# MATEMÁTICA – 1.ª SÉRIE/EM

A Recuperação é uma estratégia do processo educativo que visa à superação de dificuldades específicas encontradas pelo aluno durante a Etapa Letiva.

Trata-se de uma oportunidade para que o aluno possa desenvolver as competências e as habilidades contempladas nos componentes curriculares e, dessa forma, alcançar o desempenho esperado.

Segue abaixo a relação de Objetos de Conhecimento que serão verificados na Avaliação de Recuperação.

| OBJETOS DE CONHECIMENTO |
|---|
| ▪ **Função afim**<br>– Definição, determinação de uma função, taxa de variação, gráficos, função crescente e decrescente, raízes de uma função.<br><br>▪ **Função quadrática**<br>– Definição, zeros da função quadrática, gráficos, estudo do vértice, estudo do sinal e inequações do 2.º grau.<br><br>▪ **Função exponencial**<br>– Revisão de potenciação e radiciação, função exponencial, equações e inequações exponenciais.<br><br>▪ **Logaritmo:**<br>– Definição, condição de existência, propriedades operacionais, função logarítmica, equações e inequações.<br><br>▪ **Sequências**<br>– Definição, lei de formação e recorrências. |

## SUGESTÕES DE ATIVIDADES

**FUNÇÃO AFIM**

1. Um representante comercial, da área de farmácia, recebeu duas propostas de emprego, uma da empresa VENDO BEM e uma da RECORDE DE VENDAS. A empresa VENDO BEM ofereceu um salário fixo de R$ 800,00 mais R$ 2,30 por unidade do produto vendido, enquanto a empresa RECORDE DE VENDAS ofereceu um salário fixo de R$ 920,00, mais R$ 1,90 por unidade do produto vendido.

   a) **DETERMINE** a lei que expressa cada uma das ofertas de salário que o representante recebeu.

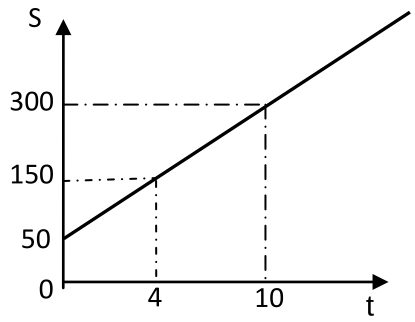
| VENDO BEM | RECORDE DE VENDAS |
|---|---|
| | |

   b) **CALCULE** para qual quantidade de unidades vendidas as duas empresas pagam o mesmo salário.

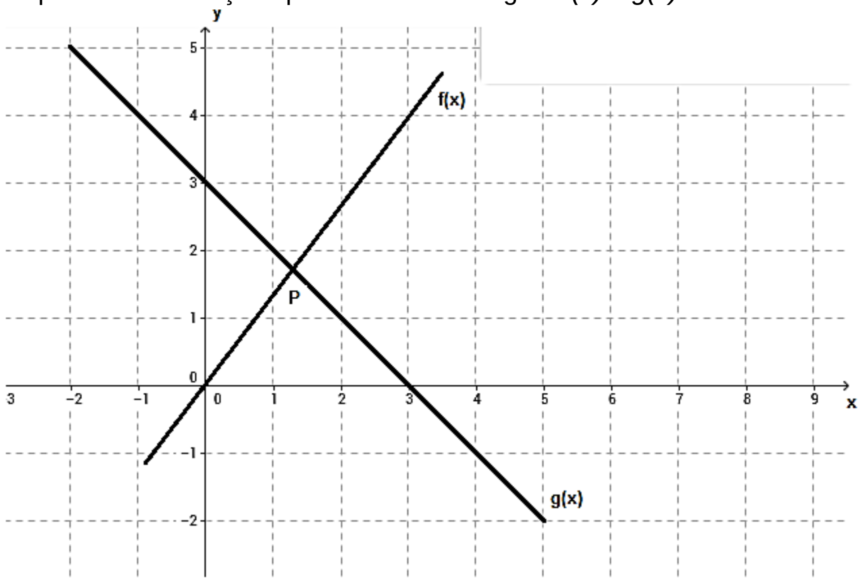
2. O gráfico abaixo representa a posição S, em km, ocupada por um veículo, em relação ao km 0 da estrada em que se movimenta, em um determinado tempo t, em horas.

   a) **DETERMINE** a função da posição S em relação ao tempo $t$.

   b) Em que instante o veículo ocupará a posição 500 km?



