



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin
İnkişafı Fondunun elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin
və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə
qrantların verilməsi üzrə 2013-cü il üçün elan edilmiş əsas
qrant müsabiqəsinin (EİF-2013-9(15)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Parabolik və hiperbolik məhdud üç cisim məsələlərinin astronomiyada tətbiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Məmmədli Azad Hidayət oğlu**

Qrantın məbləği: **27 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EİF-2013-9(15)-46/14/1-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **29 yanvar 2015-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 fevral 2015-ci il – 01 fevral 2016-cı il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

1.1. Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər

Sınaq ulduzun – sarsıdıcı cismin mərkəzi cisimlə yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin fəza hərəkəti tədqiq edilmişdir. Burada ulduz elliptik, parabolik yaxud hiperbolik orbit üzrə hərəkətdə ola bilər. Qüvvə funksiyasını sıraya ayırmadan onun dəqiq ifadəsindən istifadə olunmuşdur ki, bu da daha dəqiq nəticələr almağa imkan verir. Məhdud üç cisim məsələsi çərçivəsində sarsıdıcı cismin (ulduzun) mərkəzi cisimlə (Günəşlə) yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin – planetin orbitinə təsiri qiymətləndirilmişdir. Göstərilmişdir ki, parabolik yaxud hiperbolik orbit üzrə Günəş sisteminə 50 a.v.-dən 100 a.v.-dək minimal məsafədə yaxınlaşan, bir Günəş kütləsindən beş Günəş kütləsinədək kütləyə malik olan ulduz Venera, Yer və Mars orbitlərinin ölçüsünə və formasına az təsir edir. Saturn orbitinin forma və ölçüsünün dəyişilməsi əhəmiyyətli dərəcədə, Yupiterdə isə cüzi olur. Bu halda uzaq Uran və Neptun planetlərinin

orbitləri güclü dəyişilməyə məruz qalır və bu planetlər ulduzla zəbt oluna bilərlər.

Elə bu məsələ çərçivəsində sınaq ulduzun mərkəzi cisimlə yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin hərəkətinin dayanıqlığı tədqiq olunmuşdur. İnteqral invariant münasibət – kvaziinteqral tapılmış, passiv qravitasiyalı cismin hərəkətinin mümkünlüyü oblastları təyin olunmuşdur. Sıfır sürətli səthlərin ümumiləşməsi olan minimal enerji səthləri tapılmış, onların tipi və Lyapunov mənada dayanıqlığı müəyyən edilmişdir. Məhdud elliptik üç cisim məsələsində peyklə mübadilə üçün Hillə görə dayanıqsızlığın yerinə yetirilmə kriteriyasının zəruri şərti müəyyən olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, əsas cisimlərin parabolik yaxud hiperbolik hərəkəti halında peyklə mübadilənin zəruri şərti həmişə yerinə yetirilir. Hillə görə hərəkətin dayanıqlığının itdiyi oblastda əsas cisimlərin elliptik hərəkətində olduğu kimi parabolik və hiperbolik hərəkətlərində də peyklə mübadilə baş verə bilər. Mübadilə bu halda yalnız əsas cisimlərin orbitlərinin ən uzaq nöqtələrinin ətrafında baş verə bilər. Dayanıqsızlıq kriteriyası ödənilmədiyi halda və başlanğıc şərtlərin lazımi seçimində peyk ya doğma cismin ətrafını tərk edə və ikinci cismin peyki ola bilər (mübadilə), ya müstəqil göy cisminə çevrilə bilər (tullanış) ya da doğma cismin peyki olaraq qalar.

Alınmış nəticələri əyani göstərmək üçün, misal olaraq məhdud hiperbolik, parabolik və elliptik üç cisim məsələlərinə baxılmışdır: Günəş – planet – sınaq ulduz. Sınaq ulduzun heliosentrik məsafəsi və onun kütləsi uyğun olaraq 50 a.v. – 100 a.v. və 1Günəş kütləsi – 5 Günəş kütləsi aralıklarında dəyişilir. Hillə görə 1-ci və 2-ci tip dayanıqlıq kriteriyalarına əsasən sınaq ulduzun orbit parametrlərinin böhran qiymətləri müəyyən edilmişdir ki, bu qiymətlərdə Günəş sistemi planetləri ya sınaq ulduzun peyklərinə çevrilirlər, ya da Günəş sisteminin hüdudlarını tərk edirlər.

