

$$1a) y = ax^2 + 5$$

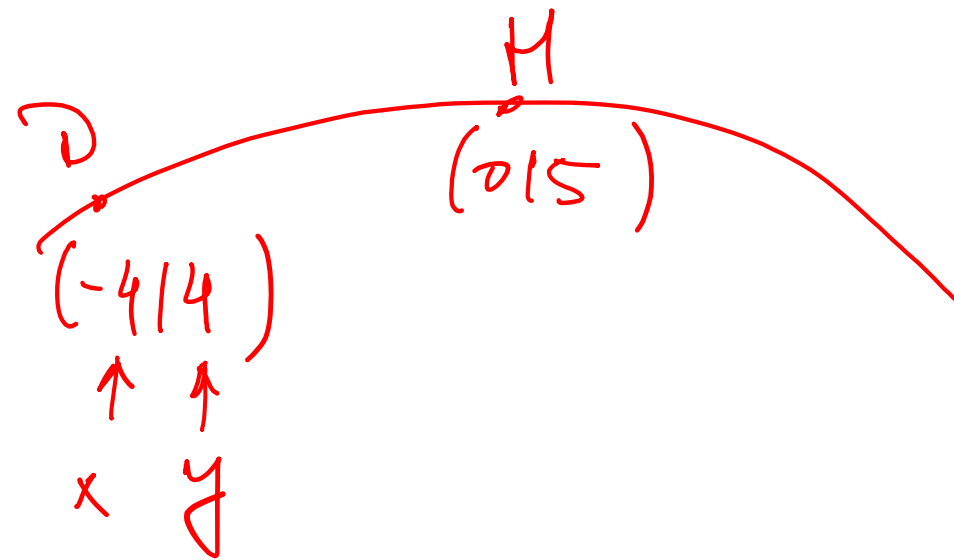
$$\Rightarrow 4 = a \cdot (-4)^2 + 5$$

$$= 16a + 5 \quad | -5$$

$$\Leftrightarrow 16a = -1$$

$$\Leftrightarrow a = -\frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{16}x^2 + 5$$



Test: Einsetzen

$$-\frac{1}{16} \cdot (-2)^2 + 5 = -\frac{1}{4} + 5$$

$$= -0,25 + 5 = 4,75 \quad \checkmark$$

$$1b) \quad (1) \quad f(0) = 5 \quad H(0|5)$$

$$f(x) = 0,0004 \cdot x^4 + 0,0016 x^3 - 0,063 x^2 + 5$$

$$f'(x) = 0,0016 x^3 + 0,0048 x^2 - 0,126 x$$

$$f''(x) = 0,0048 x^2 + 0,0096 x - 0,126$$

$\rightarrow f'(0) = 0$ und $f''(0) < 0 \rightarrow$ nur dann wäre es ein Maximum

$$f''(0) = -0,126 < 0 \quad \checkmark$$

Extra*: Randwertbetrachtung

$$f(-4,5) = 0,0004 \cdot (-4,5)^9 + 0,0016 \cdot (-4,5)^3 - \dots = ?$$

$$f(10,5) = 0,0004 \cdot (10,5)^4 + \dots = ?$$



Extra*: Randwertbetrachtung

$$f(-4,5) = 0,0004 \cdot (-4,5)^9 + 0,0016 \cdot (-4,5)^3 - \dots = ?$$

$$f(10,5) = 0,0004 \cdot (10,5)^4 + \dots = ?$$



$$f'(x) = 0,0016x^3 + 0,0048x^2 - 0,126x = 0$$

$$\Rightarrow f'(x) = x \cdot \underbrace{(0,0016x^2 + 0,0048x - 0,126)}_{=0?} = 0$$

$$\rightarrow x_1 = 0$$

$$\rightarrow 0,0016x^2 + 0,0048x - 0,126 = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 3x - 78,75$$

$$\Rightarrow x_{2,3} = -\frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{315}{4}} = -\frac{3}{2} \pm 9$$

$$\Rightarrow x_2 = -10,5 \wedge x_3 = 7,5 \quad \left| \quad \frac{324}{4} = 81 \right.$$

x_0 gehört zum HP

$x_2 = -10,5 < -4,5 \rightarrow$ nicht im Definitions-
bereich

$x_3 = 7,5$ muss
zum Tiefpunkt gehören.

$$\rightarrow f(7,5) = 0,0004 \cdot (7,5)^4 + \dots \approx 3,4$$

Dann Randwertbetrachtung

$$f(-4,5) = ? \quad f(10,5) = ?$$

$\rightarrow T(7,5 | 3,4)$ ist globales Minimum!