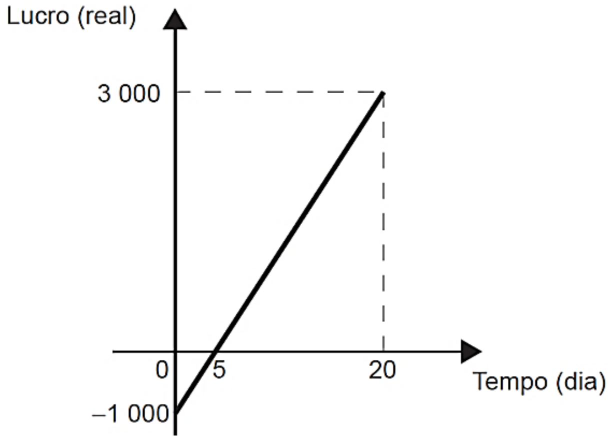
3. O gráfico abaixo representa as funções polinomiais do 1.º grau *f(x)* e *g(x)*.




a) **DETERMINE** as leis das funções *f(x)* e *g(x)*.

b) Sabendo que o ponto P apresentado no gráfico é a interseção das duas retas, ou seja, é a solução para a equação *f(x) = g(x)*, **DETERMINE** as coordenadas do ponto P.

4. **(ENEM)** Em um mês, uma loja de eletrônicos começa a obter lucro já na primeira semana. O gráfico representa o lucro (L) dessa loja desde o início do mês até o dia 20. Mas esse comportamento se estende até o último dia, o dia 30.




A representação algébrica do lucro (L) em função do tempo ($t$) é

A) L($t$) = 20$t$ + 3000.

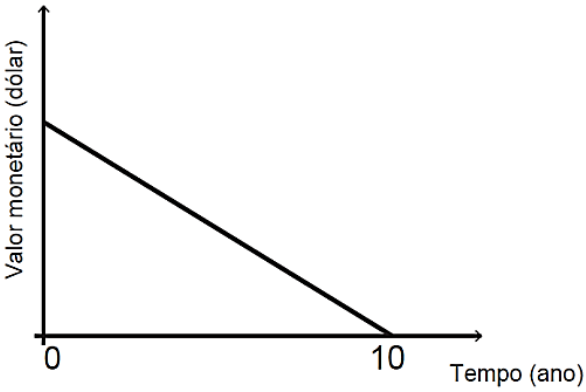
B) L($t$) = 20$t$ + 4000.

C) L($t$) = 200$t$.

D) L($t$) = 200$t$ – 1000.

E) L($t$) = 200$t$ + 3000.

5. Um sistema de depreciação linear, estabelecendo que, após 10 anos, o valor monetário de um bem será zero, é usado nas declarações de imposto de renda de alguns países. O gráfico ilustra essa situação.




Uma pessoa adquiriu dois bens, A e B, pagando 1200 e 900 dólares, respectivamente. Considerando as informações dadas, após 8 anos, qual será a diferença entre os valores monetários, em dólar, desses bens?

A) 30.
B) 60.
C) 75.
D) 240.
E) 300.

6. A poluição atmosférica em metrópoles aumenta ao longo do dia. Em certo dia, a concentração de poluentes no ar, às 8h, era de 20 partículas, em cada milhão de partículas, e, às 12h, era de 80 partículas, em cada milhão de partículas.

