Durnuklylyk nazaryýeti dersi näme?

Bilmeli ýönekeý soraglary:

1. Durnuklylyk nazaryýeti nämäni öwrenýär*?* Jogaby: Daşky täsir etmeleriň täsiri astyndaky sistemalaryň özüni alyp baryş kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.
2. *Ady differensial deňlemeler* diýlip *nämä aýdylýar?* Jogaby: Diňe bir bagly däl üýtgeýän ululyk boýunça önümleri saklaýan deňlemelere ady differensial deňlemeler diýilýär.
3. *Hususy önümli differensial deňleme näme?* Jogaby: Içinde iki ýa-da ikiden köp üýtgeýän ululyklara bagly näbelli funksiýanyň hususy önümini saklaýan deňlemelere hususy önümli differensial deňleme diýilýär.
4. Birinji tertipli differensial deňlemäniň umumy görnüşi nähili bolýar? Jogaby: Birinji tertipli umumy görnüşli $F(x, y, y') = 0$ bolýar.
5. Önüme görä çözülmedik $F(x, y, y') = 0$ deňlemäniň aýratyn çözüwi näme? Jogaby: Ähli (x, y) nokatlarda $\frac{\partial F}{\partial y'} = 0$ deňligi kanagatlandyrýan integral egrä *aýratyn çözüw* diýeris.
6. Lagranžyň deňlemesi nähili bolýar? Jogaby: *Lagranžyň deňlemesi* diýlip x, y üýtgeýänlere görä çyzykly bolan $x\varphi(y') + y\psi(y') = \chi(y')$ deňlemä aýdylýar.
7. Birinji tertipli deňlemeleriň normal sistemasy üçin başlangyç mesele nähili bolýar? Jogaby: $\frac{dy_i}{dt} = f_i(t, y_1, \dots, y_m)$, $y_i\,(t_0) = y_i^0$, $i = 1, 2, \dots, m$ görnüşde bolýar.
8. Umumy ýagdaýda durnuklylyk nazaryýeti kim tarapyndan işlenilip taýýarlanylýar? Jogaby: Beýik rus matematigi A.M.Lýapunow tarapyndan.
9. $\frac{dy_i}{dt} = \Phi_i(t, y_1, y_2, \dots, y_n)$, $y_i(t_0) = y_{i0}$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ meseläniň $\varphi_i(t)$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ çözüwine haçan Lýapunow boýunça durnukly diýilýär? Jogaby: Eger islendik $\varepsilon > 0$ üçin şeýle bir $\delta(\varepsilon) > 0$ tapylyp, berlen sistemanyň başlangyç şertleri $|y_i(t_0) - \varphi_i(t_0)| < \delta(\varepsilon)$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ deňsizlikleri kanagatlandyrýan her bir $y_i(t)$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ çözüwi üçin ähli $t \geq t_0$ üçin $|y_i(t) - \varphi_i(t)| < \varepsilon$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ deňsizlikler adalatly bolsa, ýagny başlangyç bahalar boýunça ýakyn bolan çözüwler ähli $t \geq t_0$ üçin ýakyn bolup galsa, onda berlen sistemanyň $\varphi_i(t)$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ çözüwine *Lýapunow boýunça durnukly* diýilýär.
10. Gurwisiň kriterisi nähili kesgitlenýär? Jogaby: n-nji derejeli hemişelik hakyky koeffisiýentli $a_0\lambda^n + a_1\lambda^{n-1} + \dots + a_{n-1}\lambda + a_n = 0$ deňlemäniň hemme kökleriniň hakyky otrisatel böleklere eýe bolmagy üçin Gurwisiň matrisasynyň, ýagny

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_3 & a_2 & a_1 & a_0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_5 & a_4 & a_3 & a_2 & a_1 & a_0 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_n \end{pmatrix}$$ matrisanyň hemme esasy diagonal minorlarynyň položitel bolmagy zerur hem ýeterlikdir.

11. Gurwisiň matrisasynyň I, II, III tertipli esasy diagonal minorlary nähili bolýar? Jogaby: $\Delta_1 = a_1$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 \\ a_3 & a_2 \end{vmatrix}$, $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 & 0 \\ a_3 & a_2 & a_1 \\ a_5 & a_4 & a_3 \end{vmatrix}$.