Proposta de teste de avaliação

Matemática A

12.º ANO DE ESCOLARIDADE

Duração: 90 minutos **| Data:**

Caderno 1

(é permitido o uso de calculadora)

Na resposta aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

Na resposta aos restantes itens, apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e todas as justificações necessárias. Quando, para um resultado, não é pedida a aproximação, apresente sempre o valor exato.

---

1. O número de pessoas de uma certa comunidade que tiveram contacto com uma notícia falsa, em milhares, t dias após ter sido colocada numa rede social, é dado, aproximadamente, por:

$$N(t)=\frac{12}{1+k\,\mathrm{e}^{-t}}$$

Sabe-se que no instante inicial a notícia foi lida por 10 pessoas dessa comunidade.

1.1. Mostre que $k=1199$.

1.2. Quantos dias decorreram até que três mil pessoas da comunidade tivessem contactado com a notícia?
Apresente o resultado arredondado às unidades.

1.3. De acordo com este modelo e com o decorrer do tempo, 80% das pessoas da comunidade virão a ter contacto com a notícia.
Quantas pessoas fazem parte desta comunidade?

2. Uma fonte de água com caudal variável começou a encher um reservatório com a forma de um cubo com 3 metros de aresta, às 9 horas de determinado dia.

A altura da água no reservatório, em metros, t horas após as 9 horas é dada por $h(t)=2\ln(t+1)$.

O caudal da fonte, ou seja, a taxa de variação do volume da água no depósito, às 12 horas desse dia é dado por:

(A) 0,5 metro cúbico por hora

(B) 500 litros por hora

(C) 75 litros por minuto

(D) 4500 litros por minuto.

3. Se M representar a magnitude de um sismo na escala de Richter e I a intensidade desse sismo (metade da onda de choque desse sismo registada por um sismógrafo em determinadas condições) então

$$M = \log\left(\frac{I}{S}\right)$$

sendo S a intensidade de um terramoto padrão usada para comparação.

3.1. A magnitude de um terramoto de intensidade $100S$ é:

(A) 0 **(B)** 1 **(C)** 2 **(D)** 10

3.2. Sabe-se que:

- O terramoto de Lisboa de 1755 teve magnitude $M_1 = 8,7$ e intensidade I_1.
- Em fevereiro de 1969 ocorreu em Portugal um sismo de magnitude $M_2 = 8$ e intensidade I_2.

Sabendo que $I_1 = k\,I_2$, determine o valor de k arredondado às unidades.

4. Um capital de 10 000 euros foi colocado num banco à taxa anual nominal de $1,8\%$ no regime de juros compostos e com capitalizações trimestrais.

Qual é, com aproximação às centésimas do euro, o capital acumulado ao fim de um ano?

(A) $10\,181,22$ **(B)** $10\,180,00$

(C) $10\,181,08$ **(D)** $10\,181,49$

Fim do Caderno 1

COTAÇÕES (Caderno 1)

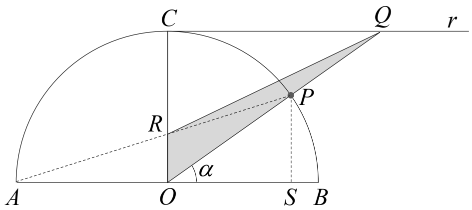
Item							
Cotação (em pontos)							
1.1.	**1.2.**	**1.3.**	**2.**	**3.1.**	**3.2.**	**4.**	
15	15	20	10	10	20	10	**100**

Caderno 2

(não é permitido o uso de calculadora)

Na resposta aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identificam a opção escolhida.

5. Na figura está representada uma semicircunferência de centro no ponto O e raio 1.



Sabe-se que:

- $[AB]$ é um diâmetro da semicircunferência:
- o ponto C pertence à semicircunferência e $[OC]$ é perpendicular a $[AB]$;
- a reta r passa no ponto C e é paralela a AB;
- o ponto P se desloca sobre o arco BC, nunca coincidindo com B nem com C;
- a reta OP interseta a reta r no ponto Q;
- a reta AP interseta o segmento de reta $[OC]$ no ponto R;
- o ponto S pertence ao segmento de reta $[OB]$ e é tal que o segmento $[SP]$ é paralelo ao segmento $[OC]$.

