

ԳԱԳԻԿ ԱՂԵԿՅԱՆ

ԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

9

ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՈՒՂԵՑՈՒՅՑ



Երևան - 2025

Աղեկյան Գագիկ

Ա Երկրաչափություն 9 (մեթոդական ուղեցույց) / Գ. Աղեկյան.- Եր.: Էդիթ Պրինտ,
2025.- 90 էջ:

© Էդիթ Պրինտ, 2025

© Գ. Աղեկյան, 2025

Առաջաբան

Գիրքը մեթոդական ձեռնարկ է Գ. Վ. Աղեկյանի «Երկրաչափություն 9» դասագրքով երկրաչափություն դասավանդող ուսուցիչների համար:

Ձեռնարկի նպատակը առարկայական նոր չափորոշին ու ծրագրին համապատասխան ուսուցում կազմակերպելու գործում ուսուցիչներին օգնելն է:

Այդ նպատակին են ծառայելու ձեռնարկում ընդգրկված հետևյալ նյութերը.

- ուսումնական նյութի օրինակելի թեմատիկ պլանավորումը,
- ուսումնական նյութի երեք թեմաների օրինակելի դասաժամային պլանավորումները,
- յուրաքանչյուր թեմայի նպատակները և ակնկալվող վերջնարդյունքները,
- ամփոփիչ գրավոր աշխատանքները (յուրաքանչյուր թեմայի համար չորս տարբերակ),
- յուրաքանչյուր պարագրաֆի նպատակները և ակնկալվող արդյունքները,
- տարբեր հարցերի հետ կապված խորհուրդ – առաջարկները,
- նախագծային աշխատանքի երեք թեմա ու դրանց իրականացման հետ կապված դիտողություններն ու խորհուրդները:

Նշենք նաև, որ բոլոր նյութերը խորհուրդ – առաջարկներ են: Իրադրությունից ու անհրաժեշտությունից կախված ուսուցիչը կարող է շեղվել դրանցից: Գլխավորն ավելի արդյունավետ ուսուցում և յուրացման ավելի բարձր մակարդակ ապահովելն է:

Հարգելի ուսուցիչներ

Հավանաբար 7-րդ և 8-րդ դասարաններում Դուք դասավանդել եք Գ. Վ. Աղեկյանի «Երկրաչափություն 7» ու «Երկրաչափություն 8» դասագրքերով և ծանոթ եք դրանց մեթոդական ուղեցույցներին:

9-րդ դասարանի դասագիրքն ու մեթոդական ուղեցույցը կառուցվածքային առումով շատ նման են 8-րդ դասարանի դասագրքին ու մեթոդական ուղեցույցին: Չկա որևէ կառուցվածքային տարր, որը կա 8-րդ դասարանի դասագրքում կամ մեթոդական ուղեցույցում ու տեղ չի գտել 9-րդ դասարանի համապատասխան գրքում: Ավելին՝ 9-րդ դասարանի դասագրքում ավելացել են խմբային աշխատանքների քանակը, կան նաև ամբողջ հարթաչափությունը կրկնելու համար նախատեսված խնդիրներ՝ 121 խնդիր:

Դրանք դասավորված են որոշակի թեմաների համապատասխանությամբ, բայց կրկնելու համար ավելի ճիշտ կլինի դրանք ոչ թե լուծել հենց այդ հերթականությամբ, այլ ամեն դասի համար ընտրել տարբեր թեմաներից, որ բոլոր թեմաները անընդհատ լինեն ուշադրության կենտրոնում: Իհարկե, կարելի էր այդ խնդիրները դասագրքում դասավորել հենց այդ սկզբունքով, բայց դա չի արվել Ձեզ ավելի մեծ ազատություն տալու համար:

Թեմատիկ պլանավորումն արված է այնպես, որ կա պահուստային 10 ժամ, որն ամբողջությամբ կամ դրա մեծ մասը կարող եք տրամադրել վերոհիշյալ կրկնությունը կազմակերպելու համար:

Դասագրքի «Պատասխաններ, ցուցումներ, լուծումներ» բաժնում բերված են խնդիրների մոտավորապես 85%-ի պատասխանները, դրանցից համեմատաբար դժվարներն ունեն մանրամասն ցուցումներ: Պատասխանները հետադարձ կապ են ապահովում,

հատկապես տնային աշխատանքների դեպքում, երբ աշակերտն աշխատում է ինքնուրույն: Ցուցումները նույնպես այդ դեպքում ավելի կարևոր են, քանի որ այլ օգնող կամ հուշող չկա:

Ինչպես 8-րդ դասարանի մեթոդական ուղեցույցում, այնպես էլ այս մեթոդական ուղեցույցում կան նախագծային աշխատանքի թեմաներ, դրանց իրականացման հետ կապված դիտողություններով ու խորհուրդներով:

Հանրակրթության պետական չափորոշչի որոշ առանձնահատկություններ¹

Նախ ներկայացնենք առանցքային նշանակություն ունեցող փոփոխությունները: Դրանք են.

1. առարկայական չափորոշիչների հիման վրա իրականացվող կրթությունից անցում է կատարվում կոմպետենցիաների (կարողունակությունների) վրա հիմնված կրթության,
2. կրթության բովանդակության ձևավորման և ուսումնական գործընթացի կազմակերպման հարցերում զգալիորեն մեծանում է ուսումնական հաստատության ինքնուրույնությունը,
3. որակապես փոխվում է գնահատման համակարգը,
4. «Մաթեմատիկա» ուսումնական առանձին բնագավառը ներառվում է բնագիտություն, տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, ճարտարագիտություն, մաթեմատիկա (ԲՏԾՄ) ինտեգրված ուսումնական բնագավառում:

Հնարավորինս համառոտ անդրադառնանք վերևում թվարկված կետերին:

Կոմպետենցիաների վրա հիմնված կրթակարգերի առանձնահատկությունները.

1. Կոմպետենցիաների վրա հիմնված կրթությունը կարևորում է

¹ Հանրակրթական պետական չափորոշչի, կոմպետենցիաների վրա հիմնված կրթակարգերի առանձնահատկությունների, գնահատման նոր համակարգի մասին ավելի մանրամասն, ինչպես նաև չափորոշչի՝ երկրաչափությանն առավել անմիջական առնչվող վերջնարդյունքների բովանդակությունը ներկայացված է **հավելվածում**:

ոչ թե առանձին կոնկրետ որակները, այլ դրանց որոշակի համախումբը:

2. Կոմպետենցիոն մոտեցման դեպքում առարկաները դիտվում են որպես գործիք առավել ընդհանրական որակներ ձևավորելու համար: Ընդ որում, որպես կանոն, այդ որակներից (կոմպետենցիաներից) յուրաքանչյուրը ձևավորվում է մի քանի առարկաների ուսումնասիրության արդյունքում:
3. Կոմպետենցիոն մոտեցման դեպքում ուսումնական գործընթացը կազմակերպվում է այնպես, որ հնարավորինս նպաստի սովորողի այն գիտելիքների, հմտությունների, վերաբերմունքի և արժեքների ձևավորմանը, որոնց սովորողը առնչվում է իր առօրյա և աշխատանքային գործունեությունը կազմակերպելիս: Կոմպետենցիոն մոտեցումը առավել բարձր պահանջներ է առաջադրում դասավանդողներին, քան թեմատիկ ուսուցման դեպքում է:
4. Այս մոտեցման դեպքում, կրթության բովանդակությունը ձևավորվում է կոմպետենցիաների հենքի վրա, և ոչ թե առանձին առարկաների: Հաջողությունը պայմանավորված է կոմպետենցիաների, և ոչ թե առանձին առարկաների յուրացմամբ: Վերջնարդյունքը ոչ թե տվյալ առարկայի հաջող յուրացումն է, այլ կոմպետենցիայի ձևավորումը:

Ներկայացնենք հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված առանցքային կարողունակությունները (կոմպետենցիաները).

1. Լեզվական կարողունակություն և գրագիտություն:
2. Սովորել սովորելու կարողունակություն:

3. Ինքնաճանաչողական և սոցիալական կարողունակություն:
4. Ժողովրդավարական և քաղաքացիական կարողունակություն:
5. Թվային և մեդիա կարողունակություն:
6. Մշակութային կարողունակություն:
7. Մաթեմատիկական և գիտատեխնիկական կարողունակություն:
8. Տնտեսական կարողունակություն:

Այս կետերից յուրաքանչյուրի հետ կապված բացատրություններն ու մեկնաբանությունները ներկայացված են **հավելվածում:**

Ներկայացնենք նաև հանրակրթության պետական չափորոշյով նախատեսված հիմնական ծրագրի՝ շրջանավարտի ուսումնառության վերջնարդյունքները, որոնք առավել անմիջական են առնչվում երկրաչափության հետ (համարակալումը՝ ըստ չափորոշի)։

Հ1, Հ2, Հ4, Հ5, Հ6, Հ7, Հ8, Հ13, Հ26, Հ27, Հ28, Հ29, Հ30, Հ31, Հ32, Հ33:

Այս կետերի բովանդակությունը նույնպես ներկայացված է **հավելվածում:**

Նշենք, որ այս վերջնարդյունքների ձևավորումն ու զարգացումը հատուկ ջանքեր ու ժամանակ չեն պահանջում: Ուսուցումը ճիշտ կազմակերպելու դեպքում Դուք անպայման նպաստում եք դրանց ձևավորմանն ու զարգացմանը: Ասվածը հաստատելու համար բերենք երեք օրինակ.

Հ1 - վերլուծի և ընկալի տարբեր բնույթի գրական հայերեն տեքստեր և հասկանա դրանց հիմնական գաղափարը:

Հ6 - կառուցի և կիրառի տարբեր մաթեմատիկական մոդել-

ներ, լուծի խնդիրներ՝ օգտագործելով պարզ ալգորիթմներ և տրամաբանական հիմնավորումներ:

Հ31 - արտահայտի, հիմնավորի և պաշտպանի սեփական տեսակետը և դիրքորոշումը:

Սովորողի ուսումնառության արդյունքների գնահատման սկզբունքները.

- Ուսումնառության արդյունքների գնահատումը (այսուհետև՝ գնահատում) նպատակ ունի որոշելու սովորողի կարողության զարգացման աստիճանը ըստ ուսումնական առարկաների չափորոշչով սահմանված վերջնարդյունքներին համապատասխան ձեռք բերած գիտելիքների և հմտությունների մակարդակի, ինչպես նաև դիրքորոշումների ու արժեքների ձևավորման:
- Հանրակրթական ուսումնական հաստատությունում ընթացիկ գնահատումն իրականացվում է քանակական (միավորային) և ձևավորող (ուսուցանող) ձևերով՝ դպրոցի մանկավարժական խորհրդի հաստատած կարգով:
- Քանակական (միավորային) գնահատման համար կիրառվում է 10 միավորային սանդղակ: 10 միավորային սանդղակում որևէ թիվ անբավարար գնահատական չէ, և յուրաքանչյուր նիշ նկարագրում է աշակերտի ուսումնառության արդյունքի որևէ մակարդակ: Քանակական գնահատականը ցույց է տալիս աշակերտի ուսումնական հաջողությունները, սկսվում է 1 միավորից և չունի անբավարար սանդղակ:
- Հանրակրթական ուսումնական հաստատությունները կարող են կիրառել գնահատման այլ համակարգ, որը համա-

պատասխանեցվում է 10 միավորային սանդղակին:

- Ձևավորող (ուսուցանող) գնահատման մեթոդներն ու ձևաչափն ընտրում է հանրակրթական ուսումնական հաստատությունը:
- Հանրակրթական ուսումնական հաստատությունում գնահատումն իրականացվում է ուսումնական տարվա ընթացքում (ընթացիկ), կիսամյակի և ուսումնական տարվա ավարտին (ամփոփիչ) և հանրակրթական ծրագրի յուրաքանչյուր աստիճանի ավարտին (ամփոփիչ ատեստավորում): Ամփոփիչ ատեստավորումը իրականացվում է կրթության պետական կառավարման լիազորված մարմնի սահմանած կարգով:
- 1-4-րդ դասարաններում և 5-րդ դասարանի առաջին կիսամյակում միավորային գնահատում չի իրականացվում: Ընթացիկ գնահատումը կատարվում է բնութագրման միջոցով: Որպես տարեկան ամփոփիչ գնահատական, կազմվում է յուրաքանչյուր սովորողի ուսումնական առաջադիմության բնութագիրը՝ համաձայն կրթության պետական կառավարման լիազորված մարմնի սահմանած կարգի:
- Միավորային գնահատումը կիրառվում է սկսած հինգերորդ դասարանի երկրորդ կիսամյակից:

Գնահատման սկզբունքների ամբողջական տարբերակը ներկայացված է **հավելվածում**:

Ներկայացնենք նաև ԲՏՃՄ բնագավառի բնութագիրը.

ԲՏՃՄ բնագավառը բնագիտական, տեխնոլոգիական, ճարտարագիտական և մաթեմատիկական մի շարք առարկաներով

ներկայացված, ինտեգրված ուսումնառության բնագավառ է, որը միտված է բնագիտամաթեմատիկական գիտելիքների ձեռքբերմանը և կիրառմանը, ինչպես նաև դիտարկման, հետազոտական և վերլուծական հմտությունների, խնդիրների լուծման, տրամաբանական, քննադատական և ստեղծագործական մտածողության, նախաձեռնողականության, հաղորդակցության և թվային գրագիտության հմտությունների զարգացմանը, այդ թվում՝ աջակցող տեխնոլոգիաների կիրառմամբ:

Հավելվածը հասանելի և ներբեռնելի է հետևյալ հասցեով՝

<https://mathnet.am/havelvac/havelvac7.pdf>

Գնահատման տեսակներն ու ձևերը

Գիտելիքների և կարողությունների ստուգումը ուսումնական գործընթացի կարևոր մասն է, ուսուցիչը պետք է պատկերացում ունենա գնահատման սկզբունքների մասին, տիրապետի գնահատման տարբեր տեսակների և ձևերի:

Ուսուցման գործընթացում ուսուցիչը պետք է կիրառի գնահատման իրար փոխլրացնող հետևյալ տեսակները.