Admitindo que a variação de poluentes no ar durante o dia é uma função do 1.º grau (função afim) no tempo, qual é o número de partículas poluentes no ar em cada milhão de partículas, às 10h20min?

A) 45
B) 50
C) 55
D) 60
E) 65

7. Um vendedor de carros recebe, mensalmente, um salário fixo de R$ 1750,00, mais comissão variável de 5% sobre o total de suas vendas no mês.

a) **DETERMINE** a lei que descreve o salário (S) desse vendedor em função das vendas (v) realizadas em um mês.

b) **CALCULE** o valor total de vendas desse vendedor para que ele receba um salário de R$ 3050,00.

8. **(FAAP)** Medições realizadas mostram que a temperatura no interior da Terra aumenta, aproximadamente, 3 ºC a cada 100 m de profundidade. Num certo local, a 100 m de profundidade, a temperatura é de 25 ºC. Nessas condições, podemos afirmar que a temperatura a 1500 m de profundidade é

A) 7 ºC.
B) 45 ºC.
C) 42 ºC.
D) 60 ºC.
E) 67 ºC.

9. Uma empresa de telefonia celular oferece planos mensais, de 60 e 100 minutos, a preços fixos e proporcionais. Para cada minuto em excesso, é cobrada uma tarifa de R$ 3,00. Um usuário optou pelo plano de 60 minutos, a um custo mensal de R$ 105,00. No primeiro mês, ele utilizou 110 minutos. Se ele tivesse optado pelo plano de 100 minutos, teria economizado

A) R$ 40,00.
B) R$ 45,00.
C) R$ 50,00.
D) R$ 55,00.
E) R$ 60,00.

10. **(UFPE)** Um provedor de acesso à Internet oferece dois planos para seus assinantes:

Plano A – Assinatura mensal de R$ 8,00 mais R$ 0,03 por cada minuto de conexão durante o mês.

Plano B – Assinatura mensal de R$ 10,00 mais R$ 0,02 por cada minuto de conexão durante o mês.

Acima de quantos minutos de conexão por mês é mais econômico optar pelo plano B?

A) 160
B) 180
C) 200
D) 220
E) 240

## FUNÇÃO QUADRÁTICA

1. (**FGV – SP)** O lucro mensal de uma empresa é dado por $L(x) = -x^2 + 30x - 5$, onde x é a quantidade mensal de produtos vendidos.

a) Qual é o lucro mensal máximo possível para essa empresa?
b) Entre quais valores deve variar x para que o lucro mensal seja maior ou igual a R$ 195,00?

2. A temperatura *T* de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento (t = 0) e varia de acordo com a expressão $T(t) = -\frac{t^2}{4} + 400$, com *t* em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39°C.
Qual é o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

A) 19,0
B) 19,8
C) 20,0
D) 38,0
E) 39,0

3. Para evitar uma epidemia, a Secretaria de Saúde de uma cidade dedetizou todos os bairros, de modo a evitar a proliferação do mosquito da dengue. Sabe-se que o número f de infectados é dado pela função $f(t) = -2t^2 + 120t$ (em que *t* é expresso em dia e t = 0 é o dia anterior à primeira infecção) e que tal expressão é válida para os 60 primeiros dias da epidemia.

4. A Secretaria de Saúde decidiu que uma segunda dedetização deveria ser feita no dia em que o número de infectados chegasse à marca de 1 600 pessoas, e uma segunda dedetização precisou acontecer.

A segunda dedetização começou no

A) 19.º dia.
B) 20.º dia.
C) 29.º dia.
D) 30.º dia.
E) 60.º dia.

5. Um túnel deve ser lacrado com uma tampa de concreto. A seção transversal do túnel e a tampa de concreto têm contornos de um arco de parábola e mesmas dimensões. Para determinar o custo da obra, um engenheiro deve calcular a área sob o arco parabólico em questão. Usando o eixo horizontal no nível do chão e o eixo de simetria da parábola como eixo vertical, obteve a seguinte equação para a parábola:

$y = 9 - x^2$, sendo x e y medidos em metros.

