

MATEMÁTICA

Progressões Aritméticas e Geométricas



Presidente: Gabriel Granjeiro

Vice-Presidente: Rodrigo Calado

Diretor Pedagógico: Erico Teixeira

Diretora de Produção Educacional: Vivian Higashi

Gerente de Produção Digital: Bárbara Guerra

Coordenadora Pedagógica: Élica Lopes

Todo o material desta apostila (incluindo textos e imagens) está protegido por direitos autorais do Gran. Será proibida toda forma de plágio, cópia, reprodução ou qualquer outra forma de uso, não autorizada expressamente, seja ela onerosa ou não, sujeitando-se o transgressor às penalidades previstas civil e criminalmente.

CÓDIGO:

250610579139



THIAGO CARDOSO

Engenheiro eletrônico formado pelo ITA com distinção em Matemática, analista-chefe da Múltiplos Investimentos, especialista em mercado de ações. Professor desde os 19 anos e, atualmente, leciona todos os ramos da Matemática para concursos públicos.

GRAN
CONCURSOS

SUMÁRIO

Apresentação	4
Progressões Aritméticas e Geométricas	5
1. Sequências Lineares.....	5
1.1. Progressão Aritmética	5
1.2. Progressão Geométrica	10
Resumo	18
Mapa Mental	19
Questões Comentadas em Aula	20
Questões de Concurso.....	23
Gabarito	34
Gabarito Comentado.....	35

APRESENTAÇÃO

Olá, aluno(a), seja bem-vindo(a) a mais uma aula do nosso curso de Matemática. Nesta aula, falaremos sobre as Progressões Aritméticas e Geométricas.

Estudaremos as sequências lógicas. Trata-se de um pedaço da matéria com pouquíssima teoria, mas com várias questões criativas. Portanto, você precisará de muita prática.

Bons estudos.

PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS

1. SEQUÊNCIAS LINEARES

O assunto de sequências costuma ser cobrado tanto na parte de Raciocínio Lógico como na parte de Matemática Básica em diversos editais. Aqui, nós focaremos na parte aritmética.

Os dois principais tipos de sequências lineares que você precisa conhecer são as famosas:

- Progressão Aritmética (PA);
- Progressão Geométrica (PG).

Vamos a elas?

1.1. PROGRESSÃO ARITMÉTICA

Uma progressão aritmética é aquela em que os termos crescem sendo adicionados a uma razão constante, normalmente representada pela letra r .

EXEMPLO

2, 2, 2, 2, 2, 2 – é uma progressão aritmética estacionária ($r = 0$);

3, 4, 5, 6, 7, 8 – é uma progressão aritmética crescente ($r = 1$);

5, 3, 1, -1, -3 – é uma progressão aritmética decrescente ($r = -2$).

Já podemos adiantar a respeito das classificações de progressões aritméticas:

- **estacionária:** quando a razão é igual a zero. Desse modo, os termos são todos iguais;
- **crescente:** quando a razão é um número positivo, ou seja, $r > 0$;
- **decrescente:** quando a razão é um número negativo, ou seja, $r < 0$.

1.1.1. TERMO GERAL

A principal convenção a respeito de progressões aritméticas é que o primeiro termo é chamado de a_1 . Os demais são sucessivamente chamados $a_2, a_3, \dots$

Vejamos um exemplo:

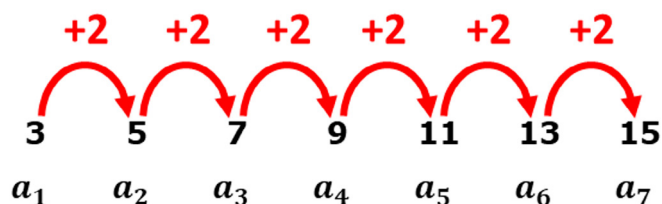
$$\begin{array}{ccccccc} 3 & 5 & 7 & 9 & 11 & 13 & 15 \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 \end{array}$$

Essa progressão aritmética tem como características:

- **Primeiro Termo:** $a_1 = 3$
- **Razão:** $r = 2$

Podemos representá-la como mostrado na Figura 1.

Figura 1: Representação de uma Progressão Aritmética



Observe que, do termo a_1 para o a_2 , houve apenas a soma de uma razão. Entre os termos a_1 e a_3 , foram duas razões. E assim por diante. Por isso, podemos esquematizar a seguinte expressão para o termo geral de uma progressão aritmética.

EXEMPLO

$$a_n = a_1 + (n - 1)r$$

É interessante observar que essa lógica também vale quando sabemos um termo diferente do primeiro. Por exemplo, é possível escrever o termo geral em função do terceiro termo:

EXEMPLO

$$a_n = a_3 + (n - 3)r$$

Podemos generalizar. Se soubermos um termo qualquer a_k , podemos obter o termo geral da progressão aritmética em função dele e da razão:

EXEMPLO

$$a_n = a_k + (n - k)r$$

DIRETO DO CONCURSO

001. (Q3691314/IBAM/TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO/PRODESAN/2025) Gabriela começou um programa de exercícios onde, no primeiro dia, ela precisa caminhar 2 km, e, a cada dia, aumentar a distância percorrida em 0,5 km em relação ao dia anterior. Seguindo esse ritmo, qual será a distância percorrida por Gabriela no 15º dia de exercícios?

- a) 9 quilômetros.
- b) 10,5 quilômetros.
- c) 9,5 quilômetros.
- d) 10 quilômetros.



A quantidade de quilômetros corridos por Gabriela segue uma progressão aritmética com termo inicial $a_1 = 2$ e razão $r = 0,5$.

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Para o décimo quinto dia, teremos:

$$\begin{aligned} a_{15} &= a_1 + (15 - 1) \cdot 0,5 \\ a_{15} &= 2 + (14) \cdot 0,5 = 2 + 7 = 9 \end{aligned}$$

Letra a.

002. (FCC/AGENTE DE FISCALIZAÇÃO À REGULAÇÃO DE TRANSPORTE/ARTESP) Em um experimento, uma planta recebe a cada dia 5 gotas a mais de água do que havia recebido no dia anterior. Se no 65º dia ela recebeu 374 gotas de água, no 1º dia do experimento ela recebeu:

- a) 64 gotas.
- b) 49 gotas.
- c) 59 gotas.
- d) 44 gotas.
- e) 54 gotas.



Uma progressão aritmética é caracterizada pelo primeiro termo e pela razão. Já sabemos que a razão é $r = 5$. Portanto, o 65º termo é dado por:

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n - 1)r \therefore a_{65} = a_1 + (65 - 1) \cdot 5 \\ 374 &= a_1 + 64 \cdot 5 = a_1 + 320 \therefore a_1 = 374 - 320 = 54 \end{aligned}$$

Letra e.

003. (CESPE/TÉCNICO LEGISLATIVO/CÂMARA DOS DEPUTADOS/2014) Em determinado colégio, todos os 215 alunos estiveram presentes no primeiro dia de aula; no segundo dia letivo, 2 alunos faltaram; no terceiro dia, 4 alunos faltaram; no quarto dia, 6 alunos faltaram, e assim sucessivamente.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens, sabendo que o número de alunos presentes às aulas não pode ser negativo.

No vigésimo quinto dia de aula, faltaram 50 alunos.



Observe que o número de alunos faltantes segue uma progressão aritmética com o termo inicial igual a 0 e razão igual a 2. Portanto, o termo geral é dado por:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Assim, o vigésimo quinto termo será:

$$a_{25} = a_1 + (25 - 1) \cdot 2 = 0 + 24 \cdot 2 = 0 + 48 = 48$$

Errado.

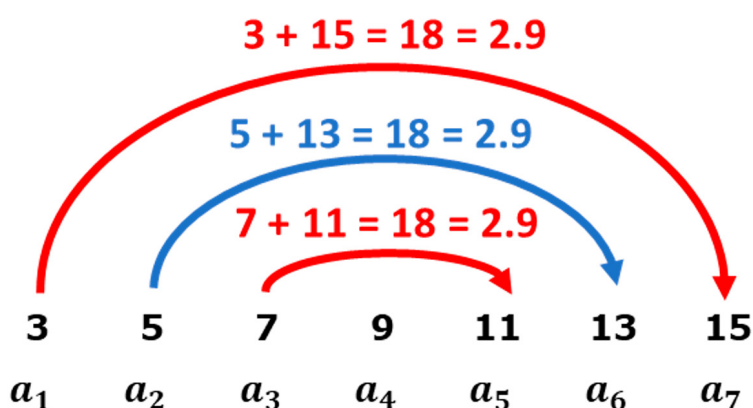
1.1.2. SOMA DOS TERMOS

Quando o célebre matemático Gauss era criança, sua turma foi punida pelo professor de Matemática. Ele ordenou que todos fizessem a soma de todos os números inteiros de 1 a 100.

Gauss surpreendeu a todos e entregou a conta em menos de 1 minuto. E aí, será que nós conseguiremos repetir o feito de Gauss?

Para isso, precisamos notar uma propriedade interessante das progressões aritméticas. Vejamos a mesma progressão da Figura 1. Perceba que ela tem um número ímpar de termos.

Figura 2: A média aritmética dos termos equidistantes dos extremos é sempre igual



Nesse caso, note que a média aritmética dos termos equidistantes dos extremos é sempre igual.

$$\frac{3 + 15}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

$$\frac{5 + 13}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

$$\frac{7 + 11}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

Como a progressão aritmética mostrada tem número de termos ímpar, a média aritmética é igual ao termo central, que é 9.

Portanto, a melhor forma de somar os termos de uma PA é utilizando esse fato.

$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} + a_n = (a_1 + a_n) + (a_2 + a_{n-1}) + \dots$$

Acabamos de ver que as somas equidistantes dos extremos são iguais, isto é:

$$a_2 + a_{n-1} = a_1 + a_n$$

$$a_3 + a_{n-2} = a_1 + a_n$$

$$a_4 + a_{n-3} = a_1 + a_n$$

Por isso, podemos escrever todos esses produtos agrupados. Se a PA tem n termos, serão $n/2$ grupos de dois termos.

EXEMPLO

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)}{2} n$$

Guarde essa expressão, porque ela é muito útil nas questões sobre soma dos termos de uma progressão aritmética.

Vamos treinar o que aprendemos até agora?

DIRETO DO CONCURSO

004. (CESPE/PROFESSOR DE MATEMÁTICA/SEED-PR/2021) Suponha que cinco números estejam em progressão aritmética, sendo o menor deles igual a 4 e o maior igual a 16. Nesse caso, a soma desses números é igual a

a) 20.

b) 30.

- c) 40.
d) 60.
e) 50.



De acordo com o enunciado, são cinco números em progressão aritmética, de tal modo que:

$$a_1 = 4$$

$$a_5 = 16$$

Como a questão pediu a soma dos termos da progressão aritmética, podemos utilizar a ideia de que ela é igual à média aritmética dos extremos multiplicada pelo número de termos.

$$S = \frac{(a_1 + a_n)}{2} \cdot n = \left[\frac{4 + 16}{2} \right] \cdot 5 = \frac{20}{2} \cdot 5 = 10 \cdot 5 = 50$$

Letra e.

1.2. PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

A Progressão Geométrica é um conceito muito parecido com o da Aritmética, porém ela cresce pela multiplicação de um termo constante, denominado razão, geralmente denominado por “q”.

EXEMPLO

2, 2, 2, 2, 2 é uma PG com termo inicial 2 e razão $q = 1$. Esse é um exemplo de progressão geométrica constante, porque todos os termos são iguais.

2, 4, 8, 16, 32 é uma PG com termo inicial 2 e razão $q = 2$. Esse é um exemplo de progressão geométrica crescente.

27, 9, 3, 1, $1/3$ é uma PG com termo inicial 27 e razão $q = 1/3$. Esse é um exemplo de progressão geométrica decrescente.

2, 0, 0, 0, 0 é uma PG com termo inicial 2 e razão $q = 0$. Esse é um exemplo de progressão geométrica estacionária, porque se anula e permanece assim indefinidamente.

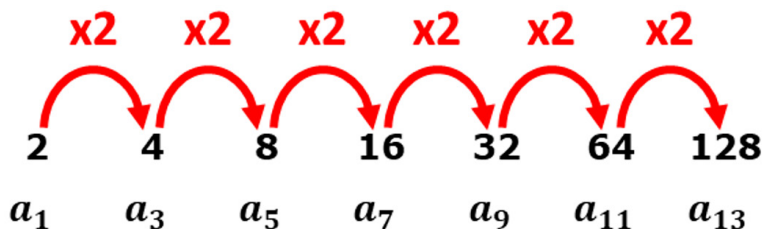
Da mesma maneira que vimos para o caso de PA, normalmente precisamos calcular o termo geral e a soma dos termos.

1.2.1. TERMO GERAL

Considere uma PG de exemplo.

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & 4 & 8 & 16 & 32 & 64 & 128 \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 \end{array}$$

Utilizaremos a mesma técnica que fizemos no caso da PA.



Observe que o terceiro termo (a_3) pode ser obtido pelo termo 1 multiplicando pela razão 2 vezes, ou seja, por q^2 .

Analogamente, o sexto termo (a_6) pode ser obtido pelo termo 1 multiplicando pela razão 5 vezes, isto é, por q^5 .

Sendo assim, de maneira geral, pode-se escrever:

EXEMPLO

$$a_n = a_1 q^{n-1}$$

DIRETO DO CONCURSO



005. (CESPE/ANALISTA JUDICIÁRIO – ANÁLISE DE SISTEMAS/TJ-PA/2020) No dia 1º de janeiro de 2019, uma nova secretaria foi criada em certo tribunal, a fim de receber todos os processos a serem protocolados nessa instituição. Durante o mês de janeiro de 2019, 10 processos foram protocolados nessa secretaria; a partir de então, a quantidade mensal de processos protocolados na secretaria durante esse ano formou uma progressão geométrica de razão igual a 2.

Nessa situação hipotética, a quantidade de processos protocolados nessa secretaria durante os meses de junho e julho de 2019 foi igual a

- a) 320.
- b) 480.
- c) 640.
- d) 960.
- e) 1.270.