- 1) հայտորոշիչ գնահատում,
- 2) ձևավորող գնահատում,
- 3) ամփոփիչ (միավորային) գնահատում:

Հայտորոշիչ գնահատում: Հայտորոշիչ գնահատման նպատակը ուսումնական գործընթացի որևէ փուլի (տարի, կիսամյակ, նոր թեմա, դաս) մեկնարկից առաջ սովորողների նախնական գիտելիքների, հմտությունների, վերաբերմունքի բացահայտումն է: Նախնական վիճակի բացահայտումն անհրաժեշտ է հետագա արդյունավետ գործունեություն կազմակերպելու համար:

Հայտորոշիչ գնահատման համար կարող են օգտագործվել տարբեր ձևեր, օրինակ՝

- 1) թեստ,
- 2) բանավոր հարցում,
- 3) բաց հարցերով քննարկում,
- 4) գործնական աշխատանք,
- 5) ինքնագնահատում,
- 6) փոխադարձ գնահատում,
- 7) և այլն:

Ուսուցիչն է որոշում, թե ուսումնական գործընթացի որ փուլում է իրականացնում հայտորոշիչ գնահատում և գնահատման

ինչ ձևեր է կիրառում:

Ձևավորող (ուսուցանող) գնահատում: Ձևավորող գնահատման նպատակը յուրաքանչյուր սովորողի և ամբողջ դասարանի ձեռքբերումների, դժվարությունների, բացթողումների բացահայտումն է:

Գնահատման այս տեսակն ապահովում է հետադարձ կապ ուսուցման գործընթացում:

Ձևավորող գնահատման արդյունքներն օգնում են պլանավորելու հետագա գործողությունները, որոնք կբարձրացնեն յուրաքանչյուր սովորողի և ամբողջ դասարանի առաջադիմությունը:

Ձևավորող գնահատման ձևերն ու մեթոդներն ընտրում է ուսուցիչը, որոնք հաստատում է առարկայական մեթոդմիավորումը: Դրանք կարող են լրացվել կամ փոփոխվել ուսումնական տարվա ընթացքում:

Ձևավորող գնահատման ձևերն ընտրելիս ուսուցիչը պետք է հաշվի առնի սովորողների առանձնահատկությունները, ուսուցանվող նյութի բովանդակությունը:

Ձևավորող գնահատման համար կարող են օգտագործվել հետևյալ ձևերը.

- 1) կարճ թեստ,
- 2) բանավոր հարցում,
- 3) գործնական աշխատանք,
- 5) տնային աշխատանք,
- 6) և այլն:

Ձևավորող գնահատում իրականացնելիս, որպես կանոն, միավոր չի տրվում:

Ձևավորող գնահատումը անընդհատ գործընթաց է, որը

պետք է իրականացնել յուրաքանչյուր դասին: Արդյունքում ուսուցիչը պարզում է.

- սովորողների՝ անցած նյութի յուրացման մակարդակը,
- որտեղ են հատկապես ծագում դժվարություններ,
- ինչ է պետք նախորդ երկու կետերը բարելավելու համար:

Միավորային գնահատում:

Միավորային գնահատման համար կիրառվում է ուսումնառության արդյունքների գնահատման 10 միավորային սանդղակ, ընդ որում՝ որևէ արդյունք չի համարվում անբավարար գնահատական:

Միավորային գնահատման արդյունքները գրանցվում են էլեկտրոնային դասամատյանում:

Միավորային գնահատման արդյունքում ստուգվում են սովորողների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների համապատասխանության աստիճանը առարկայական չափորոշչով սահմանված պահանջներին:

Միավորային գնահատումը կարող է իրականացվել գնահատման հետևյալ ձևերով՝

- 1) թեստ,
- 2) բանավոր հարցում,
- 3) գրավոր աշխատանք,
- 4) գործնական աշխատանք,
- 5) նախագծային աշխատանք:

Միավորային ամփոփիչ գնահատման կարևոր ձև է թեմատիկ գրավոր աշխատանքը: Այդ աշխատանքները տրվում են ծրագրային որոշակի թեմա ուսուցանելուց հետո:

Գնահատումը արդյունավետ կազմակերպելու համար ուսու-

ցիչը պետք է տիրապետի թեմատիկ և կիսամյակային թեստեր կազմելու տեխնիկային՝ օգտագործելով տարաբնույթ առաջադրանքներ:

Թեստի հատկորոշիչ: Որևէ նպատակի համար նախատեսված թեստ մշակելուց առաջ անհրաժեշտ է նախ կազմել դրա հատկորոշիչը, այսինքն՝ ձևակերպել այն պահանջները, որոնց պետք է բավարարի տվյալ նպատակի համար կազմվող թեստը:

Յուրաքանչյուր թեստի հատկորոշիչը, անկախ տեսակից և ներկայացման ձևից, պետք է պարունակի.

- առարկայի անվանումը,
- դասարանը, թեման,
- առաջադրանքների թիվը, դրանցից յուրաքանչյուրի ներկայացման ձևը, բարդության աստիճանը, ստուգվող որակները,
- յուրաքանչյուր առաջադրանքի և ամբողջ թեստի գնահատման հնարավոր առավելագույն միավորը,
- հատկացվող ժամանակը:

Քանի որ ձևավորող գնահատումն իրականացվում է թեմայի առանձին մասերի ուսումնասիրման ժամանակ սովորողների կարիքների բացահայտման նպատակով, ապա դրա համար նախատեսված թեստը պետք է բավարարի հետևյալ պահանջներին.

- բոլոր առաջադրանքները պետք է ունենան խիստ որոշակի ուղղվածություն,
- սովորողների մեծ մասի համար այն պետք է համարվի հեշտ,
- պետք է նախատեսված լինի կարճ ժամանակի համար,
- ստուգման համար քիչ ժամանակ պահանջի,

- արդյունքները պետք է գնահատվեն ոչ թե թվանշաններով, այլ յուրաքանչյուր սովորողի պետք է ներկայացվի նրա ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը,
- խիստ կարևոր է արդյունքների վերլուծությունը:

Ամփոփիչ թեստի կառուցվածքը պետք է բավարարի հետևյալ պահանջները.

- պետք է ընդգրկի ամբողջ թեման կամ կիսամյակային նյութը,
- պետք է պարունակի բավարար թվով առաջադրանքներ,
- պետք է պարունակի տարբեր տեսակի (բազմակի ընտրությամբ, կարճ պատասխանով, ընդարձակ պատասխանով) և տարբեր բարդության առաջադրանքներ,
- ցանկալի է, որ թեմատիկ ամփոփիչ թեստի համար նախատեսվի 45 րոպե, իսկ կիսամյակային ամփոփիչ թեստի համար՝ 90 րոպե:

Առաջադրանքների դասակարգումը:

Ստուգվող վերջնարդյունքները հստակեցնելուց հետո պետք է ընտրել թեստային առաջադրանքները:

Առաջադրանքները դասակարգվում են.

1. ըստ բովանդակային բաղադրիչների,
2. ըստ ներկայացման ձևի,
3. ըստ բարդության աստիճանի:

Ըստ բովանդակային բաղադրիչների՝ առաջադրանքները կարող են նպատակաուղղված լինել գիտելիքների տիրապետման, կարողությունների և արժեքային համակարգի ստուգմանը:

Ըստ ներկայացման ձևի՝ առաջադրանքները կարելի է խմբավորել հետևյալ հայտանիշների.

- Բազմակի ընտրության առաջադրանք, որում ձևակերպվում է խնդրի պայմանները, տրվում է հարցը և նշվում պատասխանի տարբերակներ: Որպես կանոն՝ դրանցից մեկը ճիշտ է, մյուսները՝ սխալ: Սովորողը պետք է ընտրի ճիշտ պատասխանը:
- Բազմակի ընտրության առաջադրանք, որում ձևակերպվում են խնդրի պայմանները, տրվում է հարցը (երը) և նշվում պատասխանի տարբերակներ: Այս դեպքում ճիշտ կարող է լինել պատասխանի մի քանի տարբերակ: Սովորողը պետք է ընտրի ճիշտ պատասխանները: Այս տիպի առաջադրանքները, նախորդի համեմատ, ավելի խոր ստուգում են ապահովում, քանի որ խիստ նվազում է պատահական ճիշտ պատասխան տալու հավանականությունը:
- Առաջադրանքը, որի պատասխանը պետք է ստանալ: Այդպիսի առաջադրանքը կարող է պահանջել ինչպես կարճ, այնպես էլ ընդարձակ պատասխան: Առաջին դեպքում ներկայացվում է միայն պատասխանը: Ընդարձակ պատասխան ակնկալելիս պահանջվում է պատասխանի մանրամասն հիմնավորում:

Ըստ բարդության աստիճանի՝ առաջադրանքները դասակարգվում են՝ պարզ, միջին բարդության և բարդ: Նման դասակարգման հիմք են ծառայում առարկայական չափորոշիչների պահանջները:

Պարզ առաջադրանքների միջոցով ստուգվում է հիմնական փաստերի, հասկացությունների, թեորեմների ու բանաձևերի յուրացումը:

Միջին բարդության առաջադրանքներով ստուգվում է վեր-

լուծելու, ծանոթ կամ փոքր-ինչ փոփոխված իրավիճակներում թեմային վերաբերող սահմանումները, թեորեմներն ու բանաձևերը կիրառելու կարողությունը:

Բարդ առաջադրանքները ստուգում են տեսական նյութի կիրառման կարողությունները փոփոխված կամ նոր իրավիճակներում: Այս առաջադրանքների կատարումը պահանջում է պատրաստվածության բարձր մակարդակ:

Ինքնագնահատում և փոխադարձ գնահատում:

Ինքնագնահատման և փոխադարձ գնահատման կարևոր առանձնահատկությունը գնահատողի դերի ստանձնումն է: Ինքնագնահատման և փոխադարձ գնահատման դեպքում գնահատողը սովորողն է:

Ինքնագնահատումը խմբային, սոցիալականացնող աշխատանք է: Բացի գնահատման եղանակ լինելուց՝ ինքնագնահատումը ձևավորում և զարգացնում է սովորողի մի շարք անձնային որակներ և ուսումնական կարողություններ.

- որևէ երևույթի, իրողության նկատմամբ ընդհանուր հայացք ձևավորելու կարողություն,
- իրերին, մարդկանց, ինքն իրեն կողքից նայելու, գնահատելու, անկողմնակալ վերաբերմունք ձևավորելու կարողություն,
- խնդիր դնելու կարողություն,
- խնդրի տարբեր լուծումներ փնտրելու, տարբեր միջոցներով լուծելու հմտություն, իրերն ու երևույթները տարբեր տեսանկյուններից դիտարկելու կարողություն,
- օբյեկտիվ ինքնագնահատում:

Ինքնագնահատումը բարձրացնում է սովորողի ինքնագնահատականը, սովորողն ավելի ինքնուրույն և ինքնավստահ է դառնում:

Երբ սովորողը կարողանում է օբյեկտիվ գնահատել իրեն, որպես կանոն, նա ստանձնում է իր ուսուցման պատասխանատվությունը: Ինքնագնահատման նպատակն է՝ ընդլայնել աշակերտի ճանաչողությունը, ինքնաճանաչումը, արժեքային համակարգը, ինչպես նաև ձևավորել պատասխանատվություն: Առաջադրանքի վերլուծությունից հետո կարևոր է, որ աշակերտը տեսնի և հասկանա ձեռքբերումներն ու դժվարությունները և դրանց շտկման համար դրսևորի համապատասխան վերաբերմունք, ձգտում և կամք:

Որպեսզի ուսանելը լինի արդյունավետ, սովորողին պետք է հասցնել իրական և ցանկալի արդյունքի միջև եղած տարբերությունը նվազեցնելու գիտակցությանը: Այդպիսի որակներով օժտված սովորողն ուսուցչի ուղղորդմամբ կարող է վերացնել իրական և ցանկալի արդյունքի միջև եղած ճեղքվածքը:

Ինքնագնահատում իրականացնելու համար կարելի է կիրառել ձևավորող գնահատման տարբեր գործիքներ, ինչպիսիք են, օրինակ՝ հարցաթերթերը, գնահատման անիվը, ստուգաթերթերը, ելքի քարտերը և այլն: Ձևավորող գնահատման ցանկացած գործիք կարելի է կիրառել ինքնագնահատման և փոխադարձ գնահատման նպատակով:

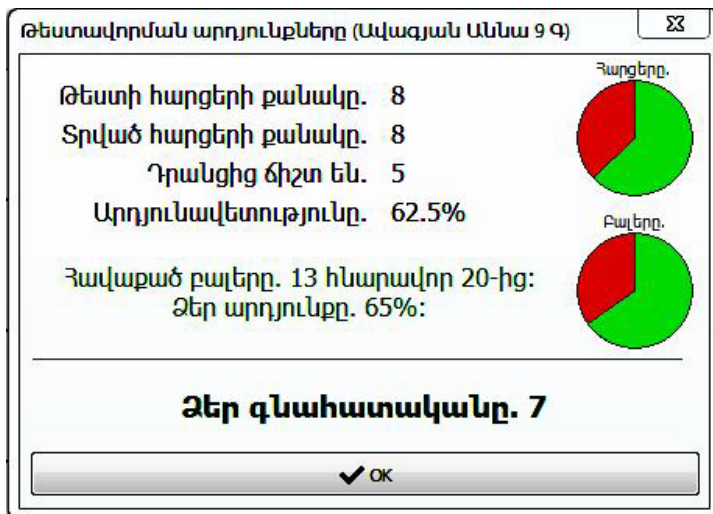
Ուսուցչի գնահատումը միշտ պարունակում է սուբյեկտիվիզմի տարրեր և հաճախ ընկալվում է որպես այդպիսին: Դա բացառելու և թեմատիկ գրավոր աշխատանքին պատրաստվելու համար, ինչպես նաև որպես ինքնագնահատման հարմար գործիք յուրաքանչյուր թեմայի համար ստեղծվել են **համակազգային** թեմատիկ թեստեր (դասագրքում դրանց հղումները տեղադրված են թեմաների վերջին էջերում):

Կարևոր է, որ ամեն անգամ թեստը գործարկելիս սովորողը ստանում է առաջադրանքների տարբեր խմբեր, ինչը բացառում է պատասխաններն անգիր անելը:

Թեստերում կան տարբեր տիպի առաջադրանքներ.

- ընտրովի պատասխանով, որոնցից միայն մեկն է ճիշտ,
- ընտրովի պատասխանով, որոնցից մի քանիսն են ճիշտ և դրանց քանակը տարբեր առաջադրանքներում տարբեր է,
- համապատասխանությունը որոշելու,
- կարճ պատասխանով:

Թեստն ավարտվելուց հետո համակարգիչը ներկայացնում է արդյունքները քանակական, տոկոսային բալային (միավորային) և նաև 10 միավորային տարբերակներով (տե՛ս նկ. 1):



Նկար 1

OK կոճակ սեղմելուց հետո ներկայացվում են ամփոփ հաշվետվություն և սխալ պատասխանած առադրանքներն ու սովորողի դրանց տված պատասխանները (տե՛ս նկ. 2-4):

1	2	3	4	5	6	7	8
-	+	-	+	+	+	-	+

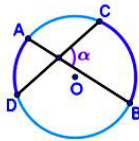
Առաջադրանք №1 - սխալ		
Հետևյալներից ո՞րը կարող է լինել ընդհանուր կետ չունեցող շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորությունը, եթե դրանց շառավիղներն են 10 սմ և 8 սմ:		
Ընտրեք պատասխանի 4 տարբերակներից մի քանիսը.		
1)		16 սմ
2)		20 սմ
3)		18 սմ
4)		1 սմ

Տրված է պատասխան. 2

Նկար 2

Առաջադրանք №3 - սխալ

Հետևյալ բանաձևերից α -ը է ճիշտ նկարում պատկերված անկյան համար:



Ընտրեք պատասխանի 4 տարբերակներից մեկը.

1)		$\alpha = \frac{\cup AD + \cup CB}{2}$
2)		$\alpha = \frac{\cup AD - \cup CB}{2}$
3)		$\alpha = \cup AD + \cup CB$
4)		$\alpha = \frac{\cup CB - \cup AD}{2}$

Տրված է պատասխան. 4

Նկար 3

Առաջադրանք №7 - սխալ

Հավասարասրուն սեղանի անկյունագիծը 12 սմ է և հիմքի հետ կազմում է 60° անկյուն: Քանի՞ սմ է սեղանի պարագիծը, եթե հայտնի է, որ սեղանին կարելի է ներգծել շրջանագիծ:

Գրեք թիվ.

