

**Questão 01 - (UEG GO)** Uma estação espacial monitora a velocidade de uma nave espacial, medindo seu comprimento e comparando-o quando a nave encontra-se estacionada em sua plataforma de lançamento. Em certo instante, a estação constatou que o comprimento da nave tinha reduzido 29%, daquele medido em repouso. Para a estação espacial essa nave viajava, em termos da velocidade da luz  $c$ , aproximadamente

- a)  $0,9c$
- b)  $0,7c$
- c)  $0,2c$
- d)  $0,5c$
- e)  $0,3c$

**Questão 02 - (UFRGS)** Na coluna da esquerda, estão listados eventos ou situações físicas; na da direita, grandes áreas das teorias físicas.

1. Descrição de sistemas que envolvam objetos que se movam com velocidades próximas da velocidade da luz.
  2. Descrição de fenômenos que ocorrem em dimensões muito pequenas, como as de um átomo.
  3. Unificação da Eletricidade e Magnetismo, conforme realizada por Maxwell.
- (a) Física Clássica
  - (b) Física Quântica
  - (c) Física Relativística

A alternativa que relaciona corretamente o evento ou situação com a área usada para descrevê-lo é

- a) 1(a), 2(b) e 3(c).
- b) 1(a), 2(c) e 3(b).
- c) 1(b), 2(c) e 3(a).
- d) 1(c), 2(a) e 3(b).
- e) 1(c), 2(b) e 3(a).

**Questão 03 - (FGV)** Os avanços tecnológicos que a ciência experimentou nos últimos tempos nos permitem pensar que, dentro em breve, seres humanos viajarão pelo espaço sideral a velocidades significativas, se comparadas com a velocidade da luz no vácuo. Imagine um astronauta terráqueo que, do interior de uma nave que se desloca a uma velocidade igual a 60% da velocidade da luz, avista um planeta. Ao passar pelo planeta, ele consegue medir seu diâmetro, encontrando o valor  $4,8 \times 10^6$  m. Se a nave parasse naquelas proximidades e o diâmetro do planeta fosse medido novamente, o valor encontrado, em  $10^6$  m, seria de

- a) 2,7.
- b) 3,6.
- c) 6,0.
- d) 7,5.
- e) 11,0.

**Questão 04 - (UEL PR)** O tempo nada mais é que a forma da nossa intuição interna. Se a condição particular da nossa sensibilidade lhe for suprimida, desaparece também o conceito de tempo, que não adere aos próprios objetos, mas apenas ao sujeito que os intui.

(KANT, I. Crítica da razão pura. Trad. Valério Rohden e Udo Baldur Moosburguer. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p.47. Coleção Os Pensadores.)

A questão do tempo sempre foi abordada por filósofos, como Kant. Na física, os resultados obtidos por Einstein sobre a ideia da “dilatação do tempo” explicam situações cotidianas, como, por exemplo, o uso de GPS. Com base nos conhecimentos sobre a Teoria da Relatividade de Einstein, assinale a alternativa correta.

- a) O intervalo de tempo medido em um referencial em que se empregam dois cronômetros e dois observadores é menor do que o intervalo de tempo próprio no referencial em que a medida é feita por um único observador com um único cronômetro.
- b) Considerando uma nave que se movimenta próximo à velocidade da luz, o tripulante verifica que, chegando ao seu destino, o seu relógio está adiantado em relação ao relógio da estação espacial da qual ele partiu.
- c) As leis da Física são diferentes para dois observadores posicionados em sistemas de referência inerciais, que se deslocam com velocidade média constante.
- d) A dilatação do tempo é uma consequência direta do princípio da constância da velocidade da luz e da cinemática elementar.
- e) A velocidade da luz no vácuo tem valores diferentes para observadores em referenciais privilegiados.

