Schriftliche Reife- und Diplomprüfung BHS
Testaufgaben zum schulformenübergreifenden Teil A

Anmerkungen

- QUELLE:

In der Broschüre "Praxishandbuch Angewandte Mathematik BHS", Punkt 4.2., (siehe: BIFIE-Homepage www.bifie.at/srdp) werden 7 Testaufgaben zum schulartenformenübergreifenden Teil der neuen Schriftlichen Reife- und Diplomprüfung (SRDP) an Berufsbildenden Höheren Schulen in Österreich(BHS) vorgestellt (hier "TEIL A" genannt).
Diese 7 Aufgaben werden hier exemplarisch mit Hilfe von Mathcad vorgerechnet.

Dabei gehen in einzelnen Fällen die hier vorgerechneten Aufgabenlösungen über die Lösungserwartung hinaus, wie sie in der Broschüre im Punkt 5.2. ("Lösung der Testaufgaben") vorgestellt wird. Dies dient in erster Linie Demonstrationszwecken - nicht nur aber auch im Umgang mit Mathcad.

- Zu beachten:

Jede von Schülerinnen bzw. Schülern angegebene mathematisch richtige Variante ist als Lösung zugelassen.
Die Unabhängigkeit der Teilaufgaben (z.b.: a, b, c) zueinander ist ein wichtiger Aspekt bei der SRDP. Eine teilweise Lösung der Aufgabenstellung ist somit möglich.

- Kompetenzen und Kompetenzlisten:

Vom BIFIE wurden in der oben genannten Broschüre das mathematische Kompetenzmodell für die BHS vorgestellt (Punkt 1.3).

<u>Inhaltsdimensionen:</u>

1 Zahlen und Maße
2 Algebra und Geometrie
3 Funktionale Zusammenhänge
4 Analysis
5 Stochastik

<u>Handlungsdimensionen</u>

A Modellieren und Transferieren
B Operieren und Technologieeinsatz
C Interpretieren und Dokumentieren
D Argumentieren und Kommunizieren

Bei den Aufgabenstellungen wird auf diese Kompetenzen Bezug genommen - so bedeutet zum Beispiel (3-C) "Interpretieren und Dokumentieren im Bereich der Analysis".

In der Broschüre werden auch die Kompetenzlisten vorgestellt (Abschnitt 5.1.). Die hier vorgestellten Musteraufgaben zum schulformenübergreifenden "Teil A" halten sich an die Kompetenzlisten für die "Grundkompetenzen im gemeinsamen Kern", wie sie im Abschnitt 5.1.1. veröffentlicht wurden.

Anmerkungen

MENÜ (Anklicken oder hinunterfahren)

Aufgabe 1: Bergbahn

Aufgabe 2: Geschwindigkeitsmessung

Aufgabe 3: Temperaturanstieg einer Lösung in einem Labor

Aufgabe 4: Golfball

Aufgabe 5: Flugroboter

Aufgabe 6: Verkauf von Badminton-Schlägern

Aufgabe 7: Aufnahmetest

Roland Pichler

Aufgabe 1: Bergbahn

zum Menü

Eine geradlinig ansteigende Trasse einer Bergbahn hat eine Streckenlänge von L =6 km. Sie startet in der Talstation (a = 570 m über dem Meeresspiegel) und erreicht die Bergstation,die sich c = 104 m unter der Bergspitzebefindet. Die Spitze liegt b = 1 792 m über dem Meeresspiegel. (Siehe Skizze)

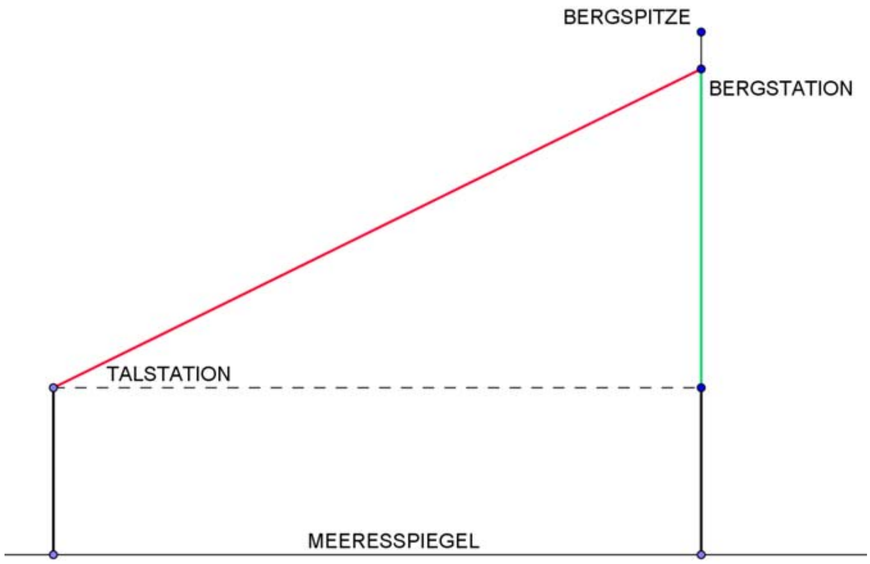


Abb IV 1: Bergbahn

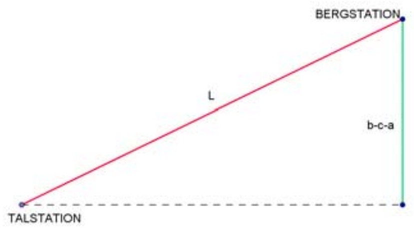
a) Erstellen Sie eine allgemeine Formel mit L, a, b und c, mit deren Hilfe man die Steigung der Bahntrasse berechnen kann. (2-A)

b) 1 000 m über dem Meeresspiegel soll eine Mittelstation errichtet werden. Berechnen Sie die Länge der Strecke vom Start bis zur Mittelstation. (2-B)

c) Die Bahn fährt mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von v = 5 m/s. Berechnen Sie, wie weit von der Talstation weg die Bahn nach 6 Minuten gekommen ist und geben Sie das Ergebnis im Kilometern an. (1-B)

