



OECD Programme for International Student Assessment

PISA 2003

**LÖSUNGEN DER
BEISPIELAUFGABEN
AUS DEM MATHEMATIKTEST**

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT



Learning
for Living

Frage 1: GEHEN

Wenn die Formel auf Daniels Gangart zutrifft und er 70 Schritte pro Minute macht, wie viel beträgt dann seine Schrittlänge? Gib an, wie du zu deiner Antwort gekommen bist.

GEHEN BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 2: 0,5 m oder 50 cm, $\frac{1}{2}$ (Einheiten nicht nötig).

- $70/p = 140$

$$70 = 140 p$$

$$p = 0,5$$

- 70/140

Teilweise gelöst

Code 1: Korrektes Einsetzen der Zahlen in die Formel, aber falsche oder keine Antwort.

- $\frac{70}{p} = 140$ [*hat nur die Zahlen in die Formel eingesetzt*]

- $\frac{70}{p} = 140$

$$70 = 140 p$$

$$p = 2$$
 [*korrektes Einsetzen, aber Berechnung falsch*]

ODER

korrektes Bearbeiten der Formel zu $p = \frac{n}{140}$, aber keine weiteren richtigen Berechnungen.

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

- 70 cm

Code 9: Missing.

Frage 2: GEHEN

Bernhard weiß, dass seine Schrittlänge 0,80 Meter beträgt. Die Formel trifft auf Bernhards Gangart zu.

Berechne Bernhards Gehgeschwindigkeit in Metern pro Minute und in Kilometern pro Stunde. Gib an, wie du zu deiner Antwort gekommen bist.

GEHEN BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 31: Richtige Antworten (keine Einheiten nötig) sowohl für m/min als auch km/h:

$$n = 140 \cdot 0,80 = 112.$$

Pro Minute geht er $112 \cdot 0,80$ Meter = 89,6 Meter.

Seine Geschwindigkeit beträgt 89,6 Meter pro Minute.

Seine Geschwindigkeit beträgt daher 5,38 oder 5,4 km/h.

Code 31, solange beide richtigen Antworten gegeben werden (89,6 und 5,4), egal ob eine Erklärung gegeben wird oder nicht. Rundungsfehler sind akzeptabel. Zum Beispiel 90 m/min und 5,3 km/h ($89 \cdot 60$) sind akzeptabel.

- 89,6, 5,4
- 90, 5,376 km/h
- 89,8, 5376 m/h [Anmerkung: Wenn die 2. Antwort ohne Einheiten gegeben wird, sollte Code 22 gegeben werden.]

Teilweise gelöst (2-Punkte)

Code 21: Wie bei Code 31, multipliziert aber nicht mit 0,80 um Schritte pro Minute in Meter pro Minute umzuwandeln. Zum Beispiel seine Geschwindigkeit ist 112 m/min und 6,72 km/h.

- 112, 6,72 km/h

Code 22: Geschwindigkeit in m/min korrekt (89,6 m/min), aber das Umwandeln in km/h ist inkorrekt oder fehlt.

- 89,6 Meter/Minute, 8960 km/h
- 89,6, 5376
- 89,6, 53,76
- 89,6, 0,087 km/h
- 89,6, 1,49 km/h

Code 23: Korrekte Methode (sichtbar) mit kleinem(n) Rechenfehler(n), der (die) nicht in Codes 21 und 22 enthalten sind. Keine korrekten Antworten.

- $n = 140 \cdot 0,8 = 1120$; $1120 \cdot 0,8 = 896$. Er geht 896 m/min, 53,76 km/h
- $n = 140 \cdot 0,8 = 116$; $116 \cdot 0,8 = 92,8$. 92,8 m/min -> 5,57 km/h

Code 24: Nur 5,4 km/h wird gegeben, aber nicht 89,6 m/min (Zwischenrechnungen nicht vorhanden).

- 5,4
- 5,376 km/h
- 5376 m/h

Teilweise gelöst (1-Punkt)

Code 11: $n = 140 \cdot 0,80 = 112$. Keine weiteren Berechnungen sind vorhanden oder inkorrekte Berechnungen von hier an.

- 112
- $n = 112, 0,112 \text{ km/h}$
- $n = 112, 1120 \text{ km/h}$
- $112 \text{ m/min}, 504 \text{ km/h}$

Nicht gelöst

Code 00: Andere Antworten.

Code 99: Missing.

Frage 1: GRÖSSER WERDEN

Seit 1980 hat die Durchschnittsgröße 20-jähriger Frauen um 2,3 cm auf 170,6 cm zugenommen. Was war die Durchschnittsgröße einer 20-jährigen Frau im Jahr 1980?

Antwort: cm

GRÖSSER WERDEN BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 1: 168,3 cm (Einheiten vorgegeben).

