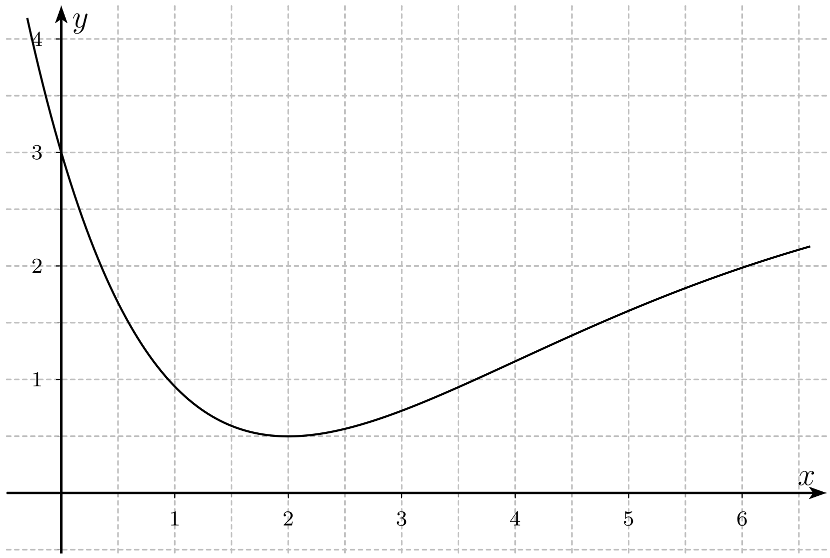
HMF 1 - Analysis (Pool 1)

Die Abbildung zeigt den Graphen der auf $\mathbb{R}$ definierten Funktion f.



1.1 Bestimmen Sie mithilfe der Abbildung einen Näherungswert für $\int\limits_3^5 f(x)\,dx$.

(2 P)

Die Funktion F ist die auf $\mathbb{R}$ definierte Stammfunktion von f mit $F(3) = 0$.

1.2 Geben Sie mithilfe der Abbildung einen Näherungswert für die Ableitung von F an der Stelle 2 an.

(1 P)

1.3 Zeigen Sie, dass $F(b) = \int\limits_3^b f(x)\,dx$ mit $b \in \mathbb{R}$ gilt.

(2 P)

HMF 2 - Analysis (Pool 1)

Gegeben ist die Funktion f durch $f(x) = x^2 \cdot e^{2-x}$.

2.1 Zeigen Sie, dass $f'(3) = -\dfrac{3}{e}$ gilt.

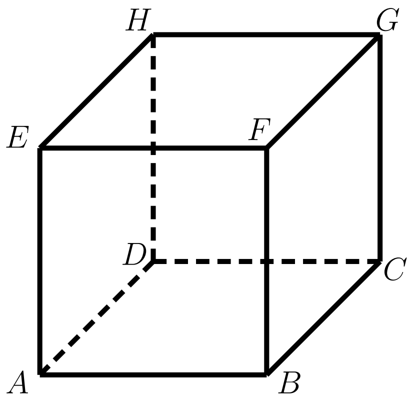
(2 P)

2.2 Bestimmen Sie eine Gleichung der Tangente t an den Graphen der Funktion f an der Stelle 3.

(3 P)

HMF 3 - Analytische Geometrie (Pool 1)

Betrachtet wird der abgebildete Würfel $ABCDEFGH$. Die Eckpunkte D, E, F und H dieses Würfels besitzen in einem kartesischen Koordinatensystem die folgenden Koordinaten: $D(0\,|\,0\,|\,-2)$, $E(2\,|\,0\,|\,0)$, $F(2\,|\,2\,|\,0)$ und $H(0\,|\,0\,|\,0)$



3.1 Zeichnen Sie in die Abbildung die Koordinatenachsen ein und bezeichnen Sie diese. Geben Sie die Koordinaten des Punktes A an.

(2 P)

3.2 Der Punkt P liegt auf der Kante $\overline{FB}$ des Würfels und hat vom Punkt H den Abstand 3. Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes P.

(3 P)

HMF 4 - Analytische Geometrie (Pool 1)

Gegeben sind die Ebene $E: 2\,x_1 + x_2 + 2\,x_3 = 6$ sowie die Punkte $P(1\,|\,0\,|\,2)$ und $Q(5\,|\,2\,|\,6)$.

4.1 Zeigen Sie, dass die Gerade durch die Punkte P und Q senkrecht zur Ebene E verläuft.

(2 P)

4.2 Die Punkte P und Q liegen symmetrisch zu einer Ebene F. Ermitteln Sie eine Gleichung von F.

(3 P)

HMF 5 - Analytische Geometrie (Pool 2)

Gegeben sind die Punkte $A(-2\,|\,1\,|\,4)$ und $B(-4\,|\,0\,|\,6)$.

5.1 Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes C so, dass gilt: $\overrightarrow{CA} = 2 \cdot \overrightarrow{AB}$.

(2 P)

5.2 Durch die Punkte A und B verläuft die Gerade g. Betrachtet werden Geraden, für welche die Bedingungen I und II gelten:

I: Jede dieser Geraden schneidet die Gerade g orthogonal.

II: Der Abstand jeder dieser Geraden vom Punkt A beträgt 3.

