

DESAFIO WEEKEND  
TEMA DA AULA: FUNÇÃO LOGARÍTMICA

DATA: \_\_\_/\_\_\_/2020.

NOME:

MATEMÁTICA

QUESTÃO 01

(ENEM/2019) Leia o texto a seguir.

A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com  $\text{pH} < 7$ ) a flor é azul, enquanto que em solo alcalino (ou seja, com  $\text{pH} > 7$ ) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que  $\text{pH} = -\log_{10}x$ , em que  $x$  é a concentração de íon hidrogênio ( $\text{H}^+$ ).

Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que  $x$  assuma

- (A) qualquer valor acima de  $10^{-8}$ .
- (B) qualquer valor positivo inferior a  $10^{-7}$ .
- (C) valores maiores que 7 e menores que 8.
- (D) valores maiores que 70 e menores que 80.
- (E) valores maiores que  $10^{-8}$  e menores que  $10^{-7}$ .



QUESTÃO 02

(ENEM/2019) Leia o texto a seguir.

Charles Richter e Beno Gutenberg desenvolveram a escala Richter, que mede a magnitude de um terremoto. Essa escala pode variar de 0 a 10, com possibilidades de valores maiores. O quadro mostra a escala de magnitude local ( $M_s$ ) de um terremoto que é utilizada para descrevê-lo.

Descrição	Magnitude local ( $M_s$ ) ( $\mu\text{m} \cdot \text{Hz}$ )
Pequeno	$0 \leq M_s \leq 3,9$
Ligeiro	$4,0 \leq M_s \leq 4,9$
Moderado	$5,0 \leq M_s \leq 5,9$
Grande	$6,0 \leq M_s \leq 9,9$
Extremo	$M_s \geq 10,0$

Para se calcular a magnitude local, usa-se a fórmula  $M_s = 3,30 + \log(A \cdot f)$ , em que  $A$  representa a amplitude máxima da onda registrada por um sismógrafo em micrômetro ( $\mu\text{m}$ ) e  $f$  representa a frequência da onda, em hertz (Hz). Ocorreu um terremoto com amplitude máxima de 2 000  $\mu\text{m}$  e frequência de 0,2 Hz.

Disponível em: <http://cejarj.cecierj.edu.br>. Acesso em: 1 fev. 2015 (adaptado).

Utilize 0,3 como aproximação para  $\log 2$ .

De acordo com os dados fornecidos, o terremoto ocorrido pode ser descrito como

- (A) Pequeno.
- (B) Ligeiro.
- (C) Moderado.
- (D) Grande.
- (E) Extremo.



**QUESTÃO 03** 

(ENEM/2019) Leia o texto a seguir.

Um jardineiro cultiva plantas ornamentais e as coloca à venda quando estas atingem 30 centímetros de altura. Esse jardineiro estudou o crescimento de suas plantas, em função do tempo, e deduziu uma fórmula que calcula a altura em função do tempo, a partir do momento em que a planta brota do solo até o momento em que ela atinge sua altura máxima de 40 centímetros. A fórmula é  $h = 5 \cdot \log_2(t + 1)$ , em que  $t$  é o tempo contado em dia e  $h$ , a altura da planta em centímetro.

A partir do momento em que uma dessas plantas é colocada à venda, em quanto tempo, em dia, ela alcançará sua altura máxima?

- (A) 63
- (B) 96
- (C) 128
- (D) 192
- (E) 255

**QUESTÃO 04** 

(ENEM/2018) Leia o texto a seguir.

A água comercializada em garrafões pode ser classificada como muito ácida, ácida, neutra, alcalina ou muito alcalina, dependendo de seu pH, dado pela expressão  $\text{pH} = \log_{10} \frac{1}{H}$ , em que  $H$  é a concentração de íons de hidrogênio, em mol por decímetro cúbico. A classificação da água de acordo com seu pH é mostrada no quadro.

pH	Classificação
$\text{pH} \geq 9$	Muito alcalina
$7,5 \leq \text{pH} < 9$	Alcalina
$6 \leq \text{pH} < 7,5$	Neutra
$3,5 \leq \text{pH} < 6$	Ácida
$\text{pH} < 3,5$	Muito ácida

Para o cálculo da concentração  $H$ , uma distribuidora mede dois parâmetros  $A$  e  $B$ , em cada fonte, e adota  $H$  como sendo o quociente de  $A$  por  $B$ . Em análise realizada em uma fonte, obteve  $A = 10^{-7}$  e a água dessa fonte foi classificada como neutra.

