



METHODOLOGY FOR FINDING THE TOPIC OF THE EARTH IN DISTANCE EDUCATION ON THE BASIS OF AN INTEGRATIVE APPROACH

Shodiyev Hamza Rozikulovich¹

Sayfullayeva Gulhayo²

Navoi State Pedagogical Institute

KEYWORDS

earth's atmosphere, planetary,
sun, integration approach

ABSTRACT

In this article, the topic of the Earth is studied on the basis of an integrative approach. the study of the coordinates and atmosphere of the planet astronomy mathematics was studied in close connection with the disciplines of physics and geography.

2181-2675/© 2022 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: 10.5281/zenodo.7118425

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Associate professor of Navoi State Pedagogical Institute, Uzbekistan

² Associate professor of Navoi State Pedagogical Institute, Uzbekistan

MASOFAVIY TA'LIMDA YER MAVZUSINI INTEGRATSION YONDASHUV ASOSIDA TOPISH METODIKASI

KALIT SO'ZLAR:

yer atmosferasi, sayyora, quyosh, integratsion yondashuv

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Yer mavzusi integratsion yondashuv asosida o'rganilgan. sayyoraning koordinatalari va atmosferasini o'rganish astronomiya matematika fizika va geografiya fanlari bilan uzviy bog'liqlikda o'rganilgan.

Bizning sayyora Quyosh sistemasida joylashgan va Quyoshdan uzoqligi jihatidan 3-o'rinda turadi va sayyoralar ichida eng yaxshi o'rganilganidir. Yer ichki va Yer tipidagi sayyoralar ichida eng yirigi hamdir. Quyoshdan taxminan quyidagi uzoqlikda joylashgan:



Yer sayyorasining koinotdan olingan fotosurati

$$l_{\text{Quyosh,Yer}} = 150000000 \text{ km} = 1,0 \text{ astronomik birlik}$$

U Quyosh atrofida ellips bo'ylab harakatlanadi. Harakat orbitasi aylanaga yaqin bo'lganligi uchun, eksentrisiteti boshqa sayyoralarga nisbatan ancha kichiqdir, ya'ni

$$e = 0,017$$

Shuning uchun Yer sayyorasi Quyoshdan turli xil masofalarda bo'ladi.

Eng yaqinlashish nuqtasi (perigeliy) 0,87 a.b. (har yili 3 – yanvar da)

Eng uzoqlashish nuqtasi (afeliy) 1,03 a.b. (har yili 3 – iyulda)

Sayyora massasi:

$$m_{yer} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg} \approx 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

Bu qiymatni biz quyidagi formula yordamida ham topishimiz mumkin:

$$m = \frac{g \cdot r^2}{G}$$

Bu yerda $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$ ga teng bo'lib, gravitatsion (tortishish) doimiysi deyiladi.

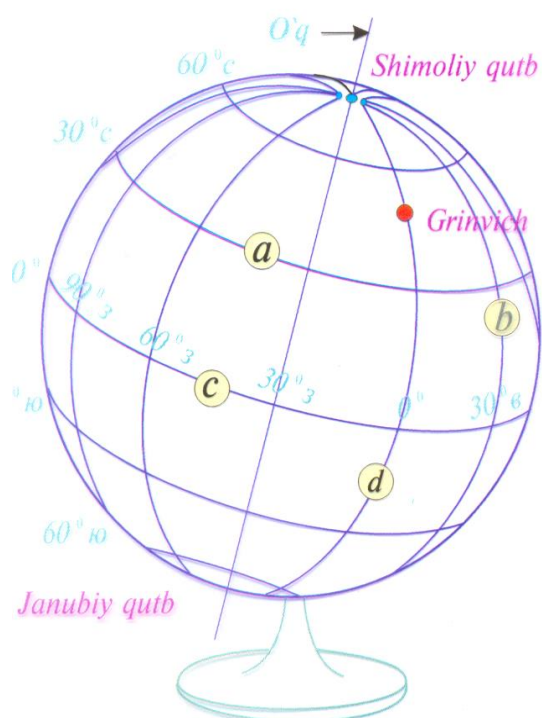
Yerning shakli aynan shar shaklida bo'lmaganligi uchun uning ekvatorial va qutb radiuslari bir-biridan farq qiladi:

$$d_{ekvatorial} = 12756 \text{ km}, r_{ekvatorial} = 6378 \text{ km}$$

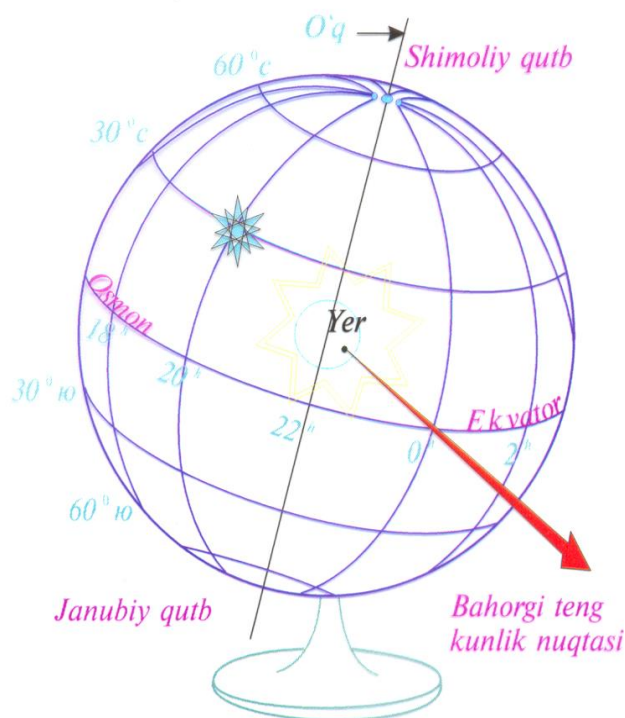
$$d_{qutb} = 12714 \text{ km}, r_{qutb} = 6357 \text{ km}$$

$$d_{o'rt} = 12742 \text{ km}, r_{o'rt} = 6371 \text{ km}$$

YERNING GLOBUSI



OSMON GLOBUSI



Sayyoraning ekvatorial uzunligi 40075 km ga teng. Sayyoraning umumiy yer maydoni $5,1007 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ ga teng. Sayyora sirtining 70,8% ini suvlik, 29,2% ini esa quruqlik tashkil etadi yoki

$$S_{quruqlik} = 361000000 \text{ km}^2$$

$$S_{suvlik} = 149000000 \text{ km}^2$$

Hajmi esa:

$$V_{yer} = 12,083 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$$

Sayyoraning massasi yetarlicha katta bo'lganligi uchun undagi tortishish kuchi ham

katta, shunga asosan Yerning tortishish kuchi tezlanishi:

$$g_{Yer} = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

Bu qiymatni ham quyidagi formula yordamida topishimiz mumkin:

$$g = \frac{G \cdot m_0}{r^2}$$

Erkin tushish tezlanishining qiymati ekvatorda va qutbda bir-biridan biroz farq qiladi. Bu ham Yerning shakli ellips shaklida bo'lganligi bilan baholanadi:

$$g_{ekvator} = 9,78 \frac{m}{s^2}$$

$$g_{qutb} = 9,83 \frac{m}{s^2}$$

Shuni aytish joizki, Yer yadrosiga borgan sari "g" ning qiymati o'zgarib boradi va Yer markazida uning qiymati nolga teng. Quyidagi jadvalda "g" ning Yerning turli chuqurliklardagi qiymatlari keltirilgan:

T/r	Chuqurlik, km	Erkin tushish tezlanishi, m/s ²
1	0	9,81
2	10	9,82
3	33	9,83
4	100	9,86
5	200	9,89
6	300	9,92
7	400	9,94
8	600	9,95
9	800	9,84
10	1000	9,90
11	1500	9,85
12	2000	9,86
13	2500	10,05
14	2900	10,04
15	3000	10,20
16	3500	9,15
17	4000	8,02
18	4500	6,90
19	5000	6,00
20	5500	4,10
21	6000	1,70
22	6371	0

Yer Quyosh atrofini har 365 sutka 5 soat 48 minut 46 sekundda bir marta to'la aylanib chiqadi.

