

Bemerkungen: Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden.
Beginnen Sie jede Aufgabe mit einem neuen Blatt.
Schreiben Sie nicht auf die Rückseite der Blätter.
Endresultate sind auf zwei Nachkommastellen zu runden.
Hilfsmittel: Die von Ihren Lehrpersonen bewilligten Taschenrechner und Formelsammlungen.
Punkteverteilung:

1	2	3	4	5	6	7
10	10	10	10	10	10	10

Aufgabe 1: Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit (10 Punkte)

85967	73152	14511	85285	36009	95591	36962	95892	67835	63314	50162
97483	52453	22649	86348	76431	81594	95848	36738	25014	15460	96283
49174	12074	61414	83525	04231	13604	75339	11730	85423	60698	25814
45625	81740	13481	95284	25984	25940	84910	14356	94586	24578	14558
87894	74534	39018	15745	49025	13548	15784	14587	78425	17157	89458

Zufallsziffern sind in Tabellen stets in 5er-Blöcken angeordnet. Die 5er-Blöcke können auch mit der Ziffer 0 beginnen. Ein 5er-Block ist eine Zusammenstellung von 5 Ziffern: z.B. 00234 oder 12988 oder 21340.

1. Wie viele solche 5er-Blöcke gibt es? (1 P.)
2. Wie viele 5er-Blöcke mit lauter ungeraden Ziffern gibt es? (1 P.)
3. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein 5er-Block nur aus ungeraden Ziffern besteht. (1 P.)
4. Wie gross ist die relative Häufigkeit der 5er-Blöcke mit lauter ungeraden Ziffern in der obigen Tabelle? (1 P.)
5. Berechnen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeiten, dass in einem 5er-Block
 - a) fünf gleiche Ziffern vorkommen. (Beispiele: 33333, 77777) (1 P.)
 - b) alle fünf Ziffern verschieden sind. (Beispiele: 72561, 06123) (1 P.)
 - c) nur ein Paar gleicher Ziffern auftritt, die anderen Ziffern alle verschieden sind. (Beispiele: 34531, 20098) (2 P.)
6. Wir betrachten nun Ziffernblöcke beliebiger Länge, die nur aus ungeraden Ziffern bestehen. Wie lang müsste ein solcher Ziffernblock mindestens sein, damit die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Ziffernblock nur aus ungeraden Ziffern besteht, kleiner als 0.001% ist? (2 P.)

Aufgabe 2: Exponentielles (10 Punkte)

In einer medizinischen Zeitschrift ist zu lesen, dass eine im menschlichen Körper vorhandene Nikotinmenge kontinuierlich abgebaut wird, wobei sich die Nikotinkonzentration im Körper bei einem Gelegenheitsraucher jeweils nach 2 Stunden, bei einem starken Raucher nach jeweils 20 Minuten halbiert. Beim Rauchen einer Zigarette einer bestimmten Sorte werden etwa 2.4 mg Nikotin unmittelbar aufgenommen.

1. Stellen Sie die Nikotinkonzentration eines starken Rauchers und jene eines Gelegenheitsrauchers in den 5 Stunden nach dem Rauchen einer Zigarette graphisch dar. Verwenden Sie dazu das auf Seite 7 angefügte Koordinatensystem. (2 P.)
2. Um welchen Prozentsatz pro Stunde verringert sich die Nikotinmenge im Körper bei einem starken Raucher und einem Gelegenheitsraucher? (3 P.)

