Pflichtteil

Aufgabe 1 (2VP)

Ableitung bestimmen

$f'(x) = x \cdot \cos\left(4x^2\right)$

Aufgabe 2 (2VP)

Stammfunktion angeben

$F(x) = 8\sqrt{x} + \frac{1}{8}x^4$

Aufgabe 3 (3VP)

Weitere Nullstellen bestimmen

$x_2 = 3$ und $x_3 = -1$

Aufgabe 4 (4VP)

$f(x) = -2x^3 + 3x^2$

Aufgabe 5 (5VP)

1. Falsch
2. Richtig
3. Richtig
4. Falsch

Aufgabe 6 (4VP)

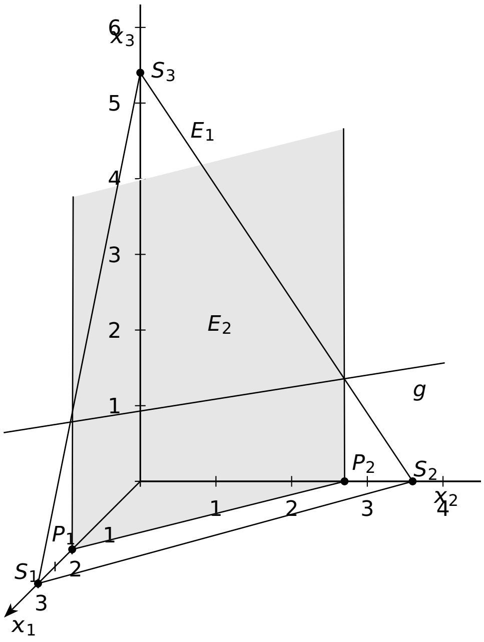
a) Die Gerade und die Ebene sind parallel.

b) Der Abstand beträgt $3LE$.

Aufgabe 7 (3VP)

Ebene und Schnittgerade darstellen

Damit die Ebenen in einem Koordinatensystem dargestellt werden können, werden ihre Spurpunkte bestimmt.



Aufgabe 8 (3VP)

Verbindungsvektor AB gleich Normalenvektor von E.

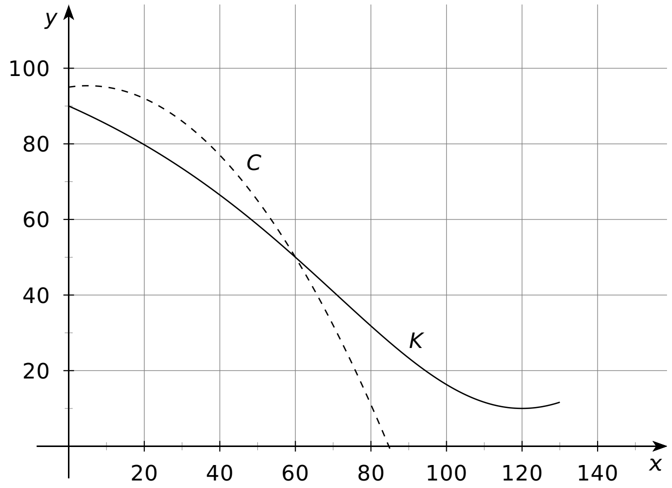
$E: n_1x_1 + n_2x_2 + n_3x_3 = d$.

Mittelpunkt der Strecke AB einsetzen, damit d berechnen.

Wahlteil I

Aufgabe I 1

a) Es ist $a = -0,015$, $b = 0,15$ und $c = 95$, somit gilt $g(x) = -0,015x^2 + 0,15x + 95$. (5VP)



b) Der Aufsetzpunkt des Springers ist $S(60 \mid 50)$. (5VP)