Ermitteln Sie eine Gleichung für eine dieser Geraden.

(3 P)

HMF 6 - Stochastik (Pool 1)

Anna und Björn leben in einer Wohngemeinschaft. Sie bestellen regelmäßig Waren über das Internet. Für einen Zustellversuch eines Paketboten werden die folgenden Ereignisse betrachtet:

A: Bei dem Zustellversuch des Paketboten ist Anna zu Hause.
B: Bei dem Zustellversuch des Paketboten ist Björn zu Hause.

Gegeben ist die folgende Vierfeldertafel:

	B	$\overline{B}$	
A	0,1	x	
$\overline{A}$			0,7
	0,6		1

6.1 Bestimmen Sie den Wert von x und geben Sie das zugehörige Ereignis sowohl in der Mengenschreibweise als auch in Worten an.

(3 P)

6.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Björn zu Hause ist, wenn Anna nicht zu Hause ist.

(2 P)

HMF 7 - Stochastik (Pool 1)

Bei einem Zufallsexperiment wird eine ideale Münze so lange geworfen, bis zum zweiten Mal Zahl (Z) oder zum zweiten Mal Wappen (W) oben liegt.
Als Ergebnismenge wird { ZZ; WW; ZWZ; ZWW; WZZ; WZW } festgelegt.

7.1 Begründen Sie, dass dieses Zufallsexperiment kein Laplace-Experiment ist.

(2 P)

7.2 Die Zufallsgröße X ordnet jedem Ergebnis die Anzahl der entsprechenden Münzwürfe zu. Berechnen Sie den Erwartungswert von X.

(3 P)

HMF 8 - Stochastik (Pool 2)

Eine Zufallsgröße X ist binomialverteilt mit der Erfolgswahrscheinlichkeit p und dem Stichprobenumfang $n = 2$.

8.1 Berechnen Sie für $p = 0{,}4$ die Wahrscheinlichkeit $P(X \leq 1)$.

(2 P)

8.2 Zeigen Sie, dass für jeden Wert von p

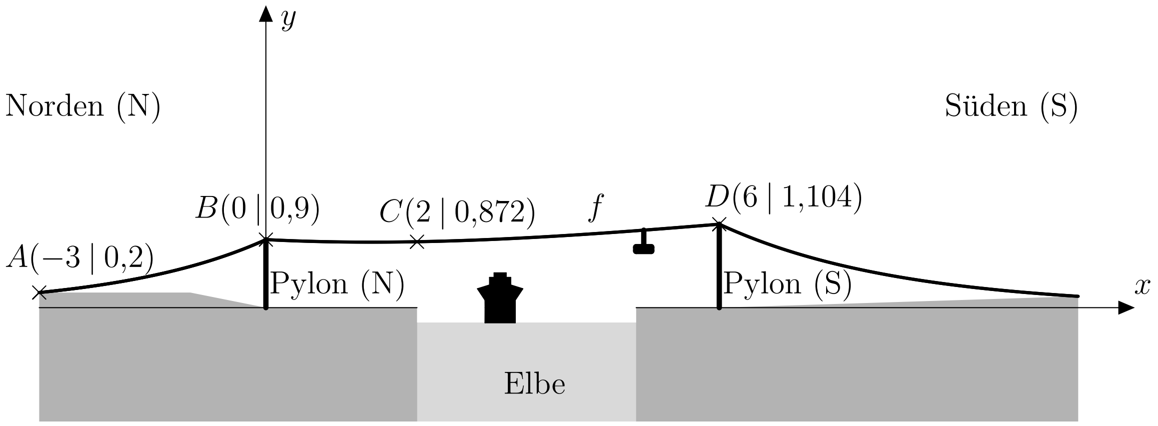
$P(X \neq 0) + P(X \neq 1) + P(X \neq 2) = 2$ gilt.

(3 P)

Bei der Bearbeitung der Aufgabe dürfen alle Funktionen des Taschenrechners genutzt werden.

Aufgabe 1: Analysis

Vor einiger Zeit plante man in Hamburg eine von zwei Stützpfeilern (Pylonen) getragene Seilbahn über die Elbe. Die folgende Abbildung zeigt einen entsprechenden Entwurf. Dabei stellt die x-Achse den Verlauf der Erdbodenlinie dar. Eine Längeneinheit entspricht $100\,\mathrm{m}$ in der Wirklichkeit.



Die Pylonenspitze B befindet sich $90\,\mathrm{m}$ über dem Erdboden. Die Pylonenspitze D liegt $110{,}4\,\mathrm{m}$ über dem Erdboden. Der Abstand der beiden Pylonen beträgt $600\,\mathrm{m}$. Das nördliche Elbufer ist $200\,\mathrm{m}$ vom nördlichen Pylonen entfernt. Der Punkt C liegt senkrecht über dem nördlichen Elbufer. Die Seilhöhe beträgt hier $87{,}2\,\mathrm{m}$ über dem Erdboden und die Steigung des Seiles im Punkt C ist $1{,}8\,\%$.

a) Zwischen den Pylonen kann der Verlauf des Seiles näherungsweise durch eine ganzrationale Funktion f dritten Grades beschrieben werden.