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual a 2/3 da área do retângulo cujas dimensões são, respectivamente, iguais à base e à altura da entrada do túnel.

Qual é a área da parte frontal da tampa de concreto, em metro quadrado?

A) 18
B) 20
C) 36
D) 45
E) 54

6. Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

| **Intervalos de temperatura (°C)** | **Classificação** |
|---|---|
| T < 0 | Muito baixa |
| 0 ≤ T ≤ 17 | Baixa |
| 17 ≤ T ≤ 30 | Média |
| 30 ≤ T ≤ 43 | Alta |
| T > 43 | Muito Alta |

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como

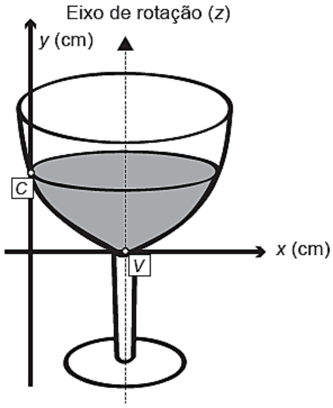
A) muito baixa.
B) baixa.
C) média.
D) alta.
E) muito alta.

7. Um meio de transporte coletivo que vem ganhando espaço no Brasil é a *van*, pois realiza, com relativo conforto e preço acessível, quase todos os tipos de transportes: escolar e urbano, intermunicipal e excursões em geral. O dono de uma *van*, cuja capacidade máxima é de 15 passageiros, cobra para uma excursão até a capital de seu estado R$ 60,00 de cada passageiro. Se não atingir a capacidade máxima da *van*, cada passageiro pagará mais R$ 2,00 por lugar vago.

Sendo x o número de lugares vagos, a expressão que representa o valor arrecadado V(x), em reais, pelo dono da *van*, para uma viagem até a capital é

A) $V(x) = 902x$
B) $V(x) = 930x$
C) $V(x) = 900 + 30x$
D) $V(x) = 60x + 2x^2$
E) $V(x) = 900 - 30x - 2x^2$

8. A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z, conforme mostra a figura.




A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$, onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V, na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x. Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é

A) 1.
B) 2.
C) 4.
D) 5.
E) 6.

9. O lucro de uma empresa é definido pela função $L(q) = -q^2 + 10q - 16$, em que **q** representa a quantidade de produtos vendidos pela empresa num determinado mês.

Podemos concluir que essa empresa terá lucro positivo para quais valores de **q**?

A) $2 \leq q \leq 8$.
B) $2 < q < 8$.
C) $q < 2$ ou $q > 8$ .
D) $q \leq 2$ ou $q \geq 8$.
E) $q < 10$ ou $q > 16$.

## FUNÇÃO EXPONENCIAL

1. **(FJP)** A grande preocupação do povo e do governo dos EUA está voltada para os perigos de grandes ações terroristas mediante o uso de armas químicas e bacteriológicas. Suponha que um terrorista libere no espaço 1000 bactérias do tipo X, que se reproduzem a uma taxa c. Sabe-se que em certo tempo, o número de bactérias é dado através da fórmula $N = N_o.c^t$ , onde $N_o$ é o número de bactérias no tempo inicial e t é o tempo de liberação dado em horas. Se em 2 horas após a liberação de um ataque terrorista com a bactéria X existem 5000 bactérias na atmosfera:

   a) **CALCULE** a constante c.

   b) **DETERMINE** quantas bactérias estarão em contato com a atmosfera em 4 horas.

