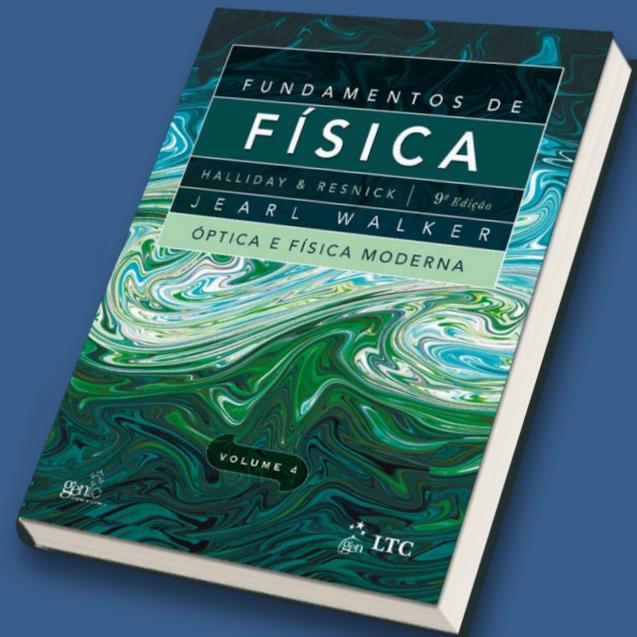


Halliday
Fundamentos de Física
Volume 4



LTC
EDITORA



www.grupogen.com.br

<http://gen-io.grupogen.com.br>



Saúde



ROCA



Jurídico



Exatas

LTC
EDITORA

Humanas



O GEN | Grupo Editorial Nacional reúne as editoras Guanabara Koogan, Santos, Roca, AC Farmacêutica, LTC, Forense, Método, E.P.U. e Forense Universitária



O GEN-IO | GEN – Informação Online é o repositório de material suplementar dos livros dessas editoras

www.grupogen.com.br

<http://gen-io.grupogen.com.br>

Halliday/Resnick/Walker
Fundamentos de Física 9ª edição

Testes Conceituais

Capítulo 37 Relatividade

37.1.1. O que é um referencial inercial?

- a) É um referencial no qual as leis de Newton são válidas.
- b) É um referencial que contém uma grande quantidade de massas.
- c) É qualquer referencial que pode ser usado para medir o movimento de objetos.
- d) É um referencial que gira com velocidade constante.
- e) É uma representação bidimensional de um evento de acordo com a teoria da relatividade restrita.

37.1.1. O que é um referencial inercial?

- a) É um referencial no qual as leis de Newton são válidas.
- b) É um referencial que contém uma grande quantidade de massas.
- c) É qualquer referencial que pode ser usado para medir o movimento de objetos.
- d) É um referencial que gira com velocidade constante.
- e) É uma representação bidimensional de um evento de acordo com a teoria da relatividade restrita.

37.1.2. Qual das situações abaixo não envolve um referencial inercial?

- a) Uma nave está viajando para Marte a 1200 m/s.
- b) Um trem está saindo de São Paulo a 80 km/h.
- c) Um carrossel está girando com uma velocidade angular de 4 revoluções por minuto.
- d) Um helicóptero está parado sobre o mar em uma operação de salvamento.
- e) Um navio está sendo baixado a uma taxa constante em uma eclusa.

37.1.2. Qual das situações abaixo não envolve um referencial inercial?

a) Uma nave está viajando para Marte a 1200 m/s.

b) Um trem está saindo de São Paulo a 80 km/h.

c) Um carrossel está girando com uma velocidade angular de 4 revoluções por minuto.

d) Um helicóptero está parado sobre o mar em uma operação de salvamento.

e) Um navio está sendo baixado a uma taxa constante em uma eclusa.

37.2.1. Em quantos postulados se baseia a teoria da relatividade restrita?

a) 0

b) 1

c) 2

d) 3

e) 4

37.2.1. Em quantos postulados se baseia a teoria da relatividade restrita?

a) 0

b) 1

c) 2

d) 3

e) 4

37.2.2. Qual das afirmações abaixo é o Postulado da Relatividade?

- a) As leis da física são as mesmas em todos os referenciais.
- b) Todas as velocidades são medidas em relação à velocidade da luz.
- c) As leis da física dependem dos métodos usados para demonstrá-las.
- d) As leis da física são válidas apenas na Terra.
- e) As leis da física são as mesmas em todos os referenciais inerciais.

