# Aula 00

*Polícia Federal (Cargos Administrativos)*
*Raciocínio Lógico - 2022 (Pré-Edital)*

Autor:
**Equipe Exatas Estratégia Concursos**

21 de Novembro de 2021

# Sumário

# Considerações Iniciais

Fala, pessoal! Sou o Prof. Francisco Rebouças e estarei com vocês nessa aula. Hoje, nós começaremos a construir uma base que será fundamental para os seus estudos. Ao dominar as operações básicas, você ficará muito mais preparado para os próximos conteúdos.

Em um primeiro momento, aprenderemos sobre a soma, a subtração, a multiplicação e a divisão. Abordarei com detalhes tópicos que corriqueiramente causam confusões nos alunos. Depois, estudaremos a potenciação e a radiciação. Nesse momento da aula, você aprenderá o que é uma potência e uma raiz. Aprenderá quais são as suas principais propriedades e como trabalhá-las!

Ademais, abordaremos as expressões numéricas e contextualizaremos tudo o que será visto. Afinal, é muito difícil um concurso trazer apenas uma operação matemática "crua" para ser resolvida. Mais frequentemente, as bancas trazem as famosas "situações-problemas", que resolveremos de monte aqui!

Dito isso, não posso deixar de te lembrar que resolver a lista ao final da aula é uma tarefa importantíssima para o aprendizado. Nenhuma matéria, principalmente a matemática, pode ser aprendida apenas por meio da leitura. É preciso praticá-la! Sem mais delongas, vamos nessa!

Para **tirar dúvidas**, não deixe de utilizar o nosso fórum. Lá, estaremos sempre à disposição para ajudá-lo. Se preferir, você também **pode entrar em contato diretamente comigo** através dos seguintes canais:

**E-mail - Prof. Francisco Rebouças:**

prof.franciscoreboucas@gmail.com

**Telegram - Prof. Francisco Rebouças:**

https://t.me/prof_fco

*"Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista. Se você quer chegar onde a maioria não chega, faça o que a maioria não faz." (Bill Gates)*

# OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS

## 1 - Operações Básicas

### 1.1 - Introdução

Galera, vou ser sincero aqui. Se você tem facilidade com as operações básicas, sugiro pular diretamente para os exercícios ou ir para a parte da teoria que julgar que tem mais dificuldade. A proposta dessa parte inicial da teoria é abordar conceitos elementares. No entanto, caso queira revisar, sinta-se à vontade! Vamos lá?!

Acredito que todos nós, em algum momento da vida, já tivemos que utilizar as operações básicas algumas (muitas) vezes. Nos dias atuais, em que precisamos trabalhar com dinheiro constantemente, atos como **somar, subtrair, multiplicar e dividir** estão sempre presentes.

Imagine que você tem R$ 100,00 na sua conta bancária e ganhou seu primeiro salário como **Escriturário do Banco do Brasil**, no valor de **R$ 3.000,00**. É capaz de, sem nem perceber, você realizar uma soma e concluir que ficou com o saldo de R$ 3.100,00.

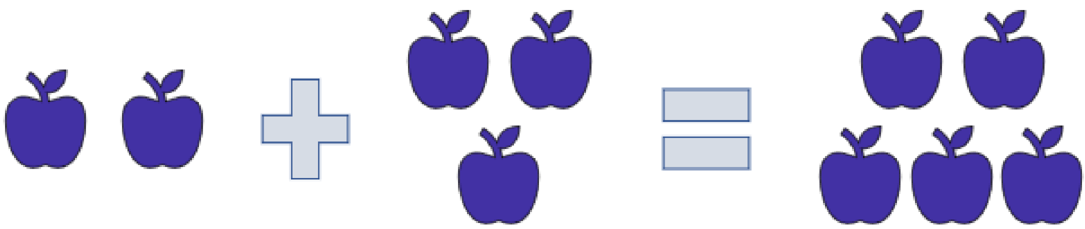
Com o seu primeiro salário, você vai no centro da cidade e decide comprar um novo celular. Entra em algumas lojas, acha aquele que tanto queria e consegue comprá-lo por R$ 1.500,00. Observe que se você tinha R$ 3.100,00 e gastou R$ 1.500,00, agora ficou com **R$ 1.600,00 de saldo**.

Quando chega em casa, seu pai lembra que você prometeu metade da quantia que sobrasse após a compra do celular, para ajudar nas despesas domésticas. Você pega e **divide R$ 1.600,00 por 2** e entrega R$ 800,00 para ele.

Observe que corriqueiramente estamos trabalhando com as operações básicas e nem nos damos conta. Acontece que nem sempre as "continhas" vão fluir assim. Por vezes, **elas podem se tornar complexas** e acabam exigindo o conhecimento de algumas regras. Vamos conhecer esse assunto um pouco melhor?

### 1.2 - Soma

Em uma soma, nós pegamos dois ou mais números e os combinamos para formar um único número. **Essa combinação é feita adicionando (daí também o nome "adição") um número ao outro**. Particularmente, eu acho muito difícil entender a soma pensando apenas em números. Lembre-se que tudo se originou com **a necessidade de contar coisas**. Por exemplo, se você compra **duas maçãs** e ganha **mais três de brinde**. Com quantas maçãs você ficará?



Veja que você tinha duas maçãs (representamos a quantidade com o número "2") ganhou mais três ("3"), resultando em cinco ("5") maçãs. Portanto, $2 + 3 = 5$. O sinal que usamos para denotar a operação da soma é o "mais" (+). Sempre que a intenção for somar dois números, usaremos ele. Tudo bem?

Uma vez entendida essa noção elementar de soma, vamos fazer alguns exemplos para explicar o método que usamos para somar quaisquer dois números ou mais.

**Exemplo 1)** $45 + 7$

O primeiro passo é **colocar um número abaixo do outro**, lembrando que o algarismo da unidade fica abaixo do algarismo da unidade, o da dezena abaixo do da dezena e assim sucessivamente.

**III -** Esse número "**1**" veio do "**1**2" que obtivemos na primeira soma. Vamos somá-lo com o 4, para obter o algarismo "5".

**IV -** O resultado ficará aqui. No caso, temos que $45 + 7 = 52$.

$$\begin{array}{crr} & {}^{1}4 & 5 \\ + & & 7 \\ \hline & 5 & 2 \end{array}$$

**I -** Começamos somando os algarismos das unidades. Note que $5 + 7 = 12$.

**II -** Abaixo da linha escrevemos o algarismo da unidade da soma de cima.

Caso não lembre bem quais são os algarismos das unidades, das dezenas, das centenas, etc. segue abaixo **uma tabela que resume bem os principais grupos** (vocês estudarão com mais detalhes esses grupos na próxima aula com o prof. Eduardo!).

| Número | Unidade de milhão | Centena de milhar | Dezena de milhar | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 145257 | - | 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 7 |
| 3520 | - | - | - | 3 | 5 | 2 | 0 |
| 256 | - | - | - | - | 2 | 5 | 6 |

**Exemplo 2)** $2450 + 731$

Mesma coisa aqui, pessoal! Colocaremos um abaixo do outro e somaremos algarismo por algarismo!

$$\begin{array}{crrrr} & {}^{1}2 & 4 & 5 & 0 \\ + & & 7 & 3 & 1 \\ \hline & 3 & 1 & 8 & 1 \end{array}$$

**Exemplo 3)** $120 + 13{,}25$

E agora que temos vírgula? Prosseguiremos quase igual! Veja como ficaria:

$$\begin{array}{crrrcrr} & 1 & 2 & 0 & , & 0 & 0 \\ + & & 1 & 3 & , & 2 & 5 \\ \hline & 1 & 3 & 3 & , & 2 & 5 \end{array}$$

**Para efeitos dessa soma em particular, escrevemos $120 = 120,00$**. Dessa forma, conseguimos fazer o famoso "vírgula abaixo da vírgula"! Tudo bem? Vamos fazer uma questão!


**(PREF. LOUVEIRA/2020)** Assinale a alternativa que apresenta corretamente o resultado para a seguinte operação com números decimais:

$$11{,}5 + 10{,}9 + 4{,}8$$

A) 25,6.
B) 26,2.
C) 26,8.
D) 27,0.
E) 27,2.

**Comentários:**
Opa! Aqui temos uma **soma de três números**. Vamos prosseguir conforme anteriormente. Lembre-se que, na hora de somar, vamos sempre escrever **vírgula abaixo da vírgula**.

$$\begin{array}{cccccc} & 1 & {}^{2}1 & , & 5 \\ + & 1 & 0 & , & 9 \\ & & 4 & , & 8 \\ \hline & 2 & 7 & , & 2 \end{array}$$

**Gabarito:** LETRA E

Pessoal, a soma possui algumas propriedades. Elas não costumam cair muito em prova e muitas vezes usamos elas sem mesmo perceber. Vamos ver quais são!

### 1) Propriedade do Elemento Neutro

O elemento neutro da adição é o número tal que, somado a qualquer outro número, **não produzirá efeito prático algum** (terá uma ação neutra). Imagine que $x$ representa um número qualquer.

$$x + 0 = x$$
$$0 + x = x$$

Veja que tínhamos um número $x$ e somamos ele com o número zero. *Qual o resultado?* **O próprio $x$**. Isso ocorre pois **o zero é o elemento neutro da adição**. Tudo bem, galera?!

### 2) Propriedade da Comutatividade

Essa propriedade serve para nos dizer que, **NA SOMA**, **não importa a ordem dos fatores**, o resultado será o mesmo. Observe:

$$7 + 3 = 10$$
$$3 + 7 = 10$$

**Não importa a ordem!** Tanto faz: "sete mais três" ou "três mais sete", o resultado será sempre 10. Genericamente, representamos essa propriedade assim:

$$a + b = b + a$$

### 3) Propriedade da Associatividade

Por sua vez, a propriedade associativa fornece para nós uma **certa flexibilidade na hora de somarmos mais de dois termos**. Por exemplo, imagine que você quer fazer a seguinte soma:

$$7 + 3 + 10$$

Primeiro, você soma $7 + 3$ ou deve fazer $3 + 10$? A propriedade vai nos dizer que **tanto faz**. Em uma soma de mais de dois termos, **você pode escolher a ordem que for melhor para trabalhar**.

$$(7 + 3) + 10 = 10 + 10 = 20$$

$$7 + (3 + 10) = 7 + 13 = 20$$

De um modo geral, representamos essa propriedade assim:

$$a + (b + c) = (a + b) + c$$

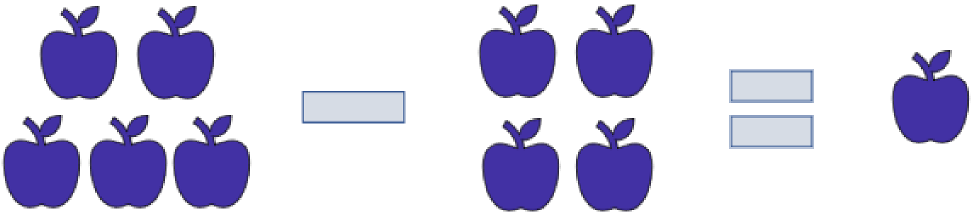
### 4) Propriedade do Fechamento

Já vimos essa propriedade na aula anterior. Lembra quando falamos **que a soma de dois números naturais é um número natural?** É exatamente a propriedade do fechamento. Ela é válida para o conjunto dos naturais, dos inteiros, dos racionais e dos reais. **O único conjunto numérico que fica de fora é o dos irracionais.**


| | |
|---|---|
| **Propriedade do Elemento Neutro** | $a + 0 = a \;\; \mid \;\; 0 + a = a$ |
| **Propriedade da Comutatividade** | $a + b = b + a$ |
| **Propriedade da Associatividade** | $(a + b) + c = a + (b + c)$ |
| **Propriedade do Fechamento** | $a, b \in \mathbb{N} \rightarrow a + b \in \mathbb{N}$<br>$a, b \in \mathbb{Z} \rightarrow a + b \in \mathbb{Z}$<br>$a, b \in \mathbb{Q} \rightarrow a + b \in \mathbb{Q}$<br>$a, b \in \mathbb{R} \rightarrow a + b \in \mathbb{R}$ |

## 1.3 - Subtração

A subtração vai ser o oposto da soma. Se ao somar, nós adicionamos determinada quantidade em outra; **na subtração, nós vamos retirar essa quantidade**. Mais uma vez, imagine que você tinha aquelas 5 maçãs. Aconteceu que, seu cachorro conseguiu comer 4 delas sem você ver. Ele foi lá e, sorrateiramente, devorou quase todas as suas maçãs. *Com quantas maçãs você ficou?*



Veja, portanto, que $5 - 4 = 1$. Representamos a subtração com o sinal de $(-)$ "menos". *Tem algum método para subtrair quaisquer dois números?* Tem e ele é muito parecido com o que já desenvolvemos na soma. Vamos continuar **escrevendo um algarismo abaixo do outro** (respeitando: unidade abaixo de unidade, dezena abaixo de dezena...) e sempre **começando a subtrair pelo algarismo mais à direita**.

**Exemplo 4)** $39 - 17$

**II -** Vamos fazendo a subtração "coluna por coluna" e o resultado colocamos abaixo da linha.

$$\begin{array}{r} \mathbf{3\ 9} \\ -\ \mathbf{1\ 7} \\ \hline \mathbf{2\ 2} \end{array}$$

**I -** Começamos subtraindo os algarismos mais a direta. No caso, $9 - 7 = 2$

Um detalhe da subtração é que os termos ganham nomes! **O primeiro termo é chamado de "minuendo"** (ou "diminuendo") e **o segundo termo de "subtraendo"**. Olhando para o nosso exemplo, o minuendo seria o 39, enquanto o subtraendo é o 17.

**Exemplo 5)** $152 - 35$

$$\begin{array}{r} 1\ 5\ 2 \\ -\ \ \ 3\ 5 \\ \hline \end{array}$$

Aqui iremos com mais calma. Quando olhamos para a coluna de algarismo mais à direita, temos que fazer a subtração $2 - 5$. Note que **2 <u>é menor</u> do que 5**, e, portanto, o resultado seria um número negativo. Nessa situação, devemos "pegar emprestado" do vizinho, **para que o número não fique negativo**.

$$\begin{array}{rrr} 1 & 4\cancel{5} & 12 \\ - & 3 & 5 \\ \hline & & 7 \end{array}$$

Veja que quando pegamos esse número "emprestado", o número que antes era 2, vira 12 e agora é possível efetuar a subtração: $12 - 5 = 7$. **Como pegamos um número do vizinho, o "5" acaba virando o 4 para efeitos da subtração.** Daí, fazemos $4 - 3 = 1$.

$$
\begin{array}{rccc}
 & 1 & 4\cancel{5} & 12 \\
- & & 3 & 5 \\
\hline
 & 1 & 1 & 7
\end{array}
$$

Portanto, $152 - 35 = 117$. Esse negócio de "pegar do vizinho" **pode confundir** muita gente, por isso tenha bastante atenção. Para ver como cai em prova, vamos fazer uma questão.

HORA DE PRATICAR!

**(CEMNIL/2020)** Calcule a operação decimal abaixo e assinale a alternativa correspondente

$$1935 - 1098 \ = ?$$

A) 575
B) 044
C) 837
D) 924

**Comentários:**

Vamos organizar naquele esquema. Sempre **cada algarismo abaixo do seu correspondente** (unidade abaixo de unidade, dezena abaixo de dezena e assim vai!)

$$
\begin{array}{rcccc}
 & 1 & 9 & 2\cancel{3} & 15 \\
- & 1 & 0 & 9 & 8 \\
\hline
 & & & & 7
\end{array}
$$

Observe que quando avançamos para a "segunda coluna", o número "2" também é menor que o "9". **Devemos olhar para o número vizinho novamente**.

$$
\begin{array}{rcccc}
 & 1 & 8\cancel{9} & 12\cancel{3} & 15 \\
- & 1 & 0 & 9 & 8 \\
\hline
 & & & 3 & 7
\end{array}
$$

Agora, temos que "12" é maior do que "9" e conseguimos subtrair: $12 - 9 = 3$. **Como os outros algarismos do diminuendo são maiores do que os do subtraendo**, conseguimos fazer a subtração sem mais pegar número de outros.

$$
\begin{array}{rcccc}
 & 1 & 8\cancel{9} & 12\cancel{3} & 15 \\
- & 1 & 0 & 9 & 8 \\
\hline
 & 0 & 8 & 3 & 7
\end{array}
$$

**Gabarito:** LETRA C

Agora, vamos fazer alguns comentários sobre as propriedades**. Na subtração, não vamos ter propriedade associativa, comutativa ou do elemento neutro.** Para começar, observe que:

$$(7-2)-3=5-3=2$$
$$7-(2-3)=7-(-1)=7+1=8$$

Portanto, temos que $(7-2)-3 \neq 7-(2-3)$. Podemos concluir que **a propriedade associativa não se aplica aqui**. Além disso, veja que $7-3 \neq 3-7$, mostrando que **a comutatividade também não vale**. Você deve estar se perguntando sobre o elemento neutro, né?

De fato, quando temos $x-0=x$, o zero não vai ter efeito algum. No entanto, quando fazemos $0-x=-x$, o zero tem um pequeno efeito. É como se ele agisse **invertendo o sinal do subtraendo**. Tudo bem? Por isso, dizemos que **na subtração, não temos elemento neutro**.

## 1.4 - Multiplicação

Na prática, **multiplicar é fazer a adição de um mesmo número repetidas vezes**. Por exemplo,

$$2 \times 5 = \underbrace{2+2+2+2+2}_{2\ aparece\ 5\ vezes} = 10$$

$$5 \times 7 = \underbrace{5+5+5+5+5+5+5}_{5\ aparece\ 7\ vezes} = 35$$

É bem mais "compacto" expressar várias somas de um mesmo número na forma de uma multiplicação. Ao invés de escrever $5+5+5+5+5+5+5=35$, simplesmente dizemos que $5 \times 7 = 35$. Para conseguirmos ir bem nessa parte da matéria, é muito importante que você tenha facilidade com a tabuada. Vamos relembrá-la?


| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $1 \times 1 = 1$ | $2 \times 1 = 2$ | $3 \times 1 = 3$ | $4 \times 1 = 4$ | $5 \times 1 = 5$ |
| $1 \times 2 = 2$ | $2 \times 2 = 4$ | $3 \times 2 = 6$ | $4 \times 2 = 8$ | $5 \times 2 = 10$ |
| $1 \times 3 = 3$ | $2 \times 3 = 6$ | $3 \times 3 = 9$ | $4 \times 3 = 12$ | $5 \times 3 = 15$ |
| $1 \times 4 = 4$ | $2 \times 4 = 8$ | $3 \times 4 = 12$ | $4 \times 4 = 16$ | $5 \times 4 = 20$ |
| $1 \times 5 = 5$ | $2 \times 5 = 10$ | $3 \times 5 = 15$ | $4 \times 5 = 20$ | $5 \times 5 = 25$ |
| $1 \times 6 = 6$ | $2 \times 6 = 12$ | $3 \times 6 = 18$ | $4 \times 6 = 24$ | $5 \times 6 = 30$ |
| $1 \times 7 = 7$ | $2 \times 7 = 14$ | $3 \times 7 = 21$ | $4 \times 7 = 28$ | $5 \times 7 = 35$ |
| $1 \times 8 = 8$ | $2 \times 8 = 16$ | $3 \times 8 = 24$ | $4 \times 8 = 32$ | $5 \times 8 = 40$ |
| $1 \times 9 = 9$ | $2 \times 9 = 18$ | $3 \times 9 = 27$ | $4 \times 9 = 36$ | $5 \times 9 = 45$ |
| $1 \times 10 = 10$ | $2 \times 10 = 20$ | $3 \times 10 = 30$ | $4 \times 10 = 40$ | $5 \times 10 = 50$ |

| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| $6 \times 1 = 6$ | $7 \times 1 = 7$ | $8 \times 1 = 8$ | $9 \times 1 = 9$ | $10 \times 1 = 10$ |
| $6 \times 2 = 12$ | $7 \times 2 = 14$ | $8 \times 2 = 16$ | $9 \times 2 = 18$ | $10 \times 2 = 20$ |
| $6 \times 3 = 18$ | $7 \times 3 = 21$ | $8 \times 3 = 24$ | $9 \times 3 = 27$ | $10 \times 3 = 30$ |
| $6 \times 4 = 24$ | $7 \times 4 = 28$ | $8 \times 4 = 32$ | $9 \times 4 = 36$ | $10 \times 4 = 40$ |
| $6 \times 5 = 30$ | $7 \times 5 = 35$ | $8 \times 5 = 40$ | $9 \times 5 = 45$ | $10 \times 5 = 50$ |
| $6 \times 6 = 36$ | $7 \times 6 = 42$ | $8 \times 6 = 48$ | $9 \times 6 = 54$ | $10 \times 6 = 60$ |
| $6 \times 7 = 42$ | $7 \times 7 = 49$ | $8 \times 7 = 56$ | $9 \times 7 = 63$ | $10 \times 7 = 70$ |
| $6 \times 8 = 48$ | $7 \times 8 = 56$ | $8 \times 8 = 64$ | $9 \times 8 = 72$ | $10 \times 8 = 80$ |
| $6 \times 9 = 54$ | $7 \times 9 = 63$ | $8 \times 9 = 72$ | $9 \times 9 = 81$ | $10 \times 9 = 90$ |
| $6 \times 10 = 60$ | $7 \times 10 = 70$ | $8 \times 10 = 80$ | $9 \times 10 = 90$ | $10 \times 10 = 100$ |

Assim como na soma e na subtração, também temos um método para calcular o produto de dois números. Quanto seria, por exemplo, $731 \times 12$? Note que **não é uma conta que normalmente temos na cabeça**. Como calculá-la, então?

$$\begin{array}{cccc} & 7 & 3 & 1 \\ \times & & 1 & 2 \\ \hline \end{array}$$

Fazemos o esquema acima, pois **multiplicaremos algarismo por algarismo**. Com isso, transformamos nosso problema de multiplicar números "estranhos" em multiplicações da tabuada. Observe.

▪

$$\begin{array}{cccc} & 7 & 3 & \mathbf{1} \\ \times & & 1 & \mathbf{2} \\ \hline & & & \mathbf{2} \end{array}$$

Multiplicamos $2 \times 1 = 2$. Colocamos o resultado abaixo da linha. Depois, fazemos o seguinte:

$$\begin{array}{cccc} & 7 & \mathbf{3} & 1 \\ \times & & 1 & \mathbf{2} \\ \hline & & \mathbf{6} & 2 \end{array}$$

Diferentemente da soma e da subtração, aqui não vamos coluna por coluna. O "2" multiplicará o algarismo das dezenas do número de cima. Assim, $3 \times 2 = 6$.

$$\begin{array}{ccccc} & & \mathbf{7} & 3 & 1 \\ \times & & & 1 & \mathbf{2} \\ \hline & \mathbf{1} & \mathbf{4} & 6 & 2 \end{array}$$

Faremos a multiplicação do "2" pelo "7". O resultado é $2 \times 7 = 14$. Note que multiplicamos todos os algarismos de 731 por 2. Agora, vamos fazer a mesma coisa, mas multiplicando todos os algarismos de 731 por "1".

$$\begin{array}{ccccc} & & 7 & 3 & \mathbf{1} \\ \times & & & \mathbf{1} & 2 \\ \hline & 1 & 4 & 6 & 2 \\ + & & & \mathbf{1} & \\ \hline \end{array}$$

Nesse momento, temos mais novidades. Como vamos fazer novas multiplicações, **iniciamos uma nova linha** e colocamos o resultado da primeira multiplicação **deslocado de uma coluna para esquerda**. Essas duas linhas de resultado **serão <u>somadas</u> ao final**.

$$\begin{array}{ccccc} & & 7 & \mathbf{3} & 1 \\ \times & & & \mathbf{1} & 2 \\ \hline & 1 & 4 & 6 & 2 \\ + & & \mathbf{3} & 1 & \\ \hline \end{array}$$

Dessa vez, fizemos $1 \times 3 = 3$.

$$\begin{array}{ccccc} & & \mathbf{7} & 3 & 1 \\ \times & & & \mathbf{1} & 2 \\ \hline & 1 & 4 & 6 & 2 \\ + & \mathbf{7} & 3 & 1 & \\ \hline \end{array}$$

Agora, vamos **somar as duas linhas de resultado**, coluna por coluna.

$$\begin{array}{ccccc} & & 7 & 3 & 1 \\ \times & & & 1 & 2 \\ \hline & 1 & 4 & 6 & 2 \\ + & 7 & 3 & 1 & \\ \hline & \mathbf{8} & \mathbf{7} & \mathbf{7} & \mathbf{2} \end{array}$$

Portanto, $731 \times 12 = 8772$.


