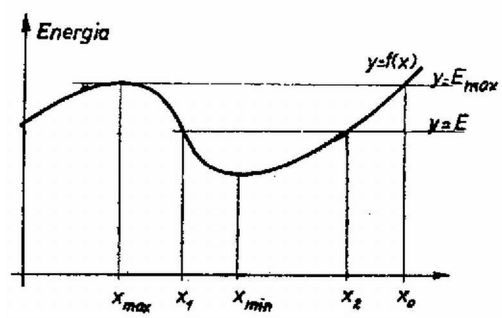
Valamely x pontban a kinetikus energia $(1/2)mv^2 = E - \mathrm{f}(x)$, tehát a test $v = \sqrt{2/m}\sqrt{E - \mathrm{f}(x)}$ sebességgel rendelkezik.

Ha $E > \mathrm{f}(x)$, a test mozog; ha $E = \mathrm{f}(x)$, a test áll; a mozgás során pedig a részecske nem juthat olyan x pontba, ahol $E < \mathrm{f}(x)$ teljesülne.

A periodikus mozgás feltétele, hogy az $E = \mathrm{f}(x)$ egyenletnek legyen két különböző valós gyöke (x_1 és x_2) úgy, hogy $E > \mathrm{f}(x)$, ha $x_1 < x < x_2$. Ekkor valóban periodikus mozgás jön létre; a test az x_1 és x_2 szélső helyzetekben áll, a közbenső pontokban pedig mozog.

A fenti feltétel akkor teljesíthető, ha a potenciálfüggvénynek van legalább egy minimuma. Ekkor az E összenergia értékét úgy kell választanunk, hogy $\mathrm{f}(x_{\min}) < E < \mathrm{f}(x_{\max})$ legyen, ahol $x_{\max}$ a legközelebbi maximumhely (ha ilyen létezik).



A rezgés szélső helyzeteinek s távolságára mindig igaz az $s < |x_0 - x_{\max}|$ egyenlőtlenség (l. az ábrát). A maximális kitérés a jobb értéket tetszőlegesen megközelítheti. Ha már az egyenlőség teljesül, az $x_{\max}$ helyen a test (labilis) egyensúlyi állapotba kerül – a rezgés megszűnik.

Amennyiben a függvénynek több lokális minimuma is van, E-től függően többféle periodikus mozgás is létrejöhet.

A megadott függvényeknél a b) és c) esetekben periodikus mozgás nem valósulhat meg (a függvényeknek nincs minimumuk).

a) $\mathrm{f}(x) = Dx^2$ (a harmonikus rezgőmozgás potenciáltere).

A mozgás feltétele $E > 0$, a szélső helyzetek távolsága E növelésével tetszőlegesen naggyá tehető ($s = 2\sqrt{E/D}$).

d) $\mathrm{f}(x) = a\cos(bx + c)$.

A periodikus mozgás feltétele $-a < E < a$, a szélső helyzetek maximális távolsága $s = 2\pi/\mathrm{b}$.

Főző Csaba (Sopron, József A. Gimn., IV. o. t.)