O mês de janeiro corresponde ao mês 1 do ano, o mês de junho corresponde ao mês 6 e o mês de julho ao mês 7. Assim, podemos calcular a quantidade de processos protocolados nesses meses pela expressão do termo geral da progressão geométrica:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_6 = 10 \cdot 2^{6-1} = 10 \cdot 2^5 = 10 \cdot 32 = 320$$

$$a_7 = 10 \cdot 2^{7-1} = 10 \cdot 2^6 = 10 \cdot 64 = 640$$

Assim, o total de processos protocolados nos dois meses pode ser obtido como a soma dos termos $a_6 + a_7$.

$$S = a_6 + a_7 = 320 + 640 = 960$$

Letra d.

1.2.2. SOMA DOS TERMOS

Considere a soma dos termos de uma PG:

$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

Como já vimos a expressão do termo geral, teremos:

$$S_n = a_1 + a_1q + a_1q^2 + \dots + a_1q^{n-1}$$

Caso queira saber como chegamos à fórmula da soma dos termos, em vez de simplesmente decorá-la, podemos fazer um jogo com essa soma multiplicando pela razão q :

$S_n =$	$a_1 +$	a_1q	$a_1q^2 +$	$+ \dots +$	a_1q^{n-1}
$S_nq =$	$a_1q +$	a_1q^2	$a_1q^3 +$	$+ \dots +$	a_1q^n

É possível organizar um pouco melhor:

$S_nq =$		$a_1q +$	a_1q^2	$+ \dots +$	$a_1q^{n-1} +$	a_1q^n
$S_n =$	$a_1 +$	a_1q	$a_1q^2 +$	$+ \dots +$	a_1q^{n-1}	

Agora, basta subtrair uma equação da outra. Note que muitos termos serão cortados.

	$S_n q =$		$a_1 q +$	$a_1 q^2 +$	$+ \dots +$	$a_1 q^{n-1} +$	$a_1 q^n$
$-$	$S_n =$	$a_1 +$	$a_1 q$	$a_1 q^2 +$	$+ \dots +$	$a_1 q^{n-1}$	
	$S_n(q - 1) =$	$-a_1$					$+a_1 q^n$

Por fim, podemos extrair a expressão para a soma dos termos de uma PG:

$$S_n(q - 1) = a_1 q^n - a_1 = a_1(q^n - 1)$$

EXEMPLO

$$\therefore S_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

DIRETO DO CONCURSO

006. (Q3131388/CEBRASPE/ASSISTENTE ADMINISTRATIVO/PREFEITURA DE CAMAÇARI/2024)

O setor de comunicação da prefeitura publicou um vídeo na Internet que, no primeiro dia, teve 4.096 visualizações e, em cada dia subsequente, o número de visualizações registradas era sempre a metade do número do dia anterior. Nesse caso, ao final do 10º dia, a quantidade total de visualizações que o vídeo obteve foi igual a

- a) 4
- b) 8
- c) 8.176
- d) 8.184
- e) 8.188



Veja que, no primeiro dia, o vídeo teve $a_1 = 4.096$ visualizações e o número de visualizações segue uma progressão geométrica de razão $q = \frac{1}{2}$. O somatório das visualizações será:

$$S_n = a_1 \cdot \left(\frac{q^n - 1}{q - 1} \right)$$

Vamos substituir as informações do enunciado:

$$S_{10} = 4096 \cdot \left(\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{10} - 1}{\frac{1}{2} - 1} \right) = 4096 \cdot \left(\frac{1 - \frac{1}{1024}}{1 - \frac{1}{2}} \right)$$

Vamos utilizar a propriedade distributiva no numerador:

$$S_{10} = \frac{4096 - \frac{4096}{1024}}{\frac{1}{2}} = \frac{4096 - 4}{\frac{1}{2}} = \frac{4092}{\frac{1}{2}}$$

Por fim, na razão de frações, conserva a primeira e multiplica pelo inverso da segunda:

$$S_{10} = 2 \cdot 4092 = 8.184$$

Letra d.

1.2.3. SOMA DOS TERMOS DE UMA PG INFINITA DECRESCENTE

Suponha que você ande 100 metros. Depois, você anda 50 metros. Depois, anda 25 metros, depois 12,5 metros etc. – sempre metade do que você andou anteriormente. Quanto você andará ao final?

Observe que o que temos é exatamente uma **progressão geométrica infinita**. Porém, essa PG é decrescente.

Já vimos que a soma dos termos de uma PG é dada por:

$$S_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Porém, no caso de uma PG infinita com razão $0 < q < 1$, teremos que $q^n \rightarrow 0$.

Com $q^n \rightarrow 0$ queremos dizer que, quanto maior for o expoente, mais próximo de zero será esse termo. Você pode constatar isso pegando uma calculadora. Escreva 0,5 e multiplique por 0,5 várias vezes. Você verá que, após algumas iterações, o produto calculado estará próximo de zero.

Portanto, substituindo, teremos:

$$S_{\infty} = a_1 \frac{0 - 1}{q - 1} = a_1 \frac{-1}{q - 1} = \frac{a_1}{1 - q}$$

EXEMPLO

$$S_{\infty} = \frac{a_1}{1 - q}$$

Salientamos que só podemos calcular a soma dos termos de uma PG infinita decrescente porque, se a PG fosse crescente, o resultado seria o infinito, por envolver números cada vez maiores.

DIRETO DO CONCURSO

007. (VUNESP/GUARDA MUNICIPAL/PREFEITURA DE FERRAZ DE VASCONCELOS-SP/2020) Considere que a soma dos algarismos do número 9357 seja igual a $9 + 3 + 5 + 7 = 24$. Sendo assim, a soma dos algarismos do próximo elemento da sequência numérica 32, 128, 512, 2048, 8192,..., é igual a

- a) 26.
- b) 28.
- c) 30.
- d) 22.
- e) 34.



Observe que essa sequência é uma progressão geométrica de razão $q = 4$. Cada termo é igual ao anterior multiplicado por 4. Vejamos:

$$a_2 = a_1 \cdot 4 = 32 \cdot 4 = 128$$

$$a_3 = a_2 \cdot 4 = 128 \cdot 4 = 512$$

Então, o próximo elemento será:

$$a_6 = a_5 \cdot 4 = 8192 \cdot 4 = 32768$$

Então, a soma dos algarismos será:

$$S = 3 + 2 + 7 + 6 + 8 = 26$$

Letra a.

008. (FADESP/TÉCNICO INDUSTRIAL – SANEAMENTO/COSANPA/2017) O Lago Bolonha é o principal reservatório de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belém, e o controle da quantidade de algas e bactérias que nele habitam é importante. Sabe-se que, em condições favoráveis, o número de bactérias em uma colônia cresce segundo uma progressão geométrica. Se uma certa colônia, inicialmente com cerca de 1.000 bactérias,

quadruplica seu número de bactérias a cada 24 horas, o número de bactérias ultrapassará 1.000.000 no decorrer do:

- a) terceiro dia.
- b) quarto dia.
- c) quinto dia.
- d) décimo dia.



O número de bactérias segue uma progressão geométrica. Seja a_n a população de bactérias no começo do dia, ela será uma PG cujo primeiro termo é igual a 1.000 e a razão é $q = 4$. Portanto, temos:

$$a_n = a_1(q^{n-1}) > 1.000.000$$

Queremos que o número de bactérias ultrapasse 1.000.000, por isso, escrevemos o sinal de maior.

$$1000 \cdot (4^{n-1}) > 1000000 \therefore 4^{n-1} > \frac{1000000}{1000} = 1000$$

$$4^{n-1} > 1000$$

$$\therefore n - 1 > 4$$

$$\therefore n > 5$$

Encontramos $n = 6$, porque $4^5 = 1.024$, que é maior que 1.000. Se o n fosse só 5, teríamos $4^4 = 256$, que é menor que 1.000.

Agora, devemos ter cuidado com a nossa resposta. Como dissemos, o a_n corresponde à população de bactérias no início do dia. Portanto, no sexto dia, a colônia iniciará com mais de 1.000.000 de bactérias.

No quinto dia, a colônia iniciará com menos de 1.000.000 de bactérias, mas ultrapassará esse valor. É exatamente o que foi pedido pelo enunciado.

Letra c.

009. (FCC/ANALISTA EM GESTÃO PREVIDENCIÁRIA/FUNAPE/2017)

Na sequência (100.000; 90.000; 81.000; 72.900;...), o segundo termo não inteiro é o que está na posição:

- a) 6
- b) 5
- c) 7

d) 8

e) 9



Observe que a sequência mostrada é uma progressão geométrica.

$$a_2 = a_1 \cdot \frac{9}{10} = 10000 \cdot \frac{9}{10} = 90000$$

$$a_3 = a_2 \cdot \frac{9}{10} = 90000 \cdot \frac{9}{10} = 81000$$

$$a_4 = a_3 \cdot \frac{9}{10} = 81000 \cdot \frac{9}{10} = 72.900$$

Tem-se que o primeiro termo é 100.000 e a razão da PG é $q = 1/9$. Portanto, o termo geral será dado por:

$$a_n = a_1 q^{n-1} = 100000 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} = 10^5 \cdot \frac{9^{n-1}}{10^{n-1}}$$

Para termos um termo não inteiro, precisamos que:

$$5 < n - 1 \therefore n > 5 + 1 = 6 \therefore n = \{7, 8, 9 \dots\}$$

Portanto, os termos não inteiros serão a_7 , a_8 e por aí em diante. Dessa forma, o segundo termo não inteiro será o oitavo.

Letra d.

010. (IFB/TECNÓLOGO – GESTÃO PÚBLICA/2016) Qual é o quinto termo da sequência (18, 216, 432, 864, a_5)?

a) 16.128

b) 1.728

c) 64.128

d) 63.127

e) 15.127



Vejamos a formação de cada número. Note que cada termo é formado por duas casinhas e que cada uma dessas casinhas vai dobrando a cada passo. Vejamos:

18 → **216** → **432** → **864**

Sendo assim, o próximo termo será **16.128**.

Letra a.

RESUMO

PROGRESSÃO ARITMÉTICA

Termo Geral:

$$a_n = a_1 + (n - 1)r$$

Soma dos Termos:

EXEMPLO

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)}{2} n$$

PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

Termo Geral:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

Soma dos Termos:

EXEMPLO

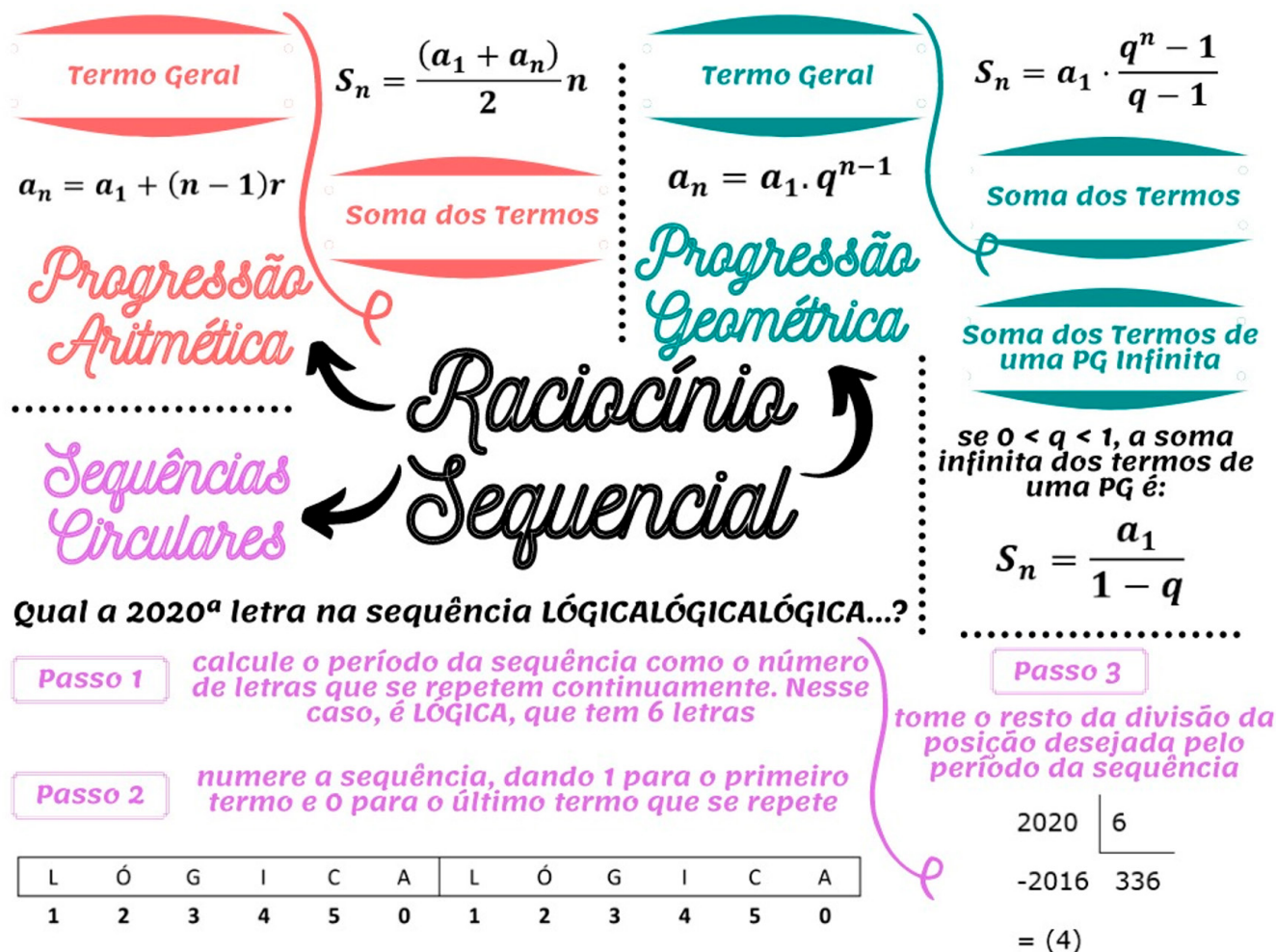
$$S_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Soma dos Termos de uma PG Infinita: se $0 < q < 1$, a soma infinita dos termos de uma PG é:

EXEMPLO

$$S_n = \frac{a_1}{1 - q}$$

MAPA MENTAL



QUESTÕES COMENTADAS EM AULA

001. (Q3691314/IBAM/TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO/PRODESAN/2025) Gabriela começou um programa de exercícios onde, no primeiro dia, ela precisa caminhar 2 km, e, a cada dia, aumentar a distância percorrida em 0,5 km em relação ao dia anterior. Seguindo esse ritmo, qual será a distância percorrida por Gabriela no 15º dia de exercícios?

