

FÍSICA

ONDAS

MECÂNICAS E ELETROMAGNÉTICAS

1/2

O CAMINHO CERTO PARA MELHORAR SUAS NOTAS!
ESTE LIVRO CONTÉM EXPERIÊNCIAS E DICAS PARA VOCÊ
ATINGIR SUA MELHOR VERSÃO NOS ESTUDOS! LEIA, EXERCICITE E REFLITA!
OBTENHA EXCELENTES RESULTADOS NA ESCOLA E NO VESTIBULAR. SÃO MAIS
DE 10 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM ACOMPANHAMENTO ESCOLAR E TREINAMENTO
PARA VESTIBULAR DEDICADOS EXCLUSIVAMENTE PARA VOCÊ!

**NOTA
DEZ**



@vocenotadez

FÍSICA

NOTA DEZ



Aluno (a):

Escola:

Série:

Turma:



@vocenotadez

Prezado Aluno (a),

Este caderno foi feito com o objetivo de lhe proporcionar a melhor experiência durante seu aprendizado de Matemática!

Nele, Compartilhamos com você as dicas e estratégias para que você posso usar a Física como uma ferramenta poderosa para sua vida e para seus provas!

**Com entusiasmo, desejamos a você bons estudos!
E uma excelente evolução em Química!**



@vocenotadez

Olá, caro aluno (a).

Sou Professor Haroldinho! Hoje, serei seu mentor!

Agora, nós vamos fazer uma LEITURA com objetivo de melhorar sua performance durante a prova e turbinar seu aprendizado! Isso vai te ajudar a AUMENTAR SUA NOTA.

Desejo uma agradável e enriquecedora leitura!



Aprendendo com a Leitura!

1 - Conhecendo as Ondas do Mar

Você provavelmente já conhece ou já viu uma onda no mar.

Esse é um dos tipos de onda que nós vamos estudar.



Exemplo de ondas no mar.

As ondas que vemos no mar possuem diversos formatos e diferentes características. Algumas ondas serão mais “calmas”, outras ondas serão mais “violentas”



Exemplo de onda mais ‘violentas’

1 - Continuação

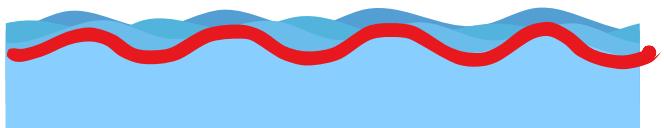


Exemplo de ondas calmas.

As ondas do mar são um dos tipos de onda que nós estudaremos dentro da Física. Por isso, vamos começar nosso estudo por elas.



Nesse estudo, iremos estudar ondas mais calmas, por serem mais fáceis de entender.

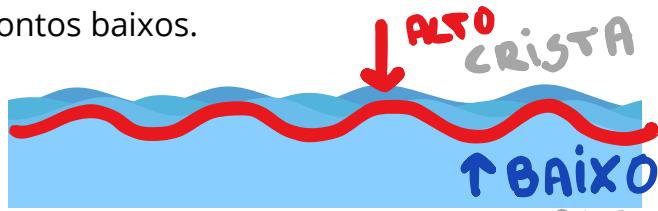


Vamos desenhar as ondas com linhas, como esta acima.

2 - Características de uma Onda

Cristas e Vales.

Repare que toda onda possui pontos altos, e pontos baixos.



Chamamos os **PONTOS ALTOS** de **CRISTAS**.

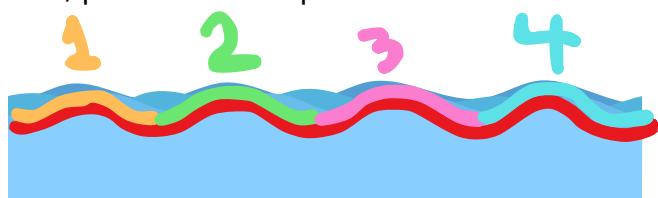
E os **PONTOS BAIXOS** de **VALES**.

