Heft 2 Komplexaufgaben

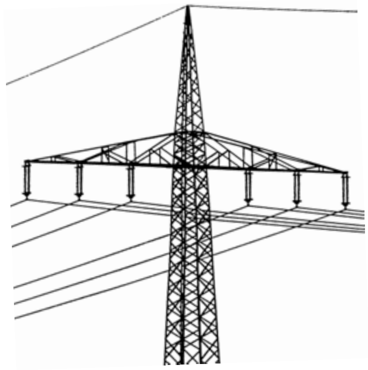
Du musst vier Aufgaben bearbeiten. Eine Aufgabe wurde durchgestrichen und darf nicht bearbeitet werden.

Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt auf dem bereitliegenden, gestempelten Papier.

Den Taschenrechner, die Formelsammlung und deine Zeichengeräte darfst du benutzen.

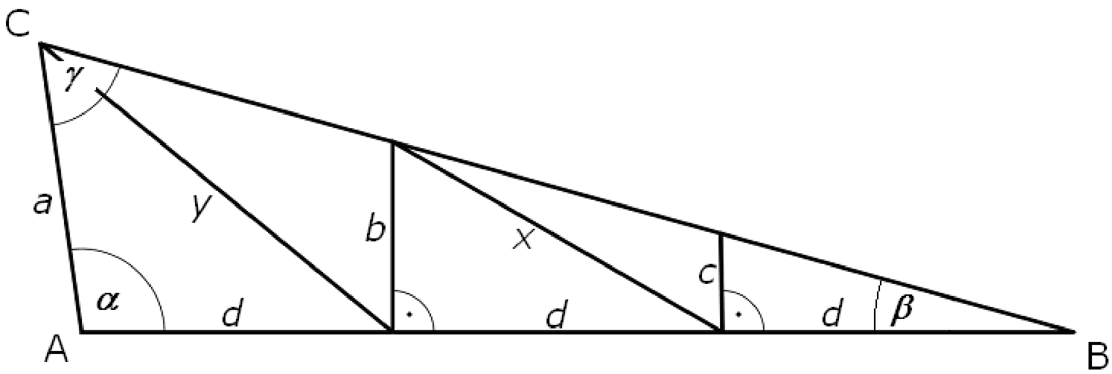
B1 Komplexaufgabe Gittermast

Konrad ist Auszubildender in einer Firma, die Gittermasten für unterschiedlichste Zwecke herstellt. Die Masten werden hierbei in mehreren Teilen produziert.



Konrad erhält die folgende (nicht maßstabsgerechte) Zeichnung eines Armes für einen Gittermast. Sein Ausbilder hat ihm die Zeichnung beschriftet und gibt folgende Längen vor:

a = 90 cm; b = 58,2 cm; c = 29,1 cm; d = 110 cm; α =95,5°



Tipp: Wenn es dir hilft, kannst du in dieser Figur alle gegebenen Größen farbig markieren.

a) Berechne die Länge der Strecke $\overline{AB}$.

/1 P.

b) Berechne die Längen der Strebe x und der Strebe y.

/5 P.

c) Bestimme, wie groß die Winkel β und γ sind.

/4 P.

d) Berechne die Länge der Strebe $\overline{BC}$.

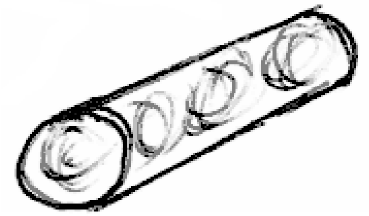
/2 P.

e) Begründe, warum a **nicht** genau dreimal so lang wie c sein kann.

/3 P.

B2 Komplexaufgabe Solarleuchten

Eine Firma stellt kugelförmige Solarleuchten aus Plastik mit einem Durchmesser von 12 *cm* her.
Je vier dieser Kugeln sollen in Pappverpackungen so verpackt werden, dass sie genau hinein passen. Zwei Verpackungsformen (Zylinder und Prisma) stehen zur Diskussion.



a) Gib für den Zylinder Länge und Radius (Innenmaße) an.

