

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (A)

Nome _____ Nº _____

1. Os foguetes A e C deslocam-se em sentidos opostos com velocidade de igual valor (em módulo), relativamente ao referencial em que B se encontra em repouso. Os observadores em A, B e C possuem relógios idênticos.



De acordo com o observador em A (escolha a opção correta e justifique cuidadosamente a sua resposta):

- A. Os relógios de B e de C funcionam mais devagar que o de A e medem intervalos de tempo exatamente iguais.
- B. O relógio de B e de C funcionam, respetivamente, mais depressa e mais devagar que o de A.
- C. O relógio de B e de C funcionam, respetivamente, mais devagar e mais depressa que o de A.
- D. O relógio de B funciona mais depressa que o de A e o relógio de C funciona ainda mais depressa.
- E. O relógio de B funciona mais devagar que o de A e o relógio de C funciona ainda mais devagar.

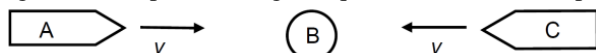
2. Uma partícula com energia em repouso de 3×10^{-17} J desloca-se à velocidade de $(4/5)c$ e colide com uma outra de energia em repouso de 9×10^{-17} J que se encontra em repouso. Depois do choque as partículas seguem juntas. Determine:

- a) a energia total (relativista) do sistema depois da colisão;
- b) o momento linear do sistema depois da colisão;
- c) a energia em repouso do sistema depois da colisão.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (B)

Nome _____ Nº _____

1. Os foguetes A e C deslocam-se em sentidos opostos com velocidade de igual valor (em módulo), relativamente ao referencial em que B se encontra em repouso. Os observadores em A, B e C possuem régua de comprimentos iguais quando medidas em repouso.



De acordo com o observador em A (escolha a opção correta e justifique cuidadosamente a sua resposta):

- A. O comprimento da régua B é maior que o de A e o comprimento de C é ainda maior.
- B. O comprimento da régua B é menor que o de A e o comprimento de C é ainda menor.
- C. Os comprimentos das réguas B e C são iguais entre si e menores que o de A.
- D. Os comprimentos das réguas B e C são, respetivamente, maior e menor que o de A.
- E. Os comprimentos das réguas B e C são, respetivamente, menor e maior que o de A.

2. Uma partícula em repouso com energia de 3×10^{-17} J desintegra-se em duas partículas iguais, cada uma com energia em repouso de 1×10^{-17} J. Determine:

- a) a energia total (relativista) do sistema depois da desintegração;
- b) o momento linear do sistema depois da desintegração;
- c) a velocidade de cada uma das partículas depois da desintegração.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (C)

Nome _____ Nº _____

1. Dois amigos (António e Bernardo) viajam em naves semelhantes (com as mesmas dimensões quando medidas em repouso). António, ao passar por Bernardo, diz-lhe que a sua própria nave tem um comprimento de 20.0 m e que a nave do Bernardo mede $20.0/\sqrt{2}$ m de comprimento. Determine, de acordo com as observações do Bernardo:

- a) o comprimento da sua própria nave;
- b) o comprimento da nave do António;
- c) a velocidade da nave do António (relativamente ao Bernardo).

2. . Das opções seguintes escolha as opções corretas e justifique cuidadosamente a sua resposta. Uma partícula em repouso de massa em repouso M desintegra-se, dando origem a duas partículas, de massas em repouso m_1 e m_2 , que são projetadas em sentidos opostos com velocidades de módulo v_1 e v_2 , respetivamente. Neste caso:

- | | | |
|--|--|--|
| A. $M < m_1 + m_2$ | B. $M = m_1 + m_2$ | C. $M > m_1 + m_2$ |
| D. $\gamma_1 m_1 v_1 < \gamma_2 m_2 v_2$ | E. $\gamma_1 m_1 v_1 = \gamma_2 m_2 v_2$ | F. $\gamma_1 m_1 v_1 > \gamma_2 m_2 v_2$ |

onde $\gamma_1 = 1/\sqrt{1 - v_1^2/c^2}$ e $\gamma_2 = 1/\sqrt{1 - v_2^2/c^2}$

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (D)

Nome _____ Nº _____

1. Dois amigos (António e Bernardo) viajam em naves separadas e fazem experiências para medir o tempo de vida de bactérias semelhantes. António, ao passar por Bernardo, diz-lhe que a sua própria bactéria tem um tempo de vida de 60 s e que a bactéria do Bernardo tem um tempo de vida de $60\sqrt{3}$ s. Determine, de acordo com as observações do Bernardo:

- a) o tempo de vida da bactéria que segue na sua própria nave;
- b) o tempo de vida da bactéria que segue na nave do António;
- c) a velocidade da nave do António (relativamente ao Bernardo).