**(AVAREPREV/2020)** Júlia vai guardar R$ 25,00 por mês, para comprar um brinquedo. O total que ela juntará em 7 meses é:
A) R$ 32,00.
B) R$ 65,00.
C) R$ 120,00.
D) R$ 175,00.

**Comentários:**
Podemos fazer essa questão de dois jeitos: por soma ou por multiplicação. Temos 25 reais que são guardados por 7 meses. Assim,

$$V = (25 + 25) + (25 + 25) + (25 + 25) + 25$$
$$V = (50 + 50) + (50 + 25)$$
$$V = 100 + 75$$
$$V = 175$$

Ou, podemos fazer:

$$\begin{array}{rrr} & \overset{3}{2} & \mathbf{5} \\ \times & & \mathbf{7} \\ \hline & & 5 \end{array}$$

Veja que $7 \times 5 = 35$. O "5" ficou abaixo da linha, enquanto o "3" levamos para cima do "2". **Esse "3" será somado com resultado da próxima multiplicação**.

$$\begin{array}{rrr} & 3 & \\ & \mathbf{2} & 5 \\ \times & & \mathbf{7} \\ \hline \mathbf{1} & \mathbf{7} & 5 \end{array}$$

Temos que $\mathbf{7 \times 2 = 14}$. No entanto, devemos somar o resultado dessa multiplicação com o "3" que levamos para cima, resultado do produto anterior. Assim, $\mathbf{14 + 3 = 17}$. Esse é o resultado que levamos para abaixo da linha. Pronto, temos que $\mathbf{25 \times 7 = 175}$.

**Gabarito:** LETRA D

**(PREF. LOUVEIRA/2020)** Assinale a alternativa que apresenta corretamente o resultado para a seguinte operação com números decimais:

$$78{,}3 \times 10{,}2$$

A) 798,24.
B) 798,56.
C) 798,66.
D) 799,16.
E) 799,66.

**Comentários:**
Na multiplicação de número decimais, vamos fingir que não tem vírgula (rsrs)! Observe como ficaria:

$$\begin{array}{rrrr} & 7 & 8 & 3 \\ \times & 1 & 0 & 2 \\ \hline \end{array}$$

*Mas, professoorr?!! Como assim?! Podemos fazer isso?* Podemos sim, **mas ao final, devemos colocar a vírgula de volta! Não pode esquecer!** Quando terminarmos de multiplicar tudo, te ensinarei como colocá-la no lugar certo. Vamos lá?!

1) $3 \times 2 = 6$

$$\begin{array}{cccc} & 7 & 8 & \mathbf{3} \\ \times & 1 & 0 & \mathbf{2} \\ \hline & & & \mathbf{6} \end{array}$$

2) $2 \times 8 = 16$

$$\begin{array}{cccc} & 1 & & \\ & 7 & \mathbf{8} & 3 \\ \times & 1 & 0 & \mathbf{2} \\ \hline & & \mathbf{6} & 6 \end{array}$$

3) $2 \times 7 + 1 = 15$

$$\begin{array}{cccc} & 1 & & \\ & \mathbf{7} & 8 & 3 \\ \times & 1 & 0 & \mathbf{2} \\ \hline \mathbf{1} & \mathbf{5} & 6 & 6 \end{array}$$

4) Quando multiplicamos 0 por qualquer um dos algarismos de cima, vamos ter sempre 0.

$$\begin{array}{cccc} & \mathbf{7} & \mathbf{8} & \mathbf{3} \\ \times & 1 & \mathbf{0} & 2 \\ \hline 1 & 5 & 6 & 6 \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \end{array}$$

5) $1 \times 3 = 3$

$$\begin{array}{cccc} & 7 & 8 & \mathbf{3} \\ \times & \mathbf{1} & 0 & 2 \\ \hline 1 & 5 & 6 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & \\ & \mathbf{3} & & \\ \hline \end{array}$$

6) $1 \times 8 = 8$

$$\begin{array}{cccc} & 7 & \mathbf{8} & 3 \\ \times & \mathbf{1} & 0 & 2 \\ \hline 1 & 5 & 6 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & \\ \mathbf{8} & 3 & & \\ \hline \end{array}$$

7) $1 \times 7 = 7$

$$\begin{array}{rrrrr} & & \color{red}{7} & 8 & 3 \\ \times & & \color{red}{1} & 0 & 2 \\ \hline & 1 & 5 & 6 & 6 \\ & 0 & 0 & 0 & \\ \color{blue}{7} & 8 & 3 & & \\ \hline \end{array}$$

8) Agora somamos as linhas que obtivemos, coluna por coluna.

$$\begin{array}{rrrrr} & & 7 & 8 & 3 \\ \times & & 1 & 0 & 2 \\ \hline & 1 & 5 & 6 & 6 \\ + & 0 & 0 & 0 & \\ 7 & 8 & 3 & & \\ \hline \mathbf{7} & \mathbf{9} & \mathbf{8} & \mathbf{6} & \mathbf{6} \end{array}$$

9) Pronto, terminamos a multiplicação! *Agora, onde colocamos a vírgula?* Olhando para as alternativas, já existe um bom indicativo onde ela está, no entanto, nem sempre teremos as alternativas para nos balizar.

Vamos olhar para os números 78,3 e 10,2. **Cada um tem uma casa decimal. <u>O produto dos dois terá 2 casas decimais</u>**. É como se ele tivesse pegado uma casa de cada um (rsrs). *Ahhh!! Quer dizer então que se fosse* 78,32 e 10,21*, o resultado teria <u>quatro casas</u> decimais*? Sim!!

Assim, sabendo que **o resultado deve ter duas casas decimais**, podemos devolver a vírgula que havíamos tirado!

$$78{,}3 \times 10{,}2 = 798{,}66$$

**Gabarito:** LETRA C.

Beleza, agora vamos ver algumas propriedades dessa operação tão importante! Na multiplicação, teremos aquelas quatro propriedades que vimos na adição e ainda duas a mais!

### 1) Propriedade do Elemento Neutro

Adianto para vocês que **o elemento neutro da multiplicação <u>não é o zero</u>**. Afinal, quando multiplicamos qualquer número por 0, o resultado será zero. O zero acaba tendo uma ação bem característica. Por sua vez, veja o que acontece quando multiplicamos um número $x$ por 1.

$$x \cdot 1 = x$$
$$1 \cdot x = x$$

Veja que a multiplicação de um número $x$ por 1, não acarreta mudanças. Terminamos com o número $x$. Logo, o **"1" é o nosso elemento neutro** da multiplicação.

**2) Propriedade do Elemento Inverso**

O elemento inverso é aquele que, ao multiplicarmos um número por ele, **resultará no 1**.

$$x \cdot \frac{1}{x} = 1 \quad \text{e} \quad \frac{1}{x} \cdot x = 1$$

Observe que **o inverso multiplicativo de qualquer número $x$ será sempre a fração de "$1/x$".**

**3) Propriedade Associativa**

A propriedade da associatividade garante que **podemos fazer uma sequência de multiplicações na ordem mais conveniente para nós**. Por exemplo, em uma multiplicação $2 \times 3 \times 5$, nós multiplicamos primeiro o 2 com o 3? ou o 3 com o 5? A resposta é: você escolhe. Veja:

$$2 \times (3 \times 5) = 2 \times 15 = 30$$

$$(2 \times 3) \times 5 = 6 \times 5 = 30$$

De uma forma **genérica**, representamos essa propriedade assim:

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

**4) Propriedade Comutativa**

A comutatividade nos garante que **a ordem dos fatores não altera o produto**! Particularmente, lembro de ter ouvido bastante isso na escola (rsrs). De um modo geral, representamos esse fato assim:

$$a \times b = b \times a$$

**5) Propriedade do Fechamento**

Também falamos dessa propriedade na aula passada! Mas não demos esse nome explicitamente. Lembre-se que **a multiplicação de dois números racionais será sempre um racional** (o mesmo vale para os naturais e os inteiros). O único conjunto em que **a multiplicação não será "fechada" é o conjuntos dos irracionais**.

**6) Propriedade Distributiva**

É aqui que justificamos a famosa multiplicação "chuveirinho". Representamos assim,

$$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$$

Ela será muito útil quando estivermos estudando **expressões algébricas**, último tópico dessa aula! O inverso dela é o que chamamos de colocar em "evidência". Observe.

$$\boldsymbol{a} \times b + \boldsymbol{a} \times c = \boldsymbol{a} \times (b + c)$$

Podemos colocar um número "em evidência", quando tivermos uma soma e/ou subtração de produtos e houver um ou mais termos em comum. Explico melhor, observe a expressão abaixo.

$$2 + 2x$$

Perceba que o número "2" é comum as duas parcelas da soma.

$$\mathbf{2} \cdot 1 + \mathbf{2} \cdot x$$

Por mais que o número "2" não esteja expressamente em um produto, podemos considerá-lo como "$2 \cdot 1$".

É possível colocá-lo em evidência e escrevendo-o apenas uma vez.

$$\mathbf{2} \cdot (1 + x)$$

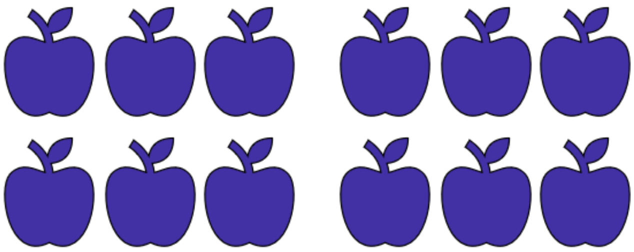
Observe que é justamente o inverso da multiplicação chuveirinho.

$$2 + 2x = 2 \cdot (1 + x)$$

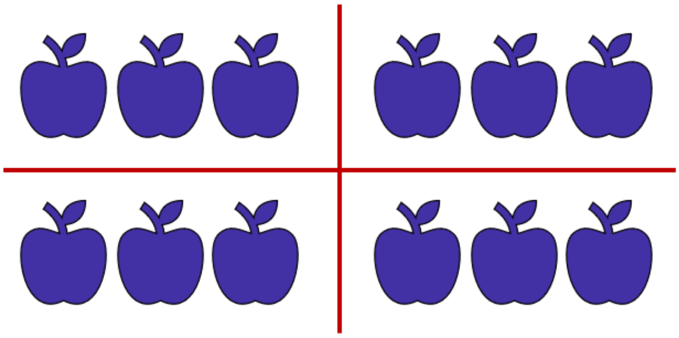
Não se preocupe! Voltaremos para aplicarmos essa propriedade em breve! No momento, vamos avançar um pouco mais no conteúdo!

## 1.5 - Divisão

A grande maioria dos alunos tem algum problema com a divisão. Existem muitas regrinhas que podem dificultar a vida do concurseiro. Não se preocupe! Depois de hoje, garanto que não terá mais medo de enfrentar uma divisão. O primeiro passo nesse objetivo é ter uma **noção intuitiva do que significa dividir**. Imagine que você colheu 12 maçãs em sua fazenda.



Você resolve repartir, em quantidades iguais, as **12 maçãs para 4 amigos** que foram te visitar. *Quantas maçãs cada amigo levará pra casa?*



Observe que, para fornecer **a mesma quantidade para** os amigos, **cada um deverá ficar com 3 maçãs**. Assim, escrevemos $12 \div 4 = 3$. O símbolo " $\div$ " é o que usamos para representar a divisão. As frações são usadas com esse objetivo também, mas teremos uma aula especial só para elas. Portanto, não se preocupe agora.

Para resolver divisões, normalmente utilizamos um algoritmo específico. Podemos esquematizá-lo assim:

$$\begin{array}{l|l} D & d \\ \cline{2-2} R & Q \end{array}$$

- $D$: dividendo (é o número que será dividido);
- $d$: divisor (é o número que dividirá o dividendo);
- $Q$: quociente (é o resultado da divisão);
- $R$: resto (às vezes, não conseguimos dividir o número em partes inteiras iguais, forma-se, então, o "resto").

Existe uma expressão que relaciona essas quatro quantidades. É a **"Relação Fundamental da Divisão".**

$$D = Q \times d + R$$

ou

$$\text{DIVIDENDO} = \text{DIVISOR} \times \text{QUOCIENTE} + \text{RESTO}$$

HORA DE PRATICAR!

**(CM ORIZÂNIA - MG/2020)** A imagem a seguir ilustra a representação correta de uma divisão.

$$\begin{array}{l|l} \text{ABC} & 13 \\ \cline{2-2} \ \ 5 & \ 8 \end{array}$$

De acordo com a representação, A, B e C são os algarismos do dividendo. Assim, o resultado da soma de A + B + C é:
A) 5.
B) 10.
C) 15.
D) 20.
E) 25.

**Comentários:**
Questão para aplicarmos o que acabamos de ver. Vamos identificar cada um dos números.

$$\begin{array}{rcl} \text{Dividendo} \leftarrow & \text{ABC} \; \underline{|13} & \rightarrow \text{Divisor} \\ \text{Resto} \leftarrow & 5 \quad\;\; 8 & \rightarrow \text{Quociente} \end{array}$$

Usando a Relação Fundamental da Divisão:

$$\text{DIVIDENDO} = \text{DIVISOR} \times \text{QUOCIENTE} + \text{RESTO}$$

$$ABC = 13 \times 8 + 5$$

$$ABC = 104 + 5$$

$$ABC = 109$$

Assim, somando os algarismos: $A + B + C = 1 + 0 + 9 = 10$.

**Gabarito:** LETRA B.

Agora, vamos resolver algumas divisões para pegar o jeito.

**Exemplo 6)** $635 \div 5$

$$\begin{array}{r|l} 635 & 5 \\ \hline \end{array}$$

Ao contrário do que vínhamos fazendo anteriormente, na divisão, c**omeçaremos do algarismo mais à esquerda, ou seja, pelo "6"**. Vamos nos fazer a pergunta: *que número devemos multiplicar o 5 de modo que o resultado seja o mais próximo possível de 6 (sem ultrapassá-lo)?* **É o número 1**, pois $5 \times 1 = 5$.

$$\begin{array}{r|l} 635 & 5 \\ \cline{2-2} -5\phantom{35} & 1 \\ \cline{1-1} 1\phantom{35} & \end{array}$$

Colocamos o "1" no quociente e o "5" abaixo do 6. Após esse passo, **devemos efetuar a subtração dos elementos que estão na coluna**. No caso $6 - 5 = 1$. Agora, descemos o próximo algarismo.

$$\begin{array}{r|l} 635 & 5 \\ \cline{2-2} -5\phantom{35} & 1 \\ \cline{1-1} 13\phantom{5} & \end{array}$$

Como descemos um número, devemos nos perguntar novamente: *qual número devemos multiplicar o 5, de modo que o resultado seja o mais próximo possível de 13 (sem ultrapassá-lo)?* **Ora, é o 2!** Veja que $5 \times 2 = 10$. Assim, ficamos com:

$$
\begin{array}{rl}
635 & \underline{|\ \ 5\ \ \ } \\
-\underline{5}\ \ & \ \ 12 \\
13\ & \\
-\underline{10}\ & \\
3\ &
\end{array}
$$

Não podemos esquecer de fazer a subtração do resultado: $13 - 10 = 3$. Agora, vamos descer o "5".

$$
\begin{array}{rl}
635 & \underline{|\ \ 5\ \ \ } \\
-\underline{5}\ \ & \ \ 12 \\
13\ & \\
-\underline{10}\ & \\
35 &
\end{array}
$$

*Qual número que devemos multiplicar o 5, que vai resultar no número mais próximo de 35 (sem ultrapassá-lo?* **Ora, é o 7**, pois $5 \times 7 = 35$. O número pode ser igual, só não pode ser maior!!

$$
\begin{array}{rl}
635 & \underline{|\ \ 5\ \ \ } \\
-\underline{5}\ \ & \ \ 127 \\
13\ & \\
-\underline{10}\ & \\
35 & \\
-\underline{35} & \\
0 &
\end{array}
$$

Pronto, finalizamos nossa divisão. Veja que **o resto deu 0**. Nessas situações, dizemos que **a divisão é exata**. Já quando obtemos um **resto diferente de zero, temos uma divisão não-exata**. Para finalizar, vamos fazer um exemplo com alguns detalhes diferentes.

**Exemplo 6)** $14563 \div 18$

$$
\begin{array}{rl}
14563 & \underline{|\ \ 18\ \ \ }
\end{array}
$$

Observe que, quando olhamos para os dois algarismos mais à esquerda, temos apenas "14", que é menor do que "18". Nesses casos, podemos pegar mais um algarismo, ou seja, considerar "145". Vamos fazer a pergunta: *qual número devemos multiplicar 18, que resulta no número mais próximo possível de 145?* Ora, **é o número 8**, pois, $18 \times 8 = 144$. Assim,

$$\begin{array}{r|l} 14563 & 18 \\ \cline{2-2} -\underline{144} & 8 \\ 1 & \end{array}$$

Uma vez que fizemos a subtração, podemos descer o "6".

$$\begin{array}{r|l} 14563 & 18 \\ \cline{2-2} -\underline{144} & 8 \\ 16 & \end{array}$$

Note que "16" é menor do que "18". **Temos que baixar o próximo número**. No entanto, para isso, **devemos que acrescentar um zero no quociente**.

$$\begin{array}{r|l} 14563 & 18 \\ \cline{2-2} -\underline{144} & 80 \\ 163 & \end{array}$$

Pronto. A pergunta da vez é: *que número multiplicamos o 18 que dará um resultado mais próximo de 163 (lembrando sempre que não pode ultrapassá-lo)?* **É o 9!** Veja que $18 \times 9 = 162$. Assim,

$$\begin{array}{r|l} 14563 & 18 \\ \cline{2-2} -\underline{144} & 809 \\ 163 & \\ -\underline{162} & \\ 1 & \end{array}$$

Terminamos a divisão! Note que **o resto foi diferente de zero**. É o caso de uma divisão não-exata. **O quociente foi de 809**. Observe que:

$$14563 = 18 \times 809 + 1$$


Pessoal, terminamos, por hoje, essa parte relativa à divisão. Dificilmente, uma questão vai pedir um cálculo "cru". Teremos que fazer divisões no meio de um problema. Temos uma lista bem grande ao final desse livro para você treinar. Agora, recomendo que você estique as pernas, tome uma água, coma algo. Faça um intervalo, pois vamos avançar no conteúdo.

# 2 - Potenciação e Radiciação

Você já deve ter ouvido falar da **potenciação e da radiciação**. Na potenciação, temos números que estão elevados a um outro número, como $2^3, 2^{10}, 10^5$ e $3^7$. Mas você sabe o que significa isso? Esse tipo de operação nada mais é do que **uma multiplicação escrita de uma forma simplificada**. Imagine que, por algum motivo, você se depare com a multiplicação $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$. Note que é uma notação extensa e tem o número 2 repetido 7 vezes.

Para evitar isso, **você pode condensar toda essa expressão em um único número: $2^7$**. É um jeito melhor de representar, não concorda? Observe mais alguns exemplos.

- $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$
- $2^{10} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1024$
- $10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100000$
- $5^2 = 5 \times 5 = 25$
- $4^4 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$

Muitas vezes vocês irão encontrar o termo **exponenciação**, que pode ser utilizado no lugar de potenciação. Eles significam exatamente a mesma coisa! De modo geral, nós podemos representar uma potência da seguinte forma:

$$\underset{\text{Potência}}{b} = \underset{\text{Base}}{a}^{\overset{\text{Expoente}}{n}}$$

E a radiciação? Vocês lembram da famosa raiz quadrada? **Ela é um exemplo clássico dessa operação**. Mas o que significa tirar a raiz de um número? Nós sabemos, por exemplo, que $9^2 = 9 \times 9 = 81$. Quando queremos calcular $\sqrt{81}$, **estamos fazendo uma operação inversa da potenciação**. Você deve se perguntar: **qual número que multiplicado por ele mesmo dá 81? Ora, é o 9!** Logo, $\sqrt{81} = \sqrt{9^2} = 9$.

Isso é válido se for uma raiz quadrada. No entanto, podemos ter raízes cúbicas, raízes quartas, etc. Acompanhe mais alguns exemplos.

- Para calcular $\sqrt[3]{8}$, você deve se perguntar: qual número que multiplicado por ele mesmo três vezes dá 8? Ora, é o 2! Veja: $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$. Com isso, $\boldsymbol{\sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2}$

- Para calcular $\sqrt[4]{10000}$, você deve se perguntar: qual número que multiplicado por ele mesmo quatro vezes vai fornecer 10000? Veja: $10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$. Logo, $\boldsymbol{\sqrt[4]{10000} = \sqrt[4]{10^4} = 10}$.

Note que, nos nossos exemplos, os resultados foram números inteiros. Acontece que, nem sempre isso ocorrerá. Por exemplo, a raiz quadrada de 2: $\sqrt{2}$. **Qual número que multiplicado por ele mesmo fornece 2?**

A resposta para essa pergunta é um número irracional: 1,41421356237309504880168872420969 ... Isso significa que:

$$1{,}1421356237309504880168872 42\ldots \times 1{,}1421356237309504880168872 42\ldots = 2$$

**O processo de determinar raízes <u>não é trivial</u>**! O quadro a seguir traz as principais potências e raízes que **você deve ter na ponta da língua**. Galera, anotem esses valores em um papel e durmam com ele. Ter esses valores decorados vai fazer com que economizem muito tempo durante a prova. Além disso, tenha a certeza que eles aparecerão!


$$2^2 = 4 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{4} = 2$$
$$3^2 = 9 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{9} = 3$$
$$4^2 = 16 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{16} = 4$$
$$5^2 = 25 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{25} = 5$$
$$6^2 = 36 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{36} = 6$$
$$7^2 = 49 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{49} = 7$$
$$8^2 = 64 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{64} = 8$$
$$9^2 = 81 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{81} = 9$$
$$10^2 = 100 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{100} = 10$$
$$11^2 = 121 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{121} = 11$$
$$12^2 = 144 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{144} = 12$$
$$13^2 = 169 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{169} = 13$$
$$14^2 = 196 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{196} = 14$$
$$15^2 = 225 \quad \Longrightarrow \quad \sqrt{225} = 15$$


$$2^0 = 1$$
$$2^1 = 2$$
$$2^2 = 4$$
$$2^3 = 8$$
$$2^4 = 16$$
$$2^5 = 32$$
$$2^6 = 64$$
$$2^7 = 128$$
$$2^8 = 256$$
$$2^9 = 512$$
$$2^{10} = 1024$$

HORA DE PRATICAR!

**(PREF. SA SUDOESTE/2020)** Assinale a alternativa que representa corretamente o resultado da raiz quadrada $\sqrt{81}$.

A) 4
B) 7
C) 8
D) 9

**Comentários:**

Pessoal, **alguns quadrados nós devemos guardar na memória!** Lembre-se que $\mathbf{9^2 = 81}$, logo:

$$\sqrt{81} = \sqrt{9^2} = 9$$

**Gabarito:** Letra D.

**(PREF. STO AGOSTINHO/2019)** Brincando com uma calculadora, Carlos digitou um número N qualquer e realizou, nesta ordem, as seguintes operações: elevou o número ao quadrado; multiplicou o resultado por 2; tirou a raiz quadrada do novo resultado; multiplicou o novo resultado por três; e, por fim, elevou este último valor ao cubo. Acerca do resultado final obtido por Carlos, assinale a alternativa correta.

A) $27\sqrt{2}\,N^2$
B) $54\sqrt{3}\,N^2$
C) $54\sqrt{2}\,N^3$
D) $81\sqrt{3}\,N^3$

**Comentários:**

Temos **o número $\boldsymbol{N}$** e vamos realizar as operações na ordem em que foram ditas no enunciado.

Elevou o número ao quadrado: $\boldsymbol{N^2}$

Multiplicou o resultado por 2: $\boldsymbol{2N^2}$

Tirou a raiz quadrada do novo resultado: $\boldsymbol{\sqrt{2}\,N}$

Multiplicou o novo resultado por 3: $\boldsymbol{3\sqrt{2}\,N}$

Elevou esse último resultado ao cubo: $\boldsymbol{\left(3\sqrt{2}\,N\right)^3 = 27 \cdot 2\sqrt{2} \cdot N^3 = 54\sqrt{2}\,N^3}$

**Gabarito:** Letra C.

## 2.1 - Propriedades da Potenciação

Agora que começamos a ter uma noção intuitiva do que é potenciação, é importante fazer algumas definições e mostrar algumas propriedades.

