

Aula 00

*PM-SP (Soldado) Matemática- 2026
(Pós-Edital)*

Autor:
**Equipe Exatas Estratégia
Concursos**

10 de Junho de 2026

Índice

1) Aviso	3
2) Apresentação do Curso	4
3) Conjuntos Numéricos	5
4) Questões Comentadas - Conjuntos Numéricos -Vunesp	22
5) Questões Comentadas - Conjuntos Numéricos - Multibancas	33
6) Lista de Questões - Conjuntos Numéricos -Vunesp	56
7) Lista de Questões - Conjuntos Numéricos - Multibancas	60



AVISO IMPORTANTE!



Olá, Alunos (as)!

Passando para informá-los a respeito da **disposição das questões** dentro do nosso material didático. Informamos que a escolha das bancas, dentro dos nossos Livros Digitais, é feita de maneira estratégica e pedagógica pelos nossos professores a fim de proporcionar a melhor didática e o melhor direcionamento daquilo que mais se aproxima do formato de cobrança da banca do seu concurso.

Assim, o formato de questões divididas por tópico facilitará o seu processo de estudo, deixando mais alinhado às disposições constantes no edital.

No mais, continuaremos à disposição de todos no Fórum de dúvidas!

Atenciosamente,

Equipe Exatas

Estratégia Concursos



APRESENTAÇÃO DO CURSO

Olá, pessoal! Tudo bem?

É com grande satisfação que damos início ao nosso curso!

Os professores **Eduardo Mocellin**, **Francisco Rebouças**, **Luana Brandão**, **Djefferson Maranhão** e **Vinicius Velede** ficarão responsáveis pelo **Livro Digital**.

Antes de continuarmos, vamos apresentar os professores do material escrito:

Eduardo Mocellin: Fala, pessoal! Meu nome é Eduardo Mocellin, sou professor de Matemática e de Raciocínio Lógico do Estratégia Concursos e engenheiro Mecânico-Aeronáutico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Sinto-me feliz em poder contribuir com a sua aprovação! Não deixe de me seguir no Instagram:  **@edu.mocellin**

Francisco Rebouças: Fala, alunos! Aqui é o Francisco Rebouças, professor de Matemática do Estratégia Concursos. Sou Engenheiro Aeroespacial formado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Saiba que será uma honra fazer parte da sua jornada rumo à aprovação e que estaremos sempre aqui para auxiliá-los com o que precisarem. Um grande abraço e nos vemos nas aulas!

Luana Brandão: Oi, pessoal! O meu nome é Luana Brandão e sou professora de Estatística do Estratégia Concursos. Sou Graduada, Mestre e Doutora em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal Fluminense. Passei nos concursos de Auditor Fiscal (2009/2010) e Analista Tributário (2009) da Receita Federal e de Auditor Fiscal do Estado do Rio de Janeiro (2010). Sou Auditora Fiscal do Estado do RJ desde 2010. Vamos juntos nesse caminho até a aprovação?  **@professoraluanabrandao**

Djefferson Maranhão: Olá, amigos do Estratégia Concursos, tudo bem? Meu nome é Djefferson Maranhão, professor de Estatística do Estratégia Concursos. Sou Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Desde 2015, sou Auditor da Controladoria Geral do Estado do Maranhão (2015 - 5º lugar). Antes, porém, exerci os cargos de Analista de Sistemas na UFMA (2010 - 1º lugar) e no TJ-MA (2011 - 1º lugar). Já estive na posição de vocês e sei o quanto a vida de um concurseiro é um tanto atribulada! São vários assuntos para se dominar em um curto espaço de tempo. Por isso, contem comigo para auxiliá-los nessa jornada rumo à aprovação. Um grande abraço.

Vinicius Velede: Olá, caros alunos! Sou Auditor Fiscal do Estado do Rio Grande do Sul. Professor de Matemática e Matemática Financeira do Estratégia Concursos. Aprovado nos Concursos de Auditor Fiscal da Secretaria da Fazenda dos Estados do Rio Grande do Sul (SEFAZ RS - 2019), Santa Catarina (SEFAZ SC - 2018) e Goiás (SEFAZ GO - 2018). Formado em Engenharia de Petróleo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com graduação sanduíche em Engenharia Geológica pela Universidade Politécnica de Madrid (UPM). Pela UFRJ, fui campeão sul americano do Petrobowl (Buenos Aires) e, posteriormente, Campeão Mundial (Dubai). Cursei meu ensino médio na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEX). Contem comigo nessa trajetória!  **@viniciusveleda**

O material escrito em **PDF** está sendo construído para ser sua fonte **autossuficiente** de estudos. Isso significa que o livro digital será **completo** e **voltado para o seu edital**, justamente para que você não perca o seu precioso tempo "caçando por aí" o conteúdo que será cobrado na sua prova. Ademais, sempre que necessário, você poderá fazer perguntas sobre as aulas no **fórum de dúvidas**. **Bons estudos!**



CONJUNTOS NUMÉRICOS

Introdução

Chegou a hora de falarmos sobre conjuntos numéricos! Como o próprio nome sugere, são **grupos exclusivamente formados por números**! Compreender essa parte inicial da matemática é fundamental para que você possa **construir uma base sólida na matéria**. *Vamos nessa?!*

Conjunto dos Números Naturais ($\mathbb{N}$)

O conjunto dos números naturais é representado pelo **símbolo $\mathbb{N}$** . Basicamente, esse conjunto compreenderá aqueles números que **surgem "naturalmente" da necessidade de contar**. Observe.

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

A primeira coisa que você deve notar é que no conjunto dos números naturais **não vamos ter os famosos "números quebrados"**, tais como "1,5", "2,81", "101,12"... Também não teremos os números negativos, tais como o "-1", "-105", "-56,15"...

É o conjunto mais simples e **possui uma quantidade infinita de elementos**. Uma notação importante é o **asterisco sobrescrito** ao símbolo do conjunto. **Ele vai indicar que o 0 está sendo excluído da lista**. Essa notação pode ser usada para qualquer conjunto que veremos.

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots\}$$

No estudo dos números naturais, podemos introduzir dois novos conceitos: **o antecessor e o sucessor** de um número. O antecessor de um número natural nada mais é do que **o número que vem antes dele**. Por exemplo, o antecessor do 5 é o 4, o antecessor do 100 é o 99, o antecessor do 12341 é o 12340.

Note que **o número 0 é o único natural que não possui antecessor natural**, pois **-1 pertence ao conjunto dos números inteiros**, como veremos posteriormente.

O **sucessor de um número é o número que vem após ele**. Por exemplo, o sucessor do 5 é o 6 e o sucessor do 80 é o 81. Dessa vez, perceba que **todos os naturais possuem sucessores**.

HORA DE PRATICAR!



(CM ITAPISSUMA/2024) Considere o conjunto dos números naturais em que o 1 não é sucessor de nenhum outro. Nesse sentido, não podemos garantir que

- A) O quociente entre números naturais resulte em um número natural
- B) O sucessor de a é $a + 1$
- C) Um número b é dito primo quando seus únicos divisores forem 1 e o próprio b
- D) O sucessor de a mais o sucessor de b resulta no sucessor do sucessor de $a + b$
- E) Um número natural N qualquer, exceto a unidade, tem como antecessor o número $N - 1$.

Comentários:

Inicialmente, observe que o enunciado fala do conjunto dos números naturais em que **o 1 não é sucessor de nenhum outro**, ou seja, estamos falando de $\mathbb{N}^*$. Com isso em mente, vamos analisar as alternativas.

A) O quociente entre números naturais **pode** resultar em um número natural, mas **nem sempre isso acontece**. Por exemplo, **se dividirmos 5 por 2, obteremos 2,5, que não é um número natural**. A divisão entre números naturais só resulta em um número natural quando o divisor é um fator do dividendo, ou seja, quando a divisão é exata. Sendo assim, **essa é a alternativa procurada!**

B) O sucessor de a é o próximo número natural depois de a , e **podemos obtê-lo somando 1 a a** . Por exemplo, o sucessor de 3 é 4, que é igual a $3 + 1$. Portanto, alternativa correta!

C) Um número b é dito primo quando ele tem apenas dois divisores naturais distintos: **1 e o próprio b** . Por exemplo, 2, 3, 5, 7, 11 são números primos, pois só podem ser divididos por 1 e por eles mesmos. Já 4, 6, 8, 9, 10 não são primos, pois **têm mais de dois divisores naturais**. Portanto, alternativa correta!

D) Verdadeira. O sucessor de a mais o sucessor de b é o mesmo que $(a + 1) + (b + 1)$, que por sua vez é igual a $(a + b) + 2$. E **o sucessor do sucessor de $a + b$ é o mesmo que $(a + b) + 1 + 1$** , que também é igual a $(a + b) + 2$. Portanto, **as duas expressões são equivalentes**. Portanto, alternativa correta!

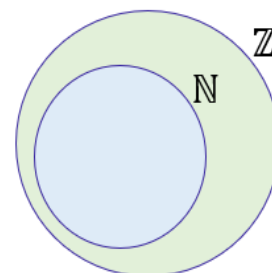
E) Um número natural N qualquer, exceto a unidade, tem como antecessor o número natural que vem antes dele na sequência dos naturais, e **podemos obtê-lo subtraindo 1 de N** . Por exemplo, **o antecessor de 4 é 3, que é igual a $4 - 1$** . Logo, alternativa correta!

Gabarito: LETRA A.

Conjunto dos Números Inteiros ($\mathbb{Z}$)

Para obtermos o conjunto dos números inteiros, basta **pegar os naturais e adicionar os números negativos!**

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots \}$$



As primeiras informações que devemos ter em mente sobre o conjunto dos números inteiros é que ele **contém o conjunto dos números naturais**: $\mathbb{Z} \supset \mathbb{N}$. Em outras palavras, **o conjunto dos números naturais é um subconjunto dos inteiros**.

Nesse contexto, note que **todos os números naturais são também números inteiros**. Portanto, é correto dizer que $1, 2, 3, 4, 5, \dots$ **além de números naturais, são números inteiros**. Atenção ao fato de que, **os números negativos são números inteiros, mas não são números naturais**. Podemos utilizar o asterisco sobrescrito caso se queira tirar o 0 do conjunto.

$$\mathbb{Z}^* = \{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

Nessa altura da aula, **é importante** definirmos duas classes especiais de números: **os números pares e os números ímpares**.

- **Número par**: todo número inteiro que pode ser escrito na forma **$p = 2n$** , $n \in \mathbb{Z}$.
- **Número ímpar**: todo número inteiro que pode ser escrito na forma **$i = 2n + 1$** , $n \in \mathbb{Z}$.

As definições acima podem parecer um pouco complicadas, normalmente, elas são utilizadas apenas para demonstrar propriedades desses números. Logo, podemos defini-los de uma maneira mais simplificada.

- **Número par**: todo número terminado em 0, 2, 4, 6 e 8.
- **Número ímpar**: todo número terminado em 1, 3, 5, 7 e 9.

A forma como conceituamos acima é **uma consequência da definição original**. É muito útil quando precisamos identificar se um número é par ou ímpar!

HORA DE PRATICAR!



(AEB/2024) Julgue o item a seguir:

Números inteiros são um conjunto de números que incluem todos os números naturais (0, 1, 2, ...), partindo do zero, os quais são utilizados para contar, ordenar e realizar operações matemáticas básicas.

Comentários:



Pessoal, o item está errado porque **os números inteiros não partem do zero**, mas sim se estendem infinitamente tanto para os números positivos quanto para os negativos. **Os números inteiros incluem todos os números naturais (0, 1, 2, ...) e seus opostos negativos (-1, -2, -3, ...)**. O conjunto dos números inteiros pode ser escrito assim:

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

Gabarito: ERRADO.

(PREF. S. PARNAÍBA/2023) A soma de dois números inteiros consecutivos resulta em um número:

- A) positivo.
- B) primo.
- C) múltiplo de três.
- D) ímpar.

Comentários:

Vamos chamar os dois números inteiros consecutivos de x e $x+1$. A soma desses números é $2x + 1$, que é uma expressão ímpar. Isso acontece porque $2x$ é um número par, já que é o dobro de um número inteiro, e 1 é um número ímpar.

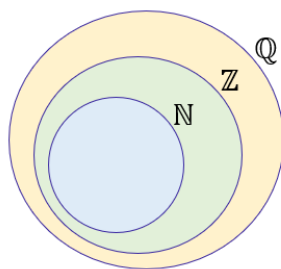
Quando somamos um número par com um número ímpar, o resultado é sempre ímpar. Isso significa que qualquer que seja o valor de x , a soma será ímpar. Por exemplo, se $x = 0$, a soma é 1; se $x = 1$, a soma é 3; se $x = 2$, a soma é 5, e assim por diante.

Logo, **a resposta correta é a letra D**, pois é a única que vale para todos os casos possíveis.

Gabarito: LETRA D.

Conjunto dos Números Racionais ($\mathbb{Q}$)

Chegamos aos conjuntos dos números racionais! **O $\mathbb{Q}$ será formado pelo conjunto dos números inteiros mais os "números quebrados"**! Basicamente, dizemos que um número é racional se ele pode ser representado na **forma de fração**! Perceba, portanto, que o conjunto dos inteiros é um subconjunto dos racionais! $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$.



Isso significa que números como **1, 2 ou 3** além de serem naturais, são inteiros e também são racionais. Mas vamos explicar melhor nossa definição de número racional, pois existe **mais uma condição que ele deve obedecer para ser considerado um número racional**. Logo, para um número ser racional precisamos que:

1. Ele possa ser representado em uma **forma fracionária de números inteiros**.

$$\frac{1}{1} = 1 \quad ; \quad \frac{3}{2} = 1,5 \quad ; \quad \frac{10}{2} = 5 \quad ; \quad \frac{1}{10} = 0,1 \quad ; \quad \frac{500}{3} = 166,66 \dots$$

Todos os números acima são exemplos de números racionais.