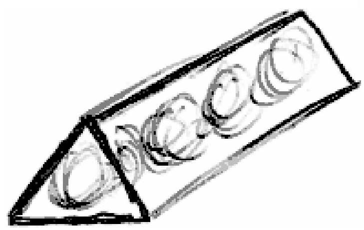
/1 P.

➢ Berechne auf der Basis der Innenmaße den Materialbedarf für die Pappverpackung und addiere für Klebefalze 5% dazu.

/3 P.

---

b) Bei dem Prisma mit einem gleichseitigen Dreieck als Stirnseite beträgt die Dreieckshöhe 18 *cm* (Innenmaß).



➢ Bestimme die Dreiecksseitenlänge (Innenmaß) des Prismas und fertige dafür eine Planskizze an.

/3 P.

➢ Berechne auf der Basis der Innenmaße den Materialbedarf für die Pappverpackung.
Wenn du die Dreieckseite des Prismas nicht bestimmen konntest, kannst du mit einem Wert von 20,8 *cm* weiterrechnen.

/3 P.

---

c) Der Chef schätzt, dass in der zylindrischen Verpackung aus a) etwa ein Drittel ungenutzter Hohlraum ist.

Überprüfe rechnerisch, ob diese Schätzung zutrifft.

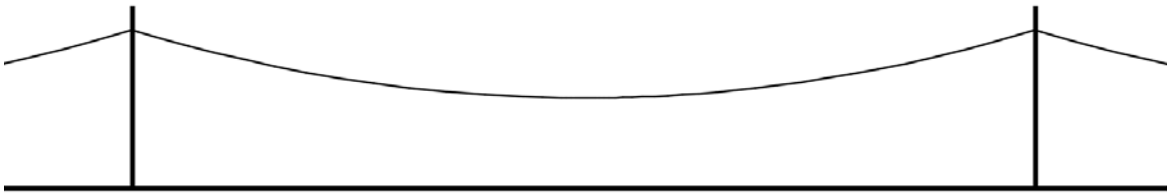
/5 P.

B3 Komplexaufgabe Hochspannungsleitung

Hochspannungsleitungen werden von Mast zu Mast gespannt. In diesem Fall haben die Masten eine Entfernung von 300 m voneinander. Die Hochspannungsleitung hängt parabelförmig nach unten durch.

Im Frühjahr hängt diese Hochspannungsleitung am tiefsten Punkt 30 *m* über dem Erdboden.

a) Denke dir ein Koordinatenkreuz, bei dem die x-Achse auf Höhe des Erdbodens und die y-Achse durch den Scheitelpunkt der parabelförmigen Hochspannungsleitung verläuft.



Durch die Wärme im Sommer verlängert sich das Kabelstück zwischen den beiden Masten.

Nur eine der nachfolgenden Gleichungen vom Format $y = a \cdot x^2 + c$ beschreibt den Verlauf im Sommer, wenn eine Längeneinheit einem Meter entspricht. Der Wert für *a* ist gerundet.

- Gib für jede der Gleichungen an, ob sie die Sommersituation richtig wiedergibt und begründe jeweils deine Entscheidung.

A) $y = 0{,}003 \cdot x^2 + 25$

B) $y = 0{,}003 \cdot x^2 - 25$

C) $y = 0{,}003 \cdot x^2 + 35$

D) $y = 0{,}003 \cdot x^2 - 35$

/3 P.

---

b) Die Hochspannungsleitung ist in den Punkten P(150/52,5) und Q(-150/52,5) an den Masten befestigt. Bestimme die Funktionsgleichung, die den Verlauf der Hochspannungsleitung im Frühjahr beschreibt. Dabei soll eine Längeneinheit einem Meter entsprechen.

/4 P.

---

c) Die Länge des Kabelstücks zwischen den Masten kann näherungsweise über den Umfang eines Kreises mit $r = 520\ m$ berechnet werden. Die Länge des Kabelstücks beträgt dann rund ein Zehntel dieses Kreisumfangs.

- Berechne, um wie viele Meter das Kabelstück länger als der Abstand der beiden Masten ist.

/3 P.