Knotenmale Abweichung:

$$x\text{-Koord: } \frac{7,5 - 7,3}{7,3} = \frac{0,2}{7,3} = 2,74\%$$

$Q(7,3 | 3,3)$

$$y\text{-Koord: } \frac{3,4 - 3,3}{3,3} = \frac{0,1}{3,3} \approx 3\%$$

$$f''(2,7) = 0 ?$$

$$f''(2,7) = 0,0048 \cdot (2,7)^2 + 0,0096 \cdot 2,7 - 0,126 \neq 0$$

$\Rightarrow$ keine WP!

$\rightarrow$ also nein.

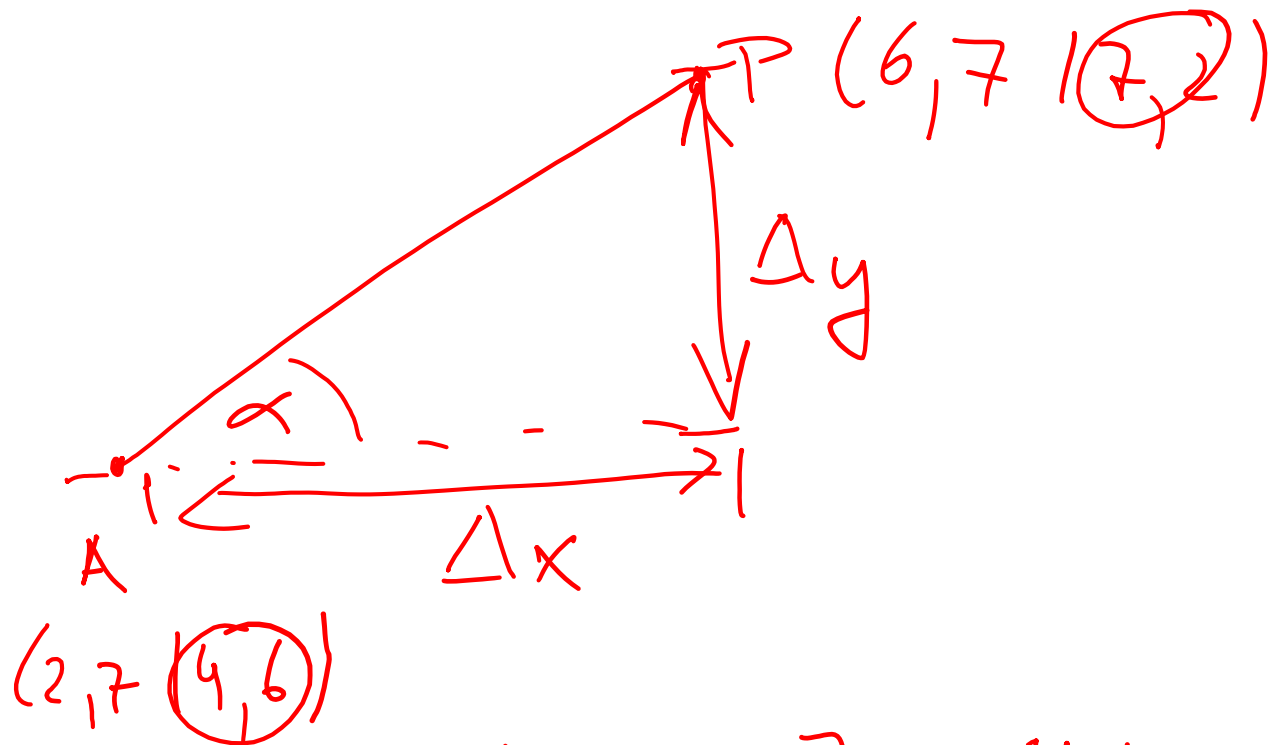
$$f(2,7) = 0,0004 \cdot (2,7)^4 + \dots = 4,59$$

