

Problemes del Tema 2: Cinemàtica i Moviment Relatiu

1.- La velocitat d'una partícula que es mou en el pla XY és: $\vec{v} = (2t - 1)\vec{i} + 4t\vec{j}$, en unitats del sistema internacional. En l'instant $t = 1s$ es troba en la posició (1,2). Es demana:

- a) L'equació de la trajectòria.
- b) L'acceleració normal, tangencial i total de la partícula.
- c) El radi de curvatura de la trajectòria en funció del temps.

2.- El vector posició d'una partícula ve donat per: $\vec{r} = (R \cos \omega t, R \sin \omega t, 0)$. Es demana:

- a) L'equació de la trajectòria.
- b) L'acceleració de la partícula.

3.- El vector posició d'una partícula ve donat per:

$$\vec{r} = \left(R \cos \left(\omega t - a \frac{t^2}{2} \right), R \sin \left(\omega t - a \frac{t^2}{2} \right), 0 \right)$$

Es demana:

- a) L'equació de la trajectòria.
- b) El vector velocitat.
- c) L'acceleració total i els components tangencial i normal.

4.- Un tren es mou amb velocitat V_A per una via recta. Per la mateixa via, movent-se en sentit contrari avança un altre tren amb velocitat V_B . Quan els maquinistes veuen l'altre tren movent-se en sentit contrari comencen a frenar, el primer amb acceleració de frenada a_A i el segon amb acceleració de frenada a_B . Es demana quina és la distància crítica entre els dos trens en el moment de començar a frenar, a partir de la qual, per distàncies més grans, els trens no xocarien. Doneu aquesta distància en funció de V_A , V_B , a_A i a_B .

5.- En aigües tranquil·les, una persona pot remar en una barca assolint una velocitat de 5 Km/h. La persona vol travessar el riu en barca arribant a un punt situat a l'altra banda del riu enfront del punt de partida. El riu té un corrent de 3 Km/h. Es demana:

- a) Quina direcció ha de donar a la barca per arribar al punt oposat al punt de partida.
- b) La velocitat de la barca respecte a terra.
- c) Quant de temps trigarà la barca a creuar un riu de 100 m d'amplada?

d) Si la barca es dirigeix riu amunt (en sentit contrari al corrent), durant 100 m i torna al punt de partida, quant de temps trigarà?

6.- Una partícula es mou en un sistema de referència inercial amb velocitat constant V_0 , al llarg de l'eix x , de forma que la seva trajectòria queda definida per:

$$x = V_0 t, y = 0, z = 0$$

Quina trajectòria veuria un observador situat en un sistema de referència que gira amb velocitat angular ω constant, en sentit antihorari, al voltant de l'eix z ?

7.- Una massa puntual m està suspesa mitjançant un fil de longitud L i massa menyspreable, d'un punt fixe O , de forma que el sistema pot girar al voltant d'un eix vertical. Es demana:

- a) La relació entre la velocitat angular (ω) del sistema i l'angle que forma el fil amb la vertical.
- b) La tensió del fil.

8.- Degut a la rotació de la Terra, la plomada no apunta cap al centre de la Terra directament, sinó que està una mica desviada (excepte als pols i a l'Equador). Doneu la desviació de la plomada en funció de la latitud del lloc.

9.- A l'Hemisferi Nord, un cotxe de massa 1000 Kg circula en línia recta per una carretera en direcció cap al Nord, en una zona de latitud 40° , amb una velocitat de 90 Km/h. Es demana:

- a) La velocitat i acceleració absoluta del cotxe en aquest instant, considerant només el moviment de rotació de la Terra al voltant del seu eix polar.
- b) La força de Coriolis en aquest instant.