1) $\boldsymbol{a^0 = 1}$
2) $\boldsymbol{a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a \cdot a}_{n\ vezes}}$

Pessoal, lembre-se que qualquer número elevado a 0 é igual a 1! Isso é uma definição, não há demonstrações. *Quanto é* $2^0$? É **1**! *Quanto é* $1000^0$? É **1**! *Quanto é* $10000000000000^0$? É **1**! **Não importa quão grande o número seja, se ele está elevado a zero, então essa potência vale 1!** E as propriedades, quais são?

P1) Quando multiplicamos duas potências de mesma base, **mantemos a base e somamos os expoentes**.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

P2) Quando dividimos duas potências de mesma base, **mantemos a base e subtraímos os expoentes**.

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

P3) Quando calculamos uma potência de potência, **mantemos a base e multiplicamos os expoentes**.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

P4) Quando queremos elevar a determinado expoente uma multiplicação, **o expoente entra em cada um dos fatores**.

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

P5) Quando queremos elevar a determinado expoente uma divisão, **o expoente entra no denominador e no numerador normalmente**.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Existem **duas pequenas consequências** do que vimos até aqui que vocês devem ter em mente:

- Ao elevar o número 0 a qualquer expoente, **o resultado será sempre zero**!

$$0^n = \underbrace{0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot \ldots \cdot\cdot\, 0 \cdot 0}_{n\ vezes} = 0$$

- Ao elevar o número 1 a qualquer expoente, **o resultado será sempre um**!

$$1^n = \underbrace{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \ldots \cdot 1 \cdot 1}_{n\ vezes} = 1$$

HORA DE PRATICAR!

**(PREF. GASPAR/2019)** Assinale a propriedade INCORRETA sobre potenciação?

A) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

B) $a^0 = 0$

C) $(a \cdot b)^n = (a^n \cdot b^n)$

D) $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$

**Comentários:**
Pessoal, lembrem-se que **qualquer número elevado a 0 é igual a 1!** Quando olhamos para a letra B percebemos de imediato o erro! **Não existe expoente que ao elevarmos uma base resulte no valor 0**. **Guarde isso**! Nas demais alternativas, temos algumas das propriedades que acabamos de ver.

**Gabarito:** Letra B.

**(PREF. TREMEMBÉ/2019)** Usando propriedades de potenciação, qual a solução da equação $\frac{(3^2)^3 \cdot 3^6}{3^7}$?
A) 243.
B) 2187.
C) 81.
D) Nenhuma das alternativas

**Comentários:**
Para resolver essa questão, devemos lembrar das seguintes propriedades de potenciação:

$$\text{P1)} \quad a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\text{P2)} \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\text{P3)} \quad (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$E = \frac{(3^2)^3 \cdot 3^6}{3^7} \overset{P3}{\Longrightarrow} E = \frac{3^6 \cdot 3^6}{3^7} \overset{P1}{\Longrightarrow}$$

$$E = \frac{3^{12}}{3^7} \overset{P2}{\Longrightarrow} E = 3^5$$

$$E = 243$$

**Gabarito:** Letra A.

Para finalizarmos essa primeira parte, é importante fazermos mais algumas considerações. Até agora vimos **apenas potências com expoentes naturais**. O que acontece **se o expoente for um número inteiro negativo**? Lembre-se que a propriedade $P2$ diz o seguinte:

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Vamos fazer $m = 0$?

$$\frac{a^0}{a^n} = a^{0-n} \qquad \Longrightarrow \qquad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Perceba, então, que **quando tivermos expoentes negativos, basta invertemos a potência!** Acompanhe.

- $2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$
- $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$
- $10^{-3} = \frac{1}{1000} = 0{,}001$
- $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$
- $\left(\frac{4}{5}\right)^{-3} = \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{125}{64}$
- $\left(\frac{1}{10}\right)^{-5} = \left(\frac{10}{1}\right)^5 = 10^5 = 100.000$

**Todas as propriedades que vimos continuam válidas**, independentemente se o expoente é um número positivo ou negativo.


**(PREF. QUARAÍ/2019)** Todas as operações fundamentais possuem propriedades que facilitam o seu desenvolvimento e tornam o resultado mais confiável. Dentre todas as operações, a potenciação tem diversas propriedades que ajudam na resolução de suas operações. Sobre a resolução da operação $(2^3.2^2)^2$, assinale a alternativa correta.

A) Basta conservar a base e somar os expoentes.

B) Basta conservar os expoentes e somar as bases.

C) Deve-se conservar a base, multiplicar os expoentes de dentro dos parênteses e, então, somar com o de fora.

D) Deve-se conservar a base, somar os expoentes de dentro dos parênteses e, então, multiplicar o resultado pelo expoente de fora dos parênteses.

E) O resultado final, independentemente da forma de resolução, será 512.

**Comentários:**
Veja que temos que resolver a expressão $(2^3.2^2)^2$. Para isso, utilizaremos as seguintes propriedades:

$$\text{P1)} \quad a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\text{P3)} \quad (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Iniciamos com **a multiplicação dentro dos parênteses**. Sabemos que, na multiplicação de potências de mesma base, **mantemos a base e somamos os expoentes** (P1). Logo,

$$(2^3.2^2)^2 = (2^{3+2})^2 = (2^5)^2$$

Agora temos **uma potência de potência**. Nesse caso, devemos multiplicar os expoentes (P3).

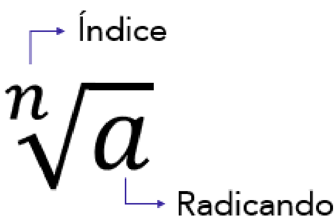
$$(2^5)^2 = 2^{10}$$

Esse raciocínio que seguimos é o que está descrito exatamente na alternativa D.

**Gabarito:** Letra D.

## 2.2 - Propriedades da Radiciação

Antes de entrarmos nas propriedades da radiciação, é fundamental definirmos alguns elementos das raízes.




Note que **cada raiz possui dois elementos principais**: **o índice**, que vai dizer se estamos lidando com uma raiz quadrada, uma raiz cúbica, etc. e **o radicando** que é o número que está envolvido na operação em si. A raiz acima é lida da seguinte forma: **raiz enésima de a**.

$P5)$ **Toda raiz pode ser escrita na forma de uma potência**, em que **o expoente é uma fração**.

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

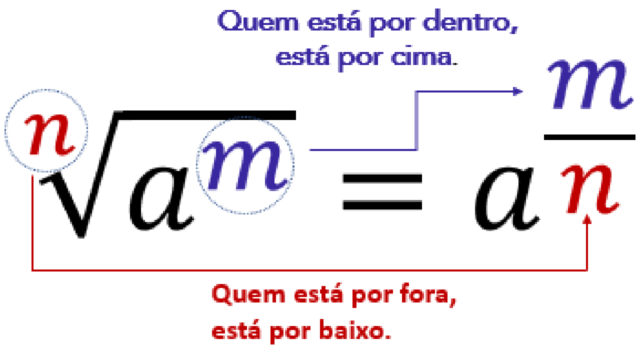
Pessoal, essa é **a propriedade mais importante** em se tratando de raízes. Uma vez que a transformamos em uma potência, **todas as propriedades que vimos anteriormente também vale para ela**. Isso facilita muito a compreensão das próximas propriedades que veremos. Confira alguns exemplos.

- $\sqrt{2} = 2^{\frac{1}{2}}$

- $\sqrt[3]{3^4} = 3^{\frac{4}{3}}$
- $\sqrt[5]{7^3} = 7^{\frac{3}{5}}$
- $\sqrt[10]{13^3} = 13^{\frac{3}{10}}$

Existe uma frase que ajuda a **lembrar quem vira numerador e quem vira denominador** na conversão de uma raiz para a forma de uma potência.


| Quem está por dentro, está por cima. Quem está por fora, está por baixo. |
|---|





**(PREF. QUARAÍ/2019)** A linguagem matemática permite que se represente de várias maneiras o mesmo número. Assinale a alternativa que representa outra forma de escrever $\sqrt{3}$.

A) $\frac{1}{3}$
B) $3^{-1}$
C) $3^{\frac{1}{2}}$
D) $3 \times 1$
E) $3$

**Comentários:**
As raízes podem ser representadas na forma de **potências de expoentes fracionários**. Sua forma geral é:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Assim, podemos escrever que $\sqrt{3} = \sqrt[2]{3^1} = 3^{\frac{1}{2}}$.

**Gabarito:** Letra C.

$P6)$ Na multiplicação de raízes com índices iguais, **conservamos o índice e multiplicamos os radicandos**.

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

- $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{2 \cdot 4} = \sqrt[3]{8} = 2$
- $\sqrt[2]{100} \cdot \sqrt[2]{10} = \sqrt[2]{100 \cdot 10} = \sqrt[2]{1000}$
- $\sqrt[10]{7} \cdot \sqrt[10]{8} = \sqrt[10]{7 \cdot 8} = \sqrt[10]{56}$

$P7)$ Na divisão de raízes com índices iguais, **conservamos o índice e dividimos os radicandos**.

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

- $\frac{\sqrt[3]{12}}{\sqrt[3]{3}} = \sqrt[3]{\frac{12}{3}} = \sqrt[3]{4}$
- $\frac{\sqrt[4]{100}}{\sqrt[4]{50}} = \sqrt[4]{\frac{100}{50}} = \sqrt[4]{2}$
- $\frac{\sqrt[26]{4096}}{\sqrt[26]{512}} = \sqrt[26]{\frac{4096}{512}} = \sqrt[26]{8}$

$P8)$ Na potência de raízes, **o expoente pode ser levado para o radicando**.

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$$

- $\left(\sqrt{3}\right)^5 = \sqrt{3^5} = \sqrt{243}$
- $\left(\sqrt[3]{5}\right)^3 = \sqrt[3]{5^3} = \sqrt[3]{125} = 5$
- $\left(\sqrt[5]{10}\right)^6 = \sqrt[5]{10^6} = \sqrt[5]{1000000}$

$P9)$ Quando precisamos tirar uma raiz de uma raiz, **mantemos o radical e multiplicamos os índices**.

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$

- $\sqrt[3]{\sqrt[2]{2}} = \sqrt[3\cdot 2]{2} = \sqrt[6]{2}$
- $\sqrt[2]{\sqrt[5]{5}} = \sqrt[2\cdot 5]{5} = \sqrt[10]{5}$
- $\sqrt[7]{\sqrt[6]{9}} = \sqrt[7\cdot 6]{9} = \sqrt[42]{9}$

HORA DE PRATICAR!

**(Colégio Pedro II/2017)** Uma pessoa, com uma calculadora, extraiu a raiz quarta de x e encontrou y. Em seguida, calculou a raiz quadrada de y e encontrou 10. O valor de x é

A) um milhão
B) dez milhões
C) cem milhões
D) um bilhão

**Comentários:**

Vamos realizar o passo a passo do enunciado.

1) Uma pessoa, com uma calculadora, **extraiu a raiz quarta de $x$ e encontrou $y$**.

$$y = \sqrt[4]{x}$$

2) Calculou **a raiz quadrada de $y$ e encontrou $10$**.

$$\sqrt{y} = \sqrt{\sqrt[4]{x}} = \sqrt[2\cdot 4]{x} = \sqrt[8]{x} = 10$$

Com isso, queremos o número que, **quando tiramos a raiz oitava dele, obtemos 10**. Ora, só pode ser $10^8$.

$$\sqrt[8]{10^8} = 10$$

Se $x = 10^8$, então $x = 100.000.000$. Esse valor equivale a **cem milhões.**

**Gabarito:** Letra C.

## 2.3 - Detalhes Importantes

Vamos fazer algumas observações sobre aspectos da matéria que os alunos confundem bastante. Observe.

- $(2+3)^2 = 5^2 = 25$

- $2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$

Note que $(2+3)^2 \neq 2^2 + 3^2$. O expoente não entra **em cada membro da soma individualmente**. Primeiro **resolva o que está dentro do parênteses e, em seguida, resolva a potenciação**. O mesmo raciocínio vale para a subtração. Já quando estamos lidando com raízes, um erro comum entre os alunos é esse:

- $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{2+3} = \sqrt{5}$

Galera, **isso está muito errado**. Observe que:

$$\sqrt{2} = 1{,}4142\ldots \qquad \sqrt{3} = 1{,}7320\ldots \qquad \sqrt{5} = 2{,}2360\ldots$$

Com isso, veja que $\sqrt{2} + \sqrt{3} = 1{,}4142\ldots + 1{,}7320\ldots = 3{,}1462\ldots \neq 2{,}2360\ldots$

Não podemos cometer esse tipo de erro. **Quando somamos duas raízes que possuem índices iguais mais radicandos diferentes, não temos o que fazer**. Devemos deixar do jeito que está. Então, da próxima vez, por exemplo, que você chegar ao resultado $\boldsymbol{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$**,** esse será o resultado. Não há mais o que fazer, **você representará sua resposta como uma soma de duas raízes e <u>estará correto</u>!**

Agora, você poderá somar duas raízes que são iguais.

- $\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$
- $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{5} = 3\sqrt[3]{5}$
- $\sqrt[7]{10} + \sqrt[7]{10} + \sqrt[7]{10} + \sqrt[7]{10} = 4\sqrt[7]{10}$

Apesar de **entrarmos mais a fundo em frações <u>somente na próxima aula</u>**, vamos adiantar um conteúdo aqui para vocês: **a racionalização de denominadores**. Esse assunto pode gerar um pouco de ansiedade nos alunos, apesar de ser simples. Galera, *o que seria racionalizar um denominador?* É apenas **tirar a raiz da parte de baixo de uma fração**. Mas não é tirar de qualquer jeito! Devemos obter uma fração equivalente.

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Observe que multiplicamos a fração $\frac{1}{\sqrt{2}}$ por $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$, mas note que $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1$. Então, no fim, você multiplicou sua fração por 1! **Quando multiplicamos por 1, não alteramos o resultado**. Logo,

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Essa é a chamada **<u>racionalização de denominadores</u>** no seu caso mais simples. Acompanhe mais alguns racionalizações.

$$\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{\sqrt{3}}\cdot\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{5}{\sqrt{7}}=\frac{5}{\sqrt{7}}\cdot\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}}=\frac{5\sqrt{7}}{7}$$

$$\frac{10}{\sqrt{5}}=\frac{10}{\sqrt{5}}\cdot\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=\frac{10\sqrt{5}}{5}=2\sqrt{5}$$

$$\frac{81}{\sqrt{27}}=\frac{81}{\sqrt{27}}\cdot\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{27}}=\frac{81\sqrt{27}}{27}=3\sqrt{27}$$

A racionalização que fizemos acima é para quando o denominador for uma raiz quadrada. E quando não for?

$$\frac{1}{\sqrt[3]{3}}=\frac{1}{\sqrt[3]{3}}\cdot\frac{\sqrt[3]{3^2}}{\sqrt[3]{3^2}}=\frac{\sqrt[3]{9}}{\sqrt[3]{3\cdot 3^2}}=\frac{\sqrt[3]{9}}{\sqrt[3]{3^3}}=\frac{\sqrt[3]{9}}{3}$$

Continue notando que $\sqrt[3]{3^2}/\sqrt[3]{3^2}=1$. Ou seja, **<u>continuamos multiplicando a nossa fração pelo número 1</u>**. Veja que o radicando das raízes do numerador e denominador da fração equivalente a 1 possui o expoente 2. Isso acontece, pois**, precisamos obter o expoente 3 para cortar com o índice do radical e eliminar assim a raiz**! Acompanhe mais alguns exemplos para melhor entendimento.

$$\frac{1}{\sqrt[4]{2}}=\frac{1}{\sqrt[4]{2}}\cdot\frac{\sqrt[4]{2^3}}{\sqrt[4]{2^3}}=\frac{\sqrt[4]{2^3}}{\sqrt[4]{2^4}}=\frac{\sqrt[4]{8}}{2}$$

$$\frac{3}{\sqrt[5]{5}}=\frac{3}{\sqrt[5]{5}}\cdot\frac{\sqrt[5]{5^4}}{\sqrt[5]{5^4}}=\frac{3\sqrt[5]{5^4}}{\sqrt[5]{5^5}}=\frac{3\sqrt[5]{625}}{5}$$

$$\frac{7}{\sqrt[10]{2}}=\frac{7}{\sqrt[10]{2}}\cdot\frac{\sqrt[10]{2^9}}{\sqrt[10]{2^9}}=\frac{7\sqrt[10]{2^9}}{\sqrt[10]{2^{10}}}=\frac{7\sqrt[10]{512}}{2}$$

$$\frac{10}{\sqrt[40]{7}}=\frac{10}{\sqrt[40]{7}}\cdot\frac{\sqrt[40]{7^{39}}}{\sqrt[40]{7^{39}}}=\frac{10\sqrt[40]{7^{39}}}{\sqrt[40]{7^{40}}}=\frac{10\sqrt[40]{7^{39}}}{7}$$

HORA DE PRATICAR!

**(PREF. PADRE BERNADO/2015)** Aplicando-se as propriedades de racionalização para frações, temos o seguinte resultado para a fração abaixo:

$$\frac{7}{a^{\frac{2}{5}}}$$

A) $\frac{7a^{\frac{2}{5}}}{a}$   B) $\frac{7a^{\frac{3}{5}}}{a}$   C) $\frac{7a}{a^{\frac{2}{5}}}$   D) $\frac{7a}{a^{\frac{3}{5}}}$

**Comentários:**

Temos que lembrar duas coisas sobre as raízes: i) **potências na forma de frações podem ser escrito como raízes e vice-versa**; ii) **podemos racionalizar denominadores**. Veja que $\boldsymbol{a^{\frac{2}{5}}}$ **equivale a** $\boldsymbol{\sqrt[5]{a^2}}$**.** *Quem está por cima, está por dentro. Quem está por fora, está por baixo!* Sendo assim:

$$\frac{7}{a^{\frac{2}{5}}} = \frac{7}{\sqrt[5]{a^2}}$$

Podemos <u>**racionalizar essa raiz no denominador**</u>.

$$\frac{7}{\sqrt[5]{a^2}} = \frac{7}{\sqrt[5]{a^2}} \cdot \frac{\sqrt[5]{a^3}}{\sqrt[5]{a^3}} = \frac{7\sqrt[5]{a^3}}{\sqrt[5]{a^5}} = \frac{7\sqrt[5]{a^3}}{a} = \frac{7a^{\frac{3}{5}}}{a}$$

**Gabarito**: Letra B.

# 3 - Problemas

Essa última parte do nosso livro cobrirá **os principais tipos de problemas que envolvem os conteúdos vistos nessa aula**. Quero ressaltar que **a cobrança "mais crua" do conteúdo**, assim como está na teoria, <u>não acontece com muita frequência</u>. Normalmente, todo **essa matéria é requisitado de uma forma mais contextualizada**. No entanto, é de fundamental importância dominar essa parte mais técnica, pois só assim saberemos **interpretar corretamente os problemas** e <u>**não erraremos as manipulações algébricas**</u>.

Ainda nessa parte, veremos mais um assunto: **as expressões numéricas**. Não há muita teoria envolvida, mas <u>**destacamos algumas questões**</u> relevantes para sentirmos o assunto.

## 3.1 - Contextualização de Operações Básicas


**(PREF. DOS COQUEIROS/2020)** Carlos cumpre a seguinte jornada de trabalho semanal:

1) segundas, quartas e sextas — das 8 horas às 12 horas e das 14 horas às 18 horas;
2) terças e quintas — das 15 horas às 19 horas;

3) sábados — das 8 horas às 14 horas.

Com base nessas informações, é correto afirmar que, semanalmente, Carlos trabalha
A) 24 horas.
B) 32 horas.
C) 38 horas.
D) 40 horas.
E) 44 horas.

**Comentários:**
Existem questões que cobram as **operações básicas de uma forma mais contextualizada**. Perceba que, nesse exercício, devemos apenas contabilizar as horas trabalhadas por dia e **somá-las**. Durante três dias (segunda, quarta e sexta), Carlos trabalha 4 horas pela manhã (de 8:00 às 12:00) e quatro horas pela tarde (14:00 às 18:00). Logo, nesses dias, ele cumpre $4 + 4 =$ **8 horas diárias**.

Nas terças e quintas, ele trabalha apenas **4 horas à tarde** (15:00 às 19:00). Por fim, no sábado, **trabalha 6 horas corridas** (08:00 às 14:00). Seja $HT$ a quantidade de horas trabalhadas na semana, então:

$$HT = 3 \times 8 + 2 \times 4 + 6$$

$$HT = 24 + 8 + 6$$

$$HT = 38$$

**Gabarito:** Letra C.

**(PF/2018)** Em uma operação de busca e apreensão na residência de um suspeito de tráfico de drogas, foram encontrados R$ 5.555 em notas de R$ 2, de R$ 5 e de R$ 20. A respeito dessa situação, julgue o item seguinte: a menor quantidade de notas em moeda corrente brasileira pelas quais o montante apreendido poderia ser trocado é superior a 60.

**Comentários:**
Na época da prova ainda **não existia a nota de R$ 200.** Por isso, vamos considerar que a nota de maior valor em circulação **seja a nota de R$ 100**. Como a questão quer trocar o valor de R$ 5.555 **usando a menor quantidade de notas**, devemos **usar o maior número de notas de R$ 100 possível**. Com 55 notas de R$ 100, ficamos com R$ 5.500. Falta 55 reais. Devemos pegar uma de R$ 50 e mais uma de R$ 5. Logo, são 55 notas de R$ 100, 1 nota de R$ 50 e 1 nota de R$ 5.

$$n = 55 + 1 + 1$$

$$n = 57$$

O item diz que a quantidade de notas para fazer essa **troca é superior a 60, o que não é verdade**. Vimos que **são necessárias 57 notas**.

**Gabarito:** ERRADO.

**(SEGER-ES/2013)** Com a finalidade de conquistar novos clientes, uma empresa de turismo oferece gratuitamente um pacote de serviços que dá direito a até sete dias de estadia em hotéis de sua rede conveniada, sendo necessário pagar somente uma taxa fixa — mas que pode variar de um hotel para outro — de uso por dia e por pessoa. Caso o cliente deseje, poderá adquirir, por R$ 3.600,00, um título de sócio que lhe dará direito a sessenta diárias por ano em qualquer hotel da rede. Se um cliente, ao usufruir do pacote de serviços, pagou, para ele e para sua esposa, a quantia de R$ 300,00 de taxa de uso, por três dias de estadia em um hotel da rede, então, para passar os quatro dias restantes com a esposa e com dois filhos no mesmo hotel, o cliente pagará
A) R$ 800,00.
B) R$ 900,00.
C) R$ 1.200,00.
D) R$ 400,00.
E) R$ 600,00.

**Comentários:**
O cliente e sua esposa gastaram **$R\$\ 300,00$ para passar três dias no hotel**. Logo, **a diária é de $R\$\ 100,00$**. Nos primeiros três dias **só havia o casal**, então ele gastou, por dia, **$R\$\ 50,00$** <u>**por pessoa**</u>. Se ele quer passar **mais quatro dias com quatro pessoas** (o casal + dois filhos), então **a diária custará $50 \times 4 = R\$\ 200$**. Como ele deseja passar <u>mais quatro dias</u>:

$$R\$\ 200 \times 4 = R\$\ 800{,}00$$

**Gabarito:** Letra A.

## 3.2 - Expressões Numéricas

De modo bem simplificado, **as expressões numéricas são contas prontas para serem resolvidas**. Observe um exemplo de questão com esse assunto.

**(SABESP/2017)** O resultado da expressão numérica $(2-3)\cdot(3-4)\cdot(4-5)\cdot(5-6)^2$ é igual a
A) 4
B) -3
C) -1
D) 3
E) 1

Antes de resolvermos a questão acima, é importante ter algumas ideias em mente. Existem **determinadas sequências** que devemos seguir quando estamos lidando com expressões numéricas. A primeira sequência surge a partir da pergunta: *o que resolver primeiro?*

- **Primeiro**, resolvemos o que está dentro **de parênteses** $(\ \ )$;
- **Depois**, resolvemos o que está dentro **de colchetes** $[\ \ ]$;
- **Por fim**, resolvemos para o que está dentro **de chaves** $\{\ \ \}$.

Então, a ordem é a seguinte: $(\ \ ) \ -> \ [\ \ ] \ -> \ \{\ \ \}$.

Pode ser que dentro do parênteses, do colchetes ou de chaves, **você se depare com mais de uma operação para resolver**. Logo, é preciso uma sequência para a resolução das operações também.

