$$-H_0 r^2 - GmMr + \frac{A_0^2}{2} = -\frac{r^2}{2} p_r^2 \leqq 0$$

場合分け

[場合1]　$-H_0 r^2 - GmMr + \frac{A_0^2}{2} = 0$ が重根をもつ場合。

判別式 $D = 0$　$\Rightarrow$　$H_0 = -\frac{(GmM)^2}{2A_0^2}$

(完全平方)　$\Rightarrow$　$r = -\frac{GmM}{2H_0}$

(1.20)に代入　$p_r = 0$,

$$p_\theta = \frac{A_0}{r} = -\frac{2H_0 A_0}{GmM}$$　(位置によらない)

半径方向と垂直な方向にしか成分がない.

$\Rightarrow$ 質点は等速円運動。

[場合2]　$-H_0 r^2 - GmMr + \frac{A_0^2}{2} = 0$ が2つの正の実根をもつ場合

解と係数の関係より,　$-\frac{A_0^2}{2H_0} > 0$　$\Rightarrow$　$0 > H_0$

判別式 $D > 0$　$\Rightarrow$　$H_0 > -\frac{(GmM)^2}{2A_0^2}$

2実根 r_{min}, r_{max}　($r_{min} < r_{max}$)

$\Rightarrow$ 質点がケプラーの法則に従う楕円運動をする場合

(後述) 1

(i)　$r = r_{min}, r_{max}$ のとき.

$$-H_0 r^2 - GmMr + \frac{A_0^2}{2} = 0$$

$$\Rightarrow \left(-H_0 - \frac{GmM}{r} + \frac{A_0^2}{2r^2}\right) r^2 = 0$$