

Problem dwóch ciał i mechanika orbitalna – zadania

Szymon Cedrowski

Lekcja 4

1. Znając pół wielką a_{\oplus} orbity Ziemi wokół Słońca, jej okres orbitalny P_{\oplus} oraz odstęp czasu między kolejnymi opozycjami Marsa (i Słońca) T , wyznacz pół wielką marsjańskiej orbity.
2. Słońce momentalnie straciło połowę swojej masy. Podaj okres obiegu Ziemi P jeśli to niefortunne wydarzenie miało miejsce:
 - w peryhelium,
 - w aphelium.

Wolno używać stałych tablicowych.

3. (XXVII OA) Składniki pewnej gwiazdy podwójnej okrążają wspólny środek masy po elipsach o dużych półosiach wynoszących $a_1 = 26.9$ AU i 43.6 AU. Okres obiegu jednego z tych składników wokół wspólnego środka masy wynosi $P = 480$ lat. Oblicz masy m_1 , m_2 gwiazd wchodzących w skład rozpatrywanej gwiazdy podwójnej, wyrażając je w masach Słońca.
4. (XXVIII OA) Dwa najdalsze spośród znanych księżyców Jowisza dokonują pełnego obiegu dookoła planety w czasie $P_1 = 735^d$ i $P_2 = 758^d$. Pierwszy z nich porusza się w średniej odległości $a_1 = 23.5$ mln km od Jowisza, po orbicie eliptycznej o mimośrodku $e_1 = 0.38$, natomiast mimośród drugiego księżycy wynosi $e_2 = 0.28$. Jakie są maksymalne rozmiary układu znanych księżyców Jowisza?
5. (XXXI OA) Dwa sztuczne satelity Ziemi poruszają się w tym samym kierunku, po tej samej orbicie kołowej o promieniu $R = 8000$ km, a ich okres obiegu wynosi $P = 118.6$ minut. W linii prostej satelity te odległe są o $d = 1400$ km. Jeden z nich posiada możliwość jednorazowej zmiany prędkości v o Δv w kierunku stycznym do toru, przy czym $|\Delta v| < |v|$. Jak należałoby zmienić prędkość tego satelity, by w najkrótszym czasie doszło do spotkania obydwu satelitów? Po jakim czasie to nastąpi?