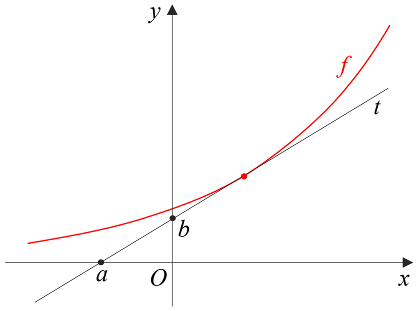
Para cada posição do ponto P, seja α a amplitude, em radianos, do ângulo BOP $\left(\alpha \in \left]0, \frac{\pi}{2}\right[\right)$ e seja $A(\alpha)$ a área do triângulo $[OQR]$.

5.1. Justifique que os triângulos $[ASP]$ e $[AOR]$ são semelhantes e conclua que $\overline{OR} = \frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}$.

5.2. Mostre que $A(\alpha) = \frac{\cos\alpha}{2(1+\cos\alpha)}$.

5.3. Estude a função A quanto à monotonia e determine o seu contradomínio, isto é, o conjunto de valores que a área do triângulo $[OQR]$ pode tomar.

6. Na figura está representada, em referencial xOy, parte do gráfico da função f, de domínio $\mathbb{R}$, definida por $f(x)=4\mathrm{e}^{\frac{x-1}{2}}$.



Na figura está também representada a reta t, tangente ao gráfico da função f no ponto de abcissa 1.

A reta t interseta o eixo Ox no ponto de abcissa a e o eixo Oy no ponto de ordenada b.

Quais são os valores de a e b?

(A) $a=-1$ e $b=1$ **(B)** $a=-1$ e $b=2$

(C) $a=-2$ e $b=1$ **(D)** $a=-2$ e $b=2$

7. Considere, para um certo número real k, a função g, de domínio $\mathbb{R}$, definida por

$$g(x)=\begin{cases}\dfrac{kx+2x}{\mathrm{e}^{kx+x}-\mathrm{e}^{x}} & \text{se } x<0\\ x+\ln(x+1) & \text{se } x\geq 0\end{cases}$$

7.1. Determine k sabendo que a função g é contínua em $x=0$.

7.2. Estude a função g quanto à existência de assíntota ao respetivo gráfico em $+\infty$.

8. Considere a função f, de domínio $\mathbb{R}\setminus\{0\}$, definida por $f(x)=\mathrm{e}^{\frac{1}{x}}$.

Seja (x_n) uma sucessão tal que $\lim f(x_n)=+\infty$.

Qual das expressões seguintes pode ser o termo geral da sucessão (x_n)?

(A) $1+\mathrm{e}^{n}$ **(B)** $\dfrac{\ln(2n)}{n}$ **(C)** $\ln\left(\dfrac{1}{n}\right)$ **(D)** $\dfrac{1-n}{\mathrm{e}^{n}}$

Fim da prova

COTAÇÕES (Caderno 2)

Item							
Cotação (em pontos)							
5.1.	**5.2.**	**5.3.**	**6.**	**7.1.**	**7.2.**	**8.**	
15	15	20	10	15	15	10	**100**
TOTAL (Caderno 1 + Caderno 2)							**200**

Formulário

Geometria

Comprimento de um arco de circunferência: αr

(α *– amplitude, em radianos, do ângulo ao centro;*
r *– raio)*

Áreas de figuras planas

Polígono regular: *Semiperímetro × Apótema*

Setor circular: $\frac{\alpha r^2}{2}$

(α *– amplitude, em radianos, do ângulo ao centro;* r *– raio*)

Áreas de superfícies

Área lateral de um cone: $\pi r g$

(r *– raio da base;* g *– geratriz*)

Área de uma superfície esférica: $4\pi r^2$

(r *– raio*)

Volumes

Pirâmide: $\frac{1}{3} \times$ *Área da base × Altura*

Cone: $\frac{1}{3} \times$ *Área da base × Altura*

Esfera: $\frac{4}{3}\pi r^3$ *(r – raio)*

Progressões

Soma dos n primeiros termos de uma progressão (u_n):