2. Das opções seguintes escolha as opções corretas e justifique cuidadosamente a sua resposta. A partícula A, em repouso, de massa em repouso M , desintegra-se, resultando desse processo apenas dois fotões de igual energia. Neste caso:

- A. A massa em repouso de cada um dos fotões é igual a $M/2$.
- B. A massa em repouso de cada um dos fotões é nula.
- C. A soma da energia dos dois fotões é menor que a energia em repouso da partícula inicial.
- D. A soma da energia dos dois fotões é igual à energia em repouso da partícula inicial.
- E. A soma da energia dos dois fotões é maior que a energia em repouso da partícula inicial.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (E)

Nome _____ Nº _____

1. Três irmãs gémeas (Ana, Bia e Carla) testam as previsões da relatividade restrita. Ana e Bia fazem viagens de ida e volta a estrelas distantes, enquanto a Carla permanece na Terra. A estrela da Ana está a uma distância de 12 anos-luz da Terra (medida no referencial da Terra) e ela viaja a uma velocidade de $0.6c$. A estrela da Bia está a uma distância de 16 anos-luz da Terra (medida no referencial da Terra) e ela viaja a uma velocidade de $0.8c$. Ambas viajam durante 40 anos, medido pela Carla, sendo desprezável o tempo de inversão de sentido do movimento das duas naves ao se aproximarem das estrelas. No reencontro como se comparam as idades das gémeas? (Escolha a opção correta e justifique cuidadosamente a sua resposta.)

- (A) Ana = Bia > Carla (B) Bia < Ana < Carla (C) Ana < Bia < Carla
(D) Ana = Bia = Carla (E) Bia > Ana > Carla (F) Ana = Bia < Carla

2. A partícula A desloca-se com velocidade v e desintegra-se dando origem a duas partículas, B e C, cada um com energia em repouso de 1×10^{-17} J. As partículas B e C deslocam-se com energias cinéticas de 3×10^{-17} J e 2×10^{-18} J, respetivamente. Determine:

- a) a energia relativista da partícula A;
b) as velocidades das partículas B e C.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (F)

Nome _____ Nº _____

1. Três irmãs gémeas (Ana, Bia e Carla) testam as previsões da relatividade restrita. Ana permanece na Terra, enquanto a Bia e a Carla fazem viagens de ida e volta a estrelas distantes. A estrela da Bia está a uma distância de 16 anos-luz da Terra (medida no referencial da Terra) e ela viaja a uma velocidade de $0.8c$. A estrela da Carla está a uma distância de 12 anos-luz da Terra (medida no referencial da Terra) e ela viaja a uma velocidade de $0.6c$. Ambas viajam durante 40 anos, medido pela Ana, sendo desprezável o tempo de inversão de sentido do movimento das duas naves ao se aproximarem das estrelas. No reencontro como se comparam as idades das gémeas? (Escolha a opção correta e justifique cuidadosamente a sua resposta.)

- (A) Bia = Carla > Ana (B) Bia < Ana < Carla (C) Bia < Carla < Ana
(D) Ana = Bia = Carla (E) Bia > Carla > Ana (F) Bia = Carla < Ana

2. Uma partícula com energia em repouso 9×10^{-17} J desloca-se com velocidade $(4/5)c$. Esta partícula desintegra-se dando origem a duas partículas, A e B, ambas com energia em repouso de 3×10^{-17} J. Sabe-se ainda que a partícula A tem energia cinética de 2×10^{-17} J. Determine:

- a) a energia relativista da partícula B;
b) a massa perdida na desintegração.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (G)

Nome _____ Nº _____

1. A nave espacial Alfa desloca-se com velocidade $0.6c$ no sentido positivo do eixo dos xx em relação a uma estação espacial. Um observador em Alfa mede a velocidade de outra nave (a nave Beta), que se desloca no sentido positivo do eixo dos xx , como sendo $0.4c$. A velocidade da nave Beta medida na estação espacial vale (escolha a opção correta e justifique cuidadosamente a sua resposta):

- A. $c/5$ B. $5c/19$ C. $8c/19$ D. $25c/31$ E. c

2. Uma partícula de massa em repouso de 3×10^{-16} kg desloca-se com velocidade de $(4/5)c$.

a) Qual é a energia relativista da partícula?

b) De quanto tem que aumentar energia cinética da partícula para que a sua velocidade aumente para $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)c$?