1)	Պատասխան.	
----	-----------	--

Տրված է պատասխան. 27

Նկար 4

Միջառարկայական կապեր

Միջառարկայական կապերը պայմանավորված են տարբեր առարկաների ուսումնասիրման օբյեկտներով և ուսումնասիրման եղանակներով: Ուրեմն այդ կապերը կան կամ չկան: Կարելի է տեսնել ու ներկայացնել կամ չտեսնել այդ կապը, բայց հորինել հնարավոր չէ ու պետք չէ: Կարող է հասկանաք, տեսնեք միջառարկայական կապ, բայց դա ներկայացնելու հնարավորություն չունենաք: Օրինակ, երկրաչափության և ֆիզիկայի միջև կան բազմաթիվ կապեր, բայց հաճախ դրանք ժամանակային առումով շեղված են և տվյալ նյութը ուսումնասիրելու պահին հնարավոր չէ արտացոլել այդ կապը, ինչպես, օրինակ, նման եռանկյուններ թեմայի և երկրաչափական օպտիկայի դեպքում, քանի որ այդ թեմաներն ուսումնասիրում են տարբեր դասարաններում: Բայց միջառարկայական կապերը չեն վերանում, եթե դրանք ակնհայտ դարձնող կամ ցուցադրող խնդիր կամ օրինակ չի ներկայացվում:

Չնայած վերևում նշվածին, դասագրքում միջառարկայական բազմաթիվ կապեր են արտացոլված, առանց այդ մասին հատուկ նշելու:

Բոլոր խնդիրներում ու առաջադրանքներում կապ կա հայոց լեզվի հետ, համարյա բոլորում՝ հանրահաշվի հետ: Կան բազմաթիվ խնդիրներ, որոնք կապված են ֆիզիկայի հետ: Դինամիկ մաթեմատիկա խորագրով ներկայացված բազմաթիվ առաջադրանքներ, ինտեգրալով բազմաթիվ մոդելներ կապված են SCS -ի հետ:

Կիրառական խնդիրներն ավելի հաճախ ներկայացնում են նաև միջառարկայական կապեր:

Միջառարկայական կապեր, մաթեմատիկայի կիրառություններ ներկայացնող խնդիրներ, իհարկե, դասագրքերում պետք է

լինեն: Բայց պետք չէ դրանց դերն ու նշանակությունը գերազնահատել ու ոչ իրատեսական պահանջներ ներկայացնել դրանց: Օրինակ՝ ֆիզիկայի ու մաթեմատիկայի կապերի ներկայացումը չի կարող բարձրացնել մաթեմատիկա սովորելու մոտիվացիան, եթե աշակերտը ֆիզիկա սովորելու մոտիվացիա չունի: Իրատեսական չէ նաև սպասել կամ պահանջել, որ բոլոր դեպքերում պետք է ներկայացնել, հիմնավորել, թե առօրյայում որտեղ է այդ գիտելիքը կիրառվելու: Դա իրատեսական չէ նույնիսկ բնագիտական առարկաների դեպքում:

Միջառարկայական կապեր ներկայացնող կամ կիրառական բնույթի խնդիրներ են, օրինակ, դասագրքի 7, 8, 34, 223, 245, 246, 247, 319, 404, 405, 406, 407, 409, 411, 412, 425, 426, 427, 433, 434, 440, 445 համարներով խնդիրները, տեսության 23 կետը:

Խորհուրդ – առաջարկներ ամբողջ դասընթացի համար

- ❖ Երկրաչափության դասընթացը հարուստ է թեորեմներով: Ելնելով դրանց ապացույցների բարդության աստիճանից՝ պետք է որոշել՝ ապացուցել տվյալ թեորեմը, թե՞ բավարարվել միայն թեորեմի ներկայացմամբ ու մեկնաբանությամբ: Այդ որոշումը կայացնելիս պետք է նաև նկատի ունենաք, թե որ դասարանի համար եք դա անում:

Թեորեմը ձևակերպելուց հետո անմիջապես դրա ապացուցմանը անցնելը պետք է արդարացված լինի՝ դասարանի գոնե մի քանի աշակերտի այն հասու պետք է լինի, հակառակ դեպքում կլինի ինքնանպատակ ու ավելի շատ վնաս կտա, քան օգուտ: Գուցե ավելի էֆեկտիվ լինի նույն թեորեմը հետագայում ապացուցելը, երբ լսարանը դա ընկալելուն ավելի պատրաստ լինի:

- ❖ Ամեն մի թեմայից հետո թեմատիկ ամփոփիչ գրավոր աշխատանքի չորս տարբերակ է ներկայացված: Դրանք, ինչպես այս ձեռնարկի մնացած մասերը, ուսուցիչներին օգնելու, ոչ թե ինչ-որ բան պարտադրելու համար են:

Ուսուցիչների համար ավելի մեծ ազատություն ապահովելու և տեխնիկական դժվարություններ չհարուցելու համար նախատեսված է ձեռնարկում ներկայացված թեմատիկ ամփոփիչ գրավոր աշխատանքները ներբեռնելու երկու հնարավորություն:

Կարող եք ներբեռնել դրանց pdf տարբերակները, որտեղ ամեն առաջադրանքից հետո համապատասխան տարածք է թողնված առաջադրանքն անելու համար:

Եթե ցանկանում եք ինչ-որ փոփոխություններ անել, օրինակ՝ առաջադրանքների քանակը կրճատել կամ առաջադրանքների այլ բալավորում անել, խառնելով այդ տարբերակները նոր տարբերակներ ստանալ, ապա կարող եք ներբեռնել այդպիսի դեպքերի համար նախատեսված դրանց word տարբերակները:

- ❖ Ամեն պարագրաֆից հետո առաջարկվող առավել պարզ առաջադրանքների համարները կանաչ են, մյուսները՝ սև: Կանաչ համարներով առաջադրանքների մի մասը պետք է արվի դասարանում, իսկ մյուսները հանձնարարվեն տանն անելու համար: Դրանով կբացառեք այն դեպքերը, երբ դասարանի աշակերտների մի մասը տնային առաջադրանքներից ոչ մեկը չի կատարել:
- ❖ Կանաչ գույնով համարակալված առաջադրանքները նպաստելու են գիտելիքների յուրացմանն ու ձևավորմանը: Սև գույնով համարակալված առաջադրանքները նպաստելու են հմտությունների ու կարողությունների ձևավորմանն ու զարգացմանը և նույնպես դասավորված են պարզից բարդ սկզբունքով:
- ❖ Դասագրքում կան կրկնվող խնդիրներ: Դրանք պետք է լուծել տվյալ պահին ունեցած հնարավորություններն օգտագործելով: Լավ կլինի հաջորդ անգամ հանդիպելիս համեմատել նույն խնդրի լուծումները՝ տարբեր թեմաների հնարավորություններն օգտագործելով: Դրանց միջոցով կարելի է աշակերտներին ցույց տալ, որ նոր թեորեմներն ու բանաձևերը ոչ միայն նոր հարցերի պատասխաններ

տալու, նոր խնդիրներ լուծելու բանալիներ են, այլև կարող են հեշտացնել իրենց արդեն հանդիպած խնդրի լուծումը:

- ❖ Ամեն թեմայի վերջում տեղադրված է **համակարգչային** թեմատիկ թեստի հղում և **լրացուցիչ խնդիրներ**: Դրանք նախատեսված են թեման կրկնելու ու ամփոփելու համար: Լրացուցիչ խնդիրները կանաչ համարակալում չունեն, բայց դրանք էլ ունեն բարդության տարբեր աստիճան: Դրանց մի մասը կարող եք հանձնարարել որպես տնային աշխատանք, հատկապես առավել ուժեղ աշակերտներին: Դա կարող եք անել ոչ միայն թեմայի կրկնության, այլև համապատասխան պարագրաֆը կամ կետն անցնելիս:

- ❖ Մրցույթներ, օլիմպիադաներ անցկացնելու համար օգտակար կլինեն թե՛ դասագրքի, թե՛ մեթոդական ձեռնարկի վերջում տեղադրված լրացուցիչ գրականությունն ու էլեկտրոնային ռեսուրսները, ինչպես նաև հետևյալ նյութերը.

1. Աղեկյան Գ.Վ. Օժտված երեխաների մրցույթ: Ուս. ձեռնարկ.-Եր.: «Քվանտ» հրատ., 2005:

Հղումը՝

<https://mathnet.am/%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%A2%D5%A5%D5%BC%D5%B6%D5%A5%D5%AC/category/15-dp-math>

Ձեռնարկի առաջադրանքներն ունեն ցուցումներ կամ լուծումներ:

2. Հեղինակի անցկացրած բազմաթիվ օնլայն մրցույթների առաջադրանքները՝ իրենց լուծումներով:

Հղումը՝

<https://mathnet.am/%D5%A1%D6%80%D5%AD%D5%AB%D5%BE/%D6%85%D5%B6%D5%AC%D5%A1%D5%B5%D5%B6>

- ❖ «Դինամիկ մաթեմատիկա» խորագրի տակ ներկայացված գործնական առաջադրանքները մի քանի նպատակ ունեն։ Առաջինն աստիճանաբար այդպիսի ծրագրերից օգտվելու հմտություններ ձևավորելն ու դրանք զարգացնելն է։ Երկրորդը համապատասխան օրինաչափությունների վիզուալիզացիան և դրանց միջոցով եզրակացություններ անելու հմտությունների զարգացումն է։ Չմոռանանք, որ մարդկանց համար սեփական եզրակացությունները ավելի արժեքավոր և վստահելի են։ Երրորդը առարկայի մատուցումը ավելի հետաքրքիր դարձնելն ու աշակերտներին պասիվ դիտորդի վիճակից հանելն է։ Դրանով փոխվում է նաև աշակերտների էմոցիոնալ ներգրավվածության աստիճանը։
- ❖ **Նկատի ունեցեք, որ գործնական առաջադրանքներից ամեն մեկի համար պետք է նոր ֆայլ բացել։** Այս մասին պետք է տեղեկացնել նաև աշակերտներին։ Հասկանալի է, որ այդ առաջադրանքներն անելու համար նրանց համակարգիչներում պետք է տեղադրված լինի դինամիկ մաթեմատիկայի որևէ ծրագիր։ Այդպիսի ծրագրեր չատ կան, բայց առաջարկում ենք GeoGebra ծրագիրը, քանի որ այն անվճար է և այդպիսի ծրագրերից միակն է, որ թարգմանված է հայերեն։ Եթե 7-րդ կամ 8-րդ դասարանում այդ ծրագրով աշխատել են, ապա առանց մեծ դժվարությունների կկարողանան անել նաև 9-րդ դասարանի առաջադրանքները։ Իսկ եթե նման փորձ չունեն, ապա այդ բացը լրացնելու համար կա-

րող են օգտվել հատուկ այդ նպատակով ստեղծված տեսանյութերի ստորև տեղադրված QR կոդից:



Ուսումնական նյութի օրինակելի թեմատիկ պլանավորում

Շաբաթական՝ 2 ժամ, ընդամենը՝ 68 ժամ

Թեմա	Ժամ
Շրջանագիծ	21
Եռանկյունաչափական առնչություններ: Երկրաչափական մեծությունների հաշվարկներ	22
Կանոնավոր բազմանկյուններ: Շրջանագիծ, շրջան	15
Պահուստային ժամեր գործնական առաջադրանքների և կրկնության համար	10

Թեմա 1. Շրջանագիծ

Նպատակը

- Շրջանագծի մասին գիտելիքների զարգացումը և խորացումը:
- Շրջանագծի և արդեն ուսումնասիրած պատկերների փոխադարձ դասավորությունների ու առնչությունների վերաբերյալ պատկերացումների ձևավորումը և զարգացումը:

Ակնկալվող վերջնարդյունքները

1. Իմանա և ներկայացնի ուղղի և շրջանագծի, երկու շրջանագծերի փոխդասավորության դեպքերը:
2. Սահմանի շրջանագծի շոշափող, հատող հասկացությունները և կառուցի շրջանագծի շոշափող (նաև դինամիկ մաթեմատիկայի ծրագրով):
3. Ձևակերպի շրջանագծի շոշափողի հատկությունները և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
4. Սահմանի աղեղի աստիճանային չափ, ներգծյալ և կենտրոնային անկյուն հասկացությունները և գծի այդ անկյունները:
5. Ձևակերպի ներգծյալ անկյան մասին թեորեմը և հետևանքները, կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
6. Ձևակերպի շրջանագծի հատվող լարերի հատկությունը, շրջանագծի շոշափողի ու հատողի հատկությունը և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
7. Ձևակերպի եռանկյան կիսորդների, կողմերի միջնուղղահայացների, բարձրությունների կամ դրանց շարունակությունների մասին թեորեմները և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:

8. Սահմանի բազմանկյանը ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծեր հասկացությունները:
9. Կառուցի (նաև դինամիկ մաթեմատիկայի ծրագրով) եռանկյանն արտագծած և ներգծած շրջանագծերը:
10. Ձևակերպի ներգծյալ և արտագծյալ քառանկյունների հատկությունները, քառանկյանը շրջանագիծ ներգծելու և արտագծելու պայմանները, կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
11. Լուծի ապացուցման խնդիրներ, կիրառի ապացուցման տարբեր եղանակներ:

Թեմա 1-ի օրինակելի դասաժամային պլանավորում

Պարագրաֆ	Ժամ
§1. Շրջանագծի շոշափող	3
§2. Կենտրոնային և ներգծյալ անկյուններ	3
§3. Առնչություններ հատվող լարերի, հատողի և շոշափողի միջև	2
§4. Եռանկյան չորս նշանավոր կետերը	2
§5. Ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծեր	4
§6. Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած և արտագծած շրջանագծերը	2
Կրկնություն	3
Ամփոփիչ աշխատանք Ամփոփիչ աշխատանքի վերլուծություն	2

§1. Շրջանագծի շոշափող

Նպատակը

- Շրջանագծի և ուղղի, երկու շրջանագծերի փոխդասավորության դեպքերի ներկայացումը:
- Շրջանագծի շոշափողի հատկության և հայտանիշի ներկայացումը, դրանք կիրառելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:

Ակնկալվող արդյունքները

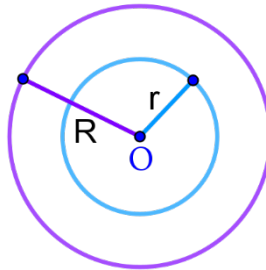
1. Իմանա և ներկայացնի ուղղի և շրջանագծի, երկու շրջանագծերի փոխդասավորության դեպքերը:
 2. Սահմանի շրջանագծի շոշափող, հատող հասկացությունները և կառուցի շրջանագծի շոշափող (նաև դինամիկ մաթեմատիկայի ծրագրով):
 3. Ձևակերպի շրջանագծի շոշափողի հատկությունները և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
- ❖ Հաշվի առնելով երկու շրջանագծերի փոխդասավորության դեպքերը ներկայացնող թեորեմների քանակն ու դրանց ապացույցների ծավալը և որպես դրանց հետևանք այն, որ դրանք շատ քիչ աշակերտների են հետաքրքրելու ու հասու լինելու՝ դրանց ապացույցները դասագրքում բերված չեն: Բայց նյութի ամբողջականությունը ապահովելու համար դրանք ներկայացնում ենք ստորև:

Երկու շրջանագծերի փոխդասավորությունը

Դիտարկենք O կենտրոնով ու R շառավղով և O_1 կենտրոնով ու r շառավղով երկու շրջանագիծ: Նշենք, որ երկու շրջանագիծ

ասելով կհասկանանք չհամընկնող շրջանագծեր: Որոշակիության համար կենթադրենք նաև, որ $r \leq R$, իսկ շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորությունը կնշանակենք d -ով՝ $OO_1 \equiv d$:

Սահմանում: Նույն կենտրոնով և տարբեր շառավիղներով երկու շրջանագծեր կոչվում են համակենտրոն շրջանագծեր (նկ. 5):

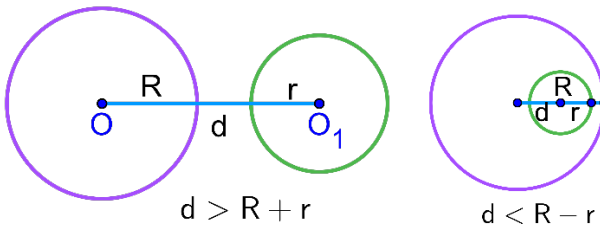


Նկար 5

Պարզ է, որ այդպիսի շրջանագծերը ընդհանուր կետ չունեն:

Ապացուցենք, որ երկու շրջանագծեր ընդհանուր կետ չունեն նաև հետևյալ փոխդասավորությունների դեպքում.