37.2.2. Qual das afirmações abaixo é o Postulado da Relatividade?

- a) As leis da física são as mesmas em todos os referenciais.
- b) Todas as velocidades são medidas em relação à velocidade da luz.
- c) As leis da física dependem dos métodos usados para demonstrá-las.
- d) As leis da física são válidas apenas na Terra.
- e) As leis da física são as mesmas em todos os referenciais inerciais.

37.2.3. Um observador terrestre observa um pulso luminoso emitido por uma espaçonave que está se movendo com uma velocidade constante igual à metade da velocidade da luz ($0,5c$). O observador mede a velocidade do pulso no percurso da cauda até o nariz da nave. Qual é a velocidade medida pelo observador?

a) $0,25c$

b) $0,5c$

c) c

d) $0,71c$

e) $1,4c$

37.2.3. Um observador terrestre observa um pulso luminoso emitido por uma espaçonave que está se movendo com uma velocidade constante igual à metade da velocidade da luz ($0,5c$). O observador mede a velocidade do pulso no percurso da cauda até o nariz da nave. Qual é a velocidade medida pelo observador?

a) $0,25c$

b) $0,5c$

c) c

d) $0,71c$

e) $1,4c$

37.2.4. De acordo com o postulado da velocidade da luz,

- a) a velocidade da luz no vácuo é constante, a menos que o observador esteja se aproximando ou se afastando da fonte luminosa.
- b) a velocidade da luz depende da velocidade relativa entre a fonte e o observador.
- c) a velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor em todas as direções e em todos os referenciais inerciais.
- d) a velocidade da luz no vácuo depende do comprimento de onda, mas é a mesma em qualquer referencial para cada comprimento de onda.
- e) nada pode se mover mais depressa que a luz.

37.2.4. De acordo com o postulado da velocidade da luz,

- a) a velocidade da luz no vácuo é constante, a menos que o observador esteja se aproximando ou se afastando da fonte luminosa.
- b) a velocidade da luz depende da velocidade relativa entre a fonte e o observador.
- c) a velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor em todas as direções e em todos os referenciais inerciais.
- d) a velocidade da luz no vácuo depende do comprimento de onda, mas é a mesma em qualquer referencial para cada comprimento de onda.
- e) nada pode se mover mais depressa que a luz.

37.3.1. Complete a seguinte frase: Na teoria da relatividade restrita, um *evento* é um acontecimento

- a) que é registrado por dois observadores situados em diferentes referenciais.
- b) que ocorre em um certo local e em um certo instante.
- c) que ocorre em um referencial inercial.
- d) que ocorre em um referencial acelerado.
- e) que envolve a emissão ou absorção de luz.

37.3.1. Complete a seguinte frase: Na teoria da relatividade restrita, um *evento* é um acontecimento

- a) que é registrado por dois observadores situados em diferentes referenciais.
- b) que ocorre em um certo local e em um certo instante.
- c) que ocorre em um referencial inercial.
- d) que ocorre em um referencial acelerado.
- e) que envolve a emissão ou absorção de luz.

37.3.2. Complete a seguinte frase: Um evento é um acontecimento que pode ser caracterizado através de

- a) um referencial inercial.
- b) um intervalo de tempo.
- c) uma posição.
- d) um referencial acelerado.
- e) uma coordenada temporal e três coordenadas espaciais.

37.3.2. Complete a seguinte frase: Um evento é um acontecimento que pode ser caracterizado através de

a) um referencial inercial.

b) um intervalo de tempo.

c) uma posição.

d) um referencial acelerado.

e) uma coordenada temporal e três coordenadas espaciais.

37.4.1. De qual dos fatores abaixo depende a simultaneidade de dois eventos?

- a) Do tipo de evento.
- b) Do tipo de relógio utilizado.
- c) Do movimento do observador.
- d) Da escala do evento.

37.4.1. De qual dos fatores abaixo depende a simultaneidade de dois eventos?

a) Do tipo de evento.

b) Do tipo de relógio utilizado.

c) Do movimento do observador.

d) Da escala do evento.