- **Primeiro**, resolvemos as **potências ou raízes**;
- **Depois**, resolvemos as **multiplicações ou divisões**;
- **Por fim**, resolvemos as **adições ou subtrações**.

Vamos resolver a questão que mostramos a pouco.

**Comentários:**
O primeiro passo é sempre olhar para o que está **dentro do parênteses** e efetuar as operações do que está dentro dele. No nosso caso, temos **apenas subtrações, então é ela que faremos**. Além disso, vamos chamar toda nossa **expressão de $E$**.

$$E = (2-3)\cdot(3-4)\cdot(4-5)\cdot(5-6)^2$$

$$E = (-1)\cdot(-1)\cdot(-1)\cdot(-1)^2$$

Agora que resolvemos as operações dentro do parênteses e não há colchetes nem chaves, **vamos considerar toda a expressão**. Agora, primeiro resolvemos **as potências ou raízes**. Note que $(-1)^2 = (-1)\cdot(-1) = 1$. Nesse ponto da matéria **é importante aprendermos o "jogo de sinais".** Quando temos uma multiplicação ou divisão de dois números, devemos nos atentar aos sinais dos mesmos.

1) **Se os dois números forem positivos**, o resultado da multiplicação/divisão **também será positivo**.
2) **Se os dois números forem negativos**, o resultado da multiplicação/divisão **será positivo**.
3) **Se os números possuírem sinais trocados**, o resultado da multiplicação/divisão **será negativo**.

Podemos reunir essas informações em uma **tabela ilustrativa**.

| | + | - |
|---|---|---|
| + | + | - |
| - | - | + |

É por isso que $(-1)^2 = (-1)\cdot(-1) = 1$. É aquela famosa frase em ação: ***"menos com menos dá mais!"***.
Então guarde: **A multiplicação/divisão de dois números negativos é um número positivo!!.**

$$E = (-1)\cdot(-1)\cdot(-1)\cdot(-1)^2$$

$$E = (-1)\cdot\underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{1}\cdot 1$$

$$E = (-1)\cdot 1$$

$$E = -1$$

**Gabarito:** Letra C

HORA DE PRATICAR!

**(DPE-RR/2015)** Se mudarmos a posição dos parênteses da expressão $(-1)^4 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$ para $-1^4 \cdot (5+2) \cdot 3^3$ o resultado irá

A) diminuir em 130 unidades.
B) diminuir em 248 unidades.
C) diminuir em 378 unidades.
D) aumentar em 130 unidades.
E) permanecer inalterado.

**Comentários:**

Vamos **calcular separadamente** cada uma das expressões.

$$E_1 = (-1)^4 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$$

$$E_1 = 1 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$$

$$E_1 = 5 + 2 \cdot 27$$

$$E_1 = 5 + 54$$

$$E_1 = 59$$

Agora, com a mudança dos parênteses.

$$E_2 = -1^4 \cdot (5+2) \cdot 3^3$$

$$E_2 = -1 \cdot (7) \cdot 3^3$$

$$E_2 = -1 \cdot 7 \cdot 27$$

$$E_2 = -189$$

Observe que, **pela simples mudança da posição do parênteses**, uma expressão que valia **$59$ agora vale $-189$** ! Para calcular a diferença dos dois valores, devemos fazer uma subtração.

$$Dif = E_2 - E_1$$

$$Dif = -189 - 59$$

$$Dif = -248$$

Logo, a mudança na posição do parênteses causou **uma diminuição de 248** no valor da expressão.

**Gabarito:** Letra B.

**(IAPEN-AP/2018)** O valor da expressão $(3-5)^2 + 3^0 - \left[4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)\right]^3$ é igual a:
A) $-2$
B) zero
C) $4$
D) $6$

**Comentários:**

$$E = (3-5)^2 + 3^0 - \left[4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)\right]^3$$

$$E = (-2)^2 + 3^0 - \left[-\frac{4}{4}\right]^3$$

$$E = 4 + 1 - (-1)^3$$
$$E = 5 - (-1)$$

$$E = 5 + 1$$

$$E = 6$$

**Gabarito:** Letra D.

**(ELETROBRÁS/2016)** A expressão numérica $(0{,}2)^2 + 3 \cdot (7-4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3$ supera a expressão numérica $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4-11) - 101^3 + (0{,}2)^2$ em um número igual a
A) $30$
B) $3/4$
C) $16/9$
D) $12$

**Comentários:**
Temos o seguinte:

$$E_1 = (0,2)^2 + 3 \cdot (7-4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3$$

$$E_2 = \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4 - 11) - 101^3 + (0,2)^2$$

Queremos saber **quanto $E_1$ é maior que $E_2$**. Para isso, devemos **calcular a diferença entre as duas**.

$$\Delta E = E_1 - E_2$$

$$\Delta E = (0,2)^2 + 3 \cdot (7 - 4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3 - \left(\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4 - 11) - 101^3 + (0,2)^2\right)$$

$$\Delta E = \cancel{(0,2)^2} + 3 \cdot (7 - 4) + \cancel{\left(\frac{3}{4}\right)^{-2}} - \cancel{101^3} - \cancel{\left(\frac{3}{4}\right)^{-2}} - 3 \cdot (4 - 11) + \cancel{101^3} - \cancel{(0,2)^2}$$

$$\Delta E = 3 \cdot (7 - 4) - 3 \cdot (4 - 11)$$

$$\Delta E = 3 \cdot 3 - 3 \cdot (-7)$$

$$\Delta E = 9 - (-21)$$

$$\Delta E = 9 + 21$$

$$\Delta E = 30$$

**Gabarito:** Letra A

# 4 - Resumo

## Informações Relevantes

- Propriedades da Potenciação

$$a^0 = 1$$
$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a \cdot a}_{n\ vezes}$$

P1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

P2) $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

P3) $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

P4) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

Propriedades da Radiciação

P5) $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$

P6) $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}$

P7) $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$

P8) $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$

# Esquemas e Diagramas

Expoente

$$b = a^{n}$$

Base

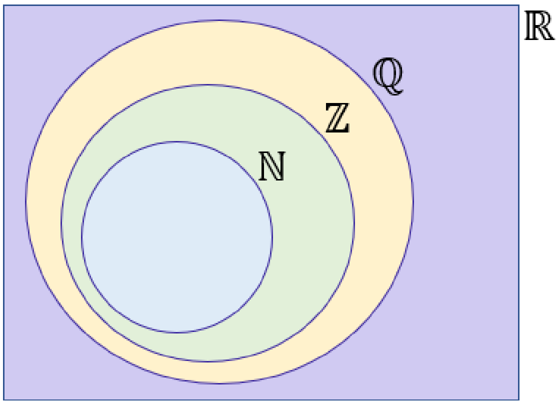
Potência

Índice

$$\sqrt[n]{a}$$

Radicando

| | + | - |
|---|---|---|
| + | + | - |
| - | - | + |




Quem está por dentro, está por cima.

$$\sqrt[n]{a^{m}} = a^{\frac{m}{n}}$$

Quem está por fora, está por baixo.

$2^2 = 4 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{4} = 2$

$3^2 = 9 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{9} = 3$

$4^2 = 16 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{16} = 4$

$5^2 = 25 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{25} = 5$

$6^2 = 36 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{36} = 6$

$7^2 = 49 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{49} = 7$

$8^2 = 64 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{64} = 8$

$9^2 = 81 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{81} = 9$

$10^2 = 100 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{100} = 10$

$11^2 = 121 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{121} = 11$

$12^2 = 144 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{144} = 12$

$13^2 = 169 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{169} = 13$

$14^2 = 196 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{196} = 14$

$15^2 = 225 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{225} = 15$


$2^0 = 1$
$2^1 = 2$
$2^2 = 4$
$2^3 = 8$
$2^4 = 16$
$2^5 = 32$
$2^6 = 64$
$2^7 = 128$
$2^8 = 256$
$2^9 = 512$
$2^{10} = 1024$

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $1 \times 1 = 1$ | $2 \times 1 = 2$ | $3 \times 1 = 3$ | $4 \times 1 = 4$ | $5 \times 1 = 5$ |
| $1 \times 2 = 2$ | $2 \times 2 = 4$ | $3 \times 2 = 6$ | $4 \times 2 = 8$ | $5 \times 2 = 10$ |
| $1 \times 3 = 3$ | $2 \times 3 = 6$ | $3 \times 3 = 9$ | $4 \times 3 = 12$ | $5 \times 3 = 15$ |
| $1 \times 4 = 4$ | $2 \times 4 = 8$ | $3 \times 4 = 12$ | $4 \times 4 = 16$ | $5 \times 4 = 20$ |
| $1 \times 5 = 5$ | $2 \times 5 = 10$ | $3 \times 5 = 15$ | $4 \times 5 = 20$ | $5 \times 5 = 25$ |
| $1 \times 6 = 6$ | $2 \times 6 = 12$ | $3 \times 6 = 18$ | $4 \times 6 = 24$ | $5 \times 6 = 30$ |
| $1 \times 7 = 7$ | $2 \times 7 = 14$ | $3 \times 7 = 21$ | $4 \times 7 = 28$ | $5 \times 7 = 35$ |
| $1 \times 8 = 8$ | $2 \times 8 = 16$ | $3 \times 8 = 24$ | $4 \times 8 = 32$ | $5 \times 8 = 40$ |
| $1 \times 9 = 9$ | $2 \times 9 = 18$ | $3 \times 9 = 27$ | $4 \times 9 = 36$ | $5 \times 9 = 45$ |
| $1 \times 10 = 10$ | $2 \times 10 = 20$ | $3 \times 10 = 30$ | $4 \times 10 = 40$ | $5 \times 10 = 50$ |
| **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| $6 \times 1 = 6$ | $7 \times 1 = 7$ | $8 \times 1 = 8$ | $9 \times 1 = 9$ | $10 \times 1 = 10$ |
| $6 \times 2 = 12$ | $7 \times 2 = 14$ | $8 \times 2 = 16$ | $9 \times 2 = 18$ | $10 \times 2 = 20$ |
| $6 \times 3 = 18$ | $7 \times 3 = 21$ | $8 \times 3 = 24$ | $9 \times 3 = 27$ | $10 \times 3 = 30$ |
| $6 \times 4 = 24$ | $7 \times 4 = 28$ | $8 \times 4 = 32$ | $9 \times 4 = 36$ | $10 \times 4 = 40$ |
| $6 \times 5 = 30$ | $7 \times 5 = 35$ | $8 \times 5 = 40$ | $9 \times 5 = 45$ | $10 \times 5 = 50$ |
| $6 \times 6 = 36$ | $7 \times 6 = 42$ | $8 \times 6 = 48$ | $9 \times 6 = 54$ | $10 \times 6 = 60$ |
| $6 \times 7 = 42$ | $7 \times 7 = 49$ | $8 \times 7 = 56$ | $9 \times 7 = 63$ | $10 \times 7 = 70$ |
| $6 \times 8 = 48$ | $7 \times 8 = 56$ | $8 \times 8 = 64$ | $9 \times 8 = 72$ | $10 \times 8 = 80$ |
| $6 \times 9 = 54$ | $7 \times 9 = 63$ | $8 \times 9 = 72$ | $9 \times 9 = 81$ | $10 \times 9 = 90$ |
| $6 \times 10 = 60$ | $7 \times 10 = 70$ | $8 \times 10 = 80$ | $9 \times 10 = 90$ | $10 \times 10 = 100$ |

# QUESTÕES COMENTADAS

## CESPE

**1. (CESPE/PREF. DOS COQUEIROS/2020) Carlos cumpre a seguinte jornada de trabalho semanal:**

- **segundas, quartas e sextas — das 8 horas às 12 horas e das 14 horas às 18 horas;**
- **terças e quintas — das 15 horas às 19 horas;**
- **sábados — das 8 horas às 14 horas.**

**Com base nessas informações, é correto afirmar que, semanalmente, Carlos trabalha**
A) 24 horas.
B) 32 horas.
C) 38 horas.
D) 40 horas.
E) 44 horas.

**Comentários:**
Existem questões que cobram as **operações básicas de uma forma mais contextualizada**. Perceba que, nesse exercício, devemos apenas contabilizar as horas trabalhadas por dia e **somá-las**. Durante três dias (segunda, quarta e sexta), Carlos trabalha 4 horas pela manhã (de 8:00 às 12:00) e quatro horas pela tarde (14:00 às 18:00). Logo, nesses dias, ele cumpre $4 + 4 =$ **8 horas diárias**.

Nas terças e quintas, ele trabalha apenas **4 horas à tarde** (15:00 às 19:00). Por fim, no sábado, trabalha **6 horas corridas** (08:00 às 14:00). Seja $HT$ a quantidade de horas trabalhadas na semana, então:

$$HT = 3 \times 8 + 2 \times 4 + 6$$

$$HT = 24 + 8 + 6$$

$$HT = 38$$

**Gabarito:** Letra C.

**2. (CESPE/COGE-CE/2019) Segundo o portal cearatransparente.ce.gov.br, em 2018, dos 184 municípios do estado do Ceará, 4 celebraram exatamente 1 convênio com o governo estadual, 22 celebraram exatamente 2 convênios com o governo estadual, e 156 celebraram 3 ou mais convênios com o governo estadual. De acordo com o texto, se, para cada $j = 0, 1, 2, \ldots,$ $n_j$ indicar a quantidade de municípios cearenses que celebraram, pelo menos, $j$ convênios com o governo estadual, então $n_1$ será igual a:**
A) 2.

B) 18.
C) 134.
D) 178.
E) 182.

**Comentários:**
$n_j$ indica **a quantidade de municípios** cearenses que celebraram, **PELO MENOS**, ***j* convênios**. Quando o examinador pergunta o valor de $n_1$, então ele quer saber **quantos munícipios celebraram pelo menos 1 convênio**.

Ele disse que **4 celebraram 1 convênio** (vai pra conta), **22 celebraram 2 convênios** (vai pra conta) e **156 munícipios celebraram três ou mais**. Ora, veja que **todos esses munícipios celebraram pelo menos um** convênio, então devemos somar todos eles.

$$S = 4 + 22 + 156$$

$$S = 182$$

**Gabarito:** Letra E.

**3. (CESPE/PREF. SÃO CRISTOVÃO/2019) Considerando as propriedades e as operações fundamentais dos números inteiros, racionais, irracionais e reais, julgue o item a seguir: O produto de dois números racionais é sempre um número racional. O mesmo é válido para números irracionais: o produto de dois números irracionais é sempre um número irracional.**

**Comentários:**
De maneira simplificada, podemos conceituar um número racional como **todo número que pode ser escrito na forma de fração**. De fato, como vimos na teoria, **a multiplicação de dois números racionais será um racional**, mas **o produto** de dois números irracionais **nem sempre será irracional**.

$$\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$$

**Gabarito:** ERRADO.

**4. (CESPE/SEFAZ-RS/2019) Ao organizar uma prova de concurso público com 24 questões, uma instituição estabeleceu o seguinte critério de correção:**

- **o candidato receberá 4 pontos por cada resposta correta (ou seja, em concordância com o gabarito oficial);**
- **o candidato perderá 1 ponto por cada resposta errada;**
- **o candidato não ganhará nem perderá pontos por questões deixadas por ele em branco (ou seja, sem resposta) ou por questões anuladas.**

**Nessa situação hipotética, a quantidade máxima de respostas corretas que podem ser dadas por um candidato que obtiver 52 pontos na prova é igual a**

A) 14
B) 15
C) 16
D) 17
E) 18

**Comentários:**
Vamos chamar **a quantidade de acertos de $c$**, **a quantidade de questões erradas de $e$** e **a quantidade de questões deixadas em branco ou anuladas de $b$**. Se temos 24 questões, o somatório dessas quantidades deve ser o total de questões da prova. Logo,

$$c + e + a = 24$$

Além disso, foi dito que **o candidato obteve 52 pontos na prova**. Ora, o enunciado falou que **cada acerto vale 4 pontos, se ele acertou $c$ questões, então pontuou $4c$ pontos**. Só que o candidato pode ter errado questões. **Cada questão errada tira um ponto dele!** Se ele errou $e$ questões, então a quantidade de pontos que vai descontada dele vale $e$. Como **questão anuladas ou em branco não valem pontos**, a pontuação do candidato é assim formada:

$$4c - e = 52$$

Somando as duas equações acima **membro a membro**, obtemos a seguinte expressão:

$$5c + a = 76$$

A questão pergunta **a quantidade máxima de acertos $c$ que o candidato pode ter feito**. Vamos isolar o c na expressão acima.

$$c = \frac{76 - a}{5}$$

Observe que **para $c$ ser máximo, $a$ tem que ser mínimo**. O primeiro valor que podemos imaginar é $a = 0$, ou seja, que não houveram questões anuladas ou deixadas em branco. Mas, se isso for verdade, $c$ vale:

$$c = \frac{76 - 0}{5} = \frac{76}{5} = 15{,}2$$

Note que obtivemos $c = 15{,}2$. Ora, **isso não pode acontecer**, $c$ deve ser um número inteiro pois **é a quantidade de questões acertadas na prova**. Você não pode acertar **$0,2$ de uma questão objetiva**. Logo, devemos procurar **o próximo valor mínimo de $a$**. Nesse caso, devemos tentar com $a = 1$.

$$c = \frac{76 - 1}{5} = \frac{75}{5} = 15$$

Opa, agora sim temos um valor inteiro para a quantidade de questões acertadas! É um número válido e, portanto, **reflete a quantidade máxima de questões** que o candidato pode acertar.

**Gabarito:** Letra B.

**5. (CESPE/SEFAZ-RS/2019) Uma repartição com 6 auditores fiscais responsabilizou-se por fiscalizar 18 empresas. Cada empresa foi fiscalizada por exatamente 4 auditores, e cada auditor fiscalizou exatamente a mesma quantidade de empresas. Nessa situação, cada auditor fiscalizou**
A) 8 empresas.
B) 10 empresas.
C) 12 empresas.
D) 14 empresas.
E) 16 empresas.

**Comentários:**
São **18 empresas** e cada empresa é fiscalizada por **4 auditores**. Quantas fiscalizações ocorrerão?

$$18 \times 4 = 72$$

Perceba que serão necessárias **72 fiscalizações para dividir entre os 6 auditores**.

$$\frac{72}{6} = 12$$

Cada auditor realizará **12 fiscalizações**, em que cada fiscalização ocorre em empresas diferentes.

**Gabarito:** Letra C.

**6. (CESPE/PREF. SÃO CRISTOVÃO/2019) Considerando as propriedades e as operações fundamentais dos números inteiros, racionais, irracionais e reais, julgue o item a seguir: Todo conjunto não vazio de números inteiros positivos possui um menor elemento, isto é, se S é um conjunto de números inteiros positivos, não vazio, então existe $s \in S$ tal que $s \leq x$, para todo $x \in S$. Essa mesma propriedade é também válida para conjuntos não vazios de números reais positivos.**

**Comentários:**
Queremos saber se sempre em um **conjunto não vazio de números inteiros positivos,** vamos ter um valor que será menor que qualquer outro que pertença a esse conjunto. Por exemplo,

$$A = \{\mathbf{5}, 102, 532, 1023\}$$

$$B = \{100, \mathbf{20}, 50, 123, 999\}$$

$$C = \{34212, 23122, \mathbf{7237}, 12831, 23812\}$$

Perceba que **não importa que conjunto montamos com números inteiros positivos**, sempre haverá um elemento que será menor (ou igual) que qualquer outro elemento desse conjunto. Esse fato é conhecido como **Princípio da Boa Ordenação ou Princípio da Boa Ordem**, cuja demonstração foge do escopo do nosso curso. De toda forma, **é um princípio bastante intuitivo**.

Acontece que, tal princípio **é apenas válido para os números naturais (ou números inteiros positivos).** Imagine o intervalo (10,15). Como o 10 não está contido no conjunto, **você pode chegar tão próximo dele quanto se queira**. Sempre haverá um número menor. Por exemplo, se você diz que o menor número do intervalo (10, 15) é 10,000000000001, isso não é verdade pois 10,0000000000000000001 também é um elemento dele.

Nessas situações, **em que o limite inferior do intervalo é aberto**, sempre encontraremos um número menor, **não importa o quão pequeno seja o número que estamos pensando**. Logo, **o item se encontra errado pois o Princípio da Boa Ordenação não é válido para o conjunto dos reais**, conforme exemplo ilustrado acima.

**Gabarito:** ERRADO.

**7. (CESPE/SEFAZ-RS/2018) No ato de pagamento por um produto, um cliente entregou ao caixa uma nota de R$ 50. Informado de que o dinheiro entregue não era suficiente, o cliente entregou mais uma nota de R$ 50 e recebeu do caixa R$ 27 de troco. O cliente reclamou que ainda faltavam R$ 9 de troco e foi imediatamente atendido pelo caixa. Nessa situação hipotética, o valor da compra foi**

A) R$ 52.
B) R$ 53.
C) R$ 57.
D) R$ 63.
E) R$ 64.

**Comentários:**

O cliente entregou $R\$ \, 50{,}00 \; + \; R\$ \, 50{,}00 \; = \; \boldsymbol{R\$ \, 100,00}$ para o caixa. O atendente, apesar de inicialmente ter errado o troco, devolveu $R\$ \, 27{,}00 \; + \; R\$ \, 9{,}00 \; = \; \boldsymbol{R\$ \, 36,00}$. O valor da compra foi:

$$R\$ \, 100{,}00 - R\$ \, 36{,}00 = R\$ \, 64{,}00$$

**Gabarito:** Letra E.

**8. (CESPE/ABIN/2018)**

| | Evolução da Quantidade de Docentes por Etapa de Ensino Brasil 2013 - 2017 | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ano** | **Educação Infantil** | **Anos Iniciais do Ensino Fundamental** | **Anos Finais do Ensino Fundamental** | **Ensino Médio** |
| **2013** | **478.811** | **750.366** | **802.902** | **507.617** |
| **2014** | **502.445** | **757.950** | **797.577** | **522.426** |
| **2015** | **518.308** | **758.840** | **786.140** | **522.826** |
| **2016** | **540.567** | **763.927** | **778.561** | **519.883** |
| **2017** | **557.541** | **761.737** | **764.731** | **509.814** |
| **Soma total das quantidades de** | **2.597.672** | **3.792.820** | **3.929.911** | **2.582.566** |

| docentes no período | | | | |
|---|---|---|---|---|

**Com base nos dados da tabela anterior, extraídos do Relatório das Notas Estatísticas do Censo Escolar de 2017, do INEP, julgue o item a seguir. A menor diferença entre as quantidades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e do ensino médio ocorreu em 2014.**

**Comentários:**

Para resolver essa questão, devemos fazer algumas subtrações. Podemos facilitar nossa vida **e construir um tabela** apenas com os valores que queremos analisar.

| Ano | Anos Iniciais do Ensino Fundamental | Ensino Médio | Diferença |
|---|---|---|---|
| $2013$ | $750.366$ | $507.617$ | $750.366 - 507.617 = 242.749$ |
| $2014$ | $757.950$ | $522.426$ | $757.950 - 522.426 = 235.524$ |
| $2015$ | $758.840$ | $522.826$ | $758.840 - 522.826 = 236.014$ |
| $2016$ | $763.927$ | $519.883$ | $763.927 - 519.883 = 244.044$ |
| $2017$ | $761.737$ | $509.814$ | $761.737 - 509.814 = 251.293$ |

Observe que o ano de **2014 possui a menor diferença** entre o número de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e do ensino. Portanto, o item está correto.

**Gabarito:** CERTO.

**9. (CESPE/PF/2018) Em uma operação de busca e apreensão na residência de um suspeito de tráfico de drogas, foram encontrados R$ 5.555 em notas de R$ 2, de R$ 5 e de R$ 20. A respeito dessa situação, julgue o item seguinte: a menor quantidade de notas em moeda corrente brasileira pelas quais o montante apreendido poderia ser trocado é superior a 60.**

**Comentários:**

Na época da prova ainda **não existia a nota de R$ 200**. Por isso, vamos considerar que a nota de maior valor em circulação **seja a nota de R$ 100**. Como a questão quer trocar o valor de R$ 5.555 **usando a menor quantidade de notas**, devemos **usar o maior número de notas de R$ 100 possível**. Com 55 notas de R$ 100, ficamos com R$ 5.500. Falta 55 reais. Devemos pegar uma de R$ 50 e mais uma de R$ 5. Logo, são 55 notas de R$ 100, 1 nota de R$ 50 e 1 nota de R$ 5.

$$n = 55 + 1 + 1$$

$$n = 57$$

O item diz que a quantidade de notas para fazer essa **troca é superior a 60, o que não é verdade**. Vimos que **são necessárias 57 notas**.

