

Физика 1

предавање (27.3.2020.)

Горан Попарић

I Ньютонів закон (основні закони динаміки)

у центричальній системі відліку

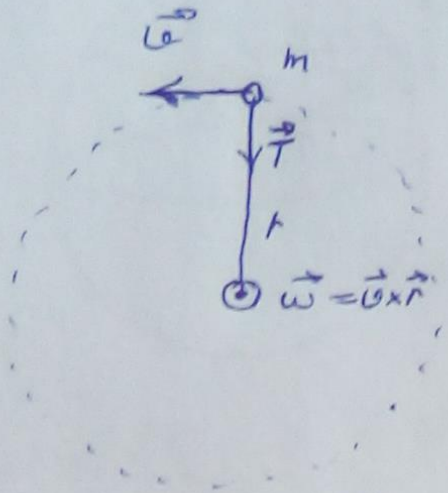
II Ньютонів закон у унерціальному середовищі:

$$\boxed{m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i}$$

III Ньютонів закон у неінерціальному середовищі:

$$m\vec{a}' = \sum_i \vec{F}_i - m\vec{a}_0 - m\vec{\omega} \times \vec{r}' - 2m\vec{\omega} \times \vec{v}' - m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}')$$

Центрифугално сила укрузије



$$\vec{F}_{cf} = -m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}')$$

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{cf} = -m(\underbrace{\vec{\omega} \cdot \vec{r}'}_0)\vec{\omega} + m\omega^2 \vec{r}'$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{cf} = m\omega^2 \vec{r}'$$

I случај (закон динамике се изражава
из неинерцијалног референтног система)

$$m\vec{a} = -m\frac{v^2}{r}\vec{e}_r = -m\omega^2 \vec{r} = \vec{T} \quad | \cdot \vec{e}_r$$

$$\Rightarrow \boxed{m\omega^2 r = T}$$

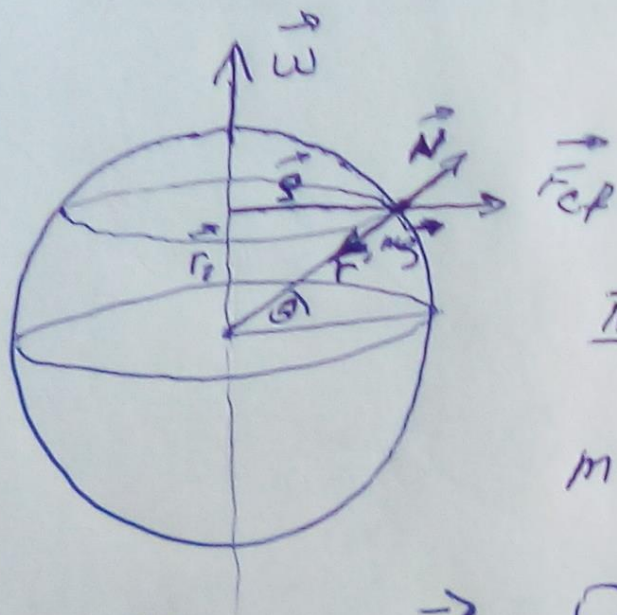
II случај (закон динамике се изражава
из инерцијалног референтног система
углоном брзином $\vec{\omega}$)

$$m\vec{a}' = 0 = \vec{T} + m\omega^2 \vec{r}' \quad | \cdot \vec{e}$$

$$\Rightarrow 0 = -T + m\omega^2 r' \Rightarrow \boxed{T = m\omega^2 r'}$$



Центрифугално сила на Земљу



Земља ротира, па рефер. систем везан за Земљу је неинерцијалан.

