

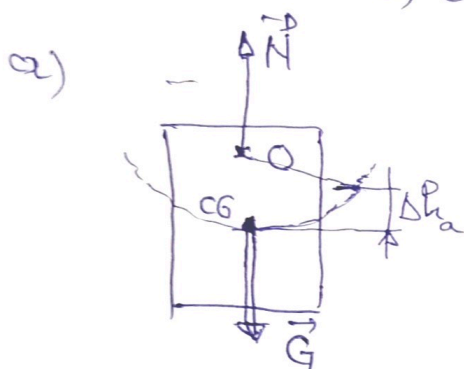
45.03.2021  
cl. 9a - §24.1 - Echilibrul solidului rigid suspendat și cu bază de sprijin

1. Echilibrul solidului 2D - suspendat. Tipuri de echilibru.
2. Analiza frecării tip. de echilibru al solid. Rigid (2D) funcție de,  $E_p$
3. Echilibrul solidului Rigid (3D) cu bază de sprijin.

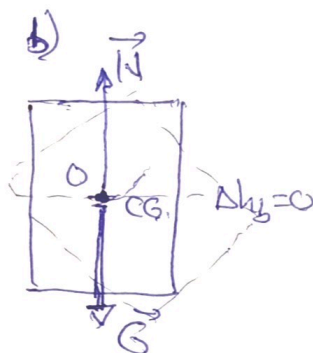
① - Alegem un SR-solid rigid, de tip 2D - (ex) un tablou suspendat pe perete de un cui (O)  
(SR-2D) → poate fi adus în 3 situații distincte de echilibru.

clasificare - SR(2D)

- a) Echil. stabil.
- b) Ech. indiferent
- c) Ech. instabil.

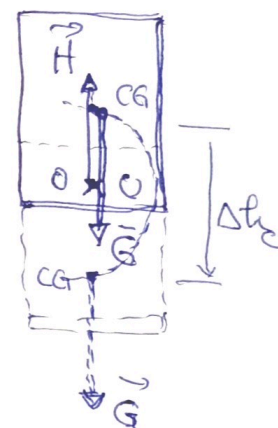


a) Ech. stabil



b) Ech. indiferent

c) Ech. instabil.



②

obs 1) În oricare dintre cele 3 poziții de echilibru inițial se cupleșc cele 2 cond. de ech.

$$\begin{aligned} \text{I. } \vec{R} &= \vec{H} + \vec{G} = 0, \\ \text{II. } \vec{M}_R(O) &= \vec{M}_G + \vec{M}_H = 0. \end{aligned}$$

2). Dacă, cu să perturbăm corpul deplasându-l stâng-dreapta constatăm comportamente diferite

- a) - tendința de reechilibrare
- b) - indiferența față de deplasare/rotăție în jurul punctului O care corespunde cu CG.
- c) - îndepărtarea de poz. inițială a CG. coboară în camp gravitațional reducându-se  $E_p = m g \Delta h$

3). Fiecare dintre aceste tipuri de echilibru ale corpului suspendat sunt similare celor ale echilibrului corpului (pm) în camp gravitațional având același comportament față de variația  $E_p$  - energ. potențiale în raport cu poziția vecin/perturbată.

- a)  $E_p = \min$  - la ech. stabil.
- b)  $E_p = \text{const}$  - la ech. indiferent (suspendat în CG și corespunde cu O)
- c)  $E_p = \max$  - la ech. instabil și coboară sub pânză/de suspenzie.

Def. 1. Un corp. se află într-o poziție de echilibru stabil dacă, CG - centrul sau de greutate se află, sub polul de rotație/suspendare și acesta îndeplinește cond. de ech. la translație și rotație

$$\text{I: } \vec{R} = \vec{H} + \vec{G} = 0 \quad \text{II: } \vec{M}_R(0) = \vec{M}_O(\vec{G}) + \vec{M}_O(\vec{H}) = 0$$

$E_p = \min$

Def. 2 Un corp. suspendat se află într-o poziție de echilibru indiferent dacă acesta este suspendat chiar în CG - centrul său de greutate și poate sta în orice poziție rotită sub diferite unghiuri îndeplinind totdeauna ambele cond. de echilibru,

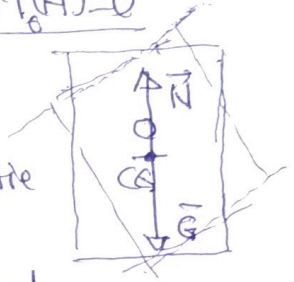
$$\text{I: } \vec{R} = \vec{H} + \vec{G} = 0 \quad \text{II: } \vec{M}_R(0) = \vec{M}_O(\vec{G}) + \vec{M}_O(\vec{H}) = 0$$

$E_p = \text{const.}$

Def. 3 Un corp suspendat se află în poz. de echilibru instabil dacă polul de rotație/suspendare este plasat sub CG. - pe aceeași verticală, și îndeplinește simultan ambele cond. (I+II) de ech.

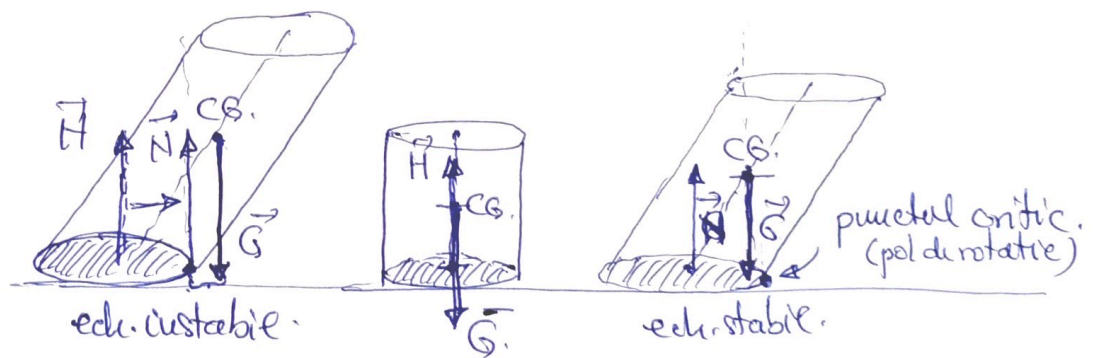
$$\text{I: } \vec{R} = \vec{H} + \vec{G} = 0 \quad \text{II: } \vec{M}_R(0) = \vec{M}_O(\vec{G}) + \vec{M}_O(\vec{H}) = 0$$

$E_p = \max.$



### (3) Echilibru Solidului Rigid (3D) cu bază de sprijin.

Def Un solid rigid cu bază de sprijin este în echilibru stabil dacă verticala coborâtă din CG - centrul său de greutate cade în interiorul bazei sale de sprijin.



obs Dacă CG depășește prin proiecție pt. critic / marginea bazei de sprijin, forța de greutate dă un moment de răsturnare datorită acesteia