Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung zur
standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung

BHS

Juni 2015

Angewandte Mathematik

Kompensationsprüfung (Cluster 1)
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBF Bundesministerium für Bildung und Frauen

Bundesinstitut bifie

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung in Angewandter Mathematik (BHS)

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBF gesondert erlassen. Die nachfolgenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung in Angewandter Mathematik unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Die Arbeitszeit darf nicht überschritten werden.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jede Seite vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Erlaubte Hilfsmittel: Die Verwendung eines durch die Schulbuchaktion approbierten Formelhefts und elektronischer Hilfsmittel (grafikfähige Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern die Kommunikation nicht nach außen getragen werden kann und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verbalen Fragestellungen“ verpflichtend zu stellen.**
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Das Konzeptpapier zur mündlichen Kompensationsprüfung in Angewandter Mathematik finden Sie auf der BIFIE-Website: **https://www.bifie.at/node/2315.**

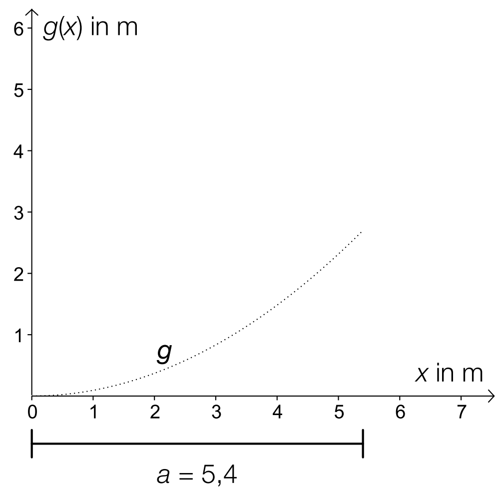
Relevanter Auszug aus dem Schulunterrichtsgesetz (§ 38 Abs. 5) zur Gesamtbeurteilung der beiden Teilprüfungen:

Sofern im Rahmen einer Vorprüfung Teilprüfungen abgelegt wurden, hat die Prüfungskommission der Vorprüfung auf Grund der gemäß Abs. 1 festgesetzten Teilbeurteilungen die Beurteilung der Leistungen des Prüfungskandidaten in diesen Prüfungsgebieten festzusetzen. Sofern im Rahmen der Klausurprüfung bei negativer Beurteilung einer Klausurarbeit eine zusätzliche mündliche Kompensationsprüfung abgelegt wurde, hat die Prüfungskommission der Hauptprüfung auf Grund der Teilbeurteilung der Klausurarbeit mit „Nicht genügend“ und der Teilbeurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung die Beurteilung der Leistungen des Prüfungskandidaten im betreffenden Prüfungsgebiet mit „Befriedigend“, „Genügend“ oder „Nicht genügend“ festzusetzen.

a) Bei einer Motocross-Veranstaltung wird für die spektakulären Sprünge eine Rampe benötigt. Der nachstehend dargestellte Rampenverlauf kann mithilfe der folgenden Funktion g beschrieben werden:

$g(x) = 0{,}0926 \cdot x^2$

x ... horizontale Entfernung in Metern (m)
$g(x)$ ... Rampenhöhe in Abhängigkeit von x in Metern (m)



Für einen idealen Absprung ist der Winkel am Ende der Rampe (nach einer horizontalen Entfernung von $a = 5{,}4$ m) relevant.

– Berechnen Sie diesen Steigungswinkel am Ende der Rampe. (A, B)
– Bestimmen Sie die mittlere Steigung der Rampe in Prozent. (B)