2. **RESOLVA** as seguintes equações exponenciais:

   a) $9^{x+2} = 27^{x+1}$

   b) $3^{2x} – 4.3^x + 3 = 0$

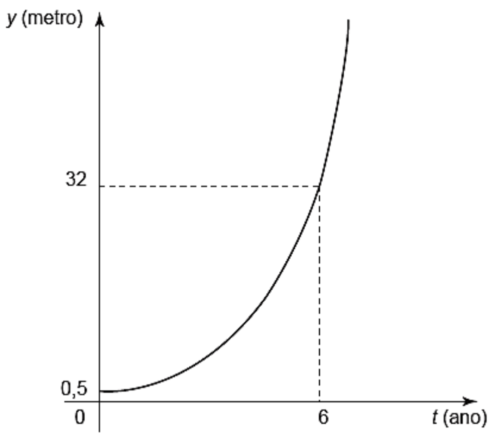
3. Em um laboratório, constatou-se que o número de bactérias nos experimentos A e B variava em função do tempo t, em horas, de acordo com as seguintes funções:

   $A(t) = 200.(1{,}6)^t$ $\qquad$ $B(t) = 400.(0{,}4)^t$

   a) **CALCULE** o número de bactérias nos experimentos A e B uma hora após o início do processo.

   b) **DETERMINE** em quantas horas os experimentos terão o mesmo número de bactérias.

4. Admita que um tipo de eucalipto tenha expectativa de crescimento exponencial, nos primeiros anos após seu plantio, modelado pela função $y(t) = a^{t-1}$, na qual y representa a altura da planta em metro, t é considerado em ano, e a é uma constante maior que 1. O gráfico representa a função y.




   Admita, ainda, que y(0) fornece a altura da muda quando plantada e que se deseja cortar os eucaliptos quando as mudas crescerem 7,5 m após o plantio.

   O tempo entre a plantação e o corte, em ano, é igual a

   A) 3.
   B) 4.
   C) 6.
   D) $\log_2 7$.
   E) $\log_2 15$.

5. O sindicato de trabalhadores de uma empresa sugere que o piso salarial da classe seja de R$ 1800,00, propondo um aumento percentual fixo por cada ano dedicado ao trabalho.
A expressão que corresponde à proposta salarial (s), em função do tempo de serviço (t), em anos, é $s(t) = 1800.(1,03)^t$.
De acordo com a proposta do sindicato, o salário de um profissional dessa empresa com 2 anos de tempo de serviço será, em reais,

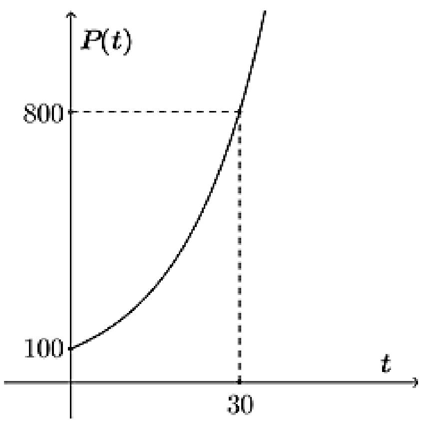
A) 7.416,00.
B) 3.819,24.
C) 3.709,62.
D) 3.708,00.
E) 1.909,62.

6. Num período prolongado de seca, a variação da quantidade de água de certo reservatório é dada pela função $q(t) = q_0.2^{(-0,1)t}$, sendo $q_0$ a quantidade inicial de água no reservatório e $q(t)$ a quantidade de água no reservatório após $t$ meses.

Em quantos meses a quantidade de água do reservatório se reduzirá à metade do que era no início?

A) 5.
B) 7.
C) 8.
D) 9.
E) 10.

7. Uma espécie de insetos dobra a cada dez dias. O número de indivíduos, P(t), é dado em função do tempo t, em dias, pela fórmula $P(t) = a \cdot 2^{kt}$, com *a* e *b* constantes reais, representada pelo gráfico abaixo.