Lösung :

a) Aus der untenstehenden Skizze lässt sich die Steigung k als Verhältnis der beiden Katheten berechnen, daher erhält man: $k = \dfrac{b - c - a}{\sqrt{L^2 - (b - c - a)^2}}$



$a := 570\cdot m \qquad b := 1792\cdot m \qquad c := 104\cdot m \qquad L := 6\cdot km$

$$k := \frac{b - c - a}{\sqrt{L^2 - (b - c - a)^2}}$$

Berechnung von k

$k = 0.19$

Die Steigung k = 0.19

b) Durch Anwendung des Strahlensatzes oder mit Hilfe der Winkelfunktionen wird die gesuchte Strecke x berechnet.

$h := 1000\cdot m$

$$\frac{x}{L} = \frac{h - a}{b - c - a} \rightarrow \frac{x}{6\cdot km} = \frac{5}{13} \left| \begin{array}{l} \text{auflösen}, x \\ \text{Gleitkommazahl}, 4 \end{array} \right. \rightarrow 2.308\cdot km$$

<- Strahlensatz

x ... die gesuchte Strecke bis zur Mittelstation ist daher 2308 m lang

c) $v := 5\cdot\frac{m}{s}$ v ... mittlere Geschwindigkeit

$t := 6\cdot min$ t ... Dauer der Fahrt

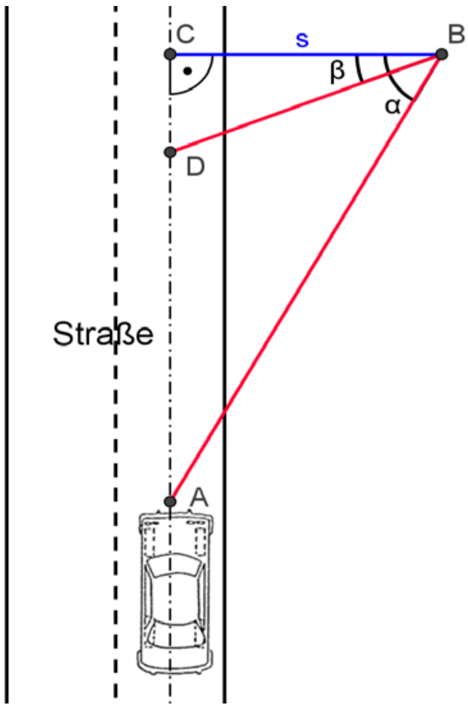
$s := v\cdot t \qquad s = 1800\, m$

s ... der Zurückgelegte Weg nach 6 Minuten

zum Menü

Roland Pichler **Aufgabe 2: Geschwindigkeitsmessung** zum Menü

Im Normalabstand von 2 Meter ($s = \overline{BC}$) von der Mitte der rechten Fahrspur entfernt steht an der Stelle B ein Gerät zur optischen Geschwindigkeitsmessung von herankommenden Fahrzeugen. Es registriert Fahrzeuge, wenn sie die Positionen A und D passieren. Die Sichtlinie $\overline{BA}$ schließt mit der Fahrbahnsenkrechten den Winkel α = 82° ein, die Linie $\overline{BD}$ den Winkel ß = 8°. (Vgl. Skizze)



a) Leiten Sie aus der vorliegenden Skizze eine allgemeine Formel her, wie Sie die Länge der Strecke $\overline{AD}$ aus den in der Angabe gegebenen Größen s, α und ß berechnen können. (2-A)

b) Erklären Sie, was durch den Term a berechnet werden kann. $a = \dfrac{2}{\cos(82°)}$ (2-D)

c) Ein Auto durchfährt die Messstrecke $\overline{AD}$ in 0.5 Sekunden. Die Messstrecke wird mit 13 m angenommen. Berechnen Sie, um wie viele Kilometer pro Stunde das Auto die Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h überschritten hat. (1,2-B)

Lösung:

a) Aus der Skizze erkennt man, dass die Strecke $\overline{AD}$ sich durch $\overline{AC} - \overline{DC}$ berechnen lässt.

Bemerkung: Um Problemen mit der automatischen Berechnungder Einheiten zu vermeiden wird die Variabel s für die Berechnung mit s_{BC} bezeichnet.

$° := Grad$

$AD = s_{BC} \cdot \tan(\alpha) - s_{BC} \cdot \tan(\beta)$

Einsetzen der vorgegebenen Werte liefert: $s_{BC} := 2 \cdot m$ $\alpha := 82°$ $\beta := 8°$

$AD := s_{BC} \cdot \tan(\alpha) - s_{BC} \cdot \tan(\beta)$ $AD = 13.95\,m$

b) Durch den Term a wird die Länge der Sichtlinie BA agegeben.

