



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA

LUCRECIA DIAS DE OLIVEIRA

LIVRETO ILUSTRATIVO: A CINEMÁTICA EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2025

LUCRECIA DIAS DE OLIVEIRA

LIVRETO ILUSTRATIVO: A CINEMÁTICA EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* São Raimundo Nonato.

Orientadora: Profa. Ma. Ana Paula Monteiro de Moura.

Coorientador: Prof. Dr. Rafael de Alencar Rocha.

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Oliveira, Lucrecia Dias de
O48l Livreto ilustrativo : a cinemática em situações do cotidiano / Lucrecia Dias
de Oliveira. - 2025.
90 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo
Nonato, 2025.

Orientadora : Profa Ma. Ana Paula Monteiro de Moura.

Coorientador : Prof Dr. Rafael de Alencar Rocha.

1. cinemática. 2. livreto ilustrativo. 3. ensino de física. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Uliscley Silva Gomes CRB 15/938

LUCRECIA DIAS DE OLIVEIRA

LIVRETO ILUSTRATIVO: A CINEMÁTICA EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* São Raimundo Nonato.

Aprovada em: 11/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma. Ana Paula Monteiro de Moura (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Ms. Railton Vieira dos Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Kelvin Lopes de Castro
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

*A folha de aprovação não deve ser assinada, deve-se somente preencher a data de aprovação do trabalho.

Dedico este trabalho, de uma forma especial, aos meus pais, por todo apoio e incentivo durante todos esses anos, para que eu pudesse chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Senhor, até aqui Tu tens sido tão bom! Sou imensamente grata por todo cuidado, proteção e pelos caminhos que me permitiu trilhar. Hoje vejo que cada etapa foi essencial para chegar até aqui.

Aos meus pais, Lucineide e Manoel, que com muito esforço e dedicação sempre me apoiaram e incentivaram. Ao meu irmão, pelo carinho incondicional, e a todos os meus familiares, que de alguma forma estiveram presentes nessa caminhada, minha gratidão.

Aos colegas de curso, pelos incentivos, aprendizados e momentos inesquecíveis que vivemos juntos. Ao Instituto Federal do Piauí – Campus São Raimundo Nonato, pela oportunidade de cursar minha graduação. Aos professores, que com tanto empenho e dedicação compartilharam seus conhecimentos, contribuindo para minha formação.

Um agradecimento mais que especial à minha querida orientadora, Ana Paula Moura, e ao meu grande mestre, Rafael Alencar. Obrigada por toda paciência, atenção e ensinamentos que levarei para a vida! Vocês são incríveis.

Acima de tudo, obrigada meu Deus!

*"Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção".*

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho apresenta a criação de um livreto ilustrativo com o objetivo de facilitar o ensino e a aprendizagem dos conceitos básicos de cinemática para alunos do Ensino Médio, associando-os a situações do cotidiano. A pesquisa fundamentou-se teoricamente em autores como Halliday, Resnick e Walker (2004), Máximo e Alvarenga (2006) e Silva (2018), dentre outros. Seguiu uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva, motivada pelas dificuldades que muitos estudantes enfrentam na compreensão da Física, especialmente da Cinemática. O livreto foi produzido utilizando a ferramenta Canva, combinando explicações acessíveis, exemplos práticos, ilustrações e reflexões para os leitores. Entre os conceitos abordados, destacam-se referencial, observador, deslocamento, distância percorrida, posição, tempo, velocidade, aceleração, movimento uniforme e movimento uniformemente variado. Os resultados indicam que o uso de recursos visuais e exemplos do cotidiano pode tornar o ensino de Física mais dinâmico e significativo, promovendo maior engajamento e compreensão por parte dos estudantes. O material desenvolvido poderá ser utilizado como apoio didático por professores e alunos, contribuindo para um aprendizado mais interativo e contextualizado.

Palavras-chave: cinemática; livreto ilustrativo; ensino de física.

ABSTRACT

This paper presents the creation of an illustrative booklet with the aim of facilitating the teaching and learning of basic kinematics concepts for high school students, associating them with everyday situations. The research was theoretically based on authors such as Halliday, Resnick and Walker (2004), Máximo and Alvarenga (2006) and Silva (2018), among others. It followed a qualitative approach, of a descriptive nature, motivated by the difficulties that many students face in understanding Physics, especially Kinematics. The booklet was produced using the Canva tool, combining accessible explanations, practical examples, illustrations and reflections for readers. Among the concepts addressed, the following stand out: reference frame, observer, displacement, distance traveled, position, time, velocity, acceleration, uniform motion and uniformly varied motion. The results indicate that the use of visual resources and everyday examples can make the teaching of Physics more dynamic and meaningful, promoting greater engagement and understanding on the part of students. The material developed can be used as teaching support by teachers and students, contributing to more interactive and contextualized learning.

Keywords: kinematics; illustrative booklet; teaching physics.

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Equação para calcular o deslocamento	16
Equação 2 - Equação para calcular o tempo	18
Equação 3 - Equação para calcular a velocidade	19
Equação 4 - Equação para calcular a aceleração	19
Equação 5 - Equação para o Movimento Uniforme (MU)	20
Equação 6 - Primeira equação para calcular a posição do corpo e sua velocidade no Movimento Uniformemente Variado (MUV)	21
Equação 7 - Segunda equação para calcular a posição do corpo e sua velocidade no Movimento Uniformemente Variado (MUV)	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	Objetivo geral	13
1.1.2	Objetivos específicos	13
1.2	JUSTIFICATIVA	13
2	FUNDAMENTOS DA CINEMÁTICA E SUAS APLICAÇÕES COTIDIANAS	15
2.1	OS CONCEITO DE CINEMÁTICA	15
2.1.1	Referencial e Observador	15
2.1.2	Deslocamento	16
2.1.3	Distância percorrida	17
2.1.4	Posição	17
2.1.5	Tempo	17
2.1.6	Velocidade	18
2.1.7	Aceleração	19
2.1.8	Movimento Uniforme (MU)	20
2.1.9	Movimento Uniformemente Variado (MUV)	20
2.1.10	Movimento Circular Uniforme (MCU)	22
3	METODOLOGIA	23
3.1	ETAPAS PARA PRODUÇÃO DO LIVRETO ILUSTRATIVO	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30
	APÊNDICE – LIVRETO ILUSTRATIVO.	32

1 INTRODUÇÃO

Estudos indicam que alunos ingressantes no Ensino Médio enfrentam desafios na transição para essa etapa, especialmente com a inclusão de disciplinas da área de exatas, como a Física. Essa disciplina é frequentemente percebida pelos estudantes como uma das mais complexas, devido à sua fundamentação matemática e ao caráter abstrato de seus conceitos (Silva; *et al.*, 2018).

Os desafios enfrentados pelos alunos ao cursar a disciplina de Física são agravados pela escassez de recursos didáticos e carência de profissionais devidamente formados na área, pois, frequentemente, esta disciplina é ministrada por profissionais de outras áreas e, portanto, sem formação adequada, o que impacta na qualidade do ensino da disciplina e, consequentemente, na aprendizagem dos alunos. Tais desafios tornam-se ainda mais críticos em escolas com poucos recursos didáticos.

Assim, é preciso que as aulas de Física se tornem mais dinâmicas. Para isso, é possível utilizar materiais didáticos acessíveis em sala de aula, de modo a despertar no aluno o interesse em compreender o conteúdo, e não apenas para aprovação ao final do ano escolar. Assim, a pesquisa busca responder a seguinte questão problema: Como associar os conceitos de cinemática com situações do cotidiano a partir da utilização de um livreto ilustrativo?

A metodologia utilizada neste projeto seguiu uma abordagem qualitativa, do tipo descritiva. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de produzir um material didático acessível para trabalhar alguns dos principais conceitos de Cinemática como: referencial, observador, deslocamento, velocidade, entre outros, buscando relacioná-los com situações do cotidiano. Em seguida, o conteúdo foi organizado de forma clara, utilizando-se de exemplos e ilustrações. Para a produção final do livreto, utilizou-se o Canva, uma ferramenta prática que possibilitou criar um material didático atrativo e de fácil acesso.

A utilização de tecnologias digitais na educação tem mostrado resultados positivos, promovendo maior compreensão e engajamento dos estudantes nas aulas de Física. Com isso, surge o interesse em criar um livreto ilustrativo, sobretudo com alguns conceitos do conteúdo de cinemática, abordando conceitos de referencial e observador, deslocamento, distância percorrida, posição, tempo, velocidade, aceleração, movimento uniforme, movimento uniforme variado e movimento circular

uniforme, buscando associá-los com situações do cotidiano.

Portanto, a pesquisa realizada é relevante dada a necessidade e importância dos conhecimentos da Física e, de maneira específica, dos conceitos de cinemática, que serão desenvolvidos de forma geral, associando os conceitos físicos a situações do dia a dia por meio da produção de um livreto ilustrativo.

1.1 OBJETIVOS

A pesquisa buscou contribuir para a melhoria do ensino de cinemática por meio da produção de um livreto ilustrativo, utilizado como ferramenta pedagógica para auxiliar na compreensão dos conceitos e na demonstração de sua aplicação no cotidiano. Na sequência, apresentam-se os objetivos geral e específicos que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa.

