Standardisierte kompetenzorientierte
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

16. September 2020

Angewandte Mathematik

Korrekturheft

HAK

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Beurteilung der Klausurarbeit

Gemäß § 38 Abs. 3 SchUG (BGBl. Nr. 472/1986 i. d. g. F.) sind die Leistungen der Prüfungskandidatin / des Prüfungskandidaten nach Maßgabe vorliegender Korrektur- und Beurteilungsanleitung aufgrund von begründeten Anträgen der Prüferin / des Prüfers von der jeweiligen Prüfungskommission zu beurteilen.

Für die Beurteilung ist ein auf einem Punktesystem basierender Beurteilungsschlüssel vorgegeben, der auf den Kriterien des § 18 Abs. 2 bis 4 und 6 SchUG und der Leistungsbeurteilungsverordnung (BGBl. Nr. 371/1974 i. d. g. F.) beruht und die Beurteilungsstufen (Noten) entsprechend abbildet.

Beurteilungsschlüssel:

Note	Punkte
Genügend	23 – 30 Punkte
Befriedigend	31 – 37 Punkte
Gut	38 – 43 Punkte
Sehr gut	44 – 48 Punkte

Die Arbeit wird mit „Nicht genügend" beurteilt, wenn insgesamt weniger als 23 Punkte erreicht wurden.

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://ablauf.srdp.at*** gesondert bekanntgegeben.

Handreichung zur Korrektur

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 abgefragte Handlungskompetenz in der Bearbeitung erfüllt ist.

   b. Berechnungen 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 korrekt, 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. Jedes Diagramm bzw. jede Skizze, die Lösung einer Handlungsanweisung ist, muss eine qualitative Achsenbeschriftung enthalten, andernfalls ist dies mit null Punkten zu bewerten.

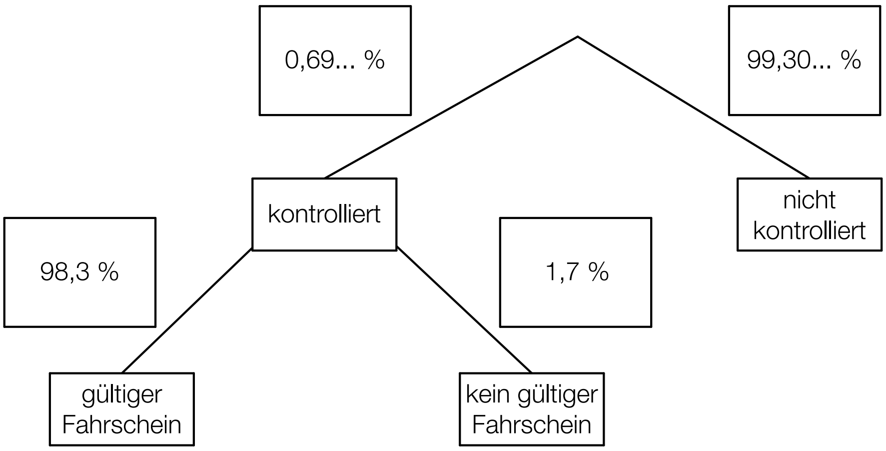
   i. Die Angabe von Einheiten ist bei der Punktevergabe zu vernachlässigen, sofern sie nicht explizit eingefordert ist.

Aufgabe 1

Fahrscheine

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2) P(„kontrolliert und kein gültiger Fahrschein“) = 0,0069... · 0,017 = 0,00011...