Թեորեմ: Եթե երկու շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորությունը մեծ է դրանց շառավիղների գումարից կամ փոքր է դրանց շառավիղների տարբերությունից, ապա շրջանագծերն ընդհանուր կետ չունեն (նկ. 6):

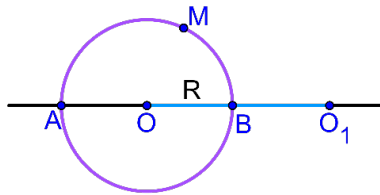


Նկար 6

Ապացուցում: Ենթադրենք՝ O կենտրոնով ու R շառավղով և O_1 կենտրոնով ու r շառավղով երկու շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորությունը՝ $d > R + r$ կամ $d < R - r$:

Նախ ապացուցենք, որ եթե $d > R + r$, ապա շրջանագծերն ընդհանուր կետ չունեն:

OO_1 ուղիղը, որպես շրջանագծի կենտրոնով անցնող ուղիղ, O կենտրոնով շրջանագիծը կհատի երկու կետում, թող դրանք լինեն A և B կետերը (նկ. 7):



Նկար 7

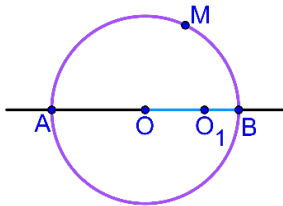
Պարզ է, որ $AO_1 > 2R > r$: Հետևաբար A կետը չի պատկանում O_1 կենտրոնով ու r շառավղով շրջանագծին:

Քանի որ $BO_1 = OO_1 - R > (R + r) - R = r$, այսինքն՝ $BO_1 > r$, ապա B կետը ևս չի պատկանում O_1 կենտրոնով և r շառավղով շրջանագծին:

Եթե ենթադրենք, որ OO_1 ուղիղն չպատկանող M կետն այդ շրջանագծերի ընդհանուր կետ է, ապա, OMO_1 եռանկյունուց, ըստ եռանկյան անհավասարության, կունենանք, որ $OO_1 = d < R + r$: Բայց դա հակասում է դիտարկվող դեպքի պայմանին՝ $d > R + r$:

Հիմա ապացուցենք, որ որ եթե $d < R - r$, ապա շրջանագծերն ընդհանուր կետ չունեն:

Նորից OO_1 ուղղի և O կենտրոնով շրջանագծի հատման կետերը նշանակենք A -ով ու B -ով (նկ. 8):



Նկար 8

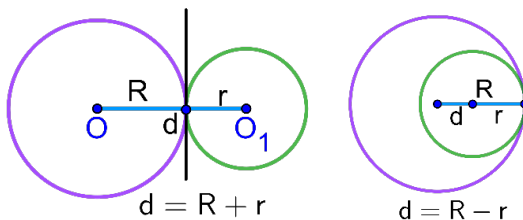
Պարզ է, որ $AO_1 > R \geq r$: Հետևաբար A կետը չի պատկանում O_1 կենտրոնով ու r շառավղով շրջանագծին:

Քանի որ $BO_1 = R - OO_1 > R - (R - r) = r$, այսինքն՝ $BO_1 > r$, ապա B կետը ևս չի պատկանում O_1 կենտրոնով և r շառավղով շրջանագծին:

Եթե ենթադրենք, որ OO_1 ուղղին չպատկանող M կետն այդ շրջանագծերի ընդհանուր կետ է, ապա, OMO_1 եռանկյունուց, ըստ եռանկյան անհավասարության, կունենանք, որ $OO_1 + r > R$ կամ $d + r > R$: Բայց դա հակասում է դիտարկվող դեպքի պայմանին՝ $d < R - r$: Թեորեմի երկու մասն էլ ապացուցված է:

Ապացուցենք, որ երկու շրջանագծեր ունեն միայն մեկ ընդհանուր կետ հետևյալ փոխդասավորությունների դեպքում.

Թեորեմ: Եթե երկու շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորությունը հավասար է դրանց շառավիղների գումարին կամ դրանց շառավիղների տարբերությանը, ապա շրջանագծերն ունեն միայն մեկ ընդհանուր կետ (նկ. 9):

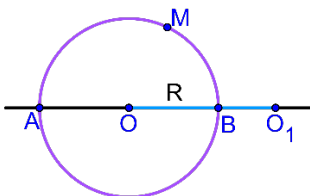


Նկար 9

Ապացուցում: Ենթադրենք՝ O կենտրոնով ու R շառավղով և O_1 կենտրոնով ու r շառավղով երկու շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորությունը՝ $d = R + r$ կամ $d = R - r$:

Նախ ապացուցենք, որ եթե $d = R + r$, ապա շրջանագծերն ունեն միայն մեկ ընդհանուր կետ:

OO_1 ուղիղը, որպես շրջանագծի կենտրոնով անցնող ուղիղ, O կենտրոնով շրջանագիծը կհատի երկու կետում, թող դրանք լինեն A և B կետերը (նկ. 10):



Նկար 10

Պարզ է, որ $AO_1 > 2R > r$: Հետևաբար A կետը չի պատկանում O_1 կենտրոնով ու r շառավղով շրջանագծին:

Քանի որ $BO_1 = OO_1 - R = (R + r) - R = r$, այսինքն՝ $BO_1 = r$, ապա B կետը պատկանում է O_1 կենտրոնով և r շառավղով

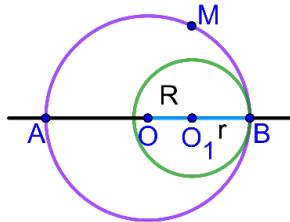
շրջանագծին:

Եթե ենթադրենք, որ OO_1 ուղղին չպատկանող M կետն այդ շրջանագծերի ընդհանուր կետ է, ապա, OMO_1 եռանկյունուց, ըստ եռանկյան անհավասարության, կունենանք, որ $OO_1 = d < R + r$: Բայց դա հակասում է դիտարկվող դեպքի պայմանին՝ $d = R + r$:

Ուրեմն, եթե $d = R + r$, ապա շրջանագծերն ունեն մեկ ընդհանուր կետ:

Հիմա ապացուցենք, որ որ եթե $d = R - r$, ապա շրջանագծերն ունեն միայն մեկ ընդհանուր կետ:

Նորից OO_1 ուղղի և O կենտրոնով շրջանագծի հատման կետերը նշանակենք A -ով ու B -ով (նկ. 11):



Նկար 11

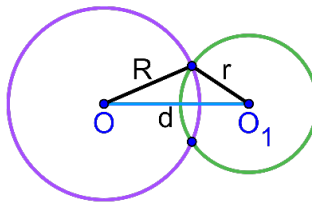
Պարզ է, որ $AO_1 > R \geq r$: Հետևաբար A կետը չի պատկանում O_1 կենտրոնով ու r շառավղով շրջանագծին:

Քանի որ $BO_1 = R - OO_1 = R - (R - r) = r$, այսինքն՝ $BO_1 = r$, ապա B կետը պատկանում է O_1 կենտրոնով և r շառավղով շրջանագծին:

Եթե ենթադրենք, որ OO_1 ուղղին չպատկանող M կետն այդ շրջանագծերի ընդհանուր կետ է, ապա, OMO_1 եռանկյունուց,

ըստ եռանկյան անհավասարության, կունենանք, որ $OO_1 + r > R$
 $d + r > R$: Բայց դա հակասում է դիտարկվող դեպքի պայմանին՝
 $d = R - r$: Ուրեմն, եթե $d = R - r$, ապա շրջանագծերն ունեն մեկ
 ընդհանուր կետ: Թեորեմի երկու մասն էլ ապացուցված է:

Թեորեմ: Եթե երկու շրջանագծերի կենտրոնների հեռավորու-
թյունը փոքր է դրանց շառավիղների գումարից և մեծ է դրանց
շառավիղների տարբերությունից, ապա շրջանագծերն ունեն
երկու ընդհանուր կետ (նկ. 12):

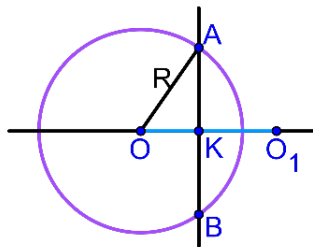


$$R - r < d < R + r$$

Նկար 12

Ապացուցում: OO_1 ճառագայթի վրա O կետից տեղադրենք

$OK = \frac{R^2 + d^2 - r^2}{2d}$ երկարությամբ հատված (նկ. 13) :



Նկար 13

Նախ ցույց տանք, որ $OK = \frac{R^2 + d^2 - r^2}{2d} < R$, ինչն համարժեք

է $2Rd - R^2 - d^2 + r^2 > 0$ անհավասարությանը: Ձևափոխելով վերջինը՝ կունենանք $r^2 - (d^2 - 2Rd + R^2) > 0$ կամ $r^2 - (d - R)^2 > 0$: Դա էլ համարժեք է հետևյալին. $(r - d + R)(r + d - R) > 0$: Քանի որ՝ $R - r < d < R + r$, ապա երկու արտադրիչն էլ մեծ են զրոյից: Հետևաբար անհավասարությունը ճիշտ է:

Ապացուցված անհավասարությունից հետևում է, որ K կետով OO_1 ուղղին ուղղահայաց տարված ուղիղը հատում է O կենտրոնով ու R շառավղով շրջանագիծը: Ենթադրենք՝ հատման կետերն են A -ն և B -ն (նկ. 13):

Ցույց տանք, որ A -ն պատկանում է նաև O_1 կենտրոնով ու r շառավղով շրջանագծին:

Դրա համար համոզվենք, որ $AK^2 + KO_1^2 = r^2$: Ըստ Պյութագորասի թեորեմի՝ $AK^2 = R^2 - KO^2$, բացի դրանից, O , K , O_1 կետերի ցանկացած դասավորության դեպքում, $KO_1 = |d - OK|$: Ուրեմն

$$\begin{aligned} AK^2 + KO_1^2 &= R^2 - OK^2 + (d - OK)^2 = \\ &= R^2 + (d - OK - OK)(d - OK + OK) = R^2 + (d - 2OK)d = \\ &= R^2 + \left(d - \frac{R^2 + d^2 - r^2}{d} \right) d = R^2 + d^2 - R^2 - d^2 + r^2 = r^2: \end{aligned}$$

Նույն ձևով կարող ենք համոզվել, որ $BK^2 + KO_1^2 = r^2$: Հետևաբար B կետը նույնպես պատկանում է O_1 կենտրոնով ու r շառավղով շրջանագծին:

Որ երկու շրջանագծեր չեն կարող ունենալ երկուսից ավելի ընդհանուր կետ, ցույց է տրված կետ 12-ում:

Թերորեմն ապացուցված է:

§2. Կենտրոնային և ներգծյալ անկյուններ

Նպատակը

- Աղեղի աստիճանային չափ, ներգծյալ և կենտրոնային անկյուն հասկացությունների ներմուծումը:
- Ներգծյալ անկյան մասին թեորեմի և դրա հետևանքների ներկայացումը, դրանք խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Սահմանի աղեղի աստիճանային չափ, ներգծյալ և կենտրոնային անկյուն հասկացությունները և գծի այդ անկյունները:
2. Ձևակերպի ներգծյալ անկյան մասին թեորեմը և հետևանքները, կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

§3. Առնչություններ հատվող լարերի, հատողի և շոշափողի միջև

Նպատակը

Շրջանագծի հատվող լարերի, շոշափողի ու հատողի հատվածների հատկությունների ներկայացումը, խնդիրներ լուծելիս դրանք կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Ձևակերպի շրջանագծի հատվող լարերի, շոշափողի ու հատողի հատվածների հատկությունները և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

§4. Եռանկյան չորս նշանավոր կետերը

Նպատակը

Եռանկյան կիսորդների, կողմերի միջնուղղահայացների, բարձրությունների կամ դրանց շարունակությունների մասին թեորեմների ներկայացումը, դրանք խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Ձևակերպի եռանկյան կիսորդների, կողմերի միջնուղղահայացների, բարձրությունների կամ դրանց շարունակությունների մասին թեորեմները և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

§5. Ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծեր

Նպատակը

- Բազմանկյանը ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծեր հասկացությունների ներմուծումը:
- Ներգծյալ և արտագծյալ քառանկյունների հատկությունների, քառանկյանը շրջանագիծ ներգծելու և արտագծելու պայմանների ներկայացումը, դրանք խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Սահմանի բազմանկյանը ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծեր հասկացությունները:
2. Կառուցի (նաև դինամիկ մաթեմատիկայի ծրագրով) եռանկյանն արտագծած և ներգծած շրջանագծերը:

3. Ձևակերպի ներգծյալ և արտագծյալ քառանկյունների հատկությունները, քառանկյանը շրջանագիծ ներգծելու և արտագծելու պայմանները, կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
- ❖ Դասագրքում այս պարագրաֆից առաջ կա խմբային աշխատանք (էջ 35), որը ենթադրում է աշխատանք GeoGebra ծրագրի կիրառմամբ: Աշխատանքը նախատեսված ձևով անելու համար լավ կլինի նախապես նայեք տեսանյութը, որի QR կոդը տեղադրված է այստեղ:



§6. Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած և արտագծած շրջանագծերը

Նպատակը

Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած և արտագծած շրջանագծերի շառավիղների բանաձևերի ներկայացումը, դրանք խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Գրի և մեկնաբանի ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած և արտագծած շրջանագծերի շառավիղների բանաձևերը, դրանք կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1

