

Palan à chaîne

Mise en situation

Les figures ci-contre représentent un palan électrique à chaîne fixé à un élément de charpente par le crochet 2.

La charge, n'excédant pas 250 kg, est liée au crochet 30 directement ou par l'intermédiaire d'élingue.

Fonctionnement

La puissance nécessaire au levage est fournie par un moteur électrique et elle est transmise à la noix 5 par l'intermédiaire d'un réducteur composé de quatre roues dentées 18, 19, 20 et 21.

On donne :

$$Z_{18} = 24 \text{ dents} ; Z_{19} = 60 \text{ dents} ; Z_{20} = 60 \text{ dents} ; Z_{21} = 24 \text{ dents} ;$$

Le moteur électrique a une fréquence de rotation de 1310 tr/min en charge.

Le réducteur a un rapport de transmission k et un rendement $\eta = 0,8$.

La roue à chaîne 5 a un diamètre primitif de 48 mm.

On définit \vec{z} vertical vers le haut.

Etude n°1

On se propose d'étudier la phase de montée à vitesse constante de la charge maximale entre la position 1 et la position 2 sur une distance de 2m. La charge S est de 250 Kg. On prendra $g=10\text{m/s}^2$.

- Calculer le rapport de transmission k .
- Déterminer
 - l'action mécanique $\vec{A}(30 \rightarrow S)$ du crochet 30 sur la charge S .
 - le travail effectué par $\vec{A}(30 \rightarrow S)$
- Déterminer la vitesse de montée uniforme du centre de gravité G de la charge.
- Déterminer la puissance développée par $\vec{A}(30 \rightarrow S)$ pendant la montée.
- Déterminer la puissance nominale du moteur en vitesse de régime et la valeur du couple agissant sur l'arbre moteur.

Etude n°2

Le moteur doit atteindre sa vitesse de régime en 1s. Le mouvement de montée est supposé uniformément accéléré. On néglige l'inertie des pièces en rotation.

- Pendant la phase de démarrage déterminer :
 - L'accélération angulaire θ_3 de l'arbre moteur
 - L'accélération angulaire θ_5 de la roue à chaîne
 - L'accélération $\vec{\Gamma}(G \in S/R)$ du centre de gravité de la charge S .
- Déterminer l'action mécanique $\vec{A}(30 \rightarrow S)$ du crochet 30 sur la charge S pendant la phase de démarrage.
- Déterminer la variation de hauteur de la charge et le travail effectué par $\vec{A}(30 \rightarrow S)$ pendant la phase de démarrage.
- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à la charge S , déterminer $\|\vec{V}(G \in S/R)\|$ à la fin de la phase de démarrage.
- Déterminer la puissance maximale développée par $\vec{A}(30 \rightarrow S)$.
- Déterminer la puissance nominale du moteur et la valeur du couple sur l'arbre moteur.

