

Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche  
Reife- und Diplomprüfung / Berufsreifeprüfung

BHS/BRP

3. Mai 2022

Angewandte Mathematik

Berufsreifeprüfung

Mathematik

Korrekturheft

BAfEP, BASOP, BRP

# Beurteilung der Klausurarbeit

## Beurteilungsschlüssel

erreichte Punkte	Note
44–48 Punkte	Sehr gut
38–43 Punkte	Gut
31–37 Punkte	Befriedigend
23–30 Punkte	Genügend
0–22 Punkte	Nicht genügend

**Jahresnoteneinrechnung:** Damit die Leistungen der letzten Schulstufe in die Beurteilung des Prüfungsgebiets einbezogen werden können, muss die Kandidatin/der Kandidat mindestens 14 Punkte erreichen.

Den Prüferinnen und Prüfern steht während der Korrekturfrist ein Helpdesk des BMBWF beratend zur Verfügung. Die Erreichbarkeit des Helpdesks wird für jeden Prüfungstermin auf <https://www.matura.gv.at/srdp/ablauf> gesondert bekanntgegeben.

## Handreichung zur Korrektur

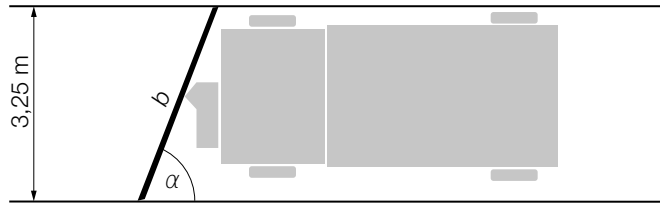
Für die Korrektur und die Bewertung sind die am Prüfungstag auf <https://korrektur.srdp.at> veröffentlichten Unterlagen zu verwenden.

1. In der Lösungserwartung ist ein möglicher Lösungsweg angegeben. Andere richtige Lösungswege sind als gleichwertig anzusehen. Im Zweifelsfall kann die Auskunft des Helpdesks in Anspruch genommen werden.
2. Der Lösungsschlüssel ist **verbindlich** unter Beachtung folgender Vorgangsweisen anzuwenden:
  - a. Punkte sind zu vergeben, wenn die jeweilige Handlungsanweisung in der Bearbeitung richtig umgesetzt ist.
  - b. Berechnungen im offenen Antwortformat ohne nachvollziehbaren Rechenansatz bzw. ohne nachvollziehbare Dokumentation des Technologieeinsatzes (verwendete Ausgangsparameter und die verwendete Technologiefunktion müssen angegeben sein) sind mit null Punkten zu bewerten.
  - c. Werden zu einer Teilaufgabe mehrere Lösungen von der Kandidatin/vom Kandidaten angeboten und nicht alle diese Lösungen sind richtig, so ist diese Teilaufgabe mit null Punkten zu bewerten, sofern die richtige Lösung nicht klar als solche hervorgehoben ist.
  - d. Bei abhängiger Punktevergabe gilt das Prinzip des Folgefehlers. Wird von der Kandidatin/vom Kandidaten beispielsweise zu einem Kontext ein falsches Modell aufgestellt, mit diesem Modell aber eine richtige Berechnung durchgeführt, so ist der Berechnungspunkt zu vergeben, wenn das falsch aufgestellte Modell die Berechnung nicht vereinfacht.
  - e. Werden von der Kandidatin/vom Kandidaten kombinierte Handlungsanweisungen in einem Lösungsschritt erbracht, so sind alle Punkte zu vergeben, auch wenn der Lösungsschlüssel Einzelschritte vorgibt.
  - f. Abschreibfehler, die aufgrund der Dokumentation der Kandidatin/des Kandidaten als solche identifizierbar sind, sind ohne Punkteabzug zu bewerten, wenn sie zu keiner Vereinfachung der Aufgabenstellung führen.
  - g. Rundungsfehler sind zu vernachlässigen, wenn die Rundung nicht explizit eingefordert ist.
  - h. Die Angabe von Einheiten ist bei der Punktevergabe zu vernachlässigen, sofern sie nicht explizit eingefordert ist.