- Bestimmen Sie eine zugehörige Funktionsgleichung.

  [Kontrolle: $f(x) = -\frac{1}{1000} \cdot x^3 + \frac{1}{50} \cdot x^2 - \frac{1}{20} \cdot x + \frac{9}{10}$]

- Berechnen Sie im Bereich zwischen den Pylonen die minimale Höhe des Seiles über der Erdbodenlinie.

- Zu einem bestimmten Zeitpunkt befindet sich die Wasseroberfläche der Elbe $10\,\mathrm{m}$ unter der Erdbodenlinie. Die Elbe ist im geplanten Bereich $290\,\mathrm{m}$ breit. Berechnen Sie die durchschnittliche Höhe des Seiles über der Wasseroberfläche.

(17 P)

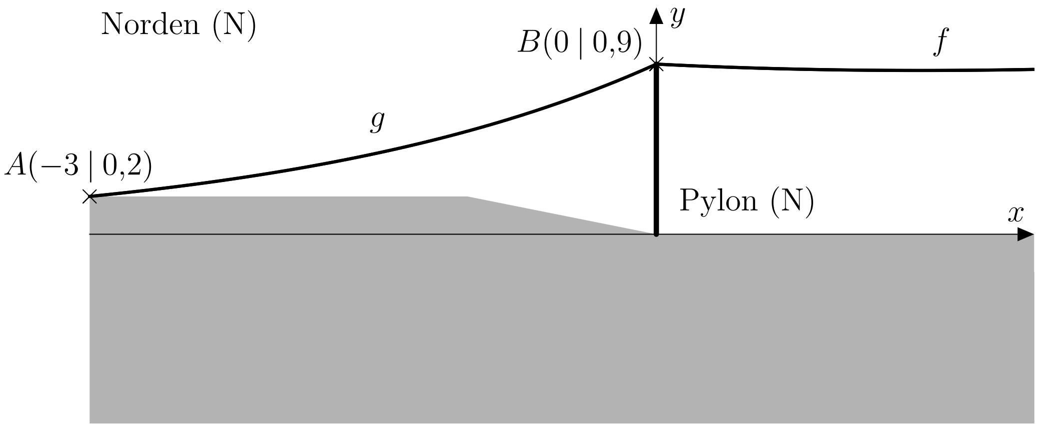
b)
- Die Funktion f hat eine Wendestelle. Zeigen Sie, dass diese nicht im Intervall $[0\,;\,6]$ liegt.

- Berechnen Sie die maximale Steigung des Graphen von f im Intervall $[0\,;\,6]$.

- Begründen Sie, warum die Modellierung des Seiles durch einen Graphen mit einer Wendestelle x_W mit $0 < x_W < 6$ nicht sinnvoll ist.

(8 P)

c) Die Station A auf dem Nordufer ist $300\,\mathrm{m}$ vom nördlichen Pylonen entfernt. Das Seil befindet sich hier in einer Höhe von $20\,\mathrm{m}$ über der Erdbodenlinie.
Der Verlauf des Seils zwischen der Station und dem nördlichen Pylonen kann durch eine Funktion g mit $g(x) = a \cdot e^{0{,}5x} + b \cdot e^{-0{,}5x}$ beschrieben werden.



- Weisen Sie durch Rechnung nach, dass sich die beiden Koeffizienten a und b in der Form

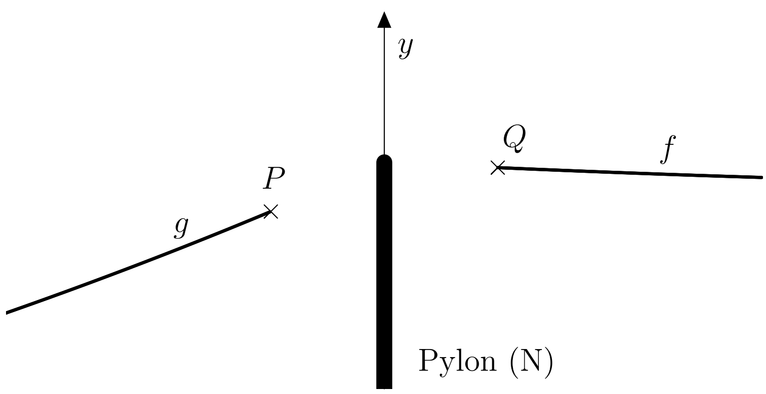
$$a = \frac{0{,}2 \cdot e^{1{,}5} - 0{,}9 \cdot e^{3}}{1 - e^{3}} \quad \text{und} \quad b = \frac{0{,}9 - 0{,}2 \cdot e^{1{,}5}}{1 - e^{3}}$$

darstellen lassen.

- Berechnen Sie den Winkel, unter dem die Seile am nördlichen Pylonen aufeinandertreffen.

(11 P)

d) Um für die Fahrgäste ein angenehmes Fahren der Gondel zu ermöglichen, sollen knickfreie Übergänge hergestellt werden. Dazu hat der Konstrukteur die Punkte P und Q auf den Graphen der zugehörigen Funktionen festgelegt und geplant, das Seil kreisbogenförmig vom Punkt P zum Punkt Q zu führen.



