# Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2020

# Angewandte Mathematik (BHS)
# Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

# Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass es der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung der vom zuständigen Regierungsmitglied für die Klausurarbeit freigegebenen Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik ist erlaubt. Weiters ist die Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und der Zugriff auf Eigendateien im elektronischen Hilfsmittel nicht möglich ist.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

# Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben $\mathrm{A}$ (Modellieren & Transferieren), $\mathrm{B}$ (Operieren & Technologieeinsatz) oder $\mathrm{R}$ (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

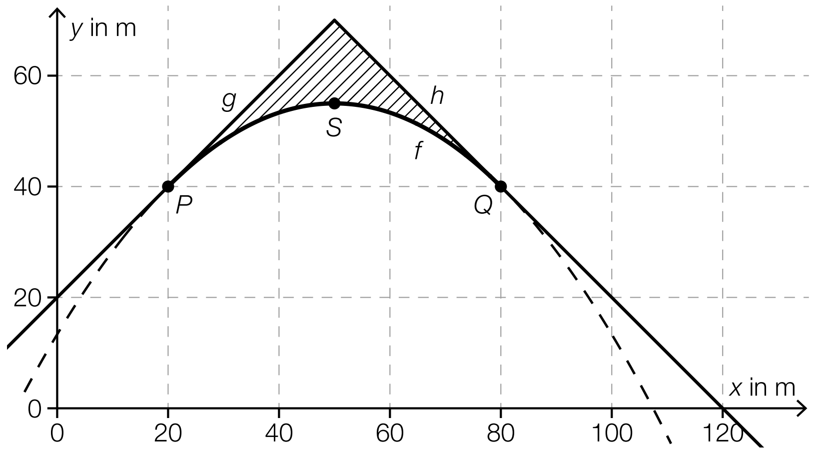
Beurteilungsschlüssel:

| Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen | Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung |
|---|---|
| 12 | Sehr gut |
| 11 | Gut |
| 10<br>9 | Befriedigend |
| 8<br>7 | Genügend |
| 6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1<br>0 | Nicht genügend |

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend" lauten.

1) Die nachstehende Abbildung zeigt eine durch die beiden linearen Funktionen *g* und *h* modellierte Straßenkreuzung. Der Verlauf der geplanten Umfahrungsstraße wird durch den Graphen der quadratischen Funktion *f* mit dem Scheitelpunkt *S* modelliert.




$x$, $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ ... Koordinaten in m

Das in der obigen Abbildung schraffierte Flächenstück soll begrünt werden.

– Vervollständigen Sie den nachstehenden Ausdruck zur Berechnung des Inhalts *A* dieses Flächenstücks.

$$A = \boxed{\phantom{00}} \cdot \int_{\boxed{\phantom{0}}}^{\boxed{\phantom{0}}} (g(x) - f(x))\,\mathrm{d}x$$ (A)

Die Übergänge zwischen den Graphen der Funktionen *f* und *g* im Punkt *P* und den Graphen der Funktionen *f* und *h* im Punkt *Q* erfolgen „knickfrei“ (das bedeutet, dass die Funktionen an den Stellen, an denen sie zusammenstoßen, den gleichen Funktionswert und die gleiche Steigung haben).

– Erstellen Sie mithilfe der Punkte *P* und *Q* sowie der Steigung der Geraden *g* ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der quadratischen Funktion *f*. (A)

Die Gleichung der Funktion *f* lautet:

$$f(x) = -\frac{1}{60} \cdot x^2 + \frac{5}{3} \cdot x + \frac{40}{3}$$

– Berechnen Sie die geradlinige Entfernung zwischen den Punkten *P* und *S*. (B)

– Begründen Sie, warum beim Lösen der quadratischen Gleichung $f(x) = h(x)$ die Diskriminante $D = 0$ sein muss. (R)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A): $A = \boxed{2} \cdot \int_{\boxed{20}}^{\boxed{50}} (g(x) - f(x))\,\mathrm{d}x$

(A): $P = (20|40)$, $Q = (80|40)$, Steigung von $g$: $k_g = 1$

$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

I: $f(20) = 40$
II: $f(80) = 40$
III: $f'(20) = 1$

*oder:*

I: $400 \cdot a + 20 \cdot b + c = 40$
II: $6\,400 \cdot a + 80 \cdot b + c = 40$
III: $40 \cdot a + b = 1$

(B): Berechnung mittels Technologieeinsatz:

Scheitelpunkt $S = (50|55)$
$\overline{PS} = \sqrt{30^2 + 15^2} = 33{,}54...$
Der Abstand beträgt rund 33,5 m.

(R): Der Graph der quadratischen Funktion $f$ berührt die Gerade $h$ (nur) im Punkt $Q$.
In diesem Fall hat die quadratische Gleichung $f(x) = h(x)$ genau eine Lösung. Daher muss die Diskriminante $D = 0$ sein.