Der nummerische Wert beträgt: $\frac{2 \cdot m}{\cos(82°)} = 14.371\,m$

c) Die Länge der Messstreck wird mit L bezeichnet, damit ergibt sich:

$L := 13 \cdot m$ ..... Länge der Messstrecke

$t := 0.5 \cdot s$ ..... Fahrzeit für die Messstrecke

$v_{sm} := \frac{L}{t}$ $v_{sm} = 0.014\,\frac{km}{h}$ ..... Mittlere Geschwindigkeit des fahrzeuges

$\Delta v := v_{sm} - 50 \cdot \frac{km}{h}$ $\Delta v = -49.986\,\frac{km}{h}$ ..... Berechnung der Geschwindigkeitsüberschreitung

Das Auto fährt um 46.6 km/h zu schnell.

zum Menü

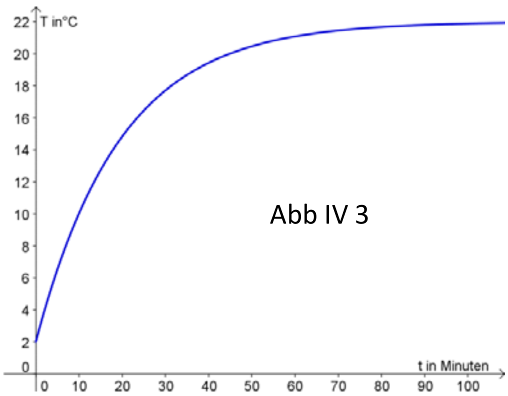
Roland Pichler

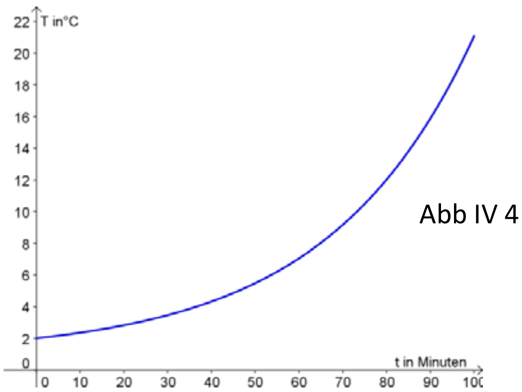
Aufgabe 3: Temperaturanstieg einer Lösung in einem Labor

zum Menü

Eine Lösung wird in einem Labor aus dem Kühlschrank (Temperatur T_1 = 2°C) genommen und in einen Raum mit der Umgebungstemperatur T_2 = 22°C gebracht. Die Lösung erwärmt sich nach der Formel $T(t) = T_2 - (T_2 - T_1) \cdot 0.951^t$ (T in °C, t in Minuten).

a) Geben Sie an, welche der folgenden Grafen den Temperaturanstieg für diesen Fall richtig wiedergibt.Begründen Sie Ihre Wahl, indem Sie Merkmale der Kurve erläutern, die mit dem Temperaturanstieg vereinbar sind! (3-D)





b) Die Lösung muss bei einer Temperatur von 12°C weiter verarbeitet werden. Berechnen Sie, wie lange es dauert, bis die Lösung nach Entnahme aus dem Kühlschrank auf diese Temperatur kommt. Geben Sie die Zeit in Minuten und Sekunden an. (3-B)

Lösung:

a) Abb IV 3 ist richtig.

Eine mögliche Argumentation:
Die Temperaturzunahme beginnt bei 2°C. Wenn der Temperaturunterschied durch die allmähliche Erwärmung geringer wird, dann ist anzunehmen, dass der Vorgang langsamer wird. Die Temperatur der Lösung wird sich allmählich an die Umgebungstemperatur von 22°C annähern.(Zusätzlich kann die Kurve auch grafisch überprüft werden).

b) Die Parameter in der Formel $T(t) = T_2 - (T_2 - T_1) \cdot 0.951^t$ nehmen die Werte der Angabe an: $°C := 1K$

$T_2 := 22 \cdot °C$ .... Umgebungstemperatur

$T_1 := 2 \cdot °C$ .... Kühlschranktemperatur

$T(t) := 12 \cdot °C$ .... Verarbeitungstemepratur der Lösung beträgt 12 °C

$t := t$

$$T(t) = T_2 - (T_2 - T_1)\cdot 0.951^{\frac{t}{1\cdot min}} \;\Bigg|\; \begin{array}{l} \text{auflösen}, t \\ \text{Gleitkommazahl}, 5 \end{array} \rightarrow 13.796\cdot min$$

Einsetzen in die aus der Funktion entstehende Gleichung liefert die Lösung ca. 13.8 min bzw. 13 Minuten 48 Sekunden

Bemerkung: Da Exponenten immer dimensionslos sein müssen, wurde im Exponent durch 1 min dividiert, damit die Einheit automatsich richtig berechnet wird.

zum Menü

Wilfried Rohm

Aufgabe 4: Golfball

zum Menü

Sie schlagen einen Golfball über einen ebenen Platz. Die Flugbahn des Golfballes kann näherungsweise (ohne Berücksichtigung des Luftwiderstandes) durch den Funktionsterm

$$f(x) = a \cdot (0.5x - 0.007x^2) \qquad \text{(Maße in Metern)}$$

beschrieben werden, wobei a eine noch zu bestimmende Konstante ist.

