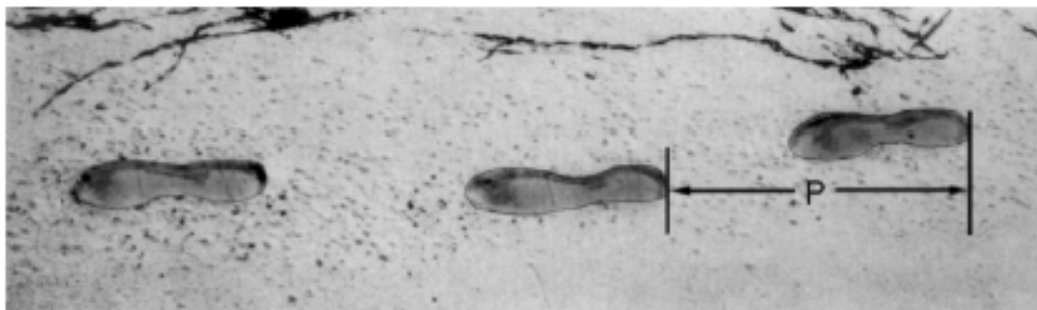


ANDATURA

ANDATURA



La figura mostra le orme di un uomo che cammina. La lunghezza P del passo è la distanza tra la parte posteriore di due orme consecutive.

Per gli uomini, la formula $\frac{n}{P} = 140$ fornisce una relazione approssimativa tra n e P

dove:

n = numero di passi al minuto, e

P = lunghezza del passo in metri.

STIMOLO

Domanda 1: ANDATURA

Se la formula si applica all'andatura di Enrico ed Enrico fa 70 passi al minuto, qual è la lunghezza del passo di Enrico? Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta.

ANDATURA:INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D1

Punteggio pieno

Codice 2: 0,5 m o 50 cm, (unità di misura non richiesta).

- $70/P = 140$

Punteggio parziale

Codice 1: Ad esempio sostituzione corretta dei numeri nella formula ma risultato errato oppure nessuna risposta.

- *[solamente sostituzione dei numeri nella formula]*
- *[sostituzione corretta, ma calcoli sbagliati]*

OPPURE Trasformazione corretta della formula in $p = n / 140$ ma si ferma lì o prosegue in modo errato.

1 Analisi prova nel quadro di riferimento OCSE-PISA

Tipo di quesito: risposta aperta articolata

Competenza: riproduzione 

Area di contenuto: cambiamento e relazioni

Contesto: personale

Livello di difficoltà: 5 

Perché livello 5 e riproduzione?

2 Analisi prova rispetto ai risultati

% Risposte corrette:

PISA 2003

Italia 15,8% (parz.25,6%)

OCSE 35,9% (parz.21,5%)

Omissioni Italia 40,8%

Omissioni OCSE 20,7%

3 Risposte errate da S. Pozio

- **140/70 = 2** errore più frequente;
- **140:70** = segue risultato errato. ("Due cm sono una distanza troppo piccola quindi la lunghezza sarà di 20 cm").
- **70/60 = 1,16** (numero di passi al minuto)
- **140 * 70 = 9800**
- Riscrivono semplicemente la formula così come la trovano nello stimolo limitandosi a sostituire 70 ad n, senza effettuare ulteriori calcoli.

4 Analisi della domanda

Si tratta di fare una sostituzione $n = 70$ alla formula $n/p = 140$

Ma

Si tratta di interpretare il significato di $70/p = 140$

1. Per cosa devo dividere 70 per avere 140? Qua ci si scontra con la divisione per un numero minore di 1 (Ostacolo epistemologico)
2. Potrebbe scattare il "copione" equazione: $70/p = 140$ $70 = 140p$
 $70/140 = 0,5$ però sono trasformazioni orientate, nel senso che necessitano di un controllo di quello che si sta facendo in relazione alla situazione. E gli studenti tendono a perdere questo controllo

5 Interviste da S. Pozio (Istituti tecnici)

Omar: 140 per 70 (*batte sulla calcolatrice*) 9800.....questa sarebbe la lunghezza dei passi (*poi ci ripensa*)... **però mi sa che quella prima era sbagliata...**perché me so' reso conto che 9800 metri sono troppi per un passo... quindi.....**forse** sarà 140 diviso n..... 2 metri.