Beschreiben Sie ein Verfahren, mit dem untersucht werden kann, ob es einen solchen Kreisbogen gibt. Der Kreisbogen muss nicht durch den Punkt B verlaufen.

(4 P)

Bei der Bearbeitung der Aufgabe dürfen alle Funktionen des Taschenrechners genutzt werden.

Aufgabe 2: Analysis

Eine Schülerin ist an einem grippalen Infekt erkrankt. Die Funktion f mit

$$f(t) = 4t \cdot e^{-0{,}5t} + 36{,}6 \quad ; \quad t \geq 0$$

modelliert ihre Körpertemperatur während des Infektes. Dabei gibt t die Zeit in Tagen nach Auftreten des Infektes und $f(t)$ die Körpertemperatur in $^\circ\mathrm{C}$ an.
Es gilt $f'(t) = (4 - 2t) \cdot e^{-0{,}5t}$.

a) • Berechnen Sie die höchste Körpertemperatur der Schülerin während des Infektes.

• Berechnen Sie die Koordinaten des Wendepunktes W des Graphen von f und interpretieren Sie diese im Sachzusammenhang.

• Skizzieren Sie den Graphen der Funktion d mit $d(t) = 4t \cdot e^{-0{,}5t}$ im Intervall $[0\,;\,10]$ und beschreiben Sie die Bedeutung der Funktion d im Sachzusammenhang.

(14 P)

b) • Bestimmen Sie mittels Integration eine Stammfunktion von f.

• Berechnen Sie die durchschnittliche Körpertemperatur der Schülerin innerhalb der ersten Woche des Infektes.

• Es gibt eine Temperatur, die zu einem bestimmten Zeitpunkt und dann genau zwei Tage später erneut erreicht wird. Bestimmen Sie diese Temperatur und die Zeitpunkte, an denen sie erreicht wird.

(12 P)

c) Die zeitlichen Verläufe der Körpertemperatur anderer Personen während eines Infektes können durch die Funktionenschar h_k mit

$$h_k(t) = \frac{2}{k} \cdot t \cdot e^{-kt} + 36{,}6 \quad ; \quad k > 0$$

modelliert werden.

• Jeder Graph der Schar hat einen Hochpunkt H_k. Bestimmen Sie die Koordinaten dieses Hochpunktes.

[Kontrolle: $H_k(\frac{1}{k} \mid \frac{2}{ek^2} + 36{,}6)$]

• Der Krankheitsverlauf wird kritisch, wenn das Maximum der Körpertemperatur $41\,^\circ\mathrm{C}$ oder mehr erreicht. Bestimmen Sie diejenigen Werte des Parameters k, für die der Krankheitsverlauf kritisch wird.

(10 P)

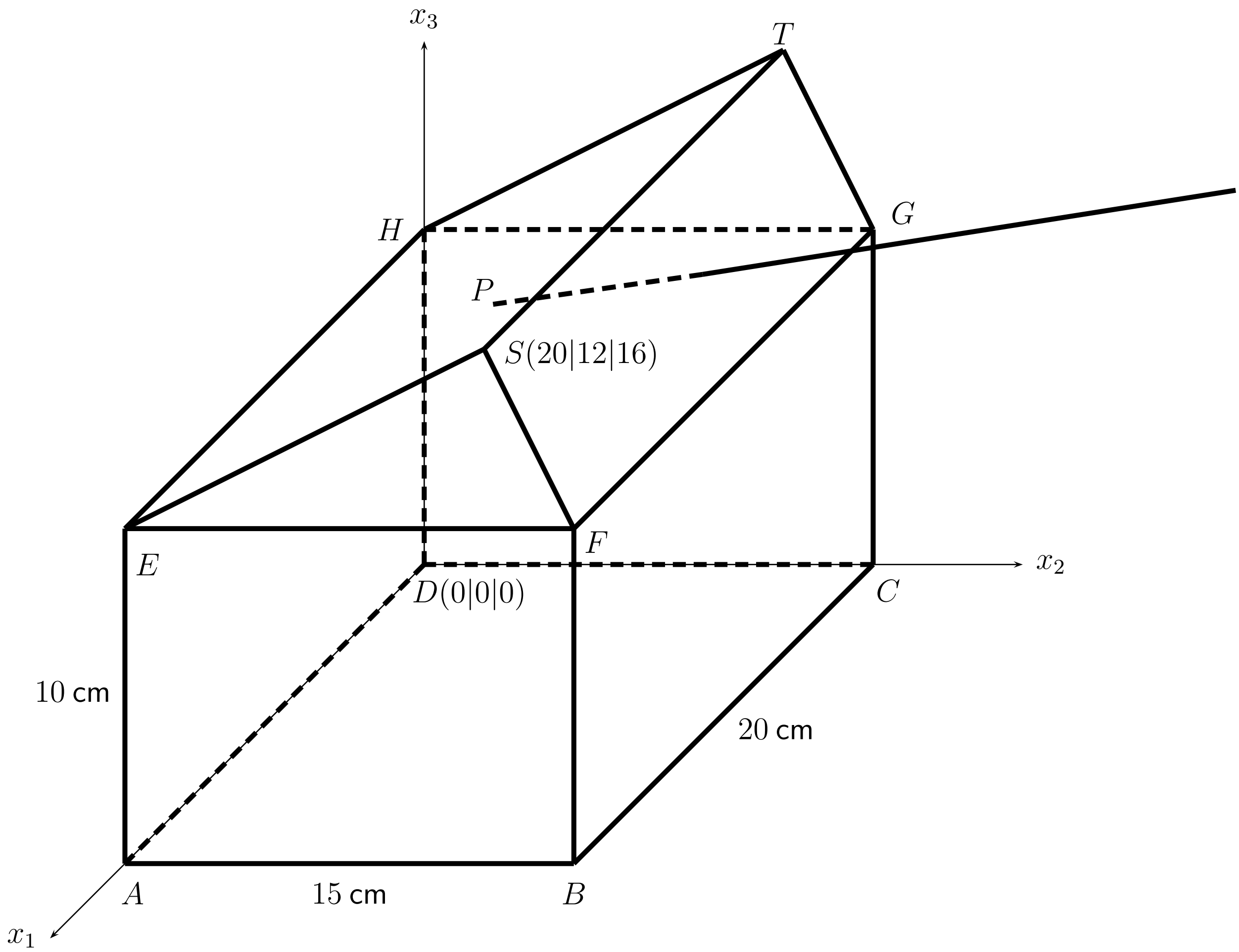
d) Es soll der größte y-Achsenabschnitt bestimmt werden, den eine Tangente an den Graphen von f haben kann. Leiten Sie eine Zielfunktion für diese Extremwertaufgabe her.

