

Η ΗΕΔ στις ακτίνες του ποδηλάτου

Καλημέρα στους εναπομείναντες του Αυγούστου. Ετοιμάστηκα να κάνω μια ανάρτηση. Αν ένα ποδήλατο κινείται με σταθερή ταχύτητα v σε οριζόντιο επίπεδο με τροχούς που εκτελούν κύλιση, ποια είναι η ΗΕΔ επαγωγής E_{OA} που αναπτύσσεται σε μεταλλική ακτίνα μήκους R , αν θεωρήσουμε ότι τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι κατακόρυφη όπως στο σχήμα και η οριζόντια συνιστώσα B του γήινου μαγνητικού πεδίου είναι κάθετη στο επίπεδο της ρόδας.

Έλεγα να κάνω τη λύση

Η ακτίνα εκτελεί σύνθετη κίνηση. Η ΗΕΔ επαγωγής θα είναι το αλγεβρικό άθροισμα των ΗΕΔ εξαιτίας και των δύο κινήσεων.

Μια τυχαία χρονική στιγμή t στη θέση που έχει σχεδιαστεί στο σχήμα 1, η γωνία στροφής είναι $\varphi = \omega \cdot t$ και η κύλιση απαιτεί $v = \omega R$

Η ΗΕΔ εξαιτίας της μεταφορικής θα οφείλεται στην κάθετη στον αγωγό συνιστώσα ταχύτητας και θα είναι

$$E_{\mu} = B \cdot v_{\kappa} \cdot R \Leftrightarrow E_{\mu} = B \cdot v \sin \varphi \cdot R \\ \Leftrightarrow E_{\mu} = B \omega R^2 \cdot \sin \omega t$$

Η ΗΕΔ εξαιτίας της περιστροφής θα είναι

$$E_{\pi} = \frac{I}{2} B \omega R^2$$

Άρα $E_{OA} = B \omega R^2 \cdot \sin \omega t + \frac{I}{2} B \omega R^2 \Leftrightarrow E_{OA} = B \omega R^2 \left(\frac{I}{2} + \sin \omega t \right)$ δηλαδή χρονικά μεταβλητή.

Μετά είδα την ανάρτηση του Τάσου για τη σύνθετη κίνηση

Η ΗΕΔ εξαιτίας της μεταφορικής θα είναι

$$E_{\mu} = B \cdot v \cdot R \Leftrightarrow E_{\mu} = B \omega R^2$$

Η ΗΕΔ εξαιτίας της περιστροφής θα είναι

$$E_{\pi} = \frac{I}{2} B \omega R^2$$

Άρα $E_{OA} = B \omega R^2 + \frac{I}{2} B \omega R^2 \Leftrightarrow E_{OA} = \frac{3}{2} B \omega R^2$ που είναι η max τιμή της προηγούμενης.

Ποια λύση λέτε είναι σωστή;