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Fahrgast kontrolliert wird und keinen gültigen Fahrschein hat, beträgt rund 0,01 %.

b1)

$\binom{300}{2} \cdot 0{,}975^{298} \cdot 0{,}025^2$	A
$1 - \binom{300}{1} \cdot 0{,}975^{299} \cdot 0{,}025^1 - \binom{300}{0} \cdot 0{,}975^{300} \cdot 0{,}025^0$	D

A	Die Person wird genau 2-mal kontrolliert.
B	Die Person wird genau 2-mal nicht kontrolliert.
C	Die Person wird mindestens 2-mal nicht kontrolliert.
D	Die Person wird mindestens 2-mal kontrolliert.

c1) I: $x + y = 150\,000$
II: $2{,}6 \cdot x + 1{,}2 \cdot y = 337\,500$

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x = 112\,500$
$y = 37\,500$

Lösungsschlüssel

a1) 1 x A: für das richtige Eintragen der Wahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm
a2) 1 x B: für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit
b1) 1 x C: für das richtige Zuordnen
c1) 1 x A: für das richtige Erstellen des Gleichungssystems
c2) 1 x B: für das richtige Berechnen von x und y

Aufgabe 2

Rund um die Heizung

Möglicher Lösungsweg

a1) $h = r - r \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

a2) $V_{neu} = (1{,}2 \cdot r)^2 \cdot \pi \cdot 2 = 1{,}44 \cdot r^2 \cdot \pi \cdot 2 = 1{,}44 \cdot V$

Das Volumen wäre um 44 % größer.

b1) $T(0) = 18$

Um 15 Uhr beträgt die Raumtemperatur 18 °C.

b2) $T(1) = 21$ *oder* $24 - 6 \cdot e^{-\lambda \cdot 1} = 21$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\lambda = \ln(2) = 0{,}693...$

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel
a2) 1 × B: für das richtige Berechnen des Prozentsatzes
b1) 1 × B1: für das richtige Bestimmen der Raumtemperatur
b2) 1 × B2: für das richtige Berechnen des Parameters λ

Aufgabe 3

Kühe auf der Weide

Möglicher Lösungsweg

a1) $A = \frac{60 \cdot 20}{2} + \int_{20}^{320} f(x)\,\mathrm{d}x - \frac{100 \cdot 20}{2}$ *oder* $A = \int_{20}^{320} f(x)\,\mathrm{d}x - 400$

a2) I: $f(20) = 60$
II: $f(320) = 100$

oder:

I: $a \cdot 20^2 + b \cdot 20 + 52 = 60$
II: $a \cdot 320^2 + b \cdot 320 + 52 = 100$

b1)

①	
9000	☒

②	
kg/ha	☒

c1) $h(t) = 115$

oder:

$0{,}0024 \cdot t^3 - 0{,}19 \cdot t^2 + 5{,}73 \cdot t + 73 = 115$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$t = 10{,}50...$

Im Alter von rund 10,5 Monaten wird gemäß diesem Modell eine Widerristhöhe von 115 cm erreicht.

c2) $h''(t) = 0{,}0144 \cdot t - 0{,}38$

h'' ist eine steigende lineare Funktion mit der Nullstelle $t_0 = 26{,}38...$
Für alle $t < t_0$ ist $h''(t)$ negativ. Der Graph von h ist daher für alle $t < t_0$ (und somit insbesondere für alle $t \in [1; 24]$) negativ gekrümmt.

c3) Die Widerristhöhe nimmt im Alter von 12 Monaten um rund 2,2 cm/Monat zu.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der Formel
a2) 1 × A2: für das richtige Erstellen des Gleichungssystems
b1) 1 × C: für das richtige Ergänzen der beiden Textlücken
c1) 1 × B: für das richtige Berechnen des Alters
c2) 1 × D: für das richtige Nachweisen mithilfe der 2. Ableitung von h
c3) 1 × C: für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit