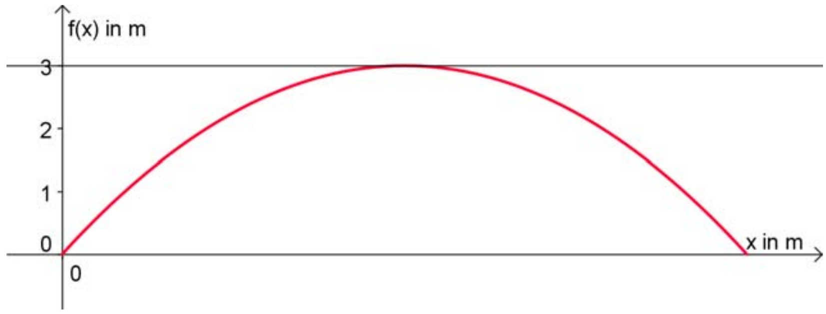


Abb IV 5: Flugbahn

a) Die Bahnkurve des Balls erreicht eine maximale Höhe von 3 Metern. Erklären Sie, wie man aus dieser Bedingung die Konstante a in der Funktionsgleichung f(x) mit Hilfe der Differentialrechnung berechnen kann. (4-D)

b) Berechnen Sie die Stelle, wo der Ball nach dem Schlag auf dem Boden aufkommt. (Siehe Skizze) (3-B)

c) Stellen Sie grafisch für zwei unterschiedlich gewählte Werte von a (a>0) die Bahn des Golfballs dar, vergleichen Sie beide Kurven und interpretieren Sie das Ergebnis bezüglich Flugweite und Flughöhe. (3-C)

Lösung :

a) Idee: Die 1.Ableitung der Funktion muss gleich 0 gesetzt werden, um den x-Wert des Maximums zu erhalten. Anschließend wird dieser x-Wert in die Ausgangsgleichung mit h=3 eingesetzt und aus dieser Gleichung der Parameter a berechnet.

$$f(x,a) := a \cdot (0.5 \cdot x - 0.007x^2)$$

$$x_{max} := \frac{d}{dx} f(x,a) = 0 \left| \begin{array}{l} \text{auflösen}, x \\ \text{Gleitkommazahl}, 3 \end{array} \right. \rightarrow 35.7$$ x-Wert des Maximums

$$a := a$$

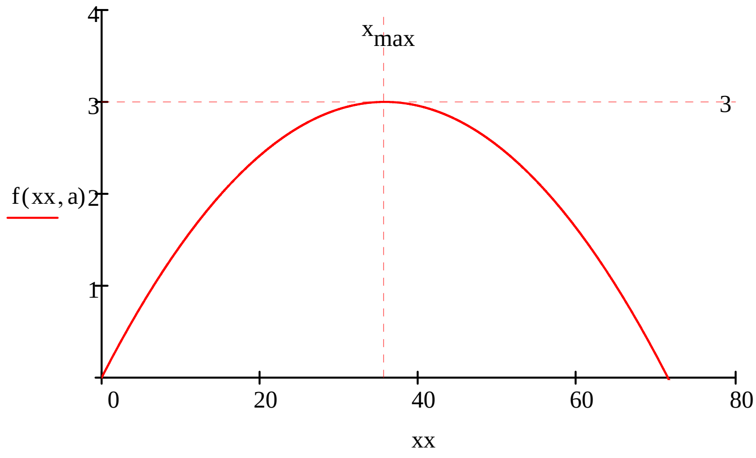
$$a := f(x_{max}, a) = 3 \left| \begin{array}{l} \text{auflösen}, a \\ \text{Gleitkommazahl}, 3 \end{array} \right. \rightarrow 0.336$$ Einsetzen von xmax bzw. f(xmax)=3 und Berechnen von a.

$$a := 0.336 \qquad x_{max} = 35.7$$

$$f(x,a) := a \cdot (0.5 \cdot x - 0.007x^2)$$

Die grafische Darstellung ermöglicht eine Überprüfung, ob richtig gerechnet wurde.

$xx := 0, 0.01 .. 80$

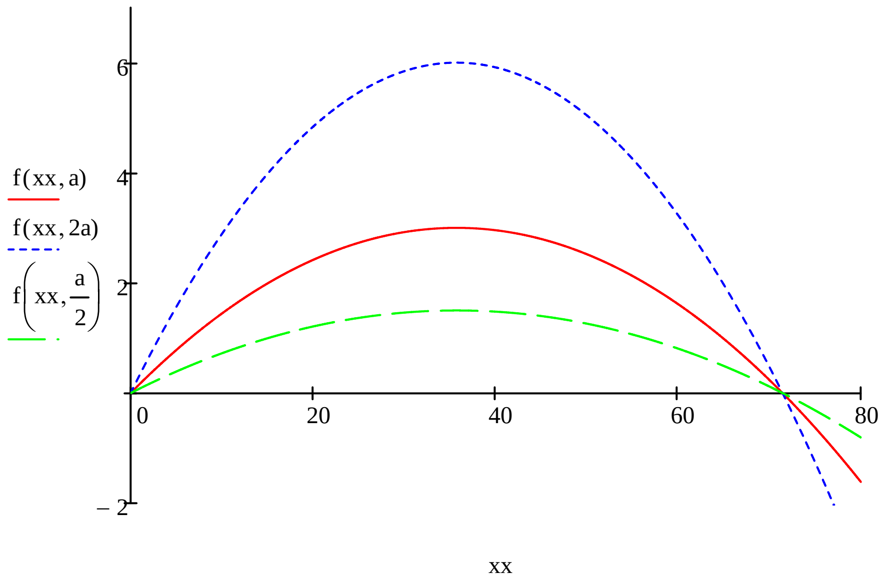


b) Berechnung der Stelle, wo der Ball auf dem Boden aufkommt:

$$f(x,a) = 0 \left| \begin{matrix} \text{auflösen}, x \\ \text{Gleitkommazahl}, 3 \end{matrix} \right. \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 71.4 \end{pmatrix}$$

