F M S

Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion
Kanton Basel-Landschaft

Fachmittelschule am Gymnasium Oberwil

Fachmittelschul-Ausweis 2016

Mathematik

Anzahl Seiten (mit Deckblatt):	7
Inhalt:	FMS Abschlussprüfung 2016 Mathematik schriftlich
Anweisungen/ Erläuterungen:	Verwenden Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt
Zeit:	3 Stunden
Hilfsmittel:	FMS-Formelsammlung & nicht programmierbarer, nicht graphikfähiger Taschenrechner
Bewertung:	Maximal 72 Punkte Die erreichbare Punktzahl ist bei jeder Aufgabe angeschrieben. Für die Note 6 ist nicht die volle Punktzahl erforderlich.

Bevor Sie mit dem Lösen der Aufgaben beginnen, kontrollieren Sie bitte, ob die Prüfung gemäss obiger Aufstellung vollständig ist. Sollten Sie der Meinung sein, dass etwas fehlt, melden Sie dies bitte **umgehend** der Aufsicht.

1 Pultdach (11 Punkte)

Die zwei Ecken A und B eines Pultdaches *(siehe Abbildung)* erblickt man von einem Punkt M vor der Hausfront $ABCD$ unter den Höhenwinkeln $\alpha\ (zur\ Ecke\ A)\ bzw.\beta\ (zur\ Ecke\ B)$. Die Körpergrösse des Betrachters ist dabei zu vernachlässigen (Augenhöhe auf Bodenhöhe). Die Hausbreite $\overline{CD}$ zwischen den Fusspunkten C und D, welche senkrecht unterhalb von A bzw. B am Boden liegen, erscheint unter dem Sehwinkel γ.

$$\overline{MC} = 23m, \qquad \overline{MD} = 19m, \qquad \alpha = 31°, \qquad \beta = 51°, \qquad \gamma = 49°$$

a) (3P) Fertigen Sie eine dreidimensionale, beschriftete Skizze der Situation an.

b) (2P) Wie hoch über dem Boden befinden sich die Ecken A und B?

c) (3P) Wie weit sind die Fusspunkte C und D voneinander entfernt?

(Falls Sie die Teilaufgabe c) nicht lösen konnten, verwenden Sie für $\overline{CD} = 17m$)

d) (2P) Wie lange ist das Pultdach (Strecke $\overline{AB}$)?

e) (1P) Unter welchem Neigungswinkel μ steigt das Pultdach an?

2 Glücksrad (13 Punkte)

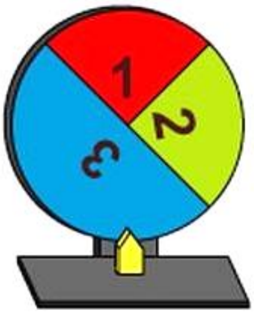
Eine Klasse mit 13 Schülerinnen und 6 Schülern organisiert ein Schulfest. An diesem Schulfest betreibt die Klasse unter anderem zwei Glücksspiele.

Eine Person, die zufällig aus der Klasse ausgelost wird, ist für den reibungslosen Ablauf der Glücksspiele verantwortlich.

a) (1P) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass Peter, der ebenfalls in der Klasse ist, für den reibungslosen Ablauf des Glückspiels verantwortlich ist?

b) (1P) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass kein Mädchen für den reibungslosen Ablauf des Glücksspiels verantwortlich ist?

Das Glücksrad sieht folgendermassen aus:



Die Klasse bietet zwei Spiele an:

Beim **ersten Glücksspiel** dreht der Spieler das Glücksrad **einmal**.
Weiter gelten die folgenden **Regeln**:
- Der Spieler erhält 3 Franken, wenn das Rad auf dem Feld 3 stehen bleibt.
- Der Spieler erhält 2 Franken, wenn das Rad auf dem Feld 2 stehen bleibt.
- Der Spieler erhält 1 Franken, wenn das Rad auf dem Feld 1 stehen bleibt.

c) (1P) Mit welcher Wahrscheinlichkeit bleibt das Glücksrad auf dem Feld 1 stehen?

d) (3P) Wie gross muss der Einsatz sein, wenn auf lange Sicht weder die Klasse noch die spielende Person weder gewinnen noch verlieren sollen; wenn es sich also um ein faires Spiel handeln soll?