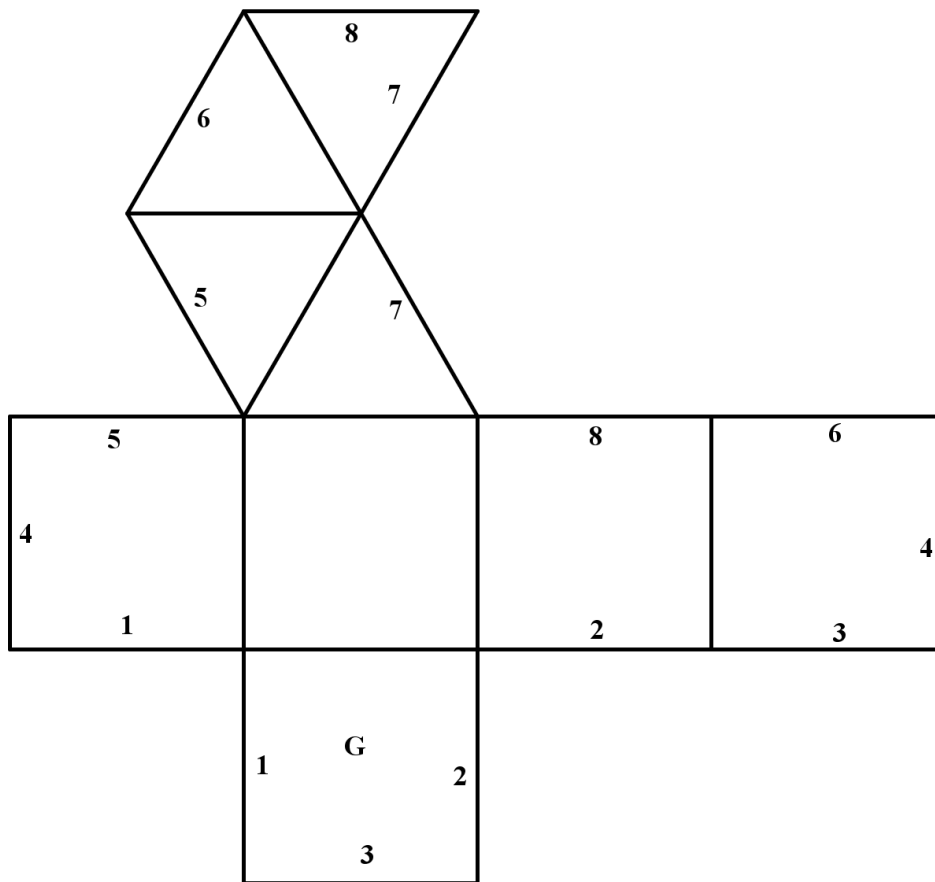
(Falls Sie für den Gelegenheitsraucher keine Formel aufstellen konnten, rechnen Sie mit folgenden Angaben weiter: $y = 2.4 \cdot 0.68^x$)
3. Welche Menge Nikotin hat der Gelegenheitsraucher genau einen Tag nach dem Rauchen einer einzigen Zigarette noch im Körper? (2 P.)
4. Zu welchem Zeitpunkt beträgt bei einem Gelegenheitsraucher die Nikotinmenge im Körper erstmals weniger als 0.01 mg? (3 P.)

Aufgabe 3: Quadratisches (10 Punkte)

1. Sie spielen Tennis und üben gerade mit einer Ballmaschine, welche Ihnen Tennisbälle entgegen spickt. Die Ballmaschine steht senkrecht im Ursprung eines Koordinatensystems. Die Flugbahn der Bälle ist immer gleich und kann mit folgender Parabel beschrieben werden: $y = -0.03x^2 + 0.3x + 0.9$ (x und y in Metern).
 - a) Aus welcher Höhe werden die Bälle abgespickt? (1 P.)
 - b) Wie viele Meter vom Fuss der Ballmaschine entfernt setzt ein Tennisball am Boden auf, wenn Sie ihn mit Ihrem Racket nicht treffen? (2 P.)
 - c) Berechnen Sie die Koordinaten des höchsten Punktes der Flugbahn. (3 P.)
2. In einem Parallelogramm ist die Höhe h_a 2 cm kürzer als die Grundlinie a. Der Flächeninhalt des Parallelogramms ist 4.5 Mal kleiner als der Flächeninhalt eines Rechtecks mit der Breite a. Das Rechteck ist viermal so lang wie breit. Berechnen Sie die Höhe h_a und die Grundlinie a. (4 P.)