Comprimento da Onda

Na imagem abaixo, vemos várias ondas, uma seguida da outra:

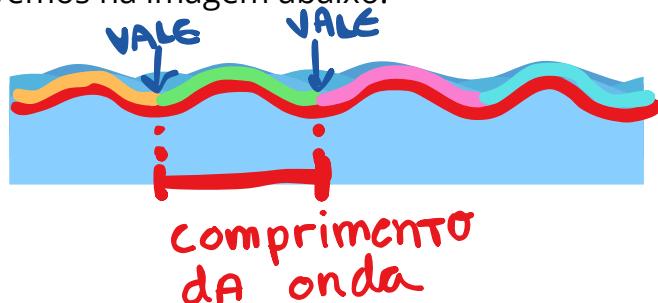


Para descobrirmos o comprimento de uma onda, precisamos separar as ondas:



Agora vemos com clareza as 4 ondas que estão na imagem.

O comprimento de onda é justamente o comprimento de apenas uma onda, como vemos na imagem abaixo:



Esse comprimento é encontrado medindo a **distância entre dois vales**.

Amplitude

Amplitude é o deslocamento máximo de um ponto



2 - Continuação...

Período e Frequência

Período (T) é o **tempo** que demora para uma onda passar.

Frequência (f) é a **quantidade de ondas** que passam em um **certo tempo**.



Imagine que você está olhando as ondas no Mar, perto da areia.

Você observa o mar durante 1 minuto e percebe 3 ondas se formaram e desapareceram nesse tempo.

$$T = \frac{\text{intervalo de tempo}}{\text{período}} = \frac{60}{3} \text{ segundos}$$

Nesse caso, também podemos perceber que cada onda demora **20 segundos**.

$$f = \frac{\text{quantidade de ondas}}{\text{intervalo de tempo}} = \frac{3}{1} \text{ ondas por minuto}$$

Nesse caso, a frequência é de **3 ondas por minuto**.

A forma mais comum de representar a frequência é em "**Ciclos por segundo**", também chamado de **Hertz (Hz)**.

As ondas são parte do nosso dia a dia.

Além das ondas do Mar, existem diversas outros tipos de onda que fazem parte do nosso dia a dia.

Vamos conhecer mais sobre elas!



3 - O que são ondas?

A definição física de onda é um fenômeno:

- que **transporta energia**
- que **não transporta massa**

Amplitude é o deslocamento máximo de um ponto.



Representação física de uma onda.

Para entender melhor esse conceito, vamos ver o seguinte exemplo:



Imagine alguém boiando em um mar calmo.



Uma onda se forma no mar, se aproximando do sujeito.



A onda joga o sujeito para cima, quando se aproxima.



A onda leva o sujeito até seu ponto mais alto.



A onda segue seu movimento, jogando o sujeito para baixo.



A onda vai embora.



No fim, a pessoa se encontra exatamente como estava no começo.

3 - Continuação...

Dizemos que uma onda é um fenômeno que **transporta energia** porque ela joga o objeto para cima, por onde ela passa.

Dizemos que uma onda é que **não transporta massa** porque ela devolve os objetos a posição original.

Em outras palavras, a onda é uma agitação que passa de um ponto a outro, **perturbando os objetos somente durante sua passagem**.

4 - Conhecendo outros tipos de Onda.

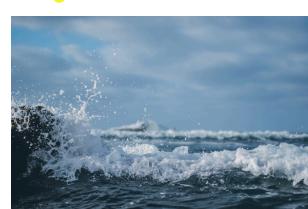
A Física divide as ondas que estudamos em dois tipos: **ondas mecânicas** e **ondas eletromagnéticas**.



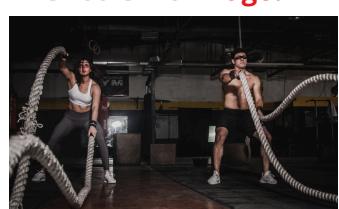
Onda em uma **mola**.



