...

A  $\sin^2 x$

~~B~~  $1 - \sin x$

C  $\cos^2 x$

~~D~~  $1 - \operatorname{tg} x$

9. Qual é a medida da hipotenusa de um triângulo, sabendo que o cateto adjacente ao ângulo de  $30^\circ$  mede 3cm?

A  $2\sqrt{3}\text{cm}$

B  $3\sqrt{2}\text{cm}$

C  $2\sqrt{6}\text{cm}$

~~D~~  $6\sqrt{3}\text{cm}$

10. A escrita simbólica da expressão: "distância entre  $x$  e 5, no eixo numérico" é...

- A  $|x| = 5$       B  $|x + 5| \geq 0$       ~~C  $|x + 5|$~~       D  $|x - 5|$

11. Quais são os valores que  $m$  pode tomar para que a equação  $|x - 2| = -1 + m$  tenha solução em  $\mathbb{R}$ ?

- ~~A  $m \geq 1$~~       B  $m > 1$       C  $m \leq 1$       D  $m < 1$

12. Quantos termos tem o desenvolvimento de  $(x+1)^k$ ,  $k \in \mathbb{N}$ ?

- ~~A  $k - 1$~~       B  $k$       C  $k + 1$       D  $2k$

13. Sejam M e N dois acontecimentos incompatíveis, tal que  $P(M) = 0,3$  e  $P(N) = 0,5$ . Qual é o valor de  $P(M \cup N)$ ?

- A 1      ~~B 0,8~~      C 0,2      D 0,15

14. Numa competição há 8 concorrentes. Não havendo empates, de quantas maneiras diferentes podem ser distribuídas as medalhas de ouro, prata e bronze para o primeiro, segundo e terceiro lugares respectivamente?

- A 6      ~~B 56~~      C 336      D 4032

15. A probabilidade de um estudante passar de classe é de 0,7. Qual é a probabilidade de o estudante não passar de classe?

- A 0,2      B 0,3      C 0,5      ~~D 0,7~~

16. Quais são os três primeiros termos da sucessão  $a_n = \begin{cases} \frac{n^2}{n+1} & \text{se } n \text{ é par} \\ \frac{n+1}{n} & \text{se } n \text{ é ímpar} \end{cases}$  ?

- A 2; 3; 6      B  $2; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}$       C  $1; \frac{3}{2}; \frac{4}{5}$       ~~D  $2; \frac{2}{3}; \frac{4}{3}$~~

17. Qual das sucessões é divergente?

- A  $\frac{1}{n-5}$       ~~B  $\left(\frac{5}{2}\right)^n$~~       C  $\frac{3n^2 + 5n}{n^5 - 1}$       D  $\left(1 + \frac{5}{n}\right)^n$

18. Qual é a classificação da sucessão  $a_n = \frac{n-1}{n}$  quanto à monotonia?

- A Alternada      B Constante      ~~C Crescente~~      D Decrescente

19. Um atleta decidiu que a partir do segundo dia de treino irá correr sempre mais três km do que no dia anterior. Se no 1º dia correu 20 km, quantos km correu no total em 20 dias?

- A 40km      B 60km      ~~C 400km~~      D 970 km

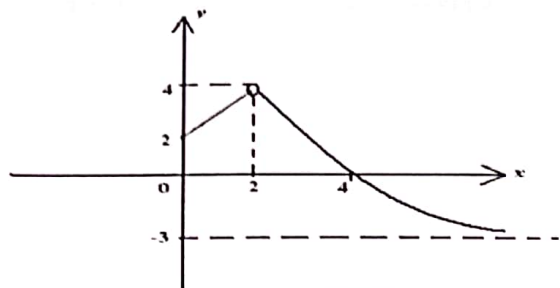
20. Qual é o valor de  $x$  na equação  $x + \frac{x}{3} + \frac{x}{9} + \dots = 15$ ?

- A 10      B 11      C 20      ~~D 30~~

21. Qual é a alternativa NÃO correcta?

- ~~A Toda função injectiva é bijectiva.~~  
 B Toda função sobrejectiva tem contradomínio  $\mathbb{R}$ .  
 C Toda a função com vértice, cresce e decresce no seu domínio.  
 D O gráfico de uma função par é simétrico em relação ao eixo das ordenadas.