1.1.1 Objetivo geral

Produzir um livreto ilustrativo que explique de forma clara e prática os conceitos básicos de cinemática, associando-os a situações do cotidiano, a fim de estimular o pensamento crítico por meio de reflexões e exemplos acessíveis.

1.1.2 Objetivos específicos

- Explicar os principais conceitos de cinemática de forma clara e acessível.
- Mostrar como a cinemática está presente em situações cotidianas.
- Incluir reflexões que incentivem os leitores a pensar e responder questões relacionadas ao tema.
- Desenvolver o livreto no Canva, utilizando ilustrações para torná-lo mais atrativo e interessante.

1.2 JUSTIFICATIVA

O ensino de Física apresenta desafios significativos, principalmente devido às dificuldades que muitos alunos enfrentam para associar conceitos de cinemática às situações do cotidiano. Isso ocorre porque, na maioria das vezes, as aulas são

conduzidas de forma tradicional, mesmo com a utilização de recursos como o livro didático, o que pode torná-las menos atrativas.

Este trabalho surge da necessidade de criar um livreto ilustrativo que ajude a trabalhar os conceitos de cinemática, aproximando-os das situações do dia a dia, dada a relevância desse tema para alunos do Ensino Médio. A problemática que orienta este estudo é: De que forma o livreto ilustrativo pode contribuir para o ensino dos conceitos de cinemática no primeiro ano do Ensino Médio?

Trabalhar os conceitos de cinemática de forma ilustrativa permite estabelecer uma conexão mais direta entre teoria e prática, facilitando a associação com situações vivenciadas no cotidiano. A motivação para produzir este material vem da minha vivência como estudante, onde observei que muitos colegas enfrentaram dificuldades para compreender alguns conceitos. A criação de um material didático ilustrativo voltado para o ensino de cinemática pode ser uma ferramenta eficaz para superar ou minimizar essas dificuldades. Utilizando recursos visuais e exemplos práticos, o livreto busca tornar o aprendizado mais interessante e acessível, ajudando os alunos a entenderem melhor os conceitos fundamentais de cinemática.

Ao possibilitar uma integração mais clara entre teoria e prática, este recurso didático pretende contribuir para um aprendizado mais significativo e duradouro, tornando os conceitos mais acessíveis para diferentes contextos educacionais.

2 FUNDAMENTOS DA CINEMÁTICA E SUAS APLICAÇÕES COTIDIANAS

A Física tem evoluído no decorrer dos anos, sendo evidenciada, frequentemente, em ações cotidianas, seja de forma implícita ou não. Exemplo disso, ressalta-se a mecânica, considerada uma das ciências físicas mais antigas, que estuda o movimento dos objetos, corpos, dentre outros, a fim de compreender como eles se deslocam no espaço (Halliday; Resnick; Walker, 2004).

O movimento é um conceito da mecânica, sendo trabalhado na cinemática, que se dedica a descrever as trajetórias, velocidades e acelerações dos corpos em movimento, sem considerar as forças que os provocam. Relacionar teoria e prática ao trabalhar a mecânica, uma das áreas essenciais para entendermos o mundo ao nosso redor, especialmente a cinemática, possibilita compreender movimentos e conceitos a partir da perspectiva da física, a exemplo quando observamos a movimentação de objetos e analisamos sua velocidade, posição, tempo e aceleração.

2.1 OS CONCEITOS DE CINEMÁTICA

Segundo Halliday, Resnick e Walker (2015), a cinemática é a parte da física que estuda os movimentos sem se preocupar com o que os causa, ou seja, sem analisar as forças. Ela busca entender e descrever como os corpos se movem, suas velocidades e acelerações. Está muito presente no nosso dia a dia, ajudando a entender conceitos como os de deslocamento e movimento.

2.1.1 Referencial e Observador

O movimento de um objeto pode ser descrito com base em um referencial, que é o ponto de referência utilizado para determinar sua posição e deslocamento. Por exemplo, ao observar um carro na estrada, uma pessoa parada na calçada o perceberá se movendo rapidamente. No entanto, um observador dentro de outro carro, deslocando-se na mesma direção, poderá perceber esse movimento de forma diferente, mais lenta ou até como se o carro estivesse parado, dependendo das velocidades relativas (Ramalho Júnior; Nicolau; Toledo, 2007).

O conceito de observador está diretamente relacionado ao referencial, pois é

o observador quem analisa o movimento a partir de sua posição e perspectiva. Isso significa que o mesmo fenômeno pode ser interpretado de formas distintas, dependendo do referencial adotado e da localização do observador. Assim, enquanto uma pessoa em terra firme vê os passageiros de um barco como em movimento, os próprios passageiros se percebem em repouso dentro do barco (Hewitt, 2002).

Essa dependência do referencial é fundamental no estudo do movimento, pois mostra que ele não é absoluto, mas relativo ao sistema de referência escolhido. Considerar o referencial e o observador é essencial para compreender corretamente os fenômenos de movimento no mundo ao nosso redor (Máximo; Alvarenga, 2006).

2.1.2 Deslocamento

O deslocamento é uma grandeza vetorial que descreve a mudança de posição de um objeto, calculada pela diferença entre sua posição inicial e final. Ele representa o caminho mais curto entre dois pontos, ignorando o trajeto percorrido. Por exemplo, se uma pessoa caminha várias ruas até um parque localizado a 1 km em linha reta de sua casa, seu deslocamento será de 1 km, mesmo que a distância total percorrida tenha sido maior (Máximo; Alvarenga, 2006).

Como grandeza vetorial, o deslocamento possui módulo, direção e sentido. Ele pode ser positivo, negativo ou zero, dependendo da posição final em relação à inicial. Se o objeto retorna ao ponto de partida, o deslocamento será zero, independentemente da distância percorrida. Isso o diferencia da distância, que é uma grandeza escalar e não considera direção ou sentido (Hewitt, 2002). O deslocamento é calculado com a fórmula:

$$\Delta S = S - S_0. \quad (1)$$

Sendo:

ΔS : deslocamento

S : posição final

S_0 : posição inicial

2.1.3 Distância percorrida

A distância percorrida é uma grandeza fundamental na física, essencial para a análise de movimentos em diferentes contextos, como na cinemática e na mecânica. Ela pode ser medida em unidades de comprimento, em metros, quilômetros e milhas. Segundo Bonjorno et al. (2016), a distância percorrida representa o total do caminho efetuado por um objeto durante um movimento, independentemente da direção seguida. Ou seja, mesmo que o objeto altere sua trajetória, a distância é calculada considerando todo o percurso.

2.1.4. Posição

Conforme Silva (2018, p. 12), a posição consiste na “medida da distância que um corpo guarda da origem de um referencial, medida ao longo dele”.

Exemplificando a posição, é possível imaginar dirigindo um carro e observando a distância até um ponto de referência, como um semáforo. A distância que o carro se encontra do semáforo, medida ao longo da trajetória, representa a sua posição em relação ao semáforo.

Embora a posição seja frequentemente representada por um vetor, que possui módulo, direção e sentido, nesse caso, observa-se apenas o módulo da posição, ou seja, a distância. O módulo indica a distância do objeto em relação à origem do sistema de coordenadas. Já a direção indica a linha reta que liga o objeto à origem e o sentido indica para qual lado da linha reta o objeto se encontra.

Compreender a posição é essencial para analisar o movimento de um objeto. Ao longo do tempo, a posição de um objeto pode mudar, e essa mudança é o que define o movimento. A variação da posição ao longo do tempo é o que nos permite definir a velocidade do objeto.

2.1.5 Tempo

O tempo é um elemento presente em cada instante da nossa vida e é essencial para percebermos o movimento. Imagine um ônibus escolar percorrendo uma estrada, onde é possível observar o movimento do veículo e a paisagem

passando rapidamente pela janela.

De acordo com Bonjorno *et al.* (2016), o tempo permite medir a velocidade do ônibus, a duração da viagem e a distância percorrida. Sem ele, não seria possível diferenciar um objeto em movimento de um em repouso, pois a mudança de posição só pode ser percebida com o passar do tempo.

O tempo é calculado com a fórmula:

$$t = \frac{d}{v}. \quad (2)$$

Onde:

t = Tempo

d = Distância

v = Velocidade

Por exemplo, um passageiro sentado no ônibus observa o velocímetro marcando 50 km/h. Esse número representa a velocidade do ônibus em um instante. Ao olhar no relógio, o passageiro percebe que já se passaram 15 minutos desde a partida. O tempo decorrido é o intervalo entre o momento em que o ônibus iniciou a viagem e o momento atual.

Ao chegar à parada, o passageiro observa que o ônibus percorreu 11 km. Essa distância é a variação da posição do ônibus durante a viagem. Assim, como ressaltado por Bonjorno *et al.* (2016), o tempo permite compreender como a posição muda ao longo do trajeto, possibilitando calcular a velocidade, a distância percorrida e a duração da viagem. Para obter o resultado concreto, utiliza o seguinte cálculo:

$$t = 11 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,22 \text{ horas}.$$

2.1.6 Velocidade

A velocidade é uma medida que mostra quão rápido um objeto se move e para onde ele vai. Em outras palavras, é a forma de medir a mudança de posição de um objeto ao longo do tempo. Isso nos ajuda a entender como diferentes coisas se deslocam, como um carro na estrada ou uma bicicleta em um parque, dentre outros.