(4 P)

Bei der Bearbeitung der Aufgabe dürfen alle Funktionen des Taschenrechners genutzt werden.

Aufgabe 3: Analytische Geometrie

In einer Miniaturaustellung ist das Modell einer Seilbahn mit einer Gondel aufgebaut. Die Abbildung zeigt die Talstation, die die Form eines Quaders mit einem aufgesetzten Prisma hat. Sie steht auf der Grundfläche der Ausstellung, die in der x_1x_2-Ebene liegt. Eine Einheit entspricht einem Zentimeter in der Wirklichkeit.



a) • Geben Sie die Koordinaten der Punkte A, F, G und T an und bestimmen Sie eine Koordinatenform der Dachebene E_1, die die Punkte F, G und S enthält.

[Kontrolle: $E_1 : 2\,x_2 + x_3 = 40$]

• Das Seil der Seilbahn ist geradlinig zwischen den Punkten $P(6|5|12)$ und $Q(38|133|44)$ (außerhalb der Abbildung) gespannt. Ermitteln Sie die Koordinaten des Punktes R, in dem das Seil die Dachebene E_1 durchstößt.

• Berechnen Sie die Länge und den Steigungswinkel des Seils.

(14 P)

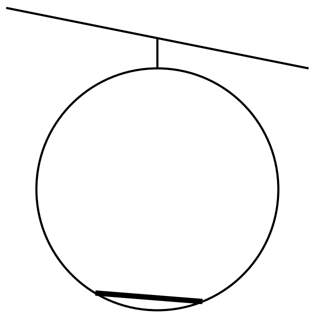
b) In der Ausstellung ist eine zweite Seilbahn installiert. Das Seil dieser Bahn ist im Punkt $K(61 \mid 81 \mid 0)$ befestigt und verläuft in Richtung des Vektors $\vec{v} = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

- Zeigen Sie, dass sich die Geraden, entlang derer die Seile verlaufen, nicht schneiden.
- Berechnen Sie den Abstand dieser Geraden voneinander.

(9 P)

c) Bei der ersten Seilbahn ist eine kugelförmige Gondel so am Seil befestigt, dass ihr Mittelpunkt die Koordinaten $M(10 \mid 21 \mid 13{,}5)$ hat. Die Gondel hat einen Durchmesser von 4 cm und ist aus Plexiglas hergestellt.

- Geben Sie eine Gleichung der Kugel K an, die die Gondel beschreibt.



- In der Gondel sollte eine kreisförmige Plattform parallel zur Grundfläche positioniert werden. Beim Einkleben ist die Plattform verrutscht; sie liegt jetzt in der Ebene

  $$E_2 : 19\,x_1 + 180\,x_3 = 2292{,}39.$$

  Ermitteln Sie den Mittelpunkt und den Flächeninhalt der Plattform.

- An der Gondel ist ein Schild mit einem Firmenlogo angebracht worden, sodass es die Gondel tangential in einem Punkt Y berührt und von schräg oben lesbar ist. Ein Normalenvektor zu der Schildebene ist $\vec{j} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.

  Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes Y, an dem das Schild an die Kugel geklebt worden ist.

(13 P)

d) Gegeben seien zwei windschiefe Geraden k und l mit $k : \vec{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ 12 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$ und $l : \vec{x} = \begin{pmatrix} 61 \\ 81 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Es gibt einen Punkt U auf k und einen Punkt V auf l, so dass der Vektor $\overrightarrow{UV}$ senkrecht zur x_1x_2-Ebene ist.

Ermitteln Sie die Koordinaten der Punkte U und V.

(4 P)

Bei der Bearbeitung der Aufgabe dürfen alle Funktionen des Taschenrechners genutzt werden.