# Aufgabe 1

## Winterdienst

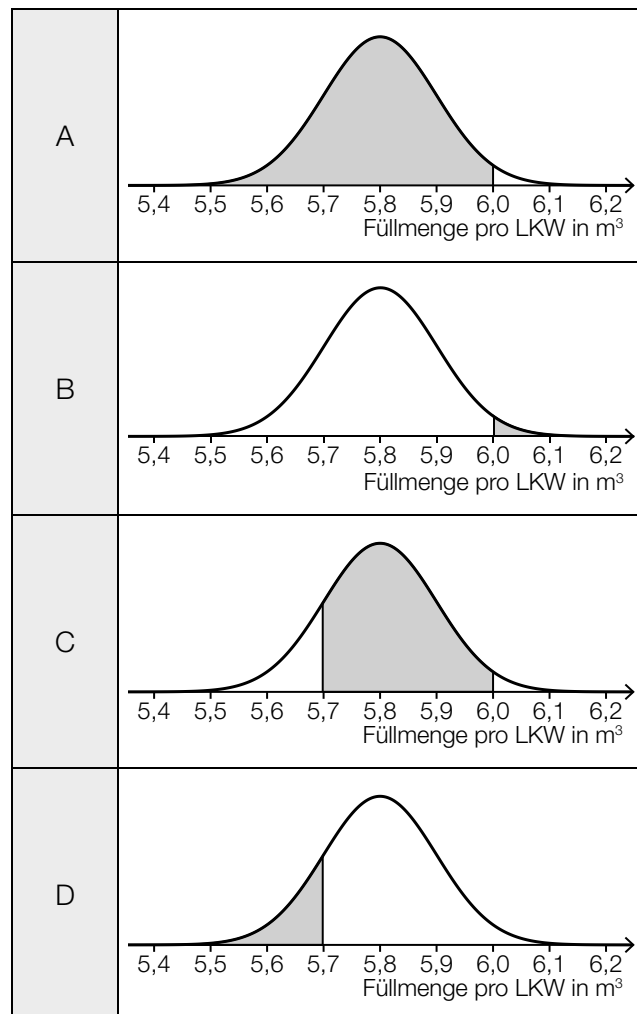
a1)



Auch ein Kennzeichnen des Winkels  $\alpha$  an einer anderen Stelle in der Abbildung ist als richtig zu werten.

a1) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Winkels  $\alpha$ .

b1)	Ein zufällig ausgewählter LKW wird mit mehr als 6,0 m <sup>3</sup> befüllt.	B
	Ein zufällig ausgewählter LKW wird mit höchstens 5,7 m <sup>3</sup> befüllt.	D



b1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

c1)  $f(x) = a \cdot b^x$

$$a = 100$$

$$20 = 100 \cdot b^{1000}$$

$$b = 0,99839\dots$$

$$f(x) = 100 \cdot 0,99839\dots^x$$

oder:

$$f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x}$$

$$a = 100$$

$$20 = 100 \cdot e^{\lambda \cdot 1000}$$

$$\lambda = -0,001609\dots$$

$$f(x) = 100 \cdot e^{-0,001609\dots \cdot x}$$

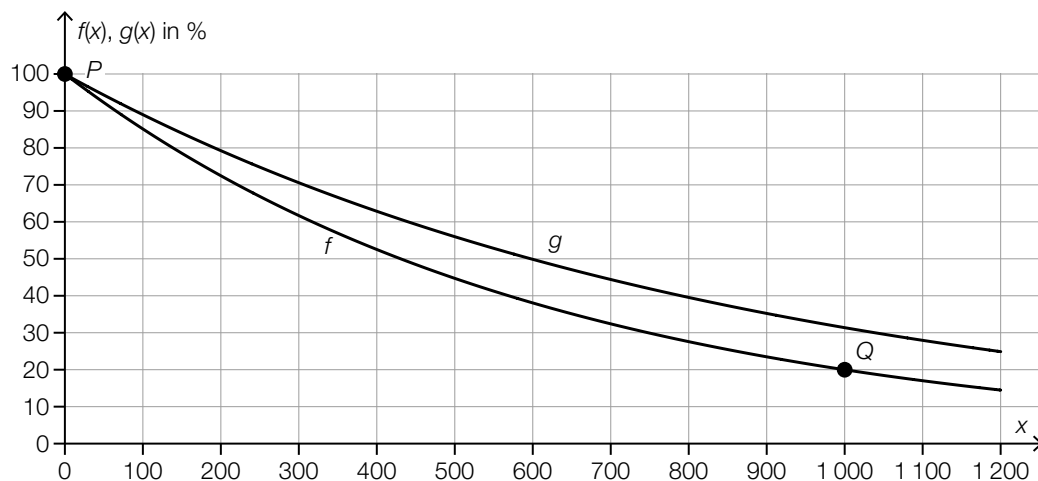
c2)  $f(x) = 10$  oder  $100 \cdot 0,99839\dots^x = 10$

$$x = 1\,430,6\dots$$

Nach rund 1 431 Fahrzeugen befinden sich nur mehr 10 % der gestreuten Salzmenge auf der Straße.

Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, das Ergebnis auf eine ganze Zahl gerundet anzugeben.

c3)



Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es erforderlich, dass der Graph der Exponentialfunktion  $g$  durch die Punkte  $(0|100)$  und  $(600|50)$  geht.

c1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $f$ .

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl der Fahrzeuge.

c3) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen von  $g$  im Intervall  $[0; 1\,200]$ .

## Aufgabe 2

### Papier

- a1) Gesamtflächeninhalt der 3 Blätter in  $\text{mm}^2$ :  $3 \cdot 210 \cdot 297 = 187\,110$   
 $187\,110 \text{ mm}^2 = 0,18711 \text{ m}^2$

Masse der 3 Blätter inklusive Briefumschlag in g:  $0,18711 \cdot 80 + 4 = 18,9688$

Eva kann den Brief als Standardbrief versenden, da er nur rund 19 g wiegt.

- a1) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

- b1)  $\frac{109 + 69 + 25 + 22}{412} = \frac{225}{412} = 0,54611\dots$

Von diesen vier Staaten wurden im Jahr 2019 insgesamt rund 54,61 % der weltweiten Gesamtproduktion von Papier hergestellt.

- b2)  $22 \cdot 10^6 \text{ t} = 2,2 \cdot 10^{10} \text{ kg}$

Gesamtenergieverbrauch in kWh:  $2,5 \cdot 2,2 \cdot 10^{10} = 5,5 \cdot 10^{10}$

$5,5 \cdot 10^{10} \text{ kWh} = 55\,000 \text{ GWh}$

Der Gesamtenergieverbrauch für die Papierherstellung in Deutschland im Jahr 2019 betrug 55 000 GWh.

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

- b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Gesamtenergieverbrauchs in GWh.

- c1) Für die jeweiligen Differenzenquotienten gilt:

$$\frac{4,39 - 2,93}{10} = 0,146 \text{ bzw. } \frac{5,00 - 4,39}{12} = 0,050\dots \text{ bzw. } \frac{5,00 - 2,93}{22} = 0,094\dots$$

Es liegt kein lineares Modell vor, weil die Differenzenquotienten nicht gleich sind.