<u>Lösung:</u>

(A, B): $g'(x) = 0{,}1852 \cdot x$

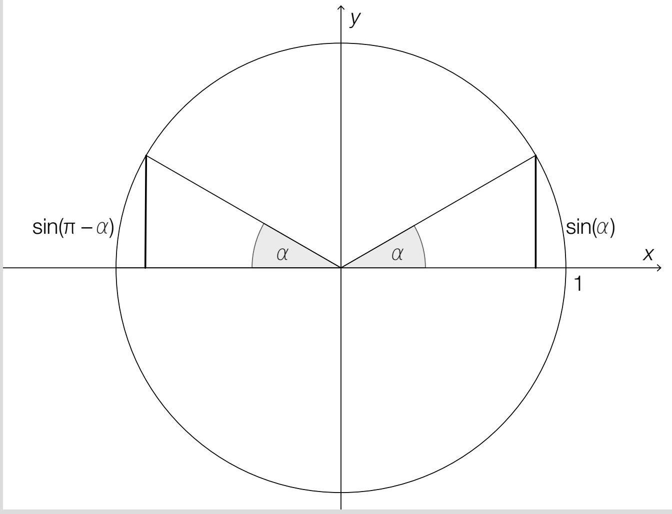
$\tan(\alpha) = g'(5{,}4)$
$\tan(\alpha) = 1{,}00008$
$\alpha \approx 45°$

(B): $g(5{,}4) = 0{,}0926 \cdot 5{,}4^2 = 2{,}70... \approx 2{,}7$

$k = \dfrac{g(5{,}4)}{5{,}4} = 0{,}50004 \approx 50\ \%$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

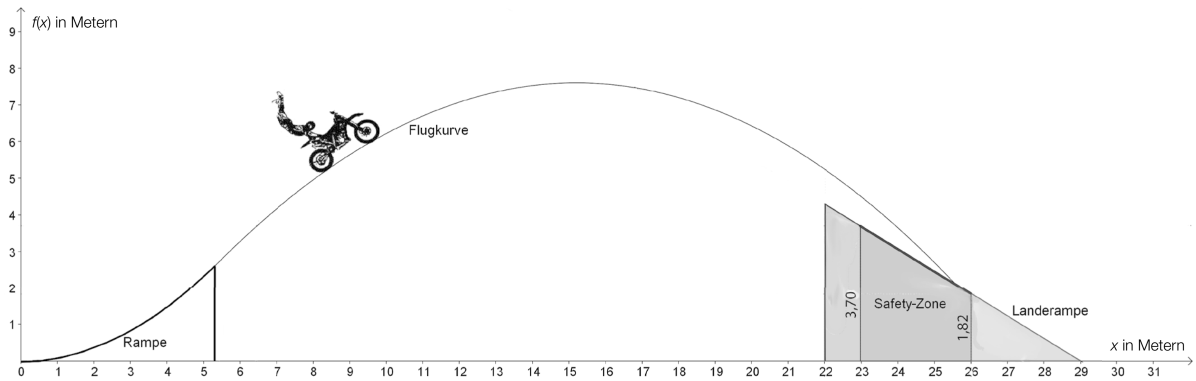
– Veranschaulichen Sie mithilfe des Einheitskreises die Gültigkeit der Gleichung $\sin(\pi - \alpha) = \sin(\alpha)$. (A)



b) Die Flugkurve eines Motorrads nach dem Absprung von einer Motocross-Rampe kann – unter Vernachlässigung des Luftwiderstands – mit einer quadratischen Funktion f beschrieben werden:

$$f(x) = -2{,}7 + x - \frac{10(x - 5{,}4)^2}{v_0^2} \quad \text{mit } x > 5{,}4$$

x ... waagrechte Entfernung vom Anfangspunkt der Rampe in Metern (m)
$f(x)$ ... Höhe in Abhängigkeit von der waagrechten Entfernung x in Metern (m)
v_0 ... Geschwindigkeit beim Absprung in m/s



– Berechnen Sie den höchsten Punkt der Flugkurve für eine Geschwindigkeit von $v_0 = 14$ m/s. (B)

Um die Sicherheit der Motocross-Fahrer nicht zu gefährden, wird auf der schrägen Landerampe eine sogenannte *Safety-Zone* markiert. Der Fahrer soll für eine sichere Landung in diesem Bereich landen.