**Gabarito:** ERRADO.

**10. (CESPE/SEDF/2017) O resultado da soma dos números reais a e b será um número racional se, e somente se, cada um dos números a e b for um número racional.**

**Comentários:**

Um jeito rápido de julgar esse item é **buscar um contraexemplo**. Considere os seguintes números reais:

$$a = 2 + \sqrt{3}$$

$$b = 2 - \sqrt{3}$$

Note que **ambos são números irracionais**. Vamos somá-los e ver que número obtemos.

$$N = a + b$$

$$N = \left(2 + \sqrt{3}\right) + \left(2 - \sqrt{3}\right)$$

$$N = 4$$

Ora, **somamos dois números irracionais e obtivemos um número racional**! Logo, para a soma de dois números ser um número racional, **não é necessário que os dois sejam racionais**.

**Gabarito:** ERRADO.

**11. (CESPE/SEDF/2017) A respeito de números reais e números complexos, julgue o item subsecutivo. Se $r$ for um número real positivo, então $\sqrt[3]{r} < \sqrt{r}$ .**

**Comentários:**

Quando estamos lidando com potências de números reais, **devemos nos atentar a generalizações** como a presente nesse enunciado. **Potências e raízes se comportam de maneiras diferentes** e **dependem do número que está na base ou no radicando**. Por exemplo, potências de números **maiores do que um** produzem resultados **maiores que a base**.

$$2^2 = 4 \quad (4 > 2)$$

Quando a base é um número menor do que um, o resultado é contrário.

$$0{,}1^2 = 0{,}01 \quad (0{,}01 < 0{,}1)$$

**O raciocínio para as raízes é o inverso** do que vimos até agora. Por exemplo, quando tirando a raiz quadrada de um número maior do que um, **nosso resultado será menor do que o radicando**.

$$\sqrt{2} = 1{,}41 \ldots (1{,}41 < 2)$$

Quando queremos a raiz cúbica, o resultado é menor ainda.

$$\sqrt[3]{2} = 1{,}25 \ldots (1{,}25 < 2)$$

Nessa situação, temos que $\sqrt[3]{2} < \sqrt{2}$, conforme o enunciado fala. No entanto, **quando o radicando é menor que um, há uma inversão**.

$$\sqrt{0{,}64} = 0{,}8 \qquad (0{,}8 > 0{,}64)$$

Quando **tiramos a raiz de um número menor do que um**, **o resultado é maior do que o radicando!** Se é uma raiz cúbica, o número é maior ainda.

$$\sqrt[3]{0{,}64} = 0{,}86 \ldots (0{,}86 > 0{,}64)$$

Nessa situação, temos que $\sqrt[3]{\boldsymbol{r}} > \sqrt{\boldsymbol{r}}$. Portanto, o item está incorreto.

**Gabarito:** ERRADO.

**12. (CESPE/MDIC/2014) Lúcio, Breno, Cláudia e Denise abriram a loja virtual Lik, para a qual, no ato de abertura, Lúcio contribuiu com R$ 10.000,00; Breno, com R$ 15.000,00; Cláudia, com R$ 12.000,00; e Denise, com R$ 13.000,00. Os lucros obtidos por essa loja serão distribuídos de forma diretamente proporcional à participação financeira de cada um dos sócios no ato de abertura da loja. A partir dessas informações, julgue o item a seguir: Se M for a quantidade média de acessos por minuto ao sítio eletrônico da loja Lik e $M^2 = 0,8$, então M será um número irracional menor que 0,8.**

**Comentários:**

Como ***M* é um número positivo**, podemos dizer que $M = \sqrt{0{,}8}$. Sabemos que **raízes de números menores do que um produzem resultados maiores do que o radicando**. Por exemplo, lembre-se:

$$\sqrt{0{,}64} = 0{,}8 \qquad (0{,}8 > 0{,}64)$$

$$\sqrt{0{,}25} = 0{,}5 \qquad (0{,}5 > 0{,}25)$$

Nesse raciocínio, M, que é a **raiz quadrada positiva de 0,8**, **é maior do que 0,8** e não menor.

**Gabarito:** ERRADO.

**13. (CESPE/PF/2014) Um batalhão é composto por 20 policiais: 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. A região atendida pelo batalhão é composta por 10 quadras e, em cada dia da semana, uma dupla de policiais policia cada uma das quadras. Com referência a essa situação, julgue o item subsequente: se, dos 20 policiais do batalhão, 15 tiverem, no mínimo, 10 anos de serviço, e 13 tiverem, no máximo, 20 anos de serviço, então mais de 6 policiais terão menos de 10 anos de serviço.**

**Comentários:**

São 20 policiais. A questão informa que **15 possuem no mínimo 10 anos de serviço**. Logo, sobram $\mathbf{20 - 15 = 5}$ **policiais que terão menos de 10 anos de serviço**. O item afirma que são 6 policiais nessa situação, por isso, encontra-se errada.

**Gabarito:** ERRADO.

**14. (CESPE/SEE-AL/2013) Sabendo que os números racionais são, precisamente, as dízimas periódicas, julgue os itens seguintes acerca de números e dízimas periódicas e não periódicas. Um número é irracional se, e somente se pode ser representado por uma dízima não periódica.**

**Comentários:**
Nós vimos na teoria que **um número irracional não pode ser representado por meio de frações**. Nossos exemplos clássicos de números irracionais são o $\boldsymbol{\pi = 3,141592653589}$ ... e $\mathbf{\sqrt{2} = 1.41421356295}$ ... . Observe que **nenhum forma uma dízima periódica**, pois, se assim acontecesse, poderíamos **montar a famosa fração geratriz** e **o número seria racional**.

Logo, o item encontra-se correto. O **número que é uma dízima não periódica** não pode ser representado em forma de fração e, por esse motivo, **é um número irracional**.

**Gabarito:** CORRETO.

**15. (CESPE/SEGER-ES/2013) Com a finalidade de conquistar novos clientes, uma empresa de turismo oferece gratuitamente um pacote de serviços que dá direito a até sete dias de estadia em hotéis de sua rede conveniada, sendo necessário pagar somente uma taxa fixa — mas que pode variar de um hotel para outro — de uso por dia e por pessoa. Caso o cliente deseje, poderá adquirir, por R$ 3.600,00, um título de sócio que lhe dará direito a sessenta diárias por ano em qualquer hotel da rede. Se um cliente, ao usufruir do pacote de serviços, pagou, para ele e para sua esposa, a quantia de R$ 300,00 de taxa de uso, por três dias de estadia em um hotel da rede, então, para passar os quatro dias restantes com a esposa e com dois filhos no mesmo hotel, o cliente pagará**
A) R$ 800,00.
B) R$ 900,00.
C) R$ 1.200,00.
D) R$ 400,00.
E) R$ 600,00.

**Comentários:**
O cliente e sua esposa gastaram $\boldsymbol{R\$\ 300,00}$ **para passar três** dias no hotel. Logo, **a diária é de R$ 100,00**. Nos primeiros três dias **só havia o casal, então ele gastou R$ 50,00 por dia e por pessoa**. Se ele quer passar mais **quatro dias com quatro pessoas** (o casal + dois filhos), então a diária custará $50 \times 4 = R\$\ 200$. Como ele deseja passar mais quatro dias: $\boldsymbol{R\$\ 200 \times 4 = R\$\ 800,00}$.

**Gabarito:** Letra A.

## Cesgranrio

**16. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) A capacidade máxima de carga de um caminhão é de 2,670 toneladas (t). Duas cargas de grãos estão destinadas a esse caminhão: a primeira, de 2,500 t e, a segunda, de 0,720 t. A soma das massas das duas cargas destinadas ao caminhão excede a sua capacidade máxima em**

a) 0,100 t
b) 0,550 t
c) 0,593 t
d) 1,450 t
e) 1,648 t

**Comentários:**

O primeiro passo é **somar as duas cargas** destinadas a esse caminhão.

$$\begin{array}{rcccc} & {}^{+1}2, & 5 & 0 & 0 \\ + & 0, & 7 & 2 & 0 \\ \hline & 3, & 2 & 2 & 0 \end{array}$$

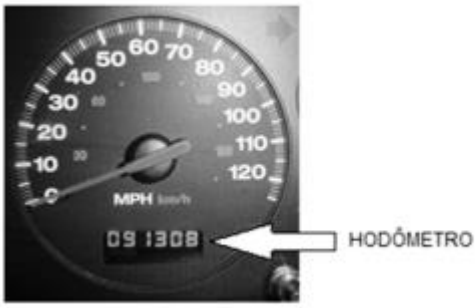
Logo, a soma das duas cargas **resulta em 3,220 toneladas**. O próximo passo é subtrair essa soma da capacidade máxima do caminhão.

$$\begin{array}{rcccc} & 3, & 2 & 2 & 0 \\ - & 2, & 6 & 7 & 0 \\ \hline & 0, & 5 & 5 & 0 \end{array}$$

Assim, a soma das duas massas destinadas ao caminhão excede a sua capacidade máxima **em 0,550 t**.

**Gabarito:** LETRA B.

**17. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) Pouca gente sabe, mas uma volta completa no planeta Terra, no perímetro do Equador, corresponde a cerca de 40.000 km. Observe, na imagem, a quilometragem indicada no hodômetro de um veículo.**




**Considerando-se os dados do texto e a imagem acima, quantos quilômetros esse veículo ainda terá que percorrer para completar o equivalente a três voltas no perímetro do Equador da Terra?**

a) 51.308

b) 38.602
c) 31.308
d) 28.692
e) 28.620

**Comentários:**
Pessoal, se uma volta no perímetro do Equador da Terra é **40.000 km**, então para achar a distância que o veículo deverá percorrer para realizar três voltas, **devemos multiplicar esse perímetro por três**.

$$\begin{array}{r} 40000 \\ \times \quad 4 \\ \hline 120000 \end{array}$$

Note que **três voltas ao redor da Terra equivalem a 120.000 km**. Para descobrir quanto o veículo ainda deverá percorrer, precisamos subtrair essa quantidade do total apontado pelo hodômetro (91.308 km).

$$\begin{array}{r} 120000 \\ - \quad 91308 \\ \hline 28692 \end{array}$$

Assim, o veículo ainda deve percorrer **28.692 km** para completar as 3 voltas.

**Gabarito:** LETRA D.

**18. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) Marcela colocou 62 livros em três prateleiras. Na primeira prateleira, ela colocou 19 livros. Na segunda prateleira, ela colocou 25. Quantos livros Marcela colocou na terceira prateleira?**
a) 12
b) 18
c) 22
d) 26
e) 28

**Comentários:**
Temos **62 livros distribuídos em 3 prateleiras**. Na primeira tem 19 livros, na segunda tem 25, e na terceira tem $x$. Quando somarmos as quantidades em cada prateleira, **devemos obter o total de livros**. Assim,

$$19 + 25 + x = 62 \quad \rightarrow \quad 44 + x = 62 \quad \rightarrow \quad x = 62 - 44 \quad \rightarrow \quad x = 18$$

Portanto, **a terceira prateleira tem 18 livros**.

**Gabarito:** LETRA B.

**19. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) Seis amigos ganharam um prêmio de R$ 36.480,00 na loteria. O prêmio foi dividido igualmente entre os seis. Quanto cada um recebeu?**
a) R$ 7.200,00

b) R$ 6.800,00
c) R$ 6.080,00
d) R$ 5.200,00
e) R$ 4.600,00

**Comentários:**
Devemos **dividir o prêmio de R$ 36.480,00 pra os seis amigos**.

$$\begin{array}{rl|l} & 36.480 & \;6 \\ \cline{3-3} - & \underline{36}\;\;\;\; & 6080 \\ & 0\,48\; & \\ - & \underline{48}\; & \\ & 0\; & \end{array}$$

Veja que quando fazemos a divisão, descobrimos que **cada amigo fica com R$ 6.080,00**.

**Gabarito:** LETRA C.

**20. (Cesgranrio/IBGE/2016) Considere cinco punhados idênticos de feijões, ou seja, com a mesma quantidade de feijão. Tais punhados estão enfileirados e numerados do primeiro ao quinto. Uma pessoa retira de cada punhado, exceto do terceiro, três feijões e os coloca no terceiro punhado. Em seguida, essa pessoa retira do terceiro punhado tantos feijões quantos restaram no segundo e os coloca no primeiro punhado. Após os procedimentos realizados por essa pessoa, quantos feijões sobraram no terceiro punhado?**
a) 7
b) 15
c) 9
d) 12
e) 10

**Comentários:**
Vamos considerar que **cada punhado de feijão tenha 5 feijões**. Você pode considerar qualquer quantidade, pois o resultado final da questão independe dela. Como **são cinco punhados**, imagine algo do tipo:


A primeira informação que temos é que **uma pessoa retira <u>três</u> feijões de cada punhado, <u>exceto do terceiro</u>**, e coloca toda essa quantidade no terceiro.


Quando colocamos esses feijões no 3º punhado, ficamos assim:


Depois, a pessoa retira do terceiro punhado **tantos feijões quanto sobraram no segundo**. Oras, veja que no segundo punhado **restaram 2 feijões**. Assim, **ela retirará 2 feijões do 3º punhado e colocará no primeiro**.



Quando contamos quantos feijões sobraram no terceiro punhado, **obtemos exatamente 15**.

**Gabarito:** LETRA B.

**21. (Cesgranrio/BB/2015) Observe a adição:**

$$\begin{array}{r} U \\ U \\ +\,EU \\ \hline UE \end{array}$$

**Sendo E e U dois algarismos não nulos e distintos, a soma E + U é igual a**
a) 13
b) 14
c) 15
d) 16
e) 17

**Comentários:**
Pessoal, esse é um tipo de questão **que a Cesgranrio parece gostar muito**! Peço especial atenção! Primeiro, note que o enunciado disse que E e U são dois algarismos não nulos! Ou seja, são diferentes de zero!

$$E \neq 0 \; e \; U \neq 0$$

Ademais, o enunciado fala que são **E e U são distintos**.

$$E \neq U$$

É bom ficar atento a essas considerações, para chegarmos a um resultado coerente com elas.

A primeira coisa que você deve lembrar quando olhar para questões assim é que nossos números são escritos na base decimal. Na pratica, **significa que podemos decompor qualquer número em uma soma de potências de 10**. Vou dar alguns exemplos para vocês.

$$56 = 5 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 = 50 + 6$$

$$1320 = 1 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 0 \cdot 10^0 = 1000 + 300 + 20 + 0$$

$$451789 = 4 \cdot 10^5 + 5 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$$

Portanto, se você tem um número formado por algarismos desconhecidos, digamos $abcd$, você pode escrevê-lo assim:

$$abcd = a \cdot 10^3 + b \cdot 10^2 + c \cdot 10^1 + d \cdot 10^0 = a \cdot 1000 + b \cdot 100 + c \cdot 10 + d$$

Lembrando dessa explicação, podemos voltar para o problema.

$$\begin{array}{r} U \\ U \\ +\,EU \\ \hline UE \end{array}$$

Veja, portanto, que podemos escrever que:

$$EU = E \cdot 10^1 + U \cdot 10^0 = 10E + U$$

$$UE = U \cdot 10^1 + E \cdot 10^0 = 10U + E$$

Assim, a soma do enunciado pode ser representada como:

$$U + U + (10E + U) = 10U + E$$

$$10E + 3U = 10U + E$$

$$9E = 7U$$

$$\boldsymbol{E = 7 \cdot \left(\frac{U}{9}\right)}$$

Sabemos que E e U são dois algarismos, e, portanto, podem assumir os seguintes valores: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9**. Para que **E seja inteiro**, **U deve ser divisível por 9**. Qual o único número entre 1 e 9 que é divisível por 9? Oras, é o próprio 9! Assim, $U = 9$ e, como consequência, $E = 7$.

O enunciado pede a soma $E + U$. Logo,

$$E + U = 7 + 9 = 16$$

**Gabarito:** LETRA D.

**22. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2014) Na operação a seguir, A, B, C, D e E são algarismos distintos. Nos numerais ABE, ACE e ADE, o algarismo A ocupa a ordem das centenas, e o algarismo E, a ordem das unidades.**

$$\begin{array}{r} A\,B\,E \\ A\,C\,E \\ +\ A\,D\,E \\ \hline 2\,0\,1\,4 \end{array}$$

**A soma A + B + C + D + E vale**
a) 33
b) 32
c) 31
d) 30
e) 29

**Comentários:**
Essa questão envolve uma **abordagem parecida com a anterior**, no entanto, tem detalhes a mais! Vamos lá! Primeiro, lembre-se que podemos representar um número assim:

$$(abc) = a \cdot 10^2 + b \cdot 10^1 + c \cdot 10^0$$

Vamos aplicar isso para escrever os números da soma do enunciado.

$$\begin{array}{r} A\,B\,E \\ A\,C\,E \\ +\;A\,D\,E \\ \hline 2\,0\,1\,4 \end{array}$$

$$(ABE) = A \cdot 10^2 + B \cdot 10^1 + E \cdot 10^0 = 100A + 10B + E$$

$$(ACE) = A \cdot 10^2 + C \cdot 10^1 + E \cdot 10^0 = 100A + 10C + E$$

$$(ADE) = A \cdot 10^2 + D \cdot 10^1 + E \cdot 10^0 = 100A + 10D + E$$

Quando somamos tudo, temos:

$$(ABE) + (ACE) + (ADE) = 2014$$

$$(100A + 10B + E) + (100A + 10C + E) + (100A + 10D + E) = 2014$$

$$\mathbf{300A + 10B + 10C + 10D + 3E = 2014}$$

Segure um pouco a resolução e volte a atenção para a soma. Olhe bem para a coluna das unidades.

$$\begin{array}{r} A\,B\,\boxed{E} \\ A\,C\,\boxed{E} \\ +\;A\,D\,\boxed{E} \\ \hline 2\,0\,1\,\boxed{4} \end{array}$$

Estamos **somando 3 E's e o resultando logo abaixo é 4**. Vamos visualizar cada uma das situações possíveis.

- $0 + 0 + 0 = 0$
- $1 + 1 + 1 = 3$
- $2 + 2 + 2 = 6$
- $3 + 3 + 3 = 9$
- $4 + 4 + 4 = 12$
- $5 + 5 + 5 = 15$
- $6 + 6 + 6 = 18$
- $7 + 7 + 7 = 21$
- $\mathbf{8 + 8 + 8 = 2\underline{4}}$
- $9 + 9 + 9 = 27$

Perceba que apenas quando $E = 8$ é que vai aparecer o "4". Portanto, já encontramos um dos algarismos. Devemos substituir esse valor na expressão que achamos anteriormente.

$$300\text{A} + 10\text{B} + 10\text{C} + 10\text{D} + 3\text{E} = 2014$$

$$300\text{A} + 10\text{B} + 10\text{C} + 10\text{D} + 3 \cdot 8 = 2014$$

$$300\text{A} + 10\text{B} + 10\text{C} + 10\text{D} + 24 = 2014$$

$$300\text{A} + 10\text{B} + 10\text{C} + 10\text{D} = 1990$$

Podemos dividir os dois lados por 10.

$$30\text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{D} = 199$$

Minha sugestão agora é tentar decompor o 199 em algo parecido com o lado esquerdo. Note que:

$$199 = 180 + 19 \quad \rightarrow \quad \mathbf{30A} + (\mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{D}) = 180 + 19 = \mathbf{30 \cdot 6} + \mathbf{19}$$

180 é um múltiplo de 30 (30 × 6). Logo, conseguimos concluir que $\boldsymbol{A = 6}$ e $\boldsymbol{B + C + D = 19}$.

Podemos, portanto, calcular a soma dos algarismos proposta no enunciado.

$$\boldsymbol{A + (B + C + D) + E = 6 + 19 + 8 = 33}$$

É importante observar que **não precisamos encontrar os valores de B, C e D individualmente**. No meio do caminho, acabamos encontrando a "soma pronta".

Você deve ter percebido que esse tipo de questão não é trivial. Não é simplesmente aplicar uma receitinha de bolo. **É preciso fazer algumas ponderações e pensar em possibilidades**. É natural sentir dificuldade, mas nada que mais questões não ajude você a conseguir superá-las! Minha sugestão é que você **guarde essas questões para uma revisão próxima da prova**. Tudo bem?!

**Gabarito:** LETRA A.

**23. (Cesgranrio/BB/2013) Durante 185 dias úteis, 5 funcionários de uma agência bancária participaram de um rodízio. Nesse rodízio, a cada dia, exatamente 4 dos 5 funcionários foram designados para trabalhar no setor X, e cada um dos 5 funcionários trabalhou no setor X o mesmo número N de dias úteis. O resto de N na divisão por 5 é**

a) 4
b) 3
c) 0
d) 1
e) 2

**Comentários:**

Pessoal, **185 dias úteis são 37 semanas, contando 5 dias úteis em cada uma delas**. Vamos chamar os cinco funcionários de "A", "B", "C", "D" e "E". Quando distribuímos eles ao longo da semana, ficamos com:

| 1º dia útil | 2º dia útil | 3º dia útil | 4º dia útil | 5º dia útil |
|---|---|---|---|---|
| A | A | A | A | B |
| B | B | B | C | C |
| C | C | D | D | D |
| D | E | E | E | E |

Note que 4 funcionários trabalham por dia útil. Dessa forma, **cada funcionário trabalha 4 dias na semana no setor X**. Assim, como são 37 semanas, o total de dias trabalhados será:

$$N = 37 \times 4 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{N = 148}$$

Agora, **vamos dividir N por 5**.

$$
\begin{array}{r|l}
148 & 5 \\
\cline{2-2}
-10\phantom{0} & 29 \\
\cline{1-1}
48 & \\
-45 & \\
\cline{1-1}
3 &
\end{array}
$$

Logo, o resto da divisão de N por 5 é **3**.

**Gabarito:** LETRA B.

**24. (Cesgranrio/BB/2013) Apenas três equipes participaram de uma olimpíada estudantil: as equipes X, Y e Z. A Tabela a seguir apresenta o número de medalhas de ouro, de prata e de bronze obtidas por essas equipes.**

| | Ouro | Prata | Bronze | Total |
|---|---|---|---|---|
| Equipe X | 3 | 4 | 2 | 9 |
| Equipe Y | 1 | 6 | 8 | 15 |
| Equipe Z | 0 | 9 | 5 | 14 |

**De acordo com os critérios adotados nessa competição, cada medalha dá a equipe uma pontuação diferente: 4 pontos por cada medalha de ouro, 3 pontos por cada medalha de prata e 1 ponto por cada medalha de bronze. A classificação final das equipes é dada pela ordem decrescente da soma dos pontos de cada equipe, e a equipe que somar mais pontos ocupa o primeiro lugar. Qual foi a diferença entre as pontuações obtidas pelas equipes que ficaram em segundo e em terceiro lugares?**

a) 6
b) 5
c) 1
d) 2
e) 4

**Comentários:**
Beleza, vamos organizar a pontuação de cada medalha em uma tabela.

| Medalha | Pontos |
|---|---|
| Ouro | 4 |
| Prata | 3 |
| Bronze | 1 |

Agora, **vamos calcular a pontuação de cada equipe**. Para isso, multiplicamos os pontos que cada medalha fornece pelo número de medalhas obtidas de cada tipo e somamos tudo.

- $Equipe\ X = 4 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 1 \cdot 2 = 12 + 12 + 2 = 26$
- $Equipe\ Y = 4 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 1 \cdot 8 = 4 + 18 + 8 = 30$
- $Equipe\ Z = 4 \cdot 0 + 3 \cdot 9 + 1 \cdot 5 = 0 + 27 + 5 = 32$

Temos a pontuação de cada equipe, podemos organizá-la em ordem decrescente.

| Classificação | Equipe | Pontuação |
|---|---|---|
| 1º | Equipe Z | 32 |
| 2º | Equipe Y | 30 |
| 3º | Equipe X | 26 |

Assim, a diferença de pontuação entre o 2º e 3º colocado é $\mathbf{30-26=4}$ **pontos**.

**Gabarito:** LETRA E.

**25. (Cesgranrio/IBGE/2013) Ariovaldo escolheu um número natural de 5 algarismos e retirou dele um de seus algarismos, obtendo assim um número de 4 algarismos (por exemplo, se o número escolhido é 56.787 e o algarismo retirado é o 8, então o número obtido é 5.677). A soma do número inicial de 5 algarismos, escolhido por Ariovaldo, com o de 4 algarismos, obtido retirando-se um dos algarismos do número escolhido, é 81.937. O algarismo retirado do número inicial de 5 algarismos foi o algarismo das**
a) dezenas de milhares
b) unidades de milhares
c) centenas
d) dezenas
e) unidades

**Comentários:**
Pessoal, para resolver esse exercício, precisaríamos ter lembrado do seguinte:

- $PAR \pm PAR = PAR$
- $ÍMPAR \pm ÍMPAR = PAR$
- $PAR \pm ÍMPAR = ÍMPAR$

Observe que **o número é 81.937 é um número ímpar.** Logo, como **ele é resultado de uma soma**, um dos números que deu origem a ele foi um número par e o outro, um ímpar.

