

Name, Vorname:	Punkte:	Note:
	Visum Examinator:	Visum Experte:

Zeit: 120 Minuten (ohne Pause)

Die Prüfung umfasst 7 Aufgaben.

Die Note 6 wird für 30 Punkte erteilt.


- 
- Hilfsmittel:
- Formelsammlung ohne Beispiele
  - CAS - Rechner mit Handbuch
  - Schablonen und Zeichenwerkzeug

Alle sonstigen elektr. Geräte (MP3-Player, Natel usw.) sind ausgeschaltet und vom Arbeitsplatz entfernt.  
Der Austausch der Hilfsmittel ist nicht erlaubt!

---

**Die Lösungen sind sauber darzustellen und vollständig zu dokumentieren.**

**Unvollständige Lösungswege geben nicht die volle Punktzahl!**

**Wo dieses Symbol  auftritt dürfen die Ausrechnungen und die Gleichungen mit den Applikationen des CAS – Rechners gerechnet werden.**

---

Für die Grundmenge gilt:  $G = R$

---

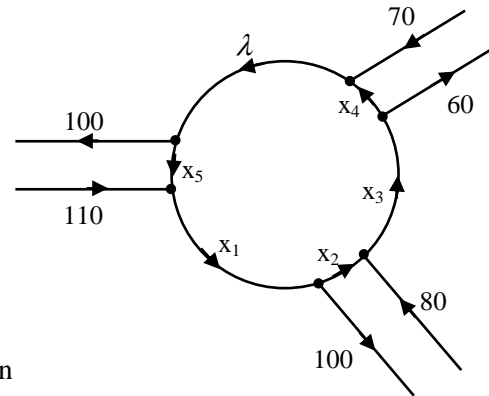
Ordnen Sie am Schluss der Prüfung die Aufgaben nach den Nummern ein.

Besten Dank!

Viel Erfolg!


1. Gegeben sind die zwei Punkte  $A(2|3|4)$  und  $B(3|1|3)$  und die Gerade  $g: \vec{r} = \begin{pmatrix} -\lambda \\ 2\lambda \\ 3\lambda \end{pmatrix}$ .
- a) Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes  $P \in g$ , für welchen das Dreieck  $\triangle ABP$  im Punkt  $B$  rechtwinklig wird. [3P]
- b) Wie lautet die kartesische Koordinatengleichung der Ebene  $\alpha$ , die durch  $A$  und  $g$  definiert ist. [2P]

2. An einem Kreisverkehr enden die Strassen mit den angegebenen Verkehrsflüssen. Die Verkehrsflüsse wurden in der Hauptverkehrszeit am Mittag gemessen. Die angegebenen Zahlen und die Grössen  $\lambda, x_1, \dots, x_5$  bezeichnen den Verkehrsfluss in Anzahl Autos pro Stunde und die Pfeile markieren die Fahrtrichtungen.

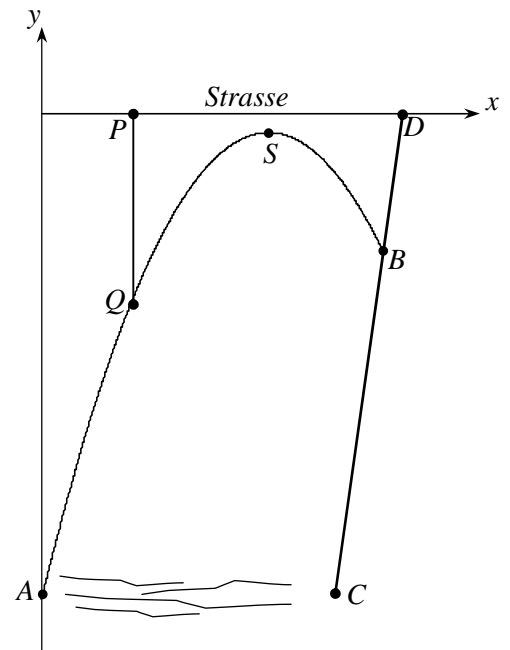


- a) Bestimmen Sie die Verkehrsflüsse  $x_1, \dots, x_5$  in den einzelnen Kreisel - Abschnitten in Abhängigkeit von  $\lambda$ . [2.5P]
- b) Der maximale Verkehrsfluss beträgt  $130 \text{ Autos} / h$ . Wie gross sind  $\lambda$  und die anderen Verkehrsflüsse? [1.5P]

