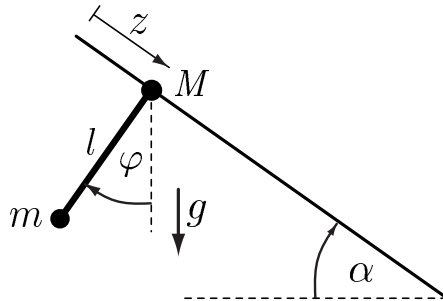


Příklad č. 1 z Úvodu do teoretické fyziky I (2017)

Ve svislém homogenním gravitačním poli g klouže bez tření po tyčce nakloněné o úhel α závěs o hmotnosti M , na kterém je upevněno nehmotné matematické kyvadlo délky l s hmotným bodem m (viz obrázek).



1. Napište Lagrangeovu funkci L v zobecněných souřadnicích z a φ (viz obrázek).
2. Sestavte příslušné Lagrangeovy pohybové rovnice.
3. Z pohybových rovnic vyjádřete rovnici pro úhel φ . Nalezněte jeho stabilní rovnovážnou polohu $\varphi = \varphi_0 = \text{konst.}$
4. Proveďte linearizaci pohybových rovnic pro malé výchylky ε kyvadla z této rovnovážné polohy, tj. $\varphi(t) = \varphi_0 + \varepsilon(t)$.
5. Vyřešte získanou rovnici pro $\varepsilon(t)$ a určete úhlovou frekvenci ω malých harmonických kmitů kyvadla. Nalezněte kompletní řešení $z(t)$ a $\varphi(t)$ linearizovaných rovnic.

D. Heyrovský, R. Švarc, ÚTF, 20. 10. 2017