O parâmetro  $B$ , então, encontrava-se no intervalo

- (A)  $(-10^{14,5}, -10^{13})$ .
- (B)  $[10^6, 10^{-1}]$ .
- (C)  $[10^{-1}, 10^{\frac{1}{2}}]$ .
- (D)  $[10^{13}, 10^{14,5}]$ .
- (E)  $[10^{6 \times 10^7}, 10^{7,5 \times 10^7}]$ .

**QUESTÃO 05** 

(ENEM/2018) Leia o texto a seguir.

Em março de 2011, um terremoto de 9,0 graus de magnitude na escala Richter atingiu o Japão matando milhares de pessoas e causando grande destruição. Em janeiro daquele ano, um terremoto de 7,0 graus na escala Richter atingiu a cidade de Santiago Del Estero, na Argentina. A magnitude de um terremoto, medida pela escala Richter, é  $R = \log\left(\frac{A}{A_0}\right)$ , em que  $A$

é a amplitude do movimento vertical do solo, informado em um sismógrafo,  $A_0$  é uma amplitude de referência e  $\log$  representa o logaritmo na base 10.

Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

A razão entre as amplitudes dos movimentos verticais dos terremotos do Japão e da Argentina é

- (A) 1,28.
- (B) 2,0.
- (C)  $10^{\frac{9}{7}}$ .
- (D) 100.
- (E)  $10^9 - 10^7$ .

**QUESTÃO 06** 

(ENEM/2017) Leia o texto a seguir.

Para realizar a viagem dos sonhos, uma pessoa precisava fazer um empréstimo no valor de R\$ 5 000,00. Para pagar as prestações, dispõe de, no máximo, R\$ 400,00 mensais. Para esse valor de empréstimo, o valor da prestação ( $P$ ) é calculado em função do número de prestações ( $n$ ) segundo a fórmula

$$P = \frac{5000 \times 1,013^n \times 0,013}{(1,013^n - 1)}$$

Se necessário, utilize 0,005 como aproximação para  $\log 1,013$ ; 2,602 como aproximação para  $\log 400$ ; 2,525 como aproximação para  $\log 335$ .

De acordo com a fórmula dada, o menor número de parcelas cujos valores não comprometem o limite definido pela pessoa é

- (A) 12
- (B) 14
- (C) 15
- (D) 16
- (E) 17

### QUESTÃO 07

(ENEM/2017) Leia o texto a seguir.

Nas informações veiculadas nos órgãos de comunicação quando da ocorrência de um terremoto, faz-se referência à magnitude ( $M$ ), que se refere a quantos graus o fenômeno atingiu na escala Richter. Essa medida quantifica a energia liberada no epicentro do terremoto, e em seu cálculo utilizam-se como parâmetros as medidas da amplitude sísmica ( $A$ ), em micrômetro, e da frequência ( $f$ ), em hertz. Esses parâmetros são medidos por aparelhos especiais chamados sismógrafos, e relacionam-se segundo a função  $M = \log(A \times f) + 3,3$ . Pela magnitude do terremoto na escala Richter, pode-se estimar seus efeitos de acordo com o quadro, onde não estão considerados terremotos de magnitudes superiores a 7,9.

Magnitude (Grau)	Efeitos do terremoto segundo a escala Richter
$M \leq 3,5$	Registrado (pelos aparelhos), mas não perceptível pelas pessoas.
$3,5 < M \leq 5,4$	Percebido, com pequenos tremores notados pelas pessoas.
$5,4 < M \leq 6,0$	Destrutivo, com consequências significativas em edificações pouco estruturadas.
$6,0 < M \leq 6,9$	Destrutivo, com consequências significativas para todo tipo de edificação.
$6,9 < M \leq 7,9$	Destrutivo, retiram os edifícios de suas fundações, causam fendas no solo e danificam as tubulações contidas no subsolo.