- a) 9 quilômetros.
- b) 10,5 quilômetros.
- c) 9,5 quilômetros.
- d) 10 quilômetros.

002. (FCC/AGENTE DE FISCALIZAÇÃO À REGULAÇÃO DE TRANSPORTE/ARTESP) Em um experimento, uma planta recebe a cada dia 5 gotas a mais de água do que havia recebido no dia anterior. Se no 65º dia ela recebeu 374 gotas de água, no 1º dia do experimento ela recebeu:

- a) 64 gotas.
- b) 49 gotas.
- c) 59 gotas.
- d) 44 gotas.
- e) 54 gotas.

003. (CESPE/TÉCNICO LEGISLATIVO/CÂMARA DOS DEPUTADOS/2014) Em determinado colégio, todos os 215 alunos estiveram presentes no primeiro dia de aula; no segundo dia letivo, 2 alunos faltaram; no terceiro dia, 4 alunos faltaram; no quarto dia, 6 alunos faltaram, e assim sucessivamente.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens, sabendo que o número de alunos presentes às aulas não pode ser negativo.

No vigésimo quinto dia de aula, faltaram 50 alunos.

004. (CESPE/PROFESSOR DE MATEMÁTICA/SEED-PR/2021) Suponha que cinco números estejam em progressão aritmética, sendo o menor deles igual a 4 e o maior igual a 16. Nesse caso, a soma desses números é igual a

- a) 20.
- b) 30.
- c) 40.
- d) 60.
- e) 50.

005. (CESPE/ANALISTA JUDICIÁRIO – ANÁLISE DE SISTEMAS/TJ-PA/2020) No dia 1º de janeiro de 2019, uma nova secretaria foi criada em certo tribunal, a fim de receber todos os processos a serem protocolados nessa instituição. Durante o mês de janeiro de 2019, 10 processos foram protocolados nessa secretaria; a partir de então, a quantidade mensal de processos protocolados na secretaria durante esse ano formou uma progressão geométrica de razão igual a 2.

Nessa situação hipotética, a quantidade de processos protocolados nessa secretaria durante os meses de junho e julho de 2019 foi igual a

- a) 320.
- b) 480.
- c) 640.
- d) 960.
- e) 1.270.

006. (Q3131388/CEBRASPE/ASSISTENTE ADMINISTRATIVO/PREFEITURA DE CAMAÇARI/2024) O setor de comunicação da prefeitura publicou um vídeo na Internet que, no primeiro dia, teve 4.096 visualizações e, em cada dia subsequente, o número de visualizações registradas era sempre a metade do número do dia anterior. Nesse caso, ao final do 10º dia, a quantidade total de visualizações que o vídeo obteve foi igual a

- a) 4
- b) 8
- c) 8.176
- d) 8.184
- e) 8.188

007. (VUNESP/GUARDA MUNICIPAL/PREFEITURA DE FERRAZ DE VASCONCELOS-SP/2020) Considere que a soma dos algarismos do número 9.357 seja igual a $9 + 3 + 5 + 7 = 24$. Sendo assim, a soma dos algarismos do próximo elemento da sequência numérica 32, 128, 512, 2.048, 8.192,..., é igual a

- a) 26.
- b) 28.
- c) 30.
- d) 22.
- e) 34.

008. (FADESP/TÉCNICO INDUSTRIAL – SANEAMENTO/COSANPA/2017) O Lago Bolonha é o principal reservatório de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belém, e o controle da quantidade de algas e bactérias que nele habitam é importante. Sabe-se que,

em condições favoráveis, o número de bactérias em uma colônia cresce segundo uma progressão geométrica. Se uma certa colônia, inicialmente com cerca de 1.000 bactérias, quadruplica seu número de bactérias a cada 24 horas, o número de bactérias ultrapassará 1.000.000 no decorrer do:

- a) terceiro dia.
- b) quarto dia.
- c) quinto dia.
- d) décimo dia.

009. (FCC/ANALISTA EM GESTÃO PREVIDENCIÁRIA/FUNAPE/2017)

Na sequência (100.000; 90.000; 81.000; 72.900;...), o segundo termo não inteiro é o que está na posição:

- a) 6
- b) 5
- c) 7
- d) 8
- e) 9

010. (IFB/TECNÓLOGO – GESTÃO PÚBLICA/2016) Qual é o quinto termo da sequência (18, 216, 432, 864, a₅)?

- a) 16.128
- b) 1.728
- c) 64.128
- d) 63.127
- e) 15.127

QUESTÕES DE CONCURSO

011. (Q3661737/INSTITUTO CONSULPLAN/ASSISTENTE ORGANIZACIONAL/CRP 3/2025) Os cães de determinado canil vêm sofrendo com uma infecção em massa. Para tratar a doença, o veterinário responsável aplica diariamente doses únicas de certo remédio em cada cão. A aplicação inicial foi feita com a primeira dose contendo 5 ml do remédio e as demais serão definidas seguindo uma progressão aritmética. Considerando que o tratamento dos cães durar vinte e oito dias e que a última dose aplicada foi de 126,5 ml, qual é a razão dessa progressão?

- a) 2,5.
- b) 3,5.
- c) 4,25.
- d) 4,5.

012. (Q3653585/FUNDATEC/FONOAUDIÓLOGO/PREFEITURA DE MARAU/2025) Determine o décimo oitavo termo de uma P.A. cuja razão é 3 e o terceiro elemento é 8.

- a) 51.
- b) 52.
- c) 53.
- d) 54.
- e) 55.

013. (Q3699965/IBAM/AUXILIAR/CÂMARA DE BEBEDOURO/2025) O auditor de uma confecção de calças está analisando suas vendas ao longo dos 12 meses de 2024 e percebeu que as quantidades mensais de peças vendidas formam uma progressão, sendo que, no primeiro mês foram vendidas 5 mil unidades e, a cada mês, as vendas aumentaram em 250 unidades. Qual foi o total de peças vendidas em todo o ano de 2024?

- a) 82.600 peças.
- b) 45.820 peças.
- c) 76.500 peças.
- d) 90.110 peças.

014. (CESPE/AUDITOR FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/SEFAZ-CE/2021) Determinado contribuinte, em débito com a receita estadual, constatou que deve pagar R\$ 2.100 para quitar todos os débitos, após desconto concedido por aquele órgão. Após tal desconto, o pagamento pode ser parcelado em até 10 parcelas mensais, sendo a primeira calculada pela razão entre o valor da dívida pós-desconto e o número escolhido de parcelas, paga no momento do acordo. As demais têm seu valor corrigido em 10% em relação à do mês anterior. Com base nessa situação hipotética, julgue o item a seguir.

Se o contribuinte optar por parcelar a dívida em n parcelas, $2 \leq n \leq 10$, conforme previsto no acordo, então a sequência de pagamentos $p_1, \dots, p_n$ forma uma progressão geométrica, independentemente do valor de n .

015. (CESPE/AGENTE DA POLÍCIA FEDERAL/PCDF/2021) Em uma loteria estadual, a aposta mínima permitida é de R\$ 2; a máxima é de R\$ 50 e o prêmio pago ao acertador é igual a 10 vezes o valor apostado. Um apostador iniciou apostando o valor mínimo e, não tendo sido contemplado, fez novas apostas, aumentando, a cada aposta, R\$ 2 no valor da aposta anterior. Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

Se o jogador não tiver acertado nenhuma aposta, ele terá jogado 25 vezes ao apostar o valor máximo permitido.

016. (CESPE/AGENTE DA POLÍCIA FEDERAL/PCDF/2021) Se o jogador vinha sempre errando suas apostas, mas acertou na décima aposta, o valor do prêmio recebido supera o valor total apostado em mais de R\$ 100.

017. (CESPE/PRF/2021) Em uma operação da PRF, foram fiscalizados: 20 veículos automotores até o fim da primeira hora; 60 veículos automotores até o fim da segunda hora; 120 veículos automotores até o fim da terceira hora; 200 veículos automotores até o fim da quarta hora; e 300 veículos automotores até o fim da quinta hora. O padrão numérico observado manteve-se até o fim da décima hora, quando, então, foi finalizada a operação.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

Considere que $\{q_n\}$, para n variando de 1 a 10, seja a sequência numérica formada pelas quantidades de veículos fiscalizados apenas no decorrer da n -ésima hora de realização da operação, ou seja, q_1 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da primeira hora de realização da operação; q_2 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da segunda hora de realização da operação; e assim por diante. Nessa situação, a sequência $\{q_n\}$, para n variando de 1 a 10, é uma progressão aritmética.

018. (CESPE/PRF/2021) Em uma operação da PRF, foram fiscalizados: 20 veículos automotores até o fim da primeira hora; 60 veículos automotores até o fim da segunda hora; 120 veículos automotores até o fim da terceira hora; 200 veículos automotores até o fim da quarta hora; e 300 veículos automotores até o fim da quinta hora. O padrão numérico observado manteve-se até o fim da décima hora, quando, então, foi finalizada a operação.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

Considere que $\{q_n\}$, para n variando de 1 a 10, seja a sequência numérica formada pelas quantidades de veículos fiscalizados apenas no decorrer da n -ésima hora de realização da operação, ou seja, q_1 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da

primeira hora de realização da operação; q_2 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da segunda hora de realização da operação; e assim por diante. Mais de 550 veículos terão sido fiscalizados até o fim da sétima hora de realização da operação.

019. (CESPE/ESCRIVÃO/PCDF/2021) Um foragido da justiça, que gostava de se exibir perante seus comparsas e conhecia um pouco de matemática, ligou para a polícia e passou as seguintes informações: “em 30 minutos, eu estarei na rua Alfa, em uma casa, do lado direito da rua, cujo número tem as seguintes características: é inferior a 1.000, o algarismo das centenas é igual ao número de diagonais de um retângulo e, além disso, a parte do número formada só pelos algarismos das dezenas e das unidades é múltiplo de 7”. Uma viatura foi deslocada para o intervalo de casas da rua Alfa correspondente ao algarismo das centenas revelado. Lá chegando, os policiais verificaram que, nesse trecho da rua Alfa, os números das casas tinham as seguintes características: os algarismos das dezenas e das unidades começavam de 01 e de uma casa para a próxima eram acrescentadas 8 unidades. Nessa situação, o número da casa informado pelo foragido é inferior a 250.

020. (Q3219977/IBFC/PSICÓLOGO/SAEB/2023) A sequência numérica cujos dois primeiros termos são 4,1,... é uma progressão aritmética. Nesses termos, a soma dos 4 primeiros termos de uma progressão geométrica cujo primeiro termo é igual a 2 e cuja razão é a mesma da progressão aritmética anterior é igual a:

- a) 80
- b) 20
- c) -20
- d) -40

021. (CEBRASPE/PROFESSOR – MATEMÁTICA/SEDUC-AL/2021) Cada um do próximo item apresenta uma situação hipotética a ser julgada, acerca de problemas matemáticos envolvendo situações em uma escola.

Ao escrever uma redação, um aluno levou meia hora para escrever 885 palavras, tendo sido capaz de escrever 15 palavras no primeiro minuto desse tempo. Considerando-se que, a cada minuto, na quantidade de palavras que ele escrevia, era acrescida uma quantidade constante fixa de palavras ao número de palavras do instante anterior, então é correto concluir que, no último minuto, ele escreveu exatamente 44 palavras.

022. (CEBRASPE/AGENTE DE PESQUISAS POR TELEFONE/IBGE/2021) Em 2001, a produção anual de batatas da fazenda Alfa foi de 60 toneladas. Nos anos seguintes, essa produção anual aumentou em progressão aritmética de razão igual a 4 toneladas.

Ainda a partir das informações do texto acima, conclui-se que a produção total de batatas da fazenda Alfa, colhida desde o ano de 2001 até o ano de 2020, foi igual a

- a) 136 toneladas.
- b) 240 toneladas.
- c) 1.200 toneladas.
- d) 1.960 toneladas.
- e) 4.800 toneladas.

023. (Q3653698/PROFESSOR DE ENSINO FUNDAMENTAL/ADMTEC/PREFEITURA DE FLORES/2025) Uma pessoa decide economizar dinheiro mensalmente utilizando dois métodos diferentes ao longo de um ano:

1) No primeiro semestre, ela deposita valores seguindo uma progressão aritmética (PA), começando com R\$ 100,00 no primeiro mês e aumentando R\$ 50,00 a cada mês.

2) No segundo semestre, ela deposita valores seguindo uma progressão geométrica (PG), começando com R\$ 200,00 no sétimo mês e dobrando o valor a cada mês.

Qual será o valor total economizado ao final dos 12 meses?

- a) R\$ 13.950,00
- b) R\$ 14.950,00
- c) R\$ 15.950,00
- d) R\$ 16.950,00

024. (CEBRASPE/AGENTE DE PESQUISAS POR TELEFONE/IBGE/2021) Em 2001, a produção anual de batatas da fazenda Alfa foi de 60 toneladas. Nos anos seguintes, essa produção anual aumentou em progressão aritmética de razão igual a 4 toneladas.

A partir das informações do texto acima, conclui-se que a produção anual de batatas da fazenda Alfa foi igual ao dobro da produção de 2001 no ano de

- a) 2002.
- b) 2006.
- c) 2010.
- d) 2012.
- e) 2016.

025. (CEBRASPE/PROFESSOR – SÉRIES INICIAIS/SEED-PR/2021) A sequência 11, 19, 27, A, B, C,... segue um padrão, sendo A, B e C números naturais. Nessa situação, caso o padrão se mantenha por toda a sequência, o resultado da soma $A + B + C$ será

- a) 98.
- b) 105.
- c) 129.
- d) 136.
- e) 141.

026. (CEBRASPE/PROFESSOR – MATEMÁTICA/SEED-PR/2021) Suponha que cinco números estejam em progressão aritmética, sendo o menor deles igual a 4 e o maior igual a 16. Nesse caso, a soma desses números é igual a

- a) 20.
- b) 30.
- c) 40.
- d) 60.
- e) 50.