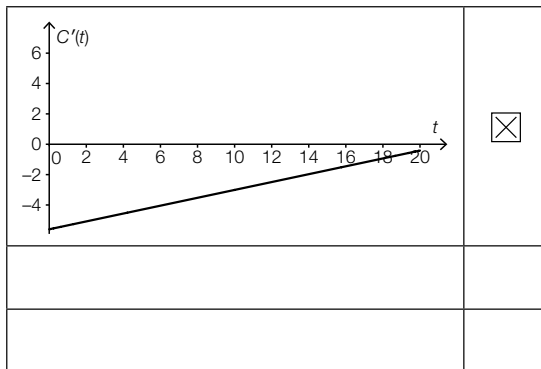
*Für die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, alle 3 angegebenen Differenzenquotienten zu ermitteln. Auch ein Nachweis mit den Kehrwerten der angegebenen Differenzenquotienten ist als richtig zu werten.*

- c1) Ein Punkt für das richtige Zeigen mithilfe des Differenzenquotienten.

d1)  $|C(10) - C(0)| \approx 43$  Millionen Tonnen pro Jahr

Toleranzbereich:  $[40; 46]$

d2)




- d1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Wertes.  
 d2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 3

### Stand-up-Paddling

$$a1) A = \int_0^4 f(x) dx - \int_0^{2,8} g(x) dx$$

a2) Berechnung der Extremstellen von  $f$  mittels Technologieeinsatz:

$$f'(x) = 0 \quad \text{oder} \quad -0,0375 \cdot x^2 + 0,04 \cdot x + 0,07 = 0$$

$$x_1 = 2 \quad (x_2 = -0,933\dots)$$

$$f(2) = 0,32$$

$$b = 2 \cdot f(2)$$

$$b = 0,64 \text{ m}$$

*In der Abbildung ist erkennbar, dass der Hochpunkt von  $f$  an der Stelle  $x_1$  ist. Ein (rechnerischer) Nachweis, dass  $x_1$  eine Maximumstelle ist, und eine Überprüfung der Randstellen sind daher nicht erforderlich.*

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der maximalen Breite  $b$ .

$$b1) p_1'(x) = 3 \cdot a \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x + c$$

$$\text{I: } p_1(25) = 200$$

$$\text{II: } p_1(70) = 60$$

$$\text{III: } p_1'(25) = 0$$

$$\text{IV: } p_1'(70) = 0$$

oder:

$$\text{I: } 15625 \cdot a + 625 \cdot b + 25 \cdot c + d = 200$$

$$\text{II: } 343000 \cdot a + 4900 \cdot b + 70 \cdot c + d = 60$$

$$\text{III: } 1875 \cdot a + 50 \cdot b + c = 0$$

$$\text{IV: } 14700 \cdot a + 140 \cdot b + c = 0$$

b2)

$p_2''(90) > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichungen mithilfe der Koordinaten der Punkte  $H$  und  $T$ .

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichungen mithilfe der 1. Ableitung.

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 4

### Kleingartensiedlung

$$\text{a1) } \frac{1}{2} \cdot \int_0^{20} f(x) dx = 174,3\dots$$

$$\int_0^a f(x) dx = 174,3\dots$$

oder:

$$\int_0^a f(x) dx = \int_a^{20} f(x) dx$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 10,61\dots$$

- a1) Ein Punkt für den richtigen Ansatz.  
Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $a$ .

$$\text{b1) } H = h + a \cdot \tan(\alpha)$$

b2)

$(\sqrt{(H-h)^2 + a^2} + 60) \cdot (b + 60)$	<input checked="" type="checkbox"/>

- b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.  
b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 5

### Bluthochdruck bei Erwachsenen

a1)  $X$  ... Blutdruck in mmHg

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 140) = 0,200\dots$$

Rund 20 % der Bevölkerung dieses Landes haben Bluthochdruck.

a2)

①	
weiter links	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
höher	<input checked="" type="checkbox"/>

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

a2) Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

b1)

Höchstens 2 Personen haben Bluthochdruck.	<input checked="" type="checkbox"/>

b2)  $p = \frac{55}{250} = 0,22$

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit  $p$ .

