



III prawo Keplera

Cele

Prawa Keplera opisują ruch ciał materialnych w centralnym polu grawitacyjnym, czyli np. ruch planet wokół Słońca. III prawo Keplera wiąże ze sobą rozmiar orbity planety z jej czasem obiegu. Dzięki niemu astronomowie mogli zbadać rozmiary Układu Słonecznego na długo przed wynalezieniem radarów czy epoką sond kosmicznych.

Wskazówki

III prawo Keplera można zapisać w postaci wzoru $T^2 = r^3$, gdzie T oznacza okres obiegu planety wyrażony w latach, r – to średnia odległość planety od Słońca wyrażona w jednostkach astronomicznych.

Oprócz prawa Keplera, które jest związane z fizycznym prawem grawitacji Newtona, istnieje inny sposób na obliczanie wielkości orbit. Reguła Titiusa–Bodego pozwala obliczyć odległości poszczególnych planet ze wzoru $L = 0,4 + 0,3 \cdot n$, gdzie dla kolejnych ciał wstawiamy wartość n z ciągu liczb 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64..... . Obliczona odległość L jest wyrażona w jednostkach astronomicznych.

Zadanie

- Obejrzyj uważnie film *III prawo Keplera*.
- Postępując tak jak na filmie, wyznacz czasy obiegu T poszczególnych planet.
- Oblicz odległości poszczególnych planet od Słońca na podstawie III prawa Keplera oraz na podstawie reguły Titiusa–Bodego.
- Zauważ, że nie wszystkie planety odpowiadają kolejnym „ n ” z reguły Titiusa–Bodego. Dla $n = 8$ nie znamy planety w obliczonej odległości.
- Postępując podobnie jak dla planet, wyznacz rozmiar orbity planety karłowatej Ceres¹ i sprawdź, czy pasuje ona do reguły Titiusa–Bodego.

Uzupełnij tabelę.

Obiekty	T (w latach)	r (w jednostkach astronomicznych)	r (w kilometrach)	L (w jednostkach astronomicznych)	n
Merkury					
Wenus					
Ziemia					
Mars					
Ceres					
Jowisz					
Saturn					
Uran					
Neptun					

Ciekawostka

Choć reguła Titiusa–Bodego nie jest prawem fizycznym, astronomowie znaleźli podobne związki zarówno dla systemów księżyców Jowisza i Saturna, jak i dla układu planet odkrytych przez prof. Aleksandra Wolszczana. Do dziś nie wiadomo, czy za tą regułą nie kryje się jakieś prawo przyrody.

¹ Dzięki swej masie Ceres przeszła kiedyś przez etap płynnego jądra i zyskała kształt kulisty. Jednak nie zdominowała ona swojego otoczenia, gdyż w jej pobliżu krąży wiele planetoid z tzw. pasa głównego. Te cechy klasyfikują ją jako planetę karłowatą.