De acordo com Bonjorno *et al.* (2016), a velocidade pode ser dividida em duas

formas principais: a velocidade escalar, que nos mostra apenas quão rápido algo está se movendo; e a velocidade vetorial, que leva em conta tanto a rapidez quanto a direção do movimento.

Para encontrar o valor da velocidade, utilizamos uma fórmula simples:

$$v_m = \frac{d}{\Delta t}. \quad (3)$$

Sendo:

v = Velocidade

d = Distância percorrida

Δt = tempo gasto para percorrer a distância

Como exemplo para utilizar a fórmula, imagine que um carro viaje de Belo Horizonte a Brasília, percorrendo uma distância de 740 km em 8 horas.

$$v = 740 \text{ km} / 8 \text{ hrs} = 92,5 \text{ km/h}$$

Portanto, a velocidade escalar do carro é de 92,5 km/h.

2.1.7 Aceleração

A aceleração é a grandeza vetorial que possui módulo, direção e sentido, que mede o aumento ou redução no valor da velocidade de um corpo, de acordo com o tempo (Silva, 2018).

Exemplificando a aceleração, quando um corpo inicia uma corrida após estar parado: o corpo acelera à medida que aumenta a velocidade. Se o corpo decide parar de correr, este desacelera gradualmente. Essa diminuição na velocidade também é chamada de aceleração negativa. Assim, a aceleração pode ser positiva quando a velocidade aumenta (aceleração) ou negativa quando a velocidade diminui (desaceleração).

$$a = \frac{v}{t} \quad (4)$$

Sendo:

a = Aceleração

v = Velocidade

t = Tempo

2.1.8 Movimento Uniforme (MU)

O movimento uniforme ocorre quando um corpo se desloca com velocidade constante ao longo do tempo. Isso significa que ele percorre distâncias iguais em tempos iguais, sem acelerar ou desacelerar. Nesse tipo de movimento, a velocidade do corpo não muda, e por isso não há aceleração (Halliday; Resnick; Walker, 2004).

Um exemplo simples seria caminhar em linha reta a 5 km/h. Se você mantiver essa mesma velocidade o tempo todo, estará em movimento uniforme. A fórmula usada para descrever o movimento uniforme é:

$$S = S_0 + v \cdot t \quad (5)$$

Sendo:

S : posição final (onde o corpo chega).

S_0 : posição inicial (de onde o corpo saiu).

v : velocidade constante.

t : tempo de deslocamento.

No movimento uniforme, o que importa é que a velocidade seja sempre a mesma, sem interferências externas, como freios ou aceleração. É um tipo de movimento que facilita a previsão de onde o corpo estará após certo tempo (Nussenzveig, 2013).

2.1.9 Movimento Uniformemente Variado (MUV)

O movimento uniformemente variado (MUV) ocorre quando a velocidade de um corpo muda de forma constante ao longo do tempo. Isso significa que o corpo está acelerando ou desacelerando de maneira regular, sem mudanças bruscas no ritmo. A principal característica do MUV é a presença de uma aceleração constante,

que pode ser positiva (quando a velocidade aumenta) ou negativa (quando a velocidade diminui).

Exemplificando o MUV: Quando um carro acelera de maneira controlada, aumentando sua velocidade em 10 km/h a cada segundo, ele está em movimento uniformemente variado. Da mesma forma, uma pedra lançada para cima desacelera devido à gravidade até atingir a altura máxima, caracterizando também um MUV.

Em seu livro Física Conceitual, Hewitt (2002) descreve como a aceleração constante altera a velocidade de um corpo em MUV. Essa aceleração pode ser positiva, como no caso do carro acelerando, ou negativa, como no caso da pedra que desacelera até parar no ponto mais alto.

No MUV, a posição do corpo e sua velocidade podem ser calculadas utilizando as seguintes fórmulas:

$$V = V_0 + a \cdot t. \quad (6)$$

Sendo:

V: velocidade final

V_0 : velocidade inicial

a: aceleração constante

t: intervalo de tempo

$$S = S_0 + v \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2. \quad (7)$$

Sendo:

S: posição final

S_0 : posição inicial

V_0 : velocidade inicial

a: aceleração constante

t: intervalo de tempo

Essas equações ajudam a entender como a aceleração constante influencia a velocidade e a posição de um corpo ao longo do tempo. Como explicado por Hewitt (2002), a cinemática fornece as ferramentas necessárias para descrever de forma precisa o movimento de objetos que estão acelerando ou desacelerando, como no exemplo da pedra lançada para cima ou do carro acelerando.

Portanto, a cinemática ajuda a entender como a aceleração muda a velocidade de um objeto em movimento, como o exemplo mencionado acima. Isso mostra como a cinemática está presente no nosso dia a dia, explicando vários tipos de movimentos que observamos ao nosso redor o que pode tornar o conteúdo mais compreensível.

2.1.10 Movimento Circular Uniforme (MCU)

Segundo Hewitt (2002), o Movimento Circular Uniforme (MCU) ocorre quando um objeto se desloca em uma trajetória circular mantendo a mesma velocidade ao longo do tempo. Embora a velocidade escalar não mude, a direção do movimento está sempre se alterando, o que significa que há uma aceleração responsável por manter o objeto nessa trajetória curva. Essa aceleração é chamada de aceleração centrípeta que sempre aponta para o centro do movimento.

Exemplo disso é o funcionamento de um ventilador. Quando ligado, suas pás giram continuamente em um movimento circular com velocidade constante. Mesmo que cada pá esteja se movendo rapidamente, ela não sai em linha reta porque a aceleração centrípeta mantém seu movimento curvo ao redor do eixo do ventilador. Outro exemplo é o liquidificador. Quando em funcionamento, a lâmina gira continuamente no fundo do copo, fazendo com que os alimentos sejam empurrados para as laterais e depois retornem ao centro, criando um movimento circular constante.

Vale ressaltar que nos exemplos mencionados acima, o tempo gasto para completar uma volta é chamado de período, enquanto que a quantidade de voltas que elas fazem em um certo tempo é chamada de frequência.

Para trabalhar esses conceitos de cinemática de forma mais dinâmica, foi produzido um recurso didático utilizando o Canva, plataforma que é de fácil uso e possui diversos Templates que podem ser adaptados. Com um conjunto completo de ferramentas de design, cores e imagens, o Canva facilitou a elaboração do livreto ilustrativo que buscou explicar de forma clara e prática os conceitos básicos de cinemática, associando-os a situações do cotidiano, estimulando o pensamento crítico por meio de reflexões e exemplos acessíveis.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa, de natureza qualitativa, do tipo descritiva, teve como objetivo produzir um livreto ilustrativo que explique de forma clara e prática os conceitos fundamentais de cinemática (referencial, observador, deslocamento, distância percorrida, posição, tempo, velocidade, aceleração, movimento uniforme e movimento uniformemente variado), associando-os a situações do cotidiano. A pesquisa buscou aproximar a teoria de situações cotidianas, tornando o aprendizado mais acessível, significativo e relacionado à realidade dos estudantes.

Conforme Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa se diferencia por sua abordagem interpretativa e contextual, investigando fenômenos em seus “cenários naturais”. Essa abordagem valoriza as interações e experiências no contexto em que ocorrem, permitindo uma análise rica e aprofundada. No âmbito deste estudo, compreender como os conceitos de cinemática se manifestam no cotidiano é essencial para a criação de materiais que facilitem a aprendizagem, relacionando teoria e prática.

Segundo Minayo (2001), a pesquisa qualitativa aborda questões específicas e foca em aspectos da realidade que não podem ser mensurados numericamente, o que é fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Associar conceitos teóricos a situações do dia a dia, como o movimento de uma bicicleta ou o ato de caminhar, contribui para que os alunos compreendam os conteúdos de maneira mais clara e próxima à sua vivência.

A pesquisa do tipo descritiva, conforme Gil (2002), tem como principal característica a preocupação em descrever os fenômenos tal como eles se apresentam. Nesse tipo de pesquisa, busca-se observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos, sem interferir diretamente em seu desenvolvimento.

Dessa forma, ao integrar a abordagem qualitativa e a pesquisa do tipo descritiva, este estudo visa construir um livreto ilustrativo que, além de conceituar os fundamentos básicos da cinemática de forma ilustrativa e interativa, motive os estudantes a compreender a cinemática em suas atividades diárias. A última etapa consistiu na impressão do material, com o objetivo de tornar os conceitos de cinemática mais claros e acessíveis. Acredita-se que esse material possa estimular o

interesse e a curiosidade dos alunos, além de contribuir para o ensino de Física, e de maneira específica, para o ensino da cinemática, podendo ser utilizado pelos professores em sala de aula.

Na sequência, serão apresentadas as etapas para a produção do material didático.

3.1 ETAPAS PARA PRODUÇÃO DO LIVRETO ILUSTRATIVO

O desenvolvimento do livreto ilustrativo foi realizado em três etapas, com o objetivo de criar um material didático simples e prático, alinhado à realidade dos alunos. Na primeira etapa, definiram-se os conceitos principais da cinemática, como referencial, observador, deslocamento, posição, velocidade, entre outros. A proposta foi apresentar esses conceitos de forma clara, utilizando exemplos do cotidiano dos estudantes, possibilitando que o conteúdo seja compreendido de forma significativa.

