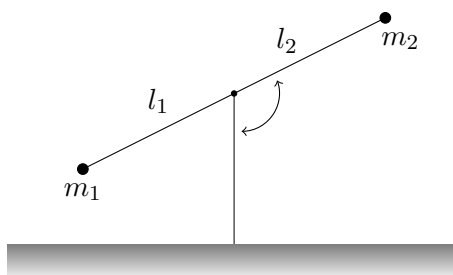
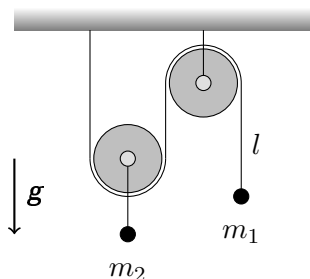


Šikmý vrh Mimoszemšťan o hmotě m skáče na povrchu Měsíce. Pomocí aparátu analytické mechaniky vypočtete co nejobecnější parametrickou křivku popisující jeho pohyb. (12. října 2020)

Zahradní houpačka Na obrázku vidíme zahradní houpačku. Vypočtete pohybové rovnice hmotných bodů na koncích a určete podmínku rovnováhy. (19. října 2020)



Kladkostroj Zařízení se skládá ze dvou kladek: první kladky, pevně uchytené ke stropu, a druhé volné kladky pohybující se vertikálně. Kladky samotné jsou nehmotné. Pod volnou kladkou je umístěn hmotný bod m_2 . Přes kladky je nataženo vlákno konstantní délky l na jehož konci je hmotný bod m_1 . Vypočtete zrychlení obou hmotných bodů v homogenním gravitačním poli. Nápověda: změni-li se poloha m_1 o Δy , pak poloha m_2 bude změněna o $\frac{1}{2}\Delta y$ jako důsledek dvou pohyblivých konců vlákna. (26. října 2020)



Harmonický oscilátor S uvážením zákonů zachování nalezněte funkci popisující časovou závislost polohy harmonického oscilátoru: Zjistěte které veličiny se zachovávají, vypočtete zobecněnou energii, převedte problém na diferenciální rovnici prvního řádu, a vyřešte ji. Interpretujte výsledek. Nepoužívejte Euler-Lagrangeovu rovnici. (2. listopadu 2020)

Třetí Keplerův zákon Dokažte, že třetí Keplerův zákon s užitím redukované hmotnosti pro Slunce a Zemi $1/\mu = 1/M_\odot + 1/M_\oplus$, a $k = GM_\odot M_\oplus$:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\mu}{k}} a^{3/2},$$

lze zapsat ve tvaru $a^3 = T^2$ ve kterém a vyjadřujeme v astronomických jednotkách a T v rocích. Dále spočtete vzdálenost středu Slunce od středu soustavy Slunce – Země v poloměrech Slunce R_\odot . (9. listopadu 2020)

Hamiltonian relativistické částice Lagrangián částice o klidové hmotě m a pohybující se rychlostí $v \leq c$ srovnatelnou s rychlostí světla jest

$$L = -mc^2\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Najděte zobecněnou hybnost a Hamiltonian takové částice. Vypočtete aproximaci obou veličin pro $v \ll c$. (16. listopadu 2020)

Pohyb po šroubovici Částice o hmotě m se v gravitačním poli pohybuje podél šroubovice $z = k\theta$ s konstantním poloměrem $r = \text{konst.}$, kde k je konstanta a z vertikální souřadnice. Z lagrangiánu nalezněte hamiltonián, sestavte hamiltonovy rovnice, tyto rovnice vyřešte. Ukažte, že pro $r \rightarrow 0$, $\ddot{z} = -g$. (23. listopadu 2020)

Ve výtahu Částice s hmotou m se nachází ve výtahu přičemž se může pohybovat pouze ve směru osy z . Výtah je urychlován s konstantním zrychlením a . Nalezněte hamiltonián pro případ, že se celý systém nachází v homogenním gravitačním poli se zrychlením g . Komentujte zachování energie. Ukažte, že při jisté hodnotě a se může částice pohybovat jako volná částice. (30. listopadu 2020)