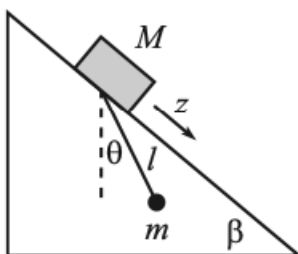


1. izpit iz Klasične mehanike, 18.6.2021

1. Utež z maso M drsi po gladkem (nepremičnem) klancu z naklonom β . Na telo M je pripeto nihalo z dolžino l in maso m (glej sliko).

- Izrazi legi obeh uteži s posplošenima koordinatama z in θ ter izračunaj kvadrata hitrosti za obe masi.
- Zapiši Lagrangeovo funkcijo in enačbi gibanja za posplošeni koordinati z in θ .
- Poišči stabilno ravnovesno lego θ_0 uteži m ($\theta = \dot{\theta} = 0$).
- Za mala nihanja okrog ravnovesne lege θ_0 izračunaj frekvenco nihanja.



2. Obravnavaj klasično sipanje delca v potencialu:

$$V(r) = \begin{cases} U(1 - r^2/a^2), & r \leq a \\ 0, & r > a \end{cases}, \quad U \text{ je konstanta.} \quad (1)$$

Predpostavi $U > 0$. Delec z maso m se potencialu približuje iz leve z začetno hitrostjo v_0 in parametrom vpada $b < a$.

- Zapiši enačbe gibanja, ki določajo trajektorijo $x(t)$ in $y(t)$ za $r < a$.
- Privzemi, da se delec ob času $t = 0$ nahaja na robu potenciala $r = a$. Reši enačbe gibanja iz (a), upoštevaj začetne pogoje in poišči trajektorijo $x(t)$ in $y(t)$, ko velja $r < a$.
- Za začetno energijo $\frac{1}{2}mv_0^2 = U$ poišči odklonski kot θ kot funkcijo b .
- Izrazi še b kot funkcijo θ ter izračunaj diferencialni in totalni sipalni presek.

3. Delec z maso m se giblje v dveh dimenzijah v harmonskem potencialu $kr^2/2$. Zapiši Hamiltonovo funkcijo in preveri katere od naslednjih količin se ohranjajo!

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2m}(p_x^2 - p_y^2) + \frac{1}{2}k(x^2 - y^2) \\ S_2 &= \frac{1}{m}p_x p_y + kxy \\ S_3 &= \omega(xp_y - yp_x). \end{aligned}$$

Izračunaj tudi $\{S_i, S_j\}$ za vse i, j !