$$\Rightarrow A(2,7 | 4,59) \quad P(6,7 | 7,2)$$

$$\Rightarrow \overline{AP} = \overline{OP} - \overline{OA} = (4 | 2,6)$$

$$\Rightarrow \text{Länge } |\overline{AP}| = \sqrt{4^2 + 2,6^2} = 4,77 \text{ m}$$

c) (1)



$$y = m \cdot x + b$$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{7,2 - 4,6}{6,7 - 2,7} = \frac{2,6}{4} = 0,652$$

$$\Rightarrow y = 0,652 \cdot x + b \quad \Rightarrow y = 0 = 0,652 \cdot x + b$$

$$\Rightarrow 7,2 = 0,652 \cdot 6,7 + b \quad \Rightarrow 7,2 - 0,652 \cdot 6,7 = b = 2,833$$

Winkel : $\tan(\alpha) = m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 0,652$

$$\Rightarrow \alpha = \arctan(0,652) = \tan^{-1}(0,652)$$

$$\approx \underline{\underline{33^\circ}}$$

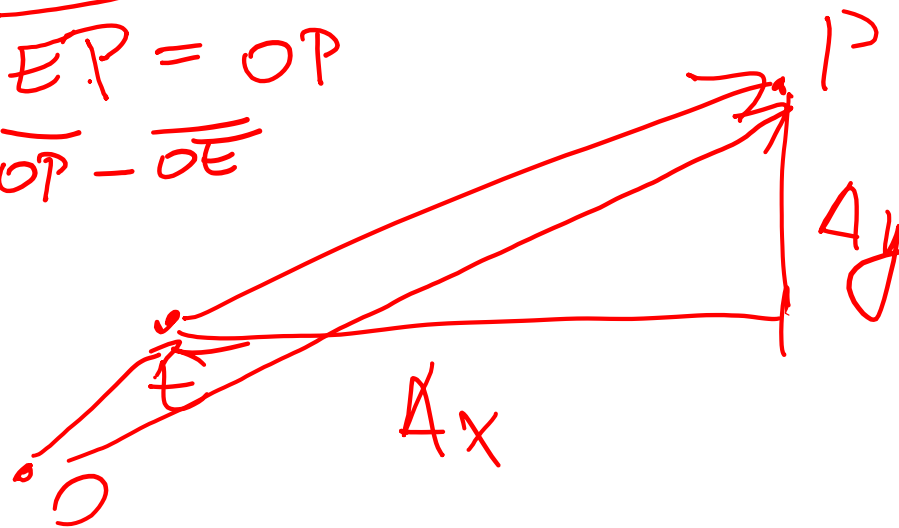
c(3) ~~EP =~~

$$E(-2 | 4,75)$$

$$P(6,7 | 7,2)$$

$x \qquad y$

$$\overrightarrow{OE} + \overrightarrow{EP} = \overrightarrow{OP}$$
$$\Leftrightarrow \overrightarrow{EP} = \overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OE}$$



$$\Rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{7,2 - 4,75}{6,7 + 2} = 0,28$$

→ vgl. mit 1. Ableitung im Punkt E:

$$f'(-2) = 0,26 \neq 0,28 \rightarrow \text{nicht exakt}$$

$\uparrow$
 x_E

d)(1)

$$\int_0^{7,3} h(x) = \left[0,0004 \cdot \frac{1}{5} x^5 + 0,0016 \cdot \frac{1}{4} x^4 - 0,063 \cdot \frac{1}{3} x^3 + 4,5x \right]_0^{7,3}$$

$$= \left[0,00008 x^5 + 0,0004 x^4 - 0,021 x^3 + 4,5x \right]_0^{7,3}$$

$$= [\dots \text{ mit } x = 7,3] - \underbrace{[\dots \text{ mit } 0]}_{=0}$$

$$= \underline{\underline{27,475 \text{ m}^2}}$$

a) (2)

