

KSN — III FK — zadanie 12.3

Minimalizacja

Zgodnie z zasadą Fermata droga którą przebywa promień światła między dwoma dowolnymi punktami w układzie jest zawsze drogą, dla której czas przebycia jest ekstremalny (osiąga maksimum lub minimum lokalne). Zasada ta prowadzi do prawa rozchodzenia się światła po liniach prostych w ośrodkach jednorodnych oraz do praw odbicia i załamania.

Dane jest zwierciadło paraboliczne opisane równaniem $x^2 = 4py$ oraz dwa punkty $Q_1(0, q_1)$ i $Q_2(0, q_2)$. Zadanie polega na znalezieniu wszystkich leżących na paraboli punktów P_x dla których czas potrzebny na przebycie drogi $Q_1 - P_x - Q_2$ będzie osiągał lokalne ekstremum (minimum lub maksimum). W tak znalezionych punktach, zgodnie z oczekiwaniami, musi być spełnione prawo odbicia.

Numerycznie problem sprowadza się do znalezienia minimum (maksimum) funkcji $s(x)$ opisującej długość drogi $Q_1 - P_x - Q_2$ (prędkość rozchodzenia się światła w rozpatrywanym układzie jest stała).

Na wspólnym rysunku proszę nanieść zwierciadło, punkt Q_1 i kilka punktów Q_2^i z odpowiadającymi im punktami P_x^i ($i = 1, \dots, 5$).

Tomasz Sitkowski, Kraków, 12 stycznia 2004