3. Zwischen dem Punkt  $A$  und der durch die Gerade  $CD$  gegebenen Steilwand soll ein parabelförmiger Brückenbogen mit dem Scheitel  $S$  gebaut werden. Die Strasse befindet sich auf der  $x$ -Achse. Für die folgenden vier Punkte sind gemäss Zeichnung die nachfolgend gegebenen Koordinaten (in Meter) bekannt:  
 $A(0|-42)$ ,  $S(100|-2)$ ,  $C(143|-42)$ ,  $D(150|0)$

- Bestimmen Sie eine Gleichung für den Parabelbogen in der Scheitelform. [1.5P]
- Berechnen Sie die Gleichung der Geraden für die Steilwand  $CD$ . [1.5P]
-  Berechnen Sie die Koordinaten des Bogenendpunktes  $B$ . [1P]
- Zwischen dem Punkt  $P(35|0)$  auf der Strasse und  $Q$  auf dem Parabelbogen soll eine vertikale Strebe eingebaut werden. Wie lang wird Sie? [1P]

*Hinweis: Lösungen auf 2 signifikante Stellen nach dem Komma runden.*



4. Für die Planung von Service- und Reparaturarbeiten sowie für die Bereithaltung von Ersatzteilen ist es wichtig zu wissen, wie viele Geräte einer Massenproduktion nach der Zeit  $t$  noch funktionieren. Der prozentuale Anteil  $R(t)$  an funktionierenden Geräten in Abhängigkeit der Zeit  $t$  wird durch folgende Gesetzmässigkeit beschrieben:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{T}\right)^b}$$

Dabei sind  $b$  und  $T$  geräteabhängige Parameter.

- a) Lösen Sie obige Funktionsgleichung nach der charakteristischen Lebensdauer  $T$  auf. [2P]
- b) Eine Firma gewährt für ihr Gerät eine Garantiezeit von 3 Jahren. Es ist bekannt, dass  $b = 2.3$  beträgt. Wie gross muss die charakteristische Lebensdauer  $T$  mindestens sein, damit während der Garantiezeit voraussichtlich höchstens 3% der Geräte ausfallen? [1P]
- Hinweis: Lösung auf 2 signifikante Stellen nach dem Komma runden.*

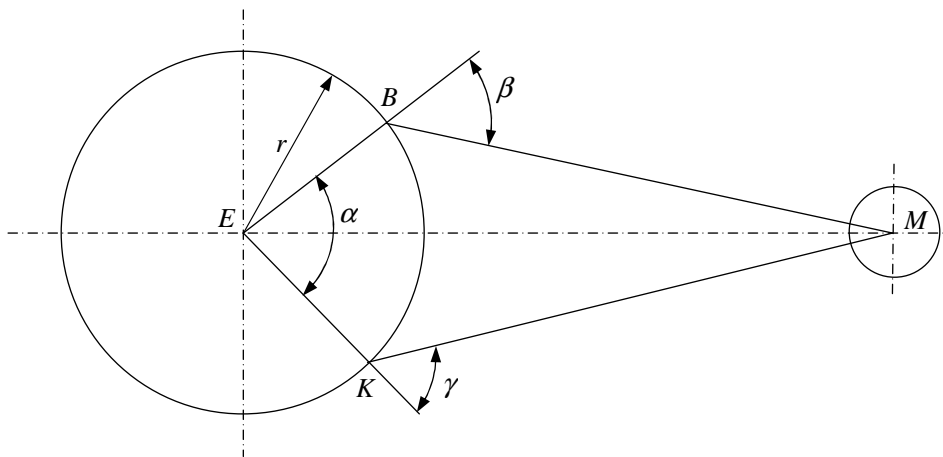
5. 1771 haben französische Astronomen die Entfernung Erde – Mond auf trigonometrischem Weg ermittelt. Zu diesem Zweck fanden in Berlin und Kapstadt (beide Städte liegen fast auf demselben Längengrad) gleichzeitige Winkelmessungen statt:  $\beta \approx 41.2622^\circ$ ,  $\gamma \approx 46.5603^\circ$ .

