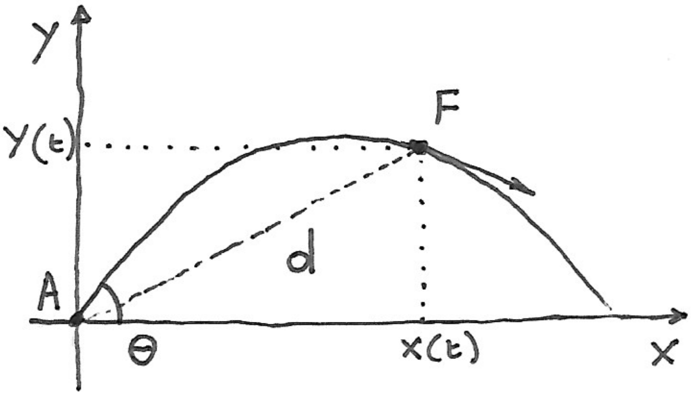


PRENDIAMO UN SISTEMA DI RIFERIMENTO COME IN FIGURA CON L'ARCIERE (A) IN (0,0). SCRIVIAMO LA POSIZIONE DELLA FRECCIA (F) IN FUNZIONE DEL TEMPO t

$$x(t) = V_0 \cos\theta\, t \qquad y(t) = V_0 \sin\theta\, t - \frac{1}{2} g t^2$$

QUINDI CALCOLIAMO LA DISTANZA d

$$d = \sqrt{x^2(t) + y^2(t)} = \sqrt{V_0^2 \cos^2\theta\, t^2 + V_0^2 \sin^2\theta\, t^2 + \frac{1}{4} g^2 t^4 - V_0 g \sin\theta\, t^3} =$$

$$= \sqrt{V_0^2 t^2 + \frac{1}{4} g^2 t^4 - V_0 g \sin\theta\, t^3}$$

È NOTO CHE IL TEMPO DI VOLO DI UN PROIETTILE È $t^* = \frac{2V_0 \sin\theta}{g}$, QUINDI LA RICHIESTA NEL TESTO EQUIVALE A DIRE CHE d DEVE ESSERE MONOTONA CRESCENTE PER $t \in [0, t^*]$.

CALCOLIAMO LA DERIVATA

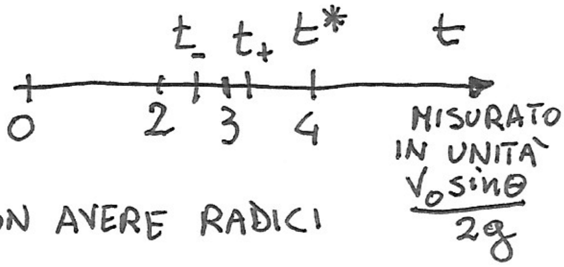
$$\frac{d}{dt} d = \frac{1}{2d}\left(2V_0^2 t + g^2 t^3 - 3V_0 g \sin\theta\, t^2\right) = \frac{t}{2d}\left(g^2 t^2 - 3V_0 g \sin\theta\, t + 2V_0^2\right)$$

ADESSO UGUAGLIAMOLA A ZERO E IMPONIAMO CHE NON CI SIANO SOLUZIONI PER $t \in [0, t^*]$. LA RADICE $t=0$ NON È INTERESSANTE.

$$g^2 t^2 - 3V_0 g \sin\theta\, t + 2V_0^2 = 0$$ LE CUI RADICI SONO

$$t_\pm = \frac{3V_0 \sin\theta\, g \pm \sqrt{9V_0^2 g^2 \sin^2\theta - 8V_0^2 g^2}}{2g^2} = \frac{V_0}{2g}\left(3\sin\theta \pm \sqrt{9\sin^2\theta - 8}\right)$$

SE IL DISCRIMINANTE Δ FOSSE MAGGIORE DI ZERO SI AVREBBERO RADICI REALI PER $0 < t < t^*$



DEVE QUINDI ESSERE $\Delta < 0$ PER NON AVERE RADICI

$$9\sin^2\theta - 8 < 0 \Rightarrow \sin^2\theta < \frac{8}{9} \Rightarrow \sin\theta < \sqrt{\frac{8}{9}}$$

$$\theta < \arcsin\left(\sqrt{\frac{8}{9}}\right) \Rightarrow \theta \lesssim 70{,}5°$$