Günəş sistemi ilə ulduzun elliptik orbit üzrə yaxınlaşması zamanı planetlərin hərəkətlərinin dayanıqlıq, dayanıqsızlıq və şərti dayanıqlıq oblastları müəyyən edilmişdir. Kollinear xüsusi nöqtələrdə enerji səthləri qurulmuşdur.

Alınmış nəticələr şəkillər və cədvəllər vasitəsi ilə verilmişdir.

1.2. İstifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

Fırlanan və pulsasiyalı koordinat sistemində passiv qravitasiyalı cismin hərəkət tənliklərindən istifadə olunmuşdur. Bu tənlikləri şərti olaraq ŞAPNER differensial tənlikləri adlandırırlar. Bu tənliklərin həlli ədədi inteqrallama üsulu ilə, kompüterdə proqramlar paketinin köməyiylə (Runge-Kutta üsulu) yerinə yetirilmişdir.

Konkret misal kimi məhdud hiperbolik, parabolik və elliptik üç cisim (Günəş - planet- sınaq ulduz) məsələlərinə baxılmışdır. Bu halda sınaq ulduzun q' heliosentrik məsafəsi və onun m' kütləsi uyğun olaraq 50-dən 100 a.v.-dək və birdən beş Günəş kütləsinədək aralıklarda dəyişir. Hillə görə 1-ci və 2-ci növ dayanıqlıq kriteriyalarına əsasən sınaq ulduzun orbit parametrlərinin kritik qiymətləri müəyyən olunmuşdur ki, bu qiymətlərdə Günəş sistemi planetləri ya sınaq ulduzun peyklərinə çevrilirlər ya da Günəş sisteminin hüdudlarını tərk edirlər.

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)

97 %

3 Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)

3.1. Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr

1. Qüvvə funksiyasının dəqiq ifadəsindən və onun bəzi xassələrindən istifadə etməklə kvaziinteqral tapılmış və minimal enerji səthləri (sıfır sürətli səthlərin ümumiləşməsi) qurulmuşdur.
2. Passiv qravitasiyalı cimin (PQC) hərəkətinin mümkünlüyü oblastları, səthlərin xüsusi nöqtələri təyin edilmiş, onların Lyapunov mənada növü və dayanıqlığı müəyyən olunmuşdur.

3. Sınaq ulduzun mərkəzi cisimlə yaxınlaşması halında PQC-in hərəkətinin Hill mənada dayanıqlığı tədqiq edilmişdir.
4. Sınaq ulduz tərəfindən passiv qravitasiyalı cismin tutulmasının (zəbt olunmasının) mümkünlüyü, habelə qeyri-mümkünlüyü kriteriyaları müəyyən olunmuşdur.
5. Sınaq ulduzun orbit parametrlərinin böhran qiymətləri müəyyən edilmişdir ki, bu qiymətlərdə PQC ya sınaq ulduzun peykinə çevrilir, ya mərkəzi cismin təsir sferası hüdudlarında qalır, ya da müstəqil (sərbəst) cisim olur (tullanış).

Əlavə olaraq, məhdud elliptik üç cisim məsələsində peyklə mübadilə (dəyişilmə) üçün Hillə görə dayanıqlıq kriteriyasının yerinə yetirilməsinin zəruri şərti müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, əsas cisimlərin parabolik yaxud hiperbolik hərəkətləri halında peyklə mübadilənin zəruri şərti həmişə ödənilir. Hillə görə hərəkət dayanıqlığının itdiyi oblastda əsas cisimlərin elliptik hərəkətində olduğu kimi parabolik və hiperbolik hərəkətlərində də peyklə dəyişdirilmə baş verə bilər. Bu halda dəyişdirilmə əsas cisimlərin orbitlərinin ən uzaq nöqtələri ətrafında baş verə bilər. Dayanıqsızlıq kriteriyasının ödənilmədiyi halda və başlanğıc şərtlər lazımi şəkildə seçildikdə peyk doğma cismin ətrafını tərk edə və ikinci cismin peyki ola bilər (dəyişdirilmə), yavud sərbəst göy cisminə çevrilə bilər (tullanma), yaxud da doğma cismin peyki olaraq qala bilər.