027. (CEBRASPE/PROFESSOR – MATEMÁTICA/IFF/2018) O segundo termo de uma progressão geométrica é 5 e o quinto termo é $40/27$. Para essa progressão, a soma dos n primeiros termos é igual a

- a) $[45/2] \times [1 - (2/3)^n]$.
- b) $[15/2] \times [1 - (2/3)^n]$.
- c) $[45/2] \times [1 - (2/3)^{n-1}]$.
- d) $[15/2] \times [1 - (2/3)^{n-1}]$.
- e) $[45/2] \times [15/2] \times [1 - (2/3)^n]$.

028. (Q3740827/FGV/PEDAGOGO/PREFEITURA DE CANAÃ DOS CARAJÁS/2025) Em um pequeno teatro, há exatamente duas fileiras de cadeiras, uma atrás da outra, para que a plateia se acomode. Cada uma das fileiras tem 20 cadeiras colocadas lado a lado. Atrás de cada uma das cadeiras da fileira da frente, há uma cadeira pertencente à fileira de trás. As cadeiras da fileira da frente foram numeradas, em ordem crescente, com os 20 primeiros números positivos múltiplos de 3. As cadeiras da fileira de trás, por sua vez, foram numeradas, em ordem crescente, mas no sentido contrário, com os 20 primeiros números positivos múltiplos de 4. Com isso, uma das cadeiras da fileira de trás tem a mesma numeração da cadeira que está à sua frente.

O número dessa cadeira é

- a) 12.
- b) 24.
- c) 36.
- d) 48.
- e) 60.

029. (CESPE/ANALISTA JUDICIÁRIO – ANÁLISE DE SISTEMAS (DESENVOLVIMENTO)/TJ-PA/2020) No dia 1º de janeiro de 2019, uma nova secretaria foi criada em certo tribunal, a fim de receber todos os processos a serem protocolados nessa instituição. Durante o mês de janeiro de 2019, 10 processos foram protocolados nessa secretaria; a partir de então,

a quantidade mensal de processos protocolados na secretaria durante esse ano formou uma progressão geométrica de razão igual a 2.

Nessa situação hipotética, a quantidade de processos protocolados nessa secretaria durante os meses de junho e julho de 2019 foi igual a

- a) 320.
- b) 480.
- c) 640.
- d) 960.
- e) 1.270.

030. (FCC/PROFESSOR MAPB ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – MATEMÁTICA/SEDU-ES/2018)

Em seu primeiro dia de treinamento, Henrique correu a distância de x metros. A cada dia seguinte ele diminuiu em um terço a distância percorrida no dia anterior. No 6º dia de treinamento a distância, em metros, que Henrique percorreu foi igual a

- a) $\frac{2}{3}x^5$
- b) $\left(\frac{1}{3}x\right)^5$
- c) $\left(\frac{2}{3}\right)^5x$
- d) $\left(\frac{1}{3}\right)x$
- e) $\left(\frac{2x}{3}\right)^5$

031. (FCC/PROFESSOR MAPB ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – MATEMÁTICA/SEDU-ES/2018)

Rodrigo planejou fazer uma viagem em 4 dias. A quantidade de quilômetros que ele percorrerá em cada dia será diferente e formará uma progressão aritmética de razão igual a -24 . A média de quilômetros que Rodrigo percorrerá por dia é igual a 310 km. Desse modo, é correto concluir que o número de quilômetros que Rodrigo percorrerá em seu quarto e último dia de viagem será igual a

- a) 334.
- b) 280.
- c) 322.
- d) 274.
- e) 310.

032. (CESPE/TÉCNICO JUDICIÁRIO/TJ-PR/2019) O protocolo de determinado tribunal associa,

a cada dia, a ordem de chegada dos processos aos termos de uma progressão aritmética de razão 2: a cada dia, o primeiro processo que chega recebe o número 3, o segundo, o

número 5, e assim sucessivamente. Se, em determinado dia, o último processo que chegou ao protocolo recebeu o número 69, então, nesse dia, foram protocolados

- a) 23 processos.
- b) 33 processos.
- c) 34 processos.
- d) 66 processos.
- e) 67 processos.

033. (FCC/ASSISTENTE DE GESTÃO PÚBLICA/PREFEITURA DE RECIFE-PE/2019) Todos os habitantes de um determinado município devem receber uma carta da prefeitura, entregue em mãos, mediante assinatura de um protocolo. Para realizar o trabalho de distribuição dessas cartas, a prefeitura contratou pessoas que serão remuneradas por número de entregas realizadas. Cada contratado recebeu um lote de 255 cartas a serem entregues. Sua remuneração se dará da seguinte maneira: para as primeiras 128 cartas, receberá um real por carta entregue; para as 64 seguintes, receberá 2 reais por carta entregue; para as 32 seguintes, 4 reais por carta, e assim por diante, dobrando-se a remuneração, por carta entregue, para o cumprimento de metade da parte da tarefa que acabou de realizar, de modo que pela entrega da última carta receberá 128 reais. O número mínimo de cartas que um contratado deve entregar para receber pelo menos 500 reais é

- a) 225.
- b) 213.
- c) 247.
- d) 239.
- e) 231.

034. (CESPE/ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO/FUB/2018) A tabela seguinte mostra as quantidades de livros de uma biblioteca que foram emprestados em cada um dos seis primeiros meses de 2017.

	mês					
	1	2	3	4	5	6
quantidade	50	150	250	250	300	200

A partir dessa tabela, julgue o próximo item.

	mês					
	1	2	3	4	5	6
quantidade	50	150	250	250	300	200

Situação hipotética: os livros emprestados no referido semestre foram devolvidos somente a partir de julho de 2017 e os números correspondentes às quantidades de livros devolvidos a cada mês formavam uma progressão aritmética em que o primeiro termo era 90 e razão, 30. **Assertiva:** nessa situação, mais de 200 livros foram devolvidos somente a partir de 2018.

035. (CESPE/ASSISTENTE ADMINISTRATIVO FAZENDÁRIO/SEFAZ-RS/2018) Sobre uma mesa há 9 caixas vazias. Em uma dessas caixas, será colocado um grão de feijão; depois, em outra caixa, serão colocados três grãos de feijão. Prosseguindo-se sucessivamente, será escolhida uma caixa vazia, e nela colocada uma quantidade de grãos de feijão igual ao triplo da quantidade colocada na caixa anteriormente escolhida, até que não reste caixa vazia. Nessa situação, nas 9 caixas será colocada uma quantidade de grãos de feijão igual a

a) $\frac{3^9 - 1}{2}$.

b) $3^9 - 1$.

c) $\frac{3^{10} - 1}{2}$.

d) $3^{10} - 1$.

e) $\frac{3^8 - 3}{2}$.

036. (FCC/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/SEFAZ-GO/2018) O segundo termo da sequência aritmética (a_n), de razão 9, é igual ao oitavo termo da sequência geométrica (b_n), de razão $-1/2$.

Além disso, os quintos termos das duas sequências são iguais.

Nessas condições, o valor da soma infinita S , dada por

$$S = b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n + \dots,$$

é igual a

a) 288.

b) 256.

c) 216.

d) 192.

e) 188.

037. (FCC/ADVOGADO/SABESP/2018) Dez funcionários possuem salários diferentes. Seus salários, em ordem crescente, são de R\$ 2.000,00; R\$ 2.100,00; R\$ 2.200,00 e assim sucessivamente, sempre aumentando em R\$ 100,00 em relação ao anterior. O número mínimo desses funcionários que devem ser sorteados ao acaso para que se tenha certeza de que os que não foram sorteados tenham a soma dos salários inferior a R\$ 14.000,00 é igual a

a) nove.

b) seis.

- c) cinco.
- d) sete.
- e) quatro.

038. (FCC/ANALISTA DE GESTÃO – ADMINISTRAÇÃO/SABESP/2018) Um corredor, preparando-se para uma maratona, decide iniciar um treinamento da seguinte forma: no primeiro dia, corre 5 km. No segundo dia, aumenta a distância percorrida em 0,2 km, correndo 5,2 km; do terceiro dia em diante, ele sempre aumenta a distância percorrida em 0,2 km, relativamente ao dia anterior.

Após uma certa quantidade de dias, o corredor atinge, pela primeira vez, a marca dos 22 km, o que ocorre no

- a) 73º dia.
- b) 85º dia
- c) 74º dia.
- d) 86º dia.
- e) 95º dia.

039. (FCC/OFICIAL LOGÍSTICA ALMOXARIFADO I/METRÔ-SP/2018) Cada uma das sequências a seguir é formada por 20 termos.

T (30, 33, 36, 39,..., x)

Q (157, 153, 149, 145,..., y)

Considerando os últimos três termos de cada uma dessas sequências, a soma entre os números do único par de termos iguais é

- a) 162.
- b) 168.
- c) 170.
- d) 174.
- e) 178.

040. (FCC/ASSISTENTE DE TRÂNSITO/DETRAN-MA/2018) Um trecho de uma rodovia, do quilômetro 75 ao quilômetro 141, terá o asfalto renovado. Por isso, deverão ser fixadas placas de sinalização informando os motoristas sobre as obras. Será colocada uma placa no início e outra no final do trecho. As demais serão posicionadas de forma que a distância entre duas placas consecutivas seja sempre de 3 quilômetros. Nessas condições, o número total de placas de sinalização que deverão ser encomendadas pelo órgão competente é igual a

- a) 21.
- b) 20.
- c) 22.

d) 24.

e) 23.

041. (CESPE/PROFESSOR NÍVEL SUPERIOR/PNS-A – MATEMÁTICA/PREFEITURA DE SÃO LUÍS-MA/2017) A tabela a seguir apresenta uma comparação entre a evolução populacional ocorrida na cidade de São Luís, no estado do Maranhão e no Brasil, a cada cinco anos, de 1985 a 2010.

ano	São Luís (em milhares)	Maranhão (em milhões)	Brasil (em milhões)
1985	640	4,3	137
1990	700	4,9	146
1995	780	5,2	156
2000	870	5,6	171
2005	960	6,1	183
2010	1.000	6,6	192

Fonte: IBGE (com adaptações).

Se a população do Maranhão crescer a cada quinquênio, a partir de 2010, de acordo com a progressão aritmética dos três valores correspondentes aos anos de 2000, 2005 e 2010 mostrados na tabela do texto acima, então a população do Maranhão em 2090 será

- a) superior a 19,5 milhões.
- b) inferior a 15 milhões.
- c) superior a 15 milhões e inferior a 16,5 milhões.
- d) superior a 16,5 milhões e inferior a 18 milhões.
- e) superior a 18 milhões e inferior a 19,5 milhões.

042. (Q3724285/IDECAN/PROFESSOR DE MATEMÁTICA/PREFEITURA DE TERESINA/2024) Considere a seguinte sequência definida de forma recursiva para $n \geq 1$: $a_1 = 3$; $a_n = 2a_{n-1} + 3n$, para $n > 1$. Determine o valor de a_5 .

- a) 225.
- b) 105.
- c) 144.
- d) 171.
- e) 196.

043. (IBFC/MGS/2017) Considerando a solução do sistema linear

$$2x + y = 7$$

$$x + 2y = 8$$

E sabendo que o valor de x e o valor de y são, respectivamente, o primeiro termo e a razão de uma progressão geométrica, então o quinto termo dessa PG é:

- a) 54
- b) 486
- c) 24
- d) 162

044. (CESGRANRIO/TÉCNICO DE ENFERMAGEM/PETROBRÁS/2017) A soma dos n primeiros termos de uma progressão geométrica é dada por $S_n = \frac{3^{n+4} - 81}{2 \cdot 3^n}$. Quanto vale o quarto termo dessa progressão geométrica?

- a) 1
- b) 3
- c) 27
- d) 39
- e) 40

045. (Q3741645/FGV/PROFESSOR DE MATEMÁTICA/PREFEITURA DE CANAÃ DOS CARAJÁS/2025/QUESTÃO DESAFIADORA) Quatro números formam uma progressão aritmética crescente. A soma desses números é igual a 40. O produto do 2º termo pelo 3º termo é 51. A diferença entre o 4º termo e o 1º termo é igual a:

- a) 20.
- b) 28.
- c) 34.
- d) 42.
- e) 48.

GABARITO

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. a | 16. E | 31. d |
| 2. e | 17. C | 32. c |
| 3. E | 18. C | 33. d |
| 4. e | 19. C | 34. E |
| 5. d | 20. d | 35. a |
| 6. d | 21. C | 36. b |
| 7. a | 22. d | 37. c |
| 8. c | 23. a | 38. d |
| 9. d | 24. e | 39. a |
| 10. a | 25. c | 40. e |
| 11. d | 26. e | 41. b |
| 12. c | 27. a | 42. d |
| 13. c | 28. c | 43. d |
| 14. C | 29. d | 44. a |
| 15. C | 30. c | 45. d |

GABARITO COMENTADO

011. (Q3661737/INSTITUTO CONSULPLAN/ASSISTENTE ORGANIZACIONAL/CRP 3/2025) Os cães de determinado canil vêm sofrendo com uma infecção em massa. Para tratar a doença, o veterinário responsável aplica diariamente doses únicas de certo remédio em cada cão. A aplicação inicial foi feita com a primeira dose contendo 5 ml do remédio e as demais serão definidas seguindo uma progressão aritmética. Considerando que o tratamento dos cães durar vinte e oito dias e que a última dose aplicada foi de 126,5 ml, qual é a razão dessa progressão?

- a) 2,5.
- b) 3,5.
- c) 4,25.
- d) 4,5.



Vamos escrever a forma geral da progressão aritmética.

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Podemos, então, substituir os dados do enunciado. Sabemos o termo final (a_{28}), o termo inicial (a_1) e o número de elementos da progressão aritmética (n).

$$126,5 = 5 + (28 - 1) \cdot r$$

$$126,5 - 5 = 27 \cdot r$$

$$121,5 = 27 \cdot r$$

Por fim, vamos isolar a razão.

$$\therefore r = \frac{121,5}{27} = 4,5$$

Letra d.

012. (Q3653585/FUNDATEC/FONOAUDIÓLOGO/PREFEITURA DE MARAU/2025) Determine o décimo oitavo termo de uma P.A. cuja razão é 3 e o terceiro elemento é 8.