Progressão aritmética: $\frac{u_1 + u_n}{2} \times n$

Progressão geométrica: $u_1 \times \frac{1 - r^n}{1 - r}$

Trigonometria

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$

Complexos

$(\rho \operatorname{cis} \theta)^n = \rho^n \operatorname{cis}(n\theta)$ ou $(\rho e^{i\theta})^n = \rho^n e^{in\theta}$

$\sqrt[n]{\rho \operatorname{cis} \theta} = \sqrt[n]{\rho} \operatorname{cis}\left(\frac{\theta + 2k\pi}{n}\right)$ ou $\sqrt[n]{\rho e^{i\theta}} = \sqrt[n]{\rho}\, e^{i\frac{\theta + 2k\pi}{n}}$

$(k \in \{0, \ldots, n-1\}$ e $n \in \mathbb{N})$

Probabilidades

$\mu = p_1 x_1 + \ldots + p_n x_n$

$\sigma = \sqrt{p_1 (x_1 - \mu)^2 + \ldots + p_n (x_n - \mu)^2}$

Se X é $N(\mu, \sigma)$, então:

$P(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma) \approx 0{,}6827$

$P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma) \approx 0{,}9545$

$P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) \approx 0{,}9973$

Regras de derivação

$(u+v)' = u' + v'$

$(u\,v)' = u'\,v + u\,v'$

$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'\,v - u\,v'}{v^2}$

$(u^n)' = n\,u^{n-1}\,u' \quad (n \in \mathbb{R})$

$(\sin u)' = u' \cos u$

$(\cos u)' = -u' \sin u$

$(\tan u)' = \frac{u'}{\cos^2 u}$

$(e^u)' = u'\,e^u$

$(a^u)' = u'\,a^u \ln a \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$

$(\ln u)' = \frac{u'}{u}$

$(\log_a u)' = \frac{u'}{u \ln a} \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$

Limites notáveis

$\lim \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e \quad (n \in \mathbb{N})$

$\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

$\lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$

$\lim_{x \to +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$

$\lim_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x^p} = +\infty \quad (p \in \mathbb{R})$

Proposta de resolução

Caderno 1

1. $N(t)=\dfrac{12}{1+k\,\mathrm{e}^{-t}}$

1.1. $10=0{,}01$ milhares

$$N(0)=0{,}01 \Leftrightarrow \frac{12}{1+k\,\mathrm{e}^{-0}}=0{,}01 \Leftrightarrow \frac{12}{1+k}=0{,}01 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{12}{1+k}-0{,}01=0 \Leftrightarrow \frac{12-0{,}01-0{,}01k}{1+k}=0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 11{,}99-0{,}01k=0 \wedge 1+k\neq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0{,}01k=11{,}99 \wedge k\neq -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow k=\frac{11{,}99}{0{,}01} \wedge k\neq -1 \Leftrightarrow k=1199$$

1.2. $N(t)=3 \Leftrightarrow \dfrac{12}{1+1199\,\mathrm{e}^{-t}}=3 \Leftrightarrow$ $\quad\left|\, 1+1199\,\mathrm{e}^{-t}\neq 0\right.$

$$\Leftrightarrow 12=3\left(1+1199\,\mathrm{e}^{-t}\right) \Leftrightarrow 12=3+3597\,\mathrm{e}^{-t} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3597\,\mathrm{e}^{-t}=9 \Leftrightarrow \mathrm{e}^{-t}=\frac{9}{3597} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -t=\ln\left(\frac{9}{3597}\right) \Rightarrow -t\approx -5{,}99 \Leftrightarrow t\approx 5{,}99$$

Decorreram seis dias.

1.3. $\lim\limits_{x\to+\infty} N(t)=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{12}{1+1199\,\mathrm{e}^{-t}}=\dfrac{12}{1+1199\times 0}=12$ $\quad\left|\, \lim\limits_{x\to+\infty}\mathrm{e}^{-t}=0\right.$

Com o decorrer do tempo, de acordo com este modelo, 12 000 pessoas da comunidade virão a ter contacto com a notícia.

Seja n o número de pessoas da comunidade:

$$0{,}8n=12\,000 \Leftrightarrow n=\frac{12\,000}{0{,}8} \Leftrightarrow n=15\,000$$

Fazem parte da comunidade cerca de 15 000 pessoas.