Տարբերակ 1

- (1 միավոր)** A կետով տարված ուղիղը շոշափում է O կենտրոնով շրջանագիծը B կետում: AOB անկյունը 70° է: Գտեք BAO անկյունը:
- (1 միավոր)** O կենտրոնով շրջանագծի AB և BC աղեղները համապատասխանաբար 82° և 26° են: Գտե՛ք AOC անկյունը: Քննարկե՛ք բոլոր հնարավոր դեպքերը:
- (1 միավոր)** Շրջանագծի AB և CD լարերը հատվում են K կետում, որը AB լարը բաժանում է 3:1 հարաբերությամբ, իսկ CD լարը՝ 6 դմ և 8 դմ երկարությամբ հատվածների: Գտե՛ք AB-ն:
- (1 միավոր)** Գտե՛ք շրջանագծին արտագծած հավասարասրուն սեղանի սրունքը, եթե սեղանի պարագիծը 28 դմ է:
- (1,25 միավոր)** Գտե՛ք ուղղանկյուն եռանկյան կողմերը, եթե դրա էջերը հարաբերում են ինչպես 5:12, իսկ ներգծած շրջանագծի շառավիղը 4 սմ է:
- (1,25 միավոր)** Հավասարասրուն սեղանին ներգծած շրջանագծի շառավիղը 4 դմ է, սրունքը՝ 16 դմ: Գտե՛ք մեծ հիմքին առընթեր անկյունը:
- (1,5 միավոր)** Շրջանագծի շառավիղը 7 սմ է: Կետից, որի հեռավորությունը շրջանագծի կենտրոնից 9 սմ է, տարված հատողը շրջանագծով բաժանվում է երկու հավասար մասերի: Գտե՛ք հատողի երկարությունը:
- (2 միավոր)** Ապացուցե՛ք, որ երկու շրջանագծերի հատման կետերով անցնող ուղիղն անցնում է դրանց ընդհանուր շոշափողի միջնակետով:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1

Տարբերակ 2

1. (1 միավոր) A կետով տարված ուղիղը շոշափում է O կենտրոնով և 6 սմ շառավղով շրջանագիծը B կետում: Գտե՛ք A կետի հեռավորությունը շրջանագծի կենտրոնից, եթե $AB = 8$ սմ:
2. (1 միավոր) Գտե՛ք 96° -ի աղեղի վրա հենված ներգծյալ անկյունը:
3. (1 միավոր) A կետով տարված են AB շոշափողը (B-ն շոշափման կետն է) և հատող, որը շրջանագիծը հատում է C և D կետերում: Գտե՛ք AB-ն, եթե $AC = 4$ սմ, $CD = 12$ սմ:
4. (1 միավոր) Գտե՛ք շրջանագծին արտագծած ABCD քառանկյան պարագիծը, եթե $BC = 11$ դմ, $AD = 15$ դմ:
5. (1,25 միավոր) Գտե՛ք ուղղանկյուն եռանկյան էջերի գումարը, եթե դրա պարագիծը 12 սմ է, իսկ ներգծած շրջանագծի շառավիղը՝ 1 սմ:
6. (1,25 միավոր) Շրջանագծին արտագծած հավասարասրուն սեղանի մակերեսը 32 դմ^2 է, իսկ բարձրությունը երկու անգամ փոքր է սրունքից: Գտե՛ք շրջանագծի շառավիղը:
7. (1,5 միավոր) M կետը R շառավղով շրջանագծի ներսում է և կենտրոնից d հեռավորության վրա է: Ապացուցե՛ք, որ այդ շրջանագծի ցանկացած AB լարի համար, որն անցնում է M կետով, $AM \cdot BM$ -ը հաստատուն է: Գտե՛ք այդ արտադրյալը:
8. (2 միավոր) ABC եռանկյան կիսորդների հատման O կետով տարված են եռանկյան AC և BC կողմերին զուգահեռ ուղիղներ: Այդ ուղիղները AB կողմը հատում են P և Q կետերում: Ապացուցե՛ք, որ OPQ եռանկյան պարագիծը հավասար է AB կողմի երկարությանը:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1

Տարբերակ 3

1. (1 միավոր) AB տրամագծի B ծայրակետով տարված շրջափողի վրա C կետն ընտրված է այնպես, որ $BC = AB$: Գտե՛ք շրջանագծի շառավիղը, եթե $AC = 12$ դմ:
2. (1 միավոր) Շրջանագծի A կետի հեռավորությունները տրամագծի ծայրակետերից 40 սմ և 9 սմ են: Գտե՛ք շրջանագծի շառավիղը:
3. (1 միավոր) Շրջանագծի AC և BD լարերը հատվում են M կետում: Գտե՛ք $\angle AMD$ անկյունը, եթե $\angle ABD = 70^\circ$, $\angle CAB = 38^\circ$:
4. (1 միավոր) Գտե՛ք շրջանագծին արտագծած $ABCD$ քառանկյան BC և AD կողմերի գումարը, եթե $AB = 13$ սմ, $CD = 19$ սմ:
5. (1,25 միավոր) Ուղղանկյուն եռանկյան էջերը հարաբերում են ինչպես $3:4$, իսկ ներքնաձիգը 25 սմ է: Գտե՛ք ներգծած շրջանագծի շառավիղը:
6. (1,25 միավոր) Գտե՛ք շրջանագծին ներգծված սեղանի մակերեսը, եթե դրա բարձրությունը 9 սմ է, իսկ անկյունագիծը՝ 15 սմ:
7. (1,5 միավոր) ABC եռանկյան AB կողմի, որպես տրամագծի վրա կառուցված շրջանագիծը AC և BC կողմերը հատում է M և N կետերում: MB և NA ուղիղները հատվում են K կետում: Գտեք $\angle CK$ և $\angle AB$ ուղիղների կազմած անկյունը:
8. (2 միավոր) Ապացուցե՛ք, որ ոչ հավասար կից կողմերով զուգահեռագծի անկյունների կիսորդների հատումից առաջացած քառանկյանը կարելի է արտագծել շրջանագիծ:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1

Տարբերակ 4

1. (1 միավոր) A կետով տարված ուղիղները շոշափում են շրջանագիծը B և C կետերում: Գտե՛ք $\angle ABC$ -ն, եթե $\angle BAC = 46^\circ$:
2. (1 միավոր) Շրջանագծի վրա՝ դրա AB լարի տարբեր կողմերում վերցված են C և D կետերը: Գտե՛ք CAD և CBD անկյունների գումարը:
3. (1 միավոր) Շրջանագիծը անցնում է ABCD քառանկյան գագաթներով: AC անկյունագիծը BC և AD կողմերի հետ կազմում է 40° և 24° անկյուններ: Գտե՛ք անկյունագծերի կազմած անկյունը:
4. (1 միավոր) Գտե՛ք շրջանագծին արտագծած հավասարասրուն սեղանի պարագիծը, եթե դրա սրունքը 12 սմ է:
5. (1,25 միավոր) Ուղղանկյուն եռանկյան ներքնաձիգը 10 դմ է, իսկ ներգծած շրջանագծի շառավիղը՝ 2 դմ: Գտե՛ք եռանկյան էջերի երկարությունների գումարը:
6. (1,25 միավոր) Շրջանագծին ներգծված $BC = 3$ սմ հիմքով ABCD սեղանի BD անկյունագիծը կիսում է B անկյունը: Գտե՛ք սեղանի մակերեսը, եթե սեղանի պարագիծը 42 սմ է:
7. (1,5 միավոր) Հավասարասրուն եռանկյան հիմքին առընթեր անկյունը 60° է, սրունքին տարված բարձրությունը՝ 12 սմ: Գտե՛ք այդ եռանկյանն արտագծած շրջանագծի շառավիղը:
8. (2 միավոր) Շրջանագիծը քառանկյան կողմերից կտրում է հավասար լարեր: Ապացուցե՛ք, որ այդ քառանկյանը կարելի է ներգծել շրջանագիծ:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք 1-ի ներբեռնման հղումները.

Pdf տարբերակ՝ <https://mathnet.am/tematik/9-1pdf.zip>

Word տարբերակ՝ <https://mathnet.am/tematik/9-1word.zip>

Թեմա 2: Եռանկյունաչափական առնչություններ: Երկրաչափական մեծությունների հաշվարկներ

Նպատակը

- Եռանկյունաչափական գիտելիքների ընդլայնումը, դրանք կիրառելու հմտությունների զարգացումը:
- Եռանկյունների լուծման, գործնական խնդիրներ լուծելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:
- Բազմանկյունների մակերեսների հաշվման այլ բանաձևերի կիրառման հմտությունների զարգացումը և խորացումը:

Ակնկալվող վերջնարդյունքները

1. Սահմանի 0° -ից 180° անկյան սինուսը, կոսինուսը, տանգենսը և կոտանգենսը:
2. Կիրառի բերման բանաձևերը $90^\circ \pm \alpha$, $180^\circ - \alpha$ տեսքի անկյունների համար:
3. Իմանա և կիրառի եռանկյունաչափական հիմնական նույնությունը:
4. Ձևակերպի սինուսների, կոսինուսների թեորեմները, դրանց հետևանքները և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
5. Իմանա և կիրառի տարբեր վիճակներում եռանկյան լուծման քայլաշարերը, կիրառի դրանք անմատչելի առարկայի բարձրությունը, անմատչելի կետի հեռավորությունը գտնելու համար:
6. Գրի և մեկնաբանի եռանկյան և զուգահեռագծի մակերես-

ների բանաձևերը (անկյան միջոցով) և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

- 7.** Գրի և մեկնաբանի եռանկյան մակերեսի և դրան ներգծած կամ արտագծած շրջանագծերի շառավիղների կապերն արտահայտող, Հերոնի բանաձևերը և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
- 8.** Գրի և մեկնաբանի քառանկյան մակերեսի բանաձևը (անկյունագծերի և դրանց կազմած անկյան միջոցով), կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
- 9.** Գրի և մեկնաբանի արտագծյալ բազմանկյան մակերեսի բանաձևը (ներգծած շրջանագծի շառավիղի միջոցով), կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
- 10.** Գտնի վեկտորների սկալյար արտադրյալը, վեկտորների կազմած անկյունը:
- 11.** Լուծի ապացուցման խնդիրներ, կիրառի ապացուցման տարբեր եղանակներ:

Թեմա 2-ի օրինակելի դասաժամային պլանավորում

Պարագրաֆ	Ժամ
§7. Անկյան սինուսը, կոսինուսը, տանգենսը և կոտանգենսը	3
§8. Առնչություններ եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև	4
§9. Եռանկյան լուծումը	2
§10. Եռանկյան և զուգահեռագծի մակերեսները	2
§11. Եռանկյան մակերեսի այլ բանաձևերը	2
§12. Բազմանկյան մակերեսի այլ բանաձևեր	2
§13. Վեկտորների սկալյար արտադրյալը	2
Կրկնություն	3
Ամփոփիչ աշխատանք Ամփոփիչ աշխատանքի վերլուծություն	2

§7. Անկյան սինուսը, կոսինուսը, տանգենսը և կոտանգենսը

Նպատակը

Եռանկյունաչափական գիտելիքների ընդլայնումը, դրանք կիրառելու հմտությունների զարգացումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Սահմանի 0° -ից 180° անկյան սինուսը, կոսինուսը, տանգենսը և կոտանգենսը:
2. Կիրառի բերման բանաձևերը $90^\circ \pm \alpha$, $180^\circ - \alpha$ տեսքի անկյունների համար:
3. Իմանա և կիրառի եռանկյունաչափական հիմնական նույնությունը:

§8. Առնչություններ եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև

Նպատակը

Սինուսների, կոսինուսների թեորեմների և դրանց հետևանքների ներկայացումը, խնդիրներ լուծելիս դրանք կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Ձևակերպի սինուսների և կոսինուսների թեորեմները և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:

2. Ձևակերպի սինուսների և կոսինուսների թեորեմների հետևանքները և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:

§9. Եռանկյան լուծումը

Նպատակը

Տարբեր վիճակներում եռանկյան լուծման քայլաշարերի ներկայացումը, խնդիրներ լուծելիս, անմատչելի կետի հեռավորությունը, անմատչելի առարկայի բարձրությունը գտնելու համար դրանք կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Իմանա և կիրառի տարբեր վիճակներում եռանկյան լուծման քայլաշարերը, կիրառի դրանք անմատչելի առարկայի բարձրությունը, անմատչելի կետի հեռավորությունը գտնելու համար:

§10. Եռանկյան և զուգահեռագծի մակերեսները

Նպատակը

Եռանկյան, զուգահեռագծի մակերեսների բանաձևերի (անկյան միջոցով) ներկայացումը, դրանք խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Գրի և մեկնաբանի եռանկյան և զուգահեռագծի մակերեսների բանաձևերը (անկյան միջոցով) և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

§11. Եռանկյան մակերեսի այլ բանաձևերը

Նպատակը

Եռանկյան մակերեսի բանաձևի (ներգծած շրջանագծի շառավղի միջոցով), Հերոնի բանաձևի ներկայացումը, դրանք խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Գրի և մեկնաբանի եռանկյան մակերեսի բանաձևը (ներգծած շրջանագծի շառավղի միջոցով), Հերոնի բանաձևը և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:

§12. Բազմանկյան մակերեսի այլ բանաձևեր

Նպատակը

Քառանկյան մակերեսի բանաձևի (անկյունագծերի և դրանց կազմած անկյան միջոցով), արտագծյալ բազմանկյան մակերեսի բանաձևի (ներգծած շրջանագծի շառավղի միջոցով) ներկայացումը, խնդիրներ լուծելիս դրանք կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Գրի և մեկնաբանի քառանկյան մակերեսի բանաձևը (անկյունագծերի և դրանց կազմած անկյան միջոցով), կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
2. Գրի և մեկնաբանի արտագծյալ բազմանկյան մակերեսի բանաձևը (ներգծած շրջանագծի շառավղի միջոցով), կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

§13. Վեկտորների սկալյար արտադրյալը

Նպատակը

Վեկտորների կազմած անկյան, վեկտորների սկալյար արտադրյալի սահմանումների և բանաձևերի ներկայացումը, խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Գտնի վեկտորների սկալյար արտադրյալը, վեկտորների կազմած անկյունը:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 2

Տարբերակ 1

1. (1 միավոր) Կատարե՛ք առաջադրանքները.

ա) Գտե՛ք $\cos \alpha$ -ն, եթե $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $0^\circ < \alpha < 90^\circ$:

բ) Գտե՛ք $|\vec{a}| = 5$ և $|\vec{b}| = 14$ վեկտորների սկալյար արտադրյալը, եթե դրանց կազմած անկյունը 60° է:

2. (1 միավոր) Գտե՛ք եռանկյան մակերեսը, եթե դրա 7 սմ և 16 սմ երկարությամբ կողմերը կազմում են 45° անկյուն:

3. (1 միավոր) Գտե՛ք ABC եռանկյան BAC անկյունը, եթե $AC = \sqrt{2}$ սմ, $BC = 1$ սմ, $\angle ABC = 45^\circ$:

4. (1 միավոր) Եռանկյան 6 սմ և $2\sqrt{3}$ սմ երկարությամբ կողմերը կազմում են 30° անկյուն: Գտե՛ք երրորդ կողմը:

5. (1,25 միավոր) Գտե՛ք 10 սմ, 10 սմ, 16 սմ կողմերով եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավիղը:

6. (1,25 միավոր) Եռանկյան կողմերը 11 դմ, 13 դմ և 12 դմ են: Գտե՛ք մեծ կողմին տարված միջնագիծը:

7. (1,5 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր եռանկյան գագաթի հեռավորությունը հանդիպակաց կողմը $2:3$ հարաբերությամբ բաժանող կետից, եթե եռանկյան կողմը 15 դմ է:

8. (2 միավոր) Հավասարասրուն եռանկյան հիմքի դիմացի գագաթով և հիմքի որևէ կետով տարված է ուղիղ: Ապացուցե՛ք, որ առաջացած եռանկյուններին արտագծած շրջանագծերի շառավիղները հավասար են:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 2

Տարբերակ 2

1. (1 միավոր) Կատարե՛ք առաջադրանքները.