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (H)

Nome _____ Nº _____

1. A nave espacial Alfa desloca-se com velocidade $0.6c$ no sentido positivo do eixo dos xx em relação a uma estação espacial. Um observador em Alfa mede a velocidade de outra nave (a nave Beta), que se desloca no sentido negativo do eixo dos xx , como sendo $0.4c$. O módulo da velocidade da nave Beta medida na estação espacial vale (escolha a opção correta e justifique cuidadosamente a sua resposta):

- A. $c/5$ B. $5c/19$ C. $8c/19$ D. $25c/31$ E. c

2. Uma partícula de massa em repouso de 3×10^{-16} kg desloca-se com velocidade de $(4/5)c$ no sentido positivo do eixo dos xx .

a) Qual é a energia cinética (relativista) da partícula?

b) Sabendo que no instante inicial a partícula se encontra na origem do eixo dos xx , esboce num diagrama de Minkowski a linha do universo (ou linha de acontecimentos) entre $t = 0$ e $t = 5.0 \times 10^{-8}$ s. Indique no diagrama a região do futuro para o instante $t = 2.5 \times 10^{-8}$ s.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (I)

Nome _____ Nº _____

1. Uma estrela (que admitimos estar em repouso relativamente à Terra) está uma distância de 100 anos-luz. Um astronauta parte da Terra viajando à velocidade de $0.98c$. (Nota: para $v = 0.98$, obtém-se $\sqrt{1 - v^2/c^2} = 0.20$). Nas duas alíneas seguintes escolha as opções corretas e justifique cuidadosamente as suas respostas.

a) Quanto tempo demora a luz a viajar desde a Terra até à estrela?

- A. 100 anos B. 98 anos C. 102 anos D. 20 anos

b) Para o astronauta qual é a distância entre a Terra e a estrela?

- A. 100 anos-luz B. 102 anos-luz C. 20 anos-luz D. 98 anos-luz

2. No laboratório observa-se que a partícula A com massa em repouso de 5.0×10^{-26} kg se desloca no sentido positivo do eixo dos xx com uma velocidade de $4c/5$. A partícula A desintegra-se dando origem a duas partículas, B e C. A partícula B, com massa em repouso de $(8/9) \times 10^{-26}$ kg, desloca-se no sentido positivo do eixo dos xx com velocidade de $0.6c$.

a) Determine a energia relativista das partículas A, B e C.

b) Depois da desintegração a partícula C fica em repouso ou não? Justifique.

Tópicos de Física Moderna - 1º TESTE (J)

Nome _____ Nº _____

1. Uma estrela (que admitimos estar em repouso relativamente à Terra) está uma distância de 100 anos-luz. Um astronauta parte da Terra viajando à velocidade de $0.98c$. (Nota: para $v = 0.98$, obtém-se $\sqrt{1 - v^2/c^2} = 0.20$). Nas duas alíneas seguintes escolha as opções corretas e justifique cuidadosamente as suas respostas.

a) Quanto tempo demora a viagem do astronauta até à estrela para um observador na Terra?

- A. 100 anos B. 98 anos C. 102 anos D. 20 anos

b) Para o astronauta quanto tempo demora a viagem até à estrela?

- A. 100 anos B. 102 anos C. 20 anos D. 20.4 anos

2. No laboratório observa-se que a partícula A com massa em repouso de 4.0×10^{-26} kg se desloca no sentido positivo do eixo dos xx com uma energia relativista de 9.0×10^{-9} J. A partícula A desintegra-se dando origem a duas partículas, B e C, com massas em repouso de 1.0×10^{-26} kg e 2.0×10^{-26} kg, respetivamente. A partícula B desloca-se no sentido negativo do eixo dos xx com velocidade de $0.6c$. Determine:

a) a velocidade da partícula A;

b) a energia relativista das partículas B e C.