$$A_{\text{Ges}} = \int_{-4}^0 h(x) - A_{\text{Dreieck}} - A_{\text{Parallelogr.}}$$



$$2. a) (2) \quad 4 - 2x - 4 \cdot e^{-5x} = f(x)$$

$$\Rightarrow f'(x) = 0 - 2 - 4 \cdot (e^{-5x} \cdot (-5))$$

$$= -2 + 20 \cdot e^{-5x} \stackrel{!}{=} 0$$

$$\rightarrow -2 + 20 e^{-5x} = 0 \Leftrightarrow e^{-5x} = \frac{1}{10} \quad | \ln$$

$$\Rightarrow \underbrace{\ln e^{-5x_E}}_{-5x_E \cdot \ln e} = \underbrace{\ln\left(\frac{1}{10}\right)}_{\ln(1) - \ln 10} \Rightarrow +5x_E = +\ln 10$$

$$\Rightarrow x_E = 0,2 \cdot \ln 10$$

$$f''(x) = -100 \underbrace{e^{-5x}}_{\text{immer } > 0} < 0 \Rightarrow \text{lokales Max.}$$

c)
(2) $g(x) > f(x)$

$$\Leftrightarrow g(x) - f(x) > 0$$

$$\Rightarrow 4 - 2x - (4 - 2x - 4e^{-5x}) > 0$$

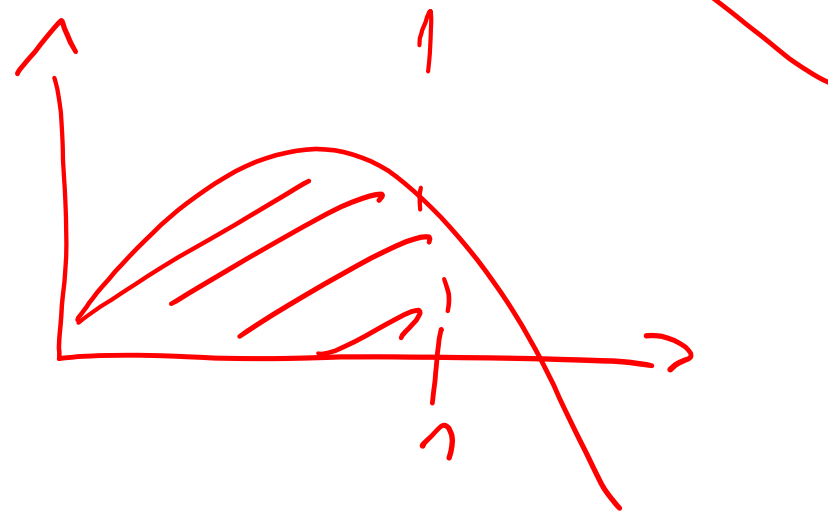
$$\Leftrightarrow \cancel{4} - \cancel{2x} - \cancel{4} + \cancel{2x} + 4e^{-5x} > 0$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{4e^{-5x}}_{\text{immer} > 0} > 0 \quad \checkmark$$

d(4)

