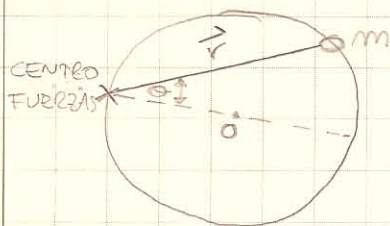
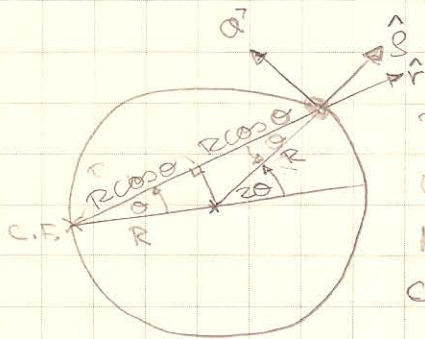


LA ÓRBITA DE UNA PARTÍCULA ES UNA CIRCUNFERENCIA, CON EL CENTRO DE FUERZA UBICADO EN UN PUNTO SOBRE LA ÓRBITA. ¿CUÁL ES LA LEY DE FUERZA?

SOL: SABEMOS QUE:



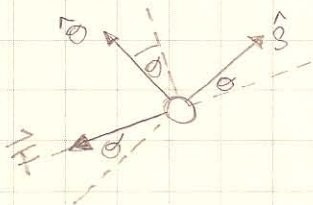
NOS DAMOS UN ÁNGULO  $\theta$  QUE ESTÁ ENTRE  $\vec{r}$  Y LA RECTA QUE PASA POR EL CENTRO DE LA CIRCUNFERENCIA SALIENDO DEL C.F.



Por geometría encontramos que el ángulo  $2\theta$  describe el movimiento, según las coordenadas centradas en el origen  $\hat{s}$  y  $\hat{\theta}$

$$|\vec{r}| = 2R \cos \theta$$

ahora hacemos un DCL sobre m:



y representamos la fuerza  $\vec{F} = F \hat{r}$  en nuestro sistema de coordenadas  $\hat{s}$  y  $\hat{\theta}$  (POUR)

$$\vec{F} = F \sin \theta \hat{\theta} - F \cos \theta \hat{s}$$

y la aceleración en POURBS, donde nuestro ángulo vale  $2\theta$  es:

$$\vec{a} = (\ddot{s} - s(2\dot{\theta})^2) \hat{s} + (s(2\ddot{\theta}) + 2\dot{s}\dot{\theta}) \hat{\theta}$$

EN ESTE SISTEMA  $s=R \Rightarrow \dot{s}=\ddot{s}=0$

$$\vec{a} = -4R\dot{\theta}^2 \hat{s} + 2R\ddot{\theta} \hat{\theta}$$

• IGUALANDO COMPONENTES DE  $\vec{F}$  CON  $m\vec{a}$  / m

$$(\hat{\theta}) - F \cos \theta = -4R \dot{\theta}^2 \quad (1)$$

$$(\hat{\theta}) F \sin \theta = 2R \ddot{\theta} \quad (2)$$

(2)/(1)

$$\tan \theta = \frac{\ddot{\theta}}{2\dot{\theta}^2}$$

$$2 \tan \theta \dot{\theta}^2 = \ddot{\theta} = \dot{\theta} \frac{d\dot{\theta}}{d\theta}$$

$$2 \tan \theta \dot{\theta} = \frac{d\dot{\theta}}{d\theta}$$

$$2 \int \tan \theta d\theta = \int \frac{1}{\dot{\theta}} d\dot{\theta}$$

$$-2 \ln(|\cos \theta|) = \ln \dot{\theta} + \tilde{C} \quad \text{DONDE } \tilde{C} = \ln C$$

$$\ln(\cos^{-2} \theta) = \ln(C \dot{\theta}) \quad / e^{(\cdot)}$$

$$\cos^{-2} \theta = C \dot{\theta}$$

$$\Rightarrow \dot{\theta} = \frac{1}{C \cos^2 \theta}$$

DONDE  $\vec{F}$  POR DEFINICIÓN ES:

$$\vec{F} = K r^m \hat{r}$$

$$\text{con } r = 2R \cos \theta$$

$$\text{DE (1)} - F \cos \theta = 4R \dot{\theta}^2$$

REEMPLAZANDO  $\dot{\theta}$

$$F = \frac{4R}{C^2 \cos^5 \theta} \cdot \frac{(2R)^5}{(2R)^5}$$

$$F = \frac{2^7 R^6}{C^2 (2R \cos \theta)^5}$$

$$\boxed{F = \frac{2^7 R^6}{C^2} \frac{1}{r^5}} \Rightarrow m = -5 \Rightarrow F \propto \frac{1}{r^5}$$