Da eine quadratische Gleichung vorliegt, muss es zwei Lösungen geben, von denen eine 0 sein muss.
Die gesucht Lösung ist x = 71.4

c) Zunächst erfolgt eine grafische Darstellung für unterschiedliche Werte von a (Verdoppelung bzw. Halbierung gegenüber dem Wert a aus obiger Lösung)



Wie man aus der Grafik erkennt, beeinflusst der Parameter a die Flughöhe, aber nicht die Flugweite. Eine Verdoppelung von a führt zu einer Verdoppelung der Flughöhe, eine Halbierung des Parameters a zu einer Halbierung der Flughöhe - wie man aus der Grafik herauslesen oder auch berechnen kann:

$f(x_{max}, a) = 3$ $\qquad f(x_{max}, 2a) = 6$ $\qquad f\left(x_{max}, \frac{a}{2}\right) = 1.5$

Mathematische Begründung :

Die Berechnung der Nullstellen führt auf die Gleichung

$$a \cdot \left(0.5 \cdot x - 0.007x^2\right) = 0$$

Der Parameter a fällt durch Division (a ungleich 0!) weg, sodass man die Gleichung erhält:

$$0.5 \cdot x - 0.007 \cdot x^2 = 0$$

Die Lösung dieser Gleichung ist aber unabhängig vom Parameter a - also wird die Flugweite (= Entfernung der beiden Nullstellen) NICHT vom Parameter a beeinflusst!

zum Menü

Roland Pichler **Aufgabe 5: Flugroboter** zum Menü

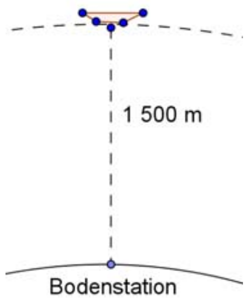


Abb IV 6

Ein motorgetriebener Flugroboter soll senkrecht in eine Höhe von 1 500 m steigen. Die Funktionsgleichung

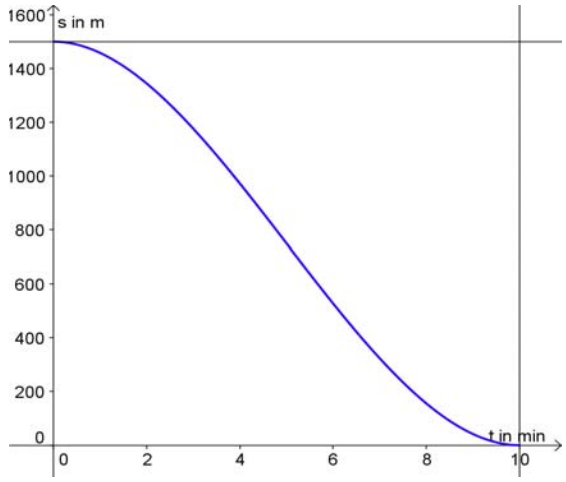
$$s(t) = -3 \cdot t^3 + 45 \cdot t^2$$

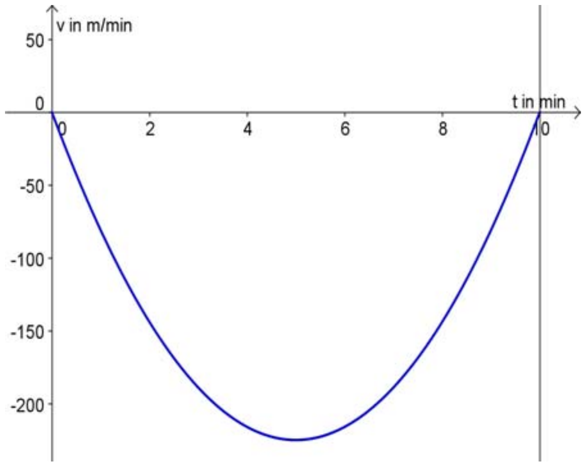
beschreibt den Weg in Abhängigkeit von der Zeit t, wobei t in Minuten und s(t) die Höhe in Bezug auf den Erdboden in Meter gegeben sind.

a) Berechnen Sie, wie lange es dauert, bis der Roboter den Zielpunkt erreicht hat. (3-B)

b) Die momentane Geschwindigkeit v in Abhängigkeit von der Zeit erhalten Sie als Ableitungsfunktion von s(t). Berechnen Sie mit Hilfe der Differentialrechnung nach wie vielen Minutendie Geschwindigkeitden maximalen Betrag hat. Geben Sie diese Geschwindigkeit in km/h an (4-B)

c) Der Roboter kehrt in der Höhe von 1 500 m um und fliegt senkrecht zur Bodenstation zurück. Die untenstehenden Bilder stellen die Zeit-Weg-Funktion s(t) und die dazugehörige Ableitungsfunktion v(t) = s'(t) für den Sinkflug des Roboters dar.
Erklären Sie den Zusammenhang zwischen der momentanen Höhe s und der momentanen Geschwindigkeit v anhand der beiden Grafen. (4-C,D)