Aufgabe 4: Stochastik

Vorbemerkung: Führen Sie stets geeignete Zufallsgrößen und Namen für Ereignisse ein. Machen Sie auch Angaben über die Verteilung der jeweiligen Zufallsgrößen.

a) Um die Wirksamkeit eines neuen Medikaments zu überprüfen, wurde in einer sehr umfangreichen, repräsentativen Studie ausschließlich an erkrankten Patienten die Reaktion auf das Medikament untersucht. Hierbei wurde einem Teil der Patienten das echte Medikament verabreicht, der andere Teil erhielt ein Placebo, also ein wirkungsloses Präparat.
64 % der Patienten wurden mit dem echten Medikament behandelt. 12 % der Patienten wurden mit dem Placebo behandelt und geheilt. 68 % aller Patienten, die an der Studie teilgenommen haben, konnten geheilt werden.

- Erstellen Sie eine zu diesen Angaben passende Vierfeldertafel.
- Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig auszuwählender geheilter Patient lediglich mit Placebos behandelt wurde.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mehr als die Hälfte von fünf zufällig auszuwählenden Patienten geheilt wurden.
- Geben Sie die Bedeutung des folgenden Terms im Sachzusammenhang an.

$$1 - \sum_{k=8}^{10} \binom{10}{k} \cdot 0{,}68^k \cdot 0{,}32^{10-k}$$

[Hinweis: Dieser Term ist gleichwertig zu

$$1 - \left(\binom{10}{8} \cdot 0{,}68^8 \cdot 0{,}32^2 + \binom{10}{9} \cdot 0{,}68^9 \cdot 0{,}32^1 + \binom{10}{10} \cdot 0{,}68^{10} \cdot 0{,}32^0 \right).]$$

(12 P)

b) Aufgrund der Studie beschließt der kriminelle Internet-Medikamenten-Anbieter Harry Laim seine Lieferungen dieses Medikaments zu manipulieren, indem er Pakete, die jeweils 40 Ampullen enthalten, mit je 32 Ampullen des echten Medikaments und 8 Placebo-Ampullen bestückt.

- Ein Arzt hat ein solches Paket bei Harry Laim bestellt, um seine Patienten zu behandeln. Für die Behandlung seines ersten Patienten werden 5 Ampullen benötigt. Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dem Paket zufällig 5 Ampullen des echten Medikaments zu entnehmen, größer als 30 % ist.

Nach dem großen Erfolg seiner Internet-Betrügereien mit dem Verkauf an Ärzte beschließt Harry Laim, sein Geschäft auf die Belieferung von Kliniken auszuweiten.
Eine Klinik bestellt eine Klinikpackung mit 10 000 Ampullen. Harry Laim bestückt diese mit 8000 Ampullen des echten Medikaments und 2000 Placebo-Ampullen.
Eine Krankenschwester entnimmt einer solchen, noch vollständigen Klinikpackung 150 Ampullen. Verwenden Sie im Folgenden die Binomialverteilung.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Krankenschwester mindestens 25, aber höchstens 40 Placebo-Ampullen entnimmt.
- Berechnen Sie die Anzahl der Ampullen, die sie aus einer noch vollständigen Klinikpackung mindestens entnehmen muss, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 97,5 % mindestens eine Placebo-Ampulle zu erhalten.

(14 P)

c) Harry Laim versendet auch Pakete an Besteller aus Nicht-EU-Ländern. Der Anteil der Placebo-Ampullen in diesen Nicht-EU-Paketen beträgt sogar 30 %. Für Besteller aus der EU bleibt er sicherheitshalber bei Paketen mit 20 % Placebo-Ampullen (EU-Pakete).
Vor dem Versand eines Pakets, das in die EU versendet werden soll, stellt Harry Laim fest, dass es nicht gekennzeichnet ist. Er möchte vermeiden, dass er ein Nicht-EU-Paket in ein EU-Land versendet.

- Entwickeln Sie ein Testverfahren, mit dem Harry Laim durch Entnahme und Prüfung von 100 der 10 000 Ampullen auf einem Signifikanzniveau von 1,5 % die Vermutung stützen kann, dass es sich um ein EU-Paket handelt.
- Bestimmen Sie für den oben konzipierten Test die Wahrscheinlichkeit für den Fehler 2. Art.

(10 P)

d) Gegeben sind ein Zufallsexperiment und die Ereignisse A und B.
Es gilt $P(B) = 0{,}32$, $P_A(B) = 0{,}4$ und $P_{\overline{A}}(\overline{B}) = 0{,}7$.

Berechnen Sie $P(A)$.