- a) 51.
- b) 52.
- c) 53.

d) 54.

e) 55.



Questão bem direta! Temos que utilizar diretamente a fórmula da progressão aritmética.

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Substituindo os dados do enunciado, podemos calcular o termo inicial (a_1) a partir do terceiro termo (a_3) e da razão (r):

$$a_3 = a_1 + (3 - 1) \cdot 3$$

$$8 = a_1 + 2 \cdot 3$$

$$8 = a_1 + 6$$

$$\therefore a_1 = 8 - 6 = 2$$

De posse do termo inicial, podemos calcular o décimo oitavo termo (a_{18}) usando a fórmula da PA:

$$a_{18} = a_1 + (18 - 1) \cdot r$$

$$a_{18} = 2 + (18 - 1) \cdot 3$$

$$a_n = 2 + 17 \cdot 3 = 2 + 51 = 53$$

Letra c.

013. (Q3699965/IBAM/AUXILIAR/CÂMARA DE BEBEDOURO/2025) O auditor de uma confecção de calças está analisando suas vendas ao longo dos 12 meses de 2024 e percebeu que as quantidades mensais de peças vendidas formam uma progressão, sendo que, no primeiro mês foram vendidas 5 mil unidades e, a cada mês, as vendas aumentaram em 250 unidades. Qual foi o total de peças vendidas em todo o ano de 2024?

a) 82.600 peças.

b) 45.820 peças.

c) 76.500 peças.

d) 90.110 peças.



De acordo com o enunciado, o número de peças vendidas no primeiro mês foi:

$$a_1 = 5000$$

Além disso, as vendas aumentam em 250 unidades a cada mês, portanto, a razão da PA é:

$$r = 250$$

Com base nessas informações, podemos calcular o número de peças vendidas em dezembro:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$a_{12} = 5000 + (12 - 1) \cdot 250$$

$$a_{12} = 5000 + 11 \cdot 250 = 5000 + 2750 = 7750$$

Em seguida, podemos calcular a soma dos termos de uma PA como a média aritmética dos extremos (o primeiro e o último) multiplicada pela quantidade de termos.

$$S = \left(\frac{a_1 + a_n}{2} \right) \cdot n = \left(\frac{a_1 + a_{12}}{2} \right) \cdot 12$$

Substituindo os valores conhecidos, temos:

$$S = \left(\frac{5000 + 7750}{2} \right) \cdot 12 = \frac{12750}{2} \cdot 12 = 12750 \cdot 6 = 76500$$

Letra c.

014. (CESPE/AUDITOR FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/SEFAZ-CE/2021) Determinado contribuinte, em débito com a receita estadual, constatou que deve pagar R\$ 2.100 para quitar todos os débitos, após desconto concedido por aquele órgão. Após tal desconto, o pagamento pode ser parcelado em até 10 parcelas mensais, sendo a primeira calculada pela razão entre o valor da dívida pós-desconto e o número escolhido de parcelas, paga no momento do acordo. As demais têm seu valor corrigido em 10% em relação à do mês anterior. Com base nessa situação hipotética, julgue o item a seguir.

Se o contribuinte optar por parcelar a dívida em n parcelas, $2 \leq n \leq 10$, conforme previsto no acordo, então a sequência de pagamentos $p_1, \dots, p_n$ forma uma progressão geométrica, independentemente do valor de n .



Como as parcelas crescem por juros compostos a 10% ao mês (ou 0,10), a próxima parcela será sempre igual à parcela anterior multiplicada por 1,10.

$$P_1 = \frac{2100}{n}$$

$$P_i = P_1 \cdot (1 + i)^i = \frac{2100}{n} \cdot (1,10)^i$$

Como as parcelas crescem sempre pela multiplicação por um fator constante, elas seguem, de fato, uma progressão geométrica.

Certo.

015. (CESPE/AGENTE DA POLÍCIA FEDERAL/PCDF/2021) Em uma loteria estadual, a aposta mínima permitida é de R\$ 2; a máxima é de R\$ 50 e o prêmio pago ao acertador é igual a 10 vezes o valor apostado. Um apostador iniciou apostando o valor mínimo e, não tendo sido contemplado, fez novas apostas, aumentando, a cada aposta, R\$ 2 no valor da aposta anterior. Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

Se o jogador não tiver acertado nenhuma aposta, ele terá jogado 25 vezes ao apostar o valor máximo permitido.



Observe que as apostas crescem segundo uma progressão aritmética com primeiro termo igual a 2 e razão igual a 2.

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$50 = 2 + (n - 1) \cdot 2$$

$$48 = (n - 1) \cdot 2$$

$$\therefore (n - 1) = \frac{48}{2} = 24 \therefore n = 24 + 1 = 25$$

Portanto, a vigésima quinta aposta dele terá o valor máximo permitido.

Certo.

016. (CESPE/AGENTE DA POLÍCIA FEDERAL/PCDF/2021) Se o jogador vinha sempre errando suas apostas, mas acertou na décima aposta, o valor do prêmio recebido supera o valor total apostado em mais de R\$ 100.



Vamos calcular o valor apostado na décima aposta.

$$a_{10} = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$a_{10} = 2 + (10 - 1) \cdot 2 = 2 + 9 \cdot 2 = 2 + 18 = 20$$

Desse modo, o jogador receberá R\$ 200. Para saber quanto ele gastou em apostas, basta somar todas as apostas a_1 até a_{10} .

$$S = \left(\frac{a_1 + a_{10}}{2} \right) \cdot 10 = \left(\frac{2 + 20}{2} \right) \cdot 10 = \frac{22}{2} \cdot 10 = 11 \cdot 10 = 110$$

Portanto, ele recebeu R\$ 200 e gastou R\$ 110 nas suas apostas. Logo, o valor do prêmio excede em apenas R\$ 90 o valor total apostado.

Errado.

017. (CESPE/PRF/2021) Em uma operação da PRF, foram fiscalizados: 20 veículos automotores até o fim da primeira hora; 60 veículos automotores até o fim da segunda hora; 120 veículos automotores até o fim da terceira hora; 200 veículos automotores até o fim da quarta hora; e 300 veículos automotores até o fim da quinta hora. O padrão numérico observado manteve-se até o fim da décima hora, quando, então, foi finalizada a operação.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

Considere que $\{q_n\}$, para n variando de 1 a 10, seja a sequência numérica formada pelas quantidades de veículos fiscalizados apenas no decorrer da n -ésima hora de realização da operação, ou seja, q_1 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da primeira hora de realização da operação; q_2 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da segunda hora de realização da operação; e assim por diante. Nessa situação, a sequência $\{q_n\}$, para n variando de 1 a 10, é uma progressão aritmética.



A sequência pedida corresponde à diferença entre o número de veículos fiscalizados até àquela hora específica menos o número de veículos fiscalizados na hora anterior:

$$q_1 = 20$$

$$q_2 = 60 - 20 = 40$$

$$q_3 = 120 - 60 = 60$$

$$q_4 = 200 - 120 = 80$$

$$q_5 = 300 - 200 = 100$$

Portanto, essa sequência é uma progressão aritmética de razão $r = 20$, pois os termos crescem em um passo constante de 20 unidades.

Certo.

018. (CESPE/PRF/2021) Em uma operação da PRF, foram fiscalizados: 20 veículos automotores até o fim da primeira hora; 60 veículos automotores até o fim da segunda hora; 120 veículos automotores até o fim da terceira hora; 200 veículos automotores até o fim da quarta

hora; e 300 veículos automotores até o fim da quinta hora. O padrão numérico observado manteve-se até o fim da décima hora, quando, então, foi finalizada a operação.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

Considere que $\{q_n\}$, para n variando de 1 a 10, seja a sequência numérica formada pelas quantidades de veículos fiscalizados apenas no decorrer da n -ésima hora de realização da operação, ou seja, q_1 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da primeira hora de realização da operação; q_2 é a quantidade de veículos fiscalizados apenas no decorrer da segunda hora de realização da operação; e assim por diante. Mais de 550 veículos terão sido fiscalizados até o fim da sétima hora de realização da operação.



Para saber, basta tomar a soma dos termos de uma PA com $q_1 = 20$ e $r = 20$.

$$q_7 = q_1 + (n-1).r$$

$$q_7 = 20 + (7-1).20 = 20 + 6.20 = 20 + 120 = 140$$

Desse modo, a soma dos termos é:

$$S_7 = (q_1 + q_7).7/2 = (20 + 140).7/2 = 160.7/2 = 80.7 = 560$$

Certo.

019. (CESPE/ESCRIVÃO/PCDF/2021) Um foragido da justiça, que gostava de se exhibir perante seus comparsas e conhecia um pouco de matemática, ligou para a polícia e passou as seguintes informações: “em 30 minutos, eu estarei na rua Alfa, em uma casa, do lado direito da rua, cujo número tem as seguintes características: é inferior a 1.000, o algarismo das centenas é igual ao número de diagonais de um retângulo e, além disso, a parte do número formada só pelos algarismos das dezenas e das unidades é múltiplo de 7”. Uma viatura foi deslocada para o intervalo de casas da rua Alfa correspondente ao algarismo das centenas revelado. Lá chegando, os policiais verificaram que, nesse trecho da rua Alfa, os números das casas tinham as seguintes características: os algarismos das dezenas e das unidades começavam de 01 e de uma casa para a próxima eram acrescentadas 8 unidades. Nessa situação, o número da casa informado pelo foragido é inferior a 250.

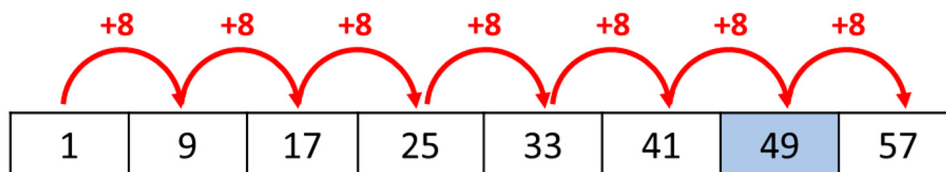


O número de diagonais do retângulo é igual a 2. Além disso,

$$a_n = a_1 + (n - 1).r$$

$$a_n = 1 + (n - 1).8$$

Vamos, então, escrever os termos dessa progressão aritmética até encontrar um múltiplo de 7.



Assim, o primeiro múltiplo de 7 encontrado é 49. Logo, a casa tem número 249, que é inferior a 250.

Certo.

020. (Q3219977/IBFC/PSICÓLOGO/SAEB/2023) A sequência numérica cujos dois primeiros termos são 4,1,... é uma progressão aritmética. Nesses termos, a soma dos 4 primeiros termos de uma progressão geométrica cujo primeiro termo é igual a 2 e cuja razão é a mesma da progressão aritmética anterior é igual a:

- a) 80
- b) 20
- c) -20
- d) -40



Veja que a razão da progressão aritmética 4, 1,... citada no enunciado é:

$$r = 1 - 4 = -3$$

Portanto, essa também é a razão da progressão geométrica, cujo termo inicial é $a_1 = 2$. A soma dos termos de uma PG é:

$$S_n = a_1 \cdot \left(\frac{q^n - 1}{q - 1} \right)$$

Substituindo os dados, temos que a soma dos 4 primeiros termos é:

$$S_4 = 2 \cdot \left(\frac{(-3)^4 - 1}{(-3) - 1} \right) = 2 \cdot \left(\frac{81 - 1}{-4} \right) = 2 \cdot \left(\frac{80}{-4} \right) = -40$$

Letra d.

021. (CEBRASPE/PROFESSOR – MATEMÁTICA/SEDUC-AL/2021) Cada um do próximo item apresenta uma situação hipotética a ser julgada, acerca de problemas matemáticos envolvendo situações em uma escola.

Ao escrever uma redação, um aluno levou meia hora para escrever 885 palavras, tendo sido capaz de escrever 15 palavras no primeiro minuto desse tempo. Considerando-se que, a cada minuto, na quantidade de palavras que ele escrevia, era acrescida uma quantidade constante fixa de palavras ao número de palavras do instante anterior, então é correto concluir que, no último minuto, ele escreveu exatamente 44 palavras.



Temos uma progressão aritmética crescente e precisamos da fórmula de soma de elementos de 1 a 30 dessa progressão. Relembre a equação:

$$Soma\ PA = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

De acordo com as informações do enunciado:

- $a_1 = 15$ palavras (palavras escritas no minuto 1)
- Soma PA = 885 palavras (total de palavras)
- $n = 30$ (total de termos da PA)

Então, usando a expressão da soma dos termos da PA, podemos escrever:

$$885 = \frac{(15 + a_n) \cdot 30}{2}$$

Podemos passar o 2 para o outro lado. Ele passa multiplicando. Como o produto $2 \cdot 885 = 1770$, podemos escrever:

$$1770 = (15 + a_n) \cdot 30$$

Podemos passar o 30 dividindo. Veja que $1770/30 = 59$. Assim, teremos:

$$15 + a_n = 59$$

Portanto, o último termo da PA será:

$$a_n = 59 - 15$$

$$\therefore a_n = 44$$

Certo.

022. (CEBRASPE/AGENTE DE PESQUISAS POR TELEFONE/IBGE/2021) Em 2001, a produção anual de batatas da fazenda Alfa foi de 60 toneladas. Nos anos seguintes, essa produção anual aumentou em progressão aritmética de razão igual a 4 toneladas.

Ainda a partir das informações do texto acima, conclui-se que a produção total de batatas da fazenda Alfa, colhida desde o ano de 2001 até o ano de 2020, foi igual a

- a) 136 toneladas.
- b) 240 toneladas.
- c) 1.200 toneladas.
- d) 1.960 toneladas.
- e) 4.800 toneladas.



Neste problema, temos uma progressão aritmética de razão 4. Utilizando a fórmula geral da PA:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

De acordo com o enunciado:

- $a_1 = 60$ (produção em 2001)
- $r = 4$ (razão da PA)
- $n = 20$ (total de anos)

Substituindo as variáveis na expressão do termo geral da PA, temos que o termo final será:

$$a_n = 60 + (20 - 1) \cdot 4$$

$$a_n = 60 + (19) \cdot 4$$

$$a_n = 60 + 76$$

$$\therefore a_n = 136$$

Em seguida, podemos aplicar a fórmula da soma dos termos de uma progressão e sabendo que $a_n = 136$, temos:

$$Soma\ PA = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

$$Soma\ PA = \frac{(60 + 136) \cdot 20}{2}$$

$$Soma\ PA = (60 + 136) \cdot 10$$

$$Soma\ PA = (196) \cdot 10$$

$$\therefore Soma\ PA = 1960$$

Letra d.

