

Física para o Concurso SEDUC-CE 2026

Professor de Física

Teoria e questões resolvidas
das provas SEDUC-CE 2012 e 2018

Prof. Dr. Francisco de Assis Leandro Filho

Fortaleza — Ceará

2026

Sumário

- **Parte I — Introdução e História da Física**
 - Capítulo 1: O Concurso SEDUC-CE 2026
 - Capítulo 2: História das ideias da Física
- **Parte II — Mecânica**
 - Capítulo 3: Cinemática: descrição do movimento
 - Capítulo 4: Movimento circular
 - Capítulo 5: Dinâmica (Leis de Newton)
 - Capítulo 6: Trabalho, energia e potência
 - Capítulo 7: Impulso, momentum e colisões
 - Capítulo 8: Gravitação
 - Capítulo 9: Equilíbrio, estática e hidrostática
- **Parte III — Termodinâmica**
 - Capítulo 10: Temperatura, calor e dilatação
 - Capítulo 11: Calorimetria e transferência de calor
 - Capítulo 12: Gases e leis da Termodinâmica
- **Parte IV — Oscilações e Ondas**
 - Capítulo 13: Oscilações e MHS
 - Capítulo 14: Ondas e som
- **Parte V — Ótica**
 - Capítulo 15: Ótica geométrica
 - Capítulo 16: Ótica física
- **Parte VI — Eletromagnetismo**
 - Capítulo 17: Carga, campo e potencial elétrico
 - Capítulo 18: Lei de Gauss
 - Capítulo 19: Corrente e circuitos
 - Capítulo 20: Campo magnético e Ampère
 - Capítulo 21: Indução e equações de Maxwell

- **Parte VII — Física Moderna**
 - Capítulo 22: Relatividade
 - Capítulo 23: Física quântica
 - Capítulo 24: Modelos atômicos e nuclear
- **Parte VIII — Ensino de Física**
 - Capítulo 25: Ensino de Física
 - Capítulo 26: Tecnologias digitais e avaliação
 - Capítulo 27: Currículo (BNCC/DCRC)
- **Anexo — Resoluções comentadas** (65 questões de prova)
- **Anexo — Simulado** (50 questões inéditas)

Capítulo 3 — Cinemática: descrição do movimento

Movimento unidimensional

Posição, velocidade e aceleração

A posição de uma partícula em movimento retilíneo é descrita pela função horária $x(t)$. A **velocidade instantânea** é a derivada da posição, e a **aceleração** é a derivada da velocidade:

$$v(t) = \frac{dx}{dt}, \quad a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}. \quad (1)$$

Inversamente, integrando:

$$x(t) = x_0 + \int_0^t v(t') dt', \quad v(t) = v_0 + \int_0^t a(t') dt'. \quad (2)$$

Movimento uniformemente variado (MUV)

Quando a aceleração é constante, $a = a_0$, as integrais acima fornecem as conhecidas equações horárias:

$$v(t) = v_0 + a_0 t, \quad (3)$$

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_0 t^2, \quad (4)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a_0 (x - x_0). \quad (5)$$

Queda livre. Uma partícula é abandonada do repouso ($v_0 = 0$) e cai sob a ação da gravidade ($a_0 = g = 9,81 \text{ m/s}^2$, aproximando para 10 m/s^2 em questões de concurso). Após $t = 2 \text{ s}$, sua velocidade é $v = gt = 20 \text{ m/s}$ e a distância percorrida é $h = \frac{1}{2}gt^2 = 20 \text{ m}$.

Interpretação gráfica

A leitura de gráficos é recorrente em provas. Três fatos centrais:

- No gráfico $x \times t$, a **declividade** da reta tangente é a velocidade instantânea.
- No gráfico $v \times t$, a declividade é a aceleração e a **área** sob a curva é o deslocamento.
- No gráfico $a \times t$, a área sob a curva é a variação da velocidade.

Movimento no plano: tratamento vetorial

Em duas ou três dimensões, a posição é o vetor $\vec{r}(t)$, e as definições se generalizam:

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt}, \quad \vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}. \quad (6)$$

A composição de movimentos permite tratar cada eixo independentemente. No **lançamento de projéteis**, com velocidade inicial v_0 formando ângulo θ com a horizontal e desprezando a resistência do ar:

$$x(t) = v_0 \cos \theta t, \quad (7)$$

$$y(t) = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2}gt^2. \quad (8)$$

O alcance horizontal máximo (para lançamento e retorno ao mesmo nível) é $R = v_0^2 \sin(2\theta)/g$, máximo para $\theta = 45^\circ$.

Alcance. Um projétil é lançado com $v_0 = 20 \text{ m/s}$ a $\theta = 45^\circ$. Com $g = 10 \text{ m/s}^2$, o alcance é $R = v_0^2 \sin(90^\circ)/g = 400/10 = 40 \text{ m}$.