Onda em um **lago**.



Onda do **mar**.



Onda em uma **corda**.

As imagens acima são exemplos de **ondas mecânicas**, que se propagam em um **meio material**.



Onda de **satélite**



Onda de **Rádio**.



Onda de **Celular (5G)**

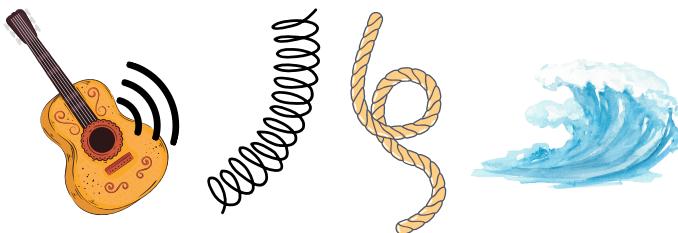


Onda de **Raio X**.

As imagens acima são exemplos de **ondas eletromagnéticas**, que se propagam em **qualquer meio, inclusive no vácuo**.

5 - Ondas Mecânicas

Ondas mecânicas são aquelas que precisam de um **meio material** para se propagar.

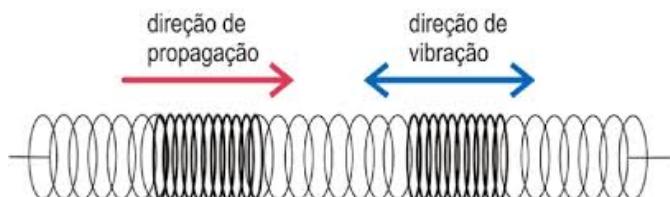


Exemplos:

- **Ondas Sonoras** (Som)
- Ultrassom e Infrassom
- Ondas do **Mar** ou em um **Lago**.
- Ondas em uma **corda**.
- Ondas em uma **mola**.

5 - Ondas Longitudinais

Ondas longitudinais são aquelas que tem sua propagação na mesma direção de sua trajetória.



A imagem acima mostra uma onda longitudinal. Veja que não há "pontos altos" e "pontos baixos".

Na onda longitudinal, há zonas comprimidas e zonas normais.

Em regra, somente serão ondas longitudinais:



Ondas Longitudinais em Molas

6 - Ondas Eletromagnéticas

Ondas eletromagnéticas são aquelas que se propagam **no vácuo**.

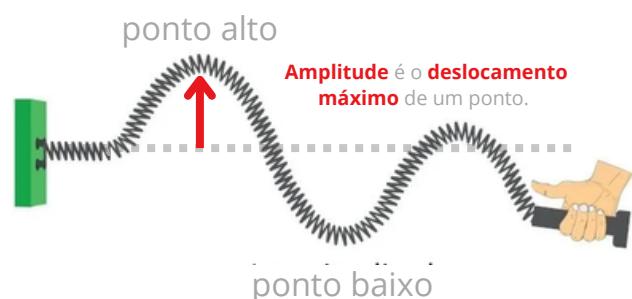


Exemplos:

- **Ondas de Luz** (Luz visível)
- **Ondas solares** (Ondas Ultravioletas)
- Ondas de **Satélite**
- Ondas de **Celular, 5G, wi-fi, Bluetooth**.
- Ondas de **Infravermelho**.
- Ondas em **Raio X e Raios Gama**.

5 - Ondas Transversais.

Ondas longitudinais são aquelas que tem sua propagação perpendicular a sua trajetória.



As imagens acima mostram uma onda transversal. Nela, vemos claramente que há "pontos altos" e "pontos baixos".

Em regra, **TODAS AS ONDAS SÃO TRANSVERSAIS**, exceto o som e a longitudinal em uma mola.

Lembre-se:

Ondas mecânicas NÃO SE PROPAGAM NO VÁCUO.