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Code 9: Missing.

Frage 2: GRÖSSER WERDEN

In welchem Lebensabschnitt sind laut Graphen weibliche Jugendliche durchschnittlich größer als ihre männlichen Altersgenossen?

.....
.....

GRÖSSER WERDEN BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 21: Gibt das korrekte Intervall von 11-13 Jahren an.

- Zwischen 11 und 13 Jahren.
- Von 11 Jahren bis 13 Jahren sind Mädchen durchschnittlich größer als Jungen.
- 11-13.

Code 22: Gibt an, dass Mädchen größer als Jungen sind, wenn sie 11 und 12 Jahre alt sind. (In der Alltagssprache bezeichnet diese Antwort das Intervall von 11-13 und ist somit richtig.)

- Mädchen sind größer als Jungen, wenn sie 11 und 12 Jahre alt sind.
- 11 und 12 Jahre alt.

Teilweise gelöst

Code 11: Andere Untergruppen von „11, 12, 13“, die nicht bei den „Vollständig-gelöst“-Codes enthalten sind.

- 12 bis 13
- 12
- 13
- 11
- 11,2 bis 12,8

Nicht gelöst

Code 00: Andere Antworten.

- 1998
- Mädchen sind größer als Jungen, wenn sie älter als 13 Jahre sind.
- Mädchen sind größer als Jungen zwischen 10 und 11.

Code 99: Missing.

Frage 3: GRÖßER WERDEN

Erkläre, wie der Graph zeigt, dass die Wachstumsrate für Mädchen über 12 Jahre sich im Durchschnitt verlangsamt.

.....

.....

.....

GRÖßER WERDEN BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Der springende Punkt hier ist, dass sich die Antwort auf die Veränderung der Steigung des Graphen für die Mädchen beziehen soll. Das kann implizit oder explizit geschehen. Die Codes 11 und 12 sind für die explizite Erwähnung der Steigung der Kurve, wogegen Code 13 für einen impliziten Vergleich, der das eigentliche Gesamtwachstum vor und nach 12 Jahren einbezieht, vorgesehen ist.

Code 11: Bezieht sich auf die Verringerung der Steigung der Kurve von 12 Jahren an, unter Verwendung von Alltagssprache, nicht mathematischer Ausdrücke.

- Sie geht nicht länger gerade nach oben, sie wird waagerechter.
- Die Kurve wird flacher.
- Sie ist flacher nach 12.
- Die Linie für die Mädchen beginnt flacher zu werden und bei den Jungen wird die Linie größer.
- Sie wird flacher und der Graph für die Jungen steigt weiter an.

Code 12: Bezieht sich auf die Verringerung der Steigung des Graphen von 12 Jahren an, unter Verwendung mathematischer Sprache.

- Man kann sehen, dass die Steigung kleiner ist.
- Die Wachstumsrate des Graphen nimmt von 12 Jahren an ab.
- *[Der Schüler berechnet die Winkel der Kurve in Bezug auf die x-Achse vor und nach 12 Jahren.]*

Im Allgemeinen sind Antworten mit Wörtern wie „Steigung“, „Gefälle“ oder „Veränderungsrate“ als mathematische Sprache anzusehen.

Code 13: Vergleich der tatsächlichen Größe (der Vergleich kann auch implizit erfolgen).

- Von 10 bis 12 ist das Wachstum ca. 15 cm, aber von 12 bis 20 ist das Wachstum nur ca. 17 cm.
- Die durchschnittliche Wachstumsrate von 10 bis 12 ist ca. 7,5 cm pro Jahr, aber ca. 2 cm pro Jahr von 12 bis 20 Jahre.

Nicht gelöst

Code 01: Schüler/in merkt an, dass die Größe der weiblichen unter die der männlichen fällt, aber bemerkt NICHTS über die Steigung des Graphen oder den Vergleich der Wachstumsrate vor und nach 12 Jahren.

- Der weibliche Graph fällt unter die männliche Linie.

Wenn ein/e Schüler/in anmerkt, dass der Graph für die Mädchen weniger steil wird UND dass der Graph unter den der männlichen Jugendlichen fällt, sollte die Antwort als „vollständig gelöst“ (Code 11, 12 oder 13) bewertet werden. Vergleiche zwischen den Graphen für männliche und weibliche Jugendliche sind hier nicht von Interesse; deshalb sind solche zu ignorieren und die Bewertung auf der Basis der übrigen Anmerkungen zu fällen.

Code 02: Andere inkorrekte Antworten. Zum Beispiel eine Antwort, die sich nicht auf die Charakteristiken des Graphen bezieht, wie die Frage eindeutig fordern würde.