– Berechnen Sie, welche Geschwindigkeit v_0 der Fahrer beim Absprung erreichen muss, damit die Flugkurve in der Mitte dieser Safety-Zone endet. (A, B)

<u>Lösung:</u>

(B): Einsetzen der Geschwindigkeit $v_0 = 14$ m/s:

$$f(x) = -2{,}7 + x - \frac{10 \cdot (x - 5{,}4)^2}{14^2}$$

$$f'(x) = \frac{76}{49} - \frac{5 \cdot x}{49}$$

$$f'(x) = 0 \;\Rightarrow\; x = 15{,}2$$

$$f(15{,}2) = 7{,}6$$

Der höchste Punkt der Flugkurve hat die Koordinaten $H = (15{,}2|7{,}6)$.

(A, B): $f(x) = -2{,}7 + x - \dfrac{10 \cdot (x - 5{,}4)^2}{v_0^2}$

$f(24{,}5) = 2{,}76$ (durch lineare Interpolation errechnet)

$$2{,}76 = -2{,}7 + 24{,}5 - \frac{10 \cdot (24{,}5 - 5{,}4)^2}{v_0^2}$$

$v_0 = 13{,}842...$ m/s $\approx 13{,}84$ m/s

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Für die Wurfweite w eines schiefen Wurfes gilt unter gewissen Bedingungen folgender Zusammenhang:

$w = 10 \cdot \sin(2\alpha)$

– Erklären Sie, warum die Wurfweite w bei einem Winkel von 45° am größten ist. (R)

Der maximale Wert, den die Sinusfunktion annehmen kann, ist 1.

$\sin(2\alpha) = 1 \quad \Rightarrow \quad \alpha = 45°$

c) Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Motorradfahrer in einem bestimmten Streckenabschnitt zu schnell fährt, beträgt erfahrungsgemäß 2,6 %.

Für eine statistische Auswertung wurde eine Zufallsstichprobe von 36 Geschwindigkeitsmessungen untersucht.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in dieser Zufallsstichprobe mindestens 1 Motorradfahrer zu schnell unterwegs war. (A, B)
– Berechnen Sie, wie groß der Umfang der Zufallsstichprobe sein müsste, sodass mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95 % mindestens 1 Motorradfahrer zu schnell unterwegs war. (A, B)

Lösung:

(A, B): Binomialverteilung:
$p = 0{,}026$, $n = 36$
$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$
$P(X \geq 1) = 0{,}6126... \approx 61{,}3\ \%$

(A, B): $1 - 0{,}974^n \geq 0{,}95$
$0{,}974^n \leq 0{,}05$
$n \geq 113{,}7... \approx 114$

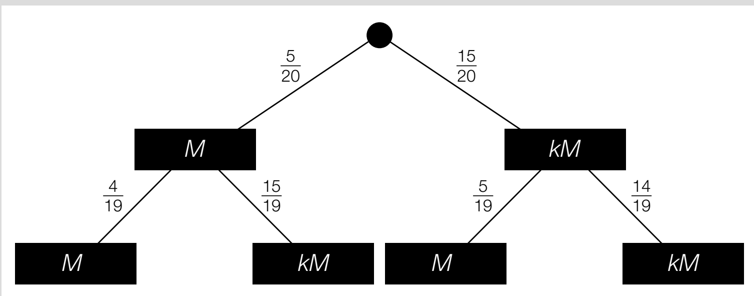
Ab einem Stichprobenumfang von 114 befindet sich mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95 % mindestens ein zu schnell fahrender Motorradfahrer in dieser Stichprobe.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Von 20 Schülerinnen/Schülern eines Abschlussjahrgangs besitzen 5 ein Motorrad.

– Veranschaulichen Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeit, dass von 2 ausgewählten Schülerinnen/Schülern mindestens eine(r) ein Motorrad besitzt. (A)

M ... Schüler/in besitzt ein Motorrad
kM ... Schüler/in besitzt kein Motorrad



$P(\text{„mind. } 1 \times M\text{“}) = 1 - \frac{15}{20} \cdot \frac{14}{19}$