**Questão 05 - (UFJF MG)** A velocidade é uma grandeza relativa, ou seja, a sua determinação depende do referencial a partir do qual está sendo medida. A Teoria da Relatividade Especial, elaborada em 1905 pelo físico alemão Albert Einstein, afirma que o comprimento e a massa de um objeto são grandezas que também dependem da velocidade, e consequentemente são relativas. Sobre a Teoria da Relatividade Especial, julgue os itens abaixo e marque a alternativa CORRETA.

- I. A massa de um objeto é independente da velocidade do mesmo medida por qualquer referencial inercial.
  - II. A velocidade da luz é um limite superior para a velocidade de qualquer objeto.
  - III. Intervalos de tempo e de espaço são grandezas absolutas e independentes dos referenciais.
  - IV. As leis da Física são as mesmas em todos os sistemas de referência inercial.
  - V. Massa e energia são quantidades que não possuem nenhuma relação
- a) somente II e III estão corretas.
  - b) somente I e II estão corretas.
  - c) somente I e V estão corretas.
  - d) somente I e III estão corretas.
  - e) somente II e IV estão corretas.

**Questão 06 - (UDESC)** De acordo com o paradoxo dos gêmeos, talvez o mais famoso paradoxo da relatividade restrita, pode-se supor a seguinte situação: um amigo da sua idade viaja a uma velocidade de  $0,999c$  para um planeta de uma estrela situado a 20 anos-luz de distância. Ele passa 5 anos neste planeta e retorna para casa a  $0,999c$ . Considerando que  $\gamma = 22,4$ , assinale a alternativa que representa corretamente quanto tempo seu amigo passou fora de casa do seu ponto de vista e do ponto de vista dele, respectivamente.

- a) 20,00 anos e 1,12 anos
- b) 45,04 anos e 1,79 anos
- c) 25,00 anos e 5,00 anos
- d) 45,04 anos e 6,79 anos
- e) 40,04 anos e 5,00 anos

**Questão 07 - (UFRGS)** Os múons cósmicos são partículas de altas energias, criadas na alta atmosfera terrestre. A velocidade de alguns desses múons ( $v$ ) é próxima da velocidade da luz ( $c$ ), tal que  $v^2 = 0,998 c^2$ , e seu tempo de vida em um referencial em repouso é aproximadamente  $t_0 = 2 \times 10^{-6}$  s. Pelas leis da mecânica clássica, com esse tempo de vida tão curto, nenhum múon poderia chegar ao solo, no entanto eles são detectados na Terra. Pelos postulados da relatividade restrita, o tempo de vida do múon em um referencial terrestre ( $t$ ) e o tempo  $t_0$  são relacionados pelo fator relativístico

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Para um observador terrestre a distância que o múon pode percorrer antes de se desintegrar é, aproximadamente,

- a)  $6,0 \times 10^2$  m.
- b)  $6,0 \times 10^3$  m.

- c)  $13,5 \times 10^3$  m.
- d)  $17,5 \times 10^3$  m.
- e)  $27,0 \times 10^3$  m.

**Questão 08 - (UFG GO)** Segundo a Teoria da Relatividade Restrita de Albert Einstein, o tempo transcorre de maneira diferente para observadores com velocidades diferentes. Isso significa que, para um observador em um referencial fixo, transcorre um intervalo de tempo  $\Delta t$  entre dois eventos, enquanto para um observador em um referencial que viaja com uma velocidade constante  $v$ , em relação ao referencial anterior, o intervalo de tempo entre os mesmos eventos será diferente. Com esta teoria surge o paradoxo dos gêmeos: para o piloto de uma espaçonave que realizou uma viagem espacial, com uma velocidade constante de  $0,8c$ , transcorreram 18 anos até o seu retorno à Terra. Para o gêmeo que ficou na Terra, calcule quanto tempo durou a viagem do seu irmão, o piloto.

**GABARITO:**

- 1) Gab: B
- 2) Gab: E
- 3) Gab: C
- 4) Gab: D
- 5) Gab: E
- 6) Gab: D
- 7) Gab: C
- 8) Gab: 30 anos