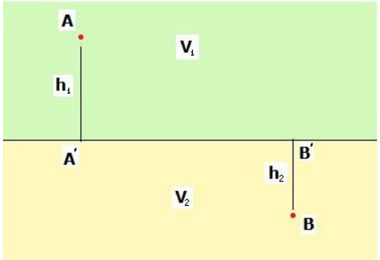
Ломоносов — 2013. Робототехника

Краткое решение и критерии оценок



Решение. Наша задача: найти такую точку C на отрезке $A'B'$ (см. рисунок), чтобы путь по траектории $AC + CB$ занимал минимально возможное время. Расстояние $A'B'$ равно

$$M = \sqrt{L^2 - (a+b)^2}$$

.

Пусть $A'C = x$. Тогда время передвижения t равно

$$t(x) = \frac{\sqrt{a^2 + x^2}}{q} + \frac{\sqrt{b^2 + (M-x)^2}}{p}$$

. Таким образом, нужно найти минимум функции $t(x)$. Вычислим производную

$$t'(x) = \frac{x}{q\sqrt{a^2 + x^2}} + \frac{x - M}{p\sqrt{b^2 + (x-M)^2}}$$

. Точки экстремума функции находятся из условия равенства нулю производной функции $t(x)$. Можно проверить, что вторая производная $t''(x) \geqslant 0$. Отсюда следует, что на промежутке

$x \in [0; M]$ у функции $t(x)$ единственная точка экстремума x_0 — точка минимума.

Уравнение

$$t'(x) = 0$$

имеет единственное решение x_0. Это уравнение нужно решить численно, описав подробно алгоритм, численный метод и предъяви тестовый расчет.

Для докладов по теме "Физические основы устройства приборов по определению физико-механических свойств материалов". главным является привязка описанных схем определению физико-механических свойств материалов к конструкции конкретных предлагаемых авторами мобильных систем.

Критерии: Для расчетной задачи 100 баллов — получена расчетная формула, доказана единственность корня, предложен и описан алгоритм, предъявлен авторский компьютерный код и тестовый расчет на конкретном примере.

Если нет тестового расчета или не доказано, что корень один, то — не более 90 баллов.

Если нет тестового расчета и не доказано, что корень один, то — не более 70 баллов.

Если получена только расчетная формула, то — не более 50 баллов.

Для Докладов 100 баллов — описание методов, привязка описанных методов к конструкции конкретных предлагаемых авторами мобильных систем.

Если нет предложений по конструкции конкретных авторских мобильных систем — не более 50 баллов.