37.5.1. Qual das afirmações abaixo a respeito da dilatação dos tempos é falsa?

- a) O tempo medido é sempre igual ou maior que o tempo próprio.
- b) No caso de dois observadores em referenciais inerciais, um em movimento e outro em repouso em relação a um evento, o tempo passa mais devagar para o observador em repouso.
- c) No caso de dois observadores em referenciais inerciais, um em movimento e outro em repouso, o tempo próprio é medido pelo observador que está em repouso em relação ao evento e observa o evento no local onde acontece.
- d) Um astronauta se afasta da Terra a $0,5c$ e volta com a mesma velocidade. O relógio da nave pode indicar que um ano se passou, mas, de acordo com os relógios terrestres, o tempo decorrido pode ser muito maior.
- e) A dilatação dos tempos foi confirmada por experimentos realizados por Hafele e Keating.

37.5.1. Qual das afirmações abaixo a respeito da dilatação dos tempos é falsa?

- a) O tempo medido é sempre igual ou maior que o tempo próprio.
- b) No caso de dois observadores em referenciais inerciais, um em movimento e outro em repouso em relação a um evento, o tempo passa mais devagar para o observador em repouso.
- c) No caso de dois observadores em referenciais inerciais, um em movimento e outro em repouso, o tempo próprio é medido pelo observador que está em repouso em relação ao evento e observa o evento no local onde acontece.
- d) Um astronauta se afasta da Terra a $0,5c$ e volta com a mesma velocidade. O relógio da nave pode indicar que um ano se passou, mas, de acordo com os relógios terrestres, o tempo decorrido pode ser muito maior.
- e) A dilatação dos tempos foi confirmada por experimentos realizados por Hafele e Keating.

37.5.2. Enquanto viaja a $2,5 \times 10^8$ m/s em uma espaçonave em uma galáxia distante, o oficial de ciência da nave liga um laser que envia pulsos que percorrem um longo caminho antes de chegarem de volta a um detector situado ao lado do laser. O equipamento é usado para medir a velocidade da luz a partir do tempo que os pulsos levam para fazer o percurso. Enquanto isso, um observador que se encontra em um planeta próximo acompanha o experimento. Qual é o termo usado para descrever o intervalo de tempo medido pelo oficial de ciência?

- a) Intervalo de tempo especial.
- b) Intervalo de tempo situacional.
- c) Intervalo de tempo relativo.
- d) Intervalo de tempo próprio.

37.5.2. Enquanto viaja a $2,5 \times 10^8$ m/s em uma espaçonave em uma galáxia distante, o oficial de ciência da nave liga um laser que envia pulsos que percorrem um longo caminho antes de chegarem de volta a um detector situado ao lado do laser. O equipamento é usado para medir a velocidade da luz a partir do tempo que os pulsos levam para fazer o percurso. Enquanto isso, um observador que se encontra em um planeta próximo acompanha o experimento. Qual é o termo usado para descrever o intervalo de tempo medido pelo oficial de ciência?

- a) Intervalo de tempo especial.
- b) Intervalo de tempo situacional.
- c) Intervalo de tempo relativo.
- d) Intervalo de tempo próprio.

37.5.3. O intervalo de tempo entre dois eventos depende

- a) do tempo decorrido entre os eventos.
- b) da distância entre os eventos.
- c) do tipo de relógio usado nas medidas de tempo.
- d) do tempo decorrido e da distância entre os eventos.

37.5.3. O intervalo de tempo entre dois eventos depende

a) do tempo decorrido entre os eventos.

b) da distância entre os eventos.

c) do tipo de relógio usado nas medidas de tempo.

d) do tempo decorrido e da distância entre os eventos.

37.6.1. Uma espaçonave parte da Terra e viaja para a estrela Alfa do Centauro a uma velocidade próxima da velocidade da luz. O comandante da nave mede a distância entre a Terra e Alfa do Centauro, que também é medida por um cientista terrestre. Que observador mede a distância própria e que observador mede a menor distância?

- a) O comandante mede a distância própria e a menor distância.
- b) O comandante mede a distância própria e o cientista mede a menor distância.
- c) O cientista mede a distância própria e o comandante mede a menor distância.
- d) O cientista mede a distância própria e a menor distância.
- e) O comandante mede a distância própria e os dois observadores medem a mesma distância.