023. (Q3653698/PROFESSOR DE ENSINO FUNDAMENTAL/ADMTEC/PREFEITURA DE FLORES/2025) Uma pessoa decide economizar dinheiro mensalmente utilizando dois métodos diferentes ao longo de um ano:

- 1) No primeiro semestre, ela deposita valores seguindo uma progressão aritmética (PA), começando com R\$ 100,00 no primeiro mês e aumentando R\$ 50,00 a cada mês.
- 2) No segundo semestre, ela deposita valores seguindo uma progressão geométrica (PG), começando com R\$ 200,00 no sétimo mês e dobrando o valor a cada mês.

Qual será o valor total economizado ao final dos 12 meses?

- a) R\$ 13.950,00
- b) R\$ 14.950,00
- c) R\$ 15.950,00
- d) R\$ 16.950,00



No primeiro semestre, ela depositou $a_1 = 100$ no primeiro mês e teve um crescimento por progressão aritmética com razão $r = 50$. Então, no sexto mês, final do semestre, ela depositou:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Substituindo os dados fornecidos no enunciado:

$$a_6 = 100 + (6 - 1) \cdot 50$$

$$a_6 = 100 + 5 \cdot 50 = 100 + 250 = 350$$

Então, a soma dos depósitos no primeiro semestre é dada por:

$$S = \left(\frac{a_1 + a_n}{2} \right) \cdot n = \left(\frac{100 + 350}{2} \right) \cdot 6$$

$$S = \frac{450}{2} \cdot 6 = 450 \cdot 3 = 1350$$

Portanto, a pessoa depositou R\$ 1.350 no primeiro semestre.

Em seguida, ela começou uma nova série de depósitos, começando com $b_1 = 200$ no primeiro mês e seguindo por uma progressão geométrica com razão $q = 2$. Assim, no final de seis meses, ela teria depositado a soma de uma PG:

$$S = a_1 \cdot \left(\frac{q^n - 1}{q - 1} \right) = 200 \cdot \left(\frac{2^6 - 1}{2 - 1} \right) = 200 \cdot \left(\frac{64 - 1}{1} \right) = 200 \cdot 63$$

$$S = 12600$$

O total depositado pode ser obtido como a soma do que ela depositou no primeiro com o que ela depositou no segundo semestre:

$$S = 1350 + 12600 = 13950$$

Letra a.

024. (CEBRASPE/AGENTE DE PESQUISAS POR TELEFONE/IBGE/2021) Em 2001, a produção anual de batatas da fazenda Alfa foi de 60 toneladas. Nos anos seguintes, essa produção anual aumentou em progressão aritmética de razão igual a 4 toneladas.

A partir das informações do texto acima, conclui-se que a produção anual de batatas da fazenda Alfa foi igual ao dobro da produção de 2001 no ano de

- a) 2002.
- b) 2006.
- c) 2010.
- d) 2012.
- e) 2016.



Vamos utilizar a equação do termo geral de uma progressão aritmética:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Nessa equação, conforme os dados do enunciado, podemos escrever:

- $a_1 = 60$ (produção em 2001)
- $a_n = 120$ (dobro da produção de 60)
- $r = 4$ (razão da PA)
- $n =$ total de anos

Substituindo os dados na fórmula do termo geral, temos que a produção dobrará após o período de:

$$120 = 60 + (n - 1) \cdot 4$$

$$120 = 60 + (4n - 4)$$

$$(4n - 4) = 120 - 60$$

$$4n - 4 = 60$$

$$4n = 64$$

$$\therefore n = 16$$

Assim, no primeiro ano, isto é, 2001, temos $a_1 = 60$ toneladas. No 16º ano, isto é, 2016, teremos $a_{16} = 120$ toneladas.

Letra e.

025. (CEBRASPE/PROFESSOR – SÉRIES INICIAIS/SEED-PR/2021) A sequência 11, 19, 27, A, B, C,... segue um padrão, sendo A, B e C números naturais. Nessa situação, caso o padrão se mantenha por toda a sequência, o resultado da soma $A + B + C$ será

- a) 98.
- b) 105.
- c) 129.
- d) 136.
- e) 141.



Observe que a sequência é uma progressão aritmética de razão 8.

- $a_1 = 11$
- $a_2 = 11 + 8 = 19$
- $a_3 = 19 + 8 = 27$

Poderíamos aplicar as fórmulas de PA e soma de PA, mas vamos fazer manualmente. Observe a sequência:

- $A = a_4 = 27 + 8 = 35$
- $B = a_5 = 35 + 8 = 43$
- $C = a_6 = 43 + 8 = 51$

Logo, somando $A + B + C$, temos:

$$A + B + C = 35 + 43 + 51$$

$$A + B + C = 78 + 51$$

$$\therefore A + B + C = 129$$

Letra c.

026. (CEBRASPE/PROFESSOR – MATEMÁTICA/SEED-PR/2021) Suponha que cinco números estejam em progressão aritmética, sendo o menor deles igual a 4 e o maior igual a 16. Nesse caso, a soma desses números é igual a

- a) 20.
- b) 30.
- c) 40.

d) 60.

e) 50.



Nessa questão, empregaremos a fórmula da soma dos termos de uma progressão, temos:

$$Soma\ PA = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

O enunciado forneceu os seguintes valores:

- $a_1 = 4$ (menor termo)
- $a_n = 16$ (maior termo)
- $n = 5$ (total de termos)

Substituindo esses dados na expressão da soma dos termos da PA, podemos escrever:

$$Soma\ PA = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

$$Soma\ PA = \frac{(4 + 16) \cdot 5}{2}$$

$$Soma\ PA = \frac{(20) \cdot 5}{2}$$

$$Soma\ PA = 10 \cdot 5$$

$$\therefore Soma\ PA = 50$$

Letra e.

027. (CEBRASPE/PROFESSOR – MATEMÁTICA/IFF/2018) O segundo termo de uma progressão geométrica é 5 e o quinto termo é $40/27$. Para essa progressão, a soma dos n primeiros termos é igual a

- a) $[45/2] \times [1 - (2/3)^n]$.
- b) $[15/2] \times [1 - (2/3)^n]$.
- c) $[45/2] \times [1 - (2/3)^{n1}]$.
- d) $[15/2] \times [1 - (2/3)^{n1}]$.
- e) $[45/2] \times [15/2] \times [1 - (2/3)^n]$.



Primeiramente, vamos calcular a razão dessa progressão geométrica utilizando a expressão:

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

Sabemos que, nessa progressão geométrica, $a_2 = 5$ e $a_5 = 40/27$. Substituindo para os dados do problema e sabendo que o início nesse caso é o termo 2, temos:

$$a_5 = a_2 \cdot q^{(5-2)}$$

$$\frac{40}{27} = 5 \cdot q^{(5-2)}$$

$$\frac{40}{27} = 5 \cdot q^3$$

$$q^3 = \frac{40}{27 \cdot 5}$$

$$q^3 = \frac{8}{27}$$

$$\therefore q = \frac{2}{3}$$

Em seguida, podemos encontrar o valor de a_1 , utilizando novamente a equação do termo geral da PG.

$$a_2 = a_1 \cdot q^{(2-1)}$$

$$5 = a_1 \cdot \frac{2^{(2-1)}}{3}$$

$$5 = a_1 \cdot \frac{2^1}{3}$$

$$a_1 = \frac{5 \cdot 3}{2}$$

$$\therefore a_1 = \frac{15}{2}$$

Por fim, utilizando a soma de termos de uma PG. Observe a fórmula:

SOMA FINITA PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

Diagrama explicativo da fórmula:

- Seta verde: Soma dos n termos da PG (aponta para S_n)
- Seta vermelha: Número de termos da PG (aponta para n em q^n)
- Seta azul: Razão da PG (aponta para q)
- Seta laranja: Primeiro termo da sequência (aponta para a_1)

Assim, a soma dos n primeiros termos dessa progressão geométrica será de:

$$Soma\ PG = \frac{15}{2} \cdot \left(\frac{\frac{2^n}{3} - 1}{\frac{2}{3} - 1} \right)$$

Resolvendo as operações com frações:

$$Soma\ PG = \frac{15}{2} \cdot \left(\frac{\frac{2^n}{3} - 1}{\frac{2}{3} - \frac{3}{3}} \right)$$

$$Soma\ PG = \frac{15}{2} \cdot \left(\frac{\frac{2^n}{3} - 1}{-\frac{1}{3}} \right)$$

Observe que temos uma razão de frações. Para resolvê-la, podemos conservar a primeira e multiplicar pelo inverso da segunda.

$$Soma\ PG = \frac{15}{2} \cdot \left(-\frac{3}{1} \right) \cdot \left(\frac{2^n}{3} - 1 \right)$$

$$Soma\ PG = -\frac{45}{2} \cdot \left(\frac{2^n}{3} - 1 \right)$$

Passando o sinal negativo para dentro dos parênteses, temos:

$$\therefore Soma\ PG = \frac{45}{2} \cdot \left(1 - \frac{2^n}{3} \right)$$

Letra a.

028. (Q3740827/FGV/PEDAGOGO/PREFEITURA DE CANAÃ DOS CARAJÁS/2025) Em um pequeno teatro, há exatamente duas fileiras de cadeiras, uma atrás da outra, para que a plateia se acomode. Cada uma das fileiras tem 20 cadeiras colocadas lado a lado. Atrás de cada uma das cadeiras da fileira da frente, há uma cadeira pertencente à fileira de trás. As cadeiras da fileira da frente foram numeradas, em ordem crescente, com os 20 primeiros números positivos múltiplos de 3. As cadeiras da fileira de trás, por sua vez, foram numeradas, em ordem crescente, mas no sentido contrário, com os 20 primeiros números positivos múltiplos de 4. Com isso, uma das cadeiras da fileira de trás tem a mesma numeração da cadeira que está à sua frente.

O número dessa cadeira é

- a) 12.
- b) 24.
- c) 36.
- d) 48.
- e) 60.



Vamos chamar de $a_1, a_2, \dots, a_{20}$ as cadeiras da frente; e de $b_1, b_2, \dots, b_{20}$ as cadeiras de trás. Veja que as cadeiras da frente foram numeradas, de modo que $a_1 = 3$ e as demais formam uma progressão aritmética de razão igual a 3. Então, podemos escrever:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r = 3 + (n - 1) \cdot 3 = 3 + 3n - 3 = 3n$$

Por outro lado, as cadeiras de trás foram numeradas, de modo que a última $b_{20} = 4$, e as demais receberam números que formam uma progressão aritmética de razão igual a -4.

$$b_n = b_{20} + (n - 20) \cdot r$$

$$b_n = 4 + (n - 20) \cdot (-4) = 4 - 4n + 80 = 84 - 4n$$

Queremos saber em que ponto encontramos duas cadeiras com a mesma numeração, isto é, $a_n = b_n$.

$$a_n = b_n$$

$$3n = 84 - 4n$$

$$\therefore 3n + 4n = 84$$

$$7n = 84 \therefore n = \frac{84}{7} = 12$$

Portanto, a décima segunda cadeira de cada fileira terá o número $n = 12$. Como queremos saber o número da cadeira, basta substituir nas equações.

$$a_{12} = 3n = 3.12 = 36$$

Letra c.

029. (CESPE/ANALISTA JUDICIÁRIO – ANÁLISE DE SISTEMAS (DESENVOLVIMENTO)/TJ-PA/2020) No dia 1º de janeiro de 2019, uma nova secretaria foi criada em certo tribunal, a fim de receber todos os processos a serem protocolados nessa instituição. Durante o mês de janeiro de 2019, 10 processos foram protocolados nessa secretaria; a partir de então, a quantidade mensal de processos protocolados na secretaria durante esse ano formou uma progressão geométrica de razão igual a 2.

Nessa situação hipotética, a quantidade de processos protocolados nessa secretaria durante os meses de junho e julho de 2019 foi igual a

- a) 320.
- b) 480.
- c) 640.
- d) 960.
- e) 1.270.



Nessa questão, vamos utilizar a equação do termo geral da progressão geométrica:

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

Sabendo que o termo inicial é 10 e a razão é 2, podemos calcular o sexto termo da PG:

$$a_6 = a_1 \cdot q^{(6-1)}$$

$$a_6 = 10 \cdot 2^{(6-1)}$$

$$a_6 = 10 \cdot 2^{(5)}$$

$$a_6 = 10 \cdot 32$$

$$\therefore a_6 = 320$$

Em seguida, aplicando a mesma fórmula para o sétimo termo, obtemos:

$$a_7 = a_6 \cdot 2^{(7-6)}$$

$$a_7 = 320 \cdot 2^{(1)}$$

$$\therefore a_7 = 640$$

Por fim, a soma do sexto e sétimo termo será:

$$Total = 320 + 640$$

$$Total = 960$$

Letra d.

030. (FCC/PROFESSOR MAPB ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – MATEMÁTICA/SEDU-ES/2018)

Em seu primeiro dia de treinamento, Henrique correu a distância de x metros. A cada dia seguinte ele diminuiu em um terço a distância percorrida no dia anterior. No 6º dia de treinamento a distância, em metros, que Henrique percorreu foi igual a

- a) $\frac{2}{3}x^5$
- b) $\left(\frac{1}{3}x\right)^5$
- c) $\left(\frac{2}{3}\right)^5x$
- d) $\left(\frac{1}{3}\right)x$
- e) $\left(\frac{2x}{3}\right)^5$



No primeiro dia, Henrique correu x metros. A cada dia seguinte, ele diminuiu em um terço a distância percorrida no dia anterior. Assim:

- 1º dia = x
- 2º dia = $x - x/3 = 2x/3$

Podemos, então, concluir que Henrique corre no dia seguinte sempre $2/3$ do que ele correu no dia anterior. Portanto, a distância corrida por Henrique segue a PG ($x, 2x/3, \dots$). Para encontrar a razão, basta aplicarmos a fórmula da PG. Observe:

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

$$\frac{2x}{3} = x \cdot q^{(2-1)}$$

$$\frac{2x}{3} = x \cdot q^{(1)}$$

$$\therefore q = \frac{2}{3}$$

Sabendo que o termo inicial é x e a razão é $2/3$, temos que o sexto termo da PG será:

$$a_6 = a_1 \cdot q^{(6-1)}$$

$$a_6 = x \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{(6-1)}$$

$$\therefore a_6 = x \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{(5)}$$

Letra c.