3.2. Nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr

Alınmış nəticələr bəzi astronomik məsələlərin həllində istifadə oluna bilər. Xüsusən də, a) planetdən (Yerdən) onun peykinə (Aya) yaxud digər planetə kosmik uçuş üçün trayektoriyaları tədqiq edərkən, habelə kosmik aparatın Ay tərəfindən, yaxud da asteroidin planetlə zəbt olunmasının mümkün baş verməsini öyrənərkən, b) üçqat və sıx ikiqat ulduz sistemlərini böyük zaman aralıqlarında tədqiq edərkən, c) ulduzların, o cümlədən Günəş kütləsinin dəyişkənliyini nəzərə alaraq və layihədə alınmış nəticələrdən istifadə edərək dəyişən kütləli məhdud üç cisim məsələsinə də baxmaq olar. Bu məsələ çərçivəsində ulduzun mərkəzi cisimlə (məsələn, Günəşlə) yaxınlaşmasının passiv qravitasiyalı cismin (planetin) orbitinə təsirini qiymətləndirmək və planetlərin hərəkətinin Hillə görə dayanıqlığını (yaxud dayanıqsızlığını) müəyyən etmək olar.

- 4 Layihə üzrə elmi nəşrlər (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, Impact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərməlidir) (*surətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!*)

1. Об эволюции орбиты Земли при звездных сближениях с солнечной системой (статья) – АМЕА Нахçıван Bölməsinin Xəbərləri (Təbiət və texniki elmlər seriyası) jurnalının 2015-ci il 4-cü sayında dərc olunmuşdur (*məqalənin ottiski hesabata əlavə olunur, səh. 254-266*).
2. а) О влиянии сближающейся с солнечной системой звезды на элементы орбиты планет, б) Об устойчивости движения планет, под влиянием сближающейся с солнечной системой звезды – bu materiallar üzrə Moskvada, 2015-ci ilin may ayının 25-dən 30-dək MDU Şternberq ad. Al-nin və Astronomiya Səmiyyətinin birgə keçirdikləri «Астрономия от ближнего космоса до космологических далей» konfransında məruzə edilmişdir, konfransın materialları isə çap olunmuşdur (*hesabata əlavə olunur, səh. 17, 24*).
3. О влиянии сближающейся с солнечной системой звезды на элементы орбиты планет (статья) – ААЖ jurnalının 2015-ci il 1-ci sayında çapdan çıxmışdır (*məqalənin ottiski "aaj shao.az Azerbaijani Astronomical Journal Vol.10 No.1" internet saytından götürülərək hesabata əlavə olunur, səh. 15-29*).
- 4 Устойчивость движения планет по Хиллу при звездных сближениях (статья) – məqalə Sankt Peterburqda, «Вестник СПбГУ. Серия 1 (математика, механика, астрономия)» (**Вестник С.-ПбГУ:** ISSN печатной версии 1025 – 3106, Impact Factor за 2013 г. по РИНЦ – 0.178, по ISI и SCOPUS – отсутствует) jurnalının redaksiyası tərəfindən qəbul olunmuş, jurnalın 2016-cı il 3-cü sayında dərc olunması gözlənilir (*məqalənin redaksiya*