Demak, Yerda 1 yilning davomiyligi

$$T_{Yer} = 365 \text{ sutka } 5 \text{ soat } 48 \text{ minut } 46 \text{ sekund} = 365,24 \text{ sutka}$$

Yer Veneraga nisbatan Quyoshdan uzoqda joylashganligi uchun uning orbital tezligi kichik bo'ladi:

$$v_{or} = 30 \frac{km}{s}$$

Bu qiymatni biz quyidagicha ham topishimiz mumkin:

Orbita radiusi, ya'ni sayyoradan Quyoshgacha bo'lgan masofa

$$r_{or} = 150000000 \text{ km}$$

Orbitaning uzunligi

$$l = 2 \cdot \pi \cdot r = 942000000 \text{ km}$$

Demak, Yer Quyosh atrofini bir marta to'la aylanib chiqishi uchun 942000000 km masofani bosib o'tadi.

Bundan,

$$v_{or} = \frac{l}{T} = \frac{942000000 \text{ km}}{365_{sutka}} = \frac{942000000 \text{ km}}{365 \cdot 86400 \text{ s}} = 30 \frac{km}{s}$$

Yer o'z o'qi atrofida 1 marta to'la aylanish davri 23 soat 56 minut 4 sekundga teng.

Demak, Yerda sutka davomiyligi

$$t = 23 \text{ soat } 56 \text{ minut } 4 \text{ sekund}$$

Yerning aylanish o'qining orbita tekisligiga nisbatan og'maligi 66,5° ni tashkil etadi.

Bu og'malik sayyorada yil fasllarining o'zgarishiga asosiy sabablardan biridir.

Yerning sirti o'rganilganda uning tarkibi asosan, kremniy va kisloroddan iboratligi ma'lim bo'ldi. Unda krater, okean, daryo va tog'lar mavjud.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, sayyoradagi eng katta meteorit krater AQSH ning Arizona shtatida joylashgan bo'lib, uning diametri 1,3 km ni tashkil etadi. Sayyorada eng baland tog' Osiyodagi Nepal davlati hududida joylashgan. Tog'ning nomi Himolay bo'lib, uning eng baland cho'qqisi Jamolungmadir va bu cho'qqining balandligi 8848 m. (Ma'lumot uchun: Yer sayyorasidagi eng baland tog' Gavay orollaridagi Mauha Kea tog'I bo'lib, uning balandligi 9100 metrni tashkil etadi. Tog'ning ko'p qismi gidrosferada).

Sayyora sirtidagi eng chuqur nuqta Tinch okeanida joylashgan bo'lib, Marianna cho'kmasi deb yuritiladi, uning chuqurligi 11022 m. Sayyoraning o'rtacha zichligi

$$\rho_{Yer} = 5500 \frac{kg}{m^3} = 5,5 \frac{g}{sm^3}$$

Sayyoraning ichki tuzilishi 3 qatlam: po'stloq, mantiya va yadrodan iborat bo'lib, bu qatlamlar qalinligi quyidagicha:

T/r	Qatlamning nomi	Qatlam qalinligi, km
1	Po'stloq	0÷33 (33)

2	Mantiya	33÷2900 (2867)
3	Yadro	2900÷6371 (2471)

Sayyora yadrosiga yaqinlashgan sari qatlamlardagi zichliklar oshib boradi va bu o'zgarish quyidagicha:

T/r	Qatlamning nomi	Zichlik, kg/m ³
1	Po'stloq	2700
2	Mantiya	2700÷5500
3	Yadro	5500÷12500

Biz quyidagi jadvalda butun Yer sharining kimyoviy tarkibi hamda undagi elementlarning massa ulushlarini keltiramiz:

T/r	Kimyoviy element nomi	Yer massasidagi massa ulushi, %
1	Temir	39,8
2	Kislorod	27,7
3	Kremniy	14,5
4	Magniy	8,7
5	Nikel	3,5
6	Kalsiy	2,3
7	Alyuminiy	1,8
8	Oltingugurt	0,64
9	Natriy	0,38
10	Xrom	0,20
11	Kaliy	0,14
12	Fosfor	0,11
13	Marganes	0,07
14	Uglerod	0,04
15	Titan	0,02
16	Qolgan elementlar	0,14

Keltirilgan quyidagi jadvalda Yer litosferasi (po'stlog'i) ning kimyoviy tarkibi hamda undagi elementlarning massa ulushlarini ko'rishimiz mumkin:

T/r	Kimyoviy element tartib raqami	Kimyoviy element nomi	Yer massasidagi massa ulushi, %
1	8	Kislorod	47,2
2	14	Kremniy	27,6
3	13	Alyuminiy	8,8

4	26	Temir	5,1
5	20	Kalsiy	3,6
6	11	Natriy	2,64
7	19	Kaliy	2,60
8	12	Magniy	2,10
9	22	Titan	0,6
10	1	Vodorod	0,15
11	6	Uglerod	0,1
12	25	Marganes	0,09
13	16	Oltingugurt	0,09
14	15	Fosfor	0,08
15	56	Bariy	0,05

Yerning massasi ancha katta, shunga asosan uning tortishish kuchi ham kattadir. Bu esa sayyorada atmosferaning bo'lishini ta'minlaydi.

Atmosfera gaz aralashmalaridan iborat bo'lib, asosan azot va kisloroddan iborat. 80-100 km balandlikgacha atmosfera tarkibi deyarli o'zgarmaydi.

Shuni aytish kerakki, bundan 600 mln yil oldin atmosfera tarkibida erkin kislorod atigi 1% ni, 400 mln yil oldin esa uning miqdori keskin ko'payishi kuzatilgan. Bunga asosiy sabab, yashillik dunyosining keng tarqalishidir.

Quyidagi jadvalda quruq atmosfera havosi tarkibiga kiruvchi komponentlarning massa va hajmiy ulushlarini keltiramiz:

T/r	Gazning nomi	Gazning hajmiy ulushi,%	Gazning massa ulushi, %
1	Azot	78,09	75,53
2	Kislorod	20,95	23,14
3	Argon	0,93	1,28
4	Uglerod IV oksidi	0,03	0,045
5	Neon	0,0018	0,002
6	Geliy	0,00053	0,000073
7	Kripton	0,0001	0,0029
8	Ksenon	0,000008	0,00004
9	Vodorod	0,00005	0,000003
10	Azot oksidi	0,00005	0,000008
11	Ozon	0,00004	0,00007
12	Metan	0,00015	0,000084

Yer atmosferasini o'rganish paytida uni biz asosan harorat taqsimlanishiga ko'ra 5 ta asosiy va 3 ta o'tish qatlamiga bo'lib o'rganamiz.

Asosiy va o'tish qatlamlarning atmosferadagi qalinliklarini quyidagi jadvallarda keltiramiz:

T/r	Asosiy qatlamning nomi	Asosiy qatlamning qalinligi, km
1	Troposfera	0÷18
2	Stratosfera	18÷55
3	Mezosfera	55÷85
4	Termosfera	85÷800
5	Ekzosfera	800÷2000

T/r	O'tish qatlamining nomi	O'tish qatlamining qalinligi, km
1	Tropopauza	8÷18
2	Stratopauza	50÷55
3	Mezopauza	80÷85

Atmosferaning troposfera qatlamida atmosfera massasining 80% i joylashgan va atmosferada mavjud suv bug'ining esa 90% i joylashgan.

