**ПРАКТИКА №5**

**Гравитациялық процестер мен құбылыстар.**

1. 1. Оқу мақсаты:

И. Ньютонның Бүкіләлемдік тартылыс заңының практикалық қолданылуы бірқатар қолданбалы есептерді шешу үшін қарастырылады, атап айтқанда, Жердің массасы мен орташа тығыздығын, оның гравитациялық сығылуын, ауырлық үдеуінің шарттары мен созылу күшін анықтау әдісі. Жердің осьтік айналуына арналған маржа.

**Қысқаша теориялық, анықтамалық-ақпараттық және т.б. Сабақтың тақырыбы бойынша материалдар.**

Жердің гравитациялық өрісі деп екі күштің нәтижесі болып табылатын тартылыс күшінің үдеу өрісі (еркін түсу үдеуі) түсініледі: тартылыс күші (Жердің тартылыс күші) және оның тәуліктік айналуынан туындайтын орталықтан тепкіш күш. Жер бетіндегі ауырлық күшінің үдеуінің шамасы жердің ендігі мен жер ішіндегі тығыздықтың таралуына байланысты. Нәтижесінде гравитациялық өрісті білу оның массасын, фигурасын және ішкі құрылымын табуға мүмкіндік береді. Гравитациялық өріс туралы мәліметтер астрономиялық және геофизикалық өлшеулер мен есептеулерде, гравиметриялық барлауда Жер құрылымын терең зерттеуде, әртүрлі пайдалы қазбаларды іздеу мен барлауда, сондай-ақ әртүрлі гравитациялық процестер мен құбылыстарды есептеуде кеңінен қолданылады ( теңіз және жердегі толқындар, көшкіндер, көшкіндер). , қар көшкіндері, сел және т.б.).

Жердегі тартылыс және тартылыс

Физика заңдарының бірі – И.Ньютонның бүкіләлемдік тартылыс заңы бойынша барлық денелер бір-біріне олардың массасына тура пропорционал және олардың арасындағы қашықтықтың квадратына кері пропорционал күшпен тартылады. Математикалық тұрғыдан бұл заң формуламен өрнектеледі

,

мұндағы F – нүктелік массалардың бір-біріне тартылу күші, N; G – гравитациялық тұрақты, Нм2/кг2; m1 және m2 өзара тартылатын (тартылушы) массалар, кг; r – олардың центрлерінің арасындағы түзу сызықтағы қашықтық, м.

Гравитациялық тұрақты шама гравитациялық массалардың химиялық немесе физикалық қасиеттеріне де, олардың қозғалыс жылдамдығының шамасы мен бағытына да, осы массаларды бөлетін ортаның қасиеттері мен дәрежесіне де тәуелді емес және тек ұзындық, масса және уақыт бірліктерінің таңдалған жүйесі бойынша. SI жүйесінде (6,6726 ± 0,0005) 10-11 Н м2/кг2. Ол Әлем үшін тұрақты және физиканың негізгі тұрақтыларының бірі болып табылады.

G-тің шамалы мәні екі объект арасындағы ауырлық күштерін анықтаудың қиындығын түсіндіреді. Бірақ үлкен массалар үшін, мысалы, аспан денелері үшін тартылыс күштері өте күшті, мұны төменде қарастырылған мысалдардың бірін шешуде көруге болады.

Кез келген нүктедегі тартылыс сол нүктеде орналастырылған бірлік массаға әсер ететін күшпен ыңғайлы түрде өлшенеді. Егер (1) теңдеуде m1 бірге тең, ал m2 Жердің массасы М деп алсақ, онда жер бетіндегі ауырлық күшінің үдеуі g тартылыс күшімен байланысты (масса бірлігіне әсер ететін) ), тең болады

g = GM/R2,

мұндағы R – Жердің радиусы.

(2) формулада g шынында да дене құлаған үдеу, өйткені бірлік массаға әсер ететін m = 1 тартылыс күші m/s2 өлшемі бар еркін түсу үдеуіне сандық түрде тең.

Физикада «консолидацияланған құлаудың үдеуі» немесе «ауырлық күшінің үдеуі» толық терминінің орнына «ауырлық» қысқартылған сөз тіркесі жиі қолданылады.

Гравитациялық үдеу бірлігі м/с2. Бұл өте үлкен мән. Сондықтан геофизикада кіші өлшем бірліктер – галь (1Гал = 1 см/с2)= 10-2 м/с2), миллигал 1мГал = 10-5м/с2) және микрогал (1мГал= 10-8м/с2) қолданылады.

Жер бетіндегі еркін түсу үдеуінің орташа мәні 9,81 м/с2, ең үлкен мәні полюсте: 9,8322 м/с2, ал ең кіші мәні экваторда: 9,7805 м/с2.

(2) формуладан қарапайым түрлендірулер арқылы біз Жердің массасын анықтауға арналған өрнек аламыз:

M=gR2/G. (3)

Орталықтан тепкіш P күшінің және F тартылу күшінің әсерінен Жер айналу эллипсоидінің пішініне ие болады, яғни. полюстерде тегістеліп, экваторлық белдеуде созылған. Глобустың жалпақтығы полярлық қысылу шамасымен бағаланады a

an=(Re-Rp)/Re, (4)

мұндағы Re және Rp сәйкесінше Жердің экваторлық және полярлық радиустарының ұзындықтары, м.

Жер эллипсоидының қысылуын жердің айналуының бұрыштық жылдамдығы мен еркін түсу үдеуімен де көрсетуге болады:

an= kω2d/ge, (5)

мұндағы k – Жердің тығыздығына байланысты пропорционалдық коэффициенті; ω = 7,292116 • 10-5 с-1 – Жердің айналуының бұрыштық жылдамдығы; d – экваторлық айналу радиусы, м; ge – экватордағы еркін түсу үдеуі, м/с2.

**1-жаттығу.** Жер түзетін гравитациялық үдеу өрісінен Жердің массасы мен орташа тығыздығын анықтау.

Бастапқы деректер:

1. Жердің орташа радиусы R=6371 км.

2. Жер шарының бетіндегі ауырлық күшінің орташа үдеуі = 9,81 м/с2.

3. Жер көлемі V=1083,4 • 1018м3.

Жердің массасын және орташа тығыздығын анықтау үшін қажет.

Шешім.

1. Жердің массасын анықтау үшін формуланы қолданамыз

.

Осы формулаға бастапқы деректерді және гравитациялық тұрақты G мәнін қойып, аламыз

 = 598·1024 кг.

Өлшемдер принципін сақтау үшін мұнда Жердің радиусы м-мен көрсетіледі.

2. Жер массасының және оның көлемін біле отырып және заттың тығыздығы p массасы М массасының V көлеміне қатынасымен анықталатынын ескере отырып, Жердің орташа тығыздығын аламыз:

Рv =5,98 • 1024/(1083,4 • 1018) -5,52 • 103 кг/м3.