(Falls Sie keine quadratische Gleichung erarbeiten können, lösen Sie unabhängig von der Aufgabe folgende Gleichung: $-9x - 9x^2 = -9.5x^2$)

Aufgabe 4: Raum (10 Punkte)



Gegeben ist die Abwicklung eines der „Johnson-Körper“, nämlich von J8 mit dem Namen „Elongated square pyramid“ (siehe oben). Ein „Johnson-Körper“ wird durch mehrere Arten regelmässiger Vielecke begrenzt.

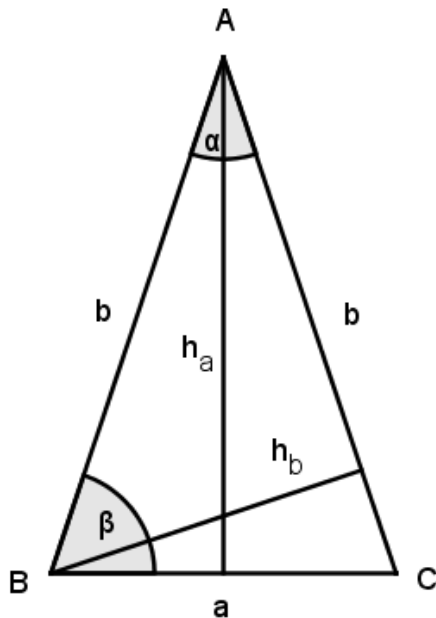
Die den Körper J8 begrenzenden Flächen sind Quadrate und gleichseitige Dreiecke mit der Seitenlänge $a = 4$ cm.

Die mit den gleichen Nummern versehenen Seiten der Abwicklung müssten beim Modellbau zusammen geleimt werden.

1. Zeichnen Sie ein Schrägbild des Körpers. (1 P.)
(Falls Sie unsicher sind, ob das Schrägbild stimmt, stellen Sie sich zuerst ein kleines Papiermodell her. Das Schrägbild ist dennoch zu zeichnen.)
2. Zeichnen Sie die drei Risse des Körpers im Massstab 1:1. (3 P.)
3. Berechnen Sie die Oberfläche des Körpers. (3 P.)
4. Der Körper wird auf die Grundfläche G gestellt. Wie hoch ist er? (1.5 P.)
5. Berechnen Sie die längste Strecke, die ganz innerhalb des Körpers verläuft. (1.5 P.)

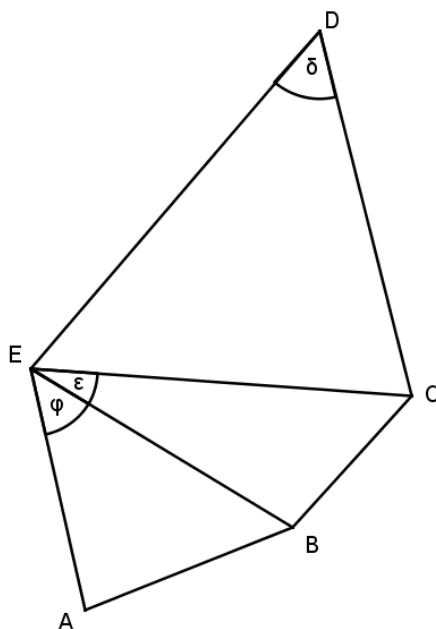
Aufgabe 5: Trigonometrie (10 Punkte)

1. In einem gleichschenkligen Dreieck ABC (siehe nachstehende Figur) ist die Seite $b = 58.6$ cm und der Winkel $\beta = 62.7^\circ$ gegeben.



Berechnen Sie die fehlenden Grössen a , α , h_a und h_b . (4 P.)

2. Ein Grundstück hat den fünfeckigen Grundriss ABCDE:



Bekannt sind die folgenden Strecken und Winkel:

$$\overline{EA} = 5 \text{ m}$$

$$\overline{EB} = 7 \text{ m}$$

$$\overline{EC} = 6 \text{ m}$$

$$\varphi = 45^\circ$$

$$\delta = 45^\circ$$

Die Strecken \overline{EA} und \overline{CD} sind parallel.

