

Colle 0

Régulateur – Sujet

Un système matériel est constitué de 5 solides reliés au bâti (0). Les solides (1), (2), (3) et (5) sont des barres sans épaisseur, articulées par des pivots en O , A ou B de manière à demeurer dans un même plan noté (\vec{x}_1, \vec{y}_1) . Cet ensemble est donc mobile en rotation autour de \vec{z}_1 . On repère sa position angulaire par le paramètre ψ .

Au bâti (0), on associe le repère fixe \mathcal{R}_0 .

À chaque S_i on associe une base $\mathcal{B}_i (\vec{x}_i, \vec{y}_i, \vec{z}_i)$. Les repères \mathcal{R}_i sont d'origine O ou A selon le cas.

Les rotations internes sont définies par θ_2 autour de (O, \vec{y}_1) et θ_3 autour de (A, \vec{y}_1) .

Les barres (2) et (3) sont identiques, de longueur $2a$ et de masse $m_2 = m_3 = m$.

Les barres (1) et (5) ont une masse m_i et des longueurs ℓ_i . (4) est un volant d'inertie de masse M qui fait l'objet d'une liaison pivot d'axe (G, \vec{x}_3) avec la barre (3). Un repère \mathcal{R}_4 est lié à ce volant dont on définit sa position par le paramètre angulaire φ .

On donne le paramétrage suivant.

Question 1 Proposer une matrice d'inertie pour chacun des solides.

Question 2 Déterminer les torseurs cinétiques suivants : $\{\mathcal{C}(1/0)\}_O$, $\{\mathcal{C}(2/0)\}_O$.

Question 3 Déterminer les torseurs dynamiques suivants : $\{\mathcal{D}(1/0)\}_O$, $\{\mathcal{D}(2/0)\}_O$. En déduire $\{\mathcal{D}(1 \cup 2/0)\}_O$

Question 4 Déterminer les torseur dynamique $\{\mathcal{D}(4/0)\}_G$.

Question 5 Déterminer les torseur dynamique $\{\mathcal{D}(1 \cup 2 \cup 3 \cup 4 \cup 5/0)\}_O$.

Question 6 Calculer l'énergie cinétique de l'ensemble du système dans son mouvement par rapport au bâti.

C1-05

C2-09