Na segunda etapa, o conteúdo foi organizado em capítulos, com cada capítulo focado em um conceito específico. O material foi estruturado de maneira objetiva, com explicações claras, algumas tirinhas e com a utilização de exemplos, a fim de tornar o material mais acessível e interessante.

Por fim, o livreto foi produzido no Canva, uma ferramenta prática de design que permitiu criar um material bem organizado e visualmente atrativo. Além disso, foram utilizadas ilustrações personalizadas para reforçar a compreensão dos conceitos e tornar o conteúdo mais significativo.

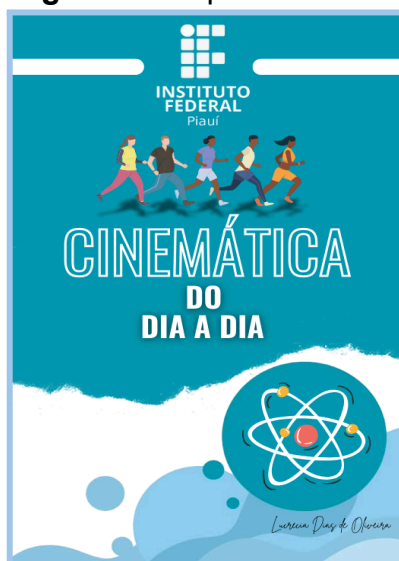
Com esse material, espera-se que os estudantes possam relacionar os conceitos de Cinemática com situações do dia a dia, além de perceber a Física de uma forma mais próxima, despertando curiosidade e motivação para aprender.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados nesta seção estão ligados ao processo de produção do livreto ilustrativo "Cinemática do dia a dia" com o objetivo de contribuir para o ensino de Física e, de maneira específica, os conceitos da cinemática.

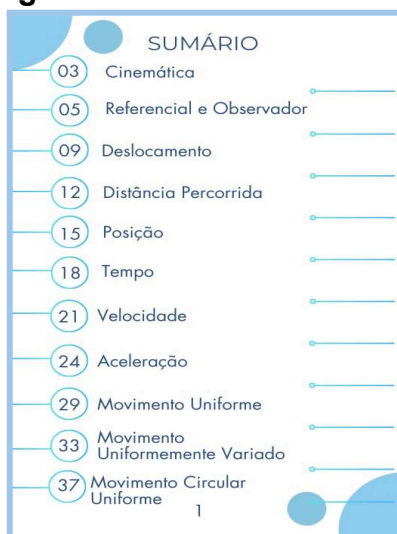
O livreto busca facilitar a compreensão de estudantes que estão tendo o primeiro contato com a Física, especialmente na área da cinemática. Ele reúne conceitos importantes e fórmulas matemáticas relacionadas ao estudo da cinemática, apresentando-os de maneira clara e acessível. Para isso, foram utilizados recursos como ilustrações e diálogos no formato de tirinhas, aproximando o conteúdo da realidade e demonstrando sua aplicação no cotidiano. Abaixo capa do livreto ilustrativo (Figura 1).

Figura 1 - Capa do Livreto.



Fonte: Autoria própria (2025).

Os tópicos abordados no material didático – referencial, observador, deslocamento, distância percorrida, posição, tempo, velocidade, aceleração, movimento uniforme e movimento uniformemente variado – foram selecionados devido à sua relevância para o Ensino Médio e sua aplicabilidade em situações cotidianas. Na imagem (Figura 2), é apresentado o Sumário do livreto e uma introdução sobre o conteúdo específico desenvolvido no material, que fornece uma introdução conceitual sobre a cinemática.

Figura 2 - Sumário do Livreto.


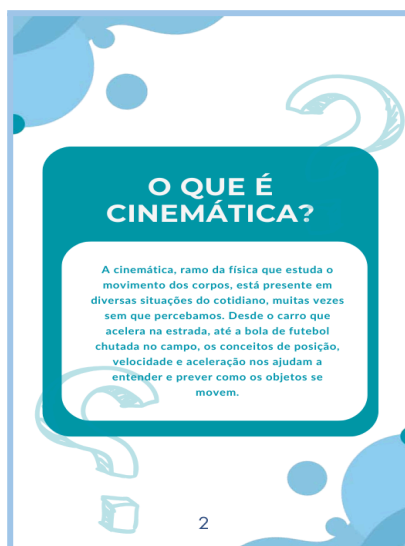
SUMÁRIO

03	Cinemática
05	Referencial e Observador
09	Deslocamento
12	Distância Percorrida
15	Posição
18	Tempo
21	Velocidade
24	Aceleração
29	Movimento Uniforme
33	Movimento Uniformemente Variado
37	Movimento Circular Uniforme

1

Fonte: Autoria própria (2025).

Inicialmente, o livreto aborda sobre o tema central do material, ou seja, a cinemática (Figura 3), que é conhecida como uma área da ciência que estuda os movimentos dos corpos.

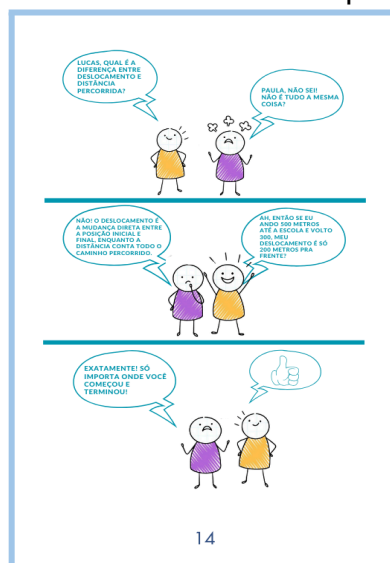
Figura 3 - Conceituando Cinemática.

Fonte: Autoria própria (2025).

O material apresenta diálogos em formato de tirinhas como demonstrado a seguir (Figura 4). A tirinha apresenta um diálogo entre dois amigos onde os mesmos discutem qual é a diferença entre deslocamento e distância percorrida. Assim, observa-se que são dois conceitos com definições diferentes, onde deslocamento é a mudança direta entre a posição inicial e final, e a distância é todo o caminho

realizado e/ou percorrido.

Figura 4 - Tirinha ilustrativa abordando a diferença entre deslocamento e distância percorrida.



Fonte: Autoria própria (2025).

O material inclui ainda exemplos práticos do cotidiano e ilustrações que reforçam a compreensão dos conteúdos, tornando o aprendizado mais atrativo (Figura 5). O design do livreto foi desenvolvido na ferramenta Canva, escolhida por sua praticidade. Além disso, foram utilizadas Inteligências Artificiais (IA) para a criação de algumas ilustrações, conferindo ao material um caráter inovador e visualmente cativante.

Figura 5 - Conceituando Referencial e Observado.



Fonte: Autoria própria (2025).

A imagem contida no material expressa o conceito de referencial e observador, uma vez que estes são a base para compreender situações que envolvem a cinemática, demonstrando que o movimento depende do ponto de vista de quem observa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo a criação de um livreto ilustrativo para abordar os conceitos fundamentais de cinemática de forma mais acessível e contextualizada ao dia a dia dos alunos do Ensino Médio. Ao longo do material, foram abordados conceitos-chave da cinemática, por meio de exemplos práticos e imagens ilustrativas, buscando facilitar a compreensão dos conteúdos.

A ideia de desenvolver este livreto surgiu como uma estratégia para auxiliar os alunos a compreenderem a Física de maneira mais dinâmica e interativa, tornando os conceitos mais tangíveis e atraentes. A utilização de exemplos do cotidiano e ilustrações visuais contribuiu para a produção de um material que pudesse promover um maior envolvimento e compreensão dos alunos. A ferramenta escolhida, o Canva, possibilitou um design visualmente agradável e organizado, aprimorando a apresentação do conteúdo e tornando o aprendizado mais eficaz.

Espera-se que o livreto possa ser utilizado como uma ferramenta valiosa no processo de ensino-aprendizagem da cinemática, proporcionando aos alunos um meio mais acessível e interessante para o estudo dos conceitos físicos. Além disso, o material visa ser um apoio didático tanto para professores quanto para estudantes, permitindo a compreensão de temas que muitas vezes são abstratos e distantes da realidade. Com a futura publicação e disponibilização do livreto, pretende-se contribuir para uma abordagem mais interativa e contextualizada da Física, especialmente da cinemática, buscando promover um aprendizado mais engajado e significativo.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, L. F. L. **Criação e uso de um e-book animado e interativo para ensino de eletricidade com ênfase no choque elétrico causado por “tensão de passo”**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2017, p. 83 f.

BONJORNO, J. R.; *et al.* **Física - 1º Ano: Mecânica** (3ª ed.). São Paulo: Editora Editora, 2016.

CANVA. **Ferramenta gratuita de design**. Disponível em: https://www.Canva.com/pt_br/. Acesso em: 26 ago. 2024.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 432 p.

FREEPIK. **Freepik: recursos gráficos gratuitos**. Disponível em: <https://br.freepik.com/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. v. 1, 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

HEWITT, P. **Física conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

LUZ, A. M. R.; ÁLVARES, D. E. **Física**. v. 1, 1. ed. São Paulo: Scipione, 2006.

MATIAS, R.; FRATTEZI, A. **Física geral para o ensino médio: Volume único**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 2011.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física: Ensino médio - Volume 1**. São Paulo: Scipione, 2006.

MINAYO, M. C de S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 1: Mecânica**. 5. ed., São Paulo: Blucher, 2013.

