

## Albert, Al & Bart e la relatività speciale

Cof! Cof!

Ciao! Mi chiamo Albert e ho 5 minuti liberi per spiegare la teoria della relatività speciale.

Lui è Bart, il mio assistente, che ci accompagnerà in questa avventura.

Dobbiamo fare in fretta però perché sto aspettando Al, il mio fratello gemello, ...

... che è partito per un viaggio qualche tempo fa.

Vi sorprende che sia così giovane anche se siamo gemelli?

Alla fine della spiegazione capiremo insieme il perché.

Quando si viaggia ad una velocità vicina a quella della luce, succedono cose strane. Se noi che stiamo fermi guardiamo qualcosa che sfreccia dritta davanti a noi velocissimamente, possiamo osservare due effetti particolari.

Prima di tutto vediamo questo oggetto accorciato, come se si schiacciasse. Ma la cosa più strana è che le lancette del suo orologio girano più lentamente di quelle del nostro.

Non è un effetto ottico, sono due cose che succedono realmente!

Se, invece di stare fermi, ci mettessimo a cavallo di questo oggetto, saremmo schiacciati ed il nostro orologio andrebbe più lentamente. Starà succedendo a noi, anche se non ce ne accorgeremo!

Tutti i giorni viaggiamo, ma nessuno vede questi due fenomeni perché nessuno raggiunge velocità così alte.

Pensate che l'automobile più veloce, la Ferrari, viaggia al massimo a 350 Km/h mentre la luce va ad oltre 1 miliardo di Km/h.

Seguitemi, vi faccio vedere come funziona...

L'avete vista? No? Troppo veloce? Ve l'avevo detto che viaggiava velocissimamente!

Per farvi vedere cos'è successo utilizziamo due telecamere speciali che riprendono la scena alla stessa velocità dell'astronave.

come potete vedere dentro l'astronave è tutto normale, Bart saltella allegro come sempre e le lancette dell'orologio blu girano esattamente come quelle del mio. Ricordatevi, però, che l'astronave deve viaggiare sempre dritta e sempre alla stessa velocità, se prende una curva o rallenta l'esperimento non funziona più!

visto adesso? è tutto come vi avevo detto! l'astronave è schiacciata e anche Bart, che saltella allegro come sempre, è schiacciato! E guardate l'orologio blu dell'astronave! Va molto più piano del mio!

Adesso è chiaro perché il mio gemello Al è più giovane di me?

Ma è semplice no? Ha viaggiato su un'astronave quasi alla velocità della luce e quindi, anche se qui sono passati tanti anni, sull'astronave sono trascorsi solo pochi giorni. Per questo io ho i capelli bianchi e lui invece gira ancora con lo skateboard.

Sono proprio contento di essere riuscito a spiegare queste cose in 5 minuti, anche perché adesso ho un appuntamento importante. Quindi scusate, ma devo scappare.

english

## Albert, Al & Bart e la relatività speciale

Cof! Cof!

Hello! My name is Albert and I have 5 minutes to explain the Special Relativity Theory.

He's Bart, my assistant and he's going to attend me in this adventure.

We are in a hurry because I'm waiting for my younger twin brother Al,...

...which left some time ago.

Are you surprised that he's young even if we are twin brothers?

At the end of the lesson it'll be understood

If we are travelling close to the speed of light, some weird things happen. When we are standing still watching something running in front of us really really fast, we are able to see two particular effects.

First of all we can see that item shortened as if it gets pressed. But the strangest effect is that the clock's hands run slower than our clock's hands.

It's not a visual effect, those things happen for real!

If, instead of staying still, we would ride this item, we would be pressed and our clock would run slower.

It is happening to us, even if we don't realize it!

Every day we travel in some way, but no one is able to see these phenomena because nobody can reach such a speed. Just think that a Ferrari, the world fastest car, can reach 350 Km/h at the most, while light travels at 1 billion Km/h.

Follow me, I'll show you how it works.

Did you see it? No? Too fast? I told you it goes really really fast!

To allow you to see what's happened, we are going to use two special cameras that film the scene at the same speed of the spaceship.

As you can see, inside the spaceship everything is normal, Bart is jumping cheerfully as always and the blue clock's hands are running exactly as mine are.

Remember, the spaceship MUST run on a straight line and always at the same speed, if it curves or it slows down, the experiment no longer works.

Here it is! Everything is as I told you before! The spaceship and Bart are pressed, and Bart is jumping cheerfully as usual.

Look at the blue clock of the spaceship! It runs much slower than mine!

Is it now clear why my twin Al is younger than me?

Isn't it simple? He travelled in a spaceship almost at the speed of light and so, even if many years have gone by, on the spaceship a few days have gone by. For this reason my hair is white and he still goes around on the skateboard.

I'm very happy that I was able to explain these things in 5 minutes, since I have a very important appointment. So I'm sorry I have to run.

## Albert, Al & Bart e la relatività speciale

¡Ejem! ¡Ejem!

¡Hola! Mi nombre es Albert y tengo 5 minutos libres para explicaros la teoría de la relatividad especial.

Este es Bart, mi ayudante, y nos va a acompañar en esta aventura.

Pero tenemos que darnos prisa porque estoy esperando a Al, mi hermano gemelo...  
...que partió de viaje hace poco tiempo.

¿Os sorprende que sea tan joven cuando somos gemelos?

Al final de la siguiente explicación vamos a entender el porqué.