2. Se ele tiver **uma representação decimal infinita**, para ser um racional, **ela também deve periódica**.

$$0,333 \dots \quad ; \quad 1,67676767 \dots \quad ; \quad 100,123123123123 \dots \quad ; \quad 1,000100010001 \dots$$

Números com o formato acima são exemplos de números racionais pois, **apesar de possuírem uma representação decimal infinita, ela é periódica**. Esses números são **as famosas dízimas periódicas**! Estudaremos ela **com mais detalhes em um próximo momento**, quando daremos um foco especial no estudo das frações.

De antemão, eu quero que você grave: **dízimas periódicas são números racionais**! Elas podem ser convertidas em frações! Não se preocupe em entender as dízimas periódicas agora. **Dedicaremos um tempo na próxima aula exclusivamente para elas**! Guarde apenas que **são números racionais** e que **podemos transformá-las em frações**!

ESCLARECENDO!



Quando falamos da **representação decimal finita** de um número, estamos nos referindo a um número que possui uma **quantidade finita de algarismos**. Por exemplo, **100,003** é um número com representação decimal finita. Já o número **1,333 ...** é um exemplo de número com **representação decimal infinita**.

As reticências indicam que há muitos mais números a serem considerados. Nesse caso, esse número é formado por **infinitos "3" após a vírgula**. Como o número **3 se repete**, dizemos ainda que possui uma representação decimal infinita e **periódica**!



O que acontece se um número possuir uma **representação decimal infinita** mas que **não é periódica**? Nesses casos, **não poderemos escrever esses números em uma forma fracionária** e eles serão chamados de **números irracionais**!

Aposto que você conhece alguns números irracionais: $\sqrt{2} = 1,4142 \dots$, $\sqrt{3} = 1,7320 \dots$, $\pi = 3,1415 \dots$. **Não ache** que todas as raízes são números irracionais. Veja, por exemplo, que $\sqrt{4} = 2$, mas **2 é um número natural**.

HORA DE PRATICAR!



(AEB/2024) Julgue o item a seguir:

Os números racionais incluem inteiros ($\mathbb{Z}$), decimais finitos (ex: 743,8432) e decimais infinitos periódicos (ex: 12,050505...), também chamados de dízimas periódicas.

Comentários:

Pessoal, item certo! É basicamente o que falamos acima!

Lembre-se que **os números racionais são aqueles que podem ser escritos na forma de fração entre dois números inteiros, como a/b , onde a e b são inteiros e $b \neq 0$.**

Os decimais finitos também podem ser escritos como frações, bastando multiplicar o numerador e o denominador por uma potência de 10 adequada. Por exemplo, $0,75 = 75/100 = 3/4$.

Os decimais infinitos periódicos são aqueles que **apresentam uma parte decimal que se repete indefinidamente**. Eles também podem ser expressos como frações, usando uma regra específica que será vista posteriormente. Por exemplo, $0,333\dots = 3/9 = 1/3$.

Gabarito: CERTO.

Conjuntos dos Números Irracionais ($\mathbb{I} = \mathbb{R} - \mathbb{Q}$)

Normalmente, **representamos o conjunto dos irracionais como $\mathbb{R} - \mathbb{Q}$ ou simplesmente $\mathbb{I}$** . Lembre-se da operação "Diferença" que já conhecemos! Sendo assim, $\mathbb{R} - \mathbb{Q}$ significa **o conjunto formado pelos números reais que não são números racionais**! Mas o que seriam os números irracionais? Os números irracionais são



todos os números que não podem ser representados pela fração de dois inteiros! Por exemplo, $\sqrt{2}$ e π são exemplos de números irracionais. Abaixo, vamos conhecer alguns números irracionais famosos!

- Pi (π)

$$\pi \approx 3,141592 \dots$$

- Razão de Ouro (ou Proporção Áurea)

$$\phi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \approx 1,618033 \dots$$

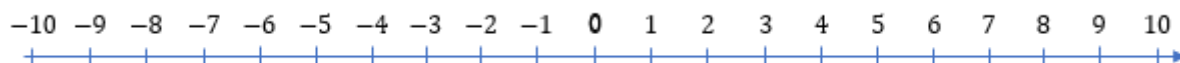
- Número de Euler (e)

$$e \approx 2,7182818 \dots$$

No momento, não vamos nos aprofundar muito em cada um dos números acima, teremos a oportunidade mais a frente! Para hoje, quero apenas que vocês **lembrem que tais números são irracionais!** Por fim, é importante saber que as raízes não exatas são também números irracionais. Por exemplo, temos $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$...

Conjunto dos Números Reais ($\mathbb{R}$)

Chegamos ao conjunto dos números reais! Esse conjunto **engloba tanto o conjunto dos números racionais quanto os números irracionais!** Um número real é o conjunto de **todos os números que lidamos no nosso dia a dia...** Não importa se ele tem uma representação decimal finita tal como os números **1,5** e **10,354** ou uma representação decimal infinita como **1,6666 ...** e **3,1415 ...**. Além de representar o conjunto dos números reais em um diagrama, também usamos uma reta! **É a chamada reta real!**



Esse tipo de representação vai ser usado principalmente **quando estivermos estudando inequações!** Lá, precisaremos definir um tipo de conjuntos que **chamaremos de intervalo.** Por exemplo, se quero representar um conjunto B formado por todos os números que estão entre -7 e 5 , **com eles inclusos**, podemos fazer o seguinte esquema:



HORA DE PRATICAR!



(PREF. CANTO DO BURITI/2023) O conjunto dos números reais pode ser dividido em dois grupos, o conjunto dos números racionais e o conjunto dos números irracionais. Em qual das alternativas abaixo encontramos um número irracional?

- A) 0,6666...
- B) π
- C) 1,351351...
- D) 13
- E) 1,301313...

Comentários:

Um número irracional é um número real que não pode ser escrito como uma fração de dois números inteiros. Ou seja, **um número irracional não tem uma representação decimal exata ou periódica, mas sim infinita e não repetitiva**. Podemos analisar as alternativas da seguinte forma:

- A) **0,6666... é um número racional**, pois pode ser escrito como uma fração de dois números inteiros: $0,6666... = 2/3$.
- B) **π é um número irracional**, pois não pode ser expresso como uma fração de dois números inteiros. Além disso, a sua representação decimal é **infinita e não periódica**: $\pi = 3,1415926...$
- C) **1,351351... é um número racional!** Lembre-se que as dízimas periódicas são números racionais pois podem ser escritas como uma fração de dois números inteiros!
- D) **13 é um número racional**, pois pode ser escrito como uma fração de dois números inteiros: $13 = 13/1$.
- E) 1,301313... assim como as alternativas A e C, temos aqui uma dízima periódica! **Elas são números racionais!**

Portanto, a única alternativa que contém um número irracional é a letra B.

Gabarito: LETRA B.



Conjunto dos Números Complexos ($\mathbb{C}$)

Aqui já estamos indo um pouquinho além! Vou comentar apenas brevemente, pessoal! É só a título de conhecimento! Os números complexos são estudados em uma aula própria! No entanto, quero que você saiba que eles existem! Eles são números na forma:

$$z = a + bi$$

Em que "a" e "b" são números reais e "i" é a chamada unidade imaginária.

$$i = \sqrt{-1}$$

Calma! Veremos tudo isso com mais detalhes em uma aula específica do curso, caso seu edital tenha previsto. Nesse momento, quero que você guarde **que todo número real é também um número complexo**. Veja que quando "b" é igual a zero, temos:

$$z = a + 0 \cdot i \rightarrow z = a$$

Ressalta-se que o inverso não é verdadeiro, ou seja, não é verdade que todo complexo é um real! Por exemplo, $z = 2 + i$ é um número complexo, mas não é um real.

RESUMINDO



- Um número complexo é um número "z" que possui a forma:

$$z = a + bi \quad a, b \in \mathbb{R} \quad e \quad i = \sqrt{-1}$$

- Todo número real é um número complexo, mas nem todo complexo é um número real.
- O conjunto dos reais está contido no conjunto dos complexos.

$$\mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$

Operações envolvendo Conjuntos Numéricos

Nessa parte da aula, falaremos um pouco mais sobre **as operações** dentro dos conjuntos numéricos. O foco não será propriamente em como realizar essas operações, mas sim **em algumas propriedades que estão sempre aparecendo nas provas**.



Vamos responder os seguintes tipos de questionamentos: *a soma de números inteiros será sempre um número inteiro? E a multiplicação de números irracionais será sempre um número irracional? Fique atento e vamos nessa!*

Soma

Para a soma, devemos guardar as seguintes propriedades:

- A soma de números naturais é sempre um número natural;
- A soma de números inteiros é sempre um número inteiro;
- A soma de números racionais é sempre um número racional;
- A soma de números reais é sempre um número real.

Note que deixamos apenas um conjunto de números fora da nossa lista: **os irracionais**. Como já abordamos em uma questão feita no capítulo anterior, **a soma de números irracionais nem sempre será um número irracional**. Para mostrar isso, imagine o seguinte exemplo: considere os números irracionais $5 + \sqrt{2}$ e $5 - \sqrt{2}$. Vamos somá-los?

$$S = (5 + \sqrt{2}) + (5 - \sqrt{2})$$

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

$$S = 10$$

Perceba que a soma dos dois número irracionais que escolhemos **resultou em um número racional**. Logo, muito atenção com esse tipo de **generalização acerca dos números irracionais**! Além disso, podemos ainda comentar a soma de números pares e ímpares.

- $\text{PAR} \pm \text{PAR} = \text{PAR}$
- $\text{ÍMPAR} \pm \text{ÍMPAR} = \text{PAR}$
- $\text{ÍMPAR} \pm \text{PAR} = \text{ÍMPAR}$

HORA DE PRATICAR!



(UFRGS/2023) Adicionando-se seis números naturais distintos e maiores do que 1, obtém-se a soma S. Sobre o valor de S, considere as afirmações abaixo.



- I - Se forem adicionados três números ímpares e três números pares, então o valor de S é par.
II - Se forem adicionados três números ímpares e três números pares, então o valor de S é ímpar.
III - Se forem adicionados cinco números ímpares e um número par, então o valor de S é par.

Quais afirmações são verdadeiras?

- A) Apenas I.
B) Apenas II.
C) Apenas III.
D) Apenas I e III.
E) Apenas II e III.

Comentários:

Vamos comentar cada uma das informações. Lembre-se:

$$PAR \pm PAR = PAR$$

$$ÍMPAR \pm ÍMPAR = PAR$$

$$ÍMPAR \pm PAR = ÍMPAR$$

I - Se forem adicionados três números ímpares e três números pares, então o valor de S é par.

A afirmação é falsa. Podemos demonstrar isso usando uma propriedade de que a soma de um número par e um número ímpar é um número ímpar. Por exemplo:

$$2 + 3 = 5 \text{ (par + ímpar = ímpar)}$$

$$4 + 5 = 9 \text{ (par + ímpar = ímpar)}$$

Assim, se somarmos três números ímpares e três números pares, podemos **agrupar os números em três pares de um ímpar e um par**. Cada soma parcial será um número ímpar. Depois, basta somar esses três números ímpares para obter um resultado ímpar. Por exemplo:

$$3 + 5 + 7 + 2 + 4 + 6 =$$

$$(3 + 2) + (5 + 4) + (7 + 6) =$$

$$5 + 9 + 13 =$$

$$27 \text{ (ímpar)}$$

II - Se forem adicionados três números ímpares e três números pares, então o valor de S é ímpar.

Esta afirmação é verdadeira. Como vimos na afirmação anterior, a soma de três números ímpares e três números pares é sempre um número ímpar.

III - Se forem adicionados cinco números ímpares e um número par, então o valor de S é par.

Esta afirmação é falsa. Podemos demonstrar isso usando a propriedade a soma de dois números pares é um número par, e a soma de dois números ímpares também é um número par. Por exemplo:



$$2 + 4 = 6 \text{ (par + par = par)}$$
$$3 + 5 = 8 \text{ (ímpar + ímpar = par)}$$

Assim, se somarmos cinco números ímpares e um número par, podemos agrupar os números em **dois pares de dois ímpares, e um par de um ímpar e um par**. Observe que teremos duas somas parciais pares e uma ímpar. Logo, **o resultado será ímpar**. Por exemplo:

$$3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 2 =$$
$$(3 + 5) + (7 + 9) + (11 + 2) =$$
$$8 + 16 + 13 =$$
$$37 \text{ (ímpar)}$$

Portanto, das afirmações dadas, **apenas a II é verdadeira**. Logo, a alternativa correta é a letra B.

Gabarito: LETRA B.

Subtração

- A subtração de números inteiros é um outro número inteiro.
- A subtração de números racionais é um outro número racional.
- A subtração de números reais é um outro número real.

Dessa vez, deixamos dois conjuntos de fora: **o conjunto de números naturais e dos irracionais**. Observe que 10 e 100 são dois números naturais, vamos subtraí-los?

$$D = 10 - 100 \rightarrow D = -90$$

A subtração do 10 por 100 resulta em -90 . Logo, tivemos **dois números naturais que subtraídos forneceram um número inteiro**. Isso sempre acontecerá quando subtraímos um número maior de um menor. É por esse motivo que **não podemos dizer que a subtração de dois números naturais é um outro número natural**.

Analogamente, para os números irracionais, vamos **escolher dois números para mostrar que essa propriedade não vale para eles**. Por exemplo, considere os seguintes números irracionais: π e $\pi + 2$. Vamos subtraí-los? Note que **o resultado será um número racional**.

$$D = (\pi + 2) - \pi \rightarrow D = 2$$



HORA DE PRATICAR!