Questões

Questão 3.1 (SEDUC-CE 2012, questão 17). A equação de um movimento é $x = 2t^4 - 3t^2 + 2$ (tempo em segundos). O tempo para o qual a aceleração se anula é:

- A. 0 s
- B. 0,5 s

- C. 1 s
- D. 1,5 s
- E. 2 s

Questão 3.2 (SEDUC-CE 2012, questão 18). Com respeito ao movimento de partículas, indique a alternativa correta.

- A. A definição $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ implica que $\vec{a}$ e $\vec{v}$ tenham a mesma direção.
- B. Essa aceleração surge apenas de uma variação da intensidade de $\vec{v}$.
- C. A velocidade média não tem as mesmas dimensões que a instantânea.
- D. Na equação $\vec{F} = m\vec{a}$, $\vec{F}$ e $\vec{a}$ não têm a mesma direção.
- E. “Todo objeto que não esteja se movendo em linha reta está sendo acelerado”; a recíproca não é sempre verdadeira.

Questão 3.3 (SEDUC-CE 2018, questão 33). Considere duas forças, representadas por dois vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$ em um sistema de referência xyz . Caso os módulos dos vetores $\vec{A} + \vec{B}$ e $\vec{A} - \vec{B}$ sejam iguais, o ângulo entre eles é, em radianos,

- A. π
- B. 2π
- C. $\pi/2$
- D. 0

Gabarito

- 3.1 — B
- 3.2 — E
- 3.3 — C

Resoluções Comentadas — Exemplos

Resolução 1 — Questão 3.1 (Derivadas e aceleração)

Questão 3.1 (SEDUC-CE 2012, questão 17). A equação de um movimento é $x = 2t^4 - 3t^2 + 2$ (tempo em segundos). O tempo para o qual a aceleração se anula é:

- A. 0 s
- B. 0,5 s
- C. 1 s
- D. 1,5 s
- E. 2 s

1) O que a questão pede. Dada a função horária da posição $x(t) = 2t^4 - 3t^2 + 2$, pede-se o instante t em que a aceleração se anula.

2) Conceitos e ferramentas usados. São necessárias três relações, todas do cálculo diferencial.

- A **velocidade** é a taxa com que a posição varia no tempo: $v(t) = \frac{dx}{dt}$. A operação “taxa de variação” é a **derivada**.
- **Regra da potência:** $\frac{d}{dt}(t^n) = n t^{n-1}$. A derivada de uma constante é zero; a derivada de uma soma é a soma das derivadas.
- A **aceleração** é a taxa com que a velocidade varia: $a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$ (derivada segunda da posição).

“Aceleração se anula” significa igualar a expressão de $a(t)$ a zero e resolver para t .

3) Resolução passo a passo.

Passo 1 — derivar x para obter v :

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(2t^4) - \frac{d}{dt}(3t^2) + \frac{d}{dt}(2) = 2 \cdot 4t^3 - 3 \cdot 2t + 0 = 8t^3 - 6t.$$

Passo 2 — derivar v para obter a :

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(8t^3) - \frac{d}{dt}(6t) = 8 \cdot 3t^2 - 6 = 24t^2 - 6.$$

Passo 3 — impor $a(t) = 0$ e resolver:

$$24t^2 - 6 = 0 \Rightarrow 24t^2 = 6 \Rightarrow t^2 = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = \pm\sqrt{\frac{1}{4}} = \pm\frac{1}{2}.$$

Como o tempo é medido a partir de $t = 0$, descartamos $t = -\frac{1}{2}$ s. Logo $t = \frac{1}{2} = 0,5$ s.

4) Conferência. t está em segundos, unidade correta. Fisicamente, para $t < 0,5$ s a aceleração é negativa (o móvel desacelera) e para $t > 0,5$ s ela passa a ser positiva: $t = 0,5$ s é o instante de transição, exatamente onde $a = 0$.

5) Gabarito: B

Resolução 2 — Questão 3.3 (Produto escalar e vetores)

Questão 3.3 (SEDUC-CE 2018, questão 33). Considere duas forças, representadas por dois vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$ em um sistema de referência xyz . Caso os módulos dos vetores $\vec{A} + \vec{B}$ e $\vec{A} - \vec{B}$ sejam iguais, o ângulo entre eles é, em radianos,

- A. π
- B. 2π
- C. $\pi/2$
- D. 0

1) O que a questão pede. Dados dois vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$ (não nulos, de módulos A e B), sabe-se que $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$. Pedem-se o ângulo θ entre $\vec{A}$ e $\vec{B}$, em radianos.

2) Conceitos e ferramentas usados. São necessárias as propriedades do produto escalar.

- O **módulo** de um vetor $\vec{V}$ satisfaz $|\vec{V}|^2 = \vec{V} \cdot \vec{V}$ (pois $|\vec{V}| = \sqrt{\vec{V} \cdot \vec{V}}$).
- O **produto escalar** entre dois vetores é $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta = AB \cos \theta$, um número que mede “quanto um vetor aponta na direção do outro”.

