

## VERSO L'ESAME DI STATO

### 1 QUESITO



#### Un'astronave in viaggio nello spazio

Un'astronave si sta allontanando dalla Terra alla velocità  $v = 0,2c$ . A causa di un guasto all'antenna, che gli astronauti impiegano 2,0 ore per riparare, le trasmissioni verso Terra vengono interrotte.

- Calcola quanto dura l'interruzione misurata dalla Terra.
- Calcola dopo quanto tempo terrestre gli orologi dell'astronave segnano un ritardo di 5 s.
- La distanza, misurata dalla Terra, dalla quale l'astronave ricomincia a trasmettere è 12 milioni di km. Calcola quanto tempo impiega il segnale emesso dall'astronave per raggiungere la Terra.
- Quando è stata assemblata nella base terrestre, l'astronave era lunga 85 m. Calcola la lunghezza dell'astronave misurata da una base su Marte, sopra la quale l'astronave transita con velocità  $0,4c$ .
- Durante il transito sopra la base marziana, l'equipaggio dell'astronave misura la lunghezza della pista di atterraggio e ottiene il valore 2,5 km. Quanto è lunga la pista nel riferimento marziano?

[2,1 ore; 247 s; 40 s; 78 m; 2,7 km]

### 2 QUESITO SULLE COMPETENZE



#### Sonde di Von Neumann

Forse l'unica forma di espansione nello spazio da parte dell'umanità si realizzerà per mezzo delle cosiddette *sonde di Von Neumann*, automi in grado di autoreplicarsi utilizzando il materiale raccolto nello spazio.

Immaginiamo che nel futuro prossimo si riesca a progettare una *sonda di Von Neumann* in grado di assemblare una sonda identica e di lanciarla nello spazio con velocità  $v_0 = 3000 \text{ km/s} = 0,01c$  rispetto a se stessa e nella sua stessa direzione di moto. Chiamiamo *sonda 0* la prima sonda, costruita in orbita attorno alla Terra e lanciata verso il centro della Galassia a velocità  $v_0$ . La massa di ciascuna sonda è  $m = 1200 \text{ kg}$ .

- Calcola le velocità della *sonda 1* e della *sonda 2* rispetto alla Terra.
- La velocità della *sonda 100* rispetto alla Terra dovrebbe essere pari a  $c$ . Spiega perché ciò non accade.
- Di fatto la *sonda 100* si muove circa a velocità  $0,766c$  rispetto alla Terra. A quale velocità rispetto alla Terra si muoverà la sonda 101?
- La sonda che arriva a superare il 99% della velocità della luce è la *sonda 265*. Di quanto aumenta, rispetto alla Terra, la velocità della sonda successiva?
- Calcola l'energia cinetica, rispetto alla Terra, della *sonda 1* e della *sonda 265*.

[6000 km/s e 9000 km/s;  $0,770c$ ; aumenta di circa  $0,0002c = 60 \text{ km/s}$ ;  $5,4 \cdot 10^{15} \text{ J}$  e  $6,6 \cdot 10^{20} \text{ J}$ ]

#### RUBRICA DI VALUTAZIONE DEL QUESITO SULLE COMPETENZE

Punteggio	Richiesta	Competenza prevalente	Non risponde	Risposta o giustificazione			
				sbagliata	incompleta	completa con errori	completa e corretta
			1	4	7	11	15
	<b>a</b>	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>b</b>	2 Formulare ipotesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>c</b>	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>d</b>	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>e</b>	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						Punteggio	$\frac{\dots}{75} = \frac{\dots}{15}$