**ТЕМА 4: ГРАВИТАЦИЯ**

**Задача 1.** С каква част ще се намали теглото на тяло, ако то се премести от полюса на Земята на екватора? Земята да се счита еднородно кълбо с радиус R = 6,38x106 m и маса  
М = 5,98x1024 kg.

**Задача 2.** Изчислете гравитационната константа ако радиусът на Земята е R = 6,38x106 m, средната плътност на Земята е ρ = 5,52x103 kg/m3. Земното ускорение в близост до земната повърхност считайте g = 9,81 m/s2. Въртенето на Земята да не се отчита.

**Задача 3.** Две стоманени кълба с диаметри d1 = 0,4 m и d2 = 0,6 m се намират в контакт едно с друго. Определете гравитационната потенциална енергия на тази система. Плътността на стоманата считайте ρ = 7,8·103 kg/m3.

**Задача 4.** Намерете средната плътност на планетата Меркурий, ако е известно, че отношението на масата m на Меркурий към масата М на Земята е равно на m/M = 0,054, радиусът на Меркурий е r = 2,42x106 m, R = 6,38x106 m. Земното ускорение в близост до земната повърхност считайте g = 9,81 m/s2.

**Задача 5.** Ракета лети към Луната. На какво разстояние от повърхността на Земята се намира точката, в която ракетата ще се привлича от Земята и Луната с равни по големина сили? Масата на Земята е М = 5,98x1024 kg, масата на Луната е m = 7,35x1022 kg, радиусът на Земята е R = 6,38x106 m, разстоянието между центровете на Луната и Земята е r = 3,84x108 m.

**Задача 6.** Тяло се отделя от повърхността на Земята с начална скорост v0 = 100 m/s. На каква височина от повърхността на Земята ще се издигне тялото? Намерете стойността на втора космическа скорост за Земята, т.е. началната скорост, която трябва да се предаде на тяло на повърхността на Земята, че то да преодолее земното привличане и завинаги да се отдели от повърхността на Земята. Радиусът на Земята е R = 6,38x106 m, а земното ускорение в близост до земната повърхност считайте g = 9,81 m/s2.

**Задача 7.** Астероид има форма на кълбо с радиус r = 5 km и плътност ρ = 5,5 g/сm3. На каква височина ще подскочи човек, ако на Земята при същата начална скорост, човекът се изкачва на височина h = 5 сm? Зависимостта на ускорението на свободно падане от височината да се прренебрегне.

**Задача 8.** Каква е стойността на ускорението на свободно падане на повърхността на Слънцето, ако радиусът на Слънцето е 108 пъти по-голям от радиуса на Земята, а плътността на Земята е 4 пъти по-голяма от тази на Слънцето.

**Задача 9.** Докажете, че във вътрешността на еднородна сфера отсъства гравитационно поле.

**Задача 10.** Намерете зависимостта на ускорението на свободно падане g(х) на тяло в гравитационно поле, създадено от еднородно кълбо от разстоянието x до центъра на кълбото. Постройте графика на тази зависимост. Стойността g0 на ускорението на повърхността на кълбото и радиуса R на кълбото считайте известни.

**Задача 11.** Изкуствена планета има кръгова орбита. Намерете стойността на линейната скорост на нейното движение и периода на въртене около Слънцето. Радиусът на Слънцето е R = 6,96·108 m, средната плътност на Слънцето е ρ = 1,41·103 kg/m3. Средното разстояние на планетата от Слънцето е r = 1,71·108 km.

**Задача 12.** Намерете периода Т на въртене на изкуствена планета около Слънцето, ако е известно, че голямата полуос R на нейната елиптична орбита е по-голяма от голямата полуос на земната орбита с ΔR. Величините Rз, ΔR и период Тз на въртене на Земята около Слънцето да се считат известни.

**Задача 13.** Голямата полуос R1 на елиптичната орбита на първия в света изкуствен спътник на Земята е по-малка от голямата полуос R2 на орбитата на втория спътник с ΔR = 800 km. Периодът на въртене около Земята на първия спътник в началото на неговото движение е Т1 = 96,2 min. Намерете голямата полуос R2 на орбитата на втория спътник и периода Т2 на неговото въртене около Земята.

**Задача 14.** Космически кораб се върти около Земята по елиптична орбита. Максималното отдалечаване на кораба от повърхността на Земята е hmax = 224 km, а минималното отдалечаване hmin е неизвестно. Намерете периода Т на въртене на кораба около Земята. Радиусът на Земята и земното ускорение да се считат известни (R = 6,38x106 m, g = 9,81 m/s2).