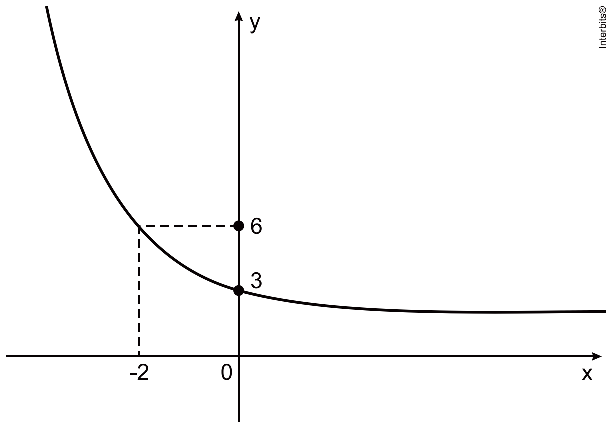

Quantos insetos haverá depois de 60 dias?

A) 3200 insetos
B) 4800 insetos
C) 5600 insetos
D) 6400 insetos
E) 7200 insetos

8. O conjunto solução da equação $(0,25)^{2x} = \sqrt{32}$ é

A) $-\frac{5}{8}$.  B) $\frac{5}{8}$.  C) $\frac{1}{2}$.  D) $-\frac{5}{4}$.  E) $\frac{5}{4}$.

9. A figura mostra um esboço do gráfico da função $f(x) = a^x + b$ com a e b reais, $a > 0$, $a \neq 1$ e $b \neq 0$.



Desenho ilustrativo fora de escala

Então, o valor de f(2) – f(–2) é igual a

10. Uma emissora de TV vende seu horário comercial da seguinte maneira: o cliente escolhe quantas pessoas, no mínimo, devem ver seu produto e a emissora calcula quantos dias a propaganda deve ser veiculada. Para isso, ela usa a relação entre o número **"P"** de pessoas que conheceram o produto após **"n"** dias consecutivos de propaganda expressa por $P = 6 + 6.(36)^n$.

O valor de **n**, para que 7.782 pessoas conheçam esse produto, deve ser igual a

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

## FUNÇÃO LOGARÍTMICA

1. Para classificar uma substância como ácida, básica ou neutra, os químicos utilizam um índice conhecido como pH, que pode ser calculado pela fórmula pH = – log $[H^+]$, em que $[H^+]$ representa a concentração de íons de hidrogênio em mols por litro.

Sabendo que em um suco de limão $[H^+] = 6,3 \cdot 10^{-3}$, **DETERMINE** seu pH

Dado: log 6,3 = 0,8.

2. **RESOLVA** a equação $\log_2(x + 7) - \log_2(x - 11) = 2$

3. **DETERMINE** o conjunto solução para as seguintes equações logarítmicas:

a) $\log_3(2x - 7) = 4$

b) $\log_4(5x + 1) - \log_4 x = \log_4 7$

4. A invenção de logaritmos teve como resultado imediato o aparecimento de tabelas cujos cálculos eram feitos eram feitos um a um. O projeto do inglês Charles Babbage (séc. XIX), “pai dos computadores modernos”, era construir uma máquina para a montagem dessas tabelas, como, por exemplo, a tabela abaixo.

| **x** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **logx** | 0,30 | 0,48 | 0,60 | 0,70 | 0,78 | 0,84 | 0,90 |

Usando-se essa tabela, podemos afirmar que o valor de $\log 175$ é

A) 2,64
B) 2,54
C) 2,44
D) 2,34
E) 2,24

5. Ao analisar as causas da morte de um indivíduo, um perito laboratorial identificou, no fígado do cadáver, a presença de uma bactéria que, a cada minuto, dobrava em quantidade. O perito conseguiu separar uma dessas bactérias, colocou-a em um meio adequado e ela começou a se reproduzir.
Considerando como t = 0 o instante em que a bactéria foi colocada no meio e que 0,3 seja o valor aproximado para Log2, para que se atinja a quantidade de 1.000.000 de bactérias, é necessário que transcorram

A) 15 minutos.
B) 20 minutos.
C) 25 minutos.
D) 30 minutos.
E) 35 minutos

6. A instalação de radares para controle de velocidade dos veículos em grandes avenidas de uma cidade proporcionou uma diminuição do número de acidentes. Esse número pode ser calculado pela lei: $n(t) = n_0 \cdot 0{,}8^t$ sendo $n_0$ o número de acidentes anuais registrado no ano da instalação dos radares e n(t) o número de acidentes t anos depois.