Aufgabe 4

Winterliche Fahrbahnverhältnisse im Straßenverkehr

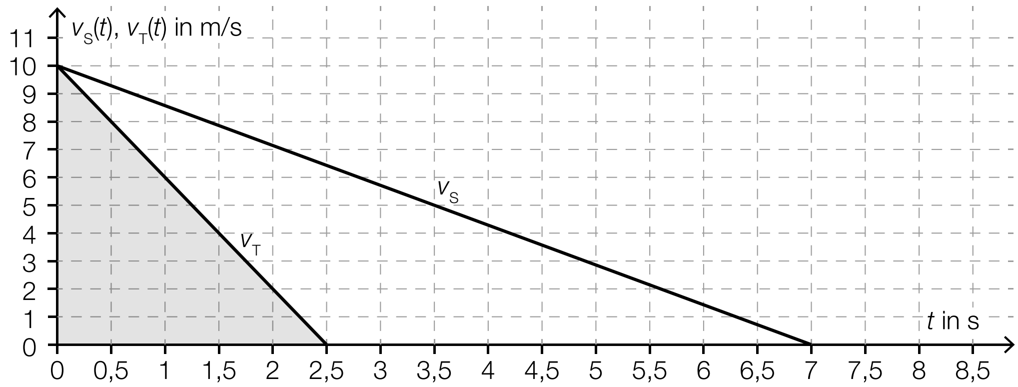
Möglicher Lösungsweg

a1) $\frac{\Delta v_S(t)}{\Delta t} = \frac{-10}{7} = -1{,}428...$

Die Beschleunigung beträgt rund $-1{,}43\ \mathrm{m/s^2}$.

Wird der Betrag der Beschleunigung angegeben, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.

a2)



a3) Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn in m: $\frac{10 \cdot 7}{2} = 35$

Bremsweg auf trockener Fahrbahn in m: $\frac{10 \cdot 2{,}5}{2} = 12{,}5$

$35 - 12{,}5 = 22{,}5$

Die Differenz zwischen dem Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn und dem Bremsweg auf trockener Fahrbahn beträgt 22,5 m.

b1) $s_A(2) = 44$

Der Abstand des PKW A zur Markierungslinie zur Zeit $t = 2$ beträgt 44 m.

b2) $s_A'(3) = 8$
$s_B'(3) = 12$

oder:

$s_A'(t) = -4 \cdot t + 20$
$s_B'(t) = -4 \cdot t + 24$
$s_A'(t) < s_B'(t)$

PKW A fährt zur Zeit $t = 3$ langsamer als PKW B.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × C: für das richtige Ermitteln der Beschleunigung auf schneebedeckter Fahrbahn (Wird der Betrag der Beschleunigung angegeben, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.)
a2) 1 × A: für das richtige Veranschaulichen des Bremswegs auf trockener Fahrbahn
a3) 1 × B: für das richtige Ermitteln der Differenz der Bremswege
b1) 1 × B: für das richtige Berechnen des Abstands
b2) 1 × D: für das richtige Zeigen

Aufgabe 5

Pflanzenwachstum

Möglicher Lösungsweg

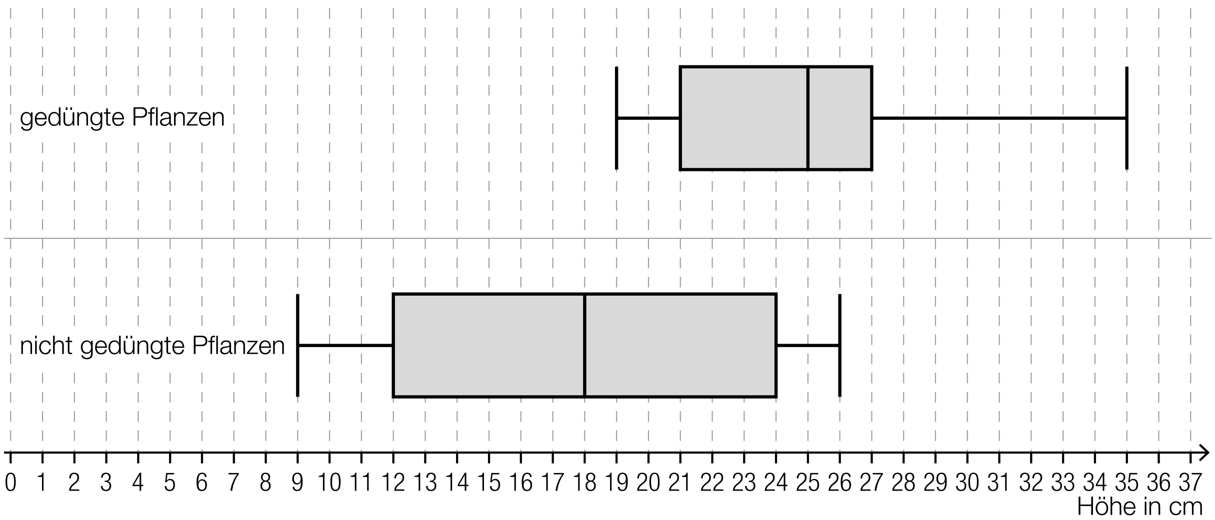
a1) mittlere Änderungsrate der Höhe in Zentimetern pro Tag: $\frac{6}{20} = 0{,}3$

