

# Praca domowa 5

## Fizyka, semestr zimowy 2020/21

- 1) **(2p.)** Wyznacz przyspieszenie naszej galaktyki, Drogi Mlecznej, wynikające z obecności najbliższej nam galaktyki o podobnych rozmiarach, galaktyki Andromedy. Przybliżona masa każdej z galaktyk wynosi 800 miliardów mas Słońca ( $M_S = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ), a odległość między nimi wynosi 2,5 miliona lat świetlnych. Każda z tych galaktyk ma średnicę wynoszącą w przybliżeniu 100 000 lat świetlnych (1 rok świetlny =  $9,5 \cdot 10^{15} \text{ m}$ ).
- 2) **(1.5p.)** Ile wynosi wartość  $g$  na wysokości 400 km ponad powierzchnią Ziemi ( $M_Z = 5.96 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_Z = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ ), na której orbituje Międzynarodowa Stacja Kosmiczna?
- 3) **(3.5p.)** Statek kosmiczny o masie 50 t po wyłączeniu silników przeleciał w pobliżu Marsa. W pewnej chwili  $t_0$  statek przelatywał na wysokości 500 km nad powierzchnią planety. Masa Marsa wynosi  $6.4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ , a jego promień  $3.4 \cdot 10^6 \text{ m}$ .
  - a. Oblicz wartość przyspieszenia swobodnego spadku na powierzchni Marsa.
  - b. Oblicz prędkość ucieczki statku (minimalną prędkość początkową, jaką statek musiałby uzyskać na podanej wysokości 500 km, aby oddalić się z wyłączonymi silnikami na dowolnie dużą odległość od Marsa).
  - c. Oblicz prędkość ruchu statku po orbicie kołowej na tej wysokości. Jeśli początkowa prędkość statku miała wartość  $v_0 = 4 \cdot 10^3 \text{ m/s}$  i była skierowana poziomo (prostopadle do prostej poprowadzonej do środka Marsa), to czy w miarę upływu czasu ( $t > t_0$ ) odległość statku od planety będzie: pozostawała stała, malała, stale rosła, czy rosła, a potem malała? Wybierz właściwą spośród czterech powyższych możliwości i uzasadnij swój wybór.
- 4) **(3p.)** W tabeli zamieszczono dane dotyczące planet Układu Słonecznego.

Planeta	Masa [ $\cdot 10^{24} \text{ kg}$ ]	Pomień [ $\cdot 10^3 \text{ m}$ ]	Długość doby	Długość roku [lata ziemskie]	Odległość od Słońca [ $\cdot 10^9 \text{ m}$ ]
Merkury	0.33	2437	58 dni	0.24	57.9
Wenus	4.87	6052	243 dni	0.62	108.2
Ziemia	5.97	6378	24 h	1	149.6
Mars	0.64	3397	24.5 h	1.88	227.9
Jowisz	1899.00	71398	10 h	11.86	778.3
Saturn	568.00	60330	10.5 h	29.46	1427
Uran	86.80	25559	17 h	84.01	2871
Neptun	102.00	24767	16 h	164.79	4499

- a) Oblicz wartość przyspieszenia grawitacyjnego na Wenus.
- b) Uszereguj planety względem szybkości obrotu wokół własnej osi planety od najszybszej do najwolniejszej.
- c) Na podstawie danych dla dwóch wybranych planet sprawdź słuszność III prawa Keplera.

Sylvia Majchrowska  
6.10.2020r.