Imagine que o número do enunciado é ABCDE, com E sendo um algarismo ímpar. Se o algarismo retirado for A ou B ou C ou D, o número resultante continuará sendo ímpar, pois continuará terminando com E. Quando somarmos os dois números, **obteríamos um número par**. Afinal, $ÍMPAR \pm ÍMPAR = PAR$.

Pensamento análogo vale quando temos ABCDE e E é um algarismo par. Se o algarismo retirado for A ou B ou C ou D, **o número resultante continuará sendo par**, pois continuará terminando com E (que é par). Assim, quando somarmos os dois números, a soma resultará em um número par também. Afinal, $PAR \pm PAR = PAR$.

Logo, para que seja possível o resultado da soma ser um número ímpar, **o algarismo que deve ser retirado é o próprio E (que é o algarismo das unidades)**. Caso contrário, o número que fosse par permaneceria par (ou o ímpar permaneceria ímpar) e o resultado da soma seria um número par.

**Gabarito:** LETRA E.

**26. (Cesgranrio/PETROBRÁS/2012) Uma empresa conta com 300 clientes em carteira atualmente e identifica ainda que haja 60 clientes potenciais. A frequência média ideal de visitação é de 2 visitas por mês, cada visita durando, em média, 2 horas. Com base no método do tempo de duração de uma visita, o administrador considera que o tempo real de vendas de um vendedor, em horas, uma vez que a empresa conta com 24 vendedores, é de**

a) 48
b) 60
c) 90
d) 120
e) 180

**Comentários:**

Questão com redação um pouco chatinha. S**ão 300 clientes em carteira e 60 clientes potenciais**. Você acha que a empresa deve investir tempo para tornar esses clientes potenciais em clientes efetivos? Com certeza, né?! Logo, **os clientes em potenciais também são visitados pelos vendedores!** Tudo bem?

Com isso, são **360 clientes para serem visitados**. Se a frequência de visitação é 2 visitas por mês, então, ao todo, teremos $360 \times 2 = \mathbf{720}$ **visitas por mês**. O enunciado também informou que **cada visita dura, em média, 2 horas**. *Quantas horas serão gastas, por mês, com essas visitas?* Basta fazermos $720 \times 2 = 1440$ horas.

Pronto! Temos o total de horas gasto com visitas por mês! Se **são 24 vendedores**, então o tempo real de vendas de cada vendedor é dado por:

$$\frac{1.440}{24} = \boldsymbol{60\ horas}$$

**Gabarito:** LETRA B.

**27. (Cesgranrio/BR/2012) O gerente de uma distribuidora de combustíveis deseja determinar o número de vendedores com base no tempo de duração de uma visita. O número atual de clientes da distribuidora é de 300, e os clientes potenciais somam 50. Se a frequência mensal ideal de visitação é de 3 visitas, o tempo médio de cada visita é de 2 horas e a avaliação do tempo real de vendas de um vendedor é de 50 horas, o número ideal de vendedores para o corpo de vendas dessa distribuidora é**

a) 14
b) 42
c) 50
d) 110
e) 350

**Comentários:**

Questão muito parecida com o anterior, só que agora **ela pede o número de vendedores**. Observe que são 300 clientes na carteira e 50 clientes em potencial. Logo, **a empresa terá 350 clientes para visitar**. Como cada empresa recebe 3 visitas por mês, então o total de visitas mensal será:

$$350 \times 3 = 1050 \; visitas$$

**Cada visita dura 2 horas**, assim, o total de tempo despendido pelos vendedores será de:

$$1050 \times 2 = \mathbf{2100 \; horas}$$

O tempo real de vendas de **um vendedor** é de 50 horas, para cobrir as 2100 horas, a empresa precisará de:

$$\frac{2100}{50} = 42 \; vendedores$$

**Gabarito:** LETRA B.

**28. (Cesgranrio/BB/2015) Em certo concurso, a pontuação de cada candidato é obtida da seguinte forma: por cada acerto o candidato recebe 3 pontos e, por cada erro, perde 1 ponto. Os candidatos A e B fizeram a mesma prova, porém A acertou 5 questões a mais do que B. Qual foi a diferença entre as pontuações obtidas pelos dois candidatos?**

a) 15
b) 25
c) 5
d) 10
e) 20

**Comentários:**

Vamos organizar as informações do enunciado em duas tabelas para melhor visualização.

| | |
|---|---|
| Acerto | +3 pontos |
| Erro | -1 ponto |

| | Qtd. de Acertos | Qtd. de Erros |
|---|---|---|
| Candidato A | $X + 5$ | $Y - 5$ |
| Candidato B | $X$ | $Y$ |

Para cada certo o candidato ganha 3 pontos. Para cada erro o candidato perde 1. Ademais, veja que o enunciado disse que **o candidato A acertou 5 questões a mais que o candidato B**. Assim, se o candidato B tiver acertado $X$ questões, o candidato A acertou $X + 5$.

Da mesma forma, **se o candidato B tiver errado Y questões, o candidato A terá errado $Y - 5$** (afinal, o candidato A terá errado menos, já que acertou 5 questões a mais). Sabendo disso, podemos calcular as pontuações de cada candidato.

$$\text{CANDIDATO A} = (\text{X} + 5) \cdot 3 - 1 \cdot (Y - 5) \quad \rightarrow \quad \text{CANDIDATO A} = 3X - Y + 20$$

$$\text{CANDIDATO B} = \text{X} \cdot 3 - 1 \cdot Y \quad \rightarrow \quad \text{CANDIDATO B} = 3X - Y$$

O enunciado pede **a diferença entre as duas pontuações**.

$$CANDIDATO\ A - CANDIDATO\ B = (3X - Y + 10) - (3X - Y)$$

$$= (3X - Y + 10) - 3X + Y$$

$$= \mathbf{20}$$

Portanto, a diferença de pontos entre os dois candidatos **é de 20 pontos**.

**Gabarito:** LETRA D.

**29. (Cesgranrio/BB/2013) Em uma caixa há cartões. Em cada um dos cartões está escrito um múltiplo de 4 compreendido entre 22 e 82. Não há dois cartões com o mesmo número escrito, e a quantidade de cartões é a maior possível. Se forem retirados dessa caixa todos os cartões nos quais está escrito um múltiplo de 6 menor que 60, quantos cartões restarão na caixa?**
a) 12
b) 11
c) 3
d) 5
e) 10

**Comentários:**
Pessoal, **uma boa saída é simplesmente fazer a listagem dos múltiplos**. Primeiro, o enunciado diz que temos cartões em que estão escritos os **múltiplos de 4 compreendidos entre 22 e 82**. Quais são?

$$M(4) = \{\mathbf{24}, 28, 32, \mathbf{36}, 40, 44, \mathbf{48}, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80\}$$

Veja que ao total temos 15 múltiplos e, portanto, **15 cartões**. O enunciado diz que são retirados todos os cartões nos quais está escrito um **<u>múltiplo de 6 menor que 60</u>**. Quais são esses múltiplos?

$$M(6) = \{0, 6, 12, 18, \mathbf{24}, 30, \mathbf{36}, 42, \mathbf{48}, 54\}$$

Ora, então os cartões de número 24, 36 e 48 foram retirados da caixa. Se tínhamos 15 e retiramos 3 cartões **restaram na caixa <u>12 cartões</u>**.

**Gabarito:** LETRA A.

**30. (Cesgranrio/BNDES/2013) Multiplicando-se o maior número inteiro menor do que 8 pelo menor número inteiro maior do que $-8$, o resultado encontrado será**
a) -72
b) -63
c) -56
d) -49
e) -42

**Comentários:**
Vamos lá, questão que tenta confundir o candidato! Observe o esquema abaixo.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $-8$ | $-7$ | $-6$ | $-5$ | $-4$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ | $4$ | $5$ | $6$ | $7$ | $8$ |

Menor número inteiro maior do que $-8$.

Maior número inteiro menor do que $8$.

O enunciado pede **a multiplicação desses dois números**!

$$(-7) \times 7 = \mathbf{-49}$$

**Gabarito:** LETRA D.

## Vunesp

**31. (VUNESP/AVAREPREV/2020) Ivo tinha uma certa quantia em dinheiro e ganhou R$ 158,00. Agora, Ivo tem R$ 307,00. É correto afirmar que Ivo tinha antes**

A) R$ 271,00.
B) R$ 251,00.
C) R$ 159,00.
D) R$ 149,00.

**Comentários:**

Considere que Ivo tinha $x$ reais. Se **ele ganhou R$ 158,00 e ficou com R$ 307,00**, podemos dizer que:

$$x + 158 = 307 \quad \rightarrow \quad x = 307 - 158 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{x = 149}$$

**Gabarito:** LETRA D.

**32. (VUNESP/PREF. DOIS CÓRREGOS/2019) Ao ser modelada e resolvida uma situação real, chegou-se à conclusão que $y = 64^{1,5}$. Sendo assim, o valor de y é**

A) 1024.
B) 512.
C) 256.
D) 96.
E) 72.

**Comentários:**

Aqui, devemos usar que $\frac{3}{2} = \mathbf{1,5}$. Dessa forma, podemos escrever $y$ como:

$$y = 64^{1,5} \quad \rightarrow \quad y = 64^{\frac{3}{2}}$$

Ademais, lembre-se que $\mathbf{64 = 2^6}$. Assim,

$$y = (2^6)^{\frac{3}{2}} \quad \rightarrow \quad y = 2^{\frac{6 \cdot 3}{2}} \quad \rightarrow \quad y = 2^{3 \cdot 3} \quad \rightarrow \quad y = 2^9$$

Dando uma conferida naquela nossa tabela, sabemos que $\mathbf{2^9 = 512.}$

$$y = 512$$

Pessoal, essa questão mostra **a importância de sabermos as potências de 2**. É verdade que **podemos ir multiplicando** até encontrarmos o valor procurado. Mas, ao ter os valores na cabeça, a questão vai ser desenvolvida de uma forma bem mais rápida e **você ganhará tempo**.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $2^0$ | 1 | $2^6$ | 64 |
| $2^1$ | 2 | $2^7$ | 128 |
| $2^2$ | 4 | $2^8$ | 256 |
| $2^3$ | 8 | $2^9$ | 512 |
| $2^4$ | 16 | $2^{10}$ | 1024 |
| $2^5$ | 32 | $2^{11}$ | 2048 |

**Gabarito:** LETRA B.

**33. (VUNESP/PREF. DE OLÍMPIA/2019) Carmem contratou um plano de telefone celular pelo qual ela paga a quantia fixa de R$ 60,00 por mês, com direito a 300 minutos de ligações para telefones, celulares ou fixos, de qualquer operadora. Se ela utilizar mais de 300 minutos, pagará R$ 0,90 por minuto extra. Se no final do mês Carmem pagou R$ 78,00 de conta, o número de minutos extras que ela utilizou foi**

A) 14.
B) 16.
C) 18.
D) 20.
E) 22.

**Comentários:**

O plano custa uma quantia fixa de R$ 60,00. Se Carmem pagou R$ 78,00 foi porque ela gastou

$$\text{R\$ } 78 - \text{R\$ } 60 = \mathbf{R\$\ 18} \text{ com minutos extras.}$$

Se **cada minuto extra custa R$ 0,90**, então o total de minutos extras é dado por:

$$\frac{18}{0{,}9} = \mathbf{20\ minutos}$$

**Gabarito:** LETRA D.

**34. (VUNESP/PREF. MARÍLIA/2017) Ao realizar um cálculo, um profissional, que estava sem acesso a uma calculadora, chegou ao seguinte resultado: $x = \sqrt{128^{\frac{4}{7}}}$ . Após realizar corretamente as operações, esse profissional identificou que o valor de x é:**

A) 2.
B) 4.
C) 8.

D) 16.
E) 32.

**Comentários:**
Podemos escrever uma raiz na forma de uma **potência de expoente fracionário**. Lembre-se:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Vamos usar esse fato para reescrever $x$.

$$x = \sqrt{128^{\frac{4}{7}}} \quad \rightarrow \quad x = \left(128^{\frac{4}{7}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Na potência de potência, **multiplicamos os expoentes**.

$$x = \left(128^{\frac{4}{7}}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \rightarrow \quad x = 128^{\frac{4}{7}\cdot\frac{1}{2}} \quad \rightarrow \quad x = 128^{\frac{2}{7}}$$

Agora, devemos lembrar que $\mathbf{128 = 2^7}$.

$$x = 128^{\frac{2}{7}} \quad \rightarrow \quad x = (2^7)^{\frac{2}{7}} \quad \rightarrow \quad x = 2^{\frac{7\cdot 2}{7}} \quad \rightarrow \quad x = 2^2 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{x = 4}$$

**Gabarito:** LETRA B.

**35. (VUNESP/UNESP/2017) Considere a seguinte expressão numérica:**

$$\mathbf{(11^2 - 10^2) \div (3 \cdot 2 \cdot 5 - 3^2) \div 3}$$

**O resultado correto é:**

A) $\frac{5}{2}$

B) $\frac{4}{3}$

C) 1

D) $\frac{2}{3}$

E) $\frac{1}{3}$

**Comentários:**
Vamos chamar toda a expressão de E e resolvê-la, **começando pelo que está dentro dos parênteses**.

$$E = (11^2 - 10^2) \div (3 \cdot 2 \cdot 5 - 3^2) \div 3$$
$$E = (121 - 100) \div (30 - 9) \div 3$$

$$E = (21) \div (21) \div 3$$

Nessa situação, devemos fazer **a primeira divisão da esquerda para direita**, ou seja $\mathbf{(21) \div (21)}$.

$$E = 1 \div 3 \quad \rightarrow \quad E = \frac{1}{3}$$

**Gabarito:** LETRA E.

**36. (VUNESP/PREF. MOGI DAS CRUZES/2017) No contrato de um plano de assistência médica, uma cláusula de reembolso de valores gastos com médicos particulares não credenciados apresenta a seguinte relação para o reembolso R de um gasto G:**

$$\boldsymbol{R = 10 \cdot G^{\frac{2}{3}}}$$

**Desprovida de meios tecnológicos, uma pessoa calculou corretamente o valor de R relativo a um gasto de R$ 8.000,00, determinado, conforme a referida cláusula do contrato, o reembolso de**
A) R$ 2.500,00.
B) R$ 3.000,00.
C) R$ 3.500,00.
D) R$ 4.000,00.
E) R$ 4.500,00.

**Comentários:**
Pessoal, a questão quer saber o valor do reembolso $R$ relativo a um gasto $\boldsymbol{G = 8000}$. Para isso, devemos **substituir o valor de G na fórmula dada**.

$$R = 10 \cdot G^{\frac{2}{3}} \quad \rightarrow \quad R = 10 \cdot (8000)^{\frac{2}{3}}$$

Note que $\mathbf{8000 = 20 \cdot 20 \cdot 20 = 20^3}$. Assim,

$$R = 10 \cdot (8000)^{\frac{2}{3}} \quad \rightarrow \quad R = 10 \cdot (20^3)^{\frac{2}{3}} \quad \rightarrow \quad R = 10 \cdot 20^{\frac{3 \cdot 2}{3}} \quad \rightarrow \quad R = 10 \cdot 20^2$$

Usando que $20^2 = 20 \cdot 20 = 400$, ficamos com:

$$R = 10 \cdot 20^2 \quad \rightarrow \quad R = 10 \cdot 400 \quad \rightarrow \quad R = 4000$$

Portanto, **o reembolso será de R$ 4.000,00**.

**Gabarito:** LETRA D.

**37. (VUNESP/PM-SP/2016) Uma empresa vende produtos das linhas P e Q. No final de 2015, essa empresa elaborou previsões para as receitas mensais de ambas as linhas, para os 15 meses subsequentes. Para a linha P, foi prevista receita de 240 mil reais em janeiro/2016, com aumentos sucessivos de 15 mil reais a cada mês subsequente. Para a linha Q, foi prevista receita de 120 mil reais em janeiro/2016, com aumentos**

**sucessivos de 25 mil reais a cada mês subsequente. Nessas condições, a receita mensal prevista para a linha P será exatamente igual à receita mensal prevista para a linha Q no mês de**

A) setembro/2016.
B) novembro/2016.
C) dezembro/2016.
D) janeiro/2017.
E) fevereiro/2017.

**Comentários:**

Pessoal, podemos resolver de duas maneiras. Uma maneira curta e outra mais long. Antes de entrar no mérito dessas resoluções, vamos a uma explicação geral do problema.

Em janeiro, a linha P tem uma receita prevista de **240 mil reais**. Depois, essa receita mensal vai aumentando **15 mil reais por mês**. Por exemplo, em fevereiro a receita prevista já será de $240 + 15 = 255$ mil reais.

Analogamente, a linha Q previu uma receita de **120 mil reais** para janeiro/2016. Depois de janeiro, essa receita também aumenta mensalmente **no valor de 25 mil reais**. Por exemplo, em fevereiro, a receita prevista já será de $120 + 25 = 145$ mil reais.

Como **a linha Q possui um aumento mensal maior** do que a linha P, chegará um momento em que a receita mensal da linha Q **será igual** a da linha P. O enunciado nos pergunta em que mês isso ocorre.

1ª maneira) Por equações.

Seja $P_m$ **a receita mensal da linha P**. Então,

$$P_m = 240 + 15n$$

$n$ é a quantidade de meses após janeiro/2016. Por exemplo, em fevereiro/2016, temos $n = 1$.

$$P_{fev/16} = 240 + 15 \cdot 1 = 255$$

Analogamente, podemos escrever uma **equação para a receita mensal da linha Q**.

$$Q_m = 120 + 25n$$

$n$ também representa quantos meses passaram depois de janeiro/2016.

As duas receitas serão iguais quando $P_m = Q_m$. Assim,

$$240 + 15n = 120 + 25n$$

$$25n - 15n = 240 - 120$$

$$10n = 120$$

$$n = 12$$

Logo, **as duas receitas serão iguais depois de 12 meses** após janeiro/2016, ou seja, **em janeiro/2017**.

2ª maneira) Por tabelas.

Não se preocupe caso a primeira maneira **não tenha feito muito sentido para você**, teremos **uma aula especial sobre equações.** Lá, equacionaremos muitos problemas e tenho certeza que você pegará o jeito!

Para resolver o problema sem falarmos em equações, **podemos usar tabelas**. É o jeito mais "bruto" de solucionar a questão, mas não é tão demorado, vamos lá!

| Mês | Linha P | Linha Q |
|---|---|---|
| Janeiro/2016 | 240 | 120 |
| Fevereiro/2016 | 255 | 145 |
| Março/2016 | 270 | 170 |
| Abril/2016 | 285 | 195 |
| Maio/2016 | 300 | 220 |
| Junho/2016 | 315 | 245 |
| Julho/2016 | 330 | 270 |
| Agosto/2016 | 345 | 295 |
| Setembro/2016 | 360 | 320 |
| Outubro/2016 | 375 | 345 |
| Novembro/2016 | 390 | 370 |
| Dezembro/2016 | 405 | 395 |
| Janeiro/2017 | 420 | 420 |

Na coluna de P, vamos sempre **somando 15**, enquanto na coluna de Q vamos sempre **somando 25**. Assim, perceba que as duas receitas se igualam apenas em **janeiro de 2017**.

**Gabarito:** LETRA D.

**38. (VUNESP/PREF. IGUAPE/2015) Num salão, com uma superfície de 72 metros quadrados, havia um total de 432 pessoas divididas igualmente entre crianças, adultos e idosos, distribuídas de forma uniforme pelo salão. O número de crianças que ocupava cada metro quadrado desse salão era de**
A) 2.
B) 3.
C) 4.
D) 5.
E) 6.

**Comentários:**
Temos **432 pessoas divididas <u>igualmente</u> em três grupos**. Assim, cada grupo tem:

$$\frac{432}{3} = 144 \text{ pessoas}$$

Se cada grupo tem **144 pessoas**, esse é o número de crianças no salão. Como o salão tem 72 m², para determinar **o número de criança que ocupa cada metro quadrado**, devemos pegar o número de crianças e dividir por 72.

$$\frac{144}{72} = 2 \text{ crianças por metro quadrado}$$

**Gabarito:** LETRA A.

**39. (VUNESP/DESENVOLVE/2014) Aquele que dá 3 passos para a direita somará 1 + 3 + 5, e se der 5 passos para a direita somará 1 + 3 + 5 + 7 + 9. Ou seja, somará números ímpares consecutivos, partindo de 1, tantas parcelas quantos passos der. Aquele que dá 3 passos para a esquerda somará 2 + 4 + 6, e se der 4 passos para a esquerda somará 2 + 4 + 6 + 8. Ou seja, somará números pares consecutivos, partindo de 2, tantas parcelas quantos passos der. Agindo dessa maneira, a diferença entre a soma de quem deu 28 passos para a direita e a soma de quem deu 27 passos para a esquerda é**

A) 4.
B) 27.
C) 28.
D) 35.
E) 117.

**Comentários:**

Estamos buscando **a diferença** entre a soma de quem deu 28 passos para a direita e a soma de quem deu 27 passos para a esquerda.

- **Dois** passos para a direita: $1 + 3 = 4$.
- **Três** passos para a direita: $1 + 3 + 5 = 9$.
- **Quatro** passos para a direita: $1 + 3 + 5 + 7 = 16$.
- **Cinco** passos para a direita: $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$.

Você consegue perceber que **a soma dos números ímpares é sempre o número de passos ao quadrado**? Quando a pessoa deu dois passos para a esquerda, a soma foi 4. Três passos para a direita, a soma foi 9. Assim, com **28 passos para a direita teremos uma soma de $28^2 = 784$.**

Analogamente, podemos fazer:
- **Dois** passos para a esquerda: $2 + 4 = 6$
- **Três** passos para a esquerda: $2 + 4 + 6 = 12$
- **Quatro** passos para a esquerda: $2 + 4 + 6 + 8 = 20$
- **Cinco** passos para a esquerda: $2 + 4 + 6 + 8 + 10 = 30$

Qual o segredo aqui?! **A soma é sempre igual ao número de passos vezes o seu sucessor**.

Por exemplo, **dois** passos para a esquerda resultaram em uma soma igual a $6 = \mathbf{2} \cdot 3$.
**Três** passos para a esquerda resultaram em uma soma igual a $12 = \mathbf{3} \cdot 4$.
**Quatro** passos para a esquerda resultaram em uma soma igual a $20 = \mathbf{4} \cdot 5$.

Seguindo essa lógica, **27** passos para a esquerda resultaram na soma $\mathbf{27} \cdot 28 = 756$.

**A diferença** entre essas duas somas é igual a:

$$Dif = 784 - 756$$

$$\boldsymbol{Dif = 28}$$

**Gabarito:** LETRA C.

**40. (VUNESP/CM SJC/2014) Em uma empresa trabalham sete casais e sabe-se que três desses casais têm dois filhos cada um e quatro dos sete casais têm apenas um filho cada um. Também trabalham na empresa outros sete funcionários que são casados, mas os respectivos cônjuges não trabalham na empresa. Desses últimos sete casais citados, sabe-se que três deles não têm filhos e quatro deles têm apenas um filho cada um. Há ainda outros funcionários que não são casados e não têm filhos. Em um encontro de funcionários compareceram todas essas pessoas citadas, apenas essas pessoas e ao todo eram 54 pessoas. Assim, pode-se concluir que o total de funcionários da empresa, citados nesse relato, é igual a**

A) 54.
B) 33.
C) 26.
D) 18.
E) 14.

**Comentários:**

Muita informação no enunciado, não é verdade? Vamos analisá-las com calma.