Stratosfera troposfera ustidagi qatlam. Unda atmosfera massasining qariyb 20% i mujassamlashgan. Unda Quyosh ultrabinafsha nurlanishlarini yutadigan va Yerdagi biosfera (tirik tabiat) ni asraydigan 3÷4 millimetr qalinlikdagi ozon (O₃) qatlami joylashgan. Stratosferaning yuqori chegarasida maksimal shamol tezligi kuzatilgan ($360 \frac{km}{soat}$ gacha).

Mezosferada atmosfera massasining atigi 0,3% i joylashgan. Shamolning tezligi $20\div 230 \frac{km}{soat}$.

Termosferada atmosfera massasining atigi 0,05% i joylashgan. Unda Quyoshning qisqa to'lqinli nurlanishlarini yutish jarayoni kechadi, bu esa haroratning oshishiga olib keladi. 200÷300 km balandlikgacha harorat gradiyenti $3,80 \frac{^{\circ}C}{km}$ ga teng. Taxminan 800÷1000 km balandlikda harorat o'zgarmay saqlanadi (1000°C).

Ekzosfera atmosferaning yuqori qismi bo'lib, unda protonlar kontsentratsiyasi $10^{11} m^{-3}$ ga teng va zarralar to'qnashishi juda kam kuzatiladi. Ekzosferada asosan atomlar holdagi kislorod, azot va vodorod bo'ladi.

Yer atmosferasining uning sirtiga beradigan bosimi quyidagiga teng:

$$P_{Yer} = 101325 Pa = 1 atm \approx 10^5 Pa$$

Atmosfera bosimini birinchi marta tajribada italyan olimi Torrichelli aniqlagan. U bir uchi kavsharlangan bir metrlar chamasi nay olib, unga simob to'ldirib oladi. Simob oqib ketmasligi uchun nayning ikkinchi uchini barmoq bilan yopib, uni to'nkarilgan holda simobli kosaga botiradi va simob ichida nayning uchini ochib yuboradi.

Bunda naydagi simobning bir qismi kosaga oqib tushadi va nayda balandligi 760 mm ga teng simob ustuni qoladi.

Demak, Yer atmosfera bosimi 760 mm sim ust ga teng ekan. 1 mm sim ust necha Pa

ekanligini biz quyidagi formuladan topishimiz mumkin:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot S \cdot h \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot h =$$

$$= 13600 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 0,001 m = 133,3 Pa$$

Bundan

$$1 atm = 760 mm \text{ sim ust} = 760 \cdot 133,3 Pa = 101325 Pa \approx 10^5 Pa$$

Atmosferada ko'tarilgan sari uning bosimi kamayib boradi. Yer sirtida atmosfera bosimi P_0 va h balandlikda P bo'lsin. Balandlik dh ga oshganda bosimning o'zgarishi - $dp = \rho g dh$ bo'ladi, ya'ni bosim yuqoridagi grafik ko'rinishida kamayadi. Balandlik oshishi bilan atmosfera zarralarining konsentratsiyasi ham kamayib boradi, buni Barometrik formula (fizikaning "mexanika" bo'limi) yordamida hisoblab topish mumkin

Yerning ichki qatlamlarida ham bosimning yadroga qarab o'sib borishini kuzatish mumkin. Yerning ichki qatlamlarida bosim o'zgarishini quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin:

T/r	Chuqurlik, km	Bosim	
		GPa	10 ⁶ kg/sm ²
1	0	0	0
2	10	0,3	0,003
3	33	0,9	0,009
4	100	3	0,03
5	600	20	0,2
6	1000	40	0,4
7	2000	90	0,9
8	2900	136	1,36
9	3000	140	1,4
10	4500	280	2,8
11	5000	320	3,2
12	5500	350	3,5
13	6000	360	3,6
14	6371	370	3,7

Yer atmosferasida o'rtacha yillik harorat 14°C ni tashkil etadi. Undagi eng yuqori harorat +60°C (Saudiya Arabistoni, Sahroi Kabir cho'li), eng past harorat esa -89,1°C (Antarktida, Mir stansiyasi) ni tashkil etadi.