$$A = \int_0^1 (g(x) - f(x)) dx$$

$$= 4e^{-5x}$$



$$\Rightarrow \int_0^1 4e^{-5x} dx = 4 \cdot \int_0^1 e^{-5x} dx$$

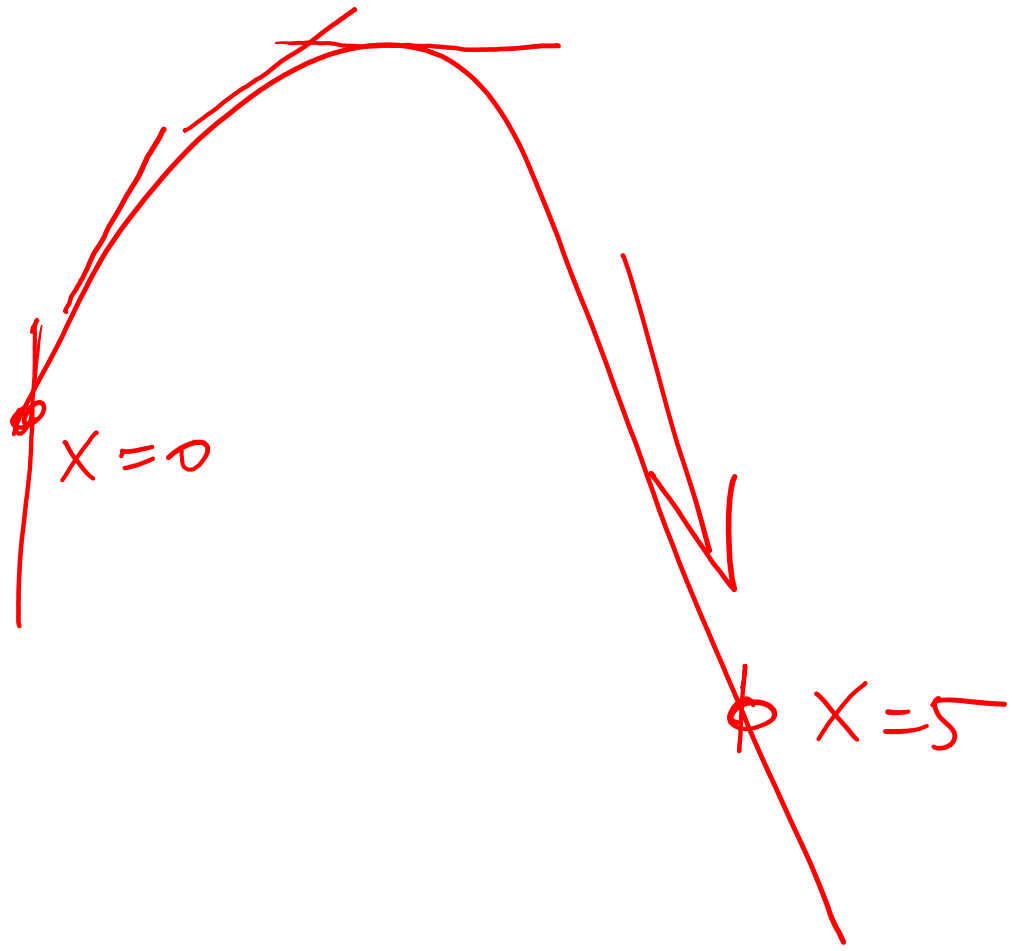
$$= 4 \cdot \left[e^{-5x} \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) \right]_0^1 = \left[-\frac{4}{5} e^{-5x} \right]_0^1$$

$$= -\frac{4}{5} \cdot e^{-5} - \left(-\frac{4}{5} e^0 \right) = -\frac{4}{5} e^{-5} + \frac{4}{5}$$



 $= 1$

$$= \frac{4}{5} (1 - e^{-5}) \approx 0,8 \text{ FE}$$



13) a) 13) $\mu = p \cdot n = 0,3 \cdot 100 = 30$

$$P(25 \leq X \leq 35) = \underbrace{P(X \leq 35)}_{F(u_{pk})} - \underbrace{P(X \leq 24)}_{F(u_{pk})}$$

$$\Rightarrow 0,884 - 0,114 = 0,77 \Rightarrow 77\%$$

$$p = 0,3$$

n ist zu bestimmen

$$P(X \geq 1) \geq 0,99$$

$$\Rightarrow P(X \geq 1) \geq 0,99 \Leftrightarrow 1 - P(X=0) \geq 0,99$$

$$\Leftrightarrow 0,01 \geq P(X=0) \Leftrightarrow \underbrace{P(X=0)}_{\text{Gegenereignis}} \leq 0,01$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{0,7^n}_{(1-p)} \leq 0,01 \quad | \log$$

