

**PROBLEME. Miscarea circulara uniforma**

1. Un punct material se afla in miscare circulara uniforma pe un cerc cu raza de 3 m si efectueaza o rotatie completa in 20 s. Alegand pe cerc un punct O ca origine, sa se afle: a) modulul si directia vectorilor deplasare dupa intervalele 5 s, 7,5 s si 10 s; b) vectorul viteza medie in intervalul de timp de la 5 s la 10 s.
2. O roata de transmisie cu diametru  $D=2$  m este fixata pe un ax cu diametru  $d=40$  cm si se roteste uniform. Se se afle raportul dintre vitezele liniare ale punctelor de la periferia rotii si axului
3. Doua roti, de raze  $R_1=10$  cm si  $R_2=20$  cm sunt angrenate printr-o curea inextensibila si se rotesc uniform. Stiind ca roata  $R_2$  se invarteste cu 3000 turatii/minut, sa se calculeze frecventa de rotatie a rotii  $R_1$ .
4. Un cilindru cu diametrul de 50 cm este prins intr-un strung si se roteste cu viteza unghiulara de 6 rad/s. Sa se afle viteza liniara si acceleratia centripeta a punctelor de la periferia cilindrului.
5. Minutarul unui ceas este de 1,5 ori mai lung decat limba care indica orele. Sa se determine raportul dintre vitezele liniare si acceleratiile centripete ale punctelor aflate in varful minutarului si in varful limbii ce indica orele.
6. Doua discuri de carton asezate pe acelasi ax orizontal la distanta  $d=30$  dm unul de celalalt se rotesc cu frecventa  $n=25$  s<sup>-1</sup>. Un glont care are traiectoria paralela cu axul, la distanta  $r=12$  cm de acesta, strapunge cele doua discuri. Distanta dintre orificiile facute de glont, masurata pe cercul de raza  $r$ , este  $s=5$  cm. Sa se calculeze viteza glontului.
7. Sa se calculeze viteza liniara si acceleratia centripeta a miscarii orbitale a Pamantului, considerat un punct material. Distanta medie Pamant-Soare este de  $1,5 \cdot 10^8$  km, iar perioada de revolutie 365 zile.
8. \* Sa se calculeze viteza liniara si acceleratia centripeta a punctelor de pe suprafata Pamantului aflate la latitudinea de 60°. Raza Pamantului este  $R=6400$  km.
9. \* Un satelit artificial, aflat la inaltimea  $h=1400$  km deasupra Pamantului, se deplaseaza cu viteza liniara  $v=7,8$  km/s. Sa se afle perioada de rotatie a satelitului, cunoscand raza Pamantului  $R=6400$  km.
10. Elicea unui avion are raza de 1,5 m si se roteste cu frecventa 2000 min<sup>-1</sup>, imprimand avionului o viteza fata de Pamant egala cu 162 km/h. Sa se afle viteza punctelor aflate la extremitatea elicei.
11. Un automobil se deplaseaza fara alunecare pe o sosea, cu viteza de 60 km/h. Sa se calculeze frecventa cu care se invartesc rotile sale, dace diametrul acestora este 60 cm.
12. Un disc se deplaseaza fara alunecare pe o suprafata orizontala. Viteza punctului A de pe circumferinta discului este  $V_A$ . Sa se afle viteza cu care se deplaseaza discul.
13. Un cilindru de raza  $R$  este prins intre doua scanduri paralele, care se deplaseaza in acelasi sens cu vitezele  $v_1$  si  $v_2$ . Considerand ca nu exista alunecare, sa se afle viteza unghiulara a cilindrului si viteza centrului sau. Sa se rezolve problema si in cazul in care vitezele scandurilor au sensuri contrare.

14. Un automobil se deplaseaza cu viteza  $v=54$  km/h intr-o curba cu raza  $R=50$  m. Pentru ce valoare minima a coeficientului de frecare dintre roti si sosea automobilul nu derapeaza?

15. Un corp cu dimensiuni neglijabile suspendat de tavan printr-un fir inextensibil descrie un cerc in plan orizontal (pendulul conic), aflandu-se la inaltimea  $h$  fata de pozitia de echilibru. Sa se determine frecventa de rotatie a corpului.

16. Un corp este suspendat printr-un fir cu lungimea  $l=2$  m de marginea unui disc cu raza  $R=1$  m care se roteste uniform in plan orizontal. Care este viteza unghiulara a rotatiei, daca firul face unghiul  $\alpha=30^\circ$  cu verticala.