(4 P)

Tabelle zur Normalverteilung, Werte der Gaußschen Integralfunktion Φ

z	$\Phi(-z)$	$\Phi(z)$		z	$\Phi(-z)$	$\Phi(z)$		z	$\Phi(-z)$	$\Phi(z)$
0,01	0,4960	0,5040		0,51	0,3050	0,6950		1,01	0,1562	0,8438
0,02	0,4920	0,5080		0,52	0,3015	0,6985		1,02	0,1539	0,8461
0,03	0,4880	0,5120		0,53	0,2981	0,7019		1,03	0,1515	0,8485
0,04	0,4840	0,5160		0,54	0,2946	0,7054		1,04	0,1492	0,8508
0,05	0,4801	0,5199		0,55	0,2912	0,7088		1,05	0,1469	0,8531
0,06	0,4761	0,5239		0,56	0,2877	0,7123		1,06	0,1446	0,8554
0,07	0,4721	0,5279		0,57	0,2843	0,7157		1,07	0,1423	0,8577
0,08	0,4681	0,5319		0,58	0,2810	0,7190		1,08	0,1401	0,8599
0,09	0,4641	0,5359		0,59	0,2776	0,7224		1,09	0,1379	0,8621
0,10	0,4602	0,5398		0,60	0,2743	0,7257		1,10	0,1357	0,8643
0,11	0,4562	0,5438		0,61	0,2709	0,7291		1,11	0,1335	0,8665
0,12	0,4522	0,5478		0,62	0,2676	0,7324		1,12	0,1314	0,8686
0,13	0,4483	0,5517		0,63	0,2643	0,7357		1,13	0,1292	0,8708
0,14	0,4443	0,5557		0,64	0,2611	0,7389		1,14	0,1271	0,8729
0,15	0,4404	0,5596		0,65	0,2578	0,7422		1,15	0,1251	0,8749
0,16	0,4364	0,5636		0,66	0,2546	0,7454		1,16	0,1230	0,8770
0,17	0,4325	0,5675		0,67	0,2514	0,7486		1,17	0,1210	0,8790
0,18	0,4286	0,5714		0,68	0,2483	0,7517		1,18	0,1190	0,8810
0,19	0,4247	0,5753		0,69	0,2451	0,7549		1,19	0,1170	0,8830
0,20	0,4207	0,5793		0,70	0,2420	0,7580		1,20	0,1151	0,8849
0,21	0,4168	0,5832		0,71	0,2389	0,7611		1,21	0,1131	0,8869
0,22	0,4129	0,5871		0,72	0,2358	0,7642		1,22	0,1112	0,8888
0,23	0,4090	0,5910		0,73	0,2327	0,7673		1,23	0,1093	0,8907
0,24	0,4052	0,5948		0,74	0,2296	0,7704		1,24	0,1075	0,8925
0,25	0,4013	0,5987		0,75	0,2266	0,7734		1,25	0,1056	0,8944
0,26	0,3974	0,6026		0,76	0,2236	0,7764		1,26	0,1038	0,8962
0,27	0,3936	0,6064		0,77	0,2206	0,7794		1,27	0,1020	0,8980
0,28	0,3897	0,6103		0,78	0,2177	0,7823		1,28	0,1003	0,8997
0,29	0,3859	0,6141		0,79	0,2148	0,7852		1,29	0,0985	0,9015
0,30	0,3821	0,6179		0,80	0,2119	0,7881		1,30	0,0968	0,9032
0,31	0,3783	0,6217		0,81	0,2090	0,7910		1,31	0,0951	0,9049
0,32	0,3745	0,6255		0,82	0,2061	0,7939		1,32	0,0934	0,9066
0,33	0,3707	0,6293		0,83	0,2033	0,7967		1,33	0,0918	0,9082
0,34	0,3669	0,6331		0,84	0,2005	0,7995		1,34	0,0901	0,9099
0,35	0,3632	0,6368		0,85	0,1977	0,8023		1,35	0,0885	0,9115
0,36	0,3594	0,6406		0,86	0,1949	0,8051		1,36	0,0869	0,9131
0,37	0,3557	0,6443		0,87	0,1922	0,8078		1,37	0,0853	0,9147
0,38	0,3520	0,6480		0,88	0,1894	0,8106		1,38	0,0838	0,9162
0,39	0,3483	0,6517		0,89	0,1867	0,8133		1,39	0,0823	0,9177
0,40	0,3446	0,6554		0,90	0,1841	0,8159		1,40	0,0808	0,9192
0,41	0,3409	0,6591		0,91	0,1814	0,8186		1,41	0,0793	0,9207
0,42	0,3372	0,6628		0,92	0,1788	0,8212		1,42	0,0778	0,9222
0,43	0,3336	0,6664		0,93	0,1762	0,8238		1,43	0,0764	0,9236
0,44	0,3300	0,6700		0,94	0,1736	0,8264		1,44	0,0749	0,9251
0,45	0,3264	0,6736		0,95	0,1711	0,8289		1,45	0,0735	0,9265
0,46	0,3228	0,6772		0,96	0,1685	0,8315		1,46	0,0721	0,9279
0,47	0,3192	0,6808		0,97	0,1660	0,8340		1,47	0,0708	0,9292
0,48	0,3156	0,6844		0,98	0,1635	0,8365		1,48	0,0694	0,9306
0,49	0,3121	0,6879		0,99	0,1611	0,8389		1,49	0,0681	0,9319
0,50	0,3085	0,6915		1,00	0,1587	0,8413		1,50	0,0668	0,9332