$$\Rightarrow n \geq 12,91 \rightarrow 13$$

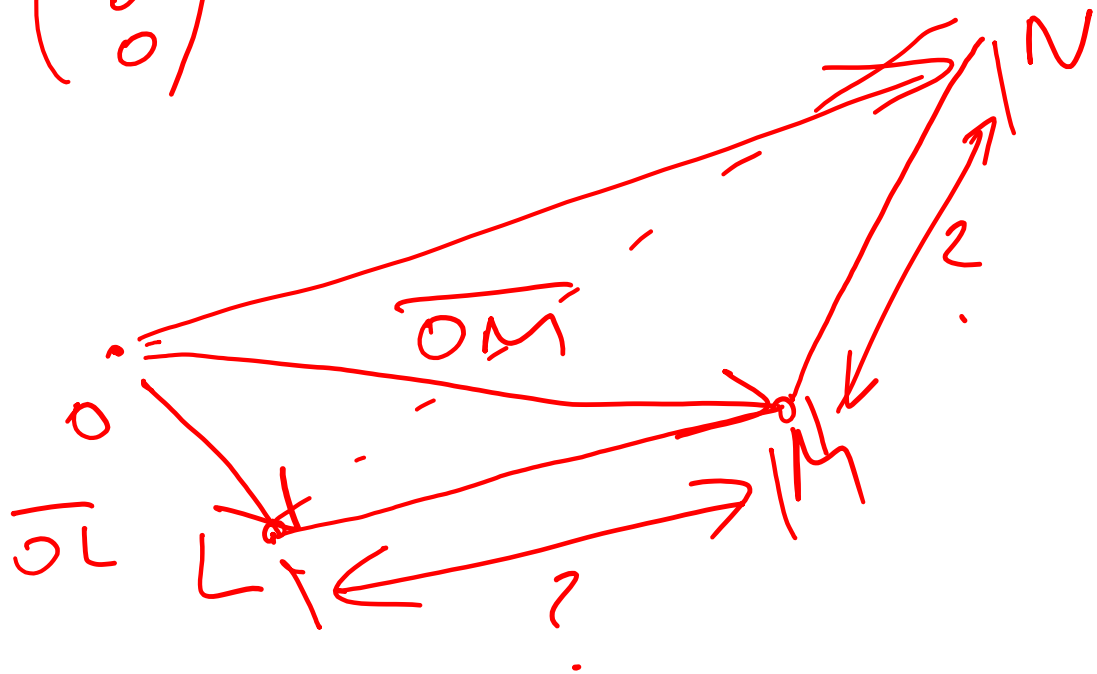
VZ-Flip

$$L = \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$O = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$



$$\overrightarrow{OM} + \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{ON}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{ON} - \overrightarrow{OM}$$

$$\overrightarrow{LM} = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\overrightarrow{MN} = \begin{pmatrix} -8 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\overrightarrow{OL} + \overrightarrow{LM} = \overrightarrow{OM}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{LM} = \overrightarrow{OM} - \overrightarrow{OL}$$

$$\Rightarrow |\overrightarrow{LM}| = \sqrt{0^2 + 8^2 + 2^2} = \sqrt{68}$$

$$|\overrightarrow{MN}| = \sqrt{(-8)^2 + 0^2 + 2^2} = \sqrt{68}$$

$$\Rightarrow |\overrightarrow{LM}| = |\overrightarrow{MN}| \quad \checkmark$$

$$\overrightarrow{LM} \cdot \overrightarrow{MN} = 4 \neq 0 \quad \text{u. rechtw.}$$

$$M_{LN} = \begin{pmatrix} \frac{x_{11} + x_{12}}{2} \\ \frac{x_{21} + x_{22}}{2} \\ \frac{x_{31} + x_{32}}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{8+0}{2} \\ \frac{0+8}{2} \\ \frac{1+5}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$|\overline{LN}| = \sqrt{(-8)^2 + 8^2 + 4^2}$$

$$L = \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad N = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$|\overline{M_{LN}M}| = \left| \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} \right| = \left| \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} \right|$$

$$= \sqrt{32}$$

$$\overline{LN} = \begin{pmatrix} -8 \\ +8 \\ +4 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow A_{4LMN} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot \sqrt{32} \approx 33,97 \text{ E}$$