2) Im Jahr 2014 wurde der Preis für einen Lottotipp von 1,10 Euro auf 1,20 Euro erhöht.

Peter behauptet: „Das entspricht einer Preiserhöhung von 10 %.“

– Überprüfen Sie nachweislich, ob diese Behauptung richtig ist. (R)

Beim österreichischen Lotto *6 aus 45* werden bei einer Ziehung aus 45 durchnummerierten Kugeln zufällig und ohne Zurücklegen 6 Kugeln gezogen. Die Nummern der gezogenen Kugeln sind die Gewinnzahlen.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für einen *Lottosechser* – das heißt, dass man bei einem Tipp mit 6 Zahlen alle 6 Gewinnzahlen richtig getippt hat. (B)

Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Tipp 1 *Lottofünfer* zu haben, beträgt für jede Ziehung unabhängig voneinander $p$. Peter gibt bei $m$ Ziehungen jeweils einen Tipp ab.

– Erstellen Sie mithilfe von $m$ und $p$ einen Ausdruck zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass Peter bei $m$ verschiedenen Ziehungen genau 1 *Lottofünfer* hat. (A)

– Beschreiben Sie ein Ereignis $E$ im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet werden kann:
$P(E) = (1-p)^5$ (R)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(R): $\frac{1{,}2-1{,}1}{1{,}1} = 0{,}0909... = 9{,}09...\ \%$

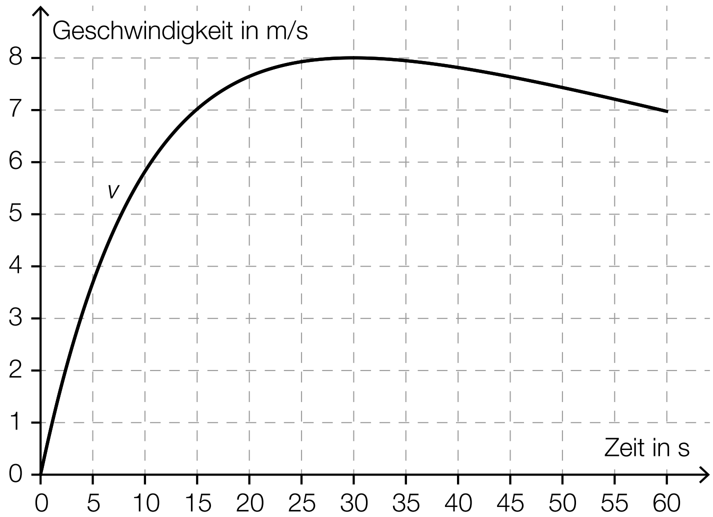
Die Behauptung ist also falsch.

(B): $P(\text{„}Lottosechser\text{“}) = \frac{6}{45} \cdot \frac{5}{44} \cdot \frac{4}{43} \cdot \frac{3}{42} \cdot \frac{2}{41} \cdot \frac{1}{40} = 1{,}227... \cdot 10^{-7}$

(A): $\binom{m}{1} \cdot p \cdot (1-p)^{m-1}$ *oder* $m \cdot p \cdot (1-p)^{m-1}$

(R): $E$ ... bei 5 Ziehungen (mit jeweils 1 Tipp) hat er keinen *Lottofünfer*

3) Philipp nimmt an einem Wettbewerb des Wiener Ruderclubs teil.
In der nachstehenden Abbildung ist seine Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit für diesen Bewerb modellhaft durch den Graphen der Funktion *v* dargestellt.




– Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung Philipps maximale Geschwindigkeit. Geben Sie das Ergebnis in der Einheit km/h an. (R)

– Beschreiben Sie, was mit dem nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet werden kann.

$$\frac{v(10) - v(5)}{v(5)}$$ (R)

– Erstellen Sie mithilfe der Funktion *v* eine Formel zur Berechnung des zurückgelegten Weges *s* im Zeitintervall [0; 60].

$s =$ ____________________________________ (A)

Im Zeitintervall [0; 15] kann die Funktion *v* durch die quadratische Funktion *f* angenähert werden:

$f(t) = -\frac{19}{900} \cdot t^2 + \frac{47}{60} \cdot t$ mit $0 \leq t \leq 15$
$t$ ... Zeit in s
$f(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit $t$ in m/s

– Berechnen Sie mithilfe der Funktion *f* die Beschleunigung zur Zeit $t = 10$. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(R): $v_{max} = 8$ m/s
$8 \cdot 3{,}6 = 28{,}8$

Die maximale Geschwindigkeit beträgt 28,8 km/h.

(R): Es kann die relative Änderung der Geschwindigkeit im Zeitintervall [5; 10] berechnet werden.

(A): $s = \int_0^{60} v(t)\,\mathrm{d}t$

(B): $f'(10) = 0{,}361...$

Die Beschleunigung beträgt rund 0,36 m/s$^2$.