	<p><i>tərəfindən qəbul olunmuş mətni hesabatla əlavə olunur).</i></p> <p>5. Поверхности минимальной энергии и их особые точки в задаче о звездных сближениях с солнечной системой (статья) – məqalə Sankt Peterburqda, «Вестник СПбГУ. Серия 1 (математика, механика, астрономия)» jurnalının redaksiyası tərəfindən qəbul olunmuş, jurnalın 2016-cı il 4-cü sayında dərc olunması gözlənilir (<i>məqalənin redaksiya tərəfindən qəbul olunmuş mətni hesabatla əlavə olunur).</i></p> <p>6. On stability of planet motion under stellar approaches (the article),(həmmüəllif) – məqalə Böyük Britaniyada nəşr olunan MNRAS (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Print ISSN 0035 –8711, Online ISSN 1365-2966, Impact Factor за 2015 г. – 5.107, Impact Factor за 5 лет – 4.734) beynəlxalq jurnalının tələblərinə uyğunlaşdırılaraq 2016-cı ilin fevral ayında həmin jurnalın redaksiyasına göndərilməsi nəzərdə tutulur (<i>məqalənin yekun variantı hesabatla əlavə olunur).</i></p> <p>7. Об эволюции орбит планет при звездных сближениях (статья), (həmmüəllif) – məqalə MNRAS jurnalı üçün hazırlanmış, ingiliscəyə çevrilməsi və jurnalın tələblərinə uyğun hazırlanması üzərində işlər görülür, 2016-cı ilin 2-ci yarısında jurnalın redaksiyasına göndərilməsi planlaşdırılır. (<i>məqalənin mətni yaxın müddətdə EIF-ə göndəriləcək).</i></p>
5	<p>İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər</p> <p>Səmərələşdirici təkliflər</p> <p>Məsələnin qüvvə funksiyasının sıraya ayrılışını aparmadan, onun dəqiq ifadəsindən istifadə olunması təklif olunmuşdur. Bu, daha dəqiq nəticələr almağa və onların tətbiqini genişləndirməyə imkan verir. Qüvvə funksiyasının bəzi xassələrinə əsaslanaraq kvaziinteqral tapmaq mümkün olur ki, onun köməyiylə də passiv qravitasiyalı cismin (PQC) hərəkətinin Hill mənaada dayanıqlıq (şerti dayanıqlıq və dayanıqsızlıq) kriteriyalarını müəyyən etmək olar. Bu kriteriyalara əsasən təyin etmək olar ki, PQC sarsıdıcı cismin (sınaq ulduzun) peykinə çevrilir, yoxsa mərkəzi cismin təsir sferası daxilində qalır yaxud da sərbəst cismə çevrilir (tullanır).</p> <p>Hillə görə 1-ci və 2-ci növ dayanıqlıq kriteriyaları təyin edilmişdir. Sınaq ulduzun orbit parametrlərinin kritik qiymətləri müəyyən olunmuşdur ki, bu qiymətlərdə Günəş sistemi planetləri ya sınaq ulduzun peyklərinə çevrilirlər ya da Günəş sisteminin hüdudlarını tərk edirlər.</p>
6	<p>Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərməlidir)</p> <p>1. Azərb. Resp. Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondu, Bakı ş., 05-07 avqust 2015-ci il, 2. MDU Şternberq ad. Astronomiya İnstitutu, Moskva, Rusiya, 14-18 sentyabr 2015-ci il.</p> <p>M.V.Lomonosov adına Moskva Dövlət Universiteti, Şternberq adına Astronomiya İnstitutunun Göy mexanikası şöbəsinin əməkdaşları ilə keçirilən dəyirmi masada layihə üzrə iki məqalənin MNRAS jurnalında dərc olunması tövsiyyə edilmiş, müzakirələr aparılmış və bu istiqamətdə dəyərli məsləhətlər verilmişdir (17 sentyabr 2015-ci il).</p>
7	<p>Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)</p> <p>(burada doldurmalı)</p>
8	<p>Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak</p> <p>MDU Şternberq ad. Astronomiya İnstitutunun Göy Mexanikası üzrə koordinasiya şurasının növbəti elmi seminarında və Göy Mexanikası şöbəsində keçirilən dəyirmi masada iştirak (15 və 17 sentyabr 2015-ci il).</p>
9	<p>Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)</p> <p>Beynəlxalq konfransda şifahi məruzələr</p> <p>1. А.Г. Маммадли, С.А. Гасанов «Об эволюции орбит планет при звездных сближениях». Доклад в научной конференции «Астрономия от ближнего космоса до космологических</p>