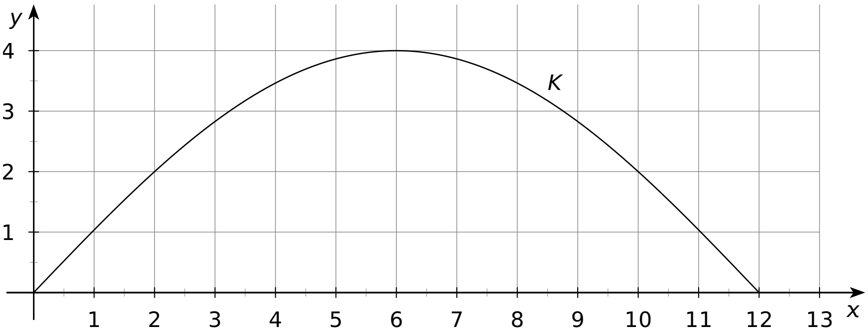
Die maximale Höhe des Springers über dem Hang ist etwa $12,6$ m.

c) Es muss $k \leq 0,29$ gelten, damit der Springer hinter dem kritischen Punkt auftrifft. (4VP)

d) Die Querschnittsfläche des neuen Profils ist kleiner als die des alten Profils, also muss insgesamt Erde weggefahren werden. (4VP)

Aufgabe I 2.1

a) Skizze des Schaubilds: (4VP)



Die Ursprungsgeraden $y = mx$ haben für $0 \leq m < \frac{\pi}{3}$ genau zwei und für $m \geq \frac{\pi}{3}$ oder $m < 0$ genau einen Punkt mit dem Schaubild von f gemeindam.

b) Der Flächeninhalt $A(u) = (12 - 2u) \cdot 4\sin\left(\frac{\pi}{12}u\right)$ ist für $u \approx 2,71$ maximal. Das Rechteck hat dann eine Länge von $a \approx 6,58$ und eine Breite von $b \approx 2,61$. (5VP)

Aufgabe I 2.2

a) Bei wachsendem a wird das Schaubild von f_a sowohl in x- als auch in y-Richtung gestaucht. (4VP)

Die zwischen zwei benachbarten Nullstellen eingeschlossene Fläche hat einen Flächeninhalt von $A(a) = \frac{2}{a^2}$ FE.

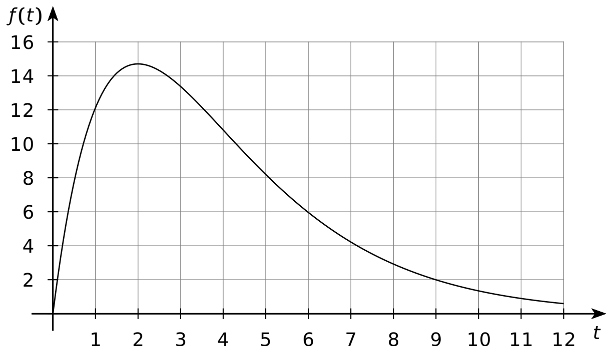
b) Die Parallele zur x-Achse durch $P(z \mid f_{0,5}(z))$ mit $z \approx 0,74$ halbiert die eingeschlossene Fläche. (5VP)

Aufgabe I 3

a) Nach zwei Stunden wird die höchste Konzentration von ca. $14,7\ \frac{\text{mg}}{\ell}$ erreicht. (5VP)

Das Medikament wirkt in einer Zeitspanne von etwa 6,9 Stunden.

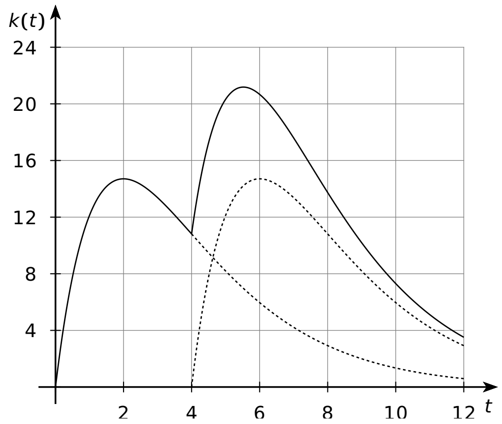
Die mittlere Konzentration betrug in den ersten 12 Stunden etwa $6,6\ \frac{\text{mg}}{\ell}$.