ա) Գտե՛ք $\cos \alpha$ -ն, եթե $\sin \alpha = 0$, $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$:

բ) Գտե՛ք $\vec{a}\{9;-4\}$ և $\vec{b}\{3;3\}$ վեկտորների սկայյար արտադրյալը:

2. (1 միավոր) Զուգահեռագծի կից կողմերը 10 սմ և 14 սմ են, անկյուններից մեկը՝ 60° : Գտե՛ք զուգահեռագծի մակերեսը:

3. (1 միավոր) Եռանկյան կողմը 12 սմ է, իսկ դրա դիմացի անկյունը՝ 45° : Գտե՛ք այդ եռանկյանն արտագծած շրջանագծի շառավիղը:

4. (1 միավոր) Եռանկյան 3 դմ և 8 դմ երկարությամբ կողմերը կազմում են 120° անկյուն: Գտե՛ք երրորդ կողմը:

5. (1,25 միավոր) Եռանկյան կողմերը 10 դմ, 17 դմ, 21 դմ են: Գտե՛ք այդ եռանկյան մեծ կողմին տարված բարձրությունը:

6. (1,25 միավոր) Շրջանագծին արտագծած հավասարասրուն սեղանի բարձրությունը 4 սմ է, իսկ մակերեսը՝ 60 սմ²: Գտե՛ք սեղանի սրունքը:

7. (1,5 միավոր) ABC եռանկյան AN և BM միջնագծերը համապատասխանաբար 6 դմ և 9 դմ են և հատվում են K կետում: Գտե՛ք ABC եռանկյան մակերեսը, եթե $\angle AKB = 30^\circ$:

8. (2 միավոր) Ապացուցե՛ք, որ a , b , c կողմերով եռանկյան c կողմին տարված միջնագիծը՝ $m_c = \frac{1}{2}\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}$:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 2

Տարբերակ 3

1. (1 միավոր) Կատարե՛ք առաջադրանքները.

ա) Պարզեցրե՛ք $\cos(90^\circ - \alpha)$ արտահայտությունը:

բ) Գտե՛ք $|\vec{a}| = 8$ և $|\vec{b}| = 9$ վեկտորների սկալյար արտադրյալը, եթե դրանց կազմած անկյունը 45° է:

2. (1 միավոր) Գտե՛ք եռանկյան մակերեսը, եթե դրա 11 դմ և 8 դմ երկարությամբ կողմերը կազմում են 150° անկյուն:

3. (1 միավոր) Եռանկյանն արտագծած շրջանագծի շառավիղը 5 դմ է, անկյուններից մեկը՝ 60° : Գտե՛ք այդ անկյան դիմացի կողմը:

4. (1 միավոր) Գտե՛ք 5 սմ, 7 սմ, 9 սմ երկարությամբ կողմերով եռանկյան ամենամեծ անկյան կոսինուսը:

5. (1,25 միավոր) Եռանկյան կողմերը 5 սմ և 8 սմ են, իսկ դրանց կազմած անկյունը 60° է: Գտե՛ք այդ եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավիղը:

6. (1,25 միավոր) Եռանկյան երկու կողմերը 11 սմ և 23 սմ են, իսկ երրորդին տարված միջնագիծը՝ 10 սմ: Գտե՛ք երրորդ կողմը:

7. (1,5 միավոր) Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավիղը 2 սմ է, իսկ ներքնաձիգը՝ 13 սմ: Գտե՛ք եռանկյան մակերեսը:

8. (2 միավոր) ABC եռանկյան բարձրությունները հատվում են H կետում: Ապացուցե՛ք, որ ABC և AHB եռանկյուններին արտագծած շրջանագծերի շառավիղները հավասար են:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 2

Տարբերակ 4

1. (1 միավոր) Կատարե՛ք առաջադրանքները.
ա) Պարզեցրե՛ք $\cos(180^\circ - \alpha)$ արտահայտությունը:
բ) Գտե՛ք $\vec{a}\{4; -5\}$ և $\vec{b}\{6; 3\}$ վեկտորների սկալյար արտադրյալը:
2. (1 միավոր) Ջուգահեռագծի կից կողմերը 6 սմ և 12 սմ են, անկյուններից մեկը՝ 120° : Գտե՛ք զուգահեռագծի մակերեսը:
3. (1 միավոր) Եռանկյանն արտագծած շրջանագծի շառավիղը հավասար է կողմերից մեկին: Գտե՛ք այդ կողմի դիմացի անկյունը:
4. (1 միավոր) Եռանկյան կողմերը 6 դմ և $2\sqrt{7}$ դմ են: Երկրորդ կողմի դիմացի անկյունը 60° է: Գտե՛ք եռանկյան երրորդ կողմը:
5. (1,25 միավոր) Եռանկյան կողմերը 9 սմ, 12 սմ, 15 սմ են: Գտե՛ք այդ եռանկյան փոքր կողմին տարված բարձրությունը:
6. (1,25 միավոր) Շրջանագծին արտագծած հավասարասրուն սեղանի սրունքը 12 դմ է, իսկ ներգծած շրջանագծի շառավիղը՝ 5 դմ է: Գտե՛ք սեղանի մակերեսը:
7. (1,5 միավոր) Ջուգահեռագծի կողմերից մեկը 2 սմ-ով մեծ է մյուսից, իսկ դրանց կազմած անկյունը 60° է: Գտե՛ք զուգահեռագծի կողմերը, եթե դրա մակերեսը $24\sqrt{3}$ սմ² է:
8. (2 միավոր) Ապացուցե՛ք, որ ուղղանկյուն եռանկյան մակերեսը հավասար է ներքնաձիգի այն հատվածների արտադրյալին,

որոնց բաժանվում է ներքնաձիգը եռանկյանը ներգծած
շրջանագծի շոշափման կետով:

**Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք 2-ի ներբեռնման
հղումները.**

Pdf տարբերակ՝ <https://mathnet.am/tematik/9-2pdf.zip>

Word տարբերակ՝ <https://mathnet.am/tematik/9-2word.zip>

Թեմա 3: Կանոնավոր բազմանկյուններ: Շրջանագիծ, շրջան

Նպատակը

- Կանոնավոր բազմանկյան կողմի, մակերեսի և ներգծած ու արտագծած շրջանագծերի շառավիղների կապերն արտահայտող բանաձևերի կիրառման հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:
- Շրջանագծի, աղեղի երկարության, շրջանի, սեկտորի ու սեգմենտի մակերեսները գտնելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:

Ակնկալվող վերջնարդյունքները

1. Սահմանի կանոնավոր բազմանկյուն հասկացությունը, բերի կանոնավոր բազմանկյունների օրինակներ:
2. Գրի և մեկնաբանի կանոնավոր բազմանկյան կողմի և ներգծած ու արտագծած շրջանագծերի շառավիղների կապերն արտահայտող բանաձևերը և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
3. Գրի և մեկնաբանի կանոնավոր բազմանկյան մակերեսը հաշվելու, արտագծած ու ներգծած շրջանագծերի շառավիղների կապերն արտահայտող բանաձևերը և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
4. Գրի և մեկնաբանի շրջանագծի, աղեղի երկարությունները, շրջանի, սեկտորի և սեգմենտի մակերեսները հաշվելու բանաձևերը և կիրառի դրանք խնդիրներ լուծելիս:
5. Լուծի ապացուցման խնդիրներ, կիրառի ապացուցման տարբեր եղանակներ:

Թեմա 3-ի օրինակելի դասաժամային պլանավորում

Պարագրաֆ	Ժամ
§14. Կանոնավոր բազմանկյուն	3
§15. Կանոնավոր բազմանկյանն արտագծած և ներգծած շրջանագծերի շառավիղները	3
§16. Շրջանագիծ և շրջան	5
Կրկնություն	2
Ամփոփիչ աշխատանք Ամփոփիչ աշխատանքի վերլուծություն	2

§14. Կանոնավոր բազմանկյուն

Նպատակը

Կանոնավոր բազմանկյուն, կանոնավոր բազմանկյան կենտրոն հասկացությունների, կանոնավոր բազմանկյան անկյան բանաձևի ներկայացումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Սահմանի կանոնավոր բազմանկյուն հասկացությունը, բերի կանոնավոր բազմանկյունների օրինակներ:
2. Գրի և մեկնաբանի կանոնավոր բազմանկյան անկյան բանաձևը, կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
3. Իմանա, որ ցանկացած բազմանկյան կարելի է և՛ ներգծել, և՛ արտագծել շրջանագիծ, որ այդ շրջանագծերի կենտրոնները համընկնում են:

§15. Կանոնավոր բազմանկյանն արտագծած և ներգծած շրջանագծերի շառավիղները

Նպատակը

- Կանոնավոր բազմանկյան կողմի և ներգծած ու արտագծած շրջանագծերի շառավիղների կապերն արտահայտող, դրանց արտագծած ու ներգծած շրջանագծերի շառավիղների կապն արտահայտող բանաձևերի ներկայացումը:
- Վերևում նշված բանաձևերը խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:

Ակնկալվող արդյունքները

1. Գրի և մեկնաբանի կանոնավոր բազմանկյան կողմի և ներգծած ու արտագծած շրջանագծերի շառավիղների կապերն արտահայտող բանաձևերը և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:
2. Գրի և մեկնաբանի կանոնավոր բազմանկյան մակերեսը հաշվելու, արտագծած ու ներգծած շրջանագծերի շառավիղների կապն արտահայտող բանաձևերը և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

§16. Շրջանագիծ և շրջան

Նպատակը

Շրջանագծի, աղեղի երկարության, շրջանի, սեկտորի, սեգմենտի մակերեսների բանաձևերի ներկայացումը: Այդ բանաձևերը խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:

Ակնկալվող արդյունքները

Գրի և մեկնաբանի շրջանագծի, աղեղի երկարությունները, շրջանի, սեկտորի և սեգմենտի մակերեսները հաշվելու բանաձևերը և կիրառի խնդիրներ լուծելիս:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 3

Տարբերակ 1

1. (1,25 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր 5-անկյան անկյունները:
2. (1,25 միավոր) Քանի՞ կողմ ունի կանոնավոր բազմանկյունը, եթե դրա ներքին անկյունները 150° են:
3. (1,25 միավոր) Գտե՛ք 12π սմ երկարությամբ շրջանագծի շառավիղը:
4. (1,25 միավոր) Գտե՛ք 8 դմ կողմով քառակուսուն արտագծած շրջանագծի շառավիղը:
5. (1,5 միավոր) Քանի՞ կողմ ունի կանոնավոր բազմանկյունը, եթե դրան արտագծած շրջանագծի շառավիղը $18\sqrt{2}$ սմ է, իսկ ներգծած շրջանագծի շառավիղը՝ 18 սմ:
6. (1,5 միավոր) Ինչքա՞ն կավելանա R շառավիղով շրջանագծի երկարությունը, եթե դրա շառավիղը մեծացնենք 1 սմ-ով:
7. (2 միավոր) Ուղղանկյուն եռանկյան կողմերը ընդունելով որպես տրամագծեր՝ կառուցել են երեք կիսաշրջաններ: Ապացուցե՛ք, որ ներքնաձիգի վրա կառուցված կիսաշրջանի մակերեսը հավասար է էջերի վրա կառուցված կիսաշրջանների մակերեսների գումարին:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 3

Տարբերակ 2

1. (1,25 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր 8-անկյան անկյունները:
2. (1,25 միավոր) Քանի՞ կողմ ունի կանոնավոր բազմանկյունը, եթե դրա արտաքին անկյունները 20° են:
3. (1,25 միավոր) Գտե՛ք 49π սմ² մակերեսով շրջանի շառավիղը:
4. (1,25 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր վեցանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավիղը, եթե դրան արտագծած շրջանագծի շառավիղը $8\sqrt{3}$ դմ է:
5. (1,5 միավոր) Քառակուսու կողմը հավասար է հավասարակողմ եռանկյան կողմին: Գտե՛ք դրանց ներգծած շրջանագծերի շառավիղների հարաբերությունը:
6. (1,5 միավոր) Երկաթգծի կոր տեղամասի երկարությունը 900 մ է, իսկ կորության շառավիղը՝ 1800 մ: Գտե՛ք կոր տեղամասի աղեղի աստիճանային չափը:
7. (2 միավոր) Շրջանաձև լճի ափին կանգնած տղան ափով վազելով, թե՛ լողալով ավելի շուտ կհասնի տրամագծորեն հակադիր կետին, եթե վազելու արագությունը երկու անգամ մեծ է լողալու արագությունից:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 3

Տարբերակ 3

1. (1,25 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր 10-անկյան անկյունները:
2. (1,25 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր n -անկյան կենտրոնը դրա երկու հարևան գագաթներին միացնող ուղիղների կազմած անկյունը:
3. (1,25 միավոր) Գտե՛ք 16π սմ երկարությամբ շրջանագծի շառավիղը:
4. (1,25 միավոր) Գտե՛ք կանոնավոր վեցանկյան պարագիծը, եթե դրան արտագծած շրջանագծի շառավիղը 9 սմ է:
5. (1,5 միավոր) Քանի՞ կողմ ունի կանոնավոր բազմանկյունը, եթե դրան ներգծած և արտագծած շրջանագծերի շառավիղների հարաբերությունը $\frac{\sqrt{3}}{2}$ է:
6. (1,5 միավոր) Գտե՛ք հավասարակողմ եռանկյանն արտագծած և ներգծած շրջանների մակերեսների հարաբերությունը:
7. (2 միավոր) ABC եռանկյունում $AB = 10\sqrt{3}$ սմ, $\angle A = 10^\circ$, $\angle B = 50^\circ$: Գտե՛ք AB մեծ աղեղի երկարությունը:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 3

Տարբերակ 4

1. **(1,25 միավոր)** Գտե՛ք կանոնավոր 12-անկյան անկյունները:
2. **(1,25 միավոր)** Գտե՛ք կանոնավոր բազմանկյան կողմը, եթե դրա արտաքին անկյունը 60° է, իսկ պարագիծը՝ 72 սմ:
3. **(1,25 միավոր)** Գտե՛ք 64π սմ² մակերեսով շրջանի շառավիղը:
4. **(1,25 միավոր)** Գտե՛ք 10 դմ կողմով քառակուսուն ներգծած շրջանագծի շառավիղը:
5. **(1,5 միավոր)** Կանոնավոր վեցանկյան կողմը հավասար է հավասարակողմ եռանկյան կողմին: Գտե՛ք դրանց արտագծած շրջանագծերի շառավիղների հարաբերությունը:
6. **(1,5 միավոր)** R շառավղով շրջանի մեջ ընկած շրջանագիծը շրջանը բաժանում է երկու հավասարամեծ մասերի: Գտե՛ք շրջանագծի շառավիղը:
7. **(2 միավոր)** Շրջանի մակերեսը 256π դմ² է: Գտե՛ք այդ շրջանի այն սեկտորի մակերեսը, որի աղեղի երկարությունը 4π դմ է:

Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք 3-ի ներբեռնման հղումները.

