

El producto vectorial  $c = a \times b$ , muestra que la dirección de  $c$  se encuentra - moviendo a hacia b haciendole describir el ángulo entre ellos con los dedos de la mano derecha; encontrando que el pulgar derecho extendido apunta en la dirección de  $c$ .

Comprobando de esta manera que las direcciones de los vectores  $V, a_T$  y  $a_n$  en la figura 1-14, están correctas.

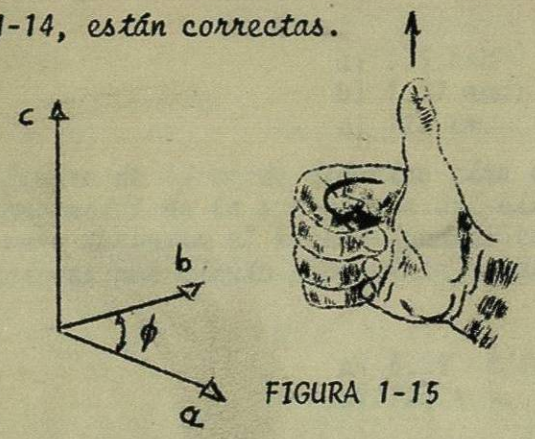


FIGURA 1-15

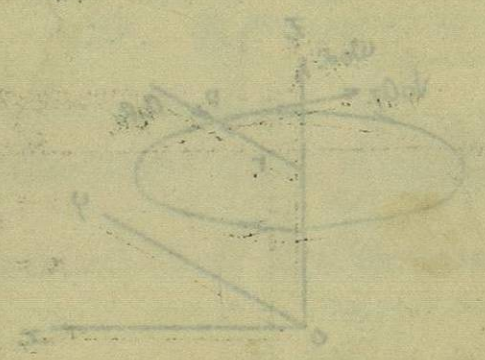
Resumen.

En la tabla 1-1 se muestran las ecuaciones que rigen el movimiento circular, así como la relación que tienen con las ecuaciones del movimiento lineal.

TABLA 1-1

MOVIMIENTO LINEAL (dirección fija)	MOVIMIENTO DE ROTACION (eje fijo)
$x = vt$ $v = \frac{dx}{dt}$ $a = \frac{dv}{dt}$	$\theta = \frac{s}{R}$ $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$
Movimiento con aceleración lineal o angular constantes	
$v = v_0 + at$ $x = \frac{v_0 + v}{2} t$ $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $v^2 = v_0^2 + 2ax$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$ $\theta = \frac{\omega_0 + \omega}{2} t$ $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha \theta$

*[Faint, mostly illegible text from the reverse side of the page.]*



*[Faint, mostly illegible text from the reverse side of the page.]*

*[Handwritten notes at the bottom of the page.]*



PROBLEMAS

1.- a) ¿Qué ángulo en radianes corresponde a un arco de 90 cm. de longitud situado sobre una circunferencia cuyo radio es 60 cm? b) ¿Qué ángulo en radianes corresponde a un arco de longitud 78.54 cm, situado sobre una circunferencia de diámetro 100 cm?. ¿Cuál es el valor de este ángulo en grado? c) El ángulo comprendido entre dos radios de una circunferencia es 0.60 rad. ¿Cuál es la longitud del arco correspondiente en una circunferencia de radio 200 cm?.

R:

- a) 1.5 rad
- b) 1.57 rad; 90°
- c) 120 cm.

2.- Un cilindro de 15 cm de diámetro gira en un torno a 750rpm. a) ¿Cuál es la velocidad tangencial de la superficie del cilindro? b) La velocidad tangencial adecuada para trabajar el hierro fundido es 60 cm/seg, aproximadamente. ¿A cuántas revoluciones por minuto debe girar en un torno, una pieza de 5cm. de diámetro?

R:

- a) 5.89 mt/seg;
- b) 230 rpm.

3.- Una rueda de 90 cm de diámetro parte del reposo y va aumentando uniformemente su velocidad hasta alcanzar una velocidad angular de 100 rad/seg. en 20 seg. Calcular: a) la aceleración angular; b) el ángulo girado en ese tiempo.

R:

- a) 5 rad/seg<sup>2</sup>;
- b) 1000 rad.

