



Ministero dell'Istruzione

Istituto Istruzione Superiore "Decio Celeri" Lovere (BG)

Liceo Artistico – Classico – Scientifico – Sportivo

Via Nazario Sauro, 2 – 24065 Lovere (BG) – Tel. 035 983177 Fax 035 964022 – C.F. 81004920161 – Cod.Mecc. BGIS00100R

www.liceoceleri.it e-mail: bgis00100r@istruzione.it posta certificata: bgis00100r@pec.istruzione.it

CLASSE 5^A A LICEO SCIENTIFICO

21 aprile 2022

La relatività del tempo e dello spazio

COGNOME _____ NOME _____

1. Scegli la risposta corretta tra quelle date: _____ / 4

Un'astronave viaggia a una velocità costante di $1,0 \cdot 10^8$ m/s. L'astronave emette un impulso laser nella direzione del moto. Qual è la velocità di questo impulso luminoso rispetto a un sistema di riferimento fermo?

- A $1,0 \cdot 10^8$ m/s
 B $4,0 \cdot 10^8$ m/s
 C $3,0 \cdot 10^8$ m/s
 D $2,0 \cdot 10^8$ m/s

LHC (Large Hadron Collider), situato a Ginevra in Svizzera, è il più grande e potente acceleratore di particelle al mondo. Supponiamo che un protone sia accelerato fino a una velocità di $2,8 \cdot 10^8$ m/s. Qual è il valore di β ?

- A 2,80
 B 0,80
 C 0,93
 D 0,99

Rispetto al sistema di riferimento di B, A è in moto con una velocità di $0,9 c$. Quando rispetto a B l'orologio di A indica che è passato un secondo, un orologio fermo rispetto a B segna che sono trascorsi:

- A 0,4 s
 B 1,3 s
 C 1,4 s
 D 2,3 s

Un corpo si muove con una velocità di $0,5 c$. Qual è il suo coefficiente di dilatazione?

- A $\frac{2}{3}$
 B $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 C $\frac{\sqrt{2}}{3}$
 D $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

Rispetto al sistema di riferimento di A, un righello è in moto con velocità $0,9 c$. Nel sistema di riferimento in cui il righello è fermo, la lunghezza del righello è 10 cm. La lunghezza del righello rispetto ad A è:

- A 2,29 cm
 B 4,36 cm
 C 1,90 cm
 D 5,26 cm

Se per un sistema inerziale A il tempo in un sistema inerziale B è dilatato:

- A per il sistema B il tempo in A è accelerato
 C per il sistema B il tempo in A è dilatato
 B per il sistema B il tempo in A scorre normalmente
 D significa che A è un sistema inerziale privilegiato

Un astronauta è disteso su un letto inclinato di un angolo θ rispetto al pavimento dell'astronave. Dal punto di vista di un osservatore che vede l'astronave muoversi verso destra con una velocità vicina a quella della luce, l'angolo formato dal letto con il pavimento, rispetto a quello osservato dall'astronauta, è:

- A maggiore
 B minore
 C uguale
 D non si può dire nulla

Se un aereo passa in volo a una velocità di $0,8 c$ e per chi sta al suolo ha una lunghezza di 6,0 m, per chi si trova sull'aereo la sua lunghezza è:

- A 4,8 m
 B 13,3 m
 C 3,6 m
 D 10 m

2. Enuncia il principio di invarianza della velocità della luce. _____ / 2

.....

.....

.....

.....

3. Enuncia il principio della relatività ristretta. _____ / 2

.....

.....

.....

.....

4. Nella relatività ristretta, quando sono simultanei due eventi separati da una certa distanza? _____ / 3

.....

.....

.....

.....

5. Definisci il tempo proprio. _____ / 2

.....

.....

.....

.....

6. È possibile che, per effetto della contrazione delle lunghezze, una persona alta come me mi sembri più bassa? Motiva la tua risposta. _____ / 2

.....

.....

.....

.....

7. I muoni che viaggiano verso la Terra hanno una velocità di $0,995 c$. _____ / 8

- A. Assumendo che a riposo i muoni abbiano una vita media di $2,20 \cdot 10^{-6} s$, qual è la durata della loro vita mentre si muovono verso la Terra?
- B. Qual è la distanza che un muone può percorrere nel corso della sua vita?
- C. Se i muoni si formano a $5,00 km$ di altezza, quanto vale questa distanza dal loro punto di vista?

8. Olga deve fare acquisti in una drogheria che dista $400 m$ da casa. Vi si reca a velocità $0,8 c$. All'inizio del viaggio, il suo orologio da polso, quello appeso al muro di casa e quello della drogheria segnano tutti mezzogiorno. (usa come unità di misura del tempo il nan, ovvero il tempo impiegato dalla luce a percorrere $1/3 m$). _____ / 13

- A. Quanto dura il tragitto nel riferimento della Terra?
- B. Quanto tempo accumula l'orologio da polso di Olga durante il tragitto?
- C. Nel riferimento di Olga è il negozio a venire incontro: che distanza dovrà coprire per raggiungerla?
- D. Usando il risultato ottenuto al punto c e la definizione generale della velocità, determina quanto tempo impiega la drogheria a raggiungere Olga. Confronta il risultato ottenuto al punto b.
- E. Nel riferimento di Olga, l'orologio della drogheria si muove, perciò batte il tempo lentamente. Quanto dura secondo quell'orologio il tragitto fino a Olga?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x = 0$	(0; 7)	[7; 11)	[11; 15)	[15; 20)	[20; 23)	[23; 27)	[27; 31)	[31; 36)	$x = 36$