2. $h(t)=2\ln(t+1)$

$$h'(t)=\left[2\ln(t+1)\right]'=2\times\frac{(t+1)'}{t+1}=2\times\frac{1}{t+1}=\frac{2}{t+1}$$

Às 12 horas corresponde $t=3$.

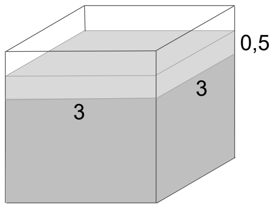
$$h'(3)=\frac{2}{3+1}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}=0{,}5$$

A taxa de variação da altura da água, às 12 horas, é 0,5 m/h.

A uma altura de 0,5 metro de água corresponde um volume de

$3\times3\times0{,}5\ \text{m}^3=4{,}5\ \text{m}^3$

$4{,}5\ \text{m}^3=4500\ \text{dm}^3=4500\ \text{L}$



Portanto, a essa hora, a taxa de variação do volume de água no reservatório é de $4{,}5\ \text{m}^3$ por hora, ou seja, $4500\ \text{L}$ por hora.

60 min — 4500 L

1 min x

$$x=\frac{4500}{60}=75$$

Às 12 horas desse dia a fonte tem um caudal de 75 litros por minuto.

Resposta: **(C)**

3. **3.1.** $M=\log\left(\frac{I}{S}\right)$ e $I=100S$

$$M=\log\left(\frac{100S}{S}\right)=\log100=\log10^2=2$$

Resposta: **(C)**

3.2. $M_1=8{,}7$; $M_2=8$

$$M_1=\log\left(\frac{I_1}{S}\right)$$

$$8{,}7=\log\left(\frac{I_1}{S}\right)\Leftrightarrow\frac{I_1}{S}=10^{8{,}7}\Leftrightarrow I_1=S\times10^{8{,}7}$$

$$M_2=\log\left(\frac{I_2}{S}\right)$$

$$8=\log\left(\frac{I_2}{S}\right)\Leftrightarrow\frac{I_2}{S}=10^{8}\Leftrightarrow I_2=S\times10^{8}$$

$$I_1=k\,I_2\Leftrightarrow S\times10^{8{,}7}=k\times S\times10^8\Leftrightarrow k=\frac{S\times10^{8{,}7}}{S\times10^8}\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow k=10^{8{,}7-8}\Leftrightarrow k=10^{0{,}7}\Rightarrow k\approx5$$

4. $C=C_0\left(1+\frac{r}{100n}\right)^n$

$C_0=10\,000$, $n=4$, $r=1{,}8$

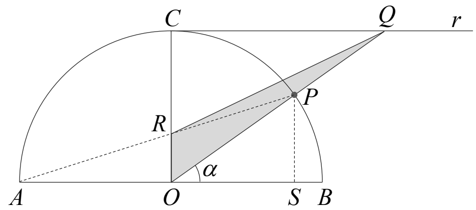
$$C=10\,000\left(1+\frac{1{,}8}{100\times4}\right)^4\approx10\,181{,}22$$

Resposta: **(A)**

Caderno 2

5.

5.1. Dado que $\overline{OP}=1$, temos



$\overline{SP}=\sin\alpha$ e $\overline{OS}=\cos\alpha$

Os triângulos $[ASP]$ e $[AOR]$ são semelhantes atendendo a que são triângulos retângulos com um ângulo agudo comum.

Então:

$\dfrac{\overline{OR}}{\overline{SP}}=\dfrac{\overline{AO}}{\overline{AS}}$, ou seja

$$\frac{\overline{OR}}{\sin\alpha}=\frac{1}{1+\cos\alpha}\Leftrightarrow \overline{OR}=\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}$$