22. Qual é o contradomínio da função cujo gráfico está representado na figura?



- A  $[-3; 4]$   
 B  $] -3; 4[$   
 C  $\mathbb{R}^+$   
 D  $\mathbb{R}_0^+ \setminus \{2\}$

23. Qual é o valor do  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+3} - \sqrt{x})$ ?

- A  $\infty$  B 1 C 0 D -1

24. Qual é o valor de  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^x$ ?

- A  $\frac{1}{e}$  B 1 C  $e$  D  $e^2$

25. Qual é o valor de  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ ?

- A  $\frac{1}{3}$  B  $\frac{2}{3}$  C 1 D -3

26. Qual é o valor de  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x^3 + 27}$ ?

- A  $-\frac{5}{27}$  B 0

$$f'(x) = \frac{2x+1}{3x^2} \quad f'(-3) = \frac{2(-3)+1}{3(-3)^2} = \frac{-5}{27}$$

27. Considere a função  $f(x) = \begin{cases} 3x+1; & \text{se } x < 2 \\ 14; & \text{se } x = 2 \\ x^2+3; & \text{se } x > 2 \end{cases}$ . Qual é a afirmação correcta?  $f(x)$  é...

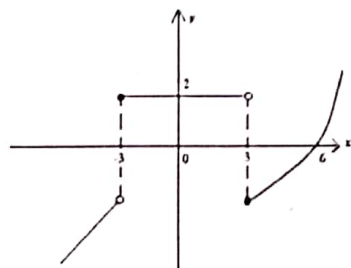
- A contínua em  $x=2$  B contínua à direita em  $x=2$  C descontínua não eliminável em  $x=2$  D descontínua eliminável em  $x=2$

28. Seja  $f(x)$  uma função tal que a sua derivada, no ponto de abscissa  $x=3$  é igual a 4. Qual é o valor de

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{(x-3)(x+3)}?$$

- A 0 B  $\frac{2}{3}$  C  $\frac{3}{2}$  D 4

29. Considere a função  $f(x)$  representada pelo gráfico. Quais são as abscissas dos pontos em que a função NÃO é derivável?



- A -3 e 0 B -3 e 3 C 0 e 3 D 3 e 6



30. Considere a função  $f(x) = \begin{cases} 8-x; & \text{se } x \leq 1 \\ 2+x^2; & \text{se } 1 < x < 2 \\ 4x-5; & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$ . Qual é o valor da derivada da função à direita de  $x=2$ ?

~~A~~ 3

B 4

C 5

D 8

31. Qual é a primeira derivada da função  $f(x) = 2^x + x^2$ ?

A  $x \cdot 2^x + 2x$ ~~B~~  $2^x \cdot \ln 2 + 2x$ C  $2^x \cdot \ln x + 2x$ D  $2^{x+1} + 2x$ 

32. Qual é a primeira derivada da função  $f(x) = x^3 \cdot \ln x$ ?

~~A~~  $3x^2 \cdot \ln x$ B  $x^3 \cdot (\ln x + 1)$ C  $x^2(3 \cdot \ln x + 1)$ D  $3x^2 \cdot \ln x + x^3$ 

33. Qual é a segunda derivada da função  $f(x) = \sqrt{x}$ ?

A  $\frac{1}{4\sqrt{x^3}}$ B  $\frac{1}{2\sqrt{x}}$ ~~C~~  $-\frac{1}{2\sqrt{x}}$ D  $-\frac{1}{4\sqrt{x^3}}$ 

Responda as perguntas 34 e 35 considerando a função  $f(x) = x^3 - 3x$

34. Em que intervalo a função  $f(x)$  é decrescente?

A  $]-1;1[$ B  $[0;1]$ ~~C~~  $]-\infty; -1[ \cup ]1; +\infty[$ D  $]-\infty; -1] \cup [1; +\infty[$ 

35. Quais são as coordenadas dos pontos extremos do gráfico da função  $f(x)$ ?

A máximo  $(-1;2)$  e mínimo  $(2;-1)$ C máximo  $(-1;2)$  e mínimo  $(1;-2)$ B máximo  $(-1;-2)$  e mínimo  $(2;1)$ ~~D~~ máximo  $(1;2)$  e mínimo  $(1;2)$ 