b) Zum Zeitpunkt $t = 4$ wird das Medikament am stärksten abgebaut, die momentane Änderungsrate beträgt dann etwa $-2,7\ \frac{\text{mg}}{\ell\text{h}}$. (4VP)

Mit der Tangente $y = -20\mathrm{e}^{-2} \cdot t + 160\mathrm{e}^{-2}$ (näherungsweise $y \approx -2,71 \cdot t + 21,67$) als Näherung der Konzentration wäre das Medikament nach 8 Stunden komplett abgebaut.

c) Die Gesamtkonzentration übersteigt den Vorgabewert von $20\ \frac{\text{mg}}{\ell}$, die Vorgabe wird daher nicht eingehalten. (5VP)



d) Es gilt $a = 2,5\mathrm{e} \approx 6,80$ und $b = 0,25$, somit ist g durch $g(t) = 6,80t\cdot\mathrm{e}^{-0,25t}$ gegeben. (4VP)

Wahlteil IIAufgabe II 1.1

a) Eine Koordinatengleichung ist E: $4x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 29$. (5VP)

Das Dreieck ABD hat zwei gleich lange Seiten, daher ist das Dreieck gleichschenklig, jedoch nicht gleichseitig.

Der Punkt C hat die Koordinaten $(-3 \mid 5 \mid 8)$.

Der Diagonalenschnittpunkt ist $M(0 \mid 5 \mid 2)$.

b) Die Pyramide hat ein Volumen von 360 VE. (7VP)

Der einbeschriebene Kreiskegel hat ein Volumen von etwa 281 VE.

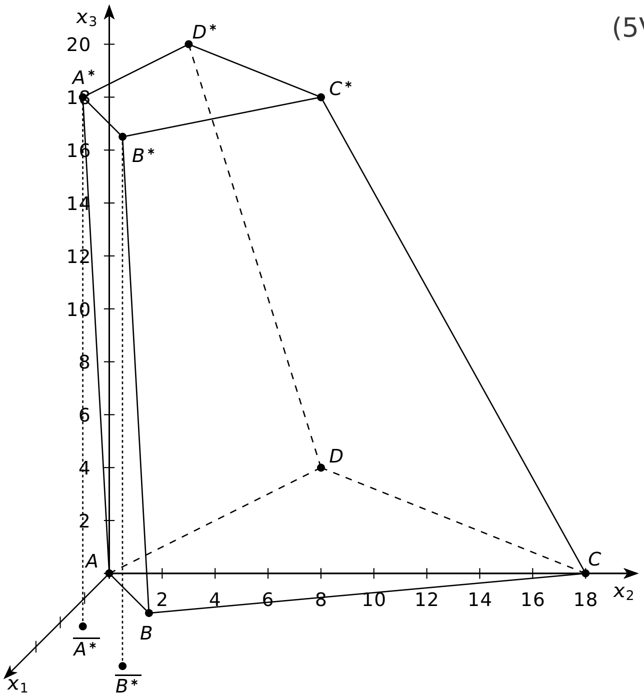
Aufgabe II 1.2

Die Strecken AC und BD teilen sich im Verhältnis $1:2$. (4VP)

Aufgabe II 2.1

a) S ist beispielsweise Schnittpunkt der Geraden durch AA^* und BB^* und damit die Spitze der Pyramide. (5VP)

Der Eckpunkt D^* hat die Koordinaten $D^*(0\,|\,3\,|\,20)$.



b) Die Wand ABB^*A^* ist ein Trapez und besitzt einen Flächeninhalt von etwa $128\ \text{m}^2$. (6VP)

Werden die beiden Punkte A^* und B^* in die x_1x_2-Ebene projiziert, ist erkennbar, dass sie nicht innerhalb der Grundfläche liegen. Die Wand hängt somit über.

Aufgabe II 2.2

1) Ein möglicher Vektor: $\vec{v} = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. (5VP)

2) Ein möglicher Vektor: $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, oder auch $\vec{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.

3) Ein möglicher Vektor: $\vec{v} = \begin{pmatrix} -5 \\ -4 \\ 5 \end{pmatrix}$.