

Zestaw III

Mechanika nieba

1. Dla ciała poruszającego się w centralnym polu grawitacyjnym po orbicie eliptycznej wyrazić prostokątne i biegunowe składowe prędkości i przyspieszenia jako funkcje anomalii mimośrodowej.
2. Wykazać, że dla ciała poruszającego się w centralnym polu grawitacyjnym po orbicie eliptycznej kwadrat okresu obiegu jest proporcjonalny do sześciangu pólki wielkiej. Ponadto wyprowadzić równanie wiążące anomalię mimośrodową z czasem.
3. Rozważmy układ fizyczny składający się z dwóch ciał o masach m i M oddziałujących grawitacyjnie. Wykazać, że zagadnienie to jest równoważne rozważaniu pojedynczego ciała o masie $\frac{m(M+m)}{M}$ poruszającego się w centralnym polu grawitacyjnym o potencjale $-\frac{GM^3}{(M+m)^2} \frac{1}{r}$, gdzie G jest stałą grawitacji, a r odległością ciała o masie m od środka masy układu.
4. Znając kartezjańskie składowe położenia planety w układzie odniesionym do barycentrum Układu Słonecznego, którego płaszczyzną podstawową jest płaszczyzna orbity planety, a punktem podstawowym punkt perycentrum, wyznaczyć kartezjańskie składowe położenia planety w układzie, którego płaszczyzną podstawową jest płaszczyzna ekliptyki, a punktem podstawowym punkt Barana. Następnie wyznaczyć równikowe równonocne składowe położenia planety w układzie odniesionym do Ziemi, którego płaszczyzną podstawową jest płaszczyzna równika niebieskiego.
5. W problemie prostym w astronomii, znając elementy orbitalne orbity eliptycznej planetoidy:
 - mimośród,
 - barycentryczną półoś wielką (w jednostkach astronomicznych),

- barycentryczny czas dynamiczny momentu przejścia przez perycentrum (w dacie juliańskiej),
- długość węzła wstępującego (w stopniach łuku),
- inklinację (w stopniach łuku),
- argument perycentrum (w stopniach łuku),

należy wyznaczyć równikowe równonocne składowe położenia planetoidy w układzie geocentrycznym:

- odległość od Ziemi (w jednostkach astronomicznych),
- deklinację (w stopniach łuku),
- rektascensję (w godzinach łuku),

dla zadanego uniwersalnego czasu koordynowanego momentu obserwacji (w dacie kalendarzowej). Przedstawić algorytm rozwiązania problemu prostego w astronomii.