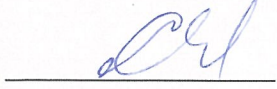
	<p>далее», г. Москва, ГАИШ МГУ имени М.В. Ломоносова, 25 – 30 мая 2015 г. Сборник резюме докладов, ст. 17.</p> <p>2. С.А. Гасанов, А.Г. Маммадли «Об устойчивости в смысле Хилла движений планет при звездных сближениях». Доклад в научной конференции «Астрономия от ближнего космоса до космологических далей», г.Москва, ГАИШ МГУ имени М.В. Ломоносова, 25 – 30 мая 2015 г. Сборник резюме докладов, ст. 22.</p>
10	<p>Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları</p> <p>1. Noutbuk kompüter Model: ACER TMP256-MG-7170, Core i7-4510U/8GB/1Tb/GF 840M 2 GB, çanta, mouse, Windows 8.1 Pro (eng) və MS Office 2013 Pro Program təminatı ilə S/N: NXV9PER00244505D5F3400</p> <p>2. Çoxfunksiyalı printer 3-ü 1-də HP Laserjet PRO 100 MFP M125A Printer (A4, 20 ppm, 600x600dpi, 128 MB, USB, Flatbed) S/N: CNB6H7B6Y1, CNB6H7B6Y5</p> <p>3. 3-ü 1-də Çoxfunksiyalı printer üçün – kartric (HP 83A Black LJ Toner Cartridge CF283A) S/N: 16089625387, 36791069800</p> <p>4. Xarici yaddaş (Sərt disk) – Toshiba 1 Tb HDD S/N: 55DVS01PSZM5</p>
11	<p>Yerli həmkarlarla əlaqələr (burada doldurmalı)</p>
12	<p>Xarici həmkarlarla əlaqələr MDU Şternberq ad. Astronomiya İnstitutunun Göy mexanikası şöbəsinin əməkdaşları və S.Peterburq Dövlət Universitetinin "Göy mexanikası" kafedrası ilə müntəzəm elmi əlaqələr saxlanılır</p>
13	<p>Layihə mövzusu üzrə kədr hazırlığı (əgər varsa) (burada doldurmalı)</p>
14	<p>Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa) (burada doldurmalı)</p>
15	<p>Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa) (burada doldurmalı)</p>
16	<p>Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərilməlidir) (burada doldurmalı)</p>

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



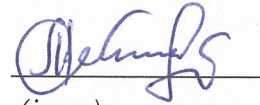
(imza)

"02" 02 2016-cü il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Məmmədli Azad Hidayət oğlu



(imza)

"02" fevral 2016-cü il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"02" 02 2016-cü il



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA

ELMİN İNKİŞAFI FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin
İnkışafı Fondunun elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin
və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə
grantların verilməsi üzrə 2013-cü il üçün elan edilmiş əsas
grant müsabiqəsinin (EIF-2013-9(15)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQIQATLARDƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA MƏLUMAT VƏRƏQİ (Qaydalar üzrə Əlavə 16)

Layihənin adı: Parabolik və hiperbolik məhdud üç cisim məsələlərinin astronomiyada tətbiqi
Qrantın məbləği: 27 000 manat
Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Məmmədli Azad Hidayət oğlu
Layihənin nömrəsi: EIF-2013-9(15)-46/14/1-M-24
Müqavilənin imzalanma tarixi: 29 yanvar 2015-ci il
Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay
Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 fevral 2015-ci il – 01 fevral 2016-cı il

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

1 Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

1.1. Layihənin əsas əməli nəticələri

Sınaq ulduzun – sarsıdıcı cismin mərkəzi cisimlə yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin fəza hərəkəti tədqiq edilmişdir. Burada ulduz elliptik, parabolik yaxud hiperbolik orbit üzrə hərəkətdə ola bilər. Qüvvə funksiyasını sıraya ayırmadan onun dəqiq ifadəsindən istifadə olunmuşdur ki, bu da daha dəqiq nəticələr almağa imkan verir. Məhdud üç cisim məsələsi çərçivəsində sarsıdıcı cismin (ulduzun) mərkəzi cisimlə (Günəşlə) yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin – planetin orbitinə təsiri qiymətləndirilmişdir. Göstərilmişdir ki, parabolik yaxud hiperbolik orbit üzrə Günəş sistemine 50 a.v.-dən 100 a.v.-dək minimal məsafədə yaxınlaşan, bir Günəş kütləsindən beş Günəş kütləsinədək kütləyə malik olan ulduz Venera, Yer və Mars orbitlərinin ölçüsünə və formasına az təsir edir. Saturn orbitinin forma və ölçüsünün dəyişilməsi əhəmiyyətli dərəcədə, Yupiterdə isə cüzi olur. Bu halda uzaq Uran və

Neptun planetlərinin orbitləri güclü dəyişilməyə məruz qalır və bu planetlər ulduzla zəbt oluna bilərlər.