a2)

Im Zeitintervall [0; 20] ist die 1. Ableitung streng monoton steigend.	D
Im Zeitintervall [0; 20] ist die 2. Ableitung immer negativ.	A

A	f
B	g
C	h
D	p

b1)



b2) $a = 12$ cm

c1) $H = H_0 \cdot 1{,}005^{10}$

oder:

$H = H_0 \cdot 1{,}0511...$

Lösungsschlüssel

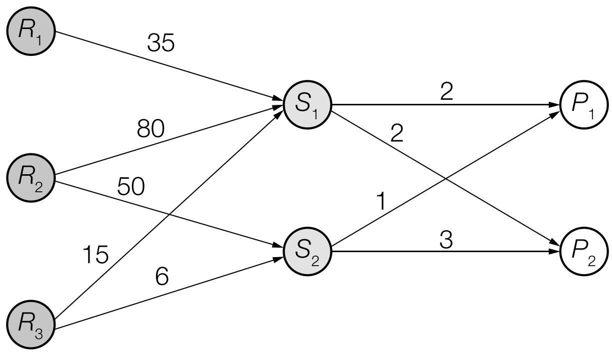
a1) 1 x B: für das richtige Ermitteln der mittleren Änderungsrate
a2) 1 x C: für das richtige Zuordnen
b1) 1 x A: für das richtige Einzeichnen des Boxplots
b2) 1 x C: für das richtige Angeben des Wertes
c1) 1 x A: für das richtige Erstellen der Formel

Aufgabe 6 (Teil B)

Seifenherstellung

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2) Matrix für 1. Produktionsstufe: $\begin{pmatrix} 35 & 0 \\ 80 & 50 \\ 15 & 6 \end{pmatrix}$

Matrix für 2. Produktionsstufe: $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

a3) $\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 35 & 0 \\ 80 & 50 \\ 15 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 70 & 70 \\ 210 & 310 \\ 36 & 48 \end{pmatrix}$

a4) $\begin{pmatrix} 70 & 70 \\ 210 & 310 \\ 36 & 48 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 20 \\ 30 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3\,500 \\ 13\,500 \\ 2\,160 \end{pmatrix}$

Für diese Bestellung benötigt man 3 500 ME von R_1, 13 500 ME von R_2 und 2 160 ME von R_3.

b1) Für 1 ME von S_3 und 1 ME von S_4 benötigt man insgesamt 18,1 ME von R_3 (Natronlauge).

b2) In einer Geschenkpackung befinden sich 4 ME Seife.

b3) Rohstoffbedarf R_1: $15 \cdot 50 + 10 \cdot 50 = 1\,250$
Rohstoffbedarf R_2: $75 \cdot 50 + 52 \cdot 50 = 6\,350 > 6\,340$
Nein, diese Mengen können nicht hergestellt werden, da von R_2 zu wenig auf Lager ist.

