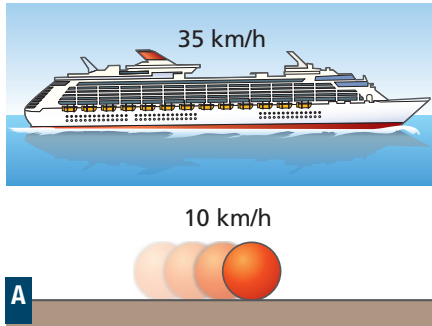


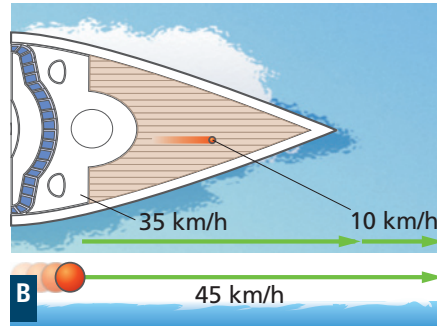
LA VELOCITÀ DELLA LUCE

Alcune persone stanno giocando a bocce sul ponte di una nave da crociera.

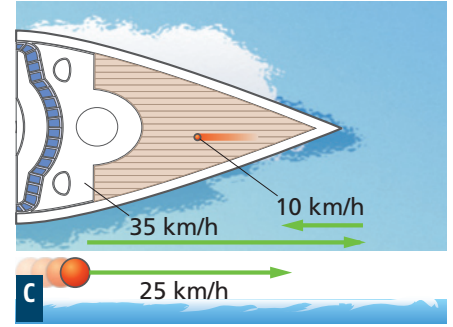
► La nave ha una velocità di 35 km/h *rispetto all'acqua* e la boccia si muove alla velocità di 10 km/h *rispetto al ponte della nave*.



► Se la boccia è lanciata nello stesso verso in cui si muove la nave, la sua velocità *rispetto all'acqua* è di $(35 + 10)$ km/h = 45 km/h.



► Se la boccia si muove nel verso opposto a quello della nave, la sua velocità *rispetto all'acqua* è di $(35 - 10)$ km/h = 25 km/h.



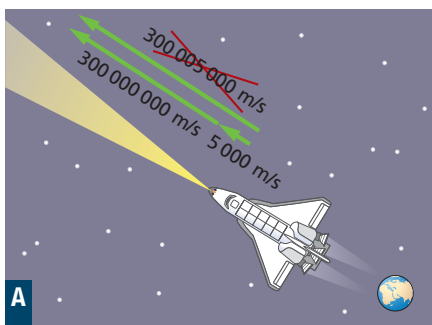
Ci chiediamo adesso che cosa succede se al posto della boccia consideriamo la luce emessa da una torcia su un mezzo in movimento.

La luce si propaga nel vuoto in linea retta, alla velocità costante di 299 792 458 m/s; per semplicità, nel seguito useremo il valore approssimato di 300 000 000 m/s.

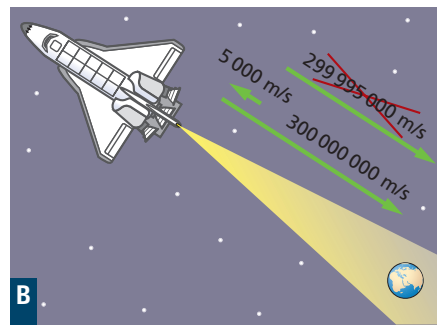
Consideriamo una navicella spaziale che si muove a 5000 m/s *rispetto alla Terra*. Sulla navicella si accende una torcia elettrica e la luce che esce dalla lampadina si propaga *nella navicella* alla velocità di 300 000 000 m/s.

Qual è la velocità di propagazione della luce, misurata *rispetto alla Terra*?

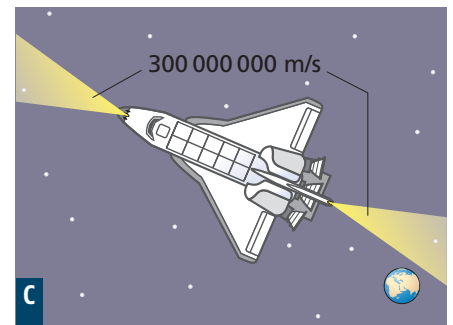
► Ci aspettiamo che la velocità della luce *rispetto alla Terra* sia di 300 005 000 m/s quando la torcia è indirizzata nel verso in cui si muove la navicella.



► Ci aspettiamo che la velocità della luce *rispetto alla Terra* sia di 299 995 000 m/s quando la torcia è indirizzata nel verso opposto a quello della navicella.



► Questo è falso: gli esperimenti mostrano che la velocità della luce *rispetto alla Terra* è sempre 300 000 000 m/s, come quella *rispetto alla navicella*.



L'esperienza mostra che:

la **velocità della luce** nel vuoto, indicata con c , ha sempre lo stesso valore, qualunque sia la velocità del dispositivo che la emette.

Come conseguenza, non è possibile ottenere velocità superiori a c , neppure facendo «partire» la luce da un veicolo che si muove a grande velocità.

La velocità della luce nel vuoto è la velocità massima raggiungibile.



Albert Einstein (1879-1955), fisico tedesco e poi americano. È il padre della *teoria della relatività*, che

permette di descrivere il comportamento di corpi che si muovono a velocità prossime a quella della luce e anche la gravitazione universale. Oltre a ciò, spiegò il moto browniano e interpretò le proprietà dell'effetto fotoelettrico descrivendo la luce come flusso di corpuscoli, i fotoni.

I corpi dotati di massa possono, in linea di principio, avere velocità che si avvicinano moltissimo a c , ma non possono mai *raggiungere* tale velocità.

Tutti questi risultati, confermati da moltissimi esperimenti, sono previsti dalla *teoria della relatività* di Albert Einstein.

Il comportamento della luce mostra che le leggi sulla composizione dei moti illustrate in questo paragrafo hanno un *ambito di validità* limitato: esse descrivono bene il movimento degli oggetti della nostra esperienza quotidiana e anche quello di veicoli molto più veloci, come lo Shuttle o le sonde spaziali.

Però tali leggi non sono più valide per corpi che hanno velocità vicine a quella della luce nel vuoto.

DOMANDA

Quanto vale la velocità della luce rispetto alla Terra a bordo di un'astronave che viaggia con una velocità di 10 000 m/s rispetto alla Terra?