OPENAI. **ChatGPT: modelo de linguagem baseado em IA**. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 16 nov. 2024.

RAMALHO JÚNIOR, F.; NICOLAU, N.; TOLEDO, P. A. G. **Os fundamentos da física: volume 1 - mecânica**. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

SALES, G. L; MAIA, M. C. **Física básica I: Licenciatura em Matemática**. Fortaleza:

IFCE, 2011. 122 p.

SILVA, P. O.; KRAJEWSKI, L. L.; LOPES, H. S.; NASCIMENTO, D. O. Os desafios no ensino e aprendizagem da física no ensino médio. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA**, Ariquemes - RO, v. 9, n. 2, p. 829-834, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://revista.faema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/593/665>. Acesso em: 19 fev. 2025.

SILVA, V. **Curso de Física – CN/2018**: Teoria e exercícios comentados. 2018. 58 p. (Aula 00 – Cinemática).

APÊNDICE – LIVRETO ILUSTRATIVO

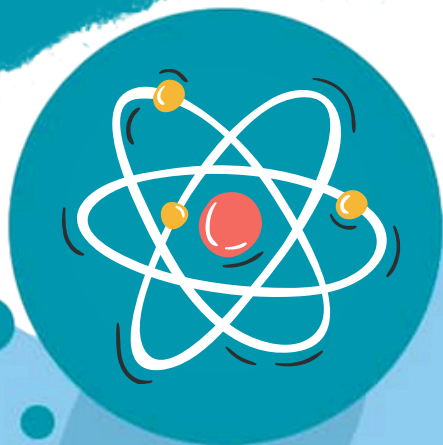


INSTITUTO
FEDERAL

Piauí



CINEMÁTICA DO DIA A DIA



Lucrecia Dias de Oliveira

SUMÁRIO

03

Cinemática

05

Referencial e Observador

09

Deslocamento

12

Distância Percorrida

15

Posição

18

Tempo

21

Velocidade

24

Aceleração

29

Movimento Uniforme

33

Movimento
Uniformemente Variado

37

Movimento Circular
Uniforme

O QUE É CINEMÁTICA?

A cinemática, ramo da física que estuda o movimento dos corpos, está presente em diversas situações do cotidiano, muitas vezes sem que percebamos. Desde o carro que acelera na estrada, até a bola de futebol chutada no campo, os conceitos de posição, velocidade e aceleração nos ajudam a entender e prever como os objetos se movem.

CAPÍTULO 1

A CINEMÁTICA EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

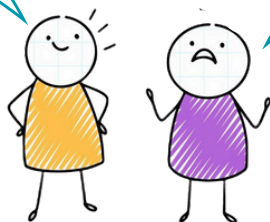
Figura 1: Ilustração de carro e mulher se movendo



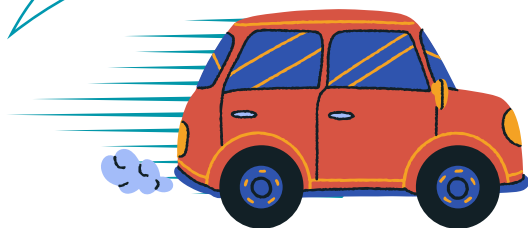
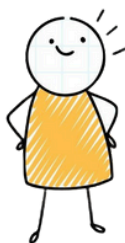
Fonte: Canva, 2024.

VOCÊ JÁ REPAROU
COMO TUDO AO
NOSSO REDOR ESTÁ
SEMPRE EM
MOVIMENTO?

COMO ASSIM? A GENTE
ESTÁ PARADO AGORA!



OLHE O CARRO.



TÁ, O CARRO ESTÁ EM
MOVIMENTO, MAS O
QUE ISSO TEM A VER
COM A FÍSICA?

O MOVIMENTO DO
CARRO É UM EXEMPLO
DE CINEMÁTICA!



CAPÍTULO 2

REFERENCIAL E OBSERVADOR

Figura 2: Ilustração de corpos se movendo em difentes perspectivas



Fonte: Canva, 2024.

REFERENCIAL E OBSERVADOR

O movimento de um **objeto** depende do **ponto de vista** que escolhemos, que chamamos de **referencial**. O referencial é como um "**ponto de partida**" que usamos para dizer **onde um objeto está** e como ele se **move**. O **observador** é quem está olhando e **descrevendo esse movimento a partir de um lugar específico**. Assim, dependendo do referencial e da posição do observador, o mesmo movimento pode ser visto de formas diferentes.

Figura 3: Ilustração de ônibus se movendo na perspectiva do humano sentado



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.



IMAGINE A SEGUINTE SITUAÇÃO...

Se você estivesse sentado em um banco no parque, como descreveria o movimento de uma criança em um balanço? Agora imagine que você está em um balanço ao lado dela. **Como isso mudaria a maneira de perceber o movimento?**

Figura 4: Ilustração de rapaz observando menina no balanço



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

Resposta

CAPÍTULO 3

DESLOCAMENTO

Figura 5: Ilustração de ônibus se movendo nas ruas de uma metrópole



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

O QUE SERIA O DESLOCAMENTO?

O deslocamento é uma grandeza que descreve a diferença entre a posição inicial e a posição final de um objeto em movimento. Ele é usado para medir a mudança de posição de forma direta, considerando o menor caminho entre esses dois pontos, sem se preocupar com o trajeto percorrido.



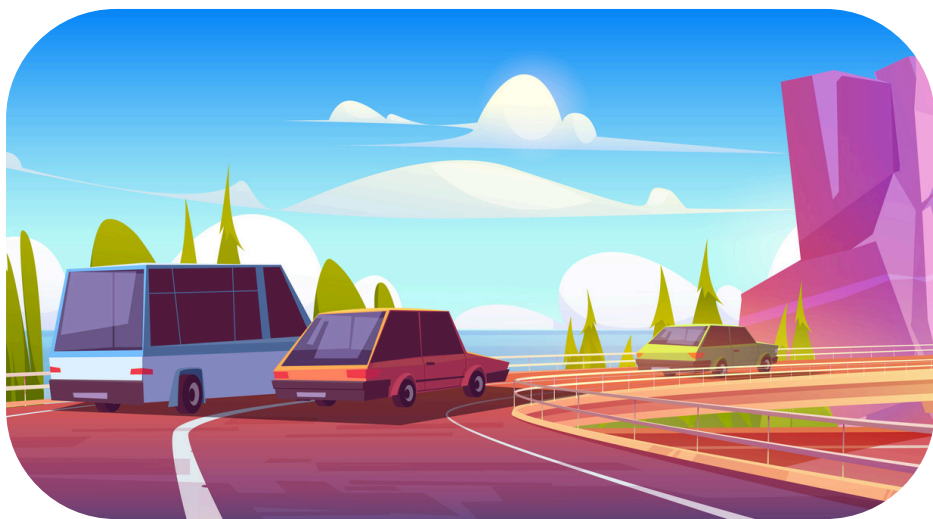
A FÓRMULA PARA DESLOCAMENTO

$$\Delta S = S_f - S_i$$

- ΔS : deslocamento;
- S_f : posição final;
- S_i : posição inicial.

DISTÂNCIA PERCORRIDA

Figura 6: Ilustração de carros se movendo em uma rodovia



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

O QUE É DISTÂNCIA PERCORRIDA?

A distância percorrida é o comprimento total do trajeto que um objeto percorre durante um movimento, independentemente da direção. Ela mede todo o caminho realizado, considerando todas as curvas, desvios ou voltas, e é uma grandeza escalar, ou seja, tem apenas valor numérico (módulo), sem direção ou sentido.

LUCAS, QUAL É A DIFERENÇA ENTRE DESLOCAMENTO E DISTÂNCIA PERCORRIDA?

PAULA, NÃO SEI! NÃO É TUDO A MESMA COISA?

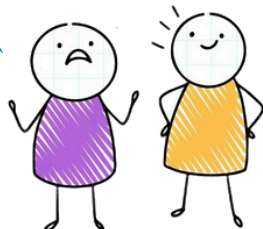


NÃO! O DESLOCAMENTO É A MUDANÇA DIRETA ENTRE A POSIÇÃO INICIAL E FINAL, ENQUANTO A DISTÂNCIA CONTA TODO O CAMINHO PERCORRIDO.

AH, ENTÃO SE EU ANDO 500 METROS ATÉ A ESCOLA E VOLTO 300, MEU DESLOCAMENTO É SÓ 200 METROS PRA FRENTE?



EXATAMENTE! SÓ IMPORTA ONDE VOCÊ COMEÇOU E TERMINOU!



CAPÍTULO 4

POSIÇÃO

Figura 7 : Ilustração de GPS e bússola

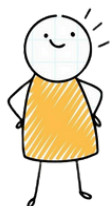


Fonte: FreePik , 2024.

O QUE É POSIÇÃO ?

A posição de um objeto é representada por um vetor, ou seja, uma seta que indica não apenas a distância, mas também a direção de onde o objeto se encontra em relação ao referencial. Esse vetor é fundamental para compreender o movimento de corpos, pois permite observar o comportamento de objetos em várias situações, como no deslocamento de um ponto para outro ou na mudança de posição ao longo do tempo.

OLHA, VOCÊ ESTÁ
SENTADO PERTO DA
PORTA. ESSA É SUA
POSIÇÃO.