Lösung:

a) Für s(t) wird 1500 gesetzt und die Gleichung nach t aufgelöst.

$$s(t) = -3 \cdot t^3 + 45 \cdot t^2 \;\Big|\; \begin{array}{l} \text{ersetzen}, s(t) = 1500 \\ \text{auflösen}, t \end{array} \rightarrow$$

Mathcad liefert zwei Lösung, wobei t = 10 min die richtige ist.
Das heißt, der Flugroboter erreicht nach 10 Minuten die vorgesehene Flughöhe

b) Gesucht ist das Maximum der Geschwindigkeitsfunktion, daher müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$s(t) := -3 \cdot t^3 + 45 \cdot t^2$ ... Weg-Zeit Funktion

$v(t) := \frac{d}{dt} s(t) \rightarrow 90 \cdot t - 9 \cdot t^2$ ... Geschwindigkeits-Zeit Funktion

$v'(t) := \frac{d}{dt} v(t) \rightarrow 90 - 18 \cdot t$ ... Ableitung der Geschwindigkeit zur Berechnung des lokalen Extremums.

$v'(t) = 0 \text{ auflösen}, t \rightarrow 5$ Nach 5 Minuten wird die Geschwindigkeit maximal, da $v''(5) = -18$

$v(5) = 225$ die Geschwindigkeit beträgt daher $225 \cdot \frac{m}{min} = 13.5 \cdot \frac{km}{h}$

c) s(0) = 1 500 m und v(0) = 0 sagt aus, dass der Roboter am Umkehrpunkt an der höchsten Stelle die momentane Geschwindigkeit null hat.

Im Wendepunkt der Funktion s(t) erreicht die Funktion v(t) ein Minimum. Das bedeutet, dass der Betrag von v mit ca. 225 m/min = 13.5 km/h den größten Wert hat.

Nach 10 Minuten ist der Roboter gelandet: s(10) = 0 und v(10) = 0

Weil s(t) im angegebenen Zeitraum ständig abnimmt, muss v(t) als 1. Ableitung negativ sein.

zum Menü

Roland Pichler

Aufgabe 6: Verkauf von Badminton-Schlägern

zum Menü

Ein Sportartikelhändler verkauft Badminton-Schläger zu einem Stückpreis von p = 84 Euro.

a) Stellen Sie die Funktionsgleichung auf,welche die Einnahmen E bei x verkauften Schlägern beschreibt. Bestimmen Sie daraus die Anzahl der Schläger, die man verkaufen muss, um mindestens Einnahmen von 2000 Euro zu erhalten. (3-A,B)

b) Von Jänner bis Juni sind die in Abb IV 8 ersichtlichen Stückzahlen verkauft worden. Berechnen Sie den Durchschnitt der monatlichen Einnahmen.

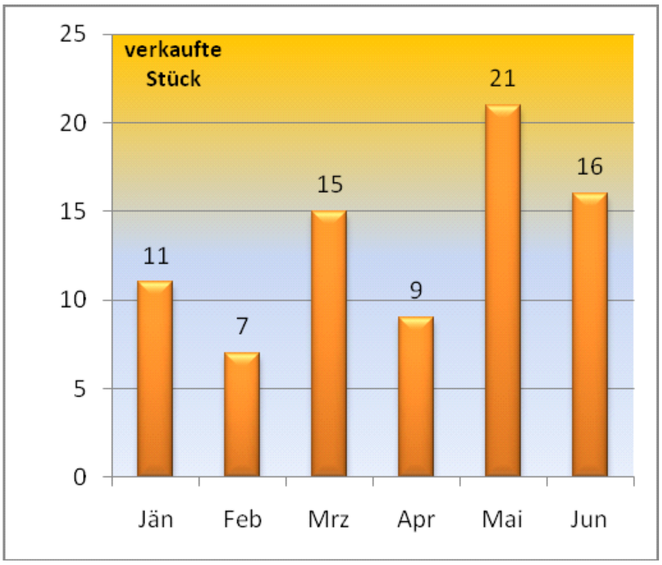


Abb IV 8: Verkaufte Stück (5-B)

c) Der Händler rechnet damit, dass er durchschnittlich im Monat bei einem Stückpreis von 84 Euro 10 Stück verkaufen kann und dass er bei jeder Preisreduktion um 1 Euro jeweils um 3 Stück mehr absetzen kann.
Erklären Sie, warum man mit der Formel $E(r) = (84 - r) \cdot (10 + 3 \cdot r)$ die Einnahmen des Händlers berechnen kann, wenn er den Preis pro Stück um r Euro vermindert. (3-D)

Lösung:

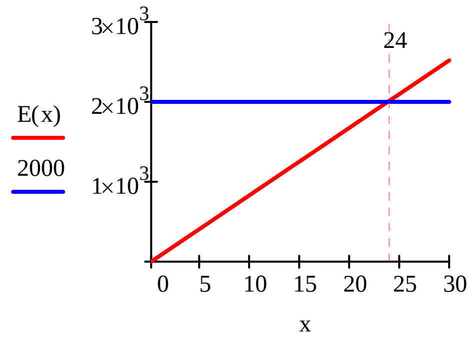
a) Die Funktionsgleichung lautet: $E(x) := 84 \cdot x$
Daraus lässt sich die Anzahl der Schläger auf mehrere Arten bestimmen, damit die Einnahmen mindestens 2000 Euro betrgagen.