(PREF. ARARANGUÁ/2016) Assinale a alternativa INCORRETA:

- A) A diferença entre dois números naturais pode não ser um número natural.
- B) O produto entre dois números racionais é sempre um número racional.
- C) A soma entre dois números irracionais é sempre um número irracional.
- D) 0,845 e 1,7454545 ... são números racionais.
- E) $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{4}$ e π são números irracionais.

Comentários:

A) A diferença entre dois números naturais pode não ser um número natural.

Correto. Acabamos de ver na teoria que, em algumas situações, **a subtração de dois números naturais poderá dar um número negativo** (que é um número inteiro).

B) O produto entre dois números racionais é sempre um número racional.

Correto. Se temos dois números racionais, então eles podem ser escritos na forma de uma fração de números inteiros. O **produto dessas frações será uma outra fração** também de números inteiros e, portanto, um número racional.

C) A soma entre dois números irracionais é sempre um número irracional.

Errado. É a alternativa procurada. Vimos também na teoria que a soma entre dois números irracionais nem sempre dará um outro número irracional. **Algumas vezes, poderemos obter um número racional.**

D) 0,845 e 1,7454545 ... são números racionais.

Correto. Observe que o número **0,845 possui uma representação decimal finita**, sendo assim, é facilmente convertido em uma fração de números inteiros, veja:

$$0,845 = \frac{845}{1000}$$

Além disso, 1,7454545 ... é uma dízima periódica e vimos que **toda dízima periódica é um número racional.**

E) $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{4}$ e π são números irracionais.

Correto. São exemplos clássicos de números irracionais. Observe eles expandidos:

$$\sqrt{2} = 1,4142135623730950488016887242096980785696718753769480731766797379 \dots$$



$$\sqrt[3]{4} = 1,5874010519681994747517056392723082603914933278998530098082857618 \dots$$

$$\pi = 3,1415926535897932384626433832795028841971693993751058209749445923 \dots$$

Gabarito: Letra C

Multiplicação

- A multiplicação de dois números naturais é sempre um número natural.
- A multiplicação de dois números inteiros é sempre um número inteiro.
- A multiplicação de dois números racionais é sempre um número racional.
- A multiplicação de dois números reais é sempre um número real.

Mais uma vez, **os números irracionais ficaram de fora** da nossa lista. Para provar porque estão de fora, vamos considerar dois números irracionais:

$$\sqrt{5} = 2.2360679774997896964091736687312 \dots$$

$$\sqrt{20} = 4.47213595499957939281834733746 \dots$$

Quando multiplicamos os dois: $\sqrt{5} \times \sqrt{20} = \sqrt{100} = 10$. Note que, **nesse exemplo**, o produto de dois números irracionais **resultou em um número racional**.

HORA DE PRATICAR!



(PREF. CAMAÇARI/2024) Acerca das operações entre números irracionais, julgue os itens a seguir, considerando que a e b sejam números irracionais ($\mathbb{I}$) distintos.

- Se $c = a + b$, então, para todo a e $b \in \mathbb{I}$, c é irracional.
- Se $c = a \times b$, então, para todo a e $b \in \mathbb{I}$, c é irracional.
- Se $c = a^n$, sendo n um número natural ($\mathbb{N}$), então, para todo $a \in \mathbb{I}$ e para todo $n \in \mathbb{N}$, c é irracional.

Assinale a opção correta.

- Apenas o item I está certo.
- Apenas o item II está certo.
- Apenas o item III está certo.



- D) Apenas os itens I e II estão certos.
E) Nenhum item está certo.

Comentários:

Pessoal, a melhor maneira de resolver esse tipo de questão é procurar contraexemplos. Vamos lá!

I. Se $c = a + b$, então, para todo a e $b \in \mathbb{I}$, c é irracional.

Errado, pessoal. Considere que $a = \sqrt{2}$ e $b = -\sqrt{2}$. A soma dos dois fica:

$$c = \sqrt{2} + (-\sqrt{2}) \rightarrow c = 0$$

Observe que **somamos dois números irracionais e o resultado foi um número racional**, ao contrário do que afirma o item.

II. Se $c = a \times b$, então, para todo a e $b \in \mathbb{I}$, c é irracional.

Errado também. Podemos usar os mesmos valores para a e b que usamos anteriormente.

$$c = \sqrt{2} \cdot (-\sqrt{2}) \rightarrow c = -2$$

Observe que **multiplicamos dois números irracionais distintos e o resultado foi um número racional**. Logo, o item erra a afirmar que c seria necessariamente irracional.

III. Se $c = a^n$, sendo n um número natural ($\mathbb{N}$), então, para todo $a \in \mathbb{I}$ e para todo $n \in \mathbb{N}$, c é irracional.

Errado também! Considere $a = \sqrt{2}$ e $n = 2$.

$$c = (\sqrt{2})^2 \rightarrow c = 2$$

Ora, fizemos a potenciação indicada no item e o resultado nos forneceu um **c racional**. Sendo assim, nenhuma dos itens estão corretos, podemos marcar a alternativa E.

Gabarito: LETRA E.

Divisão

- A divisão de dois números racionais será sempre um racional.
- A divisão de dois números reais será sempre um número real.

Observe que é a nossa menor lista até agora. **Divisão de números naturais não necessariamente fornecerá um outro número natural**, isso vale igualmente **para os números inteiros e irracionais**. Observe.



- Considere os números naturais 1 e 2. Vamos dividi-los?

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

Ora, **0,5 não é um número natural**, é um número racional.

- Considere os números inteiros -5 e 2. Vamos dividi-los?

$$-\frac{5}{2} = -2,5$$

$-2,5$ não é um número inteiro, é um número racional.

- Considere os números irracionais $\sqrt{1000}$ e $\sqrt{10}$. Vamos dividi-los?

$$\frac{\sqrt{1000}}{\sqrt{10}} = \sqrt{100} = 10$$

10 não é um irracional, é um número racional.

Muito cuidado com **as generalizações envolvendo divisões (quocientes)**. Esse cuidado maior deve-se ao fato de que **os conjuntos de números naturais e inteiros não abrigam os famosos "números quebrados"** e, quando dividimos um número pelo outro, é muito fácil obter esse tipo número.

HORA DE PRATICAR!



- (PREF. SANTO ANDRÉ/2023)** Sobre o resultado da divisão de dois números irracionais é correto afirmar que é, necessariamente, um número
- A) natural.
 - B) inteiro não natural.
 - C) racional não inteiro.
 - D) irracional.
 - E) real.



Comentários:

Nessa questão, precisamos lembrar que os números irracionais são aqueles que não podem ser escritos na forma de fração, ou seja, têm uma parte decimal infinita e não periódica. Exemplos de números irracionais são $\sqrt{2}$, π e e .

A divisão de dois números irracionais **pode resultar em um número racional ou irracional**, dependendo dos valores envolvidos. Por exemplo, se dividirmos $\sqrt{2}$ por $\sqrt{2}$, obtemos 1, que é um número racional e inteiro. Mas se dividirmos $\sqrt{2}$ por $\sqrt{3}$, obtemos 0,8164965809..., que é um número irracional.

Portanto, a única alternativa que abrange todos os possíveis resultados da divisão de dois números irracionais é a letra E, que afirma que o resultado é, **necessariamente**, um **número real**. Os números reais englobam todos os números racionais e irracionais.

Gabarito: LETRA E.



QUESTÕES COMENTADAS - VUNESP

Conjuntos Numéricos

1. (VUNESP/PREF TREMEMBE/2025) Com relação à operação com números reais, é necessariamente verdadeiro que

- A) o produto de dois números racionais não nulos é um número irracional.
- B) o produto de dois números irracionais é um número irracional.
- C) o quociente de dois números inteiros não nulos é um número racional.
- D) o quociente de dois números irracionais é um número irracional.
- E) a soma de dois números irracionais é um número irracional.

Comentários:

Uma afirmação só é "necessariamente verdadeira" se não houver nenhum contraexemplo que a invalide. Vamos testar cada uma das alternativas!

A) o produto de dois números racionais não nulos é um número irracional.

Não é gabarito! O conjunto dos números racionais é fechado sob a multiplicação, o que significa que o produto de dois racionais é sempre um número racional.

Contraexemplo: 2 (racional) $\times$ 3 (racional) = 6 (racional).

B) o produto de dois números irracionais é um número irracional.

Não é gabarito! É possível que o produto de dois números irracionais resulte em um número racional.

Contraexemplo: $\sqrt{2}$ (irracional) $\times$ $\sqrt{2}$ (irracional) = 2 (racional).

C) o quociente de dois números inteiros não nulos é um número racional.

Nossa resposta! A própria definição de um número racional é **qualquer número que pode ser expresso como uma fração p/q** , onde p e q são números inteiros e q é diferente de zero. A alternativa descreve exatamente essa definição!

D) o quociente de dois números irracionais é um número irracional.

Não é gabarito! Assim como na multiplicação, o quociente de dois irracionais pode ser um número racional.

Contraexemplo: $\sqrt{3}$ (irracional) $\div$ $\sqrt{3}$ (irracional) = 1 (racional).

E) a soma de dois números irracionais é um número irracional.

Não é gabarito! A soma de dois números irracionais pode resultar em um número racional, especialmente se um for o oposto do outro.



Contraexemplo: $\sqrt{5}$ (irracional) + $(-\sqrt{5})$ (irracional) = 0 (racional).

Gabarito: LETRA C.

2. (VUNESP/SEDUC SP/2025) Uma professora pediu que seus alunos indicassem verdadeiro (V) ou falso (F) para as seguintes afirmações:

1. A soma de dois números irracionais sempre terá como resultado um número irracional.
2. Se um número inteiro positivo é múltiplo de 33, então ele não pode ser divisível por 13.
3. A representação decimal de $\sqrt{2}$ é uma dízima periódica.
4. Se o comprimento de uma circunferência é um número racional, seu diâmetro também será um número racional.
5. Sendo x um número racional positivo, x^2 pode ser um número racional positivo menor do que x .

Quantas das cinco afirmações são verdadeiras?

- A) Apenas duas delas.
- B) Nenhuma delas.
- C) Apenas três delas.
- D) Apenas quatro delas.
- E) Apenas uma delas.

Comentários:

Vamos analisar novamente a veracidade de cada uma das afirmações!

1. A soma de dois números irracionais sempre terá como resultado um número irracional.

Falsa. As bancas gostam muito de tentar confundir o aluno com essa afirmação! Lembre-se que **é possível que a soma de dois números irracionais resulte em um número racional**, caso as partes irracionais se cancelem.

Contraexemplo: $\sqrt{5}$ (irracional) + $(-\sqrt{5})$ (irracional) = 0 (racional).

2. Se um número inteiro positivo é múltiplo de 33, então ele não pode ser divisível por 13.

Falsa. Um número pode ser múltiplo de 33 e 13 ao mesmo tempo, bastando que seja um múltiplo do produto entre eles (já que 33 e 13 são primos entre si).

Contraexemplo: O número $429 = 33 \times 13$. Este número é múltiplo de 33 e **também é divisível por 13**.

3. A representação decimal de $\sqrt{2}$ é uma dízima periódica.

Falsa. Dízimas periódicas são representações de números racionais. O número $\sqrt{2}$ é um número irracional, e **a principal característica dos irracionais é possuir uma representação decimal infinita e não periódica**.



4. Se o comprimento de uma circunferência é um número racional, seu diâmetro também será um número racional.

Falsa. A fórmula da circunferência é $C = \pi \cdot d$, onde C é o comprimento e d é o diâmetro. Isolando o diâmetro, temos $d = C/\pi$. Se C for um número racional (diferente de zero), e π é irracional, **o resultado da divisão (d) será necessariamente um número irracional.**

5. Sendo x um número racional positivo, x^2 pode ser um número racional positivo menor do que x .

Verdadeira. Esta propriedade é válida para qualquer número racional positivo que esteja entre 0 e 1.

Podemos perceber que, das cinco afirmações analisadas, **apenas a quinta é verdadeira.**

Gabarito: LETRA E.

3. (VUNESP/PREF PERUIBE/2023) Supondo-se x um número irracional e $y \neq 0$ um número racional, é possível obter um número racional por meio da operação

A) $x + y$

B) $x - y$

C) $x \div y$

D) $x \cdot y$

E) x^y

Comentários:

Galera, **as operações de soma, subtração, multiplicação e divisão de um número irracional por um número racional não nulo ($y \neq 0$) têm como resultado, necessariamente, um número irracional.** Não há exceções para essas quatro regras. Se o resultado de $x + y$, por exemplo, fosse racional, poderíamos escrever $x = (\text{resultado racional}) - y$, o que faria x ser o resultado de uma operação entre dois racionais, tornando x racional, o que contradiz a premissa. O mesmo raciocínio se aplica às outras três operações.

Agora, vamos analisar **a operação de potenciação**. Precisamos verificar se existe alguma combinação de x (irracional) e y (racional não nulo) que resulte em um número racional.

Consideremos o seguinte exemplo:

Seja $x = \sqrt{2}$ (um conhecido **número irracional**).

Seja $y = 2$ (um **número racional** diferente de zero).

Ao realizarmos a operação x^y , temos:

$$x^y = (\sqrt{2})^2 = 2$$



O resultado, 2, é um número racional.

Como encontramos um exemplo em que a operação resulta em um número racional, concluímos que **é possível obter um número racional por meio da potenciação** e o nosso gabarito é a letra E!

Gabarito: LETRA E.

4. (VUNESP/PREF SP/2023) Um conjunto é dito enumerável se existir uma bijeção (relação um para um) entre este conjunto e o conjunto dos números naturais $\mathbb{N}$. Então, é correto dizer que são enumeráveis os conjuntos dos

- A) racionais e reais.
- B) reais e complexos.
- C) inteiros e racionais.
- D) reais e naturais primos.
- E) naturais pares e complexos.