Qual é o tempo necessário para que o número de acidentes se reduza à quarta parte da quantidade registrada no ano da instalação dos radares?

(Use: log 2 ≅ 0,30)

A) 6 anos
B) 7 anos
C) 8 anos
D) 9 anos
E) 10 anos

7. Suponha que, numa colônia de fungos, a massa biológica de sua população no instante t(em horas), denotada por m(t), seja dada pela expressão $m(t) = \frac{2^t}{10^{11}}$ gramas.

Considere log2 = 0,3

De acordo com o ritmo de crescimento populacional estabelecido por essa expressão, a massa da população de fungos, em 50 horas, é da ordem de

A) 100 g.
B) 10 g.
C) 1000 g.
D) 10000 g.
E) 1 g.

## SEQUÊNCIAS

1. Dois ciclistas estão em fases distintas de preparação. O técnico desses atletas elabora um planejamento de treinamento para ambos, estabelecendo o seguinte esquema:

- **ciclista 1:** iniciar o treinamento com 4 km de percurso e aumentar, a cada dia, 3 km a mais para serem percorridos;
- **ciclista 2:** iniciar o treinamento com 25 km de percurso e aumentar, a cada dia, 2 km a mais para serem percorridos.

Sabendo-se que esses ciclistas iniciam o treinamento no mesmo dia e que o término desse treinamento se dá quando os atletas percorrem a mesma distância em um mesmo dia, CALCULE a distância total, em Km, percorrida pelo ciclista 1 , ao final do treinamento.

2. "Números triangulares" são números que podem ser representados por pontos arranjados na forma de triângulos equiláteros. É conveniente definir 1 como o primeiro numero triangular. Apresentamos a seguir os primeiros números triangulares. Se $\mathbf{T_n}$ representa o n-ésimo número triangular, então $\mathbf{T_1 = 1}$, $\mathbf{T_2 = 3}$, $\mathbf{T_3 = 6}$, $T_4 = 10$, e assim por diante. **CALCULE** o valor de $\mathbf{T_{100}}$.

3. A soma de todos os inteiros entre 50 e 350 que possuem o algarismo das unidades igual a 1 é

A) 4566 B) 4877 C) 5208 D) 5539 E) 5880

4. Uma competição esportiva é realizada de n em n anos (n inteiro e maior que 1). Sabe-se que houve competição nos anos de 1931, 1959 e 1994.

Assinale a alternativa que apresenta a próxima data dessa competição a partir deste ano.

A) 2010 B) 2012 C) 2011 D) 2008 E) 2009

5. Os coelhos se reproduzem mais rapidamente que a maioria dos mamíferos. Considere uma colônia de coelhos que se inicia com um único casal de coelhos adultos e denote por $\mathbf{a_n}$ o número de casais adultos dessa colônia ao final de **n** meses. Se $\mathbf{a_1 = 1}$, $\mathbf{a_2 = 1}$ e, para n ≥ 2, $\mathbf{a_{n+1} = a_n + a_{n-1}}$, o número de casais de coelhos adultos na colônia ao final do quinto mês será

A) 13 B) 8 C) 6 D) 5 E) 4

6. **(UFRJ)** Felipe começa a escrever números naturais em uma folha de papel muito grande, uma linha após a outra, como mostrado a seguir.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

..........

..........

Considerando que Felipe mantenha o padrão adotado em todas as linhas:

a) **DETERMINE** quantos números naturais ele escreverá na 50ª linha;

b) **DETERMINE** a soma de todos os números escritos na 50ª linha.

7. Uma sequência $(a_n)$ é tal que a1 = 2 e $a_n = n^2 - 7n$, para todo n > 0. Temos que o seu oitavo termo é

A) 2.
B) 6.
C) 8.
D) 10.
E) 12.

IMC/