

Weihnachtspreisaufgabe



Ein Skater sucht für seinen Sport
den allerschnellsten Trainingsort.
Er testet dies, er testet das,
mit mehr oder auch wen'ger Spaß.

Einher geht dabei seine Freud'
mit höherer Geschwindigkeit.
Die Halfpipe in Zylinderform,
langweilt inzwischen ganz enorm.

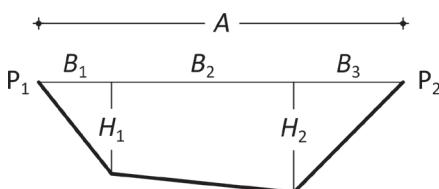
In kurzer Zeit, das ist sein Ziel,
von links nach rechts er gleiten will.
Denn kaum kommt er ganz oben an,
zeigt er uns, welche Tricks er kann.

Als ganz besond're Attraktion
sucht er als Bahn ein Polygon.
Wer hilft nun unser'm Skatermann,
damit er flott auch skaten kann?

Aufgabenstellung:

Ein Massepunkt bewegt sich mit der Anfangsgeschwindigkeit Null unter dem Einfluss der Schwerkraft *widerstandsfrei* auf einer in der vertikalen Ebene liegenden Bahn vom Startpunkt P_1 zum Zielpunkt P_2 in gleicher Höhe. Die Bahn besteht gemäß Bild aus

3 Sehnen.



An den Eckpunkten bleibe der Beitrag der Geschwindigkeit erhalten.

Die Eckpunkte der Bahn sind so zu bestimmen, dass die **kürzeste** Durchlaufzeit T von P_1 nach P_2 erreicht wird.

Gegeben:

A Abstand der Punkte P_1 und P_2 ,
g Erdbeschleunigung

Gesucht:

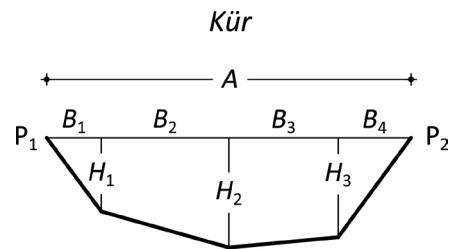
- die Breiten B_1 bis B_3 ,
- die Höhen H_1 und H_2 mit maßgebenden Minimum-Bedingungen,
- die Durchlaufzeit T

Kür:

Die Bahn besteht gemäß Bild aus **4 Sehnen**.

Gesucht:

- die Breiten B_1 bis B_4 ,
- die Höhen H_1 bis H_3 mit maßgebenden Minimum-Bedingungen,
- die Durchlaufzeit T^*
(die Bedingung $T^* < T$ muss erfüllt sein)



Hinweise:

Zur Vereinfachung der Rechnung kann zunächst gezeigt werden, dass die Bahn symmetrisch ist.

Die Aufgabe ist ohne Zuhilfenahme von EDV-Programmen zu lösen.

Alle Einsender der richtigen Lösung einschließlich Rechengang (mit oder ohne Kür) erhalten als Prämie ein Buch nach Wahl aus dem Programm des Verlages Ernst & Sohn.

Einsendungen bis einschließlich

31. Januar 2016 an:
Verlag Ernst & Sohn,
Redaktion STAHLBAU,
Rotherstraße 21, 10245 Berlin,
Karl-Eugen.Kurrer@Wiley.com.

Die Lösung und die Namen der Gewinner der Weihnachtspreisaufgabe werden in STAHLBAU 3/2016 veröffentlicht.

Aufgabenstellung:
Em. o. Prof. Dr. Helmut Rubin,
TU Wien, Institut 202

Text:
Prof. Dr. techn. Daniel Rubin,
Hochschule Biberach

Fragen zur Aufgabe unter folgender E-Mail-Adresse möglich:
helmut.rubin@aon.at