SE EU FOR ATÉ A REDE,
MINHA POSIÇÃO VAI
MUDAR?



SIM, PORQUE AGORA VOCÊ
ESTÁ EM OUTRO LUGAR EM
RELAÇÃO À PORTA, QUE
ERA NOSSA REFERÊNCIA



ENTENDI!! ENTÃO
POSIÇÃO É ONDE
ESTOU, COMPARANDO
COM ALGO FIXO?

ISSO MESMO! SEMPRE
USAMOS UM PONTO FIXO,
COMO A PORTA, PARA
SABER ONDE ESTAMOS.

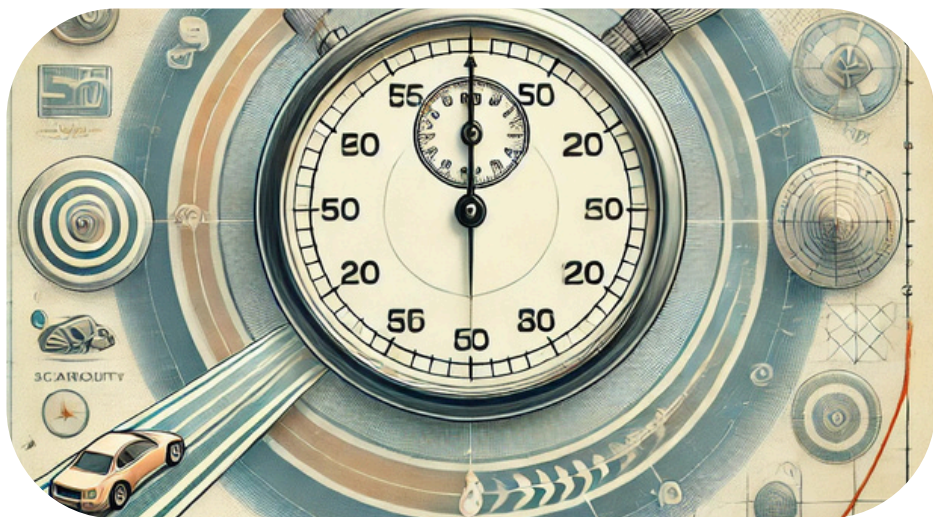


LEGAL! VOU MUDAR
MINHA POSIÇÃO E
DEITAR NAREDE AGORA!

CAPÍTULO 5

TEMPO

Figura 8: Ilustração que representa o tempo e a aceleração

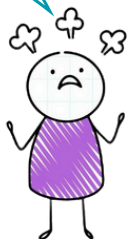


Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

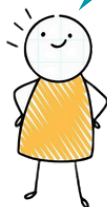
O QUE É TEMPO ?

O tempo é uma grandeza fundamental usada para descrever a duração de eventos ou a sequência em que eles ocorrem. Ele é essencial para analisar o movimento de objetos, pois permite relacionar mudanças de posição, velocidade e aceleração. O tempo é medido em intervalos e geralmente representado pela variável t , sendo uma grandeza escalar, ou seja, possui apenas magnitude (não tem direção).

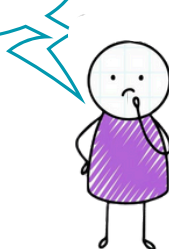
O BOLO LEVA 30 MINUTOS PARA ASSAR. ESSE É O TEMPO QUE PRECISAMOS ESPERAR.



AH, ENTÃO O TEMPO É O INTERVALO ENTRE O MOMENTO QUE COLOCAMOS O BOLO NO FORNO E O MOMENTO QUE ELE FICA PRONTO!



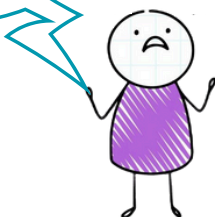
EXATAMENTE! O TEMPO MEDE A DURAÇÃO DE UM EVENTO, COMO ESSE PROCESSO DE ASSAR.



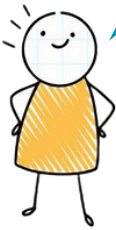
E SE EU QUISER SABER QUANTO TEMPO DEMORA PARA ESFRIAR, EU TAMBÉM PRECISO CRONOMETRAR, NÉ?



ISSO! O TEMPO É FUNDAMENTAL PARA QUALQUER TAREFA QUE TENHA UMA SEQUÊNCIA



LEGAL! VOU USAR O CRONÔMETRO PARA MEDIR O TEMPO DE RESFRIAMENTO TAMBÉM.



CAPÍTULO 6

VELOCIDADE

Figura 9 :semáforos-trilhas-centro



Fonte: FreePik , 2024.

O QUE É VELOCIDADE ?

Velocidade é uma grandeza vetorial que indica a rapidez com que um corpo muda de posição ao longo do tempo, levando em conta a direção e o sentido de seu movimento. Em termos simples, é o quão rápido e para onde algo está se deslocando.

A VELOCIDADE PODE SER CLASSIFICADA COMO:

1

VELOCIDADE MÉDIA

É o quociente entre o deslocamento (Δs) e o intervalo de tempo (Δt) em que esse deslocamento ocorreu:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad v = \frac{s}{t}$$

CAPÍTULO 7

ACELERAÇÃO

Figura 10: Ilustração de carro aumentando velocidade



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

O QUE É ACELERAÇÃO ?

Aceleração é a grandeza física que mede a taxa de variação da velocidade de um objeto ao longo do tempo. Ela pode indicar tanto o aumento quanto a diminuição da velocidade (nesse caso, chamamos de desaceleração ou aceleração negativa).

A FÓRMULA GERAL DA ACELERAÇÃO

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad a = \frac{v}{t}$$

- Δv : variação da velocidade ($v_f - v_i$) em metros por segundo (m/s)
- Δt : intervalo de tempo (s)

ACELERAÇÃO CONSTANTE

Ocorre quando a variação da velocidade é uniforme ao longo do tempo, como em movimentos uniformemente variados (MUV).

$$s = s_0 + v \cdot t$$

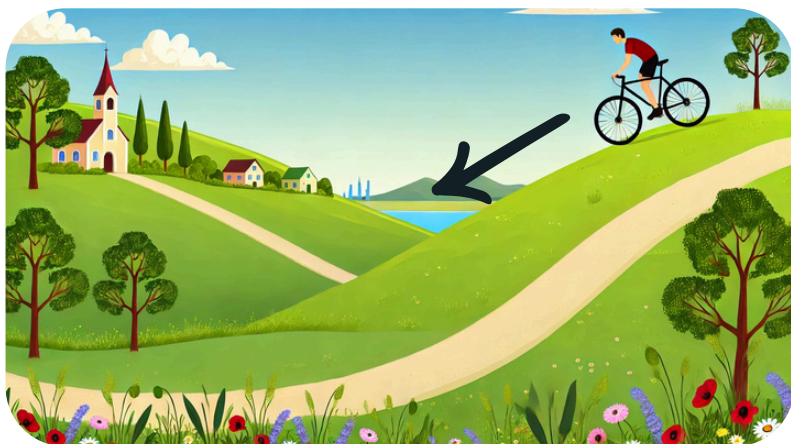


Fonte: Canva, 2025

IMAGINE A SEGUINTE SITUAÇÃO...

Você andando de bicicleta no interior. Quando você começar a pedalar em uma ladeira, sua velocidade aumenta de 2 m/s para 6 m/s em 2 segundos. A aceleração seria quanto?

Figura 11: Ilustração jovem descendo a ladeira de bicicleta



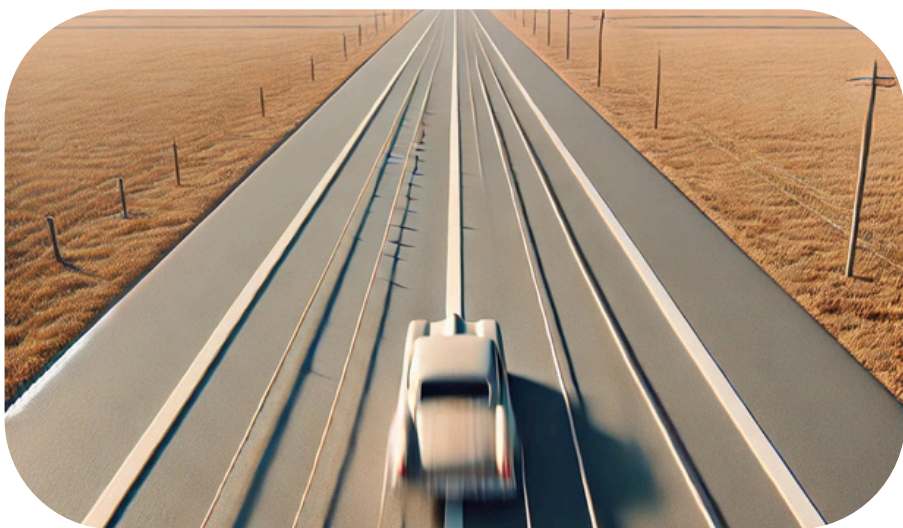
Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

Resposta

CAPÍTULO 8

MOVIMENTO UNIFORME (MU)

Figura 12: Ilustração de carro se movendo em linha reta



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

O QUE É MOVIMENTO UNIFORME (MU) ?