5.2 $\text{Área}_{[OQR]}=\dfrac{\text{base}\times\text{altura}}{2}=\dfrac{1}{2}\times\overline{OR}\times\overline{CQ}$

$$\frac{\overline{CQ}}{\overline{OC}}=\tan\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)\Leftrightarrow\frac{\overline{CQ}}{1}=\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)}\Leftrightarrow\overline{CQ}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

$$\text{Área}_{[OQR]}=\frac{1}{2}\times\overline{OR}\times\overline{CQ}=\frac{1}{2}\times\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}\times\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{\cos\alpha}{2(1+\cos\alpha)}$$

$$A(\alpha)=\frac{\cos\alpha}{2(1+\cos\alpha)}$$

5.3. $$A'(\alpha)=\left(\frac{\cos\alpha}{2(1+\cos\alpha)}\right)'=\frac{1}{2}\times\frac{(\cos\alpha)'(1+\cos\alpha)-(\cos\alpha)(1+\cos\alpha)'}{(1+\cos\alpha)^2}=$$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{-\sin\alpha(1+\cos\alpha)-(\cos\alpha)(-\sin\alpha)}{(1+\cos\alpha)^2}=$$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{-\sin\alpha-\sin\alpha\cos\alpha+\cos\alpha\sin\alpha}{(1+\cos\alpha)^2}=$$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{-\sin\alpha}{(1+\cos\alpha)^2}=-\frac{\sin\alpha}{2(1+\cos\alpha)^2}$$

Temos que $\sin\alpha>0$ e $2(1+\cos\alpha)^2>0$ para todo o $\alpha\in\left]0,\frac{\pi}{2}\right[$.

Logo, para todo o $\alpha\in\left]0,\frac{\pi}{2}\right[$, $A'(\alpha)<0$ pelo que a função A é estritamente decrescente.

$$\lim_{\alpha\to 0} A(\alpha)=\lim_{\alpha\to 0}\frac{\cos\alpha}{2(1+\cos\alpha)}=\frac{\cos 0}{2(1+\cos 0)}=\frac{1}{2(1+1)}=\frac{1}{4}$$

$$\lim_{\alpha\to \frac{\pi}{2}^-} A(\alpha)=\lim_{\alpha\to \frac{\pi}{2}^-}\frac{\cos\alpha}{2(1+\cos\alpha)}=\frac{\cos\frac{\pi}{2}}{2\left(1+\cos\frac{\pi}{2}\right)}=\frac{0}{2(1+0)}=0$$

α	0		$\frac{\pi}{2}$
A''		$-$	0
A	$\frac{1}{4}$	$\searrow$	0

Como a função é contínua, podemos concluir que $D'_A=\left]0,\frac{1}{4}\right[$

6. $f(x)=4\mathrm{e}^{\frac{x-1}{2}}$

$f(1)=4\mathrm{e}^{\frac{1-1}{2}}=4\mathrm{e}^{0}=4\times 1=4$

$f'(x)=4\left(\frac{x-1}{2}\right)'\mathrm{e}^{\frac{x-1}{2}}=4\times\frac{1}{2}\mathrm{e}^{\frac{x-1}{2}}=2\mathrm{e}^{\frac{x-1}{2}}$

Seja $y=mx+b$ uma equação da reta t.

Ponto de tangência: $A(1,4)$

$m=f'(1)=2\mathrm{e}^{\frac{1-1}{2}}=2\mathrm{e}^{0}=2$

Equação da reta t:

$y-4=2(x-1)\Leftrightarrow y=2x-2+4\Leftrightarrow y=2x+2$

A ordenada na origem é 2. Logo, $b=2$.

$y=0\Leftrightarrow 2x+2=0\Leftrightarrow 2x=-2\Leftrightarrow x=-1$

A reta t interseta o eixo Ox no ponto de abcissa -1. Logo $a=-1$.

Resposta: **(B)**

7. $g(x)=\begin{cases}\dfrac{kx+2x}{e^{kx+x}-e^{x}} & \text{se } x<0\\ x+\ln(x+1) & \text{se } x\geq 0\end{cases}$

7.1. g é contínua em $x=0$ se existir $\lim\limits_{x\to 0} g(x)$.

$$\lim_{x\to 0^-} g(x)=\lim_{x\to 0^-}\frac{kx+2x}{e^{kx+x}-e^{x}}\overset{\left(\frac{0}{0}\right)}{=}\lim_{x\to 0^-}\frac{x(k+2)}{e^{x}\left(e^{kx+x-x}-1\right)}=\lim_{x\to 0^-}\frac{k+2}{e^{x}}\times\lim_{x\to 0^-}\frac{x}{e^{kx}-1}=$$

$$=\frac{k+2}{e^{0}}\times\lim_{x\to 0^-}\frac{kx}{k\left(e^{kx}-1\right)}=\frac{k+2}{1}\times\frac{1}{k}\times\lim_{x\to 0^-}\frac{kx}{e^{kx}-1}=$$

$$=\frac{k+2}{k}\lim_{y\to 0}\frac{y}{e^{y}-1}=\frac{k+2}{k}\times\frac{1}{\lim\limits_{y\to 0}\dfrac{e^{y}-1}{y}}=$$