Comentários:

A questão nos pede para identificar quais conjuntos são enumeráveis, ou seja, "contáveis". Um conjunto é enumerável se, apesar de ser infinito, **podemos listar todos os seus elementos em uma sequência infinita**, sem deixar nenhum de fora (estabelecendo uma correspondência com os números naturais 1, 2, 3, ...).

Vamos analisar os principais conjuntos da matemática quanto a essa propriedade:

Conjunto dos Números Inteiros ($\mathbb{Z}$):

É enumerável. Podemos listar todos os seus elementos na seguinte ordem: $\{0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots\}$. Com essa lista, garantimos que qualquer número inteiro, positivo ou negativo, eventualmente aparecerá.

Conjunto dos Números Racionais ($\mathbb{Q}$):

Surpreendentemente, **também é enumerável!** Embora entre dois números racionais sempre exista outro, foi provado que é possível criar um método para listar todas as frações em uma sequência infinita.

Conjunto dos Números Reais ($\mathbb{R}$):

Não é enumerável. Foi provado que é impossível colocar todos os números reais em uma lista sequencial. Eles formam um "infinito incontável", uma magnitude de infinito superior à dos números naturais.

Conjunto dos Números Complexos ($\mathbb{C}$):

Não é enumerável. Como o conjunto dos números reais é um subconjunto dos complexos, e os reais já são não enumeráveis, o conjunto dos complexos também não pode ser enumerável.

Subconjuntos infinitos dos Naturais (Primos, Pares etc.): Qualquer subconjunto infinito de um conjunto enumerável também é enumerável.



Agora, vamos avaliar as alternativas:

A) racionais e reais

Errada! Os racionais são enumeráveis, mas os reais não são.

B) reais e complexos

Errada! Nenhum dos dois é enumerável.

C) inteiros e racionais

Nosso gabarito! Ambos os conjuntos são enumeráveis, conforme explicado acima.

D) reais e naturais primos

Errado! Os reais não são enumeráveis.

E) naturais pares e complexos

Errado! Os naturais pares são enumeráveis, mas os complexos não são.

Gabarito: LETRA C.

5. (VUNESP/PREF JUNDIAI/2022) Dizemos que uma coleção de objetos (digamos, o conjunto dos números naturais) é fechado por uma operação (digamos, adição) se para quaisquer que sejam os elementos do conjunto a ser operado (digamos, 4 e 7), o resultado é novamente um elemento da coleção original (no exemplo, $4 + 7 = 11 \in \mathbb{N}$). O conjunto dos números naturais é fechado em relação à adição e à multiplicação, e é aberto em relação à subtração e à divisão já que podemos exibir ao menos um contraexemplo, com relação a essas operações, cujo resultado é um número que não pertence ao conjunto dos números naturais. No caso de $\mathbb{N}$ e as operações de subtração e divisão, os contraexemplos podem ser $5 - 7 = -2 \notin \mathbb{N}$ e $7 \div 2 = 3,5 \notin \mathbb{N}$. Com relação ao conjunto dos números irracionais ($\mathbb{R} - \mathbb{Q}$) e às quatro operações ($+, -, \times, \div$), ele é aberto em relação à

A) divisão, apenas.

B) adição e subtração, apenas.

C) subtração e divisão, apenas.

D) multiplicação e divisão, apenas.

E) adição, subtração, multiplicação e divisão.

Comentários:

Um conjunto é aberto em relação a uma operação se for possível encontrar pelo menos um caso em que a operação entre dois de seus elementos resulte em um número fora do conjunto. No caso da questão, temos que **avaliar para quais operações o conjunto dos números irracionais é aberto**. Portanto, nossa tarefa é verificar para quais operações a seguinte situação é possível:



irracional [operação] irracional = racional

Vamos testar cada uma das quatro operações:

- **Adição (+):** É possível somar dois irracionais e obter um racional? **Sim!**

Contraexemplo: $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$. O número 0 é racional.

- **Subtração (-):** É possível subtrair dois irracionais e obter um racional? **Sim!**

Contraexemplo: $\sqrt{2} - \sqrt{2} = 0$. O número 0 é racional.

- **Multiplicação (×):** É possível multiplicar dois irracionais e obter um racional? **Sim!**

Contraexemplo: $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$. O número 2 é racional.

- **Divisão (÷):** É possível dividir dois irracionais e obter um racional? **Sim!**

Contraexemplo: $\sqrt{2} \div \sqrt{2} = 1$. O número 1 é racional.

Note que é possível que o resultado de todas as quatro operações entre dois números irracionais seja um número racional. Portanto, **o conjunto dos números irracionais é aberto em relação a todas elas!**

Gabarito: LETRA E.

6. (VUNESP/PREF PERUIBE/2019) Em relação ao conjunto dos números reais, é verdade que

- A) o produto de dois números irracionais não pode ser um número racional.
- B) a soma de dois números irracionais distintos é sempre um número irracional.
- C) todo número racional tem uma representação decimal finita.
- D) o número $43/71$ não é racional, pois sua representação decimal não é periódica.
- E) se a representação decimal infinita de um número é periódica, então esse número é racional.

Comentários:

Observe que as questões são um pouco repetitivas, batendo sempre nos mesmos aspectos! Vamos comentar cada uma das alternativas.

A) o produto de dois números irracionais não pode ser um número racional.

Falsa. O produto de dois números irracionais pode, sim, resultar em um número racional.

Contraexemplo: $\sqrt{2}$ (irracional) $\times$ $\sqrt{2}$ (irracional) = 2 (racional).



B) a soma de dois números irracionais distintos é sempre um número irracional.

Falsa. Mesmo que os números sejam distintos, suas partes irracionais podem se cancelar, resultando em um número racional.

Contraexemplo: $(3 + \sqrt{2})$ e $(5 - \sqrt{2})$ são dois números irracionais distintos. A soma deles é $(3 + \sqrt{2}) + (5 - \sqrt{2}) = 8$, que é um número racional.

C) todo número racional tem uma representação decimal finita.

Falsa. Muitos números racionais têm representações decimais infinitas e periódicas (as dízimas periódicas).

Contraexemplo: $1/3 = 0,333...$ é um número racional com representação decimal infinita.

D) o número $43/71$.

Falsa. Por definição, toda fração de dois números inteiros (com denominador não nulo) é um número racional.

E) se a representação decimal infinita de um número é periódica, então esse número é racional.

Verdadeira. Esta afirmação contém dois erros. Primeiro, por definição, **toda fração de dois números inteiros (com denominador não nulo) é um número racional**. Segundo, a representação decimal de $43/71$ será, na verdade, uma dízima periódica.

Gabarito: LETRA E.

7. (VUNESP/PREF SJC/2019) Assinale a alternativa que apresenta uma operação cujo resultado é, necessariamente, um número irracional.

- A) O quociente das medidas da diagonal e do maior lado de um retângulo.
- B) O quociente das medidas da diagonal e do lado de um quadrado.
- C) O produto das medidas dos catetos de um triângulo retângulo.
- D) O produto das medidas dos lados de um hexágono.
- E) A soma das medidas dos lados de um trapézio.

Comentários:

A questão pede para identificar qual das operações geométricas resulta, necessariamente, em um número irracional. Isso significa que **o resultado deve ser irracional para qualquer medida que as figuras possam ter**. Se for possível encontrar **ao menos um caso** em que o resultado é racional, a alternativa estará incorreta.

A) O quociente das medidas da diagonal e do maior lado de um retângulo.

Falsa. Considere um retângulo cujos lados medem 3 e 4. Pelo Teorema de Pitágoras, sua diagonal medirá 5 (pois $3^2 + 4^2 = 5^2$). O maior lado é 4. O quociente entre a diagonal (5) e o maior lado (4) é $5/4$, que é um número racional.



B) O quociente das medidas da diagonal e do lado de um quadrado.

Verdadeira. Seja 'L' a medida do lado de um quadrado. Sua diagonal 'd' é calculada por $d^2 = L^2 + L^2$, o que resulta em $d = L\sqrt{2}$. O quociente entre a diagonal e o lado será:

$$\frac{d}{L} = \frac{(L\sqrt{2})}{L} = \sqrt{2}$$

O resultado dessa operação é sempre $\sqrt{2}$, que é um número irracional. Portanto, o **resultado é necessariamente irracional**.

C) O produto das medidas dos catetos de um triângulo retângulo.

Falsa. Se os catetos de um triângulo retângulo medirem 3 e 4 (ambos racionais), o produto entre eles será $3 \times 4 = 12$, que é um número **racional**.

D) O produto das medidas dos lados de um hexágono.

Falsa. Se um hexágono tiver todos os seus lados medindo 2 (um número racional), o produto das medidas será $2^6 = 64$, que é um número **racional**.

E) A soma das medidas dos lados de um trapézio.

Falsa. A soma de números racionais é sempre um número racional. Se todos os lados de um trapézio tiverem medidas racionais (por exemplo, 2, 3, 4 e 5), a soma delas (o perímetro) também será um número racional ($2+3+4+5 = 14$).

Gabarito: LETRA B.

8. (VUNESP/PREF SERRANA/2018) Se $x = 15$, $y = 17$, $z = 14$ e $t = 7$, então os números $m = x \div y$ e $n = z \div t$ são, respectivamente,

- A) irracional e racional.
- B) inteiro e irracional.
- C) racional e irracional.
- D) irracional e inteiro.
- E) racional e inteiro.

Comentários:

O nosso objetivo é calcular os valores de m e n e, em seguida, classificar cada um deles dentro dos conjuntos numéricos (racional, irracional, inteiro).

Substituindo os valores para m:

$$m = \frac{15}{17} = 0,8823 \dots$$



Por definição, qualquer número que pode ser escrito como uma fração de dois números inteiros (com o denominador diferente de zero) é um número racional. Como 15 e 17 são inteiros, **m é um número racional**.

Substituindo os valores para n:

$$n = \frac{14}{7} = 2$$

O resultado da divisão é 2. O número 2 é um número inteiro. Vale lembrar que todo número inteiro também é um número racional, mas "inteiro" é uma **classificação mais específica e precisa**.

Gabarito: LETRA E.

9. (VUNESP/SEDUC SP/2011) Analise as três afirmações:

I. O número 0,1954545454... é um número racional.

II. O número 0,101001000100001... é um número racional.

III. O número 3/17 é um número irracional, pois tem representação decimal infinita e não periódica.

Está correto, apenas, o que se afirma em

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) I e II.
- E) II e III.

Comentários:

Vamos analisar cada uma das três afirmações com base nas definições de números racionais e irracionais e suas representações decimais.

I. O número 0,1954545454... é um número racional.

Correta! Temos que esse número é uma dízima periódica, pois após a parte não periódica "19", **o grupo de dígitos "54" se repete infinitamente**. Lembre-se que todo número que pode ser representado como uma dízima periódica (seja ela simples ou composta) é, por definição, **um número racional**. Ele pode ser convertido em uma fração (sua fração geratriz).

II. O número 0,101001000100001... é um número racional.

Errada! O número possui um padrão claro (o número de zeros entre os "1" aumenta em uma unidade a cada vez), **mas este padrão não é periódico**. Não há um bloco fixo de dígitos que se repita continuamente.



Lembre-se que um número com representação decimal infinita e **não periódica** é, por definição, um número irracional.

III. O número $3/17$ é um número irracional, pois tem representação decimal infinita e não periódica.

Errada! A afirmação possui dois erros. Primeiro, o número $3/17$ está na forma de uma fração de dois inteiros, que é a exata definição de um **número racional**. Por ser um número racional, sua representação decimal, se for infinita, será necessariamente periódica. A afirmação de que ela é "não periódica" está incorreta.

Gabarito: LETRA A.

10. (VUNESP/PREF SBC/2010) Para o trabalho com os números racionais, é importante que o aluno compreenda

I. os números racionais como uma ampliação do conjunto dos números naturais quando não é possível fazer uma divisão entre números naturais;

II. a ideia de parte-todo do número racional e perceba que qualquer número natural pode ser escrito como um número racional;

III. que os números racionais, em sua representação decimal, são finitos.

É verdadeiro o que se afirma em

A) III, apenas.

B) I e II, apenas.

C) I e III, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

Comentários:

Vamos analisar cada uma das afirmações!

I. os números racionais como uma ampliação do conjunto dos números naturais quando não é possível fazer uma divisão entre números naturais;

Correta! O conjunto dos números racionais ($\mathbb{Q}$) surge da necessidade de dar um resultado a divisões que não são exatas no conjunto dos números naturais ($\mathbb{N}$) ou inteiros ($\mathbb{Z}$). Por exemplo, a operação $5 \div 2$ não tem resultado em $\mathbb{N}$, mas tem como resultado o número racional 2,5. Assim, **$\mathbb{Q}$ amplia $\mathbb{N}$ para "fechar" a operação de divisão.**

II. a ideia de parte-todo do número racional e perceba que qualquer número natural pode ser escrito como um número racional;

Esta afirmação contém **duas ideias corretas!** A primeira é a noção de "parte-todo" (ex: $3/4$ representa 3 partes de um todo dividido em 4), que é a base para a compreensão de frações. A segunda é que todo número



natural n pode ser representado como uma fração, bastando usar o denominador 1 (ex: $5 = 5/1$). Isso demonstra que **o conjunto dos números naturais é um subconjunto dos racionais**.

III. que os números racionais, em sua representação decimal, são finitos.

Errada! A representação decimal de um número racional pode ser finita (ex: $1/2 = 0,5$) ou infinita e periódica, o que chamamos de dízima periódica (ex: $1/3 = 0,333...$). A afirmação erra ao generalizar que todos são finitos.

Gabarito: LETRA B.



QUESTÕES COMENTADAS

Conjuntos Numéricos

1. (Cebbraspe/Pref. Camaçari/2024) Acerca das operações entre números irracionais, julgue os itens a seguir, considerando que a e b sejam números irracionais (I) distintos.