- **Produto notável:** $(\vec{A} \pm \vec{B}) \cdot (\vec{A} \pm \vec{B}) = A^2 + B^2 \pm 2\vec{A} \cdot \vec{B}$.
- $\cos \theta = 0$ ocorre quando $\theta = 90^\circ = \pi/2$ rad, ou seja, quando os vetores são **perpendiculares**.

3) Resolução passo a passo.

Passo 1 — escrever os quadrados dos módulos:

$$|\vec{A} + \vec{B}|^2 = (\vec{A} + \vec{B}) \cdot (\vec{A} + \vec{B}) = A^2 + B^2 + 2\vec{A} \cdot \vec{B} = A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta,$$

$$|\vec{A} - \vec{B}|^2 = (\vec{A} - \vec{B}) \cdot (\vec{A} - \vec{B}) = A^2 + B^2 - 2\vec{A} \cdot \vec{B} = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta.$$

Passo 2 — usar a condição do enunciado. Como módulos são grandezas não negativas, $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ equivale a igualar os *quadrados*:

$$A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta.$$

Passo 3 — simplificar. Cancelando $A^2 + B^2$ (que aparece nos dois lados), resta

$$2AB \cos \theta = -2AB \cos \theta.$$

Somando $2AB \cos \theta$ aos dois lados, obtemos

$$4AB \cos \theta = 0.$$

Passo 4 — resolver. Como $A \neq 0$ e $B \neq 0$, podemos dividir por $4AB$, e concluímos que $\cos \theta = 0$, logo $\theta = \pi/2$ rad.

4) Conferência. Geometricamente, $\vec{A} + \vec{B}$ e $\vec{A} - \vec{B}$ são as duas diagonais do paralelogramo formado por $\vec{A}$ e $\vec{B}$. As diagonais têm o mesmo comprimento somente quando o paralelogramo é um **retângulo**, o que ocorre justamente quando $\vec{A} \perp \vec{B}$ ($\theta = \pi/2$).

5) Gabarito: C

Ebooks Complementares — 700 Questões Resolvidas

Além do ebook de teoria (este que você está vendo), a coleção completa inclui **três volumes adicionais** com **700 questões originais resolvidas**, organizadas por tema e nível de dificuldade.

Volume 1 — 250 Questões de Física (Mecânica e Termodinâmica)

335 páginas • 13 capítulos • 250 questões originais

Conteúdo:

- Cinemática em 1D e 2D (24 questões)
- Força e Leis de Newton (24 questões)
- Trabalho, Energia e Potência (20 questões)
- Momento e Colisões (16 questões)
- Rotação, Torque e Momento Angular (20 questões)
- Equilíbrio, Elasticidade e Fluidos (16 questões)
- Gravitação (10 questões)
- Temperatura, Calor e Dilatação (20 questões)
- Teoria Cinética e 1ª Lei da Termodinâmica (22 questões)
- Entropia e 2ª Lei da Termodinâmica (23 questões)
- Oscilações e MHS (22 questões)
- Ondas I e II (som) (33 questões)

Características:

- Questões organizadas por nível: Fácil → Médio → Difícil
- Cada questão com bloco do edital + base conceitual (Resnick)
- Resoluções detalhadas no anexo (1 questão por página)

- Unidades SI em todas as respostas

Volume 2 — 250 Questões de Física (Eletromagnetismo e Física Moderna)

333 páginas • 12 capítulos • 250 questões originais

Conteúdo:

- Carga, Campo Elétrico e Lei de Gauss (30 questões)
- Potencial e Capacitância (20 questões)
- Corrente e Circuitos (24 questões)
- Campo Magnético e Lei de Ampère (20 questões)
- Indução e Equações de Maxwell (16 questões)
- Ótica Geométrica (30 questões)
- Ótica Física (30 questões)
- Relatividade (16 questões)
- Fótons e Ondas de Matéria (16 questões)
- Átomo e Mecânica Quântica (18 questões)
- Condução e Física Nuclear (16 questões)
- Energia Nuclear e Partículas (14 questões)

Características:

- Mesma estrutura do Volume 1 (enunciados + gabarito + resoluções no anexo)
- Questões inspiradas em Halliday, Resnick & Walker
- Progressão de dificuldade dentro de cada capítulo
- Todas as questões referenciadas ao edital SEDUC-CE

Volume 3 — 200 Questões de Ensino de Física

325 páginas • 6 capítulos • 200 questões originais

Conteúdo:

- Transposição didática e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (25 questões)
- Metodologias e práticas experimentais (35 questões)
- Sequências didáticas e resolução de problemas (30 questões)
- Tecnologias digitais e recursos educacionais (35 questões)
- Avaliação da aprendizagem em Física (35 questões)
- Currículo, BNCC, DCRC e competências (40 questões)

Características:

- Foco nos 4 blocos de Ensino do edital (blocos 8–11)
- Base teórica sólida: Chevallard, Shulman, Bachelard, Brousseau, Luckesi, Hoffmann, Perrenoud
- Questões contextualizadas no ensino de Física
- Resoluções com análise de cada distrator

Coleção completa:

**Teoria + 700 questões resolvidas
para sua aprovação no concurso SEDUC-CE 2026**