Beim **zweiten Glücksspiel** dreht der Spieler das Glücksrad **dreimal** und **bezahlt dafür 2 Franken.**
Weiter gelten die folgenden **Regeln**:
- Der Spieler erhält 4 Franken, wenn er dreimal dieselbe Zahl erreicht.
- Der Spieler erhält 2 Franken, wenn genau zweimal dieselbe Zahl angezeigt wird.
- In allen andern Fällen bekommt er kein Geld und verliert seinen Einsatz.

e) (1P) Mit welcher Wahrscheinlichkeit bleibt das Glücksrad dreimal hintereinander auf dem Feld 3 stehen?

f) (2P) Mit welcher Wahrscheinlichkeit dreht der Spieler mindestens einmal die Zahl 1?

g) (4P) Welchen Gewinn erzielt die Klasse mit diesem Glücksrad pro Spiel durchschnittlich?

3 Puls (10 Punkte)

Die folgende Grafik zeigt den durchschnittlichen oberen (systolischen) Blutdruck von Männern und Frauen in Abhängigkeit des Alters. Die gepunktete Gerade g stellt einen, angenähert geradlinigen (d.h. linearen) Verlauf des oberen Blutdrucks von beiden Geschlechtern dar.

a) (4P) Bestimmen Sie die Steigung und den y-Achsenabschnitt der gepunkteten Geraden g. Benutzen Sie Punkte auf der Geraden g, deren Koordinaten Sie möglichst gut ablesen können. (*Beachten Sie, dass beide Koordinatenachsen nicht bei Null beginnen.)*

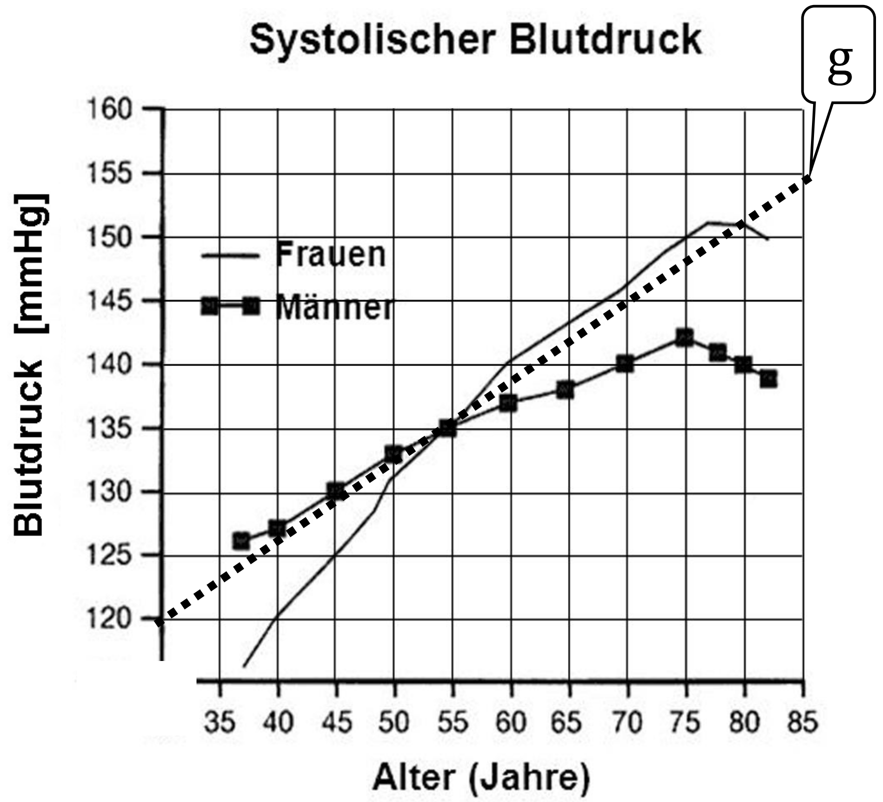
b) (1P) Geben Sie eine vollständige Formel an, mit welcher man den Blutdruck (BP) mit Hilfe des geradlinigen (linearen) Verlaufs in Abhängigkeit des Alters (A) berechnen kann.

