Informelle Kompetenzmessung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung

BHS

Jänner 2015

Angewandte Mathematik

Teil A

Korrekturheft

BM|BF Bundesministerium für Bildung und Frauen

Bundesinstitut bifie

Aufgabe 1

Bevölkerungswachstum und -abnahme

Möglicher Lösungsweg

a) Das negative Vorzeichen der Hochzahl hat zur Folge, dass das Modell eine Abnahme der Einwohnerzahl beschreibt.

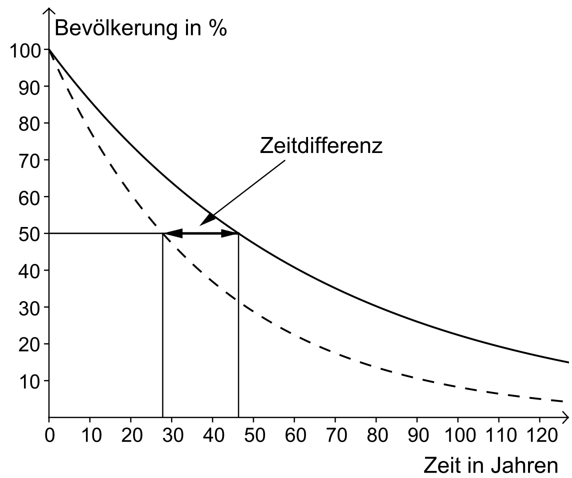
b) $A(t) = 8{,}402 \cdot 1{,}003^t$

t ... Anzahl der vergangenen Jahre seit dem 1. Jänner 2011
$A(t)$ ... Einwohnerzahl nach t Jahren in Millionen

$8{,}402 \cdot 1{,}003^t = 10$
$t \approx 58{,}13$

Für das Jahr 2069 prognostiziert das Modell erstmals eine Bevölkerungszahl von mehr als 10 Millionen.

c)



d) $\ln(N) = \ln(8) + t \cdot \ln(1{,}02)$

Lösungsschlüssel

a) 1 × C: für die richtige Interpretation
b) 1 × A: für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung
1 × B: für die richtige Berechnung des Kalenderjahrs
c) 1 × C: für das richtige Kennzeichnen der Zeitdifferenz
d) 1 × B: für das Richtigstellen der logarithmierten Gleichung (2)

Aufgabe 2

Die Streif

Möglicher Lösungsweg

a) Mit diesem Quotienten wird die mittlere Geschwindigkeit im Abschnitt von *Gschöss* bis *Alte Schneise* berechnet.

b) Zwischen der Gesamtstrecke $\Delta s = 3312$ m, dem dabei überwundenen Höhenunterschied $\Delta h = 860$ m und dem Neigungswinkel α besteht folgender Zusammenhang:

$\sin(\alpha) = \frac{860}{3312}$

Daraus wird der Neigungswinkel $\alpha \approx 15{,}05°$ berechnet.

c) $v'(t) = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = 0$

$-0{,}09 \cdot t + 6{,}594 = 0$

$t \approx 73{,}27$

Nach 73,27 Sekunden ist die Geschwindigkeit maximal.

Formel für den zurückgelegten Weg: $s = \int_{60}^{90} v(t)\,\mathrm{d}t$

d) Die Weg-Zeit-Funktion muss nach der Zeit differenziert werden, um die Funktion der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit zu erhalten. Durch Einsetzen eines bestimmten Zeitpunktes t erhält man die Momentangeschwindigkeit zu diesem Zeitpunkt.

Lösungsschlüssel

a) 1 × C: für die richtige Beschreibung
b) 1 × B: für die richtige Berechnung des Neigungswinkels
c) 1 × B: für das richtige Bestimmen des Zeitpunktes mit maximaler Geschwindigkeit
1 × A: für das richtige Aufstellen der Formel
d) 1 × C: für die richtige Beschreibung zur Ermittlung der Momentangeschwindigkeit

Aufgabe 3

Planeten

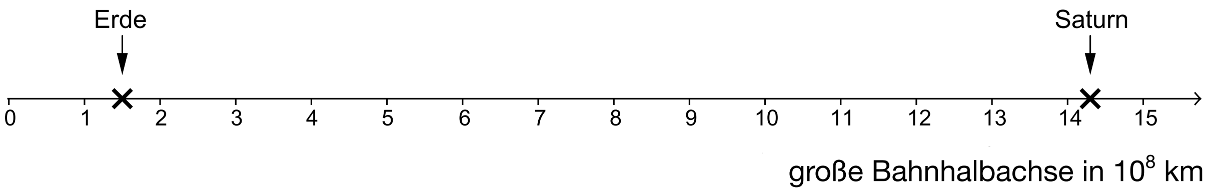
Möglicher Lösungsweg

a) Das Verhältnis der mittleren Äquatorradien von Jupiter und Mars (71 490 : 3 400) entspricht etwa dem Verhältnis der Kugelradien der Modelle (42 : 2).