Elə bu məsələ çərçivəsində sınaq ulduzun mərkəzi cisimlə yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin hərəkətinin dayanıqlığı tədqiq olunmuşdur. İnteqral invariant münasibət – kvaziinteqral tapılmış, passiv qravitasiyalı cismin hərəkətinin mümkünlüyü oblastları təyin olunmuşdur. Sıfır sürətli səthlərin ümumiləşməsi olan minimal enerji səthləri tapılmış, onların tipi və Lyapunov mənadında dayanıqlığı müəyyən edilmişdir. Məhdud elliptik üç cisim məsələsində peyklə mübadilə üçün Hille görə dayanıqsızlığın yerinə yetirilmə kriteriyasının zəruri şərti müəyyən olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, əsas cisimlərin parabolik yaxud hiperbolik hərəkəti halında peyklə mübadilənin zəruri şərti həmişə yerinə yetirilir. Hille görə hərəkətin dayanıqlığının itdiyi oblastda əsas cisimlərin elliptik hərəkətində olduğu kimi parabolik və hiperbolik hərəkətlərində də peyklə mübadilə baş verə bilər. Mübadilə bu halda yalnız əsas cisimlərin orbitlərinin ən uzaq nöqtələrinin ətrafında baş verə bilər. Dayanıqsızlıq kriteriyası ödənilmədiyi halda və başlanğıc şərtlərin lazımı seçimində peyk ya doğma cismin ətrafını tərk edər və ikinci cismin peyki ola bilər (mübadilə), ya müstəqil göy cisminə çevrilər (tullanış) ya da doğma cismin peyki olaraq qalar.

Alınmış nəticələri əyani göstərmək üçün, misal olaraq məhdud hiperbolik, parabolik və elliptik üç cisim məsələlərinə baxılmışdır: Günəş – planet – sınaq ulduz. Sınaq ulduzun heliosentrik məsafəsi və onun kütləsi uyğun olaraq 50 a.v. – 100 a.v. və 1Günəş kütləsi – 5 Günəş kütləsi aralıklarında dəyişilir. Hille görə 1-ci və 2-ci tip dayanıqlıq kriteriyalarına əsasən sınaq ulduzun orbit parametrlərinin böhran qiymətləri müəyyən edilmişdir ki, bu qiymətlərdə Günəş sistemi planetləri ya sınaq ulduzun peyklərinə çevrilirlər, ya da Günəş sisteminin hüdudlarını tərk edirlər.

Ulduzun elliptik orbit üzrə Günəş sistemi ilə yaxınlaşması zamanı planetlərin hərəkətlərinin dayanıqlıq, dayanıqsızlıq və şərti dayanıqlıq oblastları müəyyən edilmişdir. Kollinear xüsusi nöqtələrdə enerji səthləri qurulmuşdur.

Alınmış nəticələr şəkillər və cədvəllər vasitəsi ilə verilmişdir.

1.2. Nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

Oxşar məsələlərə bəzi sadələşmələrlə digər müəlliflər tərəfindən baxılmışdır. Məsələn, baxılan məsələnin qüvvə funksiyasını siraya ayırmış və ilk iki yaxud üç həddini götürmüşlər. Bu cür yanaşma daha dəqiq nəticələr almağa imkan vermir. Bizim işdə qüvvə funksiyasının siraya ayrılışı aparılmamış, onun dəqiq ifadəsi götürülmüşdür. Daha sonra, digər müəlliflərdə sınaq ulduzu – sarsıdıcı cisim yalnız Günəş kütləlidir və Günəş sistemi ilə 100 a.v. və daha artıq məsafədə yaxınlaşır. Bizim tərəfimizdən isə sınaq ulduzun bir Günəş kütləsindən beş Günəş kütləsinədək olan kütləsinə və 50 a.v.-dən 100 a.v.-dək periheli məsafəsinə baxılmışdır. Bundan əlavə, ilk dəfə olaraq: a) ulduz yaxınlaşması zamanı planet hərəkətinin Hille görə dayanıqlığı yaxud dayanıqsızlığı, həmçinin sınaq ulduzun planeti mümkün zəbt etməsi (tutması) müəyyən edilmiş və tədqiq olunmuşdur, b) inteqral invariant münasibət – kvaziinteqral tapılmışdır ki, onun köməyi ilə passiv qravitasiyalı cismin hərəkətinin mümkünlüyü oblastları təyin edilmişdir, c) xüsusi nöqtələr tapılmış, onların tipi və Lyapunov mənadında dayanıqlığı müəyyən edilmişdir, ç) bəzi parametrlərin qiymətlərindən asılı olaraq minimal enerji səthləri (sıfır sürətli səthlərin ümumiləşməsi) qurulmuşdur, d) məhdud elliptik üç cisim məsələsində kollinear xüsusi nöqtələrdə enerji səthləri qurulmuşdur.

