

SATELIT OKROG ZEMLJE

Okrog zemlje na oddaljenosti $r_0 = 42000 \text{ km}$ kroži satelit. V nekem trenutku vanj trči lahak meteorit, tako da satelit izgubi 2% kinetične energije, smer gibanja se mu ob trku ne spremeni. Zapiši in skiciraj $V_{\text{ef}}(r)$ pred in po trku in ga primerjaj s celotno energijo. Po kakšni orbiti se bo gibal satelit po trku? Kolikšna je najmanjša razdalja med središčem zemlje in satelitom v tej orbiti?

NAMIGI:

• Pred trkom $t < 0$: kroženje v potencialu $V = -\frac{K}{r}$ pri radiju r_0 . Poišči začetno kinetično energijo $T_0 = \frac{1}{2} m \dot{r}_0^2 + \frac{p_\phi^2}{2mr_0^2}$. $\dot{r} = v_r = 0$, saj delec kroži.

• P_ϕ : Ker delec kroži, v minimumu $V_{\text{ef}} = -\frac{K}{r} + \frac{p_\phi^2}{2mr}$
 $\frac{\partial V_{\text{ef}}}{\partial r} \Big|_{r_0} = 0 \Rightarrow$ dobimo $\underline{p_{\phi 0}^2 = mK r_0}$

$$\Rightarrow \underline{T_0 = \frac{K}{2r_0}} \Rightarrow H_0 = T_0 + V_0 = -\frac{K}{2r_0}$$

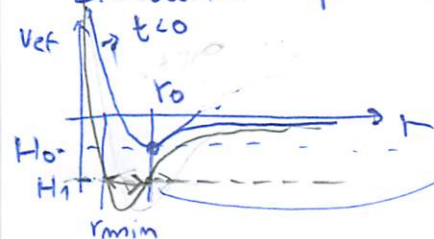
• $t=0$, trk: $T(t=0) = T_0 \eta$, $\eta = 0,98$
 $r = r_0$

$$p_{\phi 1}^2 = 2mr_0^2 T(t=0) = p_{\phi 0}^2 \eta$$

$$\dot{r}(t=0) = 0$$

$$H_1 = -\frac{K}{r_0} + \frac{K}{2r_0} \eta = -\frac{K}{r_0} \left(1 - \frac{\eta}{2}\right)$$

• Efektivni potencial:



tukaj po trku je delec tu, gibal se bo po elipsi.

• Ko $r = r_{\text{min}}$, bo $\dot{r} = 0$ (glej $V_{\text{ef}}(r)$). To vstavi v izraz za $H_1 = -\frac{K}{r_*} + \frac{p_{\phi 1}^2}{2mr_*^2}$, reši kvadratno enačbo, dobiš

$$r_{\text{max}} = r_0$$

$$r_{\text{min}} = \frac{\eta/2}{1 - \eta/2}$$