I. Se $c = a + b$, então, para todo a e $b \in I$, c é irracional.

II. Se $c = a \times b$, então, para todo a e $b \in I$, c é irracional.

III. Se $c = a^n$, sendo n um número natural ($\mathbb{N}$), então, para todo $a \in I$ e para todo $n \in \mathbb{N}$, c é irracional.

Assinale a opção correta.

A) Apenas o item I está certo.

B) Apenas o item II está certo.

C) Apenas o item III está certo.

D) Apenas os itens I e II estão certos.

E) Nenhum item está certo.

Comentários:

Vamos analisar cada uma das afirmações.

I. Se $c = a + b$, então, para todo a e $b \in \mathbb{I}$, c é irracional.

Errado, pessoal. Considere que $a = \sqrt{2}$ e $b = -\sqrt{2}$. A soma dos dois fica:

$$c = \sqrt{2} + (-\sqrt{2}) \rightarrow c = 0$$

Observe que **somamos dois números irracionais e o resultado foi um número racional**, ao contrário do que afirma o item.

II. Se $c = a \times b$, então, para todo a e $b \in \mathbb{I}$, c é irracional.

Errado também. Podemos usar os mesmos valores para a e b que usamos anteriormente.

$$c = \sqrt{2} \cdot (-\sqrt{2}) \rightarrow c = -2$$

Observe que **multiplicamos dois números irracionais distintos e o resultado foi um número racional**. Logo, o item erra a afirmar que c seria necessariamente irracional.

III. Se $c = a^n$, sendo n um número natural ($\mathbb{N}$), então, para todo $a \in \mathbb{I}$ e para todo $n \in \mathbb{N}$, c é irracional.



Errado também! Considere $a = \sqrt{2}$ e $n = 2$.

$$c = (\sqrt{2})^2 \rightarrow c = 2$$

Ora, fizemos a potenciação indicada no item e o resultado nos forneceu um c racional.

Sendo assim, nenhum dos itens estão corretos, podemos marcar a alternativa E.

Gabarito: LETRA E.

2. (Cebraspe/TCE-AC/2024) Considere que, no decorrer de um ano, haja uma inflação i , tal que o poder de compra de uma nota de 100 reais (não aplicados, isto é, sujeitos à depreciação da inflação) caia, nesse período, para $100(1 + i)$. Considere, ainda, que, se os 100 reais forem aplicados, nesse período, em uma aplicação com rendimento nominal r , então seu poder de compra será de $100 \times (1 + r)/(1 + i)$. Com base nessas considerações, julgue o item seguinte.

Se i e r forem números inteiros, então o poder de compra também será um número inteiro.

Comentários:

Vamos substituir i e r por **números inteiros** e verificar se **o poder de compra (P)** será um inteiro também.

Seja $r = 1$ e $i = 2$, então:

$$P = 100 \times \left(\frac{1 + r}{1 + i} \right) \rightarrow P = 100 \times \left(\frac{1 + 1}{1 + 2} \right) \rightarrow P = \frac{200}{3} \rightarrow \boxed{P = 66,666 \dots}$$

Observe que **o poder de compra obtido não é um número inteiro**! Com isso, conseguimos mostrar que o item não é necessariamente verdade.

Logo, gabarito: **incorreto**!

Gabarito: ERRADO.

3. (FGV/PREF. VITORIA/2024) Se a soma de 5 números inteiros positivos consecutivos dá resultado par, então, entre esses números

- A) a maioria é ímpar.
- B) o produto dos dois menores é ímpar.
- C) o produto do maior com o menor ímpar.
- D) a soma de todos os pares é ímpar.
- E) a soma de todos os ímpares é par.



Comentários:

Vamos lá! Sejam os **cinco números inteiros positivos consecutivos**:

$$x - 2, \quad x - 1, \quad x, \quad x + 1, \quad x + 2$$

Como **a soma dá um resultado par**, podemos escrever:

$$(x - 2) + (x - 1) + x + (x + 1) + (x + 2) = 2k$$

$$5x = 2k$$

$$x = 2\left(\frac{k}{5}\right)$$

Note que “x” é par, já que é inteiro e possui o fator 2.

Ora, COMO “x” é par, então podemos concluir o seguinte.

$$\underbrace{x - 2}_{\text{PAR}}, \quad \underbrace{x - 1}_{\text{ÍMPAR}}, \quad \underbrace{x}_{\text{PAR}}, \quad \underbrace{x + 1}_{\text{ÍMPAR}}, \quad \underbrace{x + 2}_{\text{PAR}}$$

Sabendo disso, vamos olhar as alternativas.

A) a maioria é ímpar.

Errado. A maioria é par.

B) o produto dos dois menores é ímpar.

Errado. Sabemos que **a multiplicação entre um par e um ímpar é um número par**.

C) o produto do maior com o menor é ímpar.

Errado. O maior é par e o menor também é par. Sendo assim, **a multiplicação desses dois é um número par**.

D) a soma de todos os pares é ímpar.

Errado. A soma de números pares é um par.

E) a soma de todos os ímpares é par.

Correto. Como temos dois ímpares, **a soma de dois ímpares é um número par**, conforme vimos na teoria.

Gabarito: LETRA E.



4. (Cebraspe/Pref. Recife/2023) Acerca dos números reais e das suas propriedades, julgue o item subsequente.

Se $n \in \mathbb{Z}$, o número $\frac{n^3+1}{n-1}$ só será inteiro se $n = 0$ ou $n = 2$.

Comentários:

Mais uma questão que pode ser resolvida com um **simples teste!**

Vamos testar $n = 3$ e verificar se o número dado será inteiro ou não.

$$N = \frac{n^3 + 1}{n - 1} \rightarrow N = \frac{3^3 + 1}{3 - 1} \rightarrow N = \frac{28}{2} \rightarrow N = 14$$

Opa! 14 é um inteiro e usamos $n = 3$.

Logo, **o item se encontra errado!**

Gabarito: ERRADO.

5. (FGV/BANESTES/2023) A quantidade de números inteiros e positivos formados por 2 algarismos cuja diferença vale 4 é igual a

- A) 5.
- B) 6.
- C) 10.
- D) 11.
- E) 15.

Comentários:

Os números **inteiros** e **positivos** formados por 2 algarismos **são todos aqueles que vão de 10 até 99**. A questão pede quantos existem tal que **a diferença entre esses algarismos seja igual a 4**. Um número que obedece a essa condição seria o 40, pois $4 - 0 = 4$. Como não são tantos números, podemos listá-los!

15, 26, 37, 40, 48, 51, 59, 62, 73, 84, 95

Ou seja, **11 números!** Podemos marcar a alternativa D.

Gabarito: LETRA D.



6. (QUADRIX/CRF-GO/2022) Considere-se que o conjunto A seja dado por $A = \{-3, -1, 1, 7, 10\}$. O conjunto B seja o conjunto de todos os números naturais e o conjunto C seja o conjunto de todos os números racionais. Com base nessas informações, julgue o item.

$$A \cap B = A - \{-1, -2, -3\}.$$

Comentários:

De acordo com o enunciado, temos:

$$A = \{-3, -1, 1, 7, 10\}$$

$$B = \mathbb{N}$$

$$C = \mathbb{Q}$$

A intersecção de A com B é formada pelos **elementos de A que são números naturais**, ou seja, **1, 7 e 10**.

$$A \cap B = \{1, 7, 10\}$$

Por sua vez, a diferença $A - \{-1, -2, -3\}$ é formada pelos **elementos de A que não são $-1, -2$ ou -3** .

$$A - \{-1, -2, -3\} = \{1, 7, 10\}$$

Note que **$A \cap B = A - \{-1, -2, -3\}$** , conforme afirma o item. Logo, **item correto**.

Gabarito: CERTO.

7. (QUADRIX/CRF-GO/2022) Considere-se que o conjunto A seja dado por $A = \{-3, -1, 1, 7, 10\}$. O conjunto B seja o conjunto de todos os números naturais e o conjunto C seja o conjunto de todos os números racionais. Com base nessas informações, julgue o item.

O conjunto $A \cap B \cap C$ é o conjunto vazio.

Comentários:

De acordo com o enunciado, temos:

$$A = \{-3, -1, 1, 7, 10\}$$

$$B = \mathbb{N}$$

$$C = \mathbb{Q}$$



O conjunto $A \cap B \cap C$ é formado por todos os elementos que são comuns aos três conjuntos. Observe que os números negativos, apesar de serem racionais, não são naturais. Sendo assim, não são comuns a todos. Os demais são. Logo:

$$A \cap B \cap C = \{1, 7, 10\}$$

Com isso, concluímos que o resultado dessa intersecção não é o **conjunto vazio**.

Gabarito: ERRADO.

8. (FGV/SEAD-AP/2022) A soma de dois números naturais é 33. O maior valor para o produto deles é

- a) 271.
- b) 271,75.
- c) 272.
- d) 272,25.
- e) 273.

Comentários:

Inicialmente, perceba que estamos trabalhando com números naturais. Na prática, não consideraremos os números “quebrados” ou negativos, pois:

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

A questão informa que **temos dois números naturais tais que a soma deles é igual a 33**.

$$x + y = 33$$

Queremos saber **qual é o valor máximo do produto xy** . Para isso, pode ser interessante escrevermos uma tabela. Acompanhe:

x	y	xy	$x + y$
1	32	32	33
2	31	62	33
3	30	90	33
4	29	116	33
5	28	140	33
6	27	162	33

Na tabela acima listei algumas possibilidades para “ x ” e para “ y ” de forma que a soma $x + y$ fosse sempre igual a 33 (pois é a condição do enunciado).



Agora, vamos olhar o produto xy . Observe que **ele aumenta conforme aumentamos “x” e diminuimos “y”**. Será que esse aumento ocorre indefinidamente? Vamos continuar a tabela e observar mais um pouco!

x	y	xy	$x + y$
7	26	182	33
8	25	200	33
...	...	...	33
15	18	270	33
16	17	272	33
17	16	272	33
18	15	270	33

Pronto! Observe que o valor máximo do produto ocorre quando $x = 16$ e $y = 17$ (ou o contrário).

$$(xy)_{\max} = 272$$

Professor, mas na prova eu terei que desenhar essa tabela toda?

Na prática, não! O interessante é perceber que o produto aumenta até atingir um máximo e depois começa a diminuir! Assim, você pode ir pulando algumas possibilidades (como fizemos na última tabela de $x=7$ para $x=15$) até encontrar o momento em que o produto começa a diminuir.

Gabarito: Letra C

9. (QUADRIX/CRBM-3/2022) Sendo $A = \{-5, 1, 3, 5, 7\}$, $B = \{2, 3, 4, 6, 8\}$, No conjunto dos números naturais, $\emptyset$ o conjunto vazio e $\mathbb{Q}$ o conjunto dos números racionais, julgue o item.

$$(A \cup B) \cap \mathbb{N} \neq \emptyset.$$

Comentários:

Do enunciado, tiramos que:

$$A = \{-5, 1, 3, 5, 7\}$$

$$B = \{2, 3, 4, 6, 8\}$$

Primeiramente, vamos encontrar $A \cup B$. Lembre-se que a união de A com B é o conjunto formado por **todos os elementos dos dois conjuntos**. Lembre-se que os elementos em comum aparecem apenas uma vez, não devemos repeti-los.



$$A \cup B = \{-5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

Quando o item escreve $(A \cup B) \cap \mathbb{N}$, ele está nos perguntando **quais elementos de $A \cup B$ são números naturais**. Ora, quase todos! Apenas o **-5 não é natural**. Logo:

$$(A \cup B) \cap \mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

Observe que tal conjunto está longe de ser igual ao conjunto vazio. Logo, é correto dizer que:

$$(A \cup B) \cap \mathbb{N} \neq \emptyset$$

Gabarito: CERTO.

10. (IDECAN/SEFAZ-RR/2022) Seja $A = \{1, 2, e, 3, \pi, 4, 5, 6, 7\}$, $\mathbb{N}$ o conjunto dos naturais, $\mathbb{Z}$ conjuntos dos inteiros e $\mathbb{Q}$ conjunto dos racionais. Determine o conjunto E , fruto da operação $E = A \cap [(\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}) \cup \mathbb{Z}]$.

- A) $E = \{e, \pi\}$
- B) $E = \emptyset$
- C) $E = \{2, 4, 6\}$
- D) $E = \mathbb{Z}$
- E) $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

Comentários:

Vamos lá, queremos saber quem é o **conjunto E**:

$$E = A \cap [(\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}) \cup \mathbb{Z}]$$

Pessoal, como $\mathbb{N} \subset \mathbb{Q}$, então $\mathbb{N} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{N}$. Sendo assim, podemos simplificar:

$$E = A \cap [\mathbb{N} \cup \mathbb{Z}]$$

Com pensamento **similar**, temos que como $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$, então $\mathbb{N} \cup \mathbb{Z} = \mathbb{Z}$.

$$E = A \cap \mathbb{Z}$$

Ou seja, E é formado pelos **elementos de A que são números inteiros**. Vamos visualizar quem é A.

$$A = \{1, 2, e, 3, \pi, 4, 5, 6, 7\}$$

Destaquei de **vermelho** aqueles elementos de A que **não são números inteiros**. Logo:



$$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

Gabarito: LETRA E.

11. (AOCP/CM BAURU/2022) Dentre as seguintes alternativas, qual delas NÃO apresenta um número que pertença ao conjunto dos Irracionais?

- A) π
- B) $\sqrt{5}$
- C) e
- D) 4,2324252627...
- E) $\sqrt[3]{64}$

Comentários:

Todos os números nas alternativas A, B, C e D são números irracionais. Afinal, são dízimas infinitas não periódicas, não representáveis na forma de uma fração de números inteiros. Por sua vez, **a raiz cúbica de 64 é um número racional**. Observe:

$$\sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{4^3} = 4$$

Gabarito: LETRA E.

