

1. Valoarea razei Pământului a fost găsită de Eratostene, cu mai mult de 2000 de ani în urmă, pe baza următoarelor considerente: pe când locuia în Alexandria (Egipt) el a constatat că, la amiaza unei zile de vară, unghiul dintre verticala locului și direcția razelor de soare era de $7,2^{\circ}$. Eratostene mai știa că într-o altă localitate, aflată la 500 km la sud de Alexandria, la amiaza, la aceeași dată și oră, Soarele era *exact* deasupra capului (pe verticala locului). Ce valoare a găsit Eratostene pentru raza Pământului?
2. a) Plecând dintr-o poziție plasată pe ecuatorul unei sfere de rază R , un punct material se deplasează, astfel încât vârful vectorului său de poziție se rotește cu un unghi α spre est, apoi cu un unghi β spre nord, de-a lungul unui meridian. Dacă poziția inițială este dată de coordonatele $x = R, y = 0, z = 0$, arătați că - în final - punctul material va avea coordonatele $R \cos\alpha \cos\beta, R \sin\alpha \cos\beta, R \sin\beta$.
b) Aflați coordonatele finale ale aceluiași punct, dacă mai întâi el se deplasează cu un unghi α spre nord, apoi cu un unghi β spre est.
c) Arătați că distanța dintre punctele finale ale deplasărilor de la punctele a) și b) este:
$$\Delta s^2 = 2R^2 (\sin \beta - \sin \alpha \cos \beta)^2$$