Um terremoto teve sua amplitude e frequências medidas e obteve-se  $A = 1\ 000$  micrômetros e  $f = 0,2$  hertz.

Disponível em: [www.mundoeducacao.com.br](http://www.mundoeducacao.com.br). Acesso em: 11 jul. 2012 (adaptado).

Use  $-0,7$  como aproximação para  $\log(0,2)$ .

Considerando o quadro apresentado, e analisando o resultado da expressão que fornece a magnitude desse terremoto, conclui-se que ele foi

- (A) registrado, mas não percebido pelas pessoas.
- (B) percebido, com pequenos tremores notados pelas pessoas.
- (C) destrutivo, com consequências significativas em edificações pouco estruturadas.
- (D) destrutivo, com consequências significativas para todo tipo de edificação.
- (E) destrutivo, com consequências nas fundações dos edifícios, fendas no solo e tubulações no subsolo.

### QUESTÃO 08

(ENEM/2017) Leia o texto a seguir.

Em 2011, a costa nordeste do Japão foi sacudida por um terremoto com magnitude de 8,9 graus na escala Richter. A energia liberada  $E$  por esse terremoto, em kWh, pode ser calculada por  $R = \frac{2}{3} \log\left(\frac{E}{E_0}\right)$ , sendo  $E_0 = 7 \cdot 10^{-3}$  kWh e  $R$  a magnitude desse terremoto na escala Richter. Considere 0,84 como aproximação para  $\log 7$ .

Disponível em: <http://oglobo.globo.com>. Acesso em: 2 ago. 2012.

A energia liberada pelo terremoto que atingiu a costa nordeste do Japão em 2011, em kWh, foi de

- (A)  $10^{10,83}$ .
- (B)  $10^{11,19}$ .
- (C)  $10^{14,19}$ .
- (D)  $10^{15,51}$ .
- (E)  $10^{17,19}$ .

### QUESTÃO 09

(ENEM/2014) Leia o texto a seguir.

Em 2011, um terremoto de magnitude 9,0 na escala Richter causou um devastador *tsunami* no Japão, provocando um alerta na usina nuclear de Fukushima. Em 2013, outro terremoto, de magnitude 7,0 na mesma escala, sacudiu Sichuan (sudoeste da China), deixando centenas de mortos e milhares de feridos. A magnitude de um terremoto na escala Richter pode ser calculada por  $M = \frac{2}{3} \log\left(\frac{E}{E_0}\right)$ , sendo  $E$  a energia, em kWh, liberada pelo terremoto e  $E_0$  uma constante real positiva. Considere que  $E_1$  e  $E_2$  representam as energias liberadas nos terremotos ocorridos no Japão e na China, respectivamente.

Disponível em: [www.terra.com.br](http://www.terra.com.br). Acesso em: 15 ago. 2013 (adaptado).

Qual a relação entre  $E_1$  e  $E_2$ ?

- (A)  $E_1 = E_2 + 2$
- (B)  $E_1 = 10^2 \cdot E_2$
- (C)  $E_1 = 10^3 \cdot E_2$
- (D)  $E_1 = 10^{\frac{9}{7}} \cdot E_2$
- (E)  $E_1 = \frac{9}{7} \cdot E_2$

## QUESTÃO 10

(ENEM2011) Leia o texto a seguir.

A Escala de Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada como  $M_w$ ), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade. Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica.  $M_w$  e  $M_0$  se relacionam pela fórmula:

$$M_w = -10,7 + \frac{2}{3} \log_{10}(M_0)$$

Onde  $M_0$  é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é o dina·cm.

O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude  $M_w = 7,3$ .

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes.

Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado). U.S. GEOLOGICAL SURVEY. USGS Earthquake Magnitude Policy.

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico  $M_0$  do terremoto de Kobe (em dina·cm)?

- (A)  $10^{-5,10}$ .
- (B)  $10^{-0,73}$ .
- (C)  $10^{12,00}$ .
- (D)  $10^{21,65}$ .
- (E)  $10^{27,00}$ .



## GABARITO

- Questão 01 – E
- Questão 02 – C
- Questão 03 – D
- Questão 04 – C
- Questão 05 – D
- Questão 06 – D
- Questão 07 – C
- Questão 08 – B
- Questão 09 – C
- Questão 10 – E