12. (IDECAN/CBM-ES/2022) Assinale o item no qual o elemento corresponde ao número que não pertence ao conjunto dos irracionais.

- A) $\sqrt{2} + 1$
- B) π
- C) e
- D) $\sqrt{3}/2$
- E) $\sqrt[3]{8}$

Comentários:

Questão bem similar a anterior! π e e são exemplos clássicos de números irracionais. Ademais, $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$ são também números irracionais. Das alternativas, apenas **a raiz cúbica de 8 não é um irracional**.

$$\sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$$

Gabarito: LETRA E.



13. (AOC/CM BAURU/2022) Dado os conjuntos numéricos: Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais, é correto afirmar que

- A) todo número Racional é também um número Irracional.
- B) todo número Irracional é também um número Racional.
- C) todo número Inteiro é também um número Racional.
- D) todo número Racional é também um número Inteiro.
- E) todo número Inteiro é também um número Natural.

Comentários:

Vamos comentar cada uma das alternativas!

A) todo número Racional é também um número Irracional.

Errado! $\mathbb{Q}$ e $\mathbb{I}$ são conjuntos disjuntos! **Nenhum** número racional é também um número irracional.

B) todo número Irracional é também um número Racional.

Errado! Aqui temos a mesma justificativa do item anterior.

C) todo número Inteiro é também um número Racional.

Correto! É a nossa resposta! Lembre-se que $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$.

D) todo número Racional é também um número Inteiro.

Errado, o inverso não ocorre! Por exemplo, **1,5** é um número racional, mas não é um inteiro.

E) todo número Inteiro é também um número Natural.

Errado! Por exemplo, **-1** é um número inteiro, mas não é um número natural.

Gabarito: LETRA C.

14. (FCC/PGE-AM/2022) Se escrevermos os números inteiros de 0 a 100, o número de vezes que aparecerá o algarismo 7 é:

- A) 10
- B) 11
- C) 21
- D) 19
- E) 20

Comentários:

Para resolver essa questão, vamos **listar todos os números** que tenham o algarismo 7 e contá-los.

7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 97



Com isso, podemos concluir que o número 7 aparece **20 vezes**.

Gabarito: LETRA E.

15. (FCC/PREF. SJRP/2019) Um número é dito palíndromo se é o mesmo quando lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda. Por exemplo, 5225 é um palíndromo de quatro algarismos. Considere **X o maior palíndromo de quatro algarismos** e **Y o menor palíndromo de cinco algarismos**. A soma $X + Y$ é:

- A) 20000
- B) 20020
- C) 20099
- D) 20902
- E) 20202

Comentários:

Galera, atenção! Um palíndromo é toda palavra, frase ou número que permanece inalterado quando lido de trás para frente. O enunciado deu o exemplo de 5225, mas também temos o 101, 515, 999 e vários outros...

A título de curiosidade, palavras também podem ser palíndromos e cito como exemplo clássico as palavras "ARARA", "OVO", "RIR" e "RADAR". Esclarecido isso, queremos encontrar **o maior palíndromo de quatro algarismos**. Esse palíndromo é o 9999.

Note que é o maior número de quatro algarismos que permanece o mesmo quando lido de trás para frente. Por sua vez, também queremos **o menor palíndromo de cinco algarismos**. Esse palíndromo é o 10001

Como a questão pede **a soma desses dois números**, temos:

$$X + Y = 9999 + 10001 \quad \rightarrow \quad \boxed{X + Y = 20000}$$

Gabarito: LETRA A.

16. (FCM/PREF. TIMÓTEO/2022) Avalie as afirmações sobre os números inteiros e positivos.

I - No intervalo de 7 a 20 há mais números ímpares do que pares.

II - A soma dos números ímpares de 4 a 15 é igual à soma dos números pares de 7 a 18.

III - A soma de dois números ímpares é sempre um número par.

Está correto apenas o que se afirma em

- A) II.
- B) III.



- C) I e II.
D) I e III.

Comentários:

Vamos analisar cada uma das afirmativas.

I - No intervalo de 7 a 20 há mais números ímpares do que pares.

Os números ímpares nesse intervalo são: 7, 9, 11, 13, 15, 17 e 19.

Os números pares nesse intervalo são: 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20.

Observe que temos as **mesmas quantidades** de pares e ímpares. Assim, afirmativa ERRADA.

II - A soma dos números ímpares de 4 a 15 é igual à soma dos números pares de 7 a 18.

Os números ímpares nesse intervalo são: 5, 7, 9, 11, 13 e 15.

Quando somamos esses números, obtemos 60.

Os números pares nesse intervalo são: 8, 10, 12, 14, 16 e 18.

Quando somamos esses números, obtemos 78.

Note que a **segunda soma é maior que a primeira**. Logo, afirmativa ERRADA.

III - A soma de dois números ímpares é sempre um número par.

Lembre-se que podemos escrever um número ímpar na forma geral: $2n + 1$, em que k é um número inteiro.

A soma de dois números ímpares quaisquer pode ser representada assim:

$$S = (2n_1 + 1) + (2n_2 + 1) \rightarrow S = 2n_1 + 2n_2 + 2$$

Quando colocamos o "2" em evidência:

$$S = 2 \cdot (n_1 + n_2 + 1)$$

Chamando $n_1 + n_2 + 1$ de um número inteiro " k ".

$$S = 2k$$

Assim, podemos concluir que essa soma resulta em um **número par**. Afirmativa CORRETA.

Gabarito: LETRA B.



17. (IDECAN/IBGE/2022) Um grupo de amigos, cada um deles falou qual a altura. Abaixo temos a tabela com altura de cada um.

Nome	Altura
Daniel	1,58
Matheus	1,72
Rubens	1,63
Pedro	1,80
Jorge	1,67

Coloque em ordem crescente e assinale o item correto.

- A) $1,58 > 1,63 > 1,67 > 1,72 > 1,80$
- B) $1,67 > 1,72 > 1,80 > 1,58 > 1,63$
- C) $1,58 < 1,63 < 1,67 < 1,72 < 1,80$
- D) $1,58 < 1,63 < 1,67 > 1,72 > 1,80$
- E) $1,72 > 1,80 > 1,58 > 1,63 > 1,67$

Comentários:

Pessoal, queremos apenas organizar os números em **ordem crescente**, ou seja, **do menor para o maior**. O menor dos números na tabela é o "1,58". Sendo assim, já poderíamos cortar as alternativas B e E.

Note que na **alternativa A**, temos " $1,58 > 1,63$ ". Claramente um erro, pois **1,58 não é maior que 1,63**. Da mesma forma, na **alternativa D**, temos " $1,67 > 1,72$ ". Outro erro, já que **1,67 não é maior que 1,72**.

Diante disso, a alternativa que trouxe corretamente a ordem crescente das alturas na tabela foi a C.

Gabarito: LETRA C.

18. (FGV/IMBEL/2021) Sabe-se que a soma de dez números naturais é par. Em relação a esses dez números é correto afirmar que

- A) todos são, obrigatoriamente, pares.
- B) todos são, obrigatoriamente, ímpares.
- C) pelo menos um deles é par.
- D) a quantidade de números pares é ímpar.
- E) a quantidade de números ímpares é par.

Comentários:

Vamos comentar alternativa por alternativa!

- A) todos são, obrigatoriamente, pares.



Errado. Isso não é necessariamente verdade, pessoal. É bem verdade que se somarmos dez números pares, vamos obter um número par. No entanto, se somarmos dez números ímpares, também obteremos um número par. Faça o teste!

B) todos são, obrigatoriamente, ímpares.

Errado. É a mesma justificativa dada anteriormente. Se somarmos dez números ímpares, vamos obter um número par! Mas essa obrigatoriedade não existe! Da mesma forma, se somarmos dez números pares, também vamos obter um número par.

C) pelo menos um deles é par.

Errado. Por exemplo, em uma situação em que nove são ímpares (I) e apenas um é par, teremos o seguinte:

$$\underbrace{I + I}_{\text{par}} + \underbrace{I + I}_{\text{par}} + \underbrace{I + I}_{\text{par}} + \underbrace{I + I}_{\text{par}} + \underbrace{I + P}_{\text{ímpar}} = \underbrace{P + I}_{\text{ímpar}} = I$$

D) a quantidade de números pares é ímpar.

Errado. Na situação da alternativa anterior temos uma quantidade de números pares que é ímpar. Mesmo assim, vimos que o resultado foi um número ímpar.

E) a quantidade de números ímpares é par.

Correto. Precisamos de uma quantidade par de números ímpares, pois sabemos que **a soma de dois ímpares sempre resultará em um par**. Com isso, esses pares, ao serem somado com outros números pares, resultará em um número par.

Gabarito: LETRA E.

19. (Cebraspe/SEDUC-AL/2021) Acerca das operações com números reais e suas propriedades, julgue o item a seguir.

Se o cubo de um número inteiro é ímpar, então esse número deve ser, necessariamente, ímpar.

Comentários:

Pessoal, vamos chamar esse número ímpar de "n". Se **"n" é ímpar**, então podemos escrevê-lo na forma:

$$n = 2k + 1$$

Vamos elevar "n" ao cubo.

$$n^3 = (2k + 1)^3$$



Nesse ponto, podemos multiplicar $(2k+1)$ três vezes, usando a **propriedade distributiva**. No entanto, também podemos usar a seguinte **identidade**:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Fazendo isso, ficamos com:

$$n^3 = 8k^3 + 3 \cdot (2k)^2 \cdot 1 + 3 \cdot (2k) \cdot 1^2 + 1^3$$

$$n^3 = 8k^3 + 12k^2 + 6k + 1$$

Reescrevendo de uma forma mais conveniente:

$$n^3 = 2 \cdot (4k^3 + 5k^2 + 3k) + 1$$

Chamando $k' = 4k^3 + 5k^2 + 3k$, podemos reescrever:

$$\boxed{n^3 = 2k' + 1}$$

Com esse resultado, podemos concluir que **n^3 é um número ímpar também**, necessariamente.

Gabarito: CERTO.

20. (FUNDATEC/PREF. IMBÉ/2020) Analise as assertivas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () 34 é sucessor de 35.
- () Todo número natural tem antecessor, menos o zero.
- () 3,5,7,9,11 é uma sequência de números naturais pares.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – V – F.
- B) V – F – V.
- C) F – F – V.
- D) V – V – F.
- E) F – F – F.

Comentários:

(F) 34 é sucessor de 35.

Assertiva falsa. 34 vem antes do 35, portanto, **é seu antecessor**.



(V) Todo número natural tem antecessor, menos o zero.

Assertiva verdadeira. Perceba que **o antecessor do 0 seria o -1** . No entanto, lembre-se que **-1 não é um número natural**, mas sim, um número inteiro. Qualquer outro natural possuirá um antecessor: o antecessor do 1 será o 0, do 2 será o 1...

(F) 3,5,7,9,11 é uma sequência de números naturais pares.

Assertiva falsa. Os números pares são: 0, 2, 4, 6, Os números apresentados na sequência **são ímpares**.

Gabarito: Letra A.

21. (UNIFIL/PREF. SA SUDOESTE/2020) Assinale a alternativa que representa a quantidade de números pares existentes na sequência {1, 3, 5, 8, 16, 20, 30, 50, 88, 100, 552, 663, 1000, 1114}.

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 40

Comentários:

Para identificar se um número é par, basta dividi-lo por 2. **Se a divisão for exata, então o número é par. Se a divisão não for exata, então ele é ímpar.**

Uma dica para facilitar nossa vida na identificação dos pares é tentar lembrar apenas os primeiros: **0, 2, 4, 6 e 8**. Qualquer número que termine com um desses algarismos **também será um número par**.

{1, 3, 5, 8, 16, 20, 30, 50, 88, 100, 552, 663, 1000, 1114}

Os números destacados **são todos pares**. Quando contamos, descobrimos que temos 10 deles.

Gabarito: Letra A.

22. (QUADRIX/CRA PR/2020) Acerca dos conjuntos dos números naturais, dos números inteiros e dos números racionais, de suas operações e de suas propriedades, julgue o item:

a diferença entre dois números naturais é sempre um número natural.

Comentários:

O melhor jeito de julgar assertivas desse tipo é **procurar um exemplo**. Observe quando fazemos a diferença **$3 - 5 = -2$** . São dois números naturais que, quando calculamos a sua subtração, **obtemos um número negativo**.



Sabemos que, no conjunto dos números naturais, **não temos números negativos!** Eles vão aparecer **a partir no conjunto dos números inteiros**. Portanto, **o item encontra-se errado** ao afirmar que a diferença entre dois números naturais será sempre um natural. Ela poderá ser um inteiro!

Gabarito: ERRADO.

23. (QUADRIX/CRA-PR/2020) Acerca dos conjuntos dos números naturais, dos números inteiros e dos números racionais, de suas operações e de suas propriedades, julgue o item:

o produto entre dois números naturais é sempre um número natural.

Comentários:

Lembre-se do conjunto dos números naturais:

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \dots\}$$

Observe que, com exceção do 0, **todos são números positivos**. Sabemos que a multiplicação de dois números positivos **sempre dará um outro número positivo**. Logo, não há perigo de multiplicarmos nenhum dos números do conjunto acima e obter um número negativo (**que sabemos que não é um natural**).

Além disso, **qualquer multiplicação em que um dos fatores seja 0, também dará 0**. Dessa forma, percebemos que **não há como** a multiplicação de dois números naturais não ser um número natural e, portanto, o item está correto.

Gabarito: CERTO.

24. (QUADRIX/CRA-PR/2020) Acerca dos conjuntos dos números naturais, dos números inteiros e dos números racionais, de suas operações e de suas propriedades, julgue o item: o conjunto dos números inteiros está contido no conjunto dos números naturais.

