



KÖMƏKÇİ ÇEVRE DAXİLETMƏ METODU İLƏ HƏNDƏSƏ MƏSƏLƏLƏRİNİN HƏLLİ

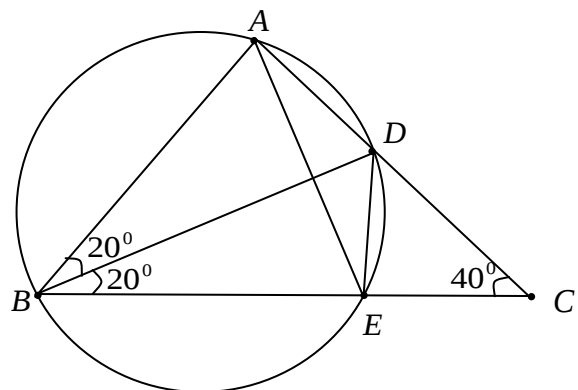
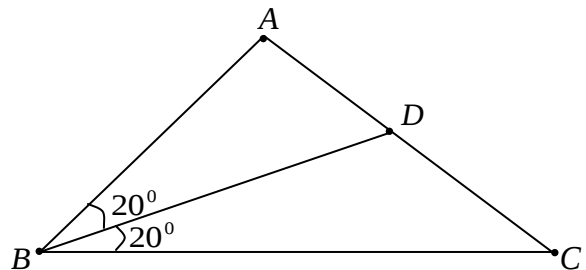
SƏMƏD CAHANGİR OĞLU ƏLİYEV, GÜLNAR NİZAMƏDDİN QIZI İSGƏNDƏROVA,
NİGAR HƏMİD QIZI NƏCƏFZADƏ

Bakı Dövlət Universiteti
samed59@bk.ru

Həndəsə məsələlərinin həlli prosesində şagirdlər müəyyən çətinliklərlə qarşılaşırlar. Çətinliklər onunla izah olunur ki, əvvəla, trivial olmayan məsələlərin ümumi həll algoritmi yoxdur, belə ki, hər bir belə məsələ özünə fərdi və yaradıcı yanaşma tələb edir. Eyni zamanda bu fəaliyyət həm də maraq kəsb edir, çünki demək olar ki, hər bir həndəsə məsələsini müxtəlif üsullarla həll etmək olar.

İş əlavə qurmalarından köməkçi çevrə daxiletmə metodunun öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. İstənilən həndəsə məsələsinin həlli fiqurlar və onların xassələri arasında verilənlərlə axtarılanlar arasındakı asılılığın müəyyən edilməsindən ibarətdir. Əlavə qurmalar məsələyə yeni fiqurların öz xassələri ilə daxil olmasına səbəb olur ki, bu da məsələnin həlli prosesində istifadə olunan teoremlərin sayının artırılmasına gətirir. Əlavə qurmaların motivə edilməsi zəruridir, bu və ya digər qurmaların məsələnin həllini sürətləndirdiyini şagirdlərlə bərabər müzakirə etmək lazımdır. D.Poya əlavə qurmalar haqqında belə yazmışdır [1]: “Əgər çertyojda çox incə köməkçi xətt şagirdlər motivə edilmədən, birdən ortaya çıxırsa və məsələ gözlənilmədən həll olunursa, dərin düşünən şagird və ya oxucu məyus olaraq özlərini aldadılmış kimi hiss edirlər. Riyaziyyat o zaman maraqlıdır ki, o, mühakimə üçün bizim yaradıcılığımıza və bacarıqlarımıza qida versin”.

Həndəsə məsələlərinin maraqlı və orijinal həlli üsullarından biri əlavə qurmalara aid olan köməkçi çevrə daxiletmə metodudur. Bu metodun cəlbedici tərəfləri mühakimələrin qısalığı, yığcamlığı və aydınlığından ibarətdir.



Bu metodun köməyi ilə hesablamaya, isbata, qurmaya, həndəsi yerlərin tapılmasına və s. aid həndəsə məsələləri həll oluna bilər. Əksər hallarda həll prosesində köməkçi çevrə daxiletmə metodu tətbiq edildiyi zaman dördbucaqlı xaricinə çevrə çəkilir. Dördbucaqlının xaricinə çevrə çəkmək üçün müəyyən kafi şərtlər ödənilməlidir. Tez-tez rast gəlinən əlamətləri sadalayaq [2].

Beləliklə, dörd müxtəlif A, B, C və D nöqtələri o zaman bir çevrə üzərində yerləşirlər ki,

1) A və D nöqtələri BC düz xəttinə nəzərən eyni yarımmüstəviyə aid olsunlar və $\angle BDC = \angle BAC$ olsun;

2) A və D nöqtələri BC düz xəttinə nəzərən müxtəlif yarımmüstəviyə aid olsunlar və $\angle BDC + \angle BAC = 180^\circ$ olsun;

3) A və D nöqtələri ortaq BC hipotenuzuna malik iki düzbucaqlı üçbucağın təpələri olsun (bu düzbucaqlı üçbucaqların xaricinə çəkilmiş ortaq çevrənin mərkəzi hipotenuzun orta nöqtəsidir). Əslində

bu hökm yuxarıdakı iki hökmün nəticəsidir. Ayrıca qeyd etməyimizin səbəbi, bu hökmdən tez-tez istifadə olunmasıdır;

4) $ABCD$ dördbucaqlısının diaqonallarının kəsişmə nöqtəsi E isə ABE və DCE üçbucaqları oxşar olsunlar;