Eine grobe Faustformel sagt: Der obere Blutdruck eines Menschen soll nicht höher als „Alter plus 100, minus 10%“ sein.

c) (2P) Zeichnen Sie die entsprechende Gerade, welche durch die Faustformel gegeben ist, in die Grafik ein.

d) (3P) Berechnen Sie, in welchem Alter der Blutdruck, welcher durch die Gerade g gegeben wird und der Blutdruck, welcher mit Hilfe der Faustformel bestimmt wird, denselben Wert haben?
Wenn Sie die Geradengleichung aus der Faustformel nicht bestimmen konnten, verwenden Sie folgende Geradengleichung:

$$\boxed{Blutdruck = 0.95 \cdot Alter + 80}$$



4 Kirschenkernen (12 Punkte)

Nadine und Christian machen ein Kirschenkernen-Wettspucken. Die Parabeln f $(Nadine)$ und g $(Christian)$ beschreiben die Flugbahn der beiden ausgespuckten Kerne. Dabei wird die Flughöhe (in Metern) in Abhängigkeit der Flugweite (in Metern) angegeben.

$$f: y = -0.1x^2 + 0.8x + 1.4 \qquad g: y = -0.2x^2 + 1.2x + 1.5$$

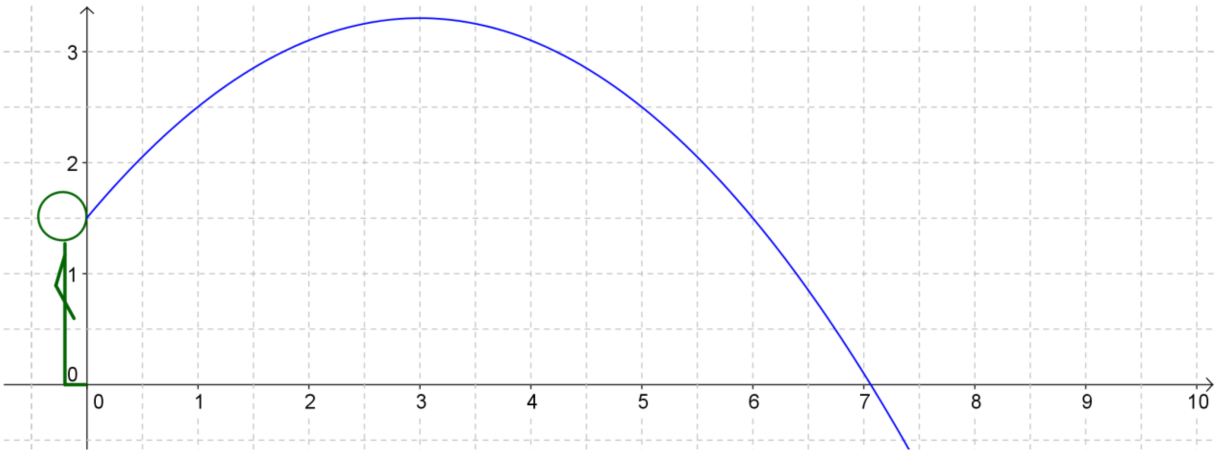
a) (3P) Zeichnen Sie den Graph der Funktion f (mittels mindestens fünf sinnvoll verteilten Punkten) zur bereits eingezeichneten Flugbahn von Christans Kern in das untenstehende Koordinatensystem ein. Wer gewinnt den Wettbewerb? (grafisch lösbar)

b) (1P) Wie hoch über dem Boden ist der Mund, aus denen der Kern von Nadine bzw. Christian ausgespuckt wird?

c) (3P) Berechnen Sie, wie hoch Nadines Kern maximal fliegt?

d) (3P) Nach wie vielen Metern sind die Kerne gleich hoch?

e) (2P) Berechnen Sie, wie weit Nadine ihren Kern spuckt.