$y=kx$
Se $x\to 0^-$, $y\to 0$

$$=\frac{k+2}{k}\times\frac{1}{1}=\frac{k+2}{k}$$

$$\lim_{x\to 0^+} g(x)=\lim_{x\to 0^+}\left[x+\ln(x+1)\right]=0+\ln(0+1)=\ln 1=0=g(0)$$

Para que exista $\lim\limits_{x\to 0} g(x)$ é necessário e suficiente que

$$\lim_{x\to 0^-} g(x)=\lim_{x\to 0^+} g(x)=g(0)\Leftrightarrow\frac{k+2}{k}=0\Leftrightarrow k=-2$$

Portanto, se a função g é contínua em $x=0$ então $k=-2$.

7.2. Seja $y=mx+b$ a assíntota ao gráfico de g em $+\infty$, caso exista.

$$m=\lim_{x\to+\infty}\frac{g(x)}{x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{x+\ln(x+1)}{x}\overset{\left(\frac{\infty}{\infty}\right)}{=}\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x}{x}+\frac{\ln(x+1)}{x}\right)=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{x}{x}+\lim_{x\to+\infty}\frac{\ln(x+1)}{x}=1+\lim_{x\to+\infty}\frac{\ln\left[x\left(1+\frac{1}{x}\right)\right]}{x}=$$

$$=1+\lim_{x\to+\infty}\frac{\ln x+\ln\left(1+\frac{1}{x}\right)}{x}=1+\lim_{x\to+\infty}\frac{\ln x}{x}+\lim_{x\to+\infty}\frac{\ln\left(1+\frac{1}{x}\right)}{x}=$$

$$=1+0+\frac{\ln 1}{+\infty}=1+0+0=1$$

$$b=\lim_{x\to+\infty}\left[g(x)-x\right]=\lim_{x\to+\infty}\left[x+\ln(x+1)-x\right]=\lim_{x\to+\infty}\ln(x+1)=+\infty$$

Logo, não existe assíntota ao gráfico de g em $+\infty$.

8.

- $\lim\left(1+\mathrm{e}^{n}\right)=+\infty$ e

  $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=\lim\limits_{x\to+\infty}\mathrm{e}^{\frac{1}{x}}=\mathrm{e}^{0}=1$

- $\lim\frac{\ln(2n)}{n}\overset{\left(\frac{\infty}{\infty}\right)}{=}\lim\frac{\ln 2+\ln n}{n}=\lim\frac{\ln 2}{n}+\lim\frac{\ln n}{n}=0^{+}+0^{+}=0^{+}$

  $\lim\limits_{x\to0^{+}} f(x)=\lim\limits_{x\to0^{+}}\mathrm{e}^{\frac{1}{x}}=\mathrm{e}^{+\infty}=+\infty$

- $\lim\left(\ln\frac{1}{n}\right)=\ln 0^{+}=-\infty$

  $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)=\lim\limits_{x\to-\infty}\mathrm{e}^{\frac{1}{x}}=\mathrm{e}^{0}=1$

- $\lim\frac{1-n}{\mathrm{e}^{n}}\overset{\left(\frac{\infty}{\infty}\right)}{=}\lim\frac{1}{\mathrm{e}^{n}}-\lim\frac{n}{\mathrm{e}^{n}}=0-\frac{1}{\lim\frac{\mathrm{e}^{n}}{n}}=-\frac{1}{+\infty}=0^{-}$

  $\lim\limits_{x\to0^{-}} f(x)=\lim\limits_{x\to0^{-}}\mathrm{e}^{\frac{1}{x}}=\mathrm{e}^{-\infty}=0$

Como $\lim\frac{\ln(2n)}{n}=0^{+}$ e $\lim\limits_{x\to0^{+}} f(x)=+\infty$, a expressão $\frac{\ln(2n)}{n}$ pode ser o termo geral da sucessão (x_n).

Resposta: **(B)**