### RASPUNSURI. Miscarea circulara uniforma

1. a)  $r_1=4,23$  m;  $\alpha_1=45^\circ$ ;  $r_2=5,5$  m;  $\alpha_2=67,5^\circ$ ;  $r_3=6$  m,  $\alpha_3=90^\circ$

b)  $v_m=0,84$  m/s,  $\alpha=135^\circ$

2.  $k=5$

3.  $n=25$  s<sup>-1</sup>

4.  $v=1,5$  m/s;  $a=9$  m/s<sup>2</sup>

5.  $k_1=18$ ;  $k_2=216$

$$v = \frac{2\pi v dr}{s} = 113 \text{ m/s}$$

6.

7.  $v=30$  km/s;  $a=0,006$  m/s<sup>2</sup>

8.  $v=230$  m/s;  $a=0,017$  m/s<sup>2</sup>

$$T = \frac{1\pi(R+h)}{v} = 104 \text{ min}$$

9.

10.  $v=316$  m/s

11.  $n=8,84$  s<sup>-1</sup>

$$12. \quad v = \frac{v_A}{2 \cos \alpha}$$

$$v = \frac{v_1 \pm v_2}{2}$$

$$13. \quad \omega = \frac{v_1 \pm v_2}{2R}$$

$$14. \quad \mu = \frac{v^2}{Rg} = 0,45$$

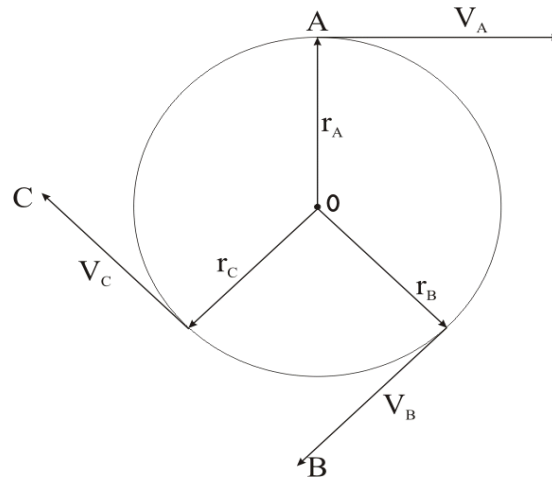
$$15. \quad v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{h}}$$

$$16. \quad \omega = \frac{g \operatorname{tg} \alpha}{R + l \sin \alpha} = 2,9 \text{ rad/s}$$

### Miscare circulara uniforma

In miscarea circulara traiectoria este un cerc.

**Definitie** Miscarea circulara uniforma este miscarea unui mobil care descrie o traiectorie sub forma de cerc si care isi pastreaza constanta valoarea vitezei.



Miscarea circulara uniforma este periodica, adica se repeta dupa un interval de timp.

$T$  = perioada miscarii uniforme este intervalul in care mobilul parcurge complet un cerc.

$N$  = numarul de cercuri complete descrise de mobil in intervalul de timp corespunzator

$T = t/N$

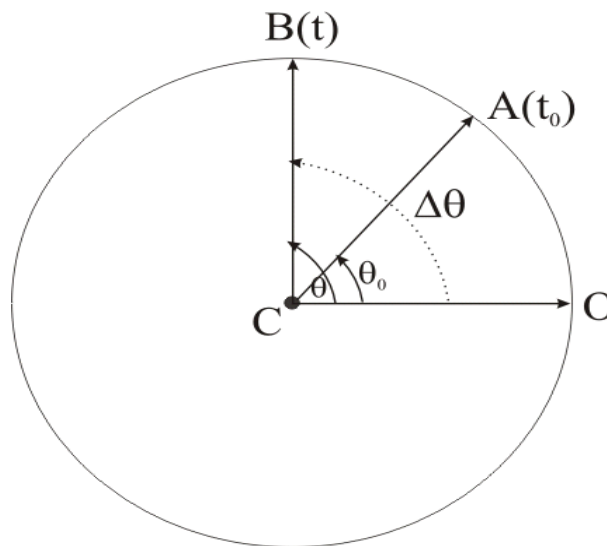
Frecventa de rotatie reprezinta numarul de rotatii complete efectuate de mobil in unitatea de timp.

$$v = \frac{N}{\Delta t}$$

Frecventa de rotatie se masoara in hertz.

$$[v]_{SI} = 1Hz(Hertz)$$

**Legea de miscare**



**Viteza unghiulara** este marimea fizica numeric egala cu unghiul la centru descris de raza vectoare in intervalul de timp corespunzator.

Viteza unghiulara se masoara in radiani pe secunda.

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

Unghiul de un radian este unghiul la centru care ia sa subtinde un arc de cerc de lungime egala cu raza cercului.

Relatii de legatura:

a)  $v = R \cdot \omega$

b)  $\omega = 2\pi\nu$

Acceleratia se numeste normala deoarece este perpendiculara tot timpul pe viteza si se numeste centripeta deoarece este orientata spre centrul cercului.

$$a_n = a_{cp} = \omega \cdot v = \omega^2 \cdot R = \frac{v^2}{R} = 4\pi^2 \nu^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$