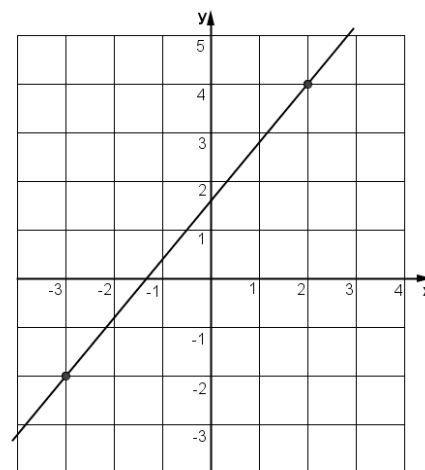
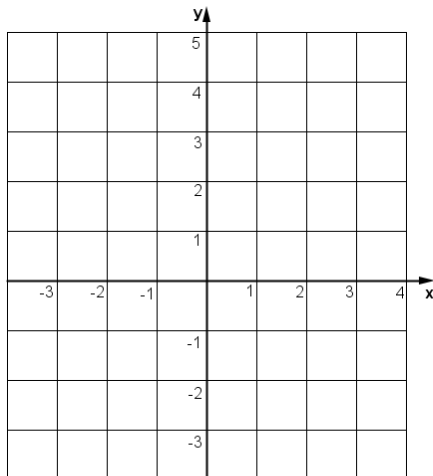
Ausserdem weiss man, dass der Flächeninhalt des Dreiecks EBC 10.5 m^2 misst.

- a) Berechnen Sie den Winkel ε . (3 P.)
- b) Berechnen Sie die Strecke \overline{ED} . (3 P.)
(Falls Sie Winkel ε nicht berechnen konnten, verwenden Sie $\varepsilon = 30^\circ$.)

Aufgabe 6: Lineares (10 Punkte)

1. Zeichnen Sie in das linke Koordinatensystem die Geraden g und h , die zu den folgenden Gleichungen gehören, und berechnen Sie die Koordinaten des Schnittpunkts:

$$g : y = \frac{3}{4}x + 2 \quad \text{und} \quad h : y = -\frac{1}{2}x - 1.5 \quad (2 \text{ P.})$$



2. Berechnen Sie die Gleichung der im rechten Koordinatensystem gezeichneten Geraden exakt. Achten Sie dazu auf die Punkte mit ganzzahligen Koordinaten. Sie sind hervorgehoben. (2 P.)
3. Berechnen Sie die Gleichung der Geraden u , die durch den Punkt $P(2/5)$ geht und zur Geraden v rechtwinklig steht. $v : y = -\frac{1}{2}x - 1.5$ (1 P.)
4. Lösen Sie das Gleichungssystem:
$$\begin{cases} 2x + 9y = 102 \\ 27x + 17y = 332 \end{cases} \quad (2 \text{ P.})$$
5. Gibt Elisabeth Simon Fr. 116.–, so hat Simon 6 mal so viel Taschengeld wie Elisabeth. Gibt aber Simon Elisabeth Fr. 116.–, so hat Elisabeth 5 mal so viel Taschengeld wie Simon. Wie viel Taschengeld haben die beiden Personen? (3 P.)

Aufgabe 7: Statistik (10 Punkte)

Bei einem Mathematik-Test ergibt sich die folgende Notenverteilung:

Noten	1	2	3	4	5	6
Absolute Häufigkeit	0	1	6	5	7	3

1. Berechnen Sie den Mittelwert, den Median, die Quartile und die Standardabweichung. (4 P.)
2. Stellen Sie die Notenverteilung in einem Kreisdiagramm dar. (2 P.)
3. Geben Sie eine Notenverteilung bei gleich bleibender Anzahl Schülerinnen und Schüler mit dem gleichen Median, aber mit kleinerem Mittelwert an. (2 P.)
4. Geben Sie eine Notenverteilung bei gleich bleibender Anzahl Schülerinnen und Schüler mit dem gleichen Mittelwert, aber mit kleinerer Standardabweichung an. (2 P.)

Koordinatensystem zu Aufgabe 2