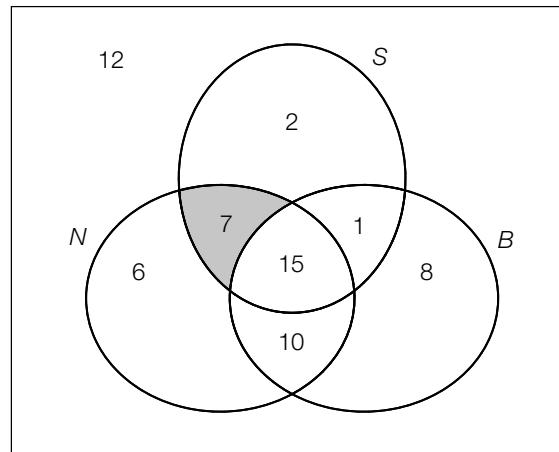
c1) Um die jeweilige Anzahl der Männer mit Bluthochdruck berechnen zu können, muss man die Anzahl aller Männer in dieser Stadt in den beiden Jahren kennen. Das ist hier nicht der Fall.

c1) Ein Punkt für das richtige Begründen.

## Aufgabe 6 (Teil B)

### Lärm

a1)



a2) Insgesamt fühlen sich 16 Personen sowohl durch Lärm von Baustellen als auch durch Lärm von Straßenverkehr gestört, weil auch die 15 Personen der Menge  $S \cap B \cap N$  durch diese Beschreibung erfasst sind.

a3)  $\frac{6}{61} = 0,098\dots$

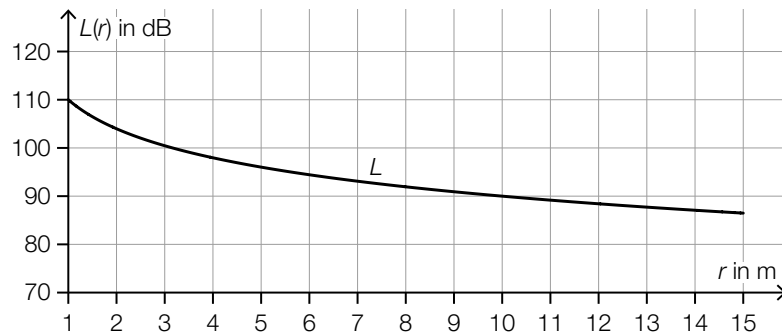
Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person nur durch Lärm aus Nachbarwohnungen gestört wird, beträgt rund 10 %.

a1) Ein Punkt für das Kennzeichnen der richtigen Menge.

a2) Ein Punkt für das richtige Erklären.

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

b1)



b2)  $75 = 110 - 20 \cdot \lg(r)$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$r = 56,2\dots$

Die Entfernung beträgt rund 56 m.

b3)  $\frac{L(10)}{2} = 45$

$L(20) = 83,9\dots$

*Auch ein allgemeiner Nachweis, dass eine Verdoppelung der Entfernung nicht zu einer Halbierung des Schallpegels führt, ist als richtig zu werten.*

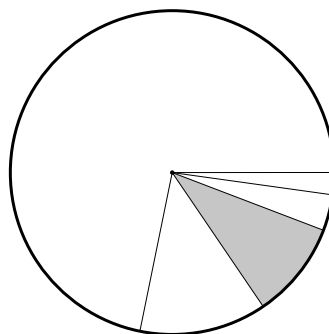
b4) Der dekadische Logarithmus  $\lg$  ist die Umkehrfunktion der Exponentialfunktion mit der Basis 10, nicht mit der Basis  $e$ .

oder:

Elisabeth hat bei der Umformung anstelle der Basis 10 die Basis  $e$  verwendet.