b) $149\,597\,890^3 : 4\,498\,252\,900^3 = 1 : u_2^2$
$u_2 \approx 165$

Die Umlaufzeit des Planeten Neptun beträgt ca. 165 Jahre.

c) Erde: 149 597 890 km ≙ 1,49597890 cm ≈ 1,5 cm
Saturn: 1 426 725 400 km ≙ 14,26725400 cm ≈ 14,3 cm



Hinweis: Die Skalierung des Zahlenstrahls kann im vorliegenden Korrekturheft durch eine unpassende Druckeinstellung gering abweichen.

Lösungsschlüssel

a) 1 × D: für die richtige Erklärung
b) 1 × B: für die richtige Berechnung der Umlaufzeit
c) 1 × A: für das richtige Veranschaulichen beider Planeten auf dem Zahlenstrahl im korrekten Maßstab inklusive richtiger Beschriftung

Aufgabe 4

Diabetes

Möglicher Lösungsweg

a) $8{,}5 \cdot 0{,}046 = 0{,}391$

In Österreich gab es im Jahr 2014 in etwa 391 000 Personen mit Diabetes.

b) Ansatz zur Berechnung mithilfe der Binomialverteilung: $n = 30$, $p = 0{,}046$
$P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 0{,}40433... \approx 40{,}43\ \%$

c) $\frac{70}{120}$: Wahrscheinlichkeit, eine Person, die das Medikament bekommen hat, aus der Gesamtheit von 120 Personen zu wählen

$\frac{50}{119}$: Wahrscheinlichkeit, eine Person, die das Placebo bekommen hat, aus der restlichen Gesamtheit von 119 Personen zu wählen

Der Faktor 2 rührt daher, dass es egal ist, ob die erste oder die zweite ausgewählte Person das Placebo bekommen hat.

Lösungsschlüssel

a) 1 × B: für die richtige Berechnung
b) 1 × A: für das Erkennen des richtigen Wahrscheinlichkeitsmodells (Binomialverteilung)
1 × B: für die richtige Berechnung der Wahrscheinlichkeit
c) 1 × D: für die richtige Erklärung der Bedeutung der beiden Brüche
1 × D: für die richtige Erklärung des Faktors 2

Aufgabe 5

Schwimmbad

Möglicher Lösungsweg

a) Ansatz zur Berechnung der Länge $\overline{AC}$:

$\sin(20°) = \frac{\overline{AC}}{3}$

$\overline{AC} \approx 1{,}03$ m

Berechnung der Länge der Leiter mithilfe des Lehrsatzes von Pythagoras:

$\overline{AE} = \sqrt{(0{,}5^2 + \overline{AC}^2)} = 1{,}141... \approx 1{,}14$

Die Leiter ist 1,14 m lang.

b) Volumen des Prismas: $V = \frac{(2{,}3 + 1{,}1) \cdot 50}{2} \cdot 25 = 2\,125$

Das vollständig befüllte Schwimmbecken fasst 2 125 m³.

$2\,125 \text{ m}^3 = 2\,125\,000$ L

Masse des Desinfektionsmittels:

$0{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot 2\,125\,000 = 0{,}6375$

Es müssen 0,6375 kg Desinfektionsmittel zugefügt werden.

c) $f(t) = 2\,000\,000 - 5\,000 \cdot t$

t ... Zeit in Minuten (min)

$f(t)$ ... vorhandene Wassermenge zum Zeitpunkt t in Litern (L)

Berechnung der Nullstelle dieser Funktion:

$2\,000\,000 - 5\,000 \cdot t = 0$

$t = 400$

Es dauert 400 Minuten, bis die gesamte Wassermenge abgepumpt ist.

Lösungsschlüssel

a) 1 × A: für den richtigen trigonometrischen Ansatz
   1 × B: für die richtige Berechnung der Länge der Leiter

b) 1 × A: für den richtigen Ansatz (Modell für die Berechnung des Volumens)
   1 × B: für die richtige Berechnung der Masse des Desinfektionsmittels

c) 1 × A: für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung
   1 × B: für die richtige Berechnung der Zeitdauer