Somente ondas magnéticas podem se propagar no vácuo,



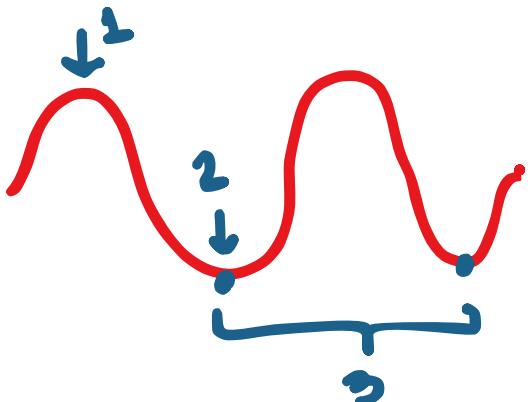
EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

EXERCÍCIO 01.

Complete a imagem a seguir com o nome da característica correta:



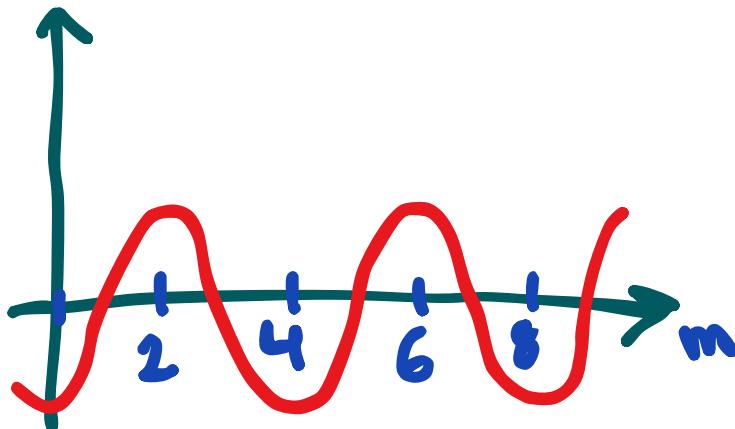
1. _____

2. _____

3. _____

EXERCÍCIO 02.

Qual é o comprimento da onda abaixo?



Lembre-se:

O comprimento da onda é encontrado medindo a distância entre dois vales!

Ou também pela distância entre duas cristas, é o mesmo valor.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

EXERCÍCIO 03.

Calcula o período em cada uma das circunstâncias:

- a) Em um intervalo de 30 segundos, vemos 3 ondas do mar.
- b) Em um intervalo de 45 segundos, vemos uma mola oscilar 5 vezes.
- c) Em um intervalo de 3 minutos, vemos 2 ondas no mar.

Lembre-se:

Na sua prova, você precisa saber o que é período e como utilizar sua fórmula.



EXERCÍCIO 04.

Calcula a frequência em cada uma das circunstâncias:

- a) Vemos 15 ondas em um intervalo de 3 minutos.
- b) Percebemos a corda de um violão oscilar 600 vezes em 3 segundos.
- c) Uma onda sonora oscila 700 vezes em 2 segundos.

Lembre-se:

Na sua prova, você precisa saber o que é frequência e como calcular seu valor.



Obs: Quando calculamos uma frequência em “Oscilações por segundo”, costumamos chamar de Hertz (Hz).

HORA DO DESAFIO!



DESAFIO DE PERFORMANCE

DESAFIO 01.

(Uece) Sobre as ondas sonoras, é correto afirmar que não se propagam:

- a) na atmosfera.
- b) na água.
- c) no vácuo.
- d) nos meios metálicos.

DESAFIO 02.

Com base em seus conhecimentos sobre ondulatória, entre os tipos de onda abaixo, qual deles corresponde ao de uma onda mecânica?

- A) Sonora
- B) Raios X
- C) Ultravioleta
- D) Luz visível
- E) Infravermelha

DESAFIO 03.

A respeito da classificação das ondas, marque a alternativa incorreta:

- a) As ondas classificadas como longitudinais possuem vibração no mesmo sentido da propagação. Um exemplo desse tipo de onda é o som.
- b) O som é uma onda mecânica e longitudinal.
- c) Todas as ondas eletromagnéticas são transversais.
- d) A frequência representa o número de ondas geradas dentro de um intervalo de tempo específico. A unidade Hz (Hertz) significa ondas geradas por segundo.
- e) Quanto à sua natureza, as ondas podem ser classificadas em mecânicas, eletromagnéticas e sintéticas.