---

d) Eine **andere** Hochspannungsleitung verläuft über den Nord-Ostsee-Kanal. An dieser Stelle stehen die beiden Masten nur 180 *m* auseinander. Die Funktion $y = 0{,}002 \cdot x^2 + 52$ beschreibt den Verlauf der Hochspannungsleitung zwischen den Masten, wobei die *x*-Achse in Höhe der Wasseroberfläche des Nord-Ostsee-Kanals gedacht ist und die *y*-Achse durch den Scheitelpunkt der parabelförmigen Hochspannungsleitung verläuft.

- Gib an, in wie vielen Metern Höhe sich der niedrigste Punkt der Hochspannungsleitung über dem Nord-Ostsee-Kanal befindet.

  Die Lösung kann rechnerisch oder in Textform erfolgen.

/2 P.

- Gib an, in welcher Höhe über der Wasseroberfläche die Hochspannungsleitung an den Masten befestigt ist.

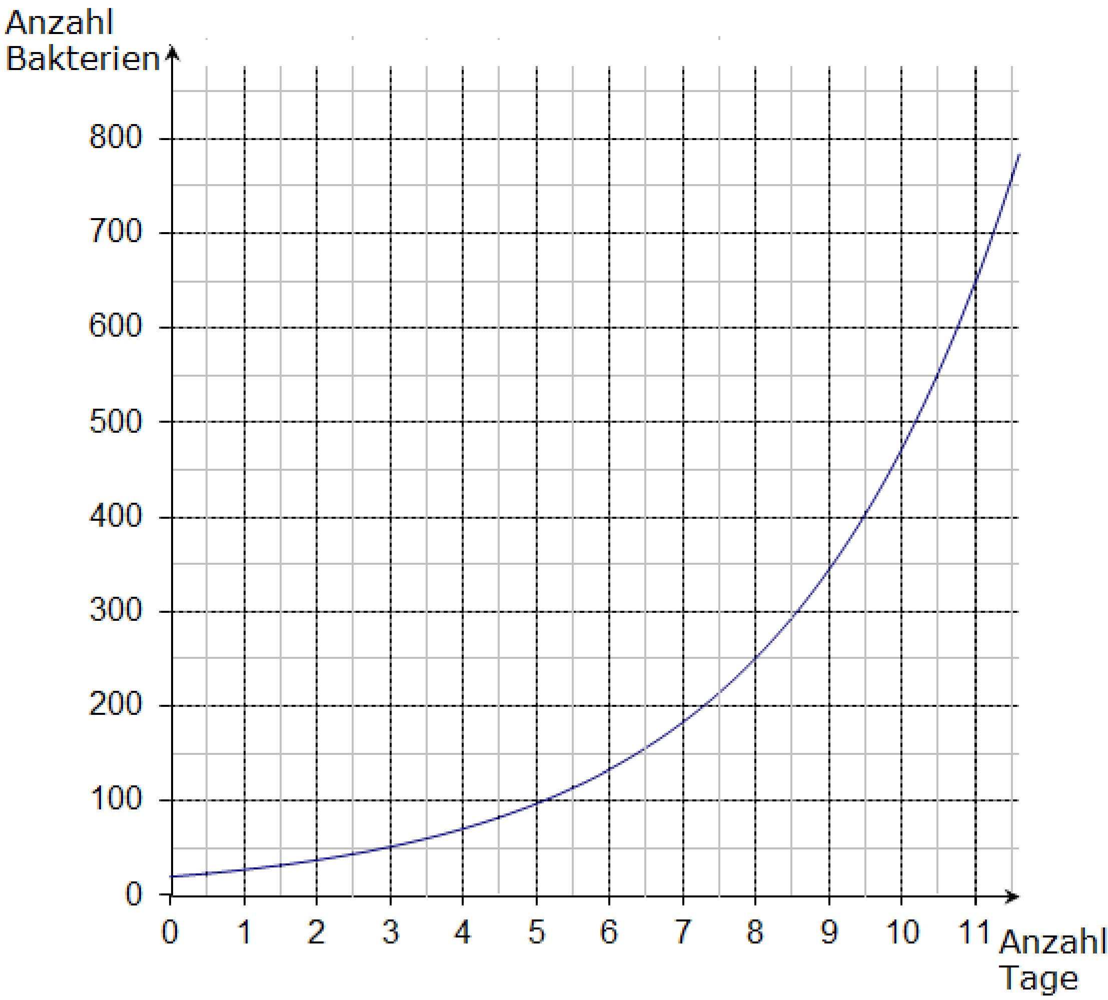
/3 P.

