

INTELLIGENZ-AUFGABEN zu TERME

in der AHS- und BHS- Matura und beim Känguru-Wettbewerb

AHS-Matura:

1) Terme* (1_1449)

Für die von null verschiedenen ganzen Zahlen a und b gilt: $a = -4 \cdot b$

Kreuzen Sie die beiden Terme an, die in jedem Fall eine natürliche Zahl ergeben. [2 aus 5]

$a - b$	☐
$\sqrt{-\frac{a}{b}}$	☐
$a + b$	☐
$(-a - b)^2$	☐
$a \cdot b$	☐

2) Werte von Termen* (1_1179)

Nachstehend sind fünf Terme mit $a \in \mathbb{R}$ und $a < 0$ gegeben.

Kreuzen Sie die beiden Terme an, deren Wert auf jeden Fall positiv ist. [2 aus 5]

$\frac{a-1}{a}$	☐
$\frac{1-2 \cdot a}{a}$	☐
$\frac{a}{1-a}$	☐
$a^2 - 1$	☐
$-a$	☐

3) Erwärmung von Substanzen (A_096)

In der folgenden Berechnung wurde ein Fehler gemacht:

$$T_2 - (T_2 - T_1) \cdot 0,94^t = T_2 - T_2 + T_1 \cdot 0,94^t = T_1 \cdot 0,94^t$$

– Erklären Sie, welcher Fehler gemacht wurde.

4) Planetenbahnen (A_017)

Die Planeten unseres Sonnensystems bewegen sich auf elliptischen Bahnen um die Sonne. Johannes Kepler formulierte das Gesetz, welches einen Zusammenhang zwischen den Umlaufzeiten und den großen Bahnachsen von 2 Planeten herstellt:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

$a_1, a_2 \dots$ große Bahnachsen in km

$T_1, T_2 \dots$ Umlaufzeiten in Jahren

Für die Planeten Uranus und Erde gilt:

	große Bahnachse in km	Umlaufzeit in Jahren
Uranus	a_1	84
Erde	$1,496 \cdot 10^8$	1

– Berechnen Sie die große Bahnachse a_1 des Uranus.

Känguru-Wettbewerb: Kadett 2025 (7–8.Schulstufe)

5)

Die beiden ganzen Zahlen m und n sind positiv und ungerade. Welche der folgenden Zahlen ist ungerade?

- (A) $m \cdot n + 2$ (B) $(m + 1) \cdot (n + 1)$ (C) $m + n + 2$ (D) $m \cdot (n + 1)$ (E) $m + n$

6)

Die Buchstaben p, q, r, s und t stehen für fünf aufeinanderfolgende positive ganze Zahlen, allerdings nicht unbedingt in dieser Reihenfolge.

Es gilt: $p + q = 69$ und $s + t = 72$. Für welche Zahl steht r ?

- (A) 29 (B) 31 (C) 34 (D) 37 (E) 39

7)

Bei der sechsstelligen Zahl $\overline{PAPAYA}$ stehen verschiedene Buchstaben für verschiedene Ziffern und gleiche Buchstaben für gleiche Ziffern. Außerdem gilt $Y = P + P = A + A + A$.

Was ist der Wert von $P \cdot A \cdot P \cdot A \cdot Y \cdot A$?

- (A) 432 (B) 342 (C) 324 (D) 243 (E) 234

Lösungen:

1)

$\sqrt{-\frac{a}{b}}$	☒
$(-a-b)^2$	☒

2)

$\frac{a-1}{a}$	☒
$-a$	☒

3) Die Regel „Punkt vor Strich“ wurde nicht beachtet. Das Weglassen der Klammer im ersten Umformungsschritt ist nicht zulässig.

4)
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

$$\frac{84^2}{1^2} = \frac{a_1^3}{(1,496 \cdot 10^8)^3}$$

$$a_1 = \sqrt[3]{84^2 \cdot 1,496^3 \cdot 10^{24}} \approx 2,869 \cdot 10^9$$

Die große Bahnachse des Uranus beträgt rund $2,869 \cdot 10^9$ km.

5) A

6) C

7) A