

# BMS Mathematik

Zeitvorgabe: Bitte lösen Sie die folgenden 12 Aufgaben innerhalb von 11 Minuten!

1) Bitte geben Sie folgende Menge in Kilogramm an:  $3,16 * 10^5 \text{ mg}$

- (A)  $0,316 * 10^2 \text{ kg}$
- (B)  $316 * 10^{-2} \text{ kg}$
- (C)  $3,16 \text{ kg}$
- (D)  $3,16 * 10^{-4} \text{ kg}$
- (E)  $0,316 * 10^0 \text{ kg}$

2) Ein Möbelgeschäft hat momentan 892 verschiedene Artikel auf Lager. Die Verkaufspreise können in einem Vektor  $K \in \mathbb{R}^{892}$  dargestellt werden. Im Winterschlussverkauf werden alle Preise um 15% gesenkt. Wie kann man den neuen Preisvektor  $K'$  berechnen?

- (A)  $K' = K * 0,85$
- (B)  $K' = K \times 0,85$
- (C)  $K' = K * 0,15$
- (D)  $K' = K - K * 0,85$
- (E)  $K' = K - 0,15$

3) Welche der angegebenen Geraden ist parallel (aber nicht identisch) zur Gerade  $g: X = (1|-1|-2) + t * (2|1|1)$  mit  $t \in \mathbb{R}$ ?

- (A)  $h: X = (1|-1|-2) + t * (3|1|1)$
- (B)  $i: X = (3|0|-1) + t * (2|1|1)$
- (C)  $j: X = (0|0|2) + t * (4|2|2)$
- (D)  $k: X = (1|1|2) + t * (2|1|-1)$
- (E)  $l: X = (1|2|3) + t * (1|2|1)$

4) Kreuzen Sie die korrekte Umrechnung an!  $2727 * 10^{-8} \text{ km}^2 = ?$

- (A)  $2727 * 10^{-2} \text{ ha}$
- (B)  $0,2727 * 10^3 \text{ ha}$
- (C)  $2727 * 10^{-4} \text{ ha}$
- (D)  $2,727 * 10^{-3} \text{ ha}$
- (E)  $0,02727 \text{ ha}$

5) Eine Fensterscheibe hat die Abmessungen 2 m / 1 m / 0,5 cm (B/H/T). Fensterglas hat eine Dichte von  $2500 \text{ kg/m}^3$ . Wie schwer ist die Fensterscheibe?

- (A) 75 kg
- (B) 2500 kg
- (C) 25 kg
- (D) 12,5 kg
- (E) 2,5 kg

6) Wie ändert sich bei einer Exponentialfunktion ( $y = e^x$ ) der Funktionswert, wenn sich  $x$  um 1 vergrößert?

- (A)  $y$  wird um  $e$  größer.
- (B)  $y$  wird um das  $e$ -fache größer.
- (C)  $y$  wird um das 2-fache größer.
- (D)  $y$  wird um das  $e^x$ -fache größer.
- (E) Das kann man allgemein nicht sagen.

7) Der Druck einer handelsüblichen Armatur ist dazu in der Lage 12 L Wasser pro Minute laufen zu lassen. Sie kaufen sich ein aufblasbares Schwimmbecken mit einer kreisförmigen Grundfläche (der Durchmesser beträgt 4 m) und einer Beckentiefe von 1 m. Wie lange können Sie den Pool beim Füllen mit Wasser maximal unbeaufsichtigt lassen, ohne dass dieser überläuft? (Näherung)

- (A) 5 Stunden
- (B) 12 Stunden
- (C) 9 Stunden
- (D) 17 Stunden
- (E) 17 Minuten

8) Lösen Sie folgende Bruchrechnung auf 3 Nachkommastellen:  $\frac{17}{7} \div \frac{8}{5} = ?$

- (A) 1,518
- (B) 3,886
- (C) 1,517
- (D) 3,885
- (E) 2,734

9) Gegeben ist ein Dreieck mit 3 Punkten  $A = \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

Berechnen Sie den Abstand zwischen A und C!

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

10) Zwei Vektoren sind gegeben:  $\begin{pmatrix} 24 \\ -4 \end{pmatrix}$  und  $\begin{pmatrix} 2 \\ x \end{pmatrix}$

Welchen Wert muss  $x$  annehmen, damit die Vektoren orthogonal zueinanderstehen?

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 14
- (D) 16
- (E) 18

11) Gegeben ist folgender Sachverhalt: Ein Elektrogerät kostet in der Anschaffung 500€. Danach arbeitet es 10 Stunden am Tag mit einer Leistung von 1000 W. Eine kWh Stromverbrauch kostet dabei 20 Cent. Die Unkosten für das Gerät (Anschaffung und Stromverbrauch) werden in einer Funktion dargestellt. Diese ähnelt im positiven Bereich einer linearen Funktion. Auf der Ordinate werden die Kosten in Abhängigkeit der Zeit in Tagen dargestellt. Wie lauten die Steigung  $k$  und der Schnittpunkt  $d$  mit der Ordinate?