5 Taschengeld (13 Punkte)

Eine grosszügige Grossmutter entschliesst sich, ihren Enkel Günther in Zukunft tatkräftig zu unterstützen. Sie lässt ihm die Wahl:

Angebot *A*:
Günther bekommt von seinem 16. Geburtstag an ein monatliches Taschengeld, und zwar zu Beginn 20 $Fr.$ und bis zum 18. Geburtstag jeden Monat einen um 2 $Fr.$ erhöhten Betrag.

Angebot *B*:
Günther bekommt von seinem 16. Geburtstag an ein monatliches Taschengeld, und zwar zu Beginn 20 $Fr.$ und bis zum 18. Geburtstag jeden Monat einen um 8% erhöhten Betrag.

a) (2P) Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

	Angebot A	Angebot B
Beginn (0 Monate)	20 $Fr.$	20 $Fr.$
nach 1 Monat	22 $Fr.$	21.6 $Fr.$
nach 2 Monaten		
nach 3 Monaten		
nach 4 Monaten		

b) (1.5P) Um welche Art von Wachstum handelt es sich bei Angebot A? Finden Sie die Funktionsgleichung dieser Wachstumsfunktion.

c) (2.5P) Um welche Art von Wachstum handelt es sich bei Angebot B? Finden Sie die Funktionsgleichung dieser Wachstumsfunktion.

d) (4P) Nach wie vielen Monaten würde Günther bei Angebot A resp. B erstmals monatlich 200 $Fr.$ bekommen, wenn sich die Grossmutter entschliesst, nach dem 18. Geburtstag wie gehabt weiterzuzahlen?

Nun schlägt die Grossmutter noch ein drittes **Angebot *C*** vor: Günther bekommt von seinem 16. Geburtstag an ein monatliches Taschengeld, und zwar zu Beginn 20 $Fr.$ und bis zum 18. Geburtstag jeden Monat einen um q% erhöhten Betrag.

e) (3P) Wie gross muss q sein, damit das Angebot C an Güthers 18. Geburtstag gleich gross ist wie Angebot A?

6 Honigtopf (13 Punkte)

Auf der Aussenseite eines zylinderförmigen, nach oben offenen Honigtopfes mit dem Durchmesser $d = 6cm$ und der Höhe $h = 12cm$ sitzt eine Fliege F. Die Fliege befindet sich $3cm$ oberhalb des Bodenrandes. Der Honigtropfen befindet sich $1cm$ unterhalb des oberen Rands des Topfes.

a) (3P) Wieviel Deziliter Honig hätten im gefüllten Honigtopf Platz ?

b) (1P) Welche Fläche hätte die Etikette für den Honigtopf, wenn sie den ganzen Honigtopf, ohne Deckel und Boden, umschliesst?

Nehmen Sie an, der Honigtopf sei leer.
Die Fliege krabbelt zuerst senkrecht nach oben an den oberen Rand, dann dem oberen Rand entlang und zuletzt senkrecht nach unten bis zum Honigtropfen. *(siehe Abbildung)*

c) (2P) Wie lang ist ihr Weg?

d) (4P) Wie lang ist der kürzeste Weg zum Honigtropfen*? (Lassen Sie sich von der Aufgabe b) inspirieren)*

Nehmen Sie an, der Honigtropfen befände sich nun im ***Innern*** des Topfes, ebenfalls $1cm$ unterhalb des oberen Randes.

e) (3P) Wie lang ist in diesem Fall der kürzeste Weg zum Honigtropfen?