DESAFIO DE PERFORMANCE

DESAFIO 04.

(Sobre as ondas, assinale V para verdadeiro e F para falso nas afirmações a seguir:

1. Ondas longitudinais são aquelas em que a vibração ocorre perpendicularmente à direção de propagação da onda.
 2. Ondas sonoras não podem se propagar no vácuo, pois requerem um meio material para sua propagação.
 3. O comprimento de onda é a distância entre dois pontos consecutivos da onda que estão em fase
- a) V, F, V
b) F, V, V
c) F, F, V
d) F,F, F

DESAFIO 05.

São bons exemplos de ondas mecânicas:

- a) calor, corrente elétrica, infravermelho.
b) ultrassom, raios X, infravermelho.
c) som, vibrações, terremotos, ultrassom.
d) ultrassom, laser, campo magnético.

DESAFIO 06.

Ondas eletromagnéticas propagam-se no vácuo na velocidade da luz. Assinale a alternativa que apresenta apenas ondas eletromagnéticas:

- a) raios X, infravermelho, micro-ondas, ondas de rádio.
b) raios β , radiação γ , ultravioleta.
c) ultrassom, laser, luz visível, micro-ondas.
d) raios α , raios β , ondas de rádio.
e) raios X, infrassom, ultrassom, infravermelho.

DESAFIO DE PERFORMANCE

DESAFIO 07.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente as características inerentes às ondas longitudinais:

- a) São ondas que só podem propagar-se em uma única direção do espaço.
- b) São ondas que se propagam na direção perpendicular ao estímulo responsável por gerá-las.
- c) São ondas que se propagam na mesma direção que o estímulo responsável por gerá-las.
- d) Um bom exemplo de ondas longitudinais são as ondas eletromagnéticas.

DESAFIO 08.

(Mackenzie SP) considere as seguintes afirmações.

- I. As ondas mecânicas não se propagam no vácuo.
 - II. As ondas eletromagnéticas se propagam somente no vácuo.
 - III. A luz se propaga tanto no vácuo como em meios materiais, por isso é uma onda eletromecânica.
- a) se somente a afirmação I for verdadeira.
 - b) se somente a afirmação II for verdadeira.
 - c) se somente as afirmações I e II forem verdadeiras
 - d) se somente as afirmações I e III forem verdadeiras.
 - e) se as três afirmações forem verdadeiras.

DESAFIO DE PERFORMANCE

DESAFIO 09.

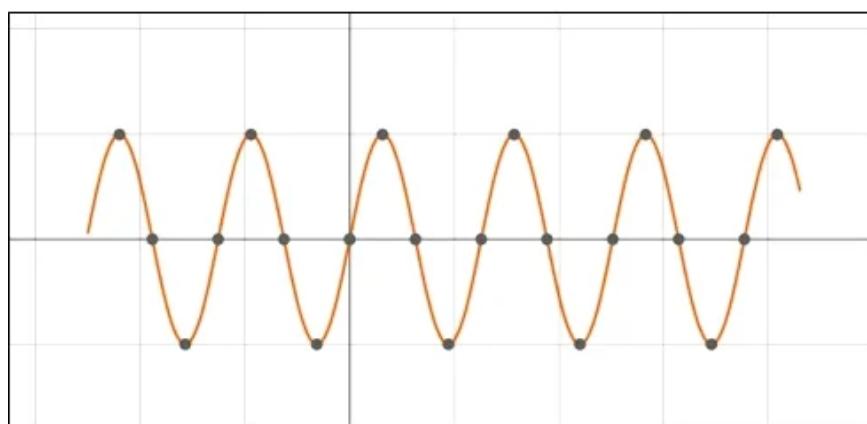
(Unesp) Radares são emissores e receptores de ondas de rádio e têm aplicações, por exemplo, na determinação de velocidades de veículos nas ruas e rodovias. Já os sonares são emissores e receptores de ondas sonoras, sendo utilizados no meio aquático para determinação da profundidade dos oceanos, localização de cardumes, dentre outras aplicações.