B4 Komplexaufgabe Bakterien

Bakterien vermehren sich unter optimalen Bedingungen exponentiell auf das 44,5-fache in 12 Tagen.

Die Vermehrung von 20 Bakterien zu Beobachtungsbeginn ist für die ersten Tage vereinfacht in folgendem Diagramm dargestellt.

a)



- Lies vom Diagramm ab und gib an, wann rund 400 Bakterien vorhanden sind.
- Lies vom Diagramm ab und gib an, wie viele Bakterien nach 3 Tagen vorhanden sind.
- Berechne, wie viele Bakterien nach 12, 24 und 36 Tagen vorhanden sein müssten, wenn es zu Beginn der Beobachtung 20 Bakterien waren und man von einem ungebremsten Wachstum ausgeht.

/5 P.

b) In 5 Tagen vermehren sich 20 dieser Bakterien auf 97 Bakterien.
Berechne den Wachstumsfaktor q für einen Tag.

Berechne anschließend, wie viele Bakterien nach einem Tag vorhanden sein müssten, ausgehend von 20 Bakterien.

/5 P.

---

c) Bei einer **anderen** Bakterienart kommt die Frage auf, in welcher Zeit sie sich von 10 auf 20 000 vermehren, wenn der Wachstumsfaktor q mit 1,8 pro Tag angegeben werden kann.

Petra schätzt, dass dies in 10 bis 12 Tagen der Fall ist.

Überprüfe Petras Vermutung rechnerisch und gib an, nach wie vielen Tagen es über 20 000 Bakterien sind.

/5 P.

B5 Komplexaufgabe — Schultheater

a) Für die Aufführungen der Theater AG einer Schule werden Eintrittskarten verkauft. Für Schüler, Eltern und Lehrer gibt es jeweils andere Eintrittskarten. In der Tabelle siehst du wie viele Karten in der ersten Woche verkauft wurden.

	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Summe
Schüler	48	32	35	34	31	180
Eltern	27	22	25	31	39	144
Lehrer	11	9	5	4	7	36

- Berechne, wie viele Eintrittskarten durchschnittlich pro Tag in diesen fünf Tagen an die Eltern verkauft wurden.
- Bestimme die prozentualen Anteile der in der gesamten Woche jeweils an Schüler, Eltern und Lehrer verkauften Eintrittskarten.
- Zeichne ein Kreisdiagramm mit mindestens 6 *cm* Radius, das die Anteile der für Schüler, Eltern und Lehrkräfte verkauften Karten in der Woche darstellt. Kennzeichne die Sektoren mit dem dazugehörigen Anteil.

/7 P.

---

b) Bei den Aufführungen werden in der Pause Softdrinks und Erdnüsse angeboten:

Softdrinks		Erdnüsse	
0,2 *l*	0,90 €	75 *g*	0,60 €
0,3 *l*	1,50 €	125 *g*	0,90 €
0,5 *l*	2,00 €	200 *g*	1,80 €

- Gib für die Softdrinks und die Erdnüsse an, bei welcher Packungsgröße das Verhältnis von Preis zu Inhalt am günstigsten ist.

/2 P.

---

c) Wer will, kann sein Glück auch an einem Glücksrad mit 16 gleichgroßen Feldern probieren. 9 Felder sind weiß, 5 Felder gelb und 2 rot. Man darf zweimal drehen.

- Erstelle für das zweimalige Drehen des Glücksrades ein vollständiges Baumdiagramm. Beschrifte dabei die Pfade mit den dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beim zweimaligen Drehen beide Male ein gelbes Feld getroffen wird.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beim zweimaligen Drehen ein gelbes und ein rotes Feld getroffen werden (Reihenfolge beliebig).

/6 P.