2

Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil sisteminə tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)

(burada doldurmalı)

2. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

1

Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönlü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

Əldə olunmuş nəticələr bəzi astronomik məsələlərin həllində istifadə oluna bilər. Xüsusən də, a) planetdən (Yerdən) onun peykinə (Aya) yaxud digər planetə kosmik uçuş üçün trayektoriyaları tədqiq edərkən, həmçinin kosmik aparatın Ay tərəfindən, yaxud da asteroidin planetlə zəbt olunmasının mümkün baş verməsini öyrənərkən, b) üçqat və sıx ikiqat ulduz sistemlərini böyük zaman aralıqlarında tədqiq edərkən, c) ulduzların, o cümlədən Günəş kütləsinin dəyişkənliyini nəzərə alaraq və layihədə alınmış nəticələrdən istifadə edərək dəyişən kütləli məhdud üç cisim məsələsinə də baxmaq olar. Bu məsələ çərçivəsində ulduzun mərkəzi cisimlə (məsələn, Günəşlə) yaxınlaşmasının passiv qravitasiyalı cismin (planetin) orbitinə təsirini qiymətləndirmək və planetlərin hərəkətinin Hille görə dayanıqlığını (yaxud dayanıqsızlığını) müəyyən etmək olar.

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



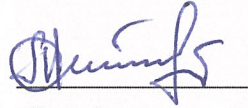
(imza)

"02" 02 2016-cü il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Məmmədli Azad Hidayət oğlu



(imza)

"02" fevral 2016-cü il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"02" 02 2016-cü il



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin
İnkişafı Fondunun elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin
və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə
qrantların verilməsi üzrə 2013-cü il üçün elan edilmiş əsas
qrant müsabiqəsinin (EIF-2013-9(15)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)

Layihənin adı: **Parabolik və hiperbolik məhdud üç cisim məsələlərinin astronomiyada tətbiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Məmmədli Azad Hidayət oğlu**

Qrantın məbləği: **27 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2013-9(15)-46/14/1-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **29 yanvar 2015-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 fevral 2015-ci il – 01 fevral 2016-cı il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

1. Elmi əsərlər (sayı)

№	Tamlıq dərəcəsi	Elmi əsərlər		
		Dərc olunmuş	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan	Çapa göndərilmiş
1.	Elmi məhsulun növü			
	Monoqrafiyalar			
	həmçinin, xaricdə çap olunmuş			
2.	Məqalələr	2		
			2	2
	həmçinin xarici nəşrlərdə			
3.	Konfrans materiallarında			
	məqalələr			

	O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında			
4.	Məruzələrin tezisləri			
	həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda	2		
5.	Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)			

2. İxtira və patentlər (sayı)

No	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira			
3.	Səmərələşdirici təklif		1	

3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

No	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenar, dəvətli, şifahi, divar)	Sayı
1.	konfrans	beynəlxalq	şifahi	2
2.	dəyirmi masa	regional	şifahi	1
3.				

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Müəviri

Babayeva Ədilə Əli qızı



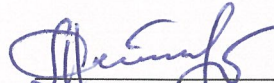
(imza)

"02" 02 2016-cü il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Məmmədli Azad Hidayət oğlu

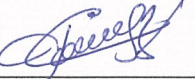


(imza)

"02" fevral 2016-cü il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"02" 02 2016-cü il