Comparando-se as ondas emitidas pelos radares e pelos sonares, temos que:

- A) as ondas emitidas pelos radares são mecânicas e as ondas emitidas pelos sonares são eletromagnéticas.
- B) ambas as ondas exigem um meio material para se propagarem e, quanto mais denso for esse meio, menores serão suas velocidades de propagação.
- C) as ondas de rádio têm oscilações longitudinais e as ondas sonoras têm oscilações transversais.
- D) as frequências de oscilação de ambas as ondas não dependem do meio em que se propagam.
- E) a velocidade de propagação das ondas dos radares pela atmosfera é menor do que a velocidade de propagação das ondas dos sonares pela água.

DESAFIO 10.

Analisando a onda representada abaixo, é correta afirmar que seus números de cristas e vales são, respectivamente



- A) 5 e 6.
- B) 6 e 10.
- C) 10 e 5.
- D) 6 e 5.
- E) 10 e 6.

DESAFIO DE PERFORMANCE

DESAFIO 11.

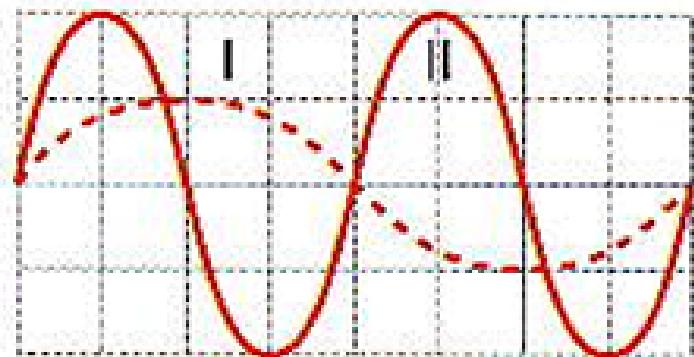
(UFRGS-RS) A tabela descreve quatro grandezas que caracterizam ondas:

Grandeza	Descrição
1	Número de oscilações completas por segundo de um ponto da corda.
2	Duração de uma oscilação completa de um ponto da corda.
3	Distância que a onda percorre durante uma oscilação completa.
4	Deslocamento máximo de um ponto da corda.

- a) frequência, fase, amplitude e comprimento de onda;
- b) fase, frequência, comprimento de onda e amplitude.
- c) período, frequência, velocidade de propagação
- d) período, frequência, amplitude e comprimento
- e) frequência, período, comprimento de onda e amplitude.

DESAFIO 12.

A figura mostra duas ondas que se propagam em cordas idênticas, com a mesma velocidade. Observando-a, selecione a alternativa que apresenta as palavras que completam corretamente as lacunas a seguir



Para a onda I, frequência é _____, o comprimento de onda é _____ e a amplitude é _____.

- a) maior - menor - maior
- b) maior - mesmo - menor
- c) menor - menor - maior
- d) menor - maior - menor
- e) menor - mesmo - maior



GABARITO

GABARITO DOS EXERCÍCIOS DE AQUECIMENTO

EXERCÍCIO 01.

SOMA E SUBTRAÇÃO

Calcule as expressões a seguir:

a) $8 + 9 = \mathbf{17}$

b) $-14 + 92 = \mathbf{78}$

c) $765 + 1281 = \mathbf{2.046}$

d) $134 - 234 = \mathbf{-100}$

e) $-57 + 12 = \mathbf{-45}$

EXERCÍCIO 02.