- b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen der Funktion  $L$  im Intervall  $[1; 15]$ .  
 b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Entfernung.  
 b3) Ein Punkt für das richtige Zeigen.  
 b4) Ein Punkt für das richtige Beschreiben des Fehlers.

c1)

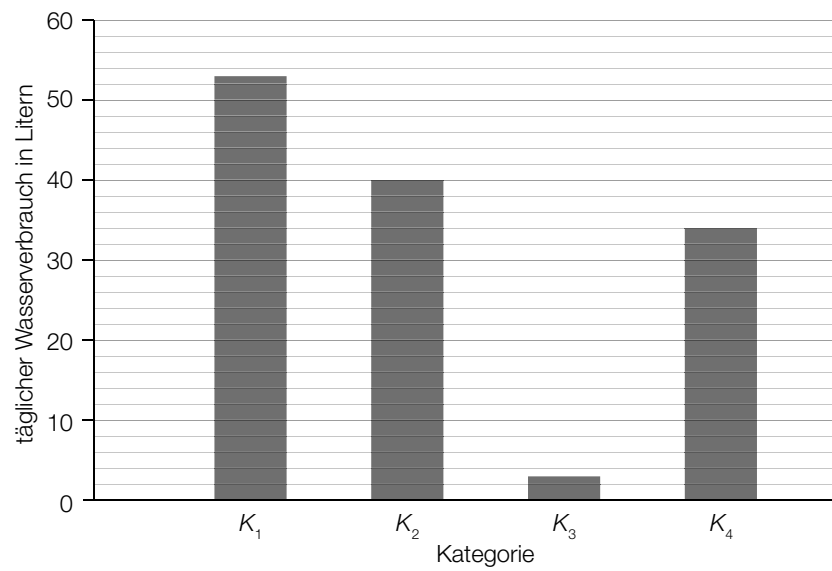


- c1) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Sektors.

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Wasser

a1)



a1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Säulendiagramms.

b1)  $\frac{370}{4370} = 0,0846... = 8,46... \%$

Man müsste den Süßwasserbedarf um rund 8,5 % reduzieren.

b2) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$f(t) = 2,885 \cdot t + 78,96 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

$t$  ... Zeit ab 1990 in Jahren

$f(t)$  ... Anzahl der Tage im Defizit zur Zeit  $t$

b3) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$r = 0,978...$$

Da der Korrelationskoeffizient nahe bei 1 liegt, lässt sich ein linearer Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen vermuten.

b4)  $f(t) = 364$

$$t = 98,7... \text{ Jahre}$$

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.
- b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der linearen Regressionsfunktion.
- b3) Ein Punkt für das richtige Argumentieren mithilfe des Korrelationskoeffizienten.
- b4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Zeit  $t$ .

c1)  $0,09584 \text{ nm} = 9,584 \cdot 10^{\boxed{-11}} \text{ m}$

c2)  $x = \sqrt{0,09584^2 + 0,09584^2 - 2 \cdot 0,09584^2 \cdot \cos(104,45^\circ)} = 0,1515...$   
 $x = 0,1515... \text{ nm}$

c3)

$\sin(\alpha) = \frac{w}{x}$	<input checked="" type="checkbox"/>

- c1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahl.
- c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Seitenlänge  $x$ .
- c3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Kinderrätsel

a1)

$\vec{e} + \vec{f} + \vec{g} + \vec{c} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>

a2)  $|\vec{c}| = \sqrt{2} \cdot |\vec{a}|$

a3) Sowohl  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  als auch  $\vec{e}$  und  $\vec{c}$  schließen jeweils einen rechten Winkel ein.  
Somit gilt:  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{e} \cdot \vec{c} = 0$ .

a4)  $\vec{e} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$

- a1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.  
a2) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Ausdrucks zur Berechnung der Länge.  
a3) Ein Punkt für das richtige Begründen.  
a4) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen.

b1) 27; 18;  ;

b2)  $a_{n+1} = a_n - 9$  mit  $a_1 = 27$

*Der Punkt ist auch dann zu vergeben, wenn das Startglied  $a_1 = 27$  nicht angegeben ist.*

- b1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Zahlenfolge.  
b2) Ein Punkt für das richtige Erstellen des rekursiven Bildungsgesetzes.

c1)  $x + y = k$   
 $x - 1 = y$

- c1) Ein Punkt für das richtige Erstellen des Gleichungssystems.