Tabelle zur Normalverteilung, Werte der Gaußschen Integralfunktion Φ

z	$\Phi(-z)$	$\Phi(z)$		z	$\Phi(-z)$	$\Phi(z)$		z	$\Phi(-z)$	$\Phi(z)$
1,51	0,0655	0,9345		2,01	0,0222	0,9778		2,51	0,0060	0,9940
1,52	0,0643	0,9357		2,02	0,0217	0,9783		2,52	0,0059	0,9941
1,53	0,0630	0,9370		2,03	0,0212	0,9788		2,53	0,0057	0,9943
1,54	0,0618	0,9382		2,04	0,0207	0,9793		2,54	0,0055	0,9945
1,55	0,0606	0,9394		2,05	0,0202	0,9798		2,55	0,0054	0,9946
1,56	0,0594	0,9406		2,06	0,0197	0,9803		2,56	0,0052	0,9948
1,57	0,0582	0,9418		2,07	0,0192	0,9808		2,57	0,0051	0,9949
1,58	0,0571	0,9429		2,08	0,0188	0,9812		2,58	0,0049	0,9951
1,59	0,0559	0,9441		2,09	0,0183	0,9817		2,59	0,0048	0,9952
1,60	0,0548	0,9452		2,10	0,0179	0,9821		2,60	0,0047	0,9953
1,61	0,0537	0,9463		2,11	0,0174	0,9826		2,61	0,0045	0,9955
1,62	0,0526	0,9474		2,12	0,0170	0,9830		2,62	0,0044	0,9956
1,63	0,0516	0,9484		2,13	0,0166	0,9834		2,63	0,0043	0,9957
1,64	0,0505	0,9495		2,14	0,0162	0,9838		2,64	0,0041	0,9959
1,65	0,0495	0,9505		2,15	0,0158	0,9842		2,65	0,0040	0,9960
1,66	0,0485	0,9515		2,16	0,0154	0,9846		2,66	0,0039	0,9961
1,67	0,0475	0,9525		2,17	0,0150	0,9850		2,67	0,0038	0,9962
1,68	0,0465	0,9535		2,18	0,0146	0,9854		2,68	0,0037	0,9963
1,69	0,0455	0,9545		2,19	0,0143	0,9857		2,69	0,0036	0,9964
1,70	0,0446	0,9554		2,20	0,0139	0,9861		2,70	0,0035	0,9965
1,71	0,0436	0,9564		2,21	0,0136	0,9864		2,71	0,0034	0,9966
1,72	0,0427	0,9573		2,22	0,0132	0,9868		2,72	0,0033	0,9967
1,73	0,0418	0,9582		2,23	0,0129	0,9871		2,73	0,0032	0,9968
1,74	0,0409	0,9591		2,24	0,0125	0,9875		2,74	0,0031	0,9969
1,75	0,0401	0,9599		2,25	0,0122	0,9878		2,75	0,0030	0,9970
1,76	0,0392	0,9608		2,26	0,0119	0,9881		2,76	0,0029	0,9971
1,77	0,0384	0,9616		2,27	0,0116	0,9884		2,77	0,0028	0,9972
1,78	0,0375	0,9625		2,28	0,0113	0,9887		2,78	0,0027	0,9973
1,79	0,0367	0,9633		2,29	0,0110	0,9890		2,79	0,0026	0,9974
1,80	0,0359	0,9641		2,30	0,0107	0,9893		2,80	0,0026	0,9974
1,81	0,0351	0,9649		2,31	0,0104	0,9896		2,81	0,0025	0,9975
1,82	0,0344	0,9656		2,32	0,0102	0,9898		2,82	0,0024	0,9976
1,83	0,0336	0,9664		2,33	0,0099	0,9901		2,83	0,0023	0,9977
1,84	0,0329	0,9671		2,34	0,0096	0,9904		2,84	0,0023	0,9977
1,85	0,0322	0,9678		2,35	0,0094	0,9906		2,85	0,0022	0,9978
1,86	0,0314	0,9686		2,36	0,0091	0,9909		2,86	0,0021	0,9979
1,87	0,0307	0,9693		2,37	0,0089	0,9911		2,87	0,0021	0,9979
1,88	0,0301	0,9699		2,38	0,0087	0,9913		2,88	0,0020	0,9980
1,89	0,0294	0,9706		2,39	0,0084	0,9916		2,89	0,0019	0,9981
1,90	0,0287	0,9713		2,40	0,0082	0,9918		2,90	0,0019	0,9981
1,91	0,0281	0,9719		2,41	0,0080	0,9920		2,91	0,0018	0,9982
1,92	0,0274	0,9726		2,42	0,0078	0,9922		2,92	0,0018	0,9982
1,93	0,0268	0,9732		2,43	0,0075	0,9925		2,93	0,0017	0,9983
1,94	0,0262	0,9738		2,44	0,0073	0,9927		2,94	0,0016	0,9984
1,95	0,0256	0,9744		2,45	0,0071	0,9929		2,95	0,0016	0,9984
1,96	0,0250	0,9750		2,46	0,0069	0,9931		2,96	0,0015	0,9985
1,97	0,0244	0,9756		2,47	0,0068	0,9932		2,97	0,0015	0,9985
1,98	0,0239	0,9761		2,48	0,0066	0,9934		2,98	0,0014	0,9986
1,99	0,0233	0,9767		2,49	0,0064	0,9936		2,99	0,0014	0,9986
2,00	0,0228	0,9772		2,50	0,0062	0,9938		3,00	0,0013	0,9987