

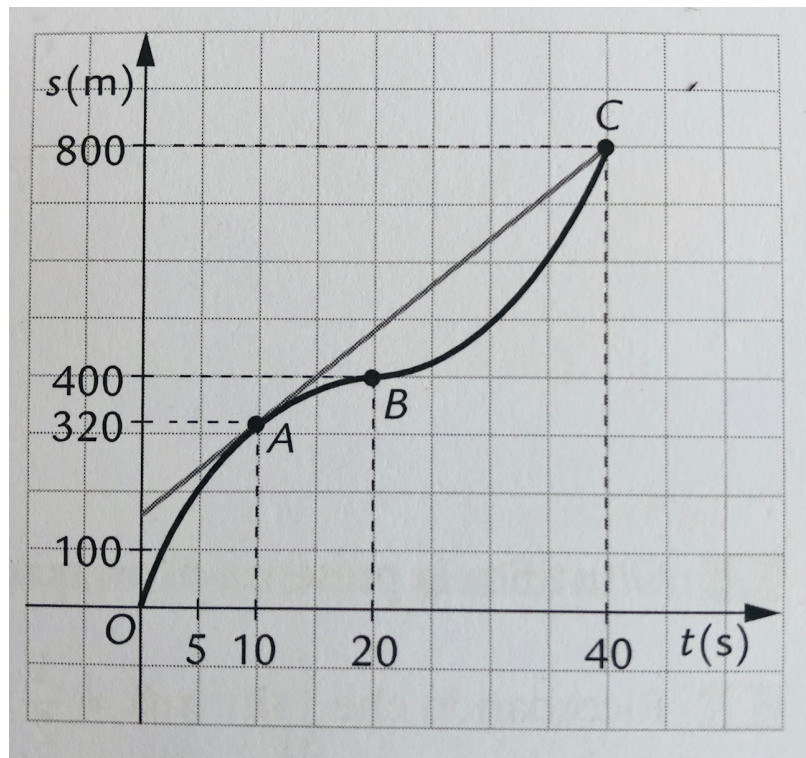
Le giornaliste sportive Emanuela e Barbara stanno osservando il grafico riportato in figura.

La curva nera rappresenta lo spostamento  $s$  (in metri), percorso da uno sciatore durante una gara, in funzione del tempo  $t$  (in secondi), mentre in grigio è rappresentato un segmento tangente alla curva nel punto A.

Il punto B è un punto di flesso.

Barbara deduce dal grafico alcune considerazioni che lasciano stupita Emanuela:

- Prima dell'istante in cui veniva fatto partire il cronometro ( $t=0$ ), probabilmente agli sciatori era concesso di percorrere un tratto in discesa per "lanciarsi";
- La gara prevedeva il primo tratto in salita e il secondo in discesa;
- Dopo dieci secondi la velocità dello sciatore era esattamente di 16 m/s;
- La velocità media dello sciatore nell'intervallo di tempo considerato è stata di 20 m/s, e, durante la sua performance, in due diversi istanti la velocità dello sciatore è stata esattamente uguale alla velocità media.



1. Giustifica le affermazioni che Barbara ha fornito a Emanuela.
2. Supponendo che la curva nera riportata in figura abbia un'espressione analitica del tipo:  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ . Determina i coefficienti  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , in base ai dati che puoi ricavare dal grafico. Da ultimo Barbara afferma che, "a occhio", sembra che la curva abbia una simmetria rispetto al punto B e che, pertanto, lo sciatore nell'istante in cui il cronometro è stato fatto partire e nell'istante finale, avesse la stessa velocità.
3. Sapendo che la funzione relativa al punto 2 si ottiene con  $a = \frac{1}{25}$ ,  $b = -\frac{12}{5}$ ,  $c=52$ ,  $d=0$ , verifica se sussiste o meno la simmetria rispetto a B, e, di conseguenza, stabilisci se è vero o meno che nell'istante finale la velocità dello sciatore è stata la stessa dell'istante iniziale.
4. Dopo aver disegnato il grafico della funzione che rappresenta l'andamento della velocità nel tempo, determina la minima velocità che lo sciatore ha raggiunto e ridiscuti, in base al grafico tracciato l'ultima ipotesi avanzata da Barbara.
5. Determina l'espressione dell'accelerazione dello sciatore in funzione del tempo e disegna il suo grafico. Che significato dai al fatto che l'accelerazione, nell'intervallo di tempo della gara, assume sia valori negativi, sia valore zero, sia valori positivi?
6. Calcola l'integrale definito dell'accelerazione nell'intervallo di tempo della gara. Che significato puoi dare al risultato trovato?