1. **Sete casais** trabalham na empresa (14 funcionários).
   1.1. Três desses casais têm dois filhos (6 filhos de funcionários)
   1.2. Quatro desses casais têm apenas um filho (4 filhos de funcionários)

2. **Sete funcionários** que são casados, mas cônjuges não trabalham na empresa. (7 funcionários)
   2.1. Três desses casais não têm filhos (0 filhos de funcionários)
   2.2. Quatro desses casais têm apenas um filho (4 filhos de funcionários)

3. Há ainda funcionários que não são casados e não tem filhos ($x$ funcionários).

Perceba que o enunciado fala de **encontro de funcionários**. Nele, compareceram **54 pessoas**. Assim,

$$14 + 7 + x = 54 \quad \rightarrow \quad 21 + x = 54 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{x = 33}$$

**Gabarito:** LETRA B.

**41. (VUNESP/PM-SP/2014) Um professor de matemática pediu para 4 de seus alunos escreverem o número 21 utilizando operações matemáticas. As operações apresentadas pelos alunos encontram-se a seguir.**

$$\frac{(5^2+\sqrt{4})}{3}+\sqrt{81}$$
Bruno

$$\frac{(3^3-\sqrt{25})}{2}-1$$
Caio

$$\frac{(3^2+\sqrt{25})\cdot 3}{2}$$
Ana

$$\frac{(6^2-\sqrt{9})}{3}$$
Clara

**O aluno (a) que escreveu corretamente o que o professor pediu foi**
A) Caio.
B) Ana.
C) Bruno.
D) Clara.

**Comentários:**
Vamos realizar as contas para cada um.

- Bruno

$$\text{Bruno} = \frac{(5^2+\sqrt{4})}{3}+\sqrt{81} \quad \rightarrow \quad \text{Bruno} = \frac{(25+2)}{3}+9$$

$$\text{Bruno} = \frac{27}{3}+9 \quad \rightarrow \quad \text{Bruno} = 9+9 \quad \rightarrow \quad \mathbf{Bruno = 18}$$

- Ana

$$\text{Ana} = \frac{(3^2+\sqrt{25})\cdot 3}{2} \quad \rightarrow \quad \text{Ana} = \frac{(9+5)\cdot 3}{2} \quad \rightarrow \quad \text{Ana} = \frac{14\cdot 3}{2}$$

$$\text{Ana} = 7\cdot 3 \quad \rightarrow \quad \mathbf{Ana = 21}$$

- Caio

$$\text{Caio} = \frac{(3^3-\sqrt{25})}{2}-1 \quad \rightarrow \quad \text{Caio} = \frac{(27-5)}{2}-1 \quad \rightarrow \quad \text{Caio} = \frac{22}{2}-1$$

$$\text{Caio} = 11-1 \quad \rightarrow \quad \mathbf{Caio = 10}$$

- Clara

$$\text{Clara} = \frac{(6^2-\sqrt{9})}{3} \quad \rightarrow \quad \text{Clara} = \frac{(36-3)}{3} \quad \rightarrow \quad \text{Clara} = \frac{33}{3} \quad \rightarrow \quad \mathbf{Clara = 11}$$

Observe que apenas Ana escreveu corretamente **o número 21** por meio de operações matemáticas.

**Gabarito:** LETRA B.

**42. (VUNESP/PM-SP/2014) Três equipes, A, B e C, participam de uma competição promovida por um colégio. Uma das tarefas dessas equipes é resolver a seguinte expressão matemática:**

$$\boldsymbol{E = \sqrt{\left(\frac{(-2)^3 + 5^2}{2^{-1}}\right)\left(\frac{3^0 \cdot \sqrt{144}}{6}\right) - 2^2}}$$

**A equipe vencedora receberá uma pontuação que corresponde ao valor da expressão E elevado ao cubo. O número de pontos que a equipe vencedora receberá será**

A) 512.
B) 256.
C) 128.
D) 64.

**Comentários:**

Vamos resolver a expressão E!

$$E = \sqrt{\left(\frac{(-2)^3 + 5^2}{2^{-1}}\right)\left(\frac{3^0 \cdot \sqrt{144}}{6}\right) - 2^2}$$

$$E = \sqrt{\left(\frac{-8 + 25}{\frac{1}{2}}\right)\left(\frac{1 \cdot 12}{6}\right) - 4}$$

$$E = \sqrt{\left(\frac{17}{\frac{1}{2}}\right) \cdot 2 - 4}$$

$$E = \sqrt{34 \cdot 2 - 4} \quad \rightarrow \quad E = \sqrt{68 - 4} \quad \rightarrow \quad E = \sqrt{64} \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{E = 8}$$

A questão pede o valor de **E ao cubo**. Assim,

$$\mathbf{E^3 = 8^3 = 8 \times 8 \times 8 = 512}$$

**Gabarito:** LETRA A.

**43. (VUNESP/FAPESP/2012) Desprovido de meios tecnológicos, um analista calculou corretamente o valor do reembolso R relativo a um gasto G de R$ 49,00, determinado, conforme termos de um contrato assinado, pela expressão**

$$\boldsymbol{R = 6 \cdot G^{\frac{1}{2}}}$$

**O valor desse reembolso é de**
A) R$ 34,00.
B) R$ 36,00.
C) R$ 38,00.
D) R$ 40,00.
E) R$ 42,00.

**Comentários:**
Pessoal, essa questão é bem parecida com uma que já fizemos, não é verdade? Ele deu uma fórmula do **reembolso em função do gasto**. Para achar o valor do reembolso, basta substituirmos **o gasto G de R$ 49,00** na fórmula e **efetuar as operações**.

$$R = 6 \cdot G^{\frac{1}{2}} \quad \rightarrow \quad R = 6 \cdot (49)^{\frac{1}{2}}$$

Lembre-se que $\boldsymbol{49 = 7^2}$.

$$R = 6 \cdot (49)^{\frac{1}{2}} \quad \rightarrow \quad R = 6 \cdot (7^2)^{\frac{1}{2}} \quad \rightarrow \quad R = 6 \cdot 7^{\frac{2}{2}} \quad \rightarrow \quad R = 6 \cdot 7 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{R = 42}$$

Assim, **o reembolso é de R$ 42,00**.

**Gabarito:** LETRA E.

**44. (VUNESP/PREF. SJC/2012) Sendo $J = \frac{22^3}{11^2 \cdot 2}$, $K = 2^{2^2} \cdot 3$, $L = \frac{3^{3^2}}{3^5 \cdot 2}$ e $M = \frac{2 \cdot 7^3}{14}$, a lista que foi escrita em ordem crescente dos valores calculados é:**
A) J, K, L, M.
B) M, L, J, K.
C) L, J, K, M.
D) M, K, L, J.
E) L, J, M, K.

**Comentários:**
Vamos **efetuar cada uma das contas** e depois comparar os seus valores!

- Cálculo de J:

$$J = \frac{22^3}{11^2 \cdot 2} \quad \rightarrow \quad J = \left(\frac{22}{11}\right)^2 \cdot \frac{22}{2} \quad \rightarrow \quad J = 2^2 \cdot 11 \quad \rightarrow \quad J = 4 \cdot 11 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{J = 44}$$

- Cálculo de K:

$$K = 2^{2^2} \cdot 3 \quad \rightarrow \quad K = 2^4 \cdot 3 \quad \rightarrow \quad K = 16 \cdot 3 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{K = 48}$$

- Cálculo de L:

$$L=\frac{3^{3^2}}{3^5\cdot 2}\quad\rightarrow\quad L=\frac{3^9}{3^5\cdot 2}\quad\rightarrow\quad L=\frac{3^{9-5}}{2}\quad\rightarrow\quad L=\frac{3^4}{2}\quad\rightarrow\quad L=\frac{81}{2}\quad\rightarrow\quad \boldsymbol{L=40,5}$$

- Cálculo de M:

$$M=\frac{2\cdot 7^3}{14}\quad\rightarrow\quad M=\frac{7^3}{7}\quad\rightarrow\quad M=7^{3-1}\quad\rightarrow\quad M=7^2\quad\rightarrow\quad \boldsymbol{M=49}$$

Observe que **o menor valor é L, seguido de J, depois K e, por fim, o M**.

A alternativa que mostra essa ordem **é a letra C**.

**Gabarito:** LETRA C.

**45. (VUNESP/SEJUS-ES/2012) Um professor de matemática colocou, na lousa, o dia e o mês em que será aplicada a sua prova, da seguinte maneira:**

$$\mathbf{Dia}=\frac{\frac{1}{2}+\sqrt{25}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2}$$

$$\mathbf{Mês}=\frac{(2^6-2\cdot 3^2)\cdot\left(\frac{1}{5}\right)}{\frac{2}{5}+\frac{3}{4}}$$

**O dia e o mês da aplicação da prova será**
A) 21 de setembro.
B) 20 de junho.
C) 22 de agosto.
D) 21 de julho.
E) 22 de setembro.

**Comentários:**
Mais uma vez, vamos fazer contas!

$$\text{Dia}=\frac{\frac{1}{2}+\sqrt{25}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2}\quad\rightarrow\quad \text{Dia}=\frac{\frac{1}{2}+5}{\frac{1}{4}}\quad\rightarrow\quad \text{Dia}=\frac{\frac{1+10}{2}}{\frac{1}{4}}\quad\rightarrow\quad \text{Dia}=\frac{\frac{11}{2}}{\frac{1}{4}}\quad\rightarrow\quad \textbf{Dia = 22}$$

$$\text{Mês}=\frac{(2^6-2\cdot 3^2)\cdot\left(\frac{1}{5}\right)}{\frac{2}{5}+\frac{3}{4}}\quad\rightarrow\quad \text{Mês}=\frac{(64-2\cdot 9)\cdot\left(\frac{1}{5}\right)}{\frac{8+15}{20}}\quad\rightarrow\quad \text{Mês}=\frac{(64-18)\cdot\left(\frac{1}{5}\right)}{\frac{23}{20}}$$

$$\text{Mês} = \frac{\frac{46}{5}}{\frac{23}{20}} \quad \rightarrow \quad \text{Mês} = \frac{46}{5} \cdot \frac{20}{23} \quad \rightarrow \quad \text{Mês} = 2 \cdot 4 \quad \rightarrow \quad \textbf{Mês} = \mathbf{8}$$

Portanto, **dia 22 do mês 8 (agosto).**

Galera, essa questão pode ter exigido um pouquinho mais, principalmente por causa das frações. Não se preocupe, **vocês terão uma excelente aula dedicada só para elas com o professor Eduardo!** Tudo no seu tempo! Encare essa questão mais como uma tentativa de primeiro contato e desafio. Tudo bem?!

**Gabarito:** LETRA C.

## FCC

**46. (FCC/SABESP/2018) Os computadores utilizam sistema binário de numeração e, nesse sistema, as operações são feitas com potências de base 2. Norberto precisa saber qual é a quarta parte da potência $2^{100}$ para conseguir um número para o sistema binário. Se ele fizer a conta corretamente, o resultado encontrado será igual a**

A) $0,5^{100}$
B) $2^{25}$
C) $2^{98}$
D) $0,5^{25}$
E) $2^{96}$

**Comentários:**
Para descobrir a quarta parte de um número, **basta dividi-lo por 4**. Queremos a quarta parte de $2^{100}$:

$$\frac{2^{100}}{4} = \frac{2^{100}}{2^2} = 2^{100-2} = 2^{98}$$

**Gabarito:** Letra C.

**47. (FCC/IAPEN-AP/2018) O valor da expressão $(3-5)^2 + 3^0 - \left[4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)\right]^3$ é igual a:**

A) $-2$
B) zero
C) 4
D) 6
E) 7

**Comentários:**
Para encontrar o valor de expressões numéricas, é indicado **olhar inicialmente para as operações que se encontram dentro de chaves, colchetes e parênteses**.

$$E = (3-5)^2 + 3^0 - \left[4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)\right]^3$$

$$E = (-2)^2 + 3^0 - \left[-\frac{4}{4}\right]^3$$

$$E = 4 + 1 - (-1)^3$$

$$E = 5 - (-1)$$

$$E = 5 + 1$$

$$E = 6$$

**Gabarito:** Letra D.

**48. (FCC/SABESP/2017) O resultado da expressão numérica $(2-3)\cdot(3-4)\cdot(4-5)\cdot(5-6)^2$ é igual a**
A) 4
B) $-3$
C) $-1$
D) 3
E) 1

**Comentários:**
Essa é uma questão que visa descobrir se temos **o domínio da "troca de sinal" durante a multiplicação e divisão de números**. Lembre-se da tabela abaixo:

| | + | - |
|---|---|---|
| + | + | - |
| - | - | + |

Uma consequência desse jogo de sinais é a seguinte: sempre que você notar **um número negativo elevado a um expoente par, <u>o resultado será um número positivo</u>**. Por outro lado, sempre que **um número negativo estiver elevado a um expoente ímpar, <u>o resultado será um número negativo</u>**.

$$E = (2-3)\cdot(3-4)\cdot(4-5)\cdot(5-6)^2$$

$$E = (-1)\cdot(-1)\cdot(-1)\cdot(-1)^2$$

$$E = -1\cdot(-1)^2$$

$$E = -1\cdot 1$$

$$\boldsymbol{E = -1}$$

**Gabarito:** Letra C.

**49. (FCC/ARTESP/2017) A expressão numérica $3,4^{-1} \cdot 6,8 - \left(\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} - \left(-\frac{3}{4}\right)^{-1}\right)$ é igual a**

A) 0.
B) $-\frac{1}{4}$
C) 1,5
D) $-\frac{1}{2}$
E) $\frac{4}{3}$

**Comentários:**
Para resolver esse exercício, usaremos o fato de que, **quando temos expoentes negativos, invertemos os números**! Lembre-se:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Aplicando esse fato a nossa **expressão numérica**, ficamos com:

$$E = 3,4^{-1} \cdot 6,8 - \left(\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} - \left(-\frac{3}{4}\right)^{-1}\right)$$

$$E = \frac{1}{3,4^1} \cdot 6,8 - \left(\frac{2}{3} - \left(-\frac{4}{3}\right)\right)$$

$$E = \frac{6,8}{3,4} - \left(\frac{2}{3} + \frac{4}{3}\right)$$

$$E = 2 - \left(\frac{2+4}{3}\right)$$

$$E = 2 - \frac{6}{3}$$

$$E = 2 - 2$$

$$E = 0$$

**Gabarito:** Letra A.

**50. (FCC/SEDU-ES/2016) Sendo $A = \sqrt{14}$, $B = \sqrt{7}$ e $C = \sqrt{2}$, o valor da expressão numérica $\frac{A \cdot B}{C}$ é igual a**

A) $\sqrt{98}/2$
B) $\sqrt{7}/7$
C) 7
D) $2\sqrt{7}$
E) 24,5

**Comentários:**

A resolução dessa questão se dá por meio da **substituição dos valores de $A$, $B$ e $C$ na expressão**.

$$E = \frac{A \cdot B}{C}$$

$$E = \frac{\sqrt{14} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{2}}$$

$$E = \frac{\sqrt{7 \cdot 2} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{2}}$$

$$E = \frac{\sqrt{7} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{2}}$$

$$E = \sqrt{7} \cdot \sqrt{7}$$

$$E = 7$$

**Gabarito:** Letra C.

**51. (FCC/SEDU-ES/2018) O número $10^{100}$ é chamado de gugol. Chamaremos de "dugol" o número $2^{100}$. Com as definições de gugol e dugol, é correto afirmar que a quinta parte de 1 gugol é igual a**

A) $5^{99}$ dugol
B) $10^{20}$ dugol
C) $2^{-80}$ dugol
D) 1 dugol
E) $5^{100}$ dugol

**Comentários:**

O enunciado definiu as seguintes quantidades:

- $1 \text{gugol} = 10^{100}$
- $1 \text{ dugol} = 2^{100}$

Para descobrir a quinta parte de um 1 gugol, **devemos dividir 1 gugol por 5**.

$$\frac{10^{100}}{5} = \frac{(5 \cdot 2)^{100}}{5} = \frac{5^{100} \cdot 2^{100}}{5} = 5^{99} \cdot 2^{100}$$

Note que **$2^{100}$ representa 1 dugol**. Logo, a quinta parte de $10^{100}$ equivale a **$5^{99}$dugol**.

**Gabarito:** Letra A.

**52. (FCC/SABESP/2017) Se $a = 5^{3000}$, $b = 2^{7000}$ e $c = 3^{5000}$, então**
A) $b > c > a$
B) $c > a > b$
C) $c > b > a$
D) $b > a > c$
E) $a > b > c$

**Comentários:**
Para resolver essa questão, você deve lembrar da seguinte propriedade:

$$a^{m \cdot n} = (a^m)^n$$

Note que

$$a = 5^{3000} = 5^{3 \cdot 1000} = (5^3)^{1000}$$

$$b = 2^{7000} = 2^{7 \cdot 1000} = (2^7)^{1000}$$

$$c = 3^{5000} = 3^{5 \cdot 1000} = (3^5)^{1000}$$

Temos 3 números que estão elevados a 1000:

- $5^3 = 125$
- $2^7 = 128$
- $3^5 = 243$

Logo,

- $a = 125^{1000}$
- $b = 128^{1000}$
- $c = 243^{1000}$

Agora que conseguimos deixar todo mundo **com o mesmo expoente**, **o maior valor entre os números será dado pelo próprio valor da base**. Assim,

$$c > b > a$$

**Gabarito:** Letra A.

**53. (FCC/ELETROBRÁS/2016) A expressão numérica $(0,2)^2 + 3 \cdot (7-4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3$ supera a expressão numérica $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4-11) - 101^3 + (0,2)^2$ em um número igual a**

A) 30
B) 3/4
C) 16/9
D) 12
E) 0,71

**Comentários:**

Temos o seguinte:

$$\boldsymbol{E_1 = (0,2)^2 + 3 \cdot (7-4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3}$$

$$\boldsymbol{E_2 = \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4-11) - 101^3 + (0,2)^2}$$

Queremos saber **quanto $E_1$ é maior que $E_2$**. Para isso, devemos **calcular a diferença entre as duas**.

$$\boldsymbol{\Delta E = E_1 - E_2}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = (0,2)^2 + 3 \cdot (7-4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3 - \left(\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4-11) - 101^3 + (0,2)^2\right)}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = \cancel{(0,2)^2} + 3 \cdot (7-4) + \cancel{\left(\frac{3}{4}\right)^{-2}} - \cancel{101^3} - \cancel{\left(\frac{3}{4}\right)^{-2}} - 3 \cdot (4-11) + \cancel{101^3} - \cancel{(0,2)^2}}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = 3 \cdot (7-4) - 3 \cdot (4-11)}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = 3 \cdot 3 - 3 \cdot (-7)}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = 9 - (-21)}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = 9 + 21}$$

$$\boldsymbol{\Delta E = 30}$$

**Gabarito:** Letra A.

**54. (FCC/DPE-RR/2015) Se mudarmos a posição dos parênteses da expressão $(-1)^4 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$ para $-1^4 \cdot (5+2) \cdot 3^3$ o resultado irá**

A) diminuir em 130 unidades.
B) diminuir em 248 unidades.
C) diminuir em 378 unidades.
D) aumentar em 130 unidades.
E) permanecer inalterado.

**Comentários:**

Vamos **calcular separadamente** cada uma das expressões.

$$E_1 = (-1)^4 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$$

$$E_1 = 1 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$$

$$E_1 = 5 + 2 \cdot 27$$

$$E_1 = 5 + 54$$

$$E_1 = 59$$

Agora, com a mudança dos parênteses.

$$E_2 = -1^4 \cdot (5+2) \cdot 3^3$$

$$E_2 = -1 \cdot (7) \cdot 3^3$$

$$E_2 = -1 \cdot 7 \cdot 27$$

$$E_2 = -189$$

Observe que, **pela simples mudança da posição do parênteses**, uma expressão que valia **$59$ agora vale $-189$** ! Para calcular a diferença dos dois valores, devemos fazer uma subtração.

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

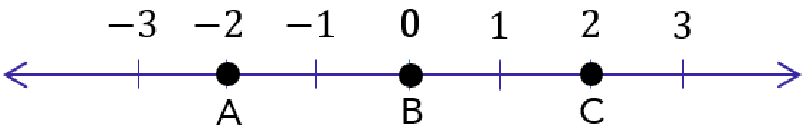
$$\Delta E = -189 - 59$$

$$\Delta E = -248$$

Logo, a mudança na posição do parênteses causou **uma diminuição de 248** no valor da expressão.

**Gabarito:** Letra B.

**55. (FCC/SEE-MG/2012) Considere a reta numérica abaixo:**




**Pode-se afirmar que o valor da expressão $B^C + A/C$ é um número**

A) nulo.

B) decimal periódico.

C) positivo.

D) inteiro negativo.

**Comentários:**

Para resolver essa questão, **temos que identificar os valores de $A$, $B$ e $C$ na reta numérica** e **substituí-los na expressão fornecida**. Olhando atentamente a reta, tiramos que:

- $A = -2$
- $B = 0$
- $C = 2$

Substituindo:

$$\boldsymbol{E = B^C + \frac{A}{C}}$$

$$\boldsymbol{E = 0^2 + \frac{-2}{2}}$$

$$\boldsymbol{E = 0 - 1}$$

$$\boldsymbol{E = -1}$$

**Gabarito:** Letra D.

# LISTA DE QUESTÕES

## CESPE

**1. (CESPE/PREF. DOS COQUEIROS/2020) Carlos cumpre a seguinte jornada de trabalho semanal:**

- **segundas, quartas e sextas — das 8 horas às 12 horas e das 14 horas às 18 horas;**
- **terças e quintas — das 15 horas às 19 horas;**
- **sábados — das 8 horas às 14 horas.**

**Com base nessas informações, é correto afirmar que, semanalmente, Carlos trabalha**
A) 24 horas.
B) 32 horas.
C) 38 horas.
D) 40 horas.
E) 44 horas

**2. (CESPE/COGE-CE/2019) Segundo o portal cearatransparente.ce.gov.br, em 2018, dos 184 municípios do estado do Ceará, 4 celebraram exatamente 1 convênio com o governo estadual, 22 celebraram exatamente 2 convênios com o governo estadual, e 156 celebraram 3 ou mais convênios com o governo estadual. De acordo com o texto, se, para cada $j = 0, 1, 2, \ldots,$ $n_j$ indicar a quantidade de municípios cearenses que celebraram, pelo menos, $j$ convênios com o governo estadual, então $n_1$ será igual a:**
A) 2.
B) 18.
C) 134.
D) 178.
E) 182.

**3. (CESPE/PREF. SÃO CRISTOVÃO/2019) Considerando as propriedades e as operações fundamentais dos números inteiros, racionais, irracionais e reais, julgue o item a seguir: O produto de dois números racionais é sempre um número racional. O mesmo é válido para números irracionais: o produto de dois números irracionais é sempre um número irracional.**

**4. (CESPE/SEFAZ-RS/2019) Ao organizar uma prova de concurso público com 24 questões, uma instituição estabeleceu o seguinte critério de correção:**

- **o candidato receberá 4 pontos por cada resposta correta (ou seja, em concordância com o gabarito oficial);**
- **o candidato perderá 1 ponto por cada resposta errada;**
- **o candidato não ganhará nem perderá pontos por questões deixadas por ele em branco (ou seja, sem resposta) ou por questões anuladas.**

**Nessa situação hipotética, a quantidade máxima de respostas corretas que podem ser dadas por um candidato que obtiver 52 pontos na prova é igual a**

A) 14
B) 15
C) 16
D) 17
E) 18

**5. (CESPE/SEFAZ-RS/2019) Uma repartição com 6 auditores fiscais responsabilizou-se por fiscalizar 18 empresas. Cada empresa foi fiscalizada por exatamente 4 auditores, e cada auditor fiscalizou exatamente a mesma quantidade de empresas. Nessa situação, cada auditor fiscalizou**

A) 8 empresas.
B) 10 empresas.
C) 12 empresas.
D) 14 empresas.
E) 16 empresas.

**6. (CESPE/PREF. SÃO CRISTOVÃO/2019) Considerando as propriedades e as operações fundamentais dos números inteiros, racionais, irracionais e reais, julgue o item a seguir: Todo conjunto não vazio de números inteiros positivos possui um menor elemento, isto é, se S é um conjunto de números inteiros positivos, não vazio, então existe $s \in S$ tal que $s \leq x$, para todo $x \in S$. Essa mesma propriedade é também válida para conjuntos não vazios de números reais positivos.**

**7. (CESPE/SEFAZ-RS/2018) No ato de pagamento por um produto, um cliente entregou ao caixa uma nota de R$ 50. Informado de que o dinheiro entregue não era suficiente, o cliente entregou mais uma nota de R$ 50 e recebeu do caixa R$ 27 de troco. O cliente reclamou que ainda faltavam R$ 9 de troco e foi imediatamente atendido pelo caixa. Nessa situação hipotética, o valor da compra foi**

A) R$ 52.
B) R$ 53.
C) R$ 57.
D) R$ 63.
E) R$ 64.