Pdf տարբերակ՝ <https://mathnet.am/tematik/9-3pdf.zip>

Word տարբերակ՝ <https://mathnet.am/tematik/9-3word.zip>

Դասի պլանի ձևանմուշ և օրինակներ

Դասի պլանի ձևանմուշ

Թեման			
Նպատակը			
Ակնկալվող վերջնարդյունքները			
Միջառարկայական կապերը			
Անհրաժեշտ նյութեր, տեխնիկական միջոցներ			
Ուսուցման մեթոդներ			
Գնահատում			
Դասի ընթացքը			
Դասի փուլերը	Փուլի խնդիրները	Ուսուցչի գործողությունները	Աշակերտի գործողությունները
1.Կազմակերպչական մաս (1-2 րոպե)			
2.Տնային հանձնարարության հարցերի հետ կապված դժվարությունների քննարկում (մինչև 12 րոպե)			
3. Նոր նյութի յուրացման համար անհրաժեշտ գիտելիքների թարմացում, հետաքրքրության խթանում (5-6 րոպե)			
4. Ուսումնական նյութի ներկայացում (10-12 րոպե)			
5. Ըմբռնման, իմաստավոր-			

ման փուլ (12-14 բույս)			
6. Նոր տնային հանձնա- բարություն (1-2 բույս)			
7. Անդրադարձ (2-3 բույս)			

Դասի պլանի նմուշօրինակ 1

Թեման	Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագիծը
Նպատակը	Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավղի բանաձևի ներկայացումը: Այդ բանաձևը կիրառելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:
Ակնկալվող վերջնարդյունքները	Գիտելիք՝ գրի և մեկնաբանի ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավղի բանաձևը: Հմտություն, կարողություն՝ կիրառի ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավղի բանաձևը խնդիրներ լուծելիս: Արժեք, վերաբերմունք՝ կարևորի երկրաչափական գիտելիքների նշանակությունը գիտության մեջ և առօրյա կյանքում:
Միջառարկայական կապերը	Հայոց լեզու, հանրահաշիվ
Անհրաժեշտ նյութեր, տեխնիկական միջոցներ	Դասագիրք, գրատախտակ, կավիճ
Ուսուցման մեթոդներ	Զրույց, մտազրոհ, ցուցադրում, քննարկում, աշխատանք դասագրքով, խմբային աշխատանք, խնդիրների լուծում:
Գնահատում	Հնարավոր է իրականացնել միավորային և/կամ հայտորոշիչ և/կամ ձևավորող գնահատում: Օրինակ՝ միավորային տնային առաջադրանքների հիման վրա, հայտորոշիչ՝ դասի 3-րդ փուլի, ձևավորող՝ դասի 5-րդ փուլի արդյունքներով:

Դասի ընթացքը			
Դասի փուլերը	Փուլի խնդիրները	Ուսուցչի գործողությունները	Աշակերտի գործողությունները
1.Կազմակերպչական մաս (1-2 թույն)	Դասարանը նախապատրաստել դասին:	Բարևում է աշակերտներին, նշում բացականներին:	Բարևում են ուսուցչին, ավագն ասում է բացականների անունները:
2.Տնային հանձնարարության հարցերի հետ կապված դժվարությունների քննարկում (մինչև 12 թույն)	Ծագած բոլոր հարցերին պատասխանել, դժվարությունների հաղթահարումը:	Պատասխանում է հարցերին, բացատրում և լուծում է բոլոր չլուծված խնդիրները:	Լսում և համապատասխան գրառումներ են անում տետրերում:
3. Նոր նյութի յուրացման համար անհրաժեշտ գիտելիքների թարմացում, հետաքրքրության խթանում (5-6 թույն)	Մատուցվող նյութը ընկալելու, յուրացնելու համար հիմքեր ստեղծել, հետաքրքրություն առաջացնել:	Զրույցի միջոցով հիշեցնում է շոշափողի հատկությունը, նույն կետից տարված շոշափողների հատվածների հատկությունը:	Լսում և պատասխանում են ուսուցչի հարցերին:
4. Ուսումնական նյութի ներկայացում (10-12 թույն)	Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավղի բանաձևի մատուցումը, այն կիրառելու	Ներկայացնում է ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած շրջանագծի շառավղի բանաձևը և ապացուցում է այն: Հարցերի միջոցով	Լսում են, պատասխանում ուսուցչի հարցերին: Որևէ բան չհասկանալու դեպքում հարցով դիմում են ուսուցչին:

	հիմքեր նա- խապատրաս- տելը: Սովորո- ղների լսե- լու, ընկալելու, հարցեր ձևա- կերպելու հմտություն- ների ու կարո- ղությունների զարգացումը:	համոզվում է, որ սովորողները հաս- կացել են ապացույ- ցը: Հիշեցնում է, որ ներկայացված բա- նաձևը վերաբերում է ուղղանկյուն եռանկյանը և կիրառելի չէ այլ եռանկյունների դեպքում:	
5. Ըմբռնման, իմաստավորման փուլ (12-14 բույս)	Ձևավորել տե- սական գիտե- լիքները կոնկ- րետ իրավի- ճակում, մաս- նավորապես, խնդիրներ լու- ծելիս, կիրա- ռելու կարո- ղություններ:	Առաջարկում է հերթով լուծել 133, 135, 137, 143, 146 համարի խնդիր- ները: Կազմակեր- պում է քննարկում- ներ խնդիրների լու- ծումների քայլա- շարերը հստակեց- նելու համար:	Մասնակցում են քննարկում- ներին, լսում ուսուցչի բա- ցատրություն- ներն ու ուղղոր- դումները, խնդիրների լու- ծումները գրում տետրերում:
6. Նոր տնային հանձնարարու- թյուն (1-2 բույս)	Տնային առա- ջադրանքների ներկայա- ցումը:	Հանձնարարում է դասագրքի կետ 15-ը և 132, 134, 136, 144 համարի խնդիրները:	Տետրերում գրանցում են հանձնարա- րությունը:
7. Անդրադարձ (2-3 բույս)	Ամփոփել դասը՝ վերլու- ծելով, գնա- հատելով կատարված աշխատանքը:	Ի՞նչ իմացաք այսօր: Տեսնո՞ւմ եք նոր գիտելիքները կի- րառելու հնա- րավորություններ:	Պատասխա- նում են տրված հարցերին, ներ- կայացնում ա- ռաջարկություն- ներ:

Դասի պլանի նմուշօրինակ 2

Թեման	Շրջանագծի երկարությունը
Նպատակը	Շրջանագծի, աղեղի երկարության բանաձևերի ներկայացումը: Այդ բանաձևերը խնդիրներ լուծելիս կիրառելու հմտությունների ձևավորումն ու զարգացումը:
Ակնկալվող վերջնարդյունքները	Գիտելիք՝ գրի և մեկնաբանի շրջանագծի, աղեղի երկարությունը հաշվելու բանաձևերը: Հմտություն, կարողություն՝ կիրառի շրջանագծի, դրա աղեղի երկարությունը հաշվելու բանաձևերը խնդիրներ լուծելիս: Արժեք, վերաբերմունք՝ կարևորի երկրաչափական գիտելիքների նշանակությունը գիտության մեջ և առօրյա կյանքում:
Միջառարկայական կապերը	Հայոց լեզու, հանրահաշիվ, ֆիզիկա, աստղագիտություն
Անհրաժեշտ նյութեր, տեխնիկական միջոցներ	Դասագիրք, գրատախտակ, կավիճ, համակարգիչ, պրոյեկտոր, էկրան, հասանելիություն համացանցին
Ուսուցման մեթոդներ	Զրույց, մտազրոհ, ցուցադրում, քննարկում, աշխատանք դասագրքով, խնդիրների լուծում:
Գնահատում	Հնարավոր է իրականացնել միավորային և/կամ հայտորոշիչ և/կամ ձևավորող գնահատում: Օրինակ՝ միավորային տնային առաջադրանքների հիման վրա, հայտորոշիչ՝ դասի 3-րդ փուլի, ձևավորող՝ դասի 5-րդ փուլի արդյունքներով:

Դասի ընթացքը			
Դասի փուլերը	Փուլի խնդիրները	Ուսուցչի գործողությունները	Աշակերտի գործողությունները
1.Կազմակերպչական մաս (1-2 րոպե)	Դասարանը նախապատրաստել դասին:	Բարևում է աշակերտներին, նշում բացականներին:	Բարևում են ուսուցչին, ավագն ասում է բացականների անունները:
2.Տնային հանձնարարության հարցերի հետ կապված դժվարությունների քննարկում (մինչև 12 րոպե)	Ծագած բոլոր հարցերին պատասխանելը, դժվարությունների հաղթահարումը:	Պատասխանում է հարցերին, բացատրում և լուծում է բոլոր չլուծված խնդիրները:	Լսում և համապատասխան գրառումներ են անում տեսրերում:
3. Նոր նյութի յուրացման համար անհրաժեշտ գիտելիքների թարմացում, հետաքրքրության խթանում (5-6 րոպե)	Մատուցվող նյութը ընկալելու, յուրացնելու համար հիմքեր ստեղծելը, հետաքրքրություն առաջացնելը:	Զրույցի միջոցով հիշեցնում է, թե ինչ է նշանակում չափել հատվածի երկարությունը: Հարցնում է, թե նույն եղանակով կարո՞ղ են չափել շրջանագծի երկարությունը կամ աղեղի երկարությունը: Կետ 38-ում տեղադրված QR կոդով բացում և գործարկում են ինտերակտիվ մոդելը:	Լսում և պատասխանում են ուսուցչի հարցերին:

4. Ուսումնական նյութի ներկայացում (10-12 րոպե)	Շրջանագծի երկարության, աղեղի երկարության բանաձևերի ներկայացումը: Դրանք կիրառելու հիմքեր նախապատրաստելը: Սովորողների լսելու, ընկալելու, հարցեր ձևակերպելու հմտությունների ու կարողությունների զարգացումը:	Ներկայացնում է բանաձևերը, հարցերի միջոցով համոզվում է, որ սովորողներն ընկալում են այդ բանաձևերը: Ցուցադրում է դասագրքում տեղադրված «π թիվը» ինտերակտիվ մոդելը: Եթե դասարանը դրան պատրաստ է, ապացուցում է բանաձևերը:	Լսում են, պատասխանում ուսուցչի հարցերին: Որևէ բան չհասկանալու դեպքում հարցով դիմում են ուսուցչին:
5. Ըմբռնման, իմաստավորման փուլ (12-14 րոպե)	Ձևավորել տեսական գիտելիքները կոնկրետ իրավիճակում, մասնավորապես, խնդիրներ լուծելիս, կիրառելու կարողություններ:	Առաջարկում է հերթով լուծել 400, 402, 405, 407, 409 համարի խնդիրները: Կազմակերպում է քննարկումներ խնդիրների լուծումների քայլաշարերը հստակեցնելու համար:	Մասնակցում են քննարկումներին, լսում ուսուցչի բացատրություններն ու ուղղորդումները, մշակված քայլաշարն իրականացնում իրենց տետրերում:

6. Նոր տնային հանձնարարություն (1-2 թույլ)	Տնային առաջադրանքների ներկայացումը:	Հանձնարարում է դասագրքի կետ 38-ը և 399, 401, 403, 404, 406 համարի խնդիրները:	Տեսրերում գրանցում են հանձնարարությունը:
7. Անդրադարձ (2-3 թույլ)	Ամփոփել դասը՝ վերլուծելով և գնահատելով կատարված աշխատանքը:	Ի՞նչ իմացաք այսօր: Տեսնո՞ւմ եք նոր գիտելիքները կիրառելու հնարավորություններ:	Պատասխանում են տրված հարցերին, ներկայացնում առաջարկություններ:

Նախագծային աշխատանք

Ինչպես գիտեք, նոր չափորոշիչը պահանջում է, որ յուրաքանչ-յուր աշակերտ տարեկան պետք է իրականացնի առնվազն մեկ ուսումնական նախագիծ՝ իր ընտրած առարկայից կամ առարկաներից (7-12-րդ դասարաններում):

Ուսումնական նախագծի մեթոդը նոր չէ: Այն ԱՄՆ-ում սկսել է կիրառվել դեռևս անցյալ դարի 20-ական թվականներից: Մեթոդը մշակել են ամերիկացի փիլիսոփա և մանկավարժ Ջոն Դյուին և նրա աշակերտները: Նախագծային մեթոդը համեմատաբար նոր է մեր կրթական համակարգում:

Հաշվի առնելով համեմատաբար նոր լինելը և չափորոշչային պարտադիր պահանջը՝ անդրադառնանք այդ մեթոդի էությանը, կազմակերպմանն առնչվող խնդիրներին, առավելություններին:

Նախագծային մեթոդի էությունը:

Նախագծային մեթոդը հետազոտական, պրոբլեմային, ստեղծագործական մեթոդների համադրություն է: Նախագծային մեթոդը, խնդրի (տեխնոլոգիաների) մանրամասն մշակման միջոցով դիդակտիկ նպատակին հասնելու մեթոդ է, որը պետք է ավարտվի միանգամայն իրական, շոշափելի գործնական արդյունքով՝ ձևակերպված այս կամ այն ձևով (պրոֆ. Եվ. Ս. Պոլատ):

Նախագծային մեթոդի հիմքում ընկած է սովորողի ճանաչողական հմտությունների, սեփական գիտելիքներն ինքնուրույն ձևակերպելու, տեղեկատվական տարածքում կողմնորոշվելու, քննադատական և ստեղծագործական մտածողության ձևավորումն ու զարգացումը: Այստեղ ուսուցիչը ստանձնում է մշակողի, համակարգողի, փորձագետի, խորհրդատուի դեր:

Ցանկացած նախագծի հիմնական նպատակն է տարբեր կա-

րողությունների ձևավորումը, որոնք ժամանակակից մանկավարժությունում անվանում են անձնային համալիր առանձնահատկություններ: Այն է՝ գիտելիքների, հմտությունների, արժեքների փոխկապակցում, ինչպես նաև համապատասխան իրավիճակում դրանց մոբիլիզացում և կիրառելու պատրաստակամություն:

Նախագծային մեթոդը ստեղծում է նպաստավոր պայմաններ հետևյալ կարողությունների ու հմտությունների ձևավորման ու զարգացման համար.

- ռեֆլեկտիվ հմտություններ,
- որոնողական, հետազոտական հմտություններ,
- համագործակցային հմտություններ (խմբային նախագծերի դեպքում),
- կառավարման կարողություններ, հմտություններ,
- շնորհանդեսների պատրաստման հմտություններ,
- ներկայացման հմտություններ:

Նախագծի իրականացման հաջորդական քայլերը.