Für den Erdradius gilt:  $r \approx 6370\text{km}$ .

Ausserdem ist  $\alpha \approx 86.4411^\circ$  als Summe der geografischen Breiten von Berlin und Kapstadt ebenfalls bekannt.

Berechnen Sie daraus die Entfernungen  $\overline{BM}$  und  $\overline{EM}$  gemäss Figur.

[5P]



6. Auf einer „Schlankheitsfarm“ unterziehen sich „Übergewichtige“ einer Nulldiät. Damit der tägliche Vitaminbedarf gedeckt wird, erhalten sie zwei Vitaminpräparate  $V_1$  und  $V_2$ . Der Mindestbedarf an Vitamin A, C und K je Tag, der Vitamingehalt der Präparate und die Kosten, die sich auf eine Person beziehen, sind der Tabelle zu entnehmen.

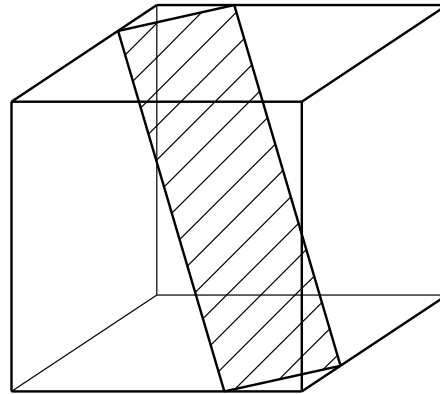
Vitamin	Gehalt der Präparate je g in internationalen Einheiten IE		Mindestbedarf in IE
	$V_1$	$V_2$	
A	0.10	0.15	1.50
C	20.00	10.00	150.00
K	1.00	4.00	20.00
Kosten je g	0.10 Fr.	0.20 Fr.	Minimal

- a) Welche Mengen müssen pro Tag verabreicht werden, damit der Mindestbedarf gedeckt wird und die Kosten Minimal sind?
- b) Wie hoch sind die täglichen Kosten?

Verlangte Arbeiten:

- Definieren der Variablen.
- Bestimmen der Bedingungen und der Zielfunktion.
- Vollständige und exakte grafische Darstellung inkl. Zielfunktion und markieren der Lösung.
- Beantwortung der beiden Fragen. [6P]

7. Gegeben ist ein Würfel mit der Kantenlänge  $a$  und ein ebener, rechteckiger Streifen mit der Breite  $b$ . Die Länge des Streifens ist grösser als die Kantenlänge des Würfels. Der Streifen liegt gemäss Orientierungsfigur im Würfel.



- a) Tragen Sie die Kantenlänge  $a$ , die Streifenbreite  $b$  und den Neigungswinkel  $\alpha$  des Streifens in die Orientierungsfigur ein. [1P]
- b) Leiten Sie die Tangensfunktion des Neigungswinkel  $\alpha$  in Abhängigkeit der Würfelkante  $a$  und der Streifenbreite  $b$  her:  $\tan(\alpha) = f(a, b)$ . [1P]
- c) Berechnen Sie mit Ihrer Formel für  $a = 10\text{cm}$  und  $b = 3\text{cm}$  den Neigungswinkel  $\alpha$ . [0.5P]
- d) Der Würfel habe die Kantenlänge  $a$  und der Neigungswinkel des Streifens soll  $45^\circ$  sein. Welche Breite  $b$  muss der Streifen jetzt haben? Geben Sie ein Zahlenbeispiel! [1.5P]