ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ

A.M. __ __ __ __ __

ΑΣΚΗΣΗ 1

1. Ο μετασχηματισμός μεταξύ ορθογώνιων καρτεσιανών συντεταγμένων και σφαιρικών συντεταγμένων που χρησιμοποιούνται στη μελέτη του πεδίου βαρύτητας δίνονται από την εξίσωση

$$\vec{\mathbf{r}} = \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = r \begin{bmatrix} \sin\vartheta\cos\lambda \\ \sin\vartheta\sin\lambda \\ \cos\vartheta \end{bmatrix} = r \begin{bmatrix} \cos\phi\cos\lambda \\ \cos\phi\sin\lambda \\ \sin\phi \end{bmatrix}$$

α) Να εκφραστούν οι αντίστροφες σχέσεις υπολογισμού σφαιρικών συντεταγμένων με γνωστές τις ορθογώνιες καρτεσιανές

β) Δίνεται ένα σημείο με τις σφαιρικές συντεταγμένες του

$$\begin{bmatrix} r \\ \vartheta \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 63782__\ __.__\ __\ __ m \\ 55^\circ\ 31'\ 24''.__\ __\ __\ __\ __ \\ 23^\circ\ 16'\ 01''.__\ __\ __\ __\ __ \end{bmatrix}$$

Να βρεθούν οι ορθογώνιες καρτεσιανές συντεταγμένες του.

γ) Οι ορθογώνιες καρτεσιανές συντεταγμένες που βρέθηκαν στο ερώτημα (β) να μετασχηματιστούν σε σφαιρικές σύμφωνα με τις εξισώσεις του ερωτήματος 1, έτσι ώστε να επαληθευτεί η διαδικασία μετασχηματισμού.

2. Δίνονται οι σφαιρικές συντεταγμένες 3 μαζών

	r (m)	θ (° ΄ ΄΄)	λ (° ΄ ΄΄)	m (gr)
m_1	2968.164	132° 21΄ 44΄΄.49619	335° 46΄ 20΄΄.11686	3.80_ _ _ _ _ E15
m_2	6371002.826	179° 56΄ 45΄΄.71961	359° 02΄ 42΄΄.57149	5.96_ _ _ _ _E27
m_3	22368.728	132° 21΄ 44΄΄.49619	132° 21΄ 44΄΄.49619	2.30_ _ _ _ _E16

Να υπολογιστεί το δυναμικό έλξης, το συνολικό δυναμικό της βαρύτητας και οι συνιστώσες της επιτάχυνσης της βαρύτητας g_x, g_y, g_z που προκαλούνται από τις 3 μάζες στα 3 σημεία που ακολουθούν:

	r (m)	θ (° ΄ ΄΄)	λ (° ΄ ΄΄)
1	1000.000	90° 0΄ 0΄΄	0° 0΄ 0΄΄
2	5000.000	90° 0΄ 0΄΄	0° 0΄ 0΄΄
3	10000.000	90° 0΄ 0΄΄	0° 0΄ 0΄΄