- հետազոտության խնդրի սահմանում,
- դրա լուծման վարկածի առաջադրում,
- հետազոտության մեթոդների ընտրություն,
- անհրաժեշտ տեղեկատվության և տվյալների հավաքում,
- հետազոտության իրականացում,
- արդյունքների վերլուծություն և ամփոփում,
- եզրակացություններ,
- արդյունքների ներկայացում,
- գնահատում:

Թեմաների ընտրությունը:

Նախագծի թեմաներ կարող են առաջարկել ինչպես ուսուցիչ-

ները, այնպես էլ սովորողները:

Թեմաների բովանդակությունը կարող է վերաբերել առարկայական ծրագրով նախատեսված որևէ թեմայի կամ ամենօրյա կյանքի համար գործնական նշանակություն ունեցող ինչ-որ հարցի: Նախագծային աշխատանքը կարող է լինել հետազոտական բնույթի, ստեղծագործական բնույթի, տեղեկատվական բնույթի կամ գործնական ուղղվածությամբ: Նախագիծը կարող է նախատեսվել մեկ աշակերտի, զույգի կամ խմբի համար:

Ժամկետները.

Ժամկետային առումով այն կարող է լինել.

- կարճատև (մի քանի դասի ընթացքում), միջին տևողությամբ (1-2 ամիս),
- երկարատև (մինչև 1 տարի):

Ուսուցչի գործառույթները.

- խթանում է նախագծային աշխատանքների թեմաների ընտրությունը,
- մշակում և հարմարեցնում է նախագիծը սովորողների կարողությունների մակարդակին, պլանավորում է դրա իրականացումը՝ հաշվի առնելով սովորողների կարծիքը,
- ապահովում է սովորողների անկախությունը, անկաշկանդ հարցադրումներ ու կարծիքներ հայտնելը,
- օգնում է սովորողներին աշխատանքների ժամանակացույցը կազմելու, անհրաժեշտ տեղեկատվություն ձեռք բերելու, արդյունքները դասակարգելու, համակարգելու գործում,
- ողջ ընթացքում իրականացնում է ուղղորդման, խրախուսման աշխատանքներ:

Նախագծային աշխատանքի թեմաներ

1. Մաթեմատիկական սխալներ, որոնք հանգեցրել են աղետների

Հայտնի են բազմաթիվ դեպքեր, երբ տարաբնույթ մաթեմատիկական սխալների պատճառով մարդիկ են զոհվել, կարևոր ու թանկարժեք նախագծեր են տապալվել, տնտեսությանը մեծ վնասներ են հասցվել:

Այս նախագիծը լավ հնարավորություն է իրական և տարբեր (նավաշինություն, նավա և օդագնացություն, տիեզերագնացություն, կամրջաշինություն և այլն) օրինակների միջոցով ցույց տալու մաթեմատիկական հաշվարկների ճշգրտության, մաթեմատիկական եզրահանգումների հիմնավորվածության կարևորությունը:

Այդ օրինակներով կարելի է տեսնել, որ նույնիսկ աննշան անճշտությունները կարող են էական, որոշ դեպքերում նաև աղետալի հետևանքներ ունենալ:

Աշխատանքի իրականացումը ենթադրում է հետևյալ փուլերը.

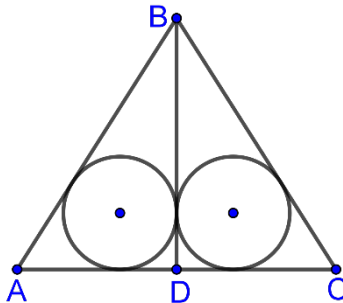
- տեղեկատվության որոնում,
- ուսումնասիրում,
- դասակարգում, համակարգում,
- արդյունքների ներկայացում:

Կատարման ժամկետը՝ 2-3 շաբաթ:

2. Geogebra-ի կիրառումը հավասարասրուն եռանկյան մի հատկությունն ընդհանրացնելու համար

Այս նախագծային աշխատանքը կարող են ընտրել առավել հետաքրքրված ու ավելի ուժեղ աշակերտները:

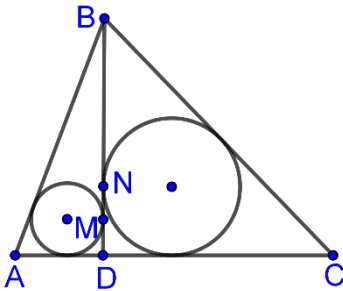
Եթե տարված է AC հիմքով ABC հավասարասրուն եռանկյան BD բարձրությունը (կիսորդն ու միջնագիծը) և ABD ու CBD եռանկյուններին ներգծված են շրջանագծեր, ապա դժվար չէ համոզվել, որ այդ շրջանագծերը BD բարձրությունը շոշափում են նույն կետում (նկ. 14):



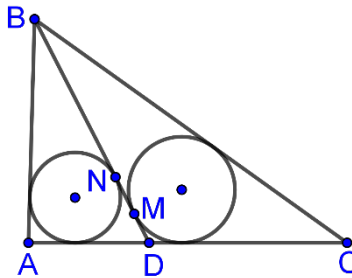
Նկար 14

Եթե ABC եռանկյունը հավասարասրուն չէ, ապա AC կողմին տարած բարձրությունը, կիսորդն ու միջնագիծը չեն համընկնում: Նախագծի նպատակն է պարզել, թե այդ դեպքում եռանկյունը բարձրությամբ, կիսորդով, թե՛ միջնագծով տրոհելու դեպքում է, որ առաջացած եռանկյունների՝ ներգծած շրջանագծերի՝ BD տրոհող հատվածը շոշափող կետերի հեռավորությունը կախված կլինի միայն AB և BC կողմերի երկարությունների տարբերության բացարձակ արժեքից:

Համակարգչային փորձերը ցույց են տալիս, որ եթե BD -ն ABC եռանկյան բարձրությունն է կամ կիսորդը, ապա եռանկյան կողմերի փոփոխությունը բերում է MN հատվածի երկարության փոփոխման, նույնիսկ եթե $|AB - BC|$ -ն հաստատուն է (նկ. 15-16): Փորձերը նաև ցույց են տալիս, որ եթե BD -ն ABC եռանկյան միջնագիծն է, ապա $|AB - BC|$ -ի չփոխվելու դեպքում MN հատվածի երկարությունը հաստատուն է:



Նկար 15



Նկար 16

Փորձերի արդյունքի վրա հենվելով՝ պետք է ձևակերպվի վարկած, որ եթե տարված է ABC եռանկյան BD միջնագիծը և ABD , CBD եռանկյուններին ներգծված են շրջանագծեր, որոնք BD -ն շոշափում են M և N կետերում, ապա MN -ը կախված է միայն $|AB - BC|$ -ից:

MN -ի ու $|AB - BC|$ -ի կապը պարզելու համար նորից պետք է դիմել համակարգչային փորձերի:

Դրանց արդյունքներից ելնելով՝ նախորդ վարկածը պետք է լրացվի MN -ի ու $|AB - BC|$ -ի կապի բանաձևով:

Լավ կլինի՝ վերջնական վարկածը ձևակերպվի որպես պնդում ու ապացուցվի: Ապացույցի էտապը ցանկալի է, բայց ոչ պարտադիր: Եթե աշակերտներին չհաջողվի ապացուցել պնդումը, ուսուցիչն ինքը կարող է լրացնել այդ բացը:

Նախագծի արդյունքը ստացված պնդումն է: Աշխատանքի դետալները կարելի է ներկայացնել սահիկաշարով, որը զուգորդված է GeoGebra-ի համապատասխան մոդելների ցուցադրությամբ:

Այս թեմայով նախագծային աշխատանք առաջարկող ուսուցիչը լավ կլինի, որ նախապես կարդա հետևյալ հոդվածը (հատկապես դրանում դիտարկվող օրինակ 3-ը). «Երկրաչափական նոր կապերի հայտնաբերումը դինամիկ երկրաչափության ծրագրերով» (Գ.Վ.Ադելյան):



Աշխատանքի իրականացումը ենթադրում է հետևյալ փուլերը.

- GeoGebra-ի գործիքների ուսումնասիրում,
- GeoGebra-ի միջավայրում հետազոտությունների անցկացում,
- հիպոթեզի ձևակերպում,
- ապացուցում (պարտադիր պայման չէ),
- արդյունքների ներկայացում:

Կատարման ժամկետը՝ 2-3 շաբաթ:

3. Հերոնի հայտնագործություններն ու գյուտերը, Հերոնի շատրվան

Դասագրքում Հերոնի մասին պատմող նյութ կա (ներկայացված է QR կոդով): Բայց դրանում տեղ է գտել Հերոնի հայտնագործությունների ու գյուտերի ընդամենը մի փոքր մասը: Այդ նյութից էլ պարզ է դառնում, որ Հերոնը, բացի մաթեմատիկոս լինելուց, փայլուն ինժեներն ու մեխանիկ էր:

Նախագիծը ենթադրում է Հերոնի մասին ավելի ընդգրկուն տեղեկատվության ներկայացում և նաև Հերոնի շատրվանի իրական մոդելի պատրաստում ու դրա աշխատանքի ցուցադրություն:

Աշխատանքի իրականացումը ենթադրում է հետևյալ փուլերը.

- տեղեկատվության որոնում,
- ուսումնասիրում,
- դասակարգում, համակարգում,
- արդյունքների ներկայացում:

Կատարման ժամկետը՝ 2-3 շաբաթ:

Լրացուցիչ գրականություն և էլեկտրոնային ռեսուրսներ

1. Լ. Ս. Աթանասյան, Վ. Ֆ. Բուտուզով, Ս. Բ. Կոդոմցև, Է. Հ. Պոզնյակ, Ի. Ի. Յուդինա Երկրաչափություն 8, դասագիրք, - Եր.: Զանգակ 97: 2017:
2. Լ. Ս. Աթանասյան, Վ. Ֆ. Բուտուզով, Ս. Բ. Կոդոմցև, Է. Հ. Պոզնյակ, Ի. Ի. Յուդինա Երկրաչափություն 9, դասագիրք, - Եր.: Զանգակ 97: 2018:
3. Шень А. Геометрия в задачах. – М.: МЦНМО, 2013.
4. Парахневич, В.А.; Парахневич, Е.В. Сборник задач по геометрии. VIII –X классы. – Мн.: Нар. Асвета, 1972.
5. Гордин Р. К. Геометрия. Планиметрия. 7–9 классы. – М.: МЦНМО, 2006.
6. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО: 2006.
7. Делоне Б. Н. Задачник по геометрии. – М.; Л; ГИТТЛ: 1950.
8. Перельман Я.И. Веселые задачи. – М.: АСТ. 2003.
9. Александров И.И. Сборник геометрических задач на построение. – М.: МЦНМО: 2010.
10. Кукарцева Г.И. Сборник задач по геометрии в рисунках и тестах. – М.: Аквариум: 1999.
11. Աղեկյան Գ.Վ. Երկրաչափության խնդրագիրք ցուցումներով: – Եր.: Էդիտ Պրինտ: 2021:
12. Աղեկյան Գ.Վ. GeoGebra–Դինամիկ մաթեմատիկա բոլորի համար: –Եր.: Անտարես: 2012:
13. <https://mathnet.am>
14. <https://www.problems.ru>
15. <https://zadachi.mccme.ru>

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Առաջաբան	3
Հարգելի ուսուցիչներ	4
Հանրակրթության պետական չափորոշչի որոշ առանձնահատկություններ	6
Գնահատման տեսակներն ու ձևերը.....	12
Միջառարկայական կապեր.....	23
Խորհուրդ – առաջարկներ ամբողջ դասընթացի համար.....	25
Ուսումնական նյութի օրինակելի թեմատիկ պլանավորում	29
Թեմա 1. Շրջանագիծ.....	30
§1. Շրջանագծի շոշափող	32
§2. Կենտրոնային և ներգծյալ անկյուններ.....	40
§3. Առնչություններ հատվող լարերի, հատողի և շոշափողի միջև	40
§4. Եռանկյան չորս նշանավոր կետերը.....	41
§5. Ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծեր.....	41
§6. Ուղղանկյուն եռանկյանը ներգծած և արտագծած շրջանագծերը.....	43
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1 (տարբերակ 1)	44
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1 (տարբերակ 2).....	45
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1 (տարբերակ 3)	46
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք № 1 (տարբերակ 4).....	47
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք 1-ի ներբեռնման հղումները.	48
Թեմա 2: Եռանկյունաչափական առնչություններ: Երկրաչափական մեծությունների հաշվարկներ	49
Թեմա 2-ի օրինակելի դասաժամային պլանավորում.....	51
§7. Անկյան սինուսը, կոսինուսը, տանգենսը և կոտանգենսը	52

§8. Առնչություններ եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև	52
§9. Եռանկյան լուծումը.....	53
§11. Եռանկյան մակերեսի այլ բանաձևերը.....	54
§12. Բազմանկյան մակերեսի այլ բանաձևեր	54
§13. Վեկտորների սկալյար արտադրյալը.....	55
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 2 (տարբերակ 1).....	56
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 2 (տարբերակ 2)	57
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 2 (տարբերակ 3).....	58
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 2 (տարբերակ 4)	59
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք 2-ի ներբեռնման հղումները.....	60
Թեմա 3: Կանոնավոր բազմանկյուններ: Շրջանագիծ, շրջան.....	61
Թեմա 3-ի օրինակելի դասաժամային պլանավորում.....	62
§14. Կանոնավոր բազմանկյուն.....	63
§15. Կանոնավոր բազմանկյանն արտագծած և ներգծած շրջանագծերի շառավիղները	63
§16. Շրջանագիծ և շրջան.....	64
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 3 (տարբերակ 1)	65
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 3 (տարբերակ 2).....	66
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 3 (տարբերակ 3).....	67
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք N° 3 (տարբերակ 4).....	68
Ամփոփիչ գրավոր աշխատանք 3-ի ներբեռնման հղումները.....	68
Դասի պլանի ձևանմուշ և օրինակներ	69
Դասի պլանի ձևանմուշ.....	69
Դասի պլանի նմուշօրինակ 1.....	71
Դասի պլանի նմուշօրինակ 2	74

Նախագծային աշխատանք	78
Նախագծային աշխատանքի թեմաներ	81
1. Մաթեմատիկական սխալներ, որոնք հանգեցրել են աղետների	81
2. Geogebra-ի կիրառումը հավասարասրուն եռանկյան մի հատկությունն ընդհանրացնելու համար	82
3. Հերոնի հայտնագործություններն ու գյուտերը, Հերոնի շատրվան	85
Լրացուցիչ գրականություն և էլեկտրոնային ռեսուրսներ	86

ԳԱԳԻԿ ԱՂԵԿՅԱՆ

ԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

9

ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՈՒՂԵՑՈՒՅՑ

Հրատարակչության խմբագիր՝ Մարգարիտ Արիստակեսյան

Համակարգչային ձևավորումը՝ Հեղինե Փիլոյանի

Կազմի ձևավորումը՝ Արտակ Բաղդասարյանի

EDIT PRINT

43 D. Malyan str, Yerevan
Tel.: (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am



ԷԴԻՑ ՊՐԻՆՏ

Երևան, Դ. Մալյան 43
հեռ.՝ (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am