Eine Möglichkeit -> Lösen der zugehörigen Gleichung. Man erhält x = 24. Das heißt: es müssen 24 Schläger verkauft werden.

$$E(x) \geq 2000 \;\left|\begin{array}{l}\text{auflösen}, x\\ \text{Gleitkommazahl}, 4\end{array}\right. \rightarrow 23.81 \leq x$$

Eine andere Möglichkeit -> graphsiche Darstellung und daraus herauslesen:

$x := 0 .. 30$



b) Den Durchschnitt kann man folgemndermaßen berechnen: $i := 1 .. 6$ $p := 84$

$n_i :=$

11
7
15
9
21
16

... Anzahl der monatlich verkauften Schläger

$p \cdot n_i =$

924
588
1260
756
1764
1344

... monatliches Einkommen

$$\frac{\sum_{i=1}^{6} (p \cdot n_i)}{6} = 1106$$

Das durchschnittliche monatliche Einkommen beträgt 1106 Euro

c)Übersichtliche Darstellung zum Verständnis der Formel: **E(r) = (84-r) · (10 +3r)**

Preis	84	83	84-r
Stück	10	10 + 1 ·3	10+ r ·3
r…Reduktion	0	1	r
Einnahmen E (r)	84·10	(84 - 1) · (10 + 3 ·1)	ergibt die Formel

Wenn der Händler den Preis um r reduziert, dann beträgt der neue Preis (84-r), dadurch erhöht sich die verkaufte Stückzahl von10 Stück im Monat auf (10 + 3 r) Stück.

zum Menü

Wilfried Rohm

Aufgabe 7: Aufnahmetest

zum Menü

Ein Aufnahmetest besteht aus 26 Testaufgaben. Jede Testaufgabe enthält eine Frage und vier vorgegebene Antworten, von denen immer genau eine richtig ist. Zur Lösung muss die richtige Antwort angekreuzt werden. Der Test gilt als bestanden, wenn mindestens die Hälfte der Testaufgaben richtig gelöst wurde. Ein Prüfungskandidat kreuzt die Antworten rein zufällig an.

a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Kandidat den Test besteht. (5-A,B)

b) Die Ersteller des Tests überlegen sich, die Aufgabenzahl in einem Test zu verändern und wollen von Ihnen wissen, wie sich das auf die Wahrscheinlichkeit für das Bestehen des Tests auswirkt. Zeigen Sie die Veränderungen anhand von exemplarischen Berechnungen. (5-B,D)

c) Die Grafik IV.9 zeigt die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Anzahl der zufällig richtig angekreuzten Testaufgaben eines anders gestalteten Tests an.
Beschreiben Sie, wie man aus der Grafik die Wahrscheinlichkeit abschätzen kann, dass man vier bis acht Aufgaben (4 = X= 8) richtig ankreuzt und geben Sie das Ergebnis an. (5-C,D)