II Њутнов закон (закон динамике):

$$m\vec{a}' = 0 = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{cf} \mid \cdot \vec{e}_r$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Rightarrow 0 = -mg + N + m\omega^2 s \cdot \cos\theta$$

$$s = r' \cdot \cos\theta \Rightarrow 0 = -mg + N + m\omega^2 r' \cos^2\theta$$

$$T = 24 \text{ h}$$

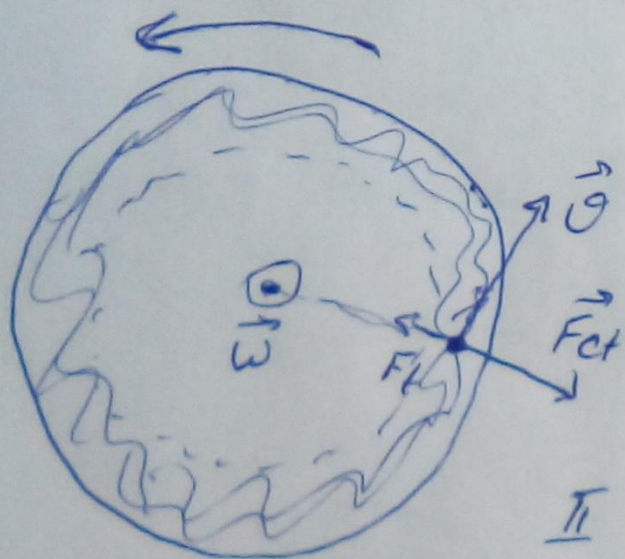
$$\Rightarrow \boxed{N = mg - m\omega^2 r' \cos^2\theta}$$

$$Q = N = m(g - \omega^2 R_2 \cos^2\theta) - \text{шеклино се показује са смањеним } Q.$$

Тело има највећу шеклину на екватору, а ~~најмању~~ најмању на екватору чиме се дејство центрифугалне силе.

Мошине за сучетне и централног силе

I елугој (непокретни систем)



$$m\vec{a} = \vec{F}_t \quad | \cdot \vec{e}_r$$

$$ma = F_t$$

$$ma < m\omega^2/r \Rightarrow \boxed{F_t < m\omega^2/r}$$

II елугој (покретни систем реф.)

II Нутингов закон:

$$m\vec{a}' = \vec{F}_t + \vec{F}_{ct} = \vec{F}_t + m\omega^2/r \quad | \cdot \vec{e}_r$$

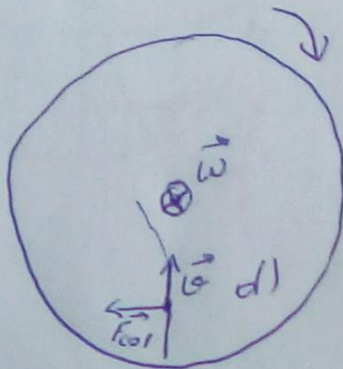
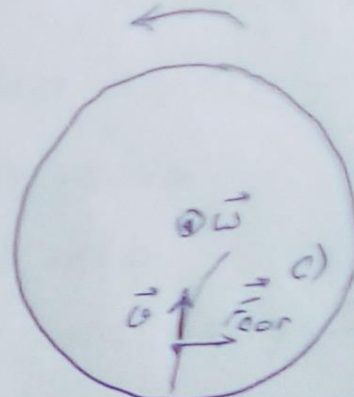
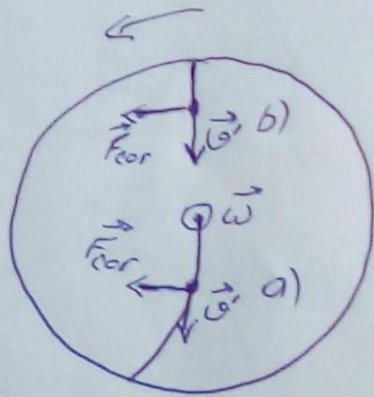
$$ma' = m\omega^2/r - F_t$$

$$ma' > 0 \Rightarrow \boxed{F_t < m\omega^2/r}$$

Кориолисова сила (Coriolis)