031. (FCC/PROFESSOR MAPB ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – MATEMÁTICA/SEDU-ES/2018)

Rodrigo planejou fazer uma viagem em 4 dias. A quantidade de quilômetros que ele percorrerá em cada dia será diferente e formará uma progressão aritmética de razão igual a -24 . A média de quilômetros que Rodrigo percorrerá por dia é igual a 310 km. Desse modo, é correto concluir que o número de quilômetros que Rodrigo percorrerá em seu quarto e último dia de viagem será igual a

- a) 334.
- b) 280.
- c) 322.
- d) 274.
- e) 310.



Sabemos que a razão da PA é -24 . Utilizando a fórmula da PA, temos:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Com base nessa expressão, podemos concluir que os três primeiros termos da PA serão:

- $a_1 = a_1$
- $a_2 = a_1 + r$
- $a_3 = a_1 + 2 \cdot r$
- $a_4 = a_1 + 3 \cdot r$

Em seguida, podemos escrever a fórmula da média aritmética entre todos os quatro termos da PA, obtemos o valor do termo inicial. Observe:

$$Média = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{4}$$

Como já sabemos a expressão de cada termo, podemos calcular a média em função do primeiro termo e da razão da progressão aritmética. Vejamos:

$$Média = \frac{a_1 + (a_1 + r) + (a_1 + 2 \cdot r) + (a_1 + 3 \cdot r)}{4}$$

$$Média = \frac{4 \cdot a_1 + (r) + (2 \cdot r) + (3 \cdot r)}{4}$$

$$Média = \frac{4 \cdot a_1 + 6 \cdot r}{4}$$

$$Média = a_1 + \frac{6}{4} \cdot r$$

Substituindo o valor da razão por -24 e sabendo que a média é 310, temos que o termo a_1 será:

$$310 = a_1 + \frac{6}{4} \cdot (-24)$$

$$310 = a_1 + 6 \cdot (-6)$$

$$310 = a_1 - 36$$

$$a_1 = 310 + 36$$

$$\therefore a_1 = 346$$

Por fim, o número de quilômetros que Rodrigo percorrerá em seu quarto dia de viagem será igual:

$$a_4 = a_1 + 3 \cdot r$$

$$a_4 = 346 + 3 \cdot (-24)$$

$$a_4 = 346 - 72$$

$$\therefore a_4 = 274$$

Letra d.

032. (CESPE/TÉCNICO JUDICIÁRIO/TJ-PR/2019) O protocolo de determinado tribunal associa, a cada dia, a ordem de chegada dos processos aos termos de uma progressão aritmética de razão 2: a cada dia, o primeiro processo que chega recebe o número 3, o segundo, o número 5, e assim sucessivamente. Se, em determinado dia, o último processo que chegou ao protocolo recebeu o número 69, então, nesse dia, foram protocolados

- a) 23 processos.
- b) 33 processos.
- c) 34 processos.
- d) 66 processos.
- e) 67 processos.



Para achar a quantidade de termos de uma PA, podemos utilizar a seguinte fórmula:

$$n = \left(\frac{a_n - a_1}{r} \right) + 1$$

Onde as variáveis são:

- $a_1 = 3$ (menor termo)
- $a_n = 69$ (maior termo)
- $r = 2$ (razão)

Substituindo esses valores na fórmula, temos que a soma da PA será de:

$$n = \left(\frac{69 - 3}{2} \right) + 1$$

$$n = \left(\frac{66}{2} \right) + 1$$

$$n = 33 + 1$$

$$\therefore n = 34$$

Letra c.

033. (FCC/ASSISTENTE DE GESTÃO PÚBLICA/PREFEITURA DE RECIFE-PE/2019) Todos os habitantes de um determinado município devem receber uma carta da prefeitura, entregue em mãos, mediante assinatura de um protocolo. Para realizar o trabalho de distribuição dessas cartas, a prefeitura contratou pessoas que serão remuneradas por número de entregas realizadas. Cada contratado recebeu um lote de 255 cartas a serem entregues.

Sua remuneração se dará da seguinte maneira: para as primeiras 128 cartas, receberá um real por carta entregue; para as 64 seguintes, receberá 2 reais por carta entregue; para as 32 seguintes, 4 reais por carta, e assim por diante, dobrando-se a remuneração, por carta entregue, para o cumprimento de metade da parte da tarefa que acabou de realizar, de modo que pela entrega da última carta receberá 128 reais. O número mínimo de cartas que um contratado deve entregar para receber pelo menos 500 reais é

- a) 225.
- b) 213.
- c) 247.
- d) 239.
- e) 231.



Segundo os dados do problema, temos:

- 128 cartas = $128 \cdot 1,00 = 128$ (1 real para cada carta)
- 64 cartas = $64 \cdot 2,00 = 128$ (2 reais para cada carta)
- 32 cartas = $32 \cdot 4,00 = 128,00$ (4 reais para cada carta)
- 16 cartas = $16 \cdot 8,00 = 128,00$ (8 reais para cada carta)

Até então, há $128 \cdot 4 = 512$ reais. Porém, é perguntado sobre a quantidade mínima. Para isso, podemos retirar uma das últimas cartas de 8 reais. Assim, teremos:

$$Total\ mínimo = 512 - 8$$

$$\therefore Total\ mínimo = 504$$

Logo, o número de cartas será a soma de todas as cartas menos a última. Observe:

$$Total\ cartas = 128 + 64 + 32 + 16 - 1$$

$$Total\ cartas = 192 + 32 + 16 - 1$$

$$Total\ cartas = 224 + 16 - 1$$

$$Total\ cartas = 240 - 1$$

$$\therefore Total\ cartas = 239$$

Letra d.

034. (CESPE/ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO/FUB/2018) A tabela seguinte mostra as quantidades de livros de uma biblioteca que foram emprestados em cada um dos seis primeiros meses de 2017.

	mês					
	1	2	3	4	5	6
quantidade	50	150	250	250	300	200

A partir dessa tabela, julgue o próximo item.

	mês					
	1	2	3	4	5	6
quantidade	50	150	250	250	300	200

Situação hipotética: os livros emprestados no referido semestre foram devolvidos somente a partir de julho de 2017 e os números correspondentes às quantidades de livros devolvidos a cada mês formavam uma progressão aritmética em que o primeiro termo era 90 e razão, 30. **Assertiva:** nessa situação, mais de 200 livros foram devolvidos somente a partir de 2018.



Temos que o primeiro termo, isto é, os livros em julho, é 90 e a razão da PA é 30. Logo:

- Julho: 90
- Agosto: $90 + 30 = 120$
- Setembro: $120 + 30 = 150$
- Outubro: $150 + 30 = 180$
- Novembro: $180 + 30 = 210$
- Dezembro: $210 + 30 = 240$

Logo, a partir de novembro de 2017, 210 livros já foram distribuídos.

Errado.

035. (CESPE/ASSISTENTE ADMINISTRATIVO FAZENDÁRIO/SEFAZ-RS/2018) Sobre uma mesa há 9 caixas vazias. Em uma dessas caixas, será colocado um grão de feijão; depois, em outra caixa, serão colocados três grãos de feijão. Prosseguindo-se sucessivamente, será escolhida uma caixa vazia, e nela colocada uma quantidade de grãos de feijão igual ao triplo da quantidade colocada na caixa anteriormente escolhida, até que não reste caixa vazia. Nessa situação, nas 9 caixas será colocada uma quantidade de grãos de feijão igual a

- a) $\frac{3^9 - 1}{2}$.
- b) $3^9 - 1$.
- c) $\frac{3^{10} - 1}{2}$.

d) $3^{10} - 1$.

e) $\frac{3^8 - 3}{2}$.



Essa progressão geométrica tem 9 termos, pois temos 9 caixas. Como a quantidade posterior é o triplo da anterior, a razão da PG é 3. Além disso, o termo inicial da PG é 1.

Observe a fórmula da soma de uma PG:

SOMA FINITA PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

Diagram illustrating the formula for the sum of a finite geometric progression (PG):

- S_n : Soma dos n termos da PG (Sum of n terms of the PG)
- a_1 : Primeiro termo da sequência (First term of the sequence)
- $q^n - 1$: Número de termos da PG (Number of terms of the PG)
- $q - 1$: Razão da PG (Ratio of the PG)

Assim, a soma de todas as 9 caixas será de:

$$\begin{aligned} \text{Soma PG} &= 1 \cdot \left(\frac{3^9 - 1}{3 - 1} \right) \\ \therefore \text{Soma PG} &= \frac{3^9 - 1}{2} \end{aligned}$$

Letra a.

036. (FCC/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/SEFAZ-GO/2018) O segundo termo da sequência aritmética (a_n), de razão 9, é igual ao oitavo termo da sequência geométrica (b_n), de razão $-1/2$.

Além disso, os quintos termos das duas sequências são iguais.

Nessas condições, o valor da soma infinita S , dada por

$$S = b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n + \dots,$$

é igual a

- a) 288.
- b) 256.
- c) 216.
- d) 192.
- e) 188.



Aplicando a fórmula do termo geral da progressão aritmética de razão 9 para o segundo e quinto termo, temos:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$a_2 = a_1 + (2 - 1) \cdot 9 = a_1 + 9 \quad (I)$$

$$a_5 = a_1 + (5 - 1) \cdot 9 = a_1 + 4 \cdot 9 = a_1 + 36 \quad (II)$$

Agora, aplicando a fórmula do termo geral da progressão geométrica de razão $-1/2$ para o quinto e oitavo termo, temos:

$$b_n = b_1 \cdot q^{(n-1)}$$

$$b_5 = b_1 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^{(5-1)} = b_1 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{b_1}{16} \quad (III)$$

$$b_8 = b_1 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^{(8-1)} = b_1 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^7 = -\frac{b_1}{128} \quad (IV)$$

Como o a_2 da PA é igual ao b_8 da PG, temos I = IV:

$$a_1 + 9 = -\frac{b_1}{128} \quad (V)$$

Como a_5 da PA é igual a b_5 da PG, temos II = III:

$$a_1 + 36 = \frac{b_1}{16} \quad (VI)$$

Obtemos, assim, um sistema de equações do 1º grau. Para descobrir a soma infinita de uma PG, precisamos encontrar o primeiro termo b_1 . Multiplicando (V) por -1 e somando com (VI), encontramos:

$$a_1 + 36 - a_1 - 9 = \frac{b_1}{128} + \frac{b_1}{16}$$

$$\frac{b_1}{128} + \frac{b_1}{16} = 27$$

Agora, multiplicando por 128:

$$b_1 + 8 \cdot b_1 = 3456$$

$$9 \cdot b_1 = 3456$$

$$\therefore b_1 = 384$$

Por fim, com o termo b_1 podemos encontrar a Soma Infinita da PG para razão entre -1 e 1 pela fórmula a seguir:

$$Soma\ Infinita\ PG = \frac{384}{1 - \left(-\frac{1}{2}\right)}$$

$$Soma\ Infinita\ PG = \frac{384}{1 + \left(\frac{1}{2}\right)}$$

$$Soma\ Infinita\ PG = \frac{384}{\frac{3}{2}}$$

$$Soma\ Infinita\ PG = \frac{768}{3}$$

$$\therefore Soma\ Infinita\ PG = 256$$

Letra b.

037. (FCC/ADVOGADO/SABESP/2018) Dez funcionários possuem salários diferentes. Seus salários, em ordem crescente, são de R\$ 2.000,00; R\$ 2.100,00; R\$ 2.200,00 e assim sucessivamente, sempre aumentando em R\$ 100,00 em relação ao anterior. O número mínimo desses funcionários que devem ser sorteados ao acaso para que se tenha certeza de que os que não foram sorteados tenham a soma dos salários inferior a R\$ 14.000,00 é igual a

- a) nove.
- b) seis.
- c) cinco.
- d) sete.
- e) quatro.



Temos 10 funcionários que serão sorteados, com salários entre 2.000 e 2.900, espaçados em 100 reais.

Queremos o número mínimo desses funcionários que devem ser sorteados ao acaso para ter certeza de que os que não foram sorteados tenham a soma dos salários inferior a R\$ 14.000,00.

Assim, a pior situação possível é que todos os salários sorteados sejam os menores possíveis, para obtermos os maiores valores de salário dos funcionários restantes.

Temos, então, que o sorteio deve ter os funcionários com salário de: 2.000, 2.100, 2.200, 2.300 e assim sucessivamente.

Podemos fazer manualmente, ou aplicar a fórmula da soma para um total de 14.000 reais. Temos, então:

$$14000 > \frac{(2000 + 2900) \cdot n}{2}$$

$$14000 > \frac{(4900) \cdot n}{2}$$

$$14000 > 2450 \cdot n$$

$$\therefore n < 5,71$$

Como n deve ser inteiro, o menor número possível é $n = 5$. Portanto, o número mínimo de funcionários que deve ser sorteado é 5.

Letra c.

038. (FCC/ANALISTA DE GESTÃO – ADMINISTRAÇÃO/SABESP/2018) Um corredor, preparando-se para uma maratona, decide iniciar um treinamento da seguinte forma: no primeiro dia, corre 5 km. No segundo dia, aumenta a distância percorrida em 0,2 km, correndo 5,2 km; do terceiro dia em diante, ele sempre aumenta a distância percorrida em 0,2 km, relativamente ao dia anterior.

Após uma certa quantidade de dias, o corredor atinge, pela primeira vez, a marca dos 22 km, o que ocorre no

- a) 73º dia.
- b) 85º dia
- c) 74º dia.
- d) 86º dia.
- e) 95º dia.



Relembre a fórmula do termo geral da progressão aritmética:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Onde as variáveis são:

- $a_1 = 5$ km
- $a_n = 22$ km
- $r = 0,2$ km

Substituindo as variáveis na fórmula, temos que a marca de 22 km ocorrerá no dia:

$$22 = 5 + (n - 1) \cdot 0,2$$

$$17 = (n - 1) \cdot 0,2$$

$$85 = n - 1$$

$$\therefore n = 86$$

Letra d.