37.6.1. Uma espaçonave parte da Terra e viaja para a estrela Alfa do Centauro a uma velocidade próxima da velocidade da luz. O comandante da nave mede a distância entre a Terra e Alfa do Centauro, que também é medida por um cientista terrestre. Que observador mede a distância própria e que observador mede a menor distância?

- a) O comandante mede a distância própria e a menor distância.
- b) O comandante mede a distância própria e o cientista mede a menor distância.
- c) O cientista mede a distância própria e o comandante mede a menor distância.
- d) O cientista mede a distância própria e a menor distância.
- e) O comandante mede a distância própria e os dois observadores medem a mesma distância.

37.6.2. Qual é o significado do termo “próprio” nas expressões *comprimento próprio* e *tempo próprio*?

- a) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está em repouso em relação aos eventos em questão.
- b) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está em repouso em relação ao referencial preferencial.
- c) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está se movendo rapidamente em relação a um referencial inercial.
- d) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está situado na origem de um referencial inercial.
- e) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que dispõe de instrumentos de medida mais precisos.

37.6.2. Qual é o significado do termo “próprio” nas expressões *comprimento próprio* e *tempo próprio*?

- a) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está em repouso em relação aos eventos em questão.
- b) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está em repouso em relação ao referencial preferencial.
- c) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está se movendo rapidamente em relação a um referencial inercial.
- d) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que está situado na origem de um referencial inercial.
- e) O observador que mede o comprimento próprio ou o tempo próprio é o que dispõe de instrumentos de medida mais precisos.

37.6.3. Qual das seguintes afirmações a respeito do comprimento próprio é verdadeira?

- a) O comprimento próprio é o mesmo em todos os referenciais inerciais.
- b) O comprimento próprio é maior ou igual ao comprimento medido em outro referencial inercial.
- c) O comprimento próprio é menor ou igual ao comprimento medido em outro referencial inercial.
- d) O comprimento próprio pode ser maior ou menor que o comprimento medido em outro referencial inercial.

37.6.3. Qual das seguintes afirmações a respeito do comprimento próprio é verdadeira?

- a) O comprimento próprio é o mesmo em todos os referenciais inerciais.
- b) O comprimento próprio é maior ou igual ao comprimento medido em outro referencial inercial.
- c) O comprimento próprio é menor ou igual ao comprimento medido em outro referencial inercial.
- d) O comprimento próprio pode ser maior ou menor que o comprimento medido em outro referencial inercial.

37.7.1. Qual das afirmações abaixo não é uma consequência das equações de Lorentz?

- a) Relógios em movimento adiantam em relação a relógios estacionários.
- b) Objetos em movimento parecem mais curtos que objetos estacionários.
- c) Eventos simultâneos em um referencial podem não ser simultâneos em outro referencial.
- d) Todas as afirmações acima são consequências das equações de Lorentz.

37.7.1. Qual das afirmações abaixo não é uma consequência das equações de Lorentz?

- a) Relógios em movimento adiantam em relação a relógios estacionários.
- b) Objetos em movimento parecem mais curtos que objetos estacionários.
- c) Eventos simultâneos em um referencial podem não ser simultâneos em outro referencial.
- d) Todas as afirmações acima são consequências das equações de Lorentz.

37.7.2. Considere as seguintes equações: (1) $x' = x - vt$ e (2) $t' = t$.
Como são chamadas essas equações?

- a) Equações da transformação de Einstein.
- b) Equações da transformação de Galileu.
- c) Equações da transformação de Poincaré.
- d) Equações da transformação de Lorentz.

37.7.2. Considere as seguintes equações: (1) $x' = x - vt$ e (2) $t' = t$.
Como são chamadas essas equações?

a) Equações da transformação de Einstein.

b) Equações da transformação de Galileu.

c) Equações da transformação de Poincaré.

d) Equações da transformação de Lorentz.

37.9.1. Uma espaçonave está viajando a $0,7c$ quando um laser é ligado e emite um feixe luminoso na direção do movimento da nave. Qual é a velocidade da luz do laser?

a) $1,0c$

b) $1,7c$

c) $0,7c$

d) $1,4c$

e) $0,3c$

37.9.1. Uma espaçonave está viajando a $0,7c$ quando um laser é ligado e emite um feixe luminoso na direção do movimento da nave. Qual é a velocidade da luz do laser?

a) $1,0c$

b) $1,7c$

c) $0,7c$

d) $1,4c$

e) $0,3c$

37.10.1. Qual é a principal diferença entre o efeito Doppler para ondas eletromagnéticas e o efeito Doppler para ondas sonoras?