### Somente para a Secção de Letras

36. Quando é que dois conjuntos M e N quaisquer, dizem-se disjuntos?

A  $M \cap N \neq \{ \}$ B  $M = N$ C  $M \subset N$ D  $M \cap N = \{ \}$ 

37. Numa turma 29 alunos lêem a revista M, 33 a revista N, 8 as duas e 12 NENHUMA. Quantos alunos há na turma?

A 82

B 73

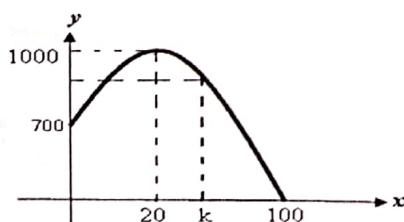
C 66

D 62

38. Na divisão de um polinómio  $P(x)$  por  $D(x) = x^2 + 1$  obtêm-se como quociente  $Q(x) = 2x - 1$  e resto  $R(x) = x + 1$ . Qual é o polinómio  $P(x)$ ?

A  $-2x^3 - x^2 + 3x$ B  $-2x^3 - x^2 - 3x$ C  $2x^3 - x^2 - 3x$ D  $2x^3 - x^2 + 3x$ 

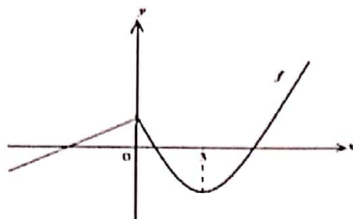
39. Considere a função  $y = f(x)$ .



Qual é a afirmação correcta?

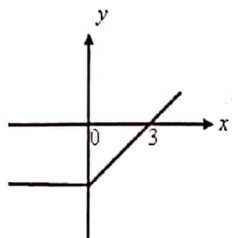
A  $f'(k) < 0$ C  $f'(k) = f'(0)$ B  $f'(k) > 0$ D  $f'(k) = 0$

40. A figura representa parte do gráfico de uma função  $f$  de domínio  $\mathbb{R}$ .

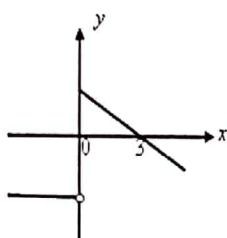


Em que opção está representada parte do gráfico da função  $f'(x)$ ?

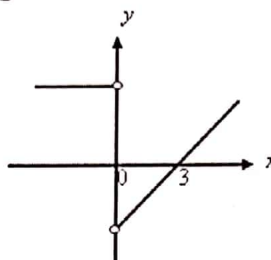
A



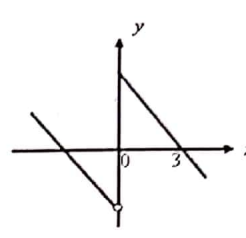
B



C



D



### Somente para a Secção de Ciências

36. Quais são as coordenadas do ponto médio do segmento de recta cujos extremos são  $(1;5)$  e  $(6;7)$ ?

~~A~~  $\left(\frac{7}{2}; 6\right)$

B  $\left(\frac{5}{2}; 2\right)$

C  $(5; 4)$

$\frac{1+6}{2} = \frac{7}{2}$ ,  $\frac{5+7}{2} = 6$  D  $(7; 12)$

37. Qual é o declive da recta perpendicular à recta de equação  $y = -3x + 2$ ?

A 3

B  $\frac{1}{3}$ 

~~C~~  $-\frac{1}{3}$

D -3

38. Seja  $f(x) = x^2 - 2x$  e  $g(x) = ax + b$  onde  $a$  e  $b$  são números reais. Nestas Condições, a que é igual  $(f \circ g)(0)$ ?

A  $b^2 - 2b$

B  $2b - b^2$

C  $b$

~~D~~ 0

39. Qual é o valor de  $\int (3x^2 + 4x - 1) dx$ ?

A  $x^3 + 4x^2 - x + c$

B  $x^3 + 2x^2 + x + c$

~~C~~  $x^3 + 2x^2 - x + c$

D  $x^3 + 4x^2 + x + c$

40. Considera o número complexo  $z = (k-3) + 4i$ . Qual deve ser o valor de  $k$  para que  $z$  seja um número imaginário puro?

A -3

B 3

C 4

~~D~~ 5

FIM