- (A)  $d = 500, k = 2$
- (B)  $d = 1000, k = 20$
- (C)  $d = 500, k = 10$
- (D)  $d = 2, k = 500$
- (E)  $d = 20, k = 1000$

12) Finden Sie  $x$ !  $126 * e^{-2x} + 37 = 100$

- (A)  $x = \frac{\log(0,5)}{-2}$
- (B)  $x = -0,25$
- (C)  $x = \ln \frac{2}{0,5}$
- (D)  $x = \frac{\ln(-2)}{-0,5}$
- (E)  $x = \frac{\ln(0,5)}{-2}$

## Lösungsbogen zum Ankreuzen

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Lösungen

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>
2	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>
8	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>

## Lösungswege

1.)  $3,16 \cdot 10^5 \text{ mg} = 3,16 \cdot 10^2 \text{ g} = 3,16 \cdot 10^{-1} \text{ kg} = 0,316 \cdot 10^0 \text{ kg}$

2.) Dadurch dass die Preise um 15% gesenkt werden muss man die alten Preise also den Vektor K mit 0,85 multiplizieren um den neuen Preis K' zu erhalten.

3.) Zuerst muss man prüfen ob die Richtungsvektoren ein Vielfaches voneinander sind.

$$\begin{array}{cc} 2 & 4 \\ 1 & = r \times 4 \\ 1 & 2 \end{array}$$

$$2 = r \cdot 4 \rightarrow r = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$1 = r \cdot 2 \rightarrow r = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$1 = r \cdot 2 \rightarrow r = \frac{1}{2} = 0,5$$

Dadurch weiß man, dass die zwei Geraden entweder parallel oder identisch sind. Ob zu überprüfen ob sie parallel oder identisch sind muss man überprüfen ob der Punkt der Geraden j auf der Gerade g liegt.

$$\begin{array}{ccc} 0 & 1 & 2 \\ 0 & = -1 + t \times 1 \\ 2 & -2 & 1 \end{array}$$

$$0 = 1 + t \cdot 2 \rightarrow t = -0,5$$

$$0 = -1 + t \cdot 1 \rightarrow t = 1$$

$$2 = -2 + t \cdot 1 \rightarrow t = 4$$

Wenn für t die gleichen Werte raus kommen liegt der Punkt auf der Geraden, das tut er in diesem Fall nicht dadurch sind die beiden Geraden parallel.

4.)  $2727 \cdot 10^{-8} \text{ km}^2 = 2727 \cdot 10^{-6} \text{ ha} = 2,727 \cdot 10^{-3}$

5.) Für die Masse rechnet man das Volumen mal der Dichte. Das Volumen eines Quaders lautet  $a \cdot b \cdot c$ . Bei unserer Fensterscheibe lautet das Volumen  $1 \cdot 2 \cdot 0,005 = 0,001$ . Nun muss man noch  $0,001 \cdot 2500$  rechnen und erhält 25 kg.

7.) Zuerst muss man sich das Volumen ausrechnen  $V = \pi \times r^2 \times h = 3 \times 2^2 \times 1 = 12 \text{ m}^3$ . Da 1 Liter 1 Kubikdezimeter ist rechnet man die  $12 \text{ m}^3$  um in  $12000 \text{ dm}^3$ . Da 12 L in einer Minute hineinlaufen dividiert man 12000 durch 12 und erhält, dass man 1000 Minuten braucht um den Pool voll zu bekommen. 1000 Minuten sind 16,67 Stunden und das sind näherungsweise 17 Stunden.

8.) 2 Brüche kann man dividieren, indem man mit dem Kehrwert des zweiten Bruches multipliziert.  
 $\frac{17}{7} \times \frac{5}{8} = \frac{85}{56}$ . 85 dividiert durch 56 ergibt 1,518.

9.) Zuerst berechnen wir uns den Vektor von AC  $\begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$ . Da der Betrag die Länge des Vektors ist, müssen wir nun den Betrag anhand des Satzes von Pythagoras berechnen um den Abstand zwischen A und C zu erhalten.  $\sqrt{4^2 + 1^2} = 5$

10.) Zwei Vektoren sind orthogonal, wenn ihr Skalarprodukt null ist. Das Skalarprodukt lautet  $a_x \cdot a_y + b_x \cdot b_y$ . Mit unseren Zahlen:

$$0 = 24 \cdot 2 + (-4) \cdot x$$

$$0 = 48 - 4x \quad /-48$$

$$-48 = -4x \quad /:(-4)$$

$$12 = x$$

11.) Die Anschaffungsgebühren von 500€ sind d. k berechnet man sich so, in dem man sich die Stromverbrauchskosten pro Tag berechnet  $1 \text{ kW} \cdot 10 \text{ Std} = 10 \text{ kWh}$ . Das muss man nun mit 20 Cent multiplizieren um die Kosten pro Tag zu erhalten  $10 \text{ kWh} \cdot 20 \text{ Cent} = 200 \text{ Cent}$ . Da die Anschaffungsgebühren in Euro sind rechnet man noch von Cent auf Euro und erhält für  $k = 2$ .

12.)

$$126 \times e^{-2x} + 37 = 100 \quad /:126, -37$$

$$e^{-2x} = \frac{63}{126}$$

$$-2x \ln e = \ln 0,5$$

Da  $\ln e$  gleich 1 ist kann man auch schreiben:

$$-2x = \ln 0,5 \quad /:(-2)$$

$$x = \frac{\ln 0,5}{-2}$$