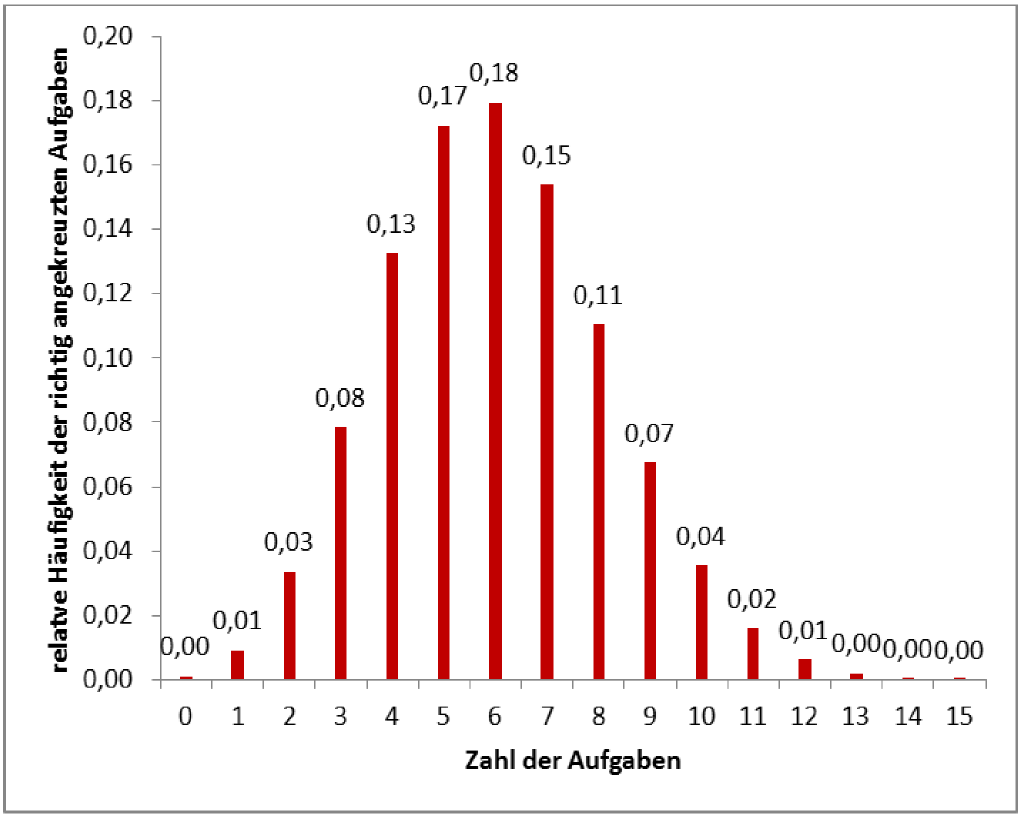


Abb IV.9

Lösung

a) Für die Lösung der Aufgabe kann das Modell der Binomialverteilung verwendet werden.
Begründung: das Ankreuzen der Aufgaben geschieht unabhängi voneinander ("rein zufällig") und es gibt genau 2 Ausgänge (richtig - falsch) für jedes "Experiment".
Da der Test als bestanden gilt, wenn mindestens die Hälfte der Aufgaben richtig angekreuzt wurde, müssen mindestens 13 der insgesamt 26 Aufgaben richtig angekruzt werden.

Definition der Binomialverteilung :

$n := 26 \qquad p := \frac{1}{4} \qquad g_{bi}(x,n,p) := \mathrm{dbinom}(x,n,p)$

$G_{bi}(x,n,p) := \mathrm{pbinom}(x,n,p)$

*Anmerkung : In Mathcad ist die Wahrscheinlichkeitsfunktion ("Dichtefunktion") über "dbinom" vordefiniert, während die Verteilungsfunktion mit "pbinom" definiert wird.
Zur besseren Übersicht kann man (muss man aber natürlich nicht) diese Defintionen umschreiben auf die jeweils übliche Bezeichnungsweise - hier erfoolgt die Umdefintion auf die in der HTL übliche Schreibweise g(x) bzw. G(x)*

$P(x \geq 13) = 1 - P(x < 13) = 1 - P(x \leq 12) = 1 - G_{bi}(12,n,p)$

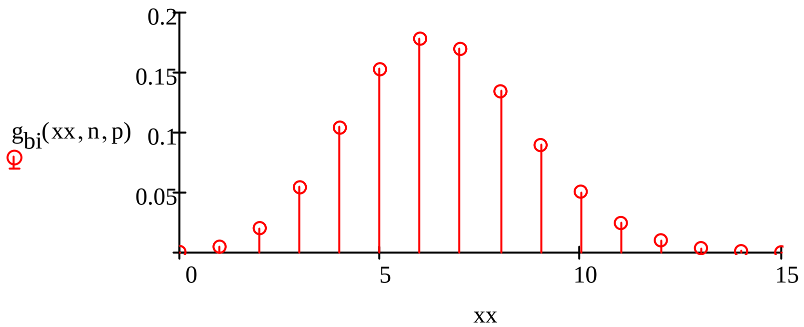
$1 - G_{bi}(12,n,p) = 0.0052$

$\frac{1}{0.0052} = 192.308$

Die Wahrscheinlichkeit, die Prüfung nur durch Raten zu bestehen, liegt daher bei etwa 0,52%.
Man könnte auch anschaulich sagen: Ungefähr jeder 200.Schüler (das entspräche 0,5%) würde unter diesen Umständen ("Raten") die Prüfung schaffen.

Eine grafische Darstellung zeigt, dass ein ergebnis im Bereich oberhalb von x=12 tatsächlich eine sehr kleine Wahrscheinlichkeit hat.

$xx := 0 .. 15$



b) Bei einer Veränderung der Anzahl der Testaufgaben muss natürlich auch gleichzeitig die Zahl X mitverändert werden, welche hier die Anzahl der Aufgaben angibt, welche zum Bestehen der Prüfung erforderlich sind.
Zunächst dazu einige Beispiele:

$n := 2 \quad X := 1 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 0.4375$

$n := 4 \quad X := 2 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 0.26172$

$n := 10 \quad X := 5 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 0.078$

$n := 26 \quad X := 13 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 0.00521$ Ausgangssituation (Aufgabe a)

$n := 30 \quad X := 14 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 0.00818$

$n := 40 \quad X := 20 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 0.0005724$

$n := 100 \quad X := 50 \quad 1 - G_{bi}(X - 1, n, p) = 6.639 \times 10^{-8}$

Man sieht das wenig überraschende Ergebnis: Weniger Aufgaben erhöhen die Wahrscheinlichkeit, durch "Raten" die Prüfung zu bestehen, mehr Aufgaben erschweren dies.
Im Fall von n=100 kann man diese Wahrscheinlichkeit schon als "praktisch 0" angeben.

c) Hier werden (nur zu Demoinstrationszwecken) die angegbeenen Wahrscheinlichkeiten in ein Feld geschrieben und anschließend werden die erforderlichen Wahrscheinlichkeiten

$i := 0 .. 15$

$p_i :=$

0
0.01
0.03
0.08
0.13
0.17
0.18
0.15
0.11
0.07
0.04
0.02
0.01
0
0
0

$p =$

	0
0	0
1	0.01
2	0.03
3	0.08
4	0.13
5	0.17
6	0.18
7	0.15
8	0.11
9	0.07
10	0.04
11	0.02
12	0.01
13	...

$p(4 \le x \le 8) = p_4 + p_5 + p_6 + p_7 + p_8 \qquad p_4 + p_5 + p_6 + p_7 + p_8 = 74\%$

Hinweis : Die tiefgestellten Indizes müssen als "Index" eingegeben werden (' [')

zum Menü