Atmosferada balandlik oshishi bilan uning harorati kamayib boradi, faqatgina termosferadan boshlab haroratning oshishi yana kuzatiladi. Atmosferada harorat o'zgarishini quyidagi jadvalda keltiramiz:

T/r	Atmosfera qatlamining nomi	Haroratning har 1 km. da o'zgarishi
-----	----------------------------	-------------------------------------

1	Troposfera	6,5°C ga kamayadi
2	Stratosfera	2,5-12,5°C ga kamayadi
3	Mezosfera	3-4°C ga kamayadi
4	Termosfera	120 km da +60°C, 150 km da 700°C gacha oshadi
5	Ekzosfera	Yanada oshadi

Yer atmosferasi Quyoshdan kelayotgan nurlanishlarning 55% ini yutib, 45% ini qaytaradi (Yerning Quyosh nurlarini qaytarishi **yer albedosi** deb yuritiladi). Yerdagi harorat uning ichki tuzilishida ham o'zgarib boradi.

Masalan, Yer yadrosidagi harorat Quyosh fotosferasidagi haroratgacha teng bo'ladi.

Yer qa'ridan kelayotgan issiqlik oqimi tufayli, Yer sirtidan har yili 10^{28} erg energiya chiqadi (Yer qa'ridan kelayotgan issiqlik oqimi tufayli qishda yer osti suvlari isiydi).

Biz quyida yerning turli chuqurliklaridagi haroratning o'zgarishini keltiramiz:

T/r	Chuqurlik, km	Harorat, °K
1	0	287
2	10	460
3	33	700
4	100	1200
5	200	1700
6	300	2000
7	400	2200
8	600	2500
9	800	2800
10	1000	3000
11	1500	3500
12	2000	3800
13	2500	4100
14	2900	4300
15	3000	4500
16	3500	5000
17	4000	5500
18	4500	5800
19	5000	6000
20	5500	6200
21	6000	6300
22	6371	6400

Yer sayyorasi uchun birinchi va ikkinchi kosmik tezliklar quyidagicha keltirib chiqariladi:

1. Og'irlik kuchini markazga intilma kuchga tenglashtiramiz:

$$P = F \Rightarrow m \cdot g = \frac{m \cdot v^2}{R}$$

Bundan tezlikni topamiz:

$$v_I = \sqrt{g \cdot R} = \sqrt{9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 6371000 m} = 7910 \frac{m}{s} = 7,91 \frac{km}{s}$$

2. Kinetik va potensial energiyalarni o'zaro tenglashtiramiz:

$$E_k = E_p \Rightarrow \frac{m \cdot v^2}{2} = m \cdot g \cdot h$$

Bu yerda $h=R$ deb olib, tezlikni topamiz:

$$v_{II} = \sqrt{2 \cdot g \cdot R} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 6371000 m} = 11200 \frac{m}{s} = 11,2 \frac{km}{s}$$

Birinchi kosmik tezlik deb, shunday tezlikka aytiladiki, unda jism Yerning sun'iy yo'ldoshi bo'lib, uning atrofida (Oy singari) aylanishi kerak.