Viajando a una velocidad cercana a la de la luz, pasan cosas extrañas. Si nosotros, que estamos parados, miramos algo que pasa en línea recta delante de nosotros muy muy deprisa, podremos observar dos efectos extraordinarios.

Lo primero es que vemos este objeto acortado, como si se comprimiera. Pero la cosa más extraña es que las manecillas de su reloj giran más lentamente que las del nuestro.

¡No es un efecto óptico! ¡Son dos cosas que pasan de verdad!

Si en lugar de estar parados, nos montamos encima de este objeto pareceríamos estar aplastados y nuestro reloj iría más lento. ¡Nos estaría pasando, aunque no nos diésemos cuenta!

Aunque todos los días viajamos, nadie ve estos dos fenómenos, porque nadie llega a velocidades tan altas. Pensad que el coche más rápido, un Ferrari, viaja a un máximo de 350 Km/h, y sin embargo la luz viaja a más de mil millones de Km/h.

Seguidme, os voy a enseñar como funciona...

¿Lo habéis visto? ¿No? ¿Demasiado rápido? ¡Os había dicho que viajaba muy muy rápidamente!

Para enseñaros lo que sucedió vamos a utilizar dos cámaras especiales que graban la escena a la misma velocidad que la astronave.

Como podéis ver, en el interior de la astronave todo es normal: Bart brinca feliz como siempre y las manecillas del reloj azul giran igual que las mías. ¡Acordaros de que la astronave tiene que viajar siempre en línea recta! ¡Si hace una curva o reduce la velocidad el experimento ya no funciona!

¿Y ahora? ¡Todo está como os dije! ¡La astronave está aplastada, y Bart, que brinca feliz como siempre, también! ¡Y mirad el reloj azul de la astronave! ¡Gira más despacio que el mío!

¿Tenéis ahora claro porque mi hermano gemelo Al es mas joven que yo? ¿Es fácil, no? Viajó en una astronave a casi la velocidad de la luz y, aunque para mí pasaron muchos años, en la astronave pasaron sólo unos pocos días. Por eso mi pelo ya está blanco y él todavía juega con el monopatín.

Estoy muy contento de haber logrado explicar todas estas cosas en 5 minutos, pero ahora tengo una cita muy importante. Si me perdonáis me tengo que ir.

## Albert, Al & Bart e la relatività speciale

Cof! Cof!

Salut! Moi, c'est Albert. J'ai cinq minutes de libres pour expliquer la théorie de la relativité spéciale. Lui, c'est Bart, mon assistant, qui va nous accompagner dans cette aventure. Mais il faut qu'on se dépêche parce que j'attends Al, mon frère jumeau,...  
...qui est parti en voyage il y a quelques temps.

Ça vous étonne, qu'il soit si jeune alors que nous sommes jumeaux?  
Nous comprendrons pourquoi à la fin de mon explication.

Quand on voyage à une vitesse proche de celle de la lumière, il se passe des choses bizarres. Si on est immobile et qu'on regarde quelque chose qui passe devant nous à toute allure, on peut observer deux phénomènes particuliers.

D'abord, on voit cet objet raccourci, comme s'il était écrasé. Mais la chose la plus bizarre c'est que les aiguilles de sa montre tournent plus lentement que celles de la nôtre.

Ce n'est pas un effet d'optique, ce sont des phénomènes qui ont lieu effectivement!

Si, au lieu de rester immobile, on se mettait à cheval sur cet objet, on serait écrasés et notre montre avancerait plus lentement. On ne s'en rendrait pas compte, mais ça nous arriverait aussi!

On voyage tous les jours, mais ces deux phénomènes ne se produisent pas parce que personne n'atteint une telle vitesse. Même la voiture la plus rapide, la Ferrari, atteint "seulement" 350 kilomètres par heure, alors que la lumière voyage à plus d'un milliard de kilomètres par heure.

Suivez-moi, je vais vous montrer comment ça marche...

Vous l'avez vu? Non? Trop rapide? Je vous l'avais dit que ça voyageait à toute allure!  
Pour vous montrer ce qui s'est passé, on va utiliser deux caméras spéciales qui filment la scène à la même vitesse que le vaisseau spatial.

Comme vous pouvez le voir à l'intérieur du vaisseau spatial tout est normal, Bart est content et sautille comme d'habitude et les aiguilles de l'horloge bleue tournent exactement comme celles de la mienne. Mais souvenez-vous que le vaisseau spatial doit voyager toujours tout droit et toujours à la même vitesse! S'il prend un virage ou s'il ralentit, l'expérience ne fonctionne plus!

et maintenant vous voyez? tout est comme je vous l'avais dit! Le vaisseau spatial est écrasé et Bart, qui sautille comme d'habitude, est écrasé lui aussi! Et regardez l'horloge bleue du vaisseau spatial! Elle est beaucoup plus lente que la mienne!

Est-ce que c'est clair maintenant, pourquoi mon jumeau Al est plus jeune que moi? Mais c'est simple, non? Il a voyagé sur un vaisseau spatial à une vitesse proche de celle de la lumière, et pendant qu'ici des années s'écoulaient, sur le vaisseau spatial ne sont passés que quelques jours! C'est pour ça que j'ai les cheveux blancs, alors que lui, il fait encore du skateboard!

Je suis vraiment content d'avoir réussi à expliquer ces choses en 5 minutes, parce que maintenant j'ai un rendez-vous important. Alors excusez-moi, mais il faut que je file.