Movimento uniforme é aquele em que um corpo se desloca com velocidade constante ao longo do tempo, ou seja, percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais. Nesse tipo de movimento, a velocidade não muda de valor, e não há aceleração.

EQUAÇÕES DO MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

Movimento uniforme é aquele em que um corpo se desloca com velocidade constante ao longo do tempo, ou seja, percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais. Nesse tipo de movimento, a velocidade não muda de valor, e não há aceleração.

A FÓRMULA PARA CALCULAR A POSIÇÃO DO CORPO

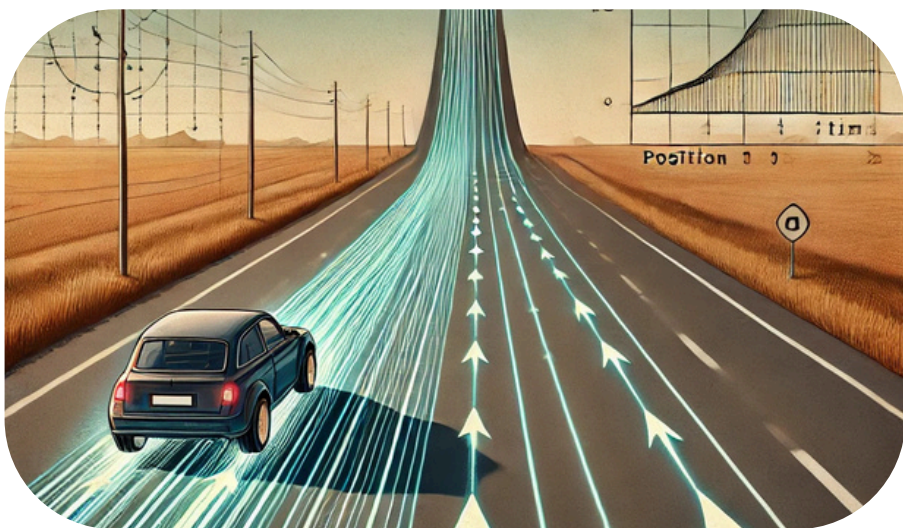
$$s = s_0 + v \cdot t$$

- s : posição final (onde o corpo está no final do tempo);
- s_0 : posição inicial (de onde o corpo partiu);
- v : velocidade constante (o quanto ele se move por segundo);
- t : tempo (quanto tempo o corpo esteve em movimento).

CAPÍTULO 9

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV)

Figura 13: Ilustração de carros se movendo



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

O QUE É MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV) ?

O Movimento Uniformemente Variado ocorre quando a velocidade de um corpo muda de maneira constante ao longo do tempo. Isso significa que ele está acelerando ou desacelerando de forma regular. Nesse tipo de movimento, existe uma aceleração constante, que faz a velocidade aumentar ou diminuir de forma uniforme.

FÓRMULAS PARA O MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV):

1

EQUAÇÃO DA POSIÇÃO (DESLOCAMENTO):

É o quociente entre o deslocamento (Δs) e o intervalo de tempo (Δt) em que esse deslocamento ocorreu:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

VELOCIDADE INSTANTÂNEA

2

Representa a velocidade em um instante específico ou em um ponto da trajetória:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

A diferença essencial é que a velocidade considera o deslocamento (posição inicial e final) e não a distância total percorrida.

REFLITA

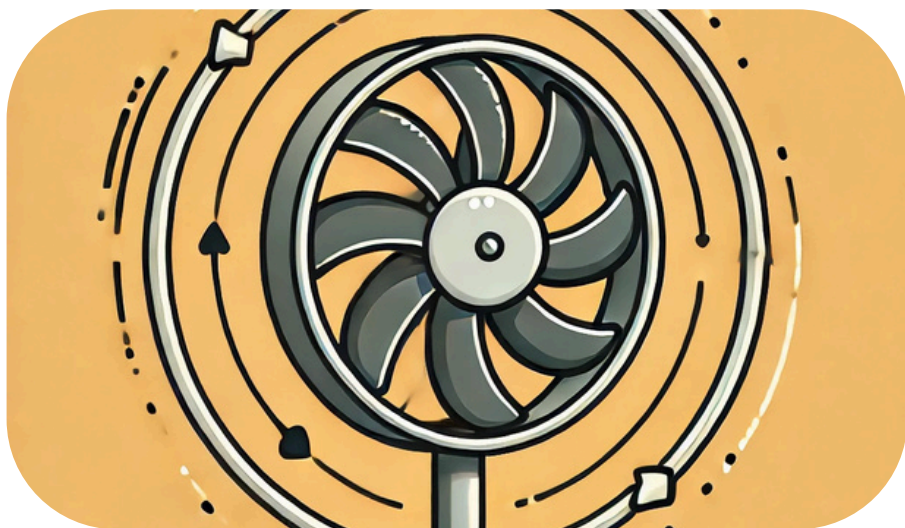
Você já parou para pensar em como se move no seu dia a dia? Quando você caminha devagar e com o mesmo ritmo, está fazendo o que chamamos de Movimento Uniforme. Nesse tipo de movimento, tudo acontece de forma regular e calma . Mas quando você acelera ou desacelera, como ao subir uma ladeira ou correr para pegar algo , você está vivendo o Movimento Uniformemente Variado, onde a velocidade muda de forma constante. Esses conceitos estão presentes nas coisas simples que fazemos todos os dias. Que tal olhar ao seu redor e perceber como isso se aplica à sua rotina?



CAPÍTULO 10

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

Figura 14: Ilustração de um ventilador em movimento



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2024.

O QUE É MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME?

Movimento Circular Uniforme (MCU) ocorre quando um objeto se move em uma trajetória circular com a mesma velocidade. Isso significa que ele percorre arcos iguais em tempos iguais, mantendo a mesma rapidez durante todo o percurso.

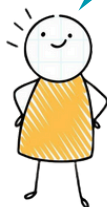
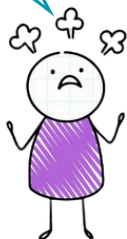
Exemplos:

- O movimento das lâminas de um ventilador
- O movimento das pás de uma roda-gigante
- O movimento das hélices de um moinho

EI, VOCÊ SABE O QUE É MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME? É ALGO COMPLICADO?



IMAGINE UMA RODA-GIGANTE GIRANDO. TODOS OS CARRINHOS SE MOVEM EM CÍRCULOS, CERTO?



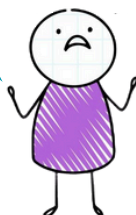
SIM, E TODOS VÃO NA MESMA VELOCIDADE!



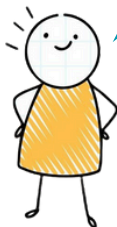
EXATO! NO MCU, UM OBJETO SE MOVE EM CÍRCULO COM VELOCIDADE CONSTANTE. ELE PERCORRE DISTÂNCIAS IGUAIS EM TEMPOS IGUAIS.



AH, TIPO AS LÂMINAS DE UM VENTILADOR OU OS PONTEIROS DO RELÓGIO?



ISSO MESMO! E MESMO QUE A DIREÇÃO MUDE, A VELOCIDADE É SEMPRE A MESMA.



QUANDO OCORRE ?

MCU ocorre quando um objeto se move em uma trajetória circular com velocidade constante. Isso significa que sua rapidez não muda, mas sua direção está sempre mudando.

Exemplo:

- O ponteiro de um relógio que gira de maneira uniforme.

QUAIS SÃO AS CARACTERÍSTICAS DO MCU?

- O objeto percorre distâncias iguais em tempos iguais.
- A direção do movimento muda constantemente.
- Ele está presente em engrenagens, rodas e moinhos.

JÁ PERCEBEU COMO A RODA DA BICICLETA GIRA SEMPRE IGUAL QUANDO PEDALAMOS CONSTANTE?

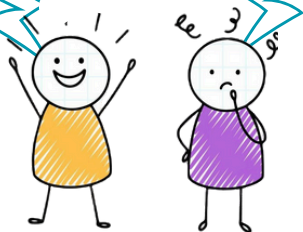


SIM! O MOVIMENTO DELA É UM MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME, NÉ?



ISSO! PORQUE A VELOCIDADE ANGULAR DELA NÃO MUDA!

ENTÃO QUER DIZER QUE ELA PERCORRE SEMPRE O MESMO ÂNGULO NO MESMO TEMPO?



SE VOCÊ ALTERAR A VELOCIDADE LINEAR TAMBÉM ESTARÁ VARIANDO A VELOCIDADE ANGULAR.

LEGAL! ENTÃO ATÉ A RODA DA BICICLETA FAZ FÍSICA ACONTECER!



ELEMENTOS DO MCU

Velocidade Angular:

- Mede quantas voltas o objeto completa em determinado tempo.

Período:

- Tempo para completar uma volta.

Frequência:

- Mede quantas voltas ocorrem por segundo.

MCU NA NATUREZA

O MCU não acontece apenas em objetos criados pelo ser humano. Ele também está presente na natureza!

Figura 15: Movimento Uniforme circular na Natureza



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2025.

Exemplos :

- O movimento da Lua ao redor da Terra.
- O movimento dos redemoinhos de vento.

COMO PERCEBEMOS O MCU NO DIA A DIA?

> Quando estamos em um brinquedo giratório, sentimos que estamos girando rapidamente.

Figura 16 : Ilustração de uma roda gigante



Fonte: Canva , 2025.