Comentários:

Lembre-se do conjunto dos números naturais:

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \dots\}$$

Agora, lembre-se do conjunto dos números inteiros:

$$\mathbb{Z} = \{\dots - 4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 \dots\}$$



Observe que **não é o conjunto dos inteiros que está contido nos naturais**, é exatamente o contrário! **O conjunto dos números naturais é que está contido no conjunto dos números inteiros**. Muita atenção com esse tipo de abordagem!

Gabarito: ERRADO.

25. (PREF. BARRA VELHA/2020) Marque a alternativa CORRETA em relação a sucessor e antecessor de um número.

- A) A diferença entre o sucessor e o antecessor de um número é sempre dois.
- B) O sucessor de um número negativo é sempre um número negativo.
- C) Todos os números naturais têm antecessor.
- D) Nenhuma das alternativas.

Comentários:

A) A diferença entre o sucessor e o antecessor de um número é sempre dois.

Alternativa correta. Seja n um número inteiro qualquer. O **antecessor de n será $n - 1$** . O **sucessor de n será $n + 1$** . Quando fazemos a diferença, obtemos que:

$$\Delta = (n + 1) - (n - 1)$$

$$\Delta = n + 1 - n + 1$$

$$\Delta = 2$$

B) O sucessor de um número negativo é sempre um número negativo.

Alternativa incorreta. Lembre-se que **o sucessor de -1 é o 0** . O número **0 não é negativo**.

C) Todos os números naturais têm antecessor.

Alternativa incorreta. O número **0 não possui antecessor natural**. O antecessor do 0 seria o número -1 , que é um número inteiro.

D) Nenhuma das alternativas.

Alternativa incorreta. Verificamos que **a alternativa A está correta**.

Gabarito: Letra A.

26. (FUNDATEC/PREF.PARAÍ/2019) Considere as seguintes afirmações sobre os números naturais:

- I. A soma de dois números naturais pares é sempre um número par.
- II. A soma de dois números ímpares é sempre um número ímpar.
- III. Há infinitos números primos.



Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas I e III.
- E) I, II e III.

Comentários:

I. A soma de dois números naturais pares é sempre um número par.

Assertiva verdadeira. Sabemos que se n_1 e n_2 são dois números pares, então eles podem ser escritos na forma $n_1 = 2p$ e $n_2 = 2q$. Seja s a soma dos dois, então:

$$\begin{aligned}s &= n_1 + n_2 \\s &= 2p + 2q \\s &= 2 \cdot (p + q)\end{aligned}$$

Perceba que s possui o fator 2 e, portanto, também é um número par.

II. A soma de dois números ímpares é sempre um número ímpar.

Assertiva falsa. Para julgar essa afirmativa, é suficiente buscarmos um contraexemplo. Quando somamos 1 e 3, **que são números ímpares**, obtemos 4, **que é um número par**.

III. Há infinitos números primos.

Assertiva verdadeira.

Gabarito: Letra D.

27. (FUNDATEC/PREF. PINHEIRO PRETO/2019) Assinale a alternativa que apresenta apenas números irracionais.

- A) 4, 2, 1.
- B) $\sqrt{2}$, $\frac{3}{2}$, π
- C) $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, π
- D) $\sqrt{9}$, $\sqrt{81}$, $\sqrt{100}$
- E) $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{8}$, π

Comentários:

- A) 4, 2, 1.

Alternativa incorreta. Os números representados na alternativa **são números naturais**.



B) $\sqrt{2}, \frac{3}{2}, \pi$

Alternativa incorreta. Apesar de $\sqrt{2}$ e π serem exemplos de números irracionais, temos que $\frac{3}{2}$ é um número racional, uma vez que se trata de um número com representação decimal finita.

C) $\sqrt{2}, \sqrt{5}, \pi$

Alternativa correta. $\sqrt{2}, \sqrt{5}$ e π são exemplos de números irracionais, já que são dízimas não periódicas e, portanto, impossível de convertê-las em uma forma fracionária;

D) $\sqrt{9}, \sqrt{81}, \sqrt{100}$

Alternativa incorreta. Lembre-se que nem todas as raízes são números irracionais. Observe que:

$$\sqrt{9} = 3; \quad \sqrt{81} = 9; \quad \sqrt{100} = 10$$

Logo, apesar de estarem na forma de raízes, os números da alternativa são números naturais.

E) $\sqrt{2}, \sqrt[3]{8}, \pi$

Alternativa incorreta. De fato, $\sqrt{2}$ e π são números irracionais. No entanto, como $\sqrt[3]{8} = 2$, então temos um número natural na lista.

Gabarito: Letra C.

28. (PREF. PERUÍBE/2019) Em relação ao conjunto dos números reais, é verdade que

- A) o produto de dois números irracionais não pode ser um número racional.
- B) a soma de dois números irracionais distintos é sempre um número irracional.
- C) todo número racional tem uma representação decimal finita.
- D) o número $43/71$ não é racional, pois sua representação decimal não é periódica.
- E) se a representação decimal infinita de um número é periódica, então esse número é racional.

Comentários:

A) o produto de dois números irracionais não pode ser um número racional.

Alternativa incorreta. Vamos recorrer a um exemplo para mostrar que isso não é verdade. Considere os números irracionais $\sqrt{5}$ e $\sqrt{20}$. Quando fazemos o produto desses dois números, obtemos que $\sqrt{5} \times \sqrt{20} = \sqrt{100} = 10$. Note que, o produto dos dois números irracionais deu um número racional.

B) a soma de dois números irracionais distintos é sempre um número irracional.

Alternativa incorreta. Vamos recorrer também a um exemplo para mostrar que isso não é verdade. Considere os números irracionais $1 + \sqrt{3}$ e $1 - \sqrt{3}$. Vamos somá-los?



$$S = (1 + \sqrt{3}) + (1 - \sqrt{3})$$

$$S = 2$$

Logo, a soma dos números irracionais distintos que escolhemos **resultou em um número natural!**

C) todo número racional tem uma representação decimal finita.

Alternativa incorreta. Isso não é necessariamente verdade! Dízimas periódicas, apesar de possuírem uma representação decimal infinita, **são consideradas números racionais pois podem ser escritas na forma de uma fração** (a chamada fração geratriz).

D) o número $43/71$ não é racional, pois sua representação decimal não é periódica.

Alternativa incorreta. Simplesmente pelo fato de poder ser **representado na forma de uma fração, já é suficiente para considerá-lo um número racional**. Além disso, sua representação decimal é periódica.

E) se a representação decimal infinita de um número é periódica, então esse número é racional.

Alternativa correta. Sabemos que se a representação decimal infinita de um número é periódica, então estamos falando das dízimas periódicas. **Qualquer dízima periódica pode ser representada na forma de uma fração geratriz**. Se pode ser representada por fração, então trata-se de um número racional.

Gabarito: Letra E.

29. (FA-UNESPAR/CM MANDAGUARI/2019) Considerando os conjuntos numéricos, assinale a alternativa CORRETA:

A) O número $\sqrt{2} \in \mathbb{N}$

B) O número $\pi \in \mathbb{Q}$

C) O número $\sqrt{3} \in \mathbb{Q}$

D) O número $\sqrt{36} \in \mathbb{Q}$

Comentários:

A) O número $\sqrt{2} \in \mathbb{N}$

Alternativa incorreta. $\sqrt{2}$ é um número irracional e não um número natural.

B) O número $\pi \in \mathbb{Q}$.

Alternativa incorreta. $\mathbb{Q}$ é o conjunto dos números racionais. **O número $\pi = 3,1415 \dots$ é um número irracional** pois sua representação decimal infinita é aperiódica e, portanto, não pode ser convertido em uma forma fracionária.



C) O número $\sqrt{3} \in \mathbb{Q}$

Alternativa incorreta. $\mathbb{Q}$ é o conjunto dos números racionais. O número $\sqrt{3} = 1,7320 \dots$ é um número **irracional** pois sua representação decimal infinita é aperiódica e, portanto, **não pode ser convertido em uma forma fracionária**.

D) O número $\sqrt{36} \in \mathbb{Q}$

Alternativa correta. $\sqrt{36} = 6$. Veja que **6 é um número natural** que, como estudamos, está contido no conjunto dos números racionais ($\mathbb{Q}$).

Gabarito: LETRA D.

30. (FCC/TRT-6/2006) Se x e y são números inteiros tais que x é par e y é ímpar, então é correto afirmar que

- A) $x + y$ é par.
- B) $x + 2y$ é ímpar.
- C) $3x - 5y$ é par.
- D) $x \cdot y$ é ímpar.
- E) $2x - y$ é ímpar.

Comentários:

Inicialmente, vamos lembrar o que vimos na teoria:

$$\text{PAR} \pm \text{PAR} = \text{PAR} \quad (1)$$

$$\text{ÍMPAR} \pm \text{ÍMPAR} = \text{PAR} \quad (2)$$

$$\text{PAR} \pm \text{ÍMPAR} = \text{ÍMPAR} \quad (3)$$

Na multiplicação, temos:

$$\text{PAR} \cdot \text{PAR} = \text{PAR} \quad (4)$$

$$\text{ÍMPAR} \cdot \text{ÍMPAR} = \text{ÍMPAR} \quad (5)$$

$$\text{ÍMPAR} \cdot \text{PAR} = \text{PAR} \quad (6)$$

Com essas considerações, podemos analisar as alternativas.

A) $x + y$ é par.

Errado. Aqui caímos exatamente na situação 3 da primeira imagem acima. Sendo assim, **$x + y$ é ímpar**.



B) $x + 2y$ é ímpar.

Errado. Sabemos que " $2y$ " é um número par. Quando o somamos com " x ", que também é par, **vamos obter um número par**. É o caso da situação 1.

C) $3x - 5y$ é par.

Errado. Como " x " é par, então " $3x$ " continuará sendo par (é situação 6). Ademais, como " y " é ímpar, a multiplicação " $5y$ " continuará sendo ímpar (é a situação 5). Sabemos que **a subtração de dois números ímpares é um número par** (é a situação 2).

D) $x \cdot y$ é ímpar.

Errado. Esse seria o caso da situação 6. Como " x " é par, então o produto " xy " **também será par**.

E) $2x - y$ é ímpar.

Opa, aqui está nosso gabarito. " **$2x$** " é par e " **y** " é ímpar. A soma ou subtração de um par com um ímpar resultará em um **número ímpar**, conforme a situação 3.

Gabarito: LETRA E.



LISTA DE QUESTÕES - VUNESP

Conjuntos Numéricos

1. (VUNESP/PREF TREMEMBE/2025) Com relação à operação com números reais, é necessariamente verdadeiro que

- A) o produto de dois números racionais não nulos é um número irracional.
- B) o produto de dois números irracionais é um número irracional.
- C) o quociente de dois números inteiros não nulos é um número racional.
- D) o quociente de dois números irracionais é um número irracional.
- E) a soma de dois números irracionais é um número irracional.

2. (VUNESP/SEDUC SP/2025) Uma professora pediu que seus alunos indicassem verdadeiro (V) ou falso (F) para as seguintes afirmações:

- 1. A soma de dois números irracionais sempre terá como resultado um número irracional.
- 2. Se um número inteiro positivo é múltiplo de 33, então ele não pode ser divisível por 13.
- 3. A representação decimal de $\sqrt{2}$ é uma dízima periódica.
- 4. Se o comprimento de uma circunferência é um número racional, seu diâmetro também será um número racional.
- 5. Sendo x um número racional positivo, x^2 pode ser um número racional positivo menor do que x .

Quantas das cinco afirmações são verdadeiras?

- A) Apenas duas delas.
- B) Nenhuma delas.
- C) Apenas três delas.
- D) Apenas quatro delas.
- E) Apenas uma delas.

3. (VUNESP/PREF PERUIBE/2023) Supondo-se x um número irracional e $y \neq 0$ um número racional, é possível obter um número racional por meio da operação

- A) $x + y$
- B) $x - y$
- C) $x \div y$
- D) $x \cdot y$
- E) x^y



4. (VUNESP/PREF SP/2023) Um conjunto é dito enumerável se existir uma bijeção (relação um para um) entre este conjunto e o conjunto dos números naturais $\mathbb{N}$. Então, é correto dizer que são enumeráveis os conjuntos dos

- A) racionais e reais.
- B) reais e complexos.
- C) inteiros e racionais.
- D) reais e naturais primos.
- E) naturais pares e complexos.

5. (VUNESP/PREF JUNDIAI/2022) Dizemos que uma coleção de objetos (digamos, o conjunto dos números naturais) é fechado por uma operação (digamos, adição) se para quaisquer que sejam os elementos do conjunto a ser operado (digamos, 4 e 7), o resultado é novamente um elemento da coleção original (no exemplo, $4 + 7 = 11 \in \mathbb{N}$). O conjunto dos números naturais é fechado em relação à adição e à multiplicação, e é aberto em relação à subtração e à divisão já que podemos exibir ao menos um contraexemplo, com relação a essas operações, cujo resultado é um número que não pertence ao conjunto dos números naturais. No caso de $\mathbb{N}$ e as operações de subtração e divisão, os contraexemplos podem ser $5 - 7 = -2 \notin \mathbb{N}$ e $7 \div 2 = 3,5 \notin \mathbb{N}$. Com relação ao conjunto dos números irracionais ($\mathbb{R} - \mathbb{Q}$) e às quatro operações $(+, -, \times, \div)$, ele é aberto em relação à

- A) divisão, apenas.
- B) adição e subtração, apenas.
- C) subtração e divisão, apenas.
- D) multiplicação e divisão, apenas.
- E) adição, subtração, multiplicação e divisão.

6. (VUNESP/PREF PERUIBE/2019) Em relação ao conjunto dos números reais, é verdade que

- A) o produto de dois números irracionais não pode ser um número racional.
- B) a soma de dois números irracionais distintos é sempre um número irracional.
- C) todo número racional tem uma representação decimal finita.
- D) o número $43/71$ não é racional, pois sua representação decimal não é periódica.
- E) se a representação decimal infinita de um número é periódica, então esse número é racional.