- a) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só acontece se a fonte e o observador estiverem se movendo em relação ao meio.
- b) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só acontece se a velocidade da luz for medida em relação a um referencial estacionário.
- c) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler não depende da velocidade da fonte ou da velocidade do observador isoladamente, mas apenas da velocidade relativa entre a fonte e o observador.
- d) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só depende da velocidade da fonte.
- e) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só depende da velocidade do observador.

37.10.1. Qual é a principal diferença entre o efeito Doppler para ondas eletromagnéticas e o efeito Doppler para ondas sonoras?

- a) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só acontece se a fonte e o observador estiverem se movendo em relação ao meio.
- b) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só acontece se a velocidade da luz for medida em relação a um referencial estacionário.
- c) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler não depende da velocidade da fonte ou da velocidade do observador isoladamente, mas apenas da velocidade relativa entre a fonte e o observador.
- d) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só depende da velocidade da fonte.
- e) No caso das ondas eletromagnéticas, o efeito Doppler só depende da velocidade do observador.

37.11.1. Qual das seguintes afirmações, a respeito do momento relativístico de um elétron que se move com velocidade próxima da velocidade da luz, é falsa?

- a) O módulo do momento relativístico é maior que o módulo do momento clássico.
- b) Quando a velocidade do elétron tende para a velocidade da luz, o momento relativístico tende para infinito.
- c) A massa do elétron aparece no cálculo do momento relativístico.
- d) O momento relativístico é igual ao momento clássico para velocidades até $0,8c$.
- e) Os efeitos do momento relativístico podem ser observados em colisões.

37.11.1. Qual das seguintes afirmações, a respeito do momento relativístico de um elétron que se move com velocidade próxima da velocidade da luz, é falsa?

- a) O módulo do momento relativístico é maior que o módulo do momento clássico.
- b) Quando a velocidade do elétron tende para a velocidade da luz, o momento relativístico tende para infinito.
- c) A massa do elétron aparece no cálculo do momento relativístico.
- d) O momento relativístico é igual ao momento clássico para velocidades até $0,8c$.
- e) Os efeitos do momento relativístico podem ser observados em colisões.

37.12.1. Qual das expressões abaixo pode ser usada para calcular a energia total de um objeto?

a) $E = mc^2$

b) $E = mc^2 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

c) $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

d) $E = m_0c^2$

e) $E = \frac{1}{2}mc^2$

37.12.1. Qual das expressões abaixo pode ser usada para calcular a energia total de um objeto?

a) $E = mc^2$

b) $E = mc^2 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

c) $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

d) $E = m_0c^2$

e) $E = \frac{1}{2}mc^2$

37.12.2. Qual é o significado da variável E na famosa equação de Einstein $E = mc^2$?

- a) A energia total de um objeto de massa m .
- b) A energia equivalente à massa m que um objeto possui quando está em repouso.
- c) A energia cinética relativística de um objeto de massa m .
- d) A energia equivalente à massa m que um objeto possui quando está se movendo à velocidade da luz.
- e) A energia máxima que um objeto pode possuir.

37.12.2. Qual é o significado da variável E na famosa equação de Einstein $E = mc^2$?

a) A energia total de um objeto de massa m .

b) A energia equivalente à massa m que um objeto possui quando está em repouso.

c) A energia cinética relativística de um objeto de massa m .

d) A energia equivalente à massa m que um objeto possui quando está se movendo à velocidade da luz.

e) A energia máxima que um objeto pode possuir.

37.12.3. O que significa a variável m na equação $E = mc^2$?

- a) A massa relativística de um objeto.
- b) A massa equivalente à energia potencial de um objeto.
- c) A massa equivalente à energia cinética de um objeto.
- d) A massa inicial de um objeto.
- e) A massa de repouso de um objeto.

37.12.3. O que significa a variável m na equação $E = mc^2$?

- a) A massa relativística de um objeto.
- b) A massa equivalente à energia potencial de um objeto.
- c) A massa equivalente à energia cinética de um objeto.
- d) A massa inicial de um objeto.
- e) A massa de repouso de um objeto.