

Grawitacja, orbity kołowe – zadania

Szymon Cedrowski

Lekcja 2

1. Wyprowadź wzory na pierwszą, drugą i trzecią prędkość kosmiczną, czyli:
I minimalna prędkość potrzebna do orbitowania wokół Ziemi
II minimalna prędkość potrzebna, by opuścić strefę oddziaływania Ziemi (zaniedbujemy oddziaływanie innych ciał)
III to samo, co (II) tylko dla Słońca
2. Załóżmy, że Ziemia jest kulą o promieniu R i stałej gęstości ρ . Wyznacz zależność siły od odległości od centrum planety r . Naszkicuj te funkcje na wykresie.
3. (27 OA) Masa gwiazdy neutronowej $M = 1.4 M_{\odot}$, a jej okres obrotu $P = 1$ s. Zakładając, że gwiazda ma kształt kuli o promieniu $R = 12$ km, znajdź zależność między ciężarem ciała umieszczonego na powierzchni tej gwiazdy, a odpowiednikiem szerokości geograficznej ϕ .
4. (34 OA) Jaki byłby okres obrotu Słońca, gdyby w całości przeszło ono w stan gwiazdy neutronowej. Skomentuj otrzymany wynik porównując go z okresami obrotu znanych pulsarów.
Upraszczając przyjmij, że Słońce ma stałą gęstość i obraca się jak ciało sztywne prędkością kątową odpowiadającą prędkości kątowej plamy słonecznej znajdującej się w średniej szerokości geograficznej.
Hint! Fizyka, bryła sztywna, bezwładność...
5. Z jednorodnej kuli o promieniu R wycięto styczną wewnętrzną kulę o promieniu $R/2$. Oblicz siłę jaka działa na ciało w punkcie styczności oraz po przeciwnej stronie.