Lösungsschlüssel

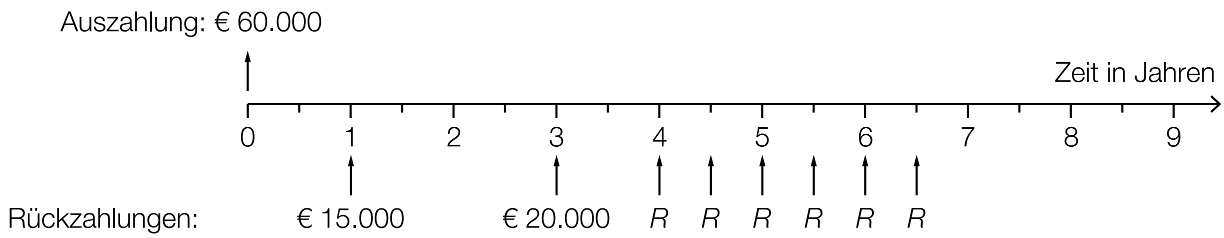
a1) 1 × A1: für das richtige Veranschaulichen als Gozinto-Graph
a2) 1 × A2: für das richtige Erstellen der beiden Matrizen
a3) 1 × B1: für das richtige Ermitteln der Matrix ***A***
a4) 1 × B2: für das richtige Ermitteln des Mengenbedarfs
b1) 1 × C1: für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang
b2) 1 × C2: für das richtige Ablesen
b3) 1 × D: für das richtige nachweisliche Überprüfen

Aufgabe 7 (Teil B)

Obsthändler

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2) $60\,000 = \frac{15\,000}{1{,}03^2} + \frac{20\,000}{1{,}03^6} + R \cdot \frac{1{,}03^6 - 1}{0{,}03} \cdot \frac{1}{1{,}03^{13}} \quad \Rightarrow \quad R = 6\,609{,}203...$

Die Ratenhöhe beträgt € 6.609,20.

b1) q_{12} ... monatlicher Aufzinsungsfaktor

$60\,000 = 2\,400 \cdot \frac{q_{12}^{24} - 1}{q_{12} - 1}$

Berechnung mittels Technologieeinsatz: $q_{12} = 1{,}00353...$

$i = q_{12}^{12} - 1 = 0{,}04319...$

Der effektive Jahreszinssatz beträgt rund 4,32 %.

b2) Im Falle vorschüssiger Einzahlungen wird jede Einzahlung 1 Monat länger verzinst. Da der Endwert gleich hoch ist, muss im Vergleich zu nachschüssigen Einzahlungen der zugehörige effektive Jahreszinssatz niedriger sein.

c1) $\mu = 16$ ME
$P(X \leq 14) = 0{,}2$

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz: $\sigma = 2{,}376...$
Die Standardabweichung beträgt rund 2,38 ME.

c3) $\frac{5-2}{5} = 0{,}6$

Ablesen derjenigen Menge q, für die gilt: $P(X \leq q) = 0{,}6$
$q \approx 16{,}6$ ME
Toleranzbereich: [16,4; 16,8]

c4)

Wenn sowohl p als auch c verdoppelt werden, bleibt der Wert des Ausdrucks $\frac{p-c}{p}$ unverändert.	☒

Lösungsschlüssel

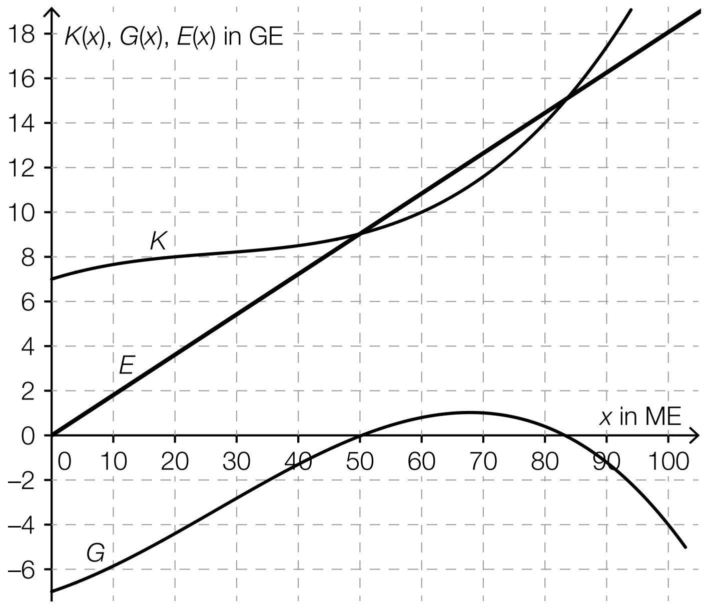
a1) 1 × A1: für das richtige Veranschaulichen der Rückzahlungen
a2) 1 × A2: für den richtigen Ansatz
1 × B: für das richtige Berechnen der Ratenhöhe
b1) 1 × B: für das richtige Berechnen des effektiven Jahreszinssatzes
b2) 1 × D: für das richtige Begründen
c1) 1 × C1: für das richtige Ablesen des Erwartungswerts und der Wahrscheinlichkeit
c2) 1 × B: für das richtige Ermitteln der Standardabweichung
c3) 1 × C2: für das richtige Ermitteln der optimalen Bestandsmenge (Toleranzbereich: [16,4; 16,8])
c4) 1 × C3: für das richtige Ankreuzen