- Mädchen reifen früher.
- Weil Mädchen vor den Jungen durch die Pubertät gehen und so ihren Wachstumsschub früher haben.
- Mädchen wachsen nicht mehr viel nach 12. *[Stellt fest, dass das Wachstum von Mädchen nach 12 Jahren abnimmt, ohne sich auf den Graphen zu beziehen.]*

Code 99: Missing.

Frage 1: WECHSELKURS

Mei-Ling fand folgenden Wechselkurs zwischen Singapur Dollar und Südafrikanischen Rand heraus:

1 SGD = 4,2 ZAR

Mei-Ling wechselte zu diesem Wechselkurs 3000 Singapur Dollar in Südafrikanische Rand.

Wie viele Südafrikanische Rand hat Mei-Ling erhalten?

Antwort:

WECHSELKURS BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 1: 12 600 ZAR (Einheit nicht erforderlich).

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Code 9: Missing.

Frage 2: WECHSELKURS

Bei ihrer Rückkehr nach Singapur 3 Monate später hatte Mei-Ling 3900 ZAR übrig. Sie wechselte diese in Singapur Dollar zurück, wobei sie bemerkte, dass der Wechselkurs sich geändert hatte:

1 SGD = 4,0 ZAR

Wie viele Singapur Dollar hat Mei-Ling erhalten?

Antwort:

WECHSELKURS BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 1: 975 SGD (Einheit nicht erforderlich).

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Code 9: Missing.

Frage 3: WECHSELKURS

Während dieser 3 Monate hat sich der Wechselkurs von 4,2 auf 4,0 ZAR pro SGD geändert.

War es zum Vorteil von Mei-Ling, dass der Wechselkurs bei ihrer Rückkehr 4,0 ZAR statt 4,2 ZAR betrug, als sie ihre Südafrikanischen Rand in Singapur Dollar zurückwechselte? Erkläre deine Antwort.

WECHSELKURS BEWERTUNG

Vollständig gelöst

Code 11: „Ja“, mit ausreichender Erklärung.

- Ja, durch den niedrigeren Wechselkurs (für 1 SGD) erhält Mei-Ling mehr Singapur Dollar für ihre Südafrikanischen Rand.
- Ja, 4,2 ZAR für einen Dollar hätten 929 ZAR ergeben. *[Hinweis: Wenn die Schüler und Schülerinnen ZAR statt SGD geschrieben haben, die Berechnung und der Vergleich aber eindeutig richtig sind, kann dieser Fehler ignoriert werden.]*
- Ja, weil sie 4,2 ZAR für 1 SGD erhalten hat und sie jetzt nur 4,0 ZAR für 1 SGD bezahlen muss.
- Ja, weil es 0,2 ZAR billiger pro SGD ist.
- Ja, denn wenn man durch 4,2 teilt, ist das Ergebnis kleiner als wenn man durch 4 teilt.
- Ja, es war zum Vorteil für sie, denn wenn der Kurs nicht gesunken wäre, hätte sie etwa 50 \$ weniger bekommen.

Nicht gelöst

Code 01: „Ja“, ohne Erklärung oder mit unzureichender Erklärung.

- Ja, ein niedrigerer Wechselkurs ist besser.
- Ja, es war von Vorteil für Mei-Ling, denn wenn der Kurs des ZAR fällt, hat sie mehr Geld, das sie in SGD wechseln kann.
- Ja, es war von Vorteil für Mei-Ling.

Code 02: Andere Antworten.

Frage 1: DAS BESTE AUTO

Um die Gesamtpunktzahl für ein Auto zu berechnen, verwendet das Auto-Magazin folgende Formel, die eine gewichtete Summe der einzelnen Bewertungspunkte ist:

$$\text{Gesamtpunktzahl} = (3 \cdot S) + B + \ddot{A} + I$$

Berechne die Gesamtpunktzahl für das Auto „Ca“. Schreib deine Antwort auf den Platz unterhalb.

Gesamtpunktzahl für „Ca“:

BEWERTUNG DAS BESTE AUTO 1

Vollständig gelöst

Code 1: 15.

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Code 9:Missing.

Frage 2: DAS BESTE AUTO

Der Hersteller von Auto „Ca“ fand, dass die Formel für die Gesamtpunktzahl nicht fair sei.

Schreib eine Formel zur Berechnung der Gesamtpunktzahl auf, so dass das Auto „Ca“ der Gewinner sein wird.

Deine Formel sollte jede der vier Variablen enthalten und du solltest deine Formel durch Einsetzen von positiven Zahlen in die vier Zwischenräume bei der folgenden Gleichung aufschreiben.

Gesamtpunktzahl = · S + · B + · Ä + · I.

BEWERTUNG DAS BESTE AUTO 2

Vollständig gelöst

Code 1: Lösung erfüllt die beiden Ungleichungen

$$2a > 2b + c \quad \text{und} \quad d > b + c.$$

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Code 9: Missing.