Jismlarni Yer radiusiga teng masofadagi aylanma orbitaga chiqarish uchun kerak bo'ladigan boshlang'ich tezlik birinchi kosmik tezlik deyiladi. U quyidagicha topiladi:

$$v_{01} = \sqrt{\frac{GM_{\oplus}}{R_{\oplus}}}$$

Bu yerda

G - gravitatsion doimiy ($6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)

R_{\oplus} - Yerning o'rtacha radiusi (6370 km)

M_{\oplus} - Yerning massasi ($5,9 \cdot 10^{24} \text{ kg}$)

$$v_o = \sqrt{\frac{GM_{\oplus}}{R_{\oplus}}} = 7,9 \text{ km/sek}$$



Aylanma orbita

Ikkinchi kosmik tezlik deb, shunday tezlikka aytiladiki, unda jism Quyoshning sun'iy yo'ldoshi bo'lib, uning atrofida (Yer singari) aylanishi kerak.

Jism biror osmon jismining gravitatsion tortishishini kuchini yengish uchun kerak bo'ladigan eng kichik tezlikka ikkinchi kosmik tezlik deyiladi. Ikkinchi kosmik tezlik osmon jismining radiusi va massasi bilan aniqlanadi (6). Masalan Yer uchun:

$$v_{02} = \sqrt{\frac{2GM_{\oplus}}{R_{\oplus}}} = 11,2 \text{ km/s}$$

Uchinchi kosmik tezlik. Jismning Quyosh sistemasini tark etib, yulduzlararo fazoga chiqishi uchun kerak bo'ladigan minimal tezlikka uchinchi kosmik tezlik deyiladi. U quyidagicha topiladi.

$$v_{03} = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2 v_{pl}^2 + v_{02}^2}$$

v_{pl} -planetaning orbital tezligi;

v_{02} -planeta uchun 2-kosmik tezlik.

Masalan Yer uchun:

$$v_{03} = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2 v_{pl}^2 + v_{02}^2} = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2 (29,783 \text{ km/s})^2 + (11,2 \text{ km/s})^2} = 16,650 \text{ km/s}$$

Yerda magnit maydon va suv havzalari mavjud.

$$B_{yer} = 5 \cdot 10^5 \text{ Tl}$$

Magnit maydon sayyoradan uzoqlashgan sari yanada kuchsizlanib boradi.

Yer sayyorasi ozinging iqlim sharoitlariga ko'ra biosferaga ega bo'lgan yagona sayyoradir. Sayyoraning bitta tabiiy yo'ldoshi, ya'ni Oy mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Akhmedovich, M. A., & Fazliddin, A. (2020). Current State Of Wind Power Industry. *The American Journal of Engineering and Technology*, 2(09), 32-36.
2. Мустафакулов, А. А., & Джуманов, А. (2020). Использование альтернативных источников энергии в горных районах джизакской области узбекистана. *Интернаука*, (41-1), 73-76.
3. Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, O. O. (2021). Use Of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. *The American Journal of Applied sciences*, 3(09), 46-50.
4. Dilmurod, R., & Fazliddin, A. (2021). Prospects for the introduction of artificial intelligence technologies in higher education. *ACADEMICIA: an international multidisciplinary research journal*, 11(2), 929-934.
5. Нариманов, Б. А., & Арзикулов, Ф. Ф. У. (2020). Возобновляемые источники энергии, вопросы устойчивости и смягчения последствий изменения климата. *Universum: технические науки*, (10-3 (79)), 66-70.
6. Мусаев, Ш., Арзикулов, Ф. Ф., Олимов, О. Н., Норматова, Д. А., & Сатторова, М. А. (2021). Свойства кристаллов кварца. *Science and Education*, 2(10), 201-215.
7. Solidjonov, D., & Arzikulov, F. (2021). WHAT IS THE MOBILE LEARNING. AND HOW CAN WE CREATE IT IN OUR STUDYING, 22-4.
8. Мустафакулов, А. А., Джуманов, А. Н., & Арзикулов, Ф. (2021). Альтернативные

источники энергии. *Academic research in educational sciences*, 2(5), 1227-1232.