Alessandra: E' 140 quindi c'è la relazione fra... **Eeh, non capisco...**
Fornisce una relazione approssimativa tra "N" e "P"...(*qualche battuta dopo*).....140... E'..... Oppure... devo... devo trova'... magari... aspetta perché stavo pensando... che 140 deve essere... no. Il risultato. No.
(*qualche battuta dopo*)..... Si. Ehm... Hmmm... non riesco ad arrivare a... alla soluzione.

Intervistatore: Alla soluzione. Cos'è che ti blocca?

Valerio: $70 : 60 = 1,1$ quindi farei siccome un minuto sono 60 secondi.... faccio 70...eeh.... Diviso 60 che sarebbero i secondi, mi viene 1,16 periodico. Quindi in teoria il passo di Enrico sarebbe un metro virgola 1.

Domanda 2: ANDATURA

Bernardo sa che la lunghezza del suo passo è di 0,80 metri, la formula viene applicata all'andatura di Bernardo.

Calcola la velocità a cui cammina Bernardo esprimendola in metri al minuto e in chilometri all'ora. Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta

ANDATURA:INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D1

Punteggio pieno: risposta corretta sia per metri/minuto sia per chilometri/ora

$$n=140 \times 0,80=112$$

$$112 \times 0,80=89,6 \text{ metri al minuto quindi } 5,38 \text{ km/h}$$

Parziale 1

- non moltiplica per 0,80
- la trasformazione in km/h è sbagliata
- errori di calcolo

Parziale 2

- $n=140 \times 0,80=112$ senza ulteriori procedimenti


1 Analisi prova nel quadro di riferimento OCSE-PISA

Tipo di quesito: risposta aperta articolata

Competenza: connessioni 

Area di contenuto: cambiamento e relazioni

Contesto: personale

Livello di difficoltà: Livello 6 p. pieno 
 Livello 5 p. parz.1
 Livello 4 p. parz.2

Perché connessioni e livello 6?

2 Analisi prova rispetto ai risultati

% risposte corrette

PISA 2003

Italia 2,1% - (parz.1) 11,9%- (parz.2) 2,9%

OCSE 7,9% - (parz.1) 19,6% - (parz.2) 8,8%

Omissioni Italia 63,9%

Omissioni OCSE 38%

3 Risposte errate da S. Pozio

- $0,80 \times 60$ Poiché 60 rappresenta i minuti che ci sono in un'ora li usano direttamente senza tener conto della formula data nello stimolo
- alcuni usano 3600 che sono i secondi che ci sono in un'ora
- altri moltiplicano o dividono fra loro 140 e 0,80

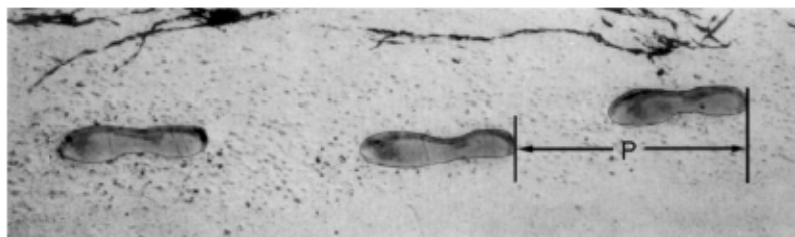
4 Analisi della domanda

- la prima sostituzione sembra più semplice della precedente
 $n/0,80=140$ è simile a $x/3=15$ che avranno sicuramente incontrato, quindi $n=140 \times 0,80=112$

Difficoltà di interpretazione dei dati:
in generale uno scollamento totale con
la situazione problematica

Riconsideriamo la situazione problematica come occasione didattica

ANDATURA



La figura mostra le orme di un uomo che cammina. La lunghezza P del passo è la distanza tra la parte posteriore di due orme consecutive.

