

- Գնդաձև մոլորակի մթնոլորտի բեկման ցուցիչը, կախված մոլորակի մակերևույթից ունեցած բարձրությունից, փոխվում է հետևյալ կերպ՝

$$n(h) = \frac{n_0}{1 + \varepsilon h}$$

որտեղ n_0 -ն և ε -ն հաստատուններ են: Կամայական բարձրության վրա հորիզոնական ուղղությամբ արձակված ճառագայթի ուղեծիրը իրենից ներկայացնում է շրջանագիծ (վերադառնում է ելման կետ, եթե հաշվի չառնենք մթնոլորտի կլանումը): Գտնել մոլորակի շառավիղը: **2 միավոր**

- Ենթադրենք, արտաարեգակնային մոլորակներից մեկի՝ Էկզո-Երկրի մթնոլորտը բաղկացած է հիմնականում ազոտից և թթվածնից, իսկ մթնոլորտային ճնշումը հավասար է երկնայինին՝ 1մթն≈101.3 կՊա: Երկու մոլորակների զիտնականները ուսումնասիրելով մթնոլորտների ֆիզիկա-քիմիական հատկությունները ստացան հետևյալ արդյունքները: Երկու մոլորակների դեպքում էլ՝ ա/հեղուկ ազոտի և հեղուկ թթվածնի եռման կետերը հավասար են 77.4Կ և 90.2Կ համապատասխանաբար

բ/«տեղական» մթնոլորտը իզոթերմիկ եղանակով 77.4Կ ջերմաստիճանում սեղմելիս, հեղուկացումը սկսվում է միննույն 113 կՊա ճնշման տակ, սակայն Երկրի վրա առաջինը սկսվում է թթվածնի, իսկ Էկզո-Երկրի վրա՝ ազոտի հեղուկացումը:

Ինչպիսի՞ն է Էկզո-Երկրի մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը:

Ինչպիսի՞ն պետք է լինի քիմիական բաղադրությունը, որպեսզի ազոտի և թթվածնի հեղուկացումը 77.4Կ ջերմաստիճանում, իզոթերմիկ սեղմման դեպքում, սկսվի միաժամանակ: **3 միավոր**

- Հնում Յուպիտերի և Սատուրնի միացումները անվանում էին «մեծ»: Հաշվել այդ միացումների միջին պարբերությունը և մոլորակների միջին անկյունային տեղաշարժը երկու հաջորդական միացումների միջև: Մոտակա մեծ միացումը տեղի կունենա 2020թ. դեկտեմբերի 21-ին, արևելյան 30.3° էլնագացիայի դեպքում: Ո՞ր համաստեղությունում կդիտվի այն:

Ըստ Կեպլերի, երբեմն մեկ տարվա ընթացքում մեծ միացումները կարող են դիտվել 3 անգամ, ինչպես դա եղել մ.թ.ա. 7-րդ տարում: Ո՞ր համաստեղությունում է այն դիտվել: Ո՞ր համաստեղությունում է գտնվել Արեգակը այդ շարքի երկրորդ միացման ժամանակ: Մոլորակների սիդերիկ պարբերությունները ընդունել հավասար 11.862տ և 29.458տ: **5 միավոր**

- Գնահատել հավանականությունը այն բանի, որ մոտակա 10000 տարիների ընթացքում կամայական որևէ պահին, Երկրի որևէ կետից հնարավոր է դիտել *ι* Leo աստղի (J2000.0: 11^h 23^m 56^s, 10°31'46") ծածկումը Լուսնի կողմից: **5 միավոր**

• Հայտնի է, որ Երկրի և Լուսնի միջև գործող մակընթացային ուժերի պատճառով Լուսնի առանցքային պտույտը սինխրոնիզացվել է ուղեծրային պտույտի հետը: Նույն պատճառով Երկրի պտույտն իր առանցքի, և Լուսնի ուղեծրային արագությունը շարունակաբար դանդաղում են :

Աստղագիտություն – 2019թ

ա) գնահատեք Երկրի և Լուսնի կինետիկ էներգիաների նվազման տեմպերի հարաբերությունը:

բ) Apollo ծրագրի ընթացքում (թռիչքներ 11, 14 և 15), Լուսնի վրա տեղադրվեցին ռետրո-ռեֆլեկտորներ, որոնց օգնությամբ կատարված չափազանց ճշգրիտ լազերային չափումների շնորհիվ պարզվեց, որ Լուսին - Երկրի հեռավորությունը տարեկան աճում է 3.8 սմ: Գնահատեք Երկրի օրվա տևողության փոփոխությունը տարվա ընթացքում:

- գ) մակընթացային ուժերի հետագա ազդեցության արդյունքում, բավականաչափ երկար ժամանակ հետո, երկու մարմինների ուղեծրային և առանցքային պտույտները ամբողջովին կսինխրոնիզացվեն և Երկիրը նույալես միշտ նույն դեմքով ուղղված կլինի Լուսնին: Որքա՞ն կլինեն երկրային օրը և Երկիր-Լուսին հեռավորությունը նման սինխրոնիզացիայի արդյունքում: Երկրի իներցիայի մոմենտը ընդունել հավասար $8.04 \cdot 10^{37}$ կգ·մ²: **5 միավոր**