7. (VUNESP/PREF SJC/2019) Assinale a alternativa que apresenta uma operação cujo resultado é, necessariamente, um número irracional.

- A) O quociente das medidas da diagonal e do maior lado de um retângulo.
- B) O quociente das medidas da diagonal e do lado de um quadrado.
- C) O produto das medidas dos catetos de um triângulo retângulo.
- D) O produto das medidas dos lados de um hexágono.
- E) A soma das medidas dos lados de um trapézio.

8. (VUNESP/PREF SERRANA/2018) Se $x = 15$, $y = 17$, $z = 14$ e $t = 7$, então os números $m = x \div y$ e $n = z \div t$ são, respectivamente,



- A) irracional e racional.
- B) inteiro e irracional.
- C) racional e irracional.
- D) irracional e inteiro.
- E) racional e inteiro.

9. (VUNESP/SEDUC SP/2011) Analise as três afirmações:

- I. O número 0,1954545454... é um número racional.**
- II. O número 0,101001000100001... é um número racional.**
- III. O número $3/17$ é um número irracional, pois tem representação decimal infinita e não periódica.**

Está correto, apenas, o que se afirma em

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) I e II.
- E) II e III.

10. (VUNESP/PREF SBC/2010) Para o trabalho com os números racionais, é importante que o aluno compreenda

- I. os números racionais como uma ampliação do conjunto dos números naturais quando não é possível fazer uma divisão entre números naturais;**
- II. a ideia de parte-todo do número racional e perceba que qualquer número natural pode ser escrito como um número racional;**
- III. que os números racionais, em sua representação decimal, são finitos.**

É verdadeiro o que se afirma em

- A) III, apenas.
- B) I e II, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.
- E) I, II e III.



GABARITO - VUNESP

1. LETRA C
2. LETRA E
3. LETRA E
4. LETRA C
5. LETRA E
6. LETRA E
7. LETRA B
8. LETRA E
9. LETRA A
10. LETRA B



LISTA DE QUESTÕES

Conjuntos Numéricos

1. (Cebraspe/Pref. Camaçari/2024) Acerca das operações entre números irracionais, julgue os itens a seguir, considerando que a e b sejam números irracionais (I) distintos.

I. Se $c = a + b$, então, para todo a e $b \in I$, c é irracional.

II. Se $c = a \times b$, então, para todo a e $b \in I$, c é irracional.

III. Se $c = a^n$, sendo n um número natural ($\mathbb{N}$), então, para todo $a \in I$ e para todo $n \in \mathbb{N}$, c é irracional.

Assinale a opção correta.

- A) Apenas o item I está certo.
- B) Apenas o item II está certo.
- C) Apenas o item III está certo.
- D) Apenas os itens I e II estão certos.
- E) Nenhum item está certo.

2. (Cebraspe/TCE-AC/2024) Considere que, no decorrer de um ano, haja uma inflação i , tal que o poder de compra de uma nota de 100 reais (não aplicados, isto é, sujeitos à depreciação da inflação) caia, nesse período, para $100(1 + i)$. Considere, ainda, que, se os 100 reais forem aplicados, nesse período, em uma aplicação com rendimento nominal r , então seu poder de compra será de $100 \times (1 + r)/(1 + i)$. Com base nessas considerações, julgue o item seguinte.

Se i e r forem números inteiros, então o poder de compra também será um número inteiro.

3. (FGV/PREF. VITORIA/2024) Se a soma de 5 números inteiros positivos consecutivos dá resultado par, então, entre esses números

- A) a maioria é ímpar.
- B) o produto dos dois menores é ímpar.
- C) o produto do maior com o menor ímpar.
- D) a soma de todos os pares é ímpar.
- E) a soma de todos os ímpares é par.

4. (Cebraspe/Pref. Recife/2023) Acerca dos números reais e das suas propriedades, julgue o item subsequente.

Se $n \in \mathbb{Z}$, o número $\frac{n^3+1}{n-1}$ só será inteiro se $n = 0$ ou $n = 2$.



5. (FGV/BANESTES/2023) A quantidade de números inteiros e positivos formados por 2 algarismos cuja diferença vale 4 é igual a

- A) 5.
- B) 6.
- C) 10.
- D) 11.
- E) 15.

6. (QUADRIX/CRF-GO/2022) Considere-se que o conjunto A seja dado por $A = \{-3, -1, 1, 7, 10\}$. O conjunto B seja o conjunto de todos os números naturais e o conjunto C seja o conjunto de todos os números racionais. Com base nessas informações, julgue o item.

$$A \cap B = A - \{-1, -2, -3\}.$$

7. (QUADRIX/CRF-GO/2022) Considere-se que o conjunto A seja dado por $A = \{-3, -1, 1, 7, 10\}$. O conjunto B seja o conjunto de todos os números naturais e o conjunto C seja o conjunto de todos os números racionais. Com base nessas informações, julgue o item.

O conjunto $A \cap B \cap C$ é o conjunto vazio.

8. (FGV/SEAD-AP/2022) A soma de dois números naturais é 33. O maior valor para o produto deles é

- a) 271.
- b) 271,75.
- c) 272.
- d) 272,25.
- e) 273.

9. (QUADRIX/CRBM-3/2022) Sendo $A = \{-5, 1, 3, 5, 7\}$, $B = \{2, 3, 4, 6, 8\}$, $\mathbb{N}$ o conjunto dos números naturais, $\emptyset$ o conjunto vazio e $\mathbb{Q}$ o conjunto dos números racionais, julgue o item.

$$(A \cup B) \cap \mathbb{N} \neq \emptyset.$$

10. (IDECAN/SEFAZ-RR/2022) Seja $A = \{1, 2, e, 3, \pi, 4, 5, 6, 7\}$, $\mathbb{N}$ o conjunto dos naturais, $\mathbb{Z}$ conjuntos dos inteiros e $\mathbb{Q}$ conjunto dos racionais. Determine o conjunto E , fruto da operação $E = A \cap [(\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}) \cup \mathbb{Z}]$.

- A) $E = \{e, \pi\}$
- B) $E = \emptyset$
- C) $E = \{2, 4, 6\}$
- D) $E = \mathbb{Z}$
- E) $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$



11. (AOCPC/CM BAURU/2022) Dentre as seguintes alternativas, qual delas NÃO apresenta um número que pertença ao conjunto dos Irracionais?

- A) π
- B) $\sqrt{5}$
- C) e
- D) 4,2324252627...
- E) $\sqrt[3]{64}$

12. (IDECAN/CBM-ES/2022) Assinale o item no qual o elemento corresponde ao número que não pertence ao conjunto dos irracionais.

- A) $\sqrt{2} + 1$
- B) π
- C) e
- D) $\sqrt{3}/2$
- E) $\sqrt[3]{8}$

13. (AOCPC/CM BAURU/2022) Dado os conjuntos numéricos: Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais, é correto afirmar que

- A) todo número Racional é também um número Irracional.
- B) todo número Irracional é também um número Racional.
- C) todo número Inteiro é também um número Racional.
- D) todo número Racional é também um número Inteiro.
- E) todo número Inteiro é também um número Natural.

14. (FCC/PGE-AM/2022) Se escrevermos os números inteiros de 0 a 100, o número de vezes que aparecerá o algarismo 7 é:

- A) 10
- B) 11
- C) 21
- D) 19
- E) 20

15. (FCC/PREF. SJRP/2019) Um número é dito palíndromo se é o mesmo quando lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda. Por exemplo, 5225 é um palíndromo de quatro algarismos. Considere X o maior palíndromo de quatro algarismos e Y o menor palíndromo de cinco algarismos. A soma $X + Y$ é:

- A) 20000
- B) 20020
- C) 20099
- D) 20902
- E) 20202



16. (FCM/PREF. TIMÓTEO/2022) Avalie as afirmações sobre os números inteiros e positivos.

I - No intervalo de 7 a 20 há mais números ímpares do que pares.

II - A soma dos números ímpares de 4 a 15 é igual à soma dos números pares de 7 a 18.

III - A soma de dois números ímpares é sempre um número par.

Está correto apenas o que se afirma em

- A) II.
- B) III.
- C) I e II.
- D) I e III.

17. (IDECAN/IBGE/2022) Um grupo de amigos, cada um deles falou qual a altura. Abaixo temos a tabela com altura de cada um.

Nome	Altura
Daniel	1,58
Matheus	1,72
Rubens	1,63
Pedro	1,80
Jorge	1,67

Coloque em ordem crescente e assinale o item correto.

- A) $1,58 > 1,63 > 1,67 > 1,72 > 1,80$
- B) $1,67 > 1,72 > 1,80 > 1,58 > 1,63$
- C) $1,58 < 1,63 < 1,67 < 1,72 < 1,80$
- D) $1,58 < 1,63 < 1,67 > 1,72 > 1,80$
- E) $1,72 > 1,80 > 1,58 > 1,63 > 1,67$

18. (FGV/IMBEL/2021) Sabe-se que a soma de dez números naturais é par. Em relação a esses dez números é correto afirmar que

- A) todos são, obrigatoriamente, pares.
- B) todos são, obrigatoriamente, ímpares.
- C) pelo menos um deles é par.
- D) a quantidade de números pares é ímpar.
- E) a quantidade de números ímpares é par.

19. (Cebbraspe/SEDUC-AL/2021) Acerca das operações com números reais e suas propriedades, julgue o item a seguir.

Se o cubo de um número inteiro é ímpar, então esse número deve ser, necessariamente, ímpar.



20. (FUNDATEC/PREF. IMBÉ/2020) Analise as assertivas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.

- () 34 é sucessor de 35.
- () Todo número natural tem antecessor, menos o zero.
- () 3,5,7,9,11 é uma sequência de números naturais pares.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A) F – V – F.
- B) V – F – V.
- C) F – F – V.
- D) V – V – F.
- E) F – F – F.

21. (UNIFIL/PREF. SA SUDOESTE/2020) Assinale a alternativa que representa a quantidade de números pares existentes na sequência {1, 3, 5, 8, 16, 20, 30, 50, 88, 100, 552, 663, 1000, 1114}.

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 40

22. (QUADRIX/CRA PR/2020) Acerca dos conjuntos dos números naturais, dos números inteiros e dos números racionais, de suas operações e de suas propriedades, julgue o item:

a diferença entre dois números naturais é sempre um número natural.

23. (QUADRIX/CRA-PR/2020) Acerca dos conjuntos dos números naturais, dos números inteiros e dos números racionais, de suas operações e de suas propriedades, julgue o item:

o produto entre dois números naturais é sempre um número natural.

24. (QUADRIX/CRA-PR/2020) Acerca dos conjuntos dos números naturais, dos números inteiros e dos números racionais, de suas operações e de suas propriedades, julgue o item: o conjunto dos números inteiros está contido no conjunto dos números naturais.

25. (PREF. BARRA VELHA/2020) Marque a alternativa CORRETA em relação a sucessor e antecessor de um número.

- A) A diferença entre o sucessor e o antecessor de um número é sempre dois.
- B) O sucessor de um número negativo é sempre um número negativo.



- C) Todos os números naturais têm antecessor.
- D) Nenhuma das alternativas.

26. (FUNDATEC/PREF.PARAÍ/2019) Considere as seguintes afirmações sobre os números naturais:

- I. A soma de dois números naturais pares é sempre um número par.**
- II. A soma de dois números ímpares é sempre um número ímpar.**
- III. Há infinitos números primos.**

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas I e III.
- E) I, II e III.

27. (FUNDATEC/PREF. PINHEIRO PRETO/2019) Assinale a alternativa que apresenta apenas números irracionais.

- A) 4,2,1.
- B) $\sqrt{2}, \frac{3}{2}, \pi$
- C) $\sqrt{2}, \sqrt{5}, \pi$
- D) $\sqrt{9}, \sqrt{81}, \sqrt{100}$
- E) $\sqrt{2}, \sqrt[3]{8}, \pi$

28. (PREF. PERUÍBE/2019) Em relação ao conjunto dos números reais, é verdade que

- A) o produto de dois números irracionais não pode ser um número racional.
- B) a soma de dois números irracionais distintos é sempre um número irracional.
- C) todo número racional tem uma representação decimal finita.
- D) o número $43/71$ não é racional, pois sua representação decimal não é periódica.
- E) se a representação decimal infinita de um número é periódica, então esse número é racional.

29. (FA-UNESPAR/CM MANDAGUARI/2019) Considerando os conjuntos numéricos, assinale a alternativa CORRETA:

- A) O número $\sqrt{2} \in \mathbb{N}$
- B) O número $\pi \in \mathbb{Q}$
- C) O número $\sqrt{3} \in \mathbb{Q}$
- D) O número $\sqrt{36} \in \mathbb{Q}$



30. (FCC/TRT-6/2006) Se x e y são números inteiros tais que x é par e y é ímpar, então é correto afirmar que

- A) $x + y$ é par.
- B) $x + 2y$ é ímpar.
- C) $3x - 5y$ é par.
- D) $x \cdot y$ é ímpar.
- E) $2x - y$ é ímpar.



GABARITO

1. LETRA E
2. ERRADO
3. LETRA E
4. ERRADO
5. LETRA D
6. CERTO
7. ERRADO
8. LETRA C
9. CERTO
10. LETRA E
11. LETRA E
12. LETRA E
13. LETRA C
14. LETRA E
15. LETRA A

16. LETRA B
17. LETRA C
18. LETRA E
19. CERTO
20. LETRA A
21. LETRA A
22. ERRADO
23. CERTO
24. ERRADO
25. LETRA A
26. LETRA D
27. LETRA C
28. LETRA E
29. LETRA D
30. LETRA E



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.