Per gli uomini, la formula $\frac{n}{P} = 140$ fornisce una relazione approssimativa tra n e P
dove:

n = numero di passi al minuto, e

P = lunghezza del passo in metri.

ANDATURA

- misurare il passo di due studenti
- calcolare la velocità della loro camminate
- come modificare le variabili n e p ?
- ipotizzare di modificare il parametro 140; che significato avrebbe?
-
-

Processi di matematizzazione

RIPRODUZIONE (quesiti abbastanza familiari)

- riprodurre procedure di routine seguendo precise indicazioni;
- rispondere a domande che riguardano un contesto a lui familiare, nelle quali sono fornite tutte le informazioni pertinenti;
- applicare algoritmi standard;
- risolvere problemi familiari;
- eseguire calcoli elementari;
- manipolare espressioni che contengono simboli o formule presentati in forma standard e familiare.

CONNESSIONI (problemi che non sono di routine, ma che si riferiscono comunque sempre ad ambiti familiari o semi-familiari)

- saper fare collegamenti tra diverse rappresentazioni di una determinata situazione;
- applicare semplici strategie per la risoluzione di problemi;
- elaborare brevi comunicazioni per esporre le proprie interpretazioni, i propri risultati, i propri ragionamenti;
- saper mettere in connessione elementi che fanno parte dei diversi filoni curricolari (algebra, geometria, statistica ecc.);
- saper risolvere problemi utilizzando non solo procedure standard, ma anche processi originali di problem solving che uniscono diversi metodi di rappresentazione e comunicazione (schemi, tabelle, grafici, parole o figure).

RIFLESSIONE

- selezionare, comparare e valutare strategie appropriate per risolvere problemi;
- saper sviluppare strategie, utilizzando abilità logiche e di ragionamento ben sviluppate;
- applicare tali strategie affrontando ambiti problematici più complessi e meno familiari rispetto ai livelli precedenti;
- saper collegare rappresentazioni matematiche formali a situazioni del mondo reale;
- esporre e comunicare con precisione le proprie azioni e riflessioni, collegando i risultati raggiunti;
- saper argomentare e giustificare i risultati ottenuti.



LIVELLO 5

Gli studenti di 5° livello sono in grado di sviluppare modelli di situazioni complesse e di servirsene, di identificare vincoli e di precisare le assunzioni fatte. Essi sono inoltre in grado di selezionare, comparare e valutare strategie appropriate per risolvere problemi complessi legati a tali modelli. A questo livello, inoltre, gli studenti sono capaci di sviluppare strategie, utilizzando abilità logiche e di ragionamento ampie e ben sviluppate, appropriate rappresentazioni, strutture simboliche e formali e capacità di analisi approfondita delle situazioni considerate. Essi sono anche capaci di riflettere sulle proprie azioni e di esporre e comunicare le proprie interpretazioni e i propri ragionamenti

LIVELLO 6

Gli studenti di 6° livello sono in grado di concettualizzare, generalizzare e utilizzare informazioni basate sulla propria analisi e modellizzazione di situazioni problematiche complesse. Essi sono in grado di collegare fra loro differenti fonti d'informazione e rappresentazioni passando dall'una all'altra in maniera flessibile. A questo livello, gli studenti sono capaci di pensare e ragionare in modo matematicamente avanzato. Essi sono inoltre in grado di applicare tali capacità di scoperta e di comprensione contestualmente alla padronanza di operazioni e di relazioni matematiche di tipo simbolico e formale in modo da sviluppare nuovi approcci e nuove strategie nell'affrontare situazioni inedite. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di esporre e di comunicare con precisione le proprie azioni e riflessioni collegando i risultati raggiunti, le interpretazioni e le argomentazioni alla situazione nuova che si trovano ad affrontare.