Aufgabe 8 (Teil B)

Produktion von CD-Rohlingen und DVD-Rohlingen

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2) $p = \frac{E(100)}{100} = \frac{18}{100} = 0{,}18$

Der Preis beträgt 0,18 GE/ME.

Toleranzbereich: [0,16; 0,20]

a3) $G_{\text{max}} \approx 1$ GE

Toleranzbereich: [0,8; 1,2]

b1)

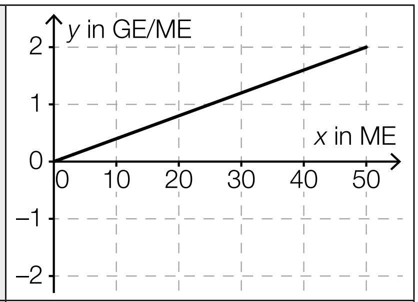
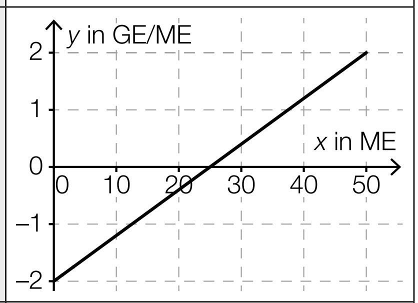
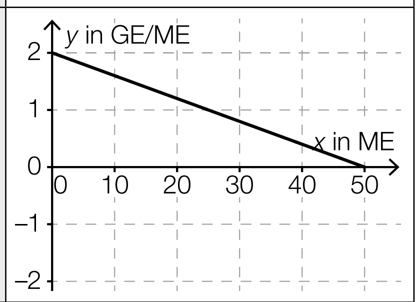
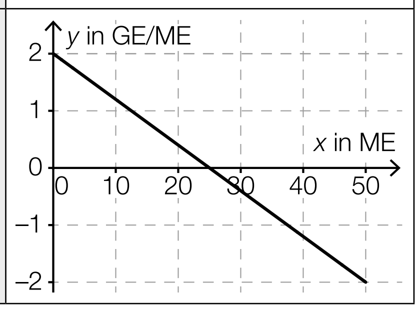
$-\frac{b}{a}$	☒

c1) $k = 1{,}2$ GE/ME

c2) Wird bei einem Absatz von 10 ME der Absatz um 1 ME erhöht, dann steigt der Erlös um rund 1,2 GE.

c3)

Grenzerlösfunktion E'	D
Preisfunktion der Nachfrage p_N	C

A	
B	
C	
D	

Lösungsschlüssel

a1) 1 × B1: für das richtige Einzeichnen des Graphen der Erlösfunktion
a2) 1 × B2: für das richtige Ermitteln des Preises (Toleranzbereich: [0,16; 0,20])
a3) 1 × C: für das richtige Ablesen des maximalen Gewinns (Toleranzbereich: [0,8; 1,2])
b1) 1 × C: für das richtige Ankreuzen
c1) 1 × C1: für das richtige Bestimmen der Steigung
c2) 1 × C2: für das richtige Interpretieren des Wertes der Steigung im gegebenen Sachzusammenhang
c3) 1 × C3: für das richtige Zuordnen