

Datei C:\Aufgaben\Schw_Wel\Schwingungen\Holperstrecke.doc
 Kapitel Schwingungen und Wellen ; erzwungene Schwingung
 Titel Auto auf Holperstrecke
 Hinweise: Orear: Kap. 21
 Hering: Kap. 5.1.3 - 5.1.5
 Dobrinski: Kap. 5.1.5 - 5.1.8
 Alonso Finn: Kap. 9.12, 9.7, 9.9
 Kamke Walcher: Kap. 13.3, 13.4
 Gesp. am 20.05.2003

Auto auf Holperstrecke

Ein nicht näher bezeichneter Physik-Prof. der Masse $m_p = 80$ kg steigt in einen Kleinwagen der Masse $m_k = 500$ kg. Dadurch sinkt der Schwerpunkt des Wagens um $s = 4$ mm.

- Berechnen Sie die Federkonstante D der Federung des Autos!
- Welche Schwingungsperiode T hätte das leere Auto / Auto mit Fahrer ohne Dämpfung?
- Die Stossdämpfer des Autos seien so gewählt, dass das leere Auto gerade aperiodisch gedämpft ist. Welcher Abklingkoeffizient δ_L ist dafür erforderlich? Welcher Abklingkoeffizient δ_V ergibt sich dann für das Auto mit Fahrer?
- Das Auto (mit Fahrer) fährt nun über eine Holperstrecke. Dabei wirkt auf das Auto eine periodische (harmonische) äußere Kraft der Amplitude $\hat{F} = 10^3$ N und der Frequenz $f_E = 1$ Hz. Mit welcher Amplitude schwingt das Auto?
- Im Resonanzfall soll für $\hat{F} = 100$ N die Schwingungsamplitude 10 mm nicht überschreiten. Wie ist die Dämpfung dazu einzustellen?

Ergebnis: a) $D = 196,2 \cdot 10^3 \text{ Nm}^{-1}$ b) $T_L = 0,317 \text{ s}$ $T_V = 0,342 \text{ s}$ c) $\delta_L = 19,81 \frac{1}{\text{s}}$ $\delta_V = 17,08 \frac{1}{\text{s}}$

d) $A_0 = 4,69 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ e) $\delta > 0,47 \frac{1}{\text{s}}$