039. (FCC/OFICIAL LOGÍSTICA ALMOXARIFADO I/METRÔ-SP/2018) Cada uma das sequências a seguir é formada por 20 termos.

T (30, 33, 36, 39,..., x)

Q (157, 153, 149, 145,..., y)

Considerando os últimos três termos de cada uma dessas sequências, a soma entre os números do único par de termos iguais é

- a) 162.
- b) 168.
- c) 170.
- d) 174.
- e) 178.



Cada uma das sequências a seguir é formada por 20 termos.

- **T** (30, 33, 36, 39,..., x).
- **Q** (157, 153, 149, 145,..., y)

Assim, pode-se perceber que razão de T é 3 e a razão de Q é -4. Agora, relembre a fórmula do termo geral da progressão aritmética:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Onde as variáveis são:

- $a_1 = 30$ e 157
- $r = 3$ e -4
- $n = 20$ termos

Substituindo as variáveis na fórmula, temos, para a sequência T:

$$a_n = 30 + (20 - 1) \cdot 3$$

$$a_n = 30 + (19) \cdot 3$$

$$a_n = 30 + 57$$

$$\therefore a_n = 87$$

Logo, o 20º termo de T é 87, o 19º termo é 84 e o 18º termo é 81. Analogamente para a sequência Q, temos:

$$a_n = 157 + (20 - 1) \cdot (-4)$$

$$a_n = 157 + (19) \cdot (-4)$$

$$a_n = 157 - 76$$

$$\therefore a_n = 81$$

Logo, o 20º termo de Q é 81, o 19º termo é 85 e o 18º termo é 89. Portanto, o termo em comum é o 81 e a soma desses dois termos será:

$$Soma = 81 + 81$$

$$\therefore Soma = 162$$

Letra a.

040. (FCC/ASSISTENTE DE TRÂNSITO/DETRAN-MA/2018) Um trecho de uma rodovia, do quilômetro 75 ao quilômetro 141, terá o asfalto renovado. Por isso, deverão ser fixadas placas de sinalização informando os motoristas sobre as obras. Será colocada uma placa no início e outra no final do trecho. As demais serão posicionadas de forma que a distância entre duas placas consecutivas seja sempre de 3 quilômetros. Nessas condições, o número total de placas de sinalização que deverão ser encomendadas pelo órgão competente é igual a

- a) 21.
- b) 20.
- c) 22.
- d) 24.
- e) 23.



Aplicando a fórmula do termo geral de uma PA, temos:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Onde:

- $a_n = 141$ km
- $a_1 = 75$ km
- $r = 3$ km (distância entre as placas)

Substituindo esses valores na equação, temos que o número total de placas de sinalização será de:

$$141 = 75 + (n - 1) \cdot 3$$

$$66 = (n - 1) \cdot 3$$

$$n - 1 = 22$$

$$\therefore n = 23 \text{ placas}$$

Letra e.

041. (CESPE/PROFESSOR NÍVEL SUPERIOR/PNS-A – MATEMÁTICA/PREFEITURA DE SÃO LUÍS-MA/2017) A tabela a seguir apresenta uma comparação entre a evolução populacional ocorrida na cidade de São Luís, no estado do Maranhão e no Brasil, a cada cinco anos, de 1985 a 2010.

ano	São Luís (em milhares)	Maranhão (em milhões)	Brasil (em milhões)
1985	640	4,3	137
1990	700	4,9	146
1995	780	5,2	156
2000	870	5,6	171
2005	960	6,1	183
2010	1.000	6,6	192

Fonte: IBGE (com adaptações).

Se a população do Maranhão crescer a cada quinquênio, a partir de 2010, de acordo com a progressão aritmética dos três valores correspondentes aos anos de 2000, 2005 e 2010 mostrados na tabela do texto acima, então a população do Maranhão em 2090 será

- superior a 19,5 milhões.
- inferior a 15 milhões.

- c) superior a 15 milhões e inferior a 16,5 milhões.
- d) superior a 16,5 milhões e inferior a 18 milhões.
- e) superior a 18 milhões e inferior a 19,5 milhões.



Para achar a quantidade de termos de uma PA, podemos utilizar a seguinte fórmula:

$$n = \left(\frac{a_n - a_1}{r} \right) + 1$$

Como a medição é feita a cada quinquênio, temos que a razão nessa progressão será 5. Logo, n será:

$$n = \left(\frac{2090 - 2000}{5} \right) + 1$$

$$n = \left(\frac{90}{5} \right) + 1$$

$$n = 18 + 1$$

$$\therefore n = 19$$

Agora, na progressão de valores do Maranhão, perceba que a população cresce 0,5 milhões a cada quinquênio entre 2000 e 2010. Logo $r = 6,6 - 6,1 = 0,5$.

Aplicando a fórmula do termo geral de uma PA, temos:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Então o 19º termo da PA será:

$$a_{19} = 5,6 + (19 - 1) \cdot 0,5$$

$$a_{19} = 5,6 + (18) \cdot 0,5$$

$$a_{19} = 5,6 + 9$$

$$a_{19} = 14,6 \text{ milhões}$$

Letra b.

042. (Q3724285/IDECAN/PROFESSOR DE MATEMÁTICA/PREFEITURA DE TERESINA/2024)

Considere a seguinte sequência definida de forma recursiva para $n \geq 1$: $a_1 = 3$; $a_n = 2a_{n-1} + 3n$, para $n > 1$. Determine o valor de a_5 .

- a) 225.
- b) 105.
- c) 144.
- d) 171.
- e) 196.



Vamos utilizar a fórmula de recursão fornecida pelo enunciado:

$$a_1 = 3$$

$$a_2 = 2 \cdot a_1 + 3 \cdot n = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 = 6 + 6 = 12$$

Vamos calcular o terceiro termo:

$$a_3 = 2 \cdot a_2 + 3 \cdot n = 2 \cdot 12 + 3 \cdot 3 = 24 + 9 = 33$$

Passemos para o quarto termo:

$$a_4 = 2 \cdot a_3 + 3 \cdot n = 2 \cdot 33 + 3 \cdot 4 = 66 + 12 = 78$$

E, por fim, o quinto termo, que é o termo desejado:

$$a_5 = 2 \cdot a_4 + 3 \cdot n = 2 \cdot 78 + 3 \cdot 5 = 156 + 15 = 171$$

Letra d.

043. (IBFC/MGS/2017) Considerando a solução do sistema linear

$$\begin{aligned} 2x + y &= 7 \\ x + 2y &= 8 \end{aligned}$$

E sabendo que o valor de x e o valor de y são, respectivamente, o primeiro termo e a razão de uma progressão geométrica, então o quinto termo dessa PG é:

- a) 54
- b) 486
- c) 24
- d) 162



Podemos resolver um sistema linear de duas equações e duas incógnitas tanto pelo método da adição como pelo método da substituição.

No entanto, esse em particular pode ser resolvido ainda mais facilmente somando-se as duas equações:

	$2x + y$	$= 7$
+	$x + 2y$	$= 8$
	$3x + 3y$	$= 7 + 8 = 15$

$$3x + 3y = 15 \therefore x + y = \frac{15}{3} = 5$$

Agora, podemos substituir a soma encontrada nas equações fornecidas:

$$2x + y = x + x + y = 7 \therefore x + 5 = 7 \therefore x = 2$$

$$x + y = 5 \therefore 2 + y = 5 \therefore y = 5 - 2 = 3$$

Portanto, já sabemos o primeiro termo e a razão da PG:

$$a_1 = x = 2$$

$$q = y = 3$$

Assim, o quinto termo da PG é dado pela fórmula do termo geral:

$$a_n = a_1 q^{n-1} = 2 \cdot 3^{5-1} = 2 \cdot 3^4 = 2 \cdot 81 = 162$$

Letra d.

044. (CESGRANRIO/TÉCNICO DE ENFERMAGEM/PETROBRÁS/2017) A soma dos n primeiros termos de uma progressão geométrica é dada por $S_n = \frac{3^{n+4} - 81}{2 \cdot 3^n}$. Quanto vale o quarto termo dessa progressão geométrica?

- a) 1
- b) 3
- c) 27
- d) 39
- e) 40



Existem dois jeitos interessantes de fazer essa questão.

O primeiro consiste em notar que a soma dos quatro primeiros termos é igual a:

$$S_4 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = (S_3) + a_4$$

$$\therefore a_4 = S_4 - S_3$$

Agora, basta calcular cada uma das somas.

$$S_4 = \frac{3^{4+4} - 81}{2 \cdot 3^4} = \frac{3^4 \cdot 3^4 - 81}{2 \cdot 81} = \frac{3^4 - 1}{2} = \frac{81 - 1}{2} = \frac{80}{2} = 40$$

$$S_3 = \frac{3^{3+4} - 81}{2 \cdot 3^3} = \frac{3^3 \cdot 3^4 - 81}{2 \cdot 27} = \frac{3^4 - 3}{2} = \frac{81 - 3}{2} = \frac{78}{2} = 39$$

$$a_4 = S_4 - S_3 = 40 - 39 = 1$$

Outra maneira de resolver o mesmo problema é comparando a expressão fornecida com a soma dos termos de uma PG:

$$S_n = \frac{3^{n+4} - 81}{2 \cdot 3^n} = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Embaixo não podemos ter nenhuma potência de n , portanto façamos a divisão por 3^n .

$$S_n = \frac{3^{n+4-n} - 81 \cdot 3^{-n}}{2} = \frac{3^4 - 81 \cdot 3^{-n}}{3 - 1} = \frac{3^4(1 - 3^{-n})}{3 - 1}$$

Agora, usando as propriedades da potência, temos que:

$$3^{-n} = \left(\frac{1}{3}\right)^n$$

$$\therefore S_n = 81 \frac{\left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^n\right]}{3 - 1} = 81 \frac{\left[\left(\frac{1}{3}\right)^n - 1\right]}{1 - 3} = \frac{81}{3} \frac{\left[\left(\frac{1}{3}\right)^n - 1\right]}{\frac{1}{3} - 1} = 27 \frac{\left[\left(\frac{1}{3}\right)^n - 1\right]}{\frac{1}{3} - 1}$$

Portanto, temos uma PG com as seguintes características:

$$a_1 = 27, q = \frac{1}{3}$$

Agora, basta utilizar a expressão geral para calcular o quarto termo.

$$a_n = a_1 q^{n-1} \therefore a_4 = 27 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{4-1} = 27 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{27}{27} = 1$$

Letra a.

045. (Q3741645/FGV/PROFESSOR DE MATEMÁTICA/PREFEITURA DE CANAÃ DOS CARAJÁS/2025/QUESTÃO DESAFIADORA) Quatro números formam uma progressão aritmética crescente. A soma desses números é igual a 40. O produto do 2º termo pelo 3º termo é 51. A diferença entre o 4º termo e o 1º termo é igual a:

- a) 20.
- b) 28.
- c) 34.
- d) 42.
- e) 48.



A forma mais simples (e muito sagaz) de resolver essa questão é considerando que os termos da progressão aritmética são números inteiros. Nessa situação, tanto a_2 como a_3 devem ser divisores de 51, que pode ser escrito como o produto de dois números primos: $3 \cdot 17$.

$$a_2 \cdot a_3 = 51 = 3 \cdot 17$$

Desse modo, para que a_2 e a_3 sejam números inteiros, devemos ter $a_2 = 3$ e $a_3 = 17$. Nesse caso, temos que a razão da progressão aritmética:

$$r = a_3 - a_2 = 17 - 3 = 14$$

Portanto, a progressão aritmética é:

$$a_1 = 3 - 14 = -11$$

$$a_2 = 3, a_3 = 17$$

$$a_4 = 17 + 14 = 31$$

Veja que realmente isso satisfaz à outra condição de que a soma dos termos é igual a 40, pois:

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = -11 + 3 + 17 + 31 = 40$$

Portanto, a diferença pedida é:

$$a_4 - a_1 = 31 - (-11) = 31 + 11 = 42$$

A forma mais fácil, porém mais longa de resolver é usando a definição.

Uma progressão aritmética pode ser definida pelo primeiro termo (a_1) e a razão (r). Podemos obter o segundo, o terceiro e o quarto termos em função desses dois parâmetros:

$$a_2 = a_1 + r$$

$$a_3 = a_1 + 2r$$

$$a_4 = a_1 + 3r$$

A soma dos quatro primeiros termos da progressão aritmética é:

$$S_4 = \left(\frac{a_1 + a_4}{2} \right) \cdot 4 = (a_1 + a_1 + 3r) \cdot 2$$

$$\therefore S_4 = 2 \cdot (2a_1 + 3r) = 40$$

Podemos simplificar por 2.

$$\therefore (2a_1 + 3r) = \frac{40}{2} = 20$$

Podemos obter a_1 em função de r :

$$a_1 = \frac{20 - 3r}{2} = 10 - 1,5r \quad (I)$$

Façamos o mesmo agora para o produto do segundo e do terceiro termos:

$$a_2 \cdot a_3 = (a_1 + r) \cdot (a_1 + 2r) = 51$$

Podemos substituir a_1 obtido anteriormente:

$$(10 - 1,5r + r) \cdot (10 - 1,5r + 2r) = 51$$

$$(10 - 0,5r) \cdot (10 + 0,5r) = 51$$

Observe que chegamos a um produto notável do lado esquerdo: temos o produto da soma pela diferença de dois números, que é igual à diferença dos quadrados:

$$10^2 - (0,5r)^2 = 51$$

$$100 - 0,25r^2 = 51$$

Podemos isolar a razão “r”:

$$0,25r^2 = 100 - 51 = 49$$

$$r^2 = \frac{49}{0,25} = 196$$

Podemos tirar a raiz quadrada:

$$r = \sqrt{196} = 14$$

Vamos, agora, obter o termo a_1 em função da equação (I):

$$a_1 = 10 - 1,5r = 10 - 1,5 \cdot 14 = 10 - 21 = -11$$

Por fim, a diferença pedida é:

$$a_4 - a_1 = a_1 + 3r - a_1 = 3r$$

$$a_4 - a_1 = 3 \cdot 14 = 42$$

Letra d.

Abra



caminhos



crie

futuros

gran.com.br