**8. (CESPE/ABIN/2018)**

| | Evolução da Quantidade de Docentes por Etapa de Ensino Brasil 2013 - 2017 | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ano** | **Educação Infantil** | **Anos Iniciais do Ensino Fundamental** | **Anos Finais do Ensino Fundamental** | **Ensino Médio** |
| 2013 | 478.811 | 750.366 | 802.902 | 507.617 |
| 2014 | 502.445 | 757.950 | 797.577 | 522.426 |
| 2015 | 518.308 | 758.840 | 786.140 | 522.826 |
| 2016 | 540.567 | 763.927 | 778.561 | 519.883 |
| 2017 | 557.541 | 761.737 | 764.731 | 509.814 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Soma total das quantidades de docentes no período | 2.597.672 | 3.792.820 | 3.929.911 | 2.582.566 |

**Com base nos dados da tabela anterior, extraídos do Relatório das Notas Estatísticas do Censo Escolar de 2017, do INEP, julgue o item a seguir. A menor diferença entre as quantidades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e do ensino médio ocorreu em 2014.**

**9. (CESPE/PF/2018) Em uma operação de busca e apreensão na residência de um suspeito de tráfico de drogas, foram encontrados R$ 5.555 em notas de R$ 2, de R$ 5 e de R$ 20. A respeito dessa situação, julgue o item seguinte: a menor quantidade de notas em moeda corrente brasileira pelas quais o montante apreendido poderia ser trocado é superior a 60.**

**10. (CESPE/SEDF/2017) O resultado da soma dos números reais a e b será um número racional se, e somente se, cada um dos números a e b for um número racional.**

**11. (CESPE/SEDF/2017) A respeito de números reais e números complexos, julgue o item subsecutivo. Se $r$ for um número real positivo, então $\sqrt[3]{r} < \sqrt{r}$ .**

**12. (CESPE/MDIC/2014) Lúcio, Breno, Cláudia e Denise abriram a loja virtual Lik, para a qual, no ato de abertura, Lúcio contribuiu com R$ 10.000,00; Breno, com R$ 15.000,00; Cláudia, com R$ 12.000,00; e Denise, com R$ 13.000,00. Os lucros obtidos por essa loja serão distribuídos de forma diretamente proporcional à participação financeira de cada um dos sócios no ato de abertura da loja. A partir dessas informações, julgue o item a seguir: Se M for a quantidade média de acessos por minuto ao sítio eletrônico da loja Lik e $M^2 = 0,8$, então M será um número irracional menor que 0,8.**

**13. (CESPE/PF/2014) Um batalhão é composto por 20 policiais: 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. A região atendida pelo batalhão é composta por 10 quadras e, em cada dia da semana, uma dupla de policiais policia cada uma das quadras. Com referência a essa situação, julgue o item subsequente: se, dos 20 policiais do batalhão, 15 tiverem, no mínimo, 10 anos de serviço, e 13 tiverem, no máximo, 20 anos de serviço, então mais de 6 policiais terão menos de 10 anos de serviço.**

**14. (CESPE/SEE-AL/2013) Sabendo que os números racionais são, precisamente, as dízimas periódicas, julgue os itens seguintes acerca de números e dízimas periódicas e não periódicas. Um número é irracional se, e somente se pode ser representado por uma dízima não periódica.**

**15. (CESPE/SEGER-ES/2013) Com a finalidade de conquistar novos clientes, uma empresa de turismo oferece gratuitamente um pacote de serviços que dá direito a até sete dias de estadia em hotéis de sua rede conveniada, sendo necessário pagar somente uma taxa fixa — mas que pode variar de um hotel para outro — de uso por dia e por pessoa. Caso o cliente deseje, poderá adquirir, por R$ 3.600,00, um título de sócio que lhe dará direito a sessenta diárias por ano em qualquer hotel da rede.**

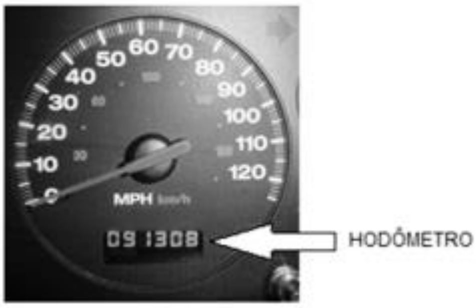
A) R$ 800,00.
B) R$ 900,00.
C) R$ 1.200,00.
D) R$ 400,00.
E) R$ 600,00.

# Cesgranrio

**16. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) A capacidade máxima de carga de um caminhão é de 2,670 toneladas (t). Duas cargas de grãos estão destinadas a esse caminhão: a primeira, de 2,500 t e, a segunda, de 0,720 t. A soma das massas das duas cargas destinadas ao caminhão excede a sua capacidade máxima em**

a) 0,100 t
b) 0,550 t
c) 0,593 t
d) 1,450 t
e) 1,648 t

**17. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) Pouca gente sabe, mas uma volta completa no planeta Terra, no perímetro do Equador, corresponde a cerca de 40.000 km. Observe, na imagem, a quilometragem indicada no hodômetro de um veículo.**




**Considerando-se os dados do texto e a imagem acima, quantos quilômetros esse veículo ainda terá que percorrer para completar o equivalente a três voltas no perímetro do Equador da Terra?**

a) 51.308
b) 38.602
c) 31.308
d) 28.692
e) 28.620

**18. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) Marcela colocou 62 livros em três prateleiras. Na primeira prateleira, ela colocou 19 livros. Na segunda prateleira, ela colocou 25. Quantos livros Marcela colocou na terceira prateleira?**

a) 12
b) 18
c) 22
d) 26
e) 28

**19. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2018) Seis amigos ganharam um prêmio de R$ 36.480,00 na loteria. O prêmio foi dividido igualmente entre os seis. Quanto cada um recebeu?**

a) R$ 7.200,00

b) R$ 6.800,00
c) R$ 6.080,00
d) R$ 5.200,00
e) R$ 4.600,00

**20. (Cesgranrio/IBGE/2016) Considere cinco punhados idênticos de feijões, ou seja, com a mesma quantidade de feijão. Tais punhados estão enfileirados e numerados do primeiro ao quinto. Uma pessoa retira de cada punhado, exceto do terceiro, três feijões e os coloca no terceiro punhado. Em seguida, essa pessoa retira do terceiro punhado tantos feijões quantos restaram no segundo e os coloca no primeiro punhado. Após os procedimentos realizados por essa pessoa, quantos feijões sobraram no terceiro punhado?**
a) 7
b) 15
c) 9
d) 12
e) 10

**21. (Cesgranrio/BB/2015) Observe a adição:**

$$\begin{array}{r} U \\ U \\ +\,EU \\ \hline UE \end{array}$$

**Sendo E e U dois algarismos não nulos e distintos, a soma E + U é igual a**
a) 13
b) 14
c) 15
d) 16
e) 17

**22. (Cesgranrio/LIQUIGÁS/2014) Na operação a seguir, A, B, C, D e E são algarismos distintos. Nos numerais ABE, ACE e ADE, o algarismo A ocupa a ordem das centenas, e o algarismo E, a ordem das unidades.**

$$\begin{array}{r} ABE \\ ACE \\ +\; ADE \\ \hline 2014 \end{array}$$

**A soma A + B + C + D + E vale**
a) 33
b) 32
c) 31
d) 30
e) 29

**23. (Cesgranrio/BB/2013) Durante 185 dias úteis, 5 funcionários de uma agência bancária participaram de um rodízio. Nesse rodízio, a cada dia, exatamente 4 dos 5 funcionários foram designados para trabalhar no setor X, e cada um dos 5 funcionários trabalhou no setor X o mesmo número N de dias úteis. O resto de N na divisão por 5 é**

a) 4
b) 3
c) 0
d) 1
e) 2

**24. (Cesgranrio/BB/2013) Apenas três equipes participaram de uma olimpíada estudantil: as equipes X, Y e Z. A Tabela a seguir apresenta o número de medalhas de ouro, de prata e de bronze obtidas por essas equipes.**

| | Ouro | Prata | Bronze | Total |
|---|---|---|---|---|
| Equipe X | 3 | 4 | 2 | 9 |
| Equipe Y | 1 | 6 | 8 | 15 |
| Equipe Z | 0 | 9 | 5 | 14 |

**De acordo com os critérios adotados nessa competição, cada medalha dá a equipe uma pontuação diferente: 4 pontos por cada medalha de ouro, 3 pontos por cada medalha de prata e 1 ponto por cada medalha de bronze. A classificação final das equipes é dada pela ordem decrescente da soma dos pontos de cada equipe, e a equipe que somar mais pontos ocupa o primeiro lugar. Qual foi a diferença entre as pontuações obtidas pelas equipes que ficaram em segundo e em terceiro lugares?**

a) 6
b) 5
c) 1
d) 2
e) 4

**25. (Cesgranrio/IBGE/2013) Ariovaldo escolheu um número natural de 5 algarismos e retirou dele um de seus algarismos, obtendo assim um número de 4 algarismos (por exemplo, se o número escolhido é 56.787 e o algarismo retirado é o 8, então o número obtido é 5.677). A soma do número inicial de 5 algarismos, escolhido por Ariovaldo, com o de 4 algarismos, obtido retirando-se um dos algarismos do número escolhido, é 81.937. O algarismo retirado do número inicial de 5 algarismos foi o algarismo das**

a) dezenas de milhares
b) unidades de milhares
c) centenas
d) dezenas
e) unidades

**26. (Cesgranrio/PETROBRÁS/2012) Uma empresa conta com 300 clientes em carteira atualmente e identifica ainda que haja 60 clientes potenciais. A frequência média ideal de visitação é de 2 visitas por mês, cada visita durando, em média, 2 horas. Com base no método do tempo de duração de uma visita, o**

**administrador considera que o tempo real de vendas de um vendedor, em horas, uma vez que a empresa conta com 24 vendedores, é de**

a) 48
b) 60
c) 90
d) 120
e) 180

**27. (Cesgranrio/BR/2012) O gerente de uma distribuidora de combustíveis deseja determinar o número de vendedores com base no tempo de duração de uma visita. O número atual de clientes da distribuidora é de 300, e os clientes potenciais somam 50. Se a frequência mensal ideal de visitação é de 3 visitas, o tempo médio de cada visita é de 2 horas e a avaliação do tempo real de vendas de um vendedor é de 50 horas, o número ideal de vendedores para o corpo de vendas dessa distribuidora é**

a) 14
b) 42
c) 50
d) 110
e) 350

**28. (Cesgranrio/BB/2015) Em certo concurso, a pontuação de cada candidato é obtida da seguinte forma: por cada acerto o candidato recebe 3 pontos e, por cada erro, perde 1 ponto. Os candidatos A e B fizeram a mesma prova, porém A acertou 5 questões a mais do que B. Qual foi a diferença entre as pontuações obtidas pelos dois candidatos?**

a) 15
b) 25
c) 5
d) 10
e) 20

**29. (Cesgranrio/BB/2013) Em uma caixa há cartões. Em cada um dos cartões está escrito um múltiplo de 4 compreendido entre 22 e 82. Não há dois cartões com o mesmo número escrito, e a quantidade de cartões é a maior possível. Se forem retirados dessa caixa todos os cartões nos quais está escrito um múltiplo de 6 menor que 60, quantos cartões restarão na caixa?**

a) 12
b) 11
c) 3
d) 5
e) 10

**30. (Cesgranrio/BNDES/2013) Multiplicando-se o maior número inteiro menor do que 8 pelo menor número inteiro maior do que $-8$, o resultado encontrado será**

a) -72
b) -63
c) -56
d) -49
e) -42

## Vunesp

**31. (VUNESP/AVAREPREV/2020) Ivo tinha uma certa quantia em dinheiro e ganhou R$ 158,00. Agora, Ivo tem R$ 307,00. É correto afirmar que Ivo tinha antes**

A) R$ 271,00.
B) R$ 251,00.
C) R$ 159,00.
D) R$ 149,00.

**32. (VUNESP/PREF. DOIS CÓRREGOS/2019) Ao ser modelada e resolvida uma situação real, chegou-se à conclusão que $y = 64^{1,5}$. Sendo assim, o valor de y é**

A) 1024.
B) 512.
C) 256.
D) 96.
E) 72.

**33. (VUNESP/PREF. DE OLÍMPIA/2019) Carmem contratou um plano de telefone celular pelo qual ela paga a quantia fixa de R$ 60,00 por mês, com direito a 300 minutos de ligações para telefones, celulares ou fixos, de qualquer operadora. Se ela utilizar mais de 300 minutos, pagará R$ 0,90 por minuto extra. Se no final do mês Carmem pagou R$ 78,00 de conta, o número de minutos extras que ela utilizou foi**

A) 14.
B) 16.
C) 18.
D) 20.
E) 22.

**34. (VUNESP/PREF. MARÍLIA/2017) Ao realizar um cálculo, um profissional, que estava sem acesso a uma calculadora, chegou ao seguinte resultado: $x = \sqrt{128^{\frac{4}{7}}}$ . Após realizar corretamente as operações, esse profissional identificou que o valor de x é:**

A) 2.
B) 4.
C) 8.
D) 16.
E) 32.

**35. (VUNESP/UNESP/2017) Considere a seguinte expressão numérica:**

$$(11^2 - 10^2) \div (3 \cdot 2 \cdot 5 - 3^2) \div 3$$

**O resultado correto é:**

A) $\frac{5}{2}$

B) $\frac{4}{3}$

C) 1

D) $\frac{2}{3}$

E) $\frac{1}{3}$

**36. (VUNESP/PREF. MOGI DAS CRUZES/2017) No contrato de um plano de assistência médica, uma cláusula de reembolso de valores gastos com médicos particulares não credenciados apresenta a seguinte relação para o reembolso R de um gasto G:**

$$R = 10 \cdot G^{\frac{2}{3}}$$

**Desprovida de meios tecnológicos, uma pessoa calculou corretamente o valor de R relativo a um gasto de R$ 8.000,00, determinado, conforme a referida cláusula do contrato, o reembolso de**
A) R$ 2.500,00.
B) R$ 3.000,00.
C) R$ 3.500,00.
D) R$ 4.000,00.
E) R$ 4.500,00.

**37. (VUNESP/PM-SP/2016) Uma empresa vende produtos das linhas P e Q. No final de 2015, essa empresa elaborou previsões para as receitas mensais de ambas as linhas, para os 15 meses subsequentes. Para a linha P, foi prevista receita de 240 mil reais em janeiro/2016, com aumentos sucessivos de 15 mil reais a cada mês subsequente. Para a linha Q, foi prevista receita de 120 mil reais em janeiro/2016, com aumentos sucessivos de 25 mil reais a cada mês subsequente. Nessas condições, a receita mensal prevista para a linha P será exatamente igual à receita mensal prevista para a linha Q no mês de**
A) setembro/2016.
B) novembro/2016.
C) dezembro/2016.
D) janeiro/2017.
E) fevereiro/2017.

**38. (VUNESP/PREF. IGUAPE/2015) Num salão, com uma superfície de 72 metros quadrados, havia um total de 432 pessoas divididas igualmente entre crianças, adultos e idosos, distribuídas de forma uniforme pelo salão. O número de crianças que ocupava cada metro quadrado desse salão era de**
A) 2.
B) 3.
C) 4.
D) 5.
E) 6.

**39. (VUNESP/DESENVOLVE/2014) Aquele que dá 3 passos para a direita somará 1 + 3 + 5, e se der 5 passos para a direita somará 1 + 3 + 5 + 7 + 9. Ou seja, somará números ímpares consecutivos, partindo de 1, tantas parcelas quantos passos der. Aquele que dá 3 passos para a esquerda somará 2 + 4 + 6, e se der 4 passos para a esquerda somará 2 + 4 + 6 + 8. Ou seja, somará números pares consecutivos, partindo de 2,**

**tantas parcelas quantos passos der. Agindo dessa maneira, a diferença entre a soma de quem deu 28 passos para a direita e a soma de quem deu 27 passos para a esquerda é**

A) 4.
B) 27.
C) 28.
D) 35.
E) 117.

**40. (VUNESP/CM SJC/2014) Em uma empresa trabalham sete casais e sabe-se que três desses casais têm dois filhos cada um e quatro dos sete casais têm apenas um filho cada um. Também trabalham na empresa outros sete funcionários que são casados, mas os respectivos cônjuges não trabalham na empresa. Desses últimos sete casais citados, sabe-se que três deles não têm filhos e quatro deles têm apenas um filho cada um. Há ainda outros funcionários que não são casados e não têm filhos. Em um encontro de funcionários compareceram todas essas pessoas citadas, apenas essas pessoas e ao todo eram 54 pessoas. Assim, pode-se concluir que o total de funcionários da empresa, citados nesse relato, é igual a**

A) 54.
B) 33.
C) 26.
D) 18.
E) 14.

**41. (VUNESP/PM-SP/2014) Um professor de matemática pediu para 4 de seus alunos escreverem o número 21 utilizando operações matemáticas. As operações apresentadas pelos alunos encontram-se a seguir.**

$$\boxed{\frac{(5^2+\sqrt{4})}{3}+\sqrt{81}}$$

Bruno

$$\boxed{\frac{(3^3-\sqrt{25})}{2}-1}$$

Caio

$$\boxed{\frac{(3^2+\sqrt{25})\cdot 3}{2}}$$

Ana

$$\boxed{\frac{(6^2-\sqrt{9})}{3}}$$

Clara

**O aluno (a) que escreveu corretamente o que o professor pediu foi**

A) Caio.
B) Ana.
C) Bruno.
D) Clara.

**42. (VUNESP/PM-SP/2014) Três equipes, A, B e C, participam de uma competição promovida por um colégio. Uma das tarefas dessas equipes é resolver a seguinte expressão matemática:**

$$E=\sqrt{\left(\frac{(-2)^3+5^2}{2^{-1}}\right)\left(\frac{3^0\cdot\sqrt{144}}{6}\right)-2^2}$$

**A equipe vencedora receberá uma pontuação que corresponde ao valor da expressão E elevado ao cubo. O número de pontos que a equipe vencedora receberá será**

A) 512.
B) 256.
C) 128.
D) 64.

**43. (VUNESP/FAPESP/2012) Desprovido de meios tecnológicos, um analista calculou corretamente o valor do reembolso R relativo a um gasto G de R$ 49,00, determinado, conforme termos de um contrato assinado, pela expressão**

$$R = 6 \cdot G^{\frac{1}{2}}$$

**O valor desse reembolso é de**

A) R$ 34,00.
B) R$ 36,00.
C) R$ 38,00.
D) R$ 40,00.
E) R$ 42,00.

**44. (VUNESP/PREF. SJC/2012) Sendo $J = \frac{22^3}{11^2 \cdot 2}$, $K = 2^{2^2} \cdot 3$, $L = \frac{3^{3^2}}{3^5 \cdot 2}$ e $M = \frac{2 \cdot 7^3}{14}$, a lista que foi escrita em ordem crescente dos valores calculados é:**

A) J, K, L, M.
B) M, L, J, K.
C) L, J, K, M.
D) M, K, L, J.
E) L, J, M, K.

**45. (VUNESP/SEJUS-ES/2012) Um professor de matemática colocou, na lousa, o dia e o mês em que será aplicada a sua prova, da seguinte maneira:**

$$\text{Dia} = \frac{\frac{1}{2} + \sqrt{25}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2}$$

$$\text{Mês} = \frac{(2^6 - 2 \cdot 3^2) \cdot \left(\frac{1}{5}\right)}{\frac{2}{5} + \frac{3}{4}}$$

**O dia e o mês da aplicação da prova será**

A) 21 de setembro.
B) 20 de junho.
C) 22 de agosto.
D) 21 de julho.

E) 22 de setembro.

## FCC

**46. (FCC/SABESP/2018) Os computadores utilizam sistema binário de numeração e, nesse sistema, as operações são feitas com potências de base 2. Norberto precisa saber qual é a quarta parte da potência $2^{100}$ para conseguir um número para o sistema binário. Se ele fizer a conta corretamente, o resultado encontrado será igual a**

A) $0,5^{100}$
B) $2^{25}$
C) $2^{98}$
D) $0,5^{25}$
E) $2^{96}$

**47. (FCC/IAPEN-AP/2018) O valor da expressão $(3-5)^2+3^0-\left[4\cdot\left(-\frac{1}{4}\right)\right]^3$ é igual a:**

A) $-2$
B) zero
C) $4$
D) $6$
E) $7$

**48. (FCC/SABESP/2017) O resultado da expressão numérica $(2-3)\cdot(3-4)\cdot(4-5)\cdot(5-6)^2$ é igual a**

A) $4$
B) $-3$
C) $-1$
D) $3$
E) $1$

**49. (FCC/ARTESP/2017) A expressão numérica $3,4^{-1}\cdot 6,8-\left(\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}-\left(-\frac{3}{4}\right)^{-1}\right)$ é igual a**

A) $0.$
B) $-\frac{1}{4}$
C) 1,5
D) $-\frac{1}{2}$
E) $\frac{4}{3}$

**50. (FCC/SEDU-ES/2016) Sendo $A=\sqrt{14}$, $B=\sqrt{7}$ e $C=\sqrt{2}$, o valor da expressão numérica $\frac{A\cdot B}{C}$ é igual a**

A) $\sqrt{98}/2$
B) $\sqrt{7}/7$
C) $7$
D) $2\sqrt{7}$
E) 24,5

**51. (FCC/SEDU-ES/2018) O número $10^{100}$ é chamado de gugol. Chamaremos de "dugol" o número $2^{100}$. Com as definições de gugol e dugol, é correto afirmar que a quinta parte de 1 gugol é igual a**

A) $5^{99}$ dugol
B) $10^{20}$ dugol
C) $2^{-80}$ dugol
D) 1 dugol
E) $5^{100}$ dugol

**52. (FCC/SABESP/2017) Se $a = 5^{3000}$, $b = 2^{7000}$ e $c = 3^{5000}$, então**

A) $b > c > a$
B) $c > a > b$
C) $c > b > a$
D) $b > a > c$
E) $a > b > c$

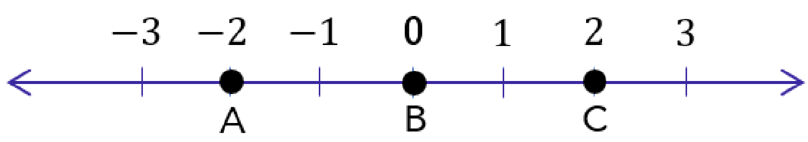
**53. (FCC/ELETROBRÁS/2016) A expressão numérica $(0,2)^2 + 3 \cdot (7-4) + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} - 101^3$ supera a expressão numérica $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + 3 \cdot (4-11) - 101^3 + (0,2)^2$ em um número igual a**

A) 30
B) $3/4$
C) $16/9$
D) 12
E) 0,71

**54. (FCC/DPE-RR/2015) Se mudarmos a posição dos parênteses da expressão $(-1)^4 \cdot 5 + 2 \cdot 3^3$ para $-1^4 \cdot (5+2) \cdot 3^3$ o resultado irá**

A) diminuir em 130 unidades.
B) diminuir em 248 unidades.
C) diminuir em 378 unidades.
D) aumentar em 130 unidades.
E) permanecer inalterado.

**55. (FCC/SEE-MG/2012) Considere a reta numérica abaixo:**




**Pode-se afirmar que o valor da expressão $B^C + A/C$ é um número**

A) nulo.
B) decimal periódico.
C) positivo.
D) inteiro negativo.

# GABARITO

1. LETRA C
2. LETRA E
3. ERRADO
4. LETRA B
5. LETRA C
6. ERRADO
7. LETRA E
8. CERTO
9. ERRADO
10. ERRADO
11. ERRADO
12. ERRADO
13. ERRADO
14. CORRETO
15. LETRA A
16. LETRA B
17. LETRA D
18. LETRA B
19. LETRA C
20. LETRA B
21. LETRA D
22. LETRA A
23. LETRA B
24. LETRA E
25. LETRA E
26. LETRA B
27. LETRA B
28. LETRA D
29. LETRA A
30. LETRA D
31. LETRA D
32. LETRA B
33. LETRA D
34. LETRA B
35. LETRA E
36. LETRA D
37. LETRA D
38. LETRA A
39. LETRA C
40. LETRA B
41. LETRA B
42. LETRA A
43. LETRA E
44. LETRA C
45. LETRA C
46. LETRA C
47. LETRA D
48. LETRA C
49. LETRA A
50. LETRA C
51. LETRA A
52. LETRA A
53. LETRA A
54. LETRA B
55. LETRA D

# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
# PIRATARIA É CRIME.

**Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.**

1. Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

**Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.**