> Quando giramos um balde com água sem derramar, percebemos que a água continua dentro do balde.

Figura 17 : Ilustração de uma criança rodando balde



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2025.

EXEMPLOS

Roda-gigante, liquidificador, ventilador ligado, engrenagens de um motor, dentre outros .

Figura 18: um liquidificador, uma roda d'água e engrenagens girando



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2025.

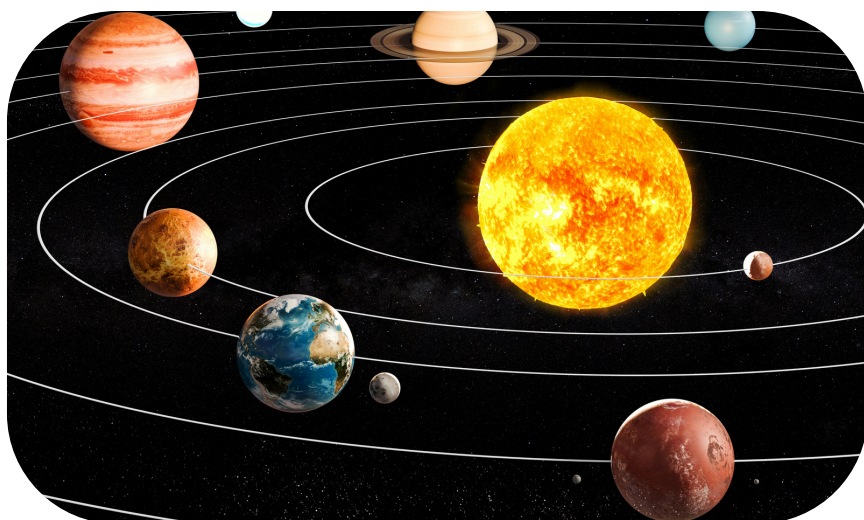
RELAÇÃO ENTRE VELOCIDADE E ACELERAÇÃO

No MCU, a velocidade do objeto é constante em módulo, mas sua direção muda constantemente. Isso gera uma aceleração, mesmo com a velocidade constante.

VELOCIDADE NO MCU

A velocidade tangencial é a rapidez com que o objeto percorre a trajetória circular. Embora o valor da velocidade seja constante, a direção está sempre mudando.

Figura 19 : Ilustração do sistema solar



Fonte: Canva, 2025.

VELOCIDADE ANGULAR

A velocidade angular descreve quantas voltas o objeto dá por unidade de tempo. Ela está relacionada à rapidez com que o objeto se move ao redor da trajetória circular.



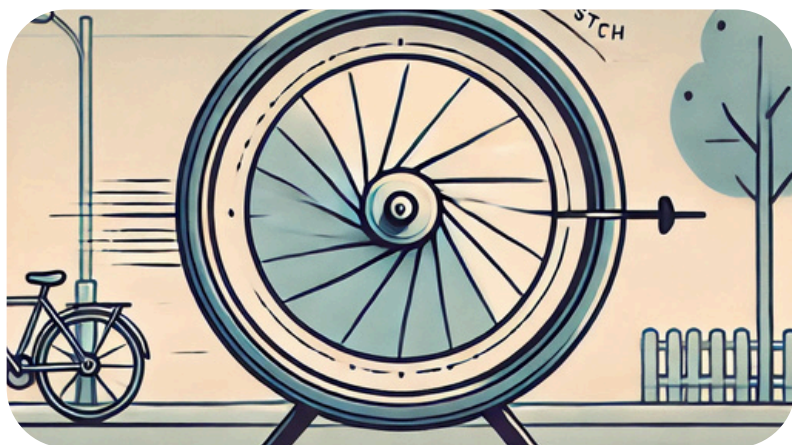
No MCU, a trajetória é sempre circular, e a velocidade é constante. Já no movimento circular não uniforme (MCNU), a velocidade pode variar.



PENSE....

Em uma roda de bicicleta girando enquanto você pedala. A cada volta, a roda mantém a mesma velocidade. Isso é um exemplo de movimento circular uniforme. Você já reparou em outros objetos ou situações no seu dia a dia que também fazem movimentos circulares constantes?

Figura 20 : Roda de bicicleta em movimento, ilustrando o MCU



Fonte: Gerado por IA (chatgpt), 2025.

Resposta

QUESTIONÁRIO DE FIXAÇÃO CINEMÁTICA

Responda as perguntas abaixo e teste seus conhecimentos! Algumas questões exigem cálculos, então. Boa sorte!

1 Referencial e Observador

Você está sentado dentro de um ônibus em movimento. **Como você percebe o movimento dos seguintes elementos?**

a) Uma pessoa parada na calçada parece estar:

- ☐ Em movimento para trás.
- ☐ Em movimento para frente.
- ☐ Parada.

b) Um colega sentado ao seu lado no ônibus parece estar:

- ☐ Em movimento.
- ☐ Parado.
- ☐ Se movendo para trás.

2 Deslocamento x Distância Percorrida

Lucas sai de casa e caminha 500 metros até a escola. No meio do caminho, percebe que esqueceu o caderno e volta 200 metros para buscá-lo. Depois, continua até a escola.

Qual foi a distância total percorrida por Lucas?

- ☐ 500 metros
- ☐ 700 metros
- ☐ 800 metros

Qual foi o deslocamento final de Lucas ao chegar na escola?

- ☐ 300 metros
- ☐ 500 metros
- ☐ 700 metros

3 Posição e Referencial

Seu amigo liga e diz: “Estou a 10 metros do banco.”

Para saber exatamente onde ele está, ele precisa informar:

- ☐ Apenas a distância.
- ☐ A distância e a direção em relação ao banco.
- ☐ Nada mais, já sei onde ele está.

4 Tempo e Movimento

Um bolo leva 40 minutos para assar no forno.

Se você colocá-lo para assar às 14h30, a que horas ele estará pronto?

- ☐ 15h00
- ☐ 15h10
- ☐ 15h20

Cálculo

.....

5 Velocidade Média

Um ciclista percorre 20 km em 2 horas.

Qual foi a velocidade média dele?

- ☐ 5 km/h
- ☐ 10 km/h
- ☐ 20 km/h

6 Aceleração

Um carro estava parado no semáforo e, ao abrir o sinal, acelerou até atingir 30 m/s em 5 segundos.

Qual foi a aceleração do carro?

- ☐ 3 m/s²
- ☐ 5 m/s²
- ☐ 6 m/s²

7 Movimento Uniforme (MU)

Um carro está viajando a 60 km/h e mantém essa velocidade constante por 3 horas.

Qual a distância total percorrida?

- ☐ 120 km
- ☐ 180 km
- ☐ 200 km

Cálculo

.....

8 Movimento Uniformemente Variado (MUV)

Um atleta começa uma corrida com velocidade zero e atinge 10 m/s em 5 segundos.

Se sua aceleração foi constante, qual foi o valor dela?

☐ 1 m/s²

☐ 2 m/s²

☐ 5 m/s²

9 Movimento Circular Uniforme (MCU) O

ventilador de um quarto gira constantemente com a mesma velocidade. **Esse é um exemplo de qual tipo de movimento?**

☐ Movimento Retilíneo Uniforme

☐ Movimento Circular Uniforme

☐ Movimento Uniformemente Variado

10 Aplicação no Dia a Dia

Qual das situações abaixo representa um movimento uniformemente variado?

☐ Um carro que mantém a velocidade constante em uma rodovia.

☐ Um ciclista que freia aos poucos até parar.

☐ O ponteiro do relógio se movendo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades, aos meus pais, Lucineide e Manoel, e à minha família e amigos pelo apoio e incentivo. Sou grata à minha orientadora Ana Paula Moura e ao coorientador Rafael Alencar pelas contribuições ao longo deste trabalho. Agradeço também aos professores Railton Santos e Kelvin Castro, além do meu amigo João Perreira, pelas sugestões valiosas.

Ao Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, meu reconhecimento pela oportunidade de cursar Licenciatura em Física.

Dedico este livro a mim mesma, por todo o esforço, e a todos que contribuíram para sua realização. Que ele possa inspirar alunos e professores.

Referências

BONJORNO, J. R.; CLINTON, M. R.; Prado, E. P.; CASEMIRO, R. Física - 1º Ano: Mecânica (3ª ed.). São Paulo: Editora Editora, 2016.

CANVA. Plataforma de design gráfico online. Disponível em: <https://www.canva.com>. Acesso em : 20 nov . 2024

FREEPIK. Freepik: recursos gráficos gratuitos. Disponível em: <https://br.freepik.com/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

HEWITT, Paul. Física conceitual. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física: Ensino médio - Volume 1. São Paulo: Scipione, 2006.

MATIAS, Roque; FRATTEZI, André. Física geral para o ensino médio: Volume único. 2. ed. São Paulo: Harbra, 2011.

RAMALHO JÚNIOR, Francisco; NICOLAU, Nicolau; TOLEDO, Paulo A. G. Os fundamentos da física: volume 1 - Mecânica. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

SALES, Gilvandenys Leite; MAIA, Marcilon Chaves. Física básica I: Licenciatura em Matemática. Fortaleza: IFCE, 2011. 122 p.

OPENAI. ChatGPT: modelo de linguagem baseado em IA. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em : 16 nov .2024