Това е у ротиращиим системом
који померају и у којима се иде брзину
кретања брзином $\vec{v} \neq 0$.

$$\vec{F}_{cor} = -2m\vec{\omega} \times \vec{v}$$



Уред заједно кориолисова сила:

- a) идео сајетје гласа
- b) идео сајетје гласа
- c) идео сајетје гласа
- d) идео сајетје лево

(у оному на великој брзине \vec{v})

Кориолісове силе на Землі

Розглянемо рух вези на Землі у
вентрикулярній частині Землі.

$$\vec{F}_{\text{Cor}} = -2m\vec{\omega} \times \vec{v}$$

Три криві на Землі,
які є результатом кориолісової сили;
які з них:

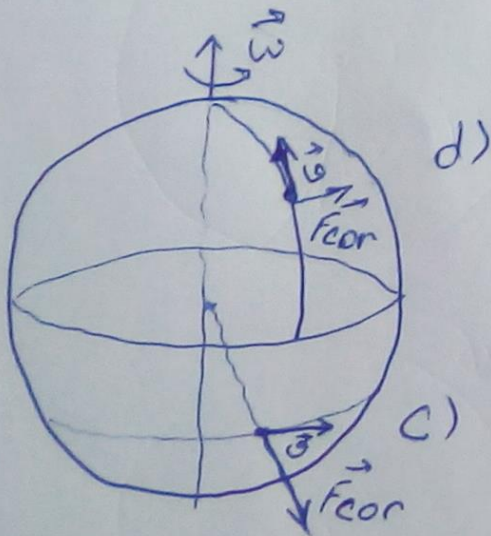
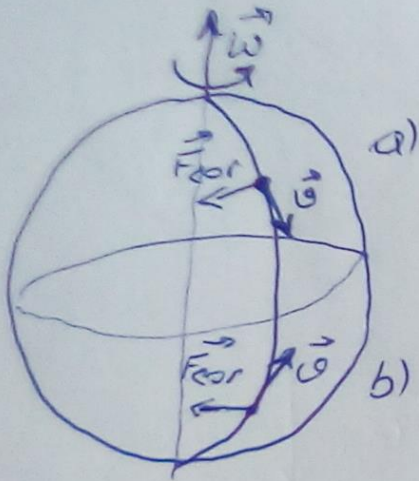
a) гребінь

b) рівня

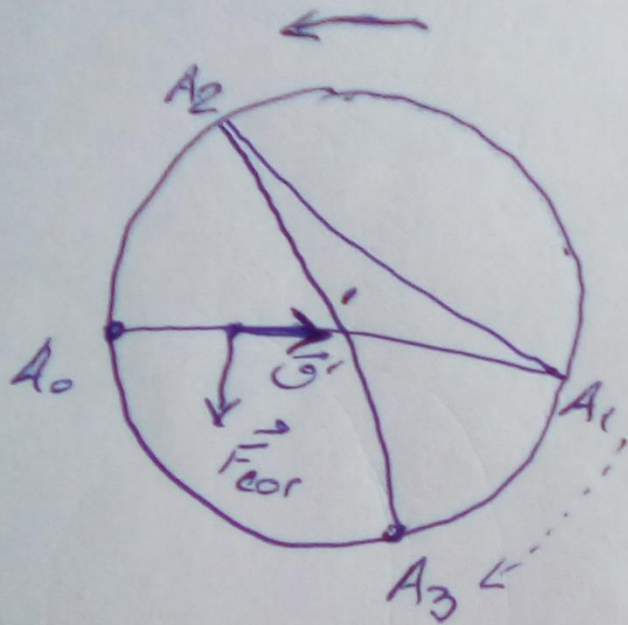
c) іноді мають меншу

d) гребінь

(у відношенні до вектора швидкості \vec{v})



Φυκας (Foucault) κλωμα



$$\vec{F}_{cor} = -2m\vec{\omega} \times \vec{v}$$