MULTIPLICAÇÃO/DIVISÃO

Calcule as expressões a seguir:

a) $(-5) \cdot 3 = \mathbf{-15}$

b) $(-12) \cdot (-2) = \mathbf{24}$

c) $51 \cdot (-1) = \mathbf{-51}$

d) $30 \div (-5) = \mathbf{-6}$

e) $(-9) \div 3 = \mathbf{-3}$

GABARITO DOS EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

EXERCÍCIO 01.

Resolva as equações:

a) $2 + 3 \cdot 5 =$

b) $(2 + 3) \cdot 5 =$

c) $4 \div 2 \cdot -5 =$

EXERCÍCIO 02.

Qual a soma de todos os números inteiros de 1 até 220?

$$(1+220) \cdot \frac{220}{2} = \mathbf{24.310}$$

GABARITO DOS DESAFIO DE PERFORMANCE

DESAFIO 01.

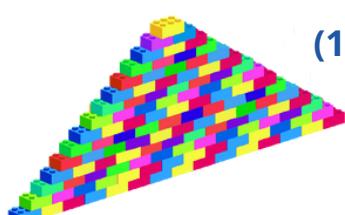
$$28^{\circ}\text{C} - (-30^{\circ}\text{C}) = \mathbf{58^{\circ}\text{C}}$$

DESAFIO 03.

$$-4 \cdot 4 = \mathbf{-16} \text{ casas do ponto inicial}$$

DESAFIO 04.

perceba que é uma soma de Gauss q vai de 1 a 15



$$(1+15) \cdot \frac{15}{2} = \mathbf{120}$$

DESAFIO 02.

Utilizando os algarismos 2, 3, 5, 8, 9 exatamente uma vez cada, forme:

a) o maior número possível **98532**

b) o menor número possível **23589**

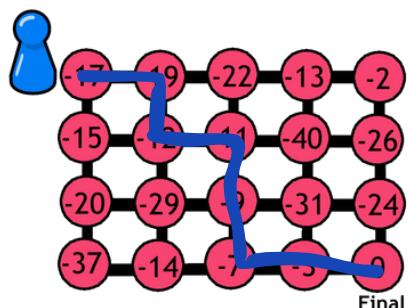
c) o maior ímpar possível **98523**

d) o menor par possível **23598**

DESAFIO 05.

$$F - 3 \text{ cm} \cdot 11 = \mathbf{-33 \text{ cm}}$$

DESAFIO 06.



GABARITO DOS DESAFIOS DE PERFORMANCE

DESAFIO 07.

Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as seguintes afirmações:

(V) A multiplicação de quaisquer dois números **naturais** sempre resulta em um **natural**.

(V) A subtração de quaisquer dois números **inteiros** sempre resulta em um **inteiro**.

(F) A divisão de quaisquer dois números **inteiros** sempre resulta em um **inteiro**.

(F) O zero é o menor número **inteiro**.

DESAFIO 08.

Camila estava resolvendo uma questão de matemática. A resposta que ela obteve não coincidia com a resposta do gabarito. Por isso, ela pediu a um amigo para analisar suas contas.

$$\begin{aligned} (+60) \cdot (-18) &\Rightarrow (+60) \cdot (\overbrace{-20 + 2}^{\leftarrow}) \\ &\Rightarrow (60 \cdot -20) + (60 \cdot 2) \\ &\Rightarrow (+1200) + (+120) = +1320 \end{aligned}$$

DESAFIO 09.

Copie cada equação. Substitua os **■** por um número inteiro para tornar a equação verdadeira.

a) $(+4) \cdot \textcolor{red}{8} = -32$

b) $(\textcolor{red}{-9}) \cdot (-6) = +54$

c) $(-8) \cdot \textcolor{red}{7} = -56$

d) $(\textcolor{red}{-12}) \cdot (-1) = +12$

a) O erro foi no sinal do resultado da multiplicação marcada que deveria ser negativa.

b) **-1080**

DESAFIO 10.

a) $(40-16) \div 4 = \textcolor{red}{6} \text{ semanas}$

b) $16 - (2 \cdot 4) = \textcolor{red}{R\$ 8}$