4.- La velocidad angular del motor de un automóvil se aumenta de 1200 a 3000 rpm en 12 seg. a) ¿Cuál es su aceleración angular, suponiéndola uniforme? b) ¿Cuántas revoluciones efectúa el motor durante este tiempo?

R:

- a) 15.7 rad/seg<sup>2</sup>;
- b) 420 rev.

5.- Un plano giratorio de fonógrafo que se está moviendo a razón de 78 rev/min reduce su velocidad y se detiene a los 30 seg después de desconectar el motor. a) Encontrar su aceleración angular (uniforme). b) ¿Cuántas revoluciones hizo en ese tiempo?.

R:

- a) -0.272 rad/seg<sup>2</sup>;
- b) 20 rev.

6.- Una rueda tiene una aceleración angular constante de 3 rad/seg<sup>2</sup>. En un intervalo de 4 seg describe un ángulo de 120 radianes. Suponiendo que la rueda comenzó a partir del reposo, ¿Cuánto tiempo había estado en movimiento al comenzar ese intervalo de 4 seg?.

R:

- a) 8 seg.

7.- Un volante pesado que gira alrededor de su eje va disminuyendo su velocidad debido al rozamiento sobre sus chumaseras. Al terminar el primer minuto, su velocidad angular es 0.90 de la velocidad angular  $\omega_0$  que tenía al principio. Suponiendo que las fuerzas de rozamiento son constantes, encontrar su velocidad angular al terminar el segundo minuto.

R:

- a) 0.80  $\omega_0$



8.- El ángulo que gira el volante de un generador durante un intervalo de tiempo  $t$  está dado por la ecuación  $\theta = at + bt^3 - ct^4$ ,

R:

a)  $6bt - 12ct^2$ .

$a + 3bt^2 - 4ct^3$   
 $6b - 12ct^2$

9.- La órbita de la tierra en torno del sol, aunque elíptica, es casi un círculo. a) Calcular la velocidad angular de la tierra (considerada como partícula) en torno del sol y su velocidad lineal media en su órbita. b) ¿Cuál es la aceleración centrípeta de la tierra con respecto al sol?.

R:

a)  $2 \times 10^{-7}$  rad/seg;

$3 \times 10^4$  m/seg;

b)  $6$  m/seg<sup>2</sup>.

10.- ¿Cuál es la aceleración centrípeta de un punto de la periferia de un disco de 30 cm que gira a  $33 \frac{1}{3}$  rev/min.?

R:

a)  $1.84$  mts/seg<sup>2</sup>.

11.- ¿DE qué magnitud deberá ser una fuerza para mantener un automóvil de 1,450 kg en un arco de 6 mt de radio cuando el automóvil de la vuelta en una esquina a 50 KM/HR? ¿Se dispondrá de una fuerza de esta magnitud en la mayor parte de casos?.

R:

a) 4750 kg; no

12.- ¿Qué aceleración angular promedio se requiere para obtener una velocidad de 1 rev cada 20 seg para que una rueda de la fortuna o noria arranque del reposo y alcance esta velocidad en  $\frac{1}{2}$  min? ¿Cuál tendría que ser el radio de la rueda para que la fuerza centrípeta que actúa sobre una persona en la rueda sea un décimo del peso de la persona cuando la rueda haya alcanzado la velocidad indicada?.

R:

a)  $1.65 \times 10^{-3}$  rev/seg<sup>2</sup>;  
10 mt.

13.- Un automóvil que va a 96.6 km/hr tiene ruedas de 0.762 mt de diámetro. a) ¿Cuál es la velocidad angular de las ruedas alrededor del eje? b) Si las ruedas se detienen uniformemente en 30 vueltas, ¿Cuál es la aceleración angular? c) ¿Qué distancia recorre el automóvil durante este período de frenado?.

R:

a) 70 rad/seg;

b) -13 rad/seg

c) 73.2 mt.

14.- a) Si la hélice de un avión de radio 1.52 mt gira a 2000 rpm y el avión vuela a 161 km/hr con respecto al suelo, ¿Cuál es la velocidad de un punto de la punta de la hélice? b) ¿Qué clase de trayectoria describe ese punto?.

R:

a) 319.4 m/seg; espiral.

15.- ¿Cuál es la velocidad angular de un automóvil que en una carretera da una vuelta de 110 mt de radio con una velocidad de 48.3 km/hr?

R:

a) 0.12 rad/seg.