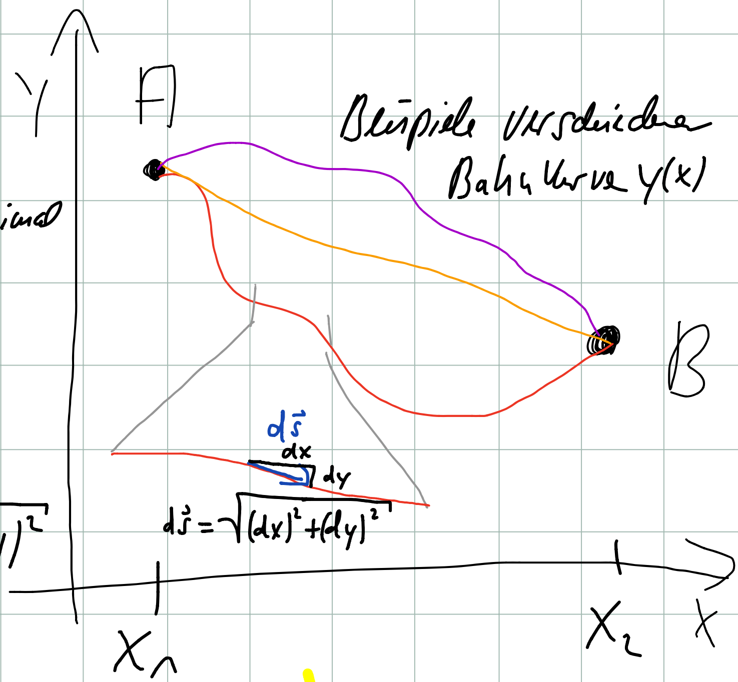
Name: Max Muster, Übungsblatt M 1, vom 18.10.2012

Matr. nr.: 12345678

Gruppe: Böh, Fr. 13:30 Uhr

## Aufgabe M-55WS-1

Wir suchen die Funktion $y(x)$, für die der Weg von $A$ nach $B$ minimal wird (Es wird eine Gerade sein :-) )




Aufstellen des Funktionals

$$J = J[y] = \int_A^B d\vec{s} =$$

$$= \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{(dx)^2 + (dy)^2} = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + (y'(x))^2}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{1 + y'^2}$$

Eulergleichung: $$\boxed{\frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F(y,y',x)}{\partial y'}\right) = \frac{\partial F(y,y',x)}{\partial y}}$$

Einsetzen: $$\frac{d}{dx}\left(\frac{y'}{\sqrt{1+y'(x)^2}}\right) = 0 = \frac{\partial}{\partial y}\sqrt{1+y'(x)^2}$$

Integration von $\frac{d}{dx}\left(\frac{y'}{\sqrt{1+y'^2}}\right) = 0$ liefert $\frac{y'}{\sqrt{1+y'^2}} = \text{const.} \Rightarrow$

$y'^2(1-C) = C \Rightarrow y'$ ist konstant

da $y'$ konstant ist $\underline{y = ax + b}$, da $dy/dx = a = \text{const.}$ #

D.h., die Gerade ist die kürzeste Verbindung

Randbedg: $(x_1, y_1) = (1,4)$; $(x_2, y_2) = (4,1) \Rightarrow 4 = a + b \rightsquigarrow b = 4 - a$

und $1 = 4 \cdot a + b = 4a + 4 - a \Rightarrow -3 = 3a \rightsquigarrow a = -1$ & $\boxed{y(x) = -x + 5}$

## Weitere Hinweise

- Verwenden Sie nach Möglichkeit groß kariertes Papier
- Fertigen Sie kleine Skizzen an, in der die verwendete Variablen bezeichnet sind
- Verwenden Sie nach Möglichkeit 1 Blatt pro Lösungsaufgabe
- Tackern Sie Ihre abgegebenen Blätter zusammen!
  oder verwenden Sie Büroklammern
- Schreiben Sie so, dass auch Dritte ohne Probleme Ihr Geschriebenes entziffern können
- Lassen Sie ausreichend Platz zwischen den Zeilen
- Wir können nur das, was wir lesen können auch bewerten!
- Schreiben Sie den Lösungsweg nachvollziehbar, geben Sie an, was und wie Sie Formeln umstellen, wo Sie was einsetzen, etc.
  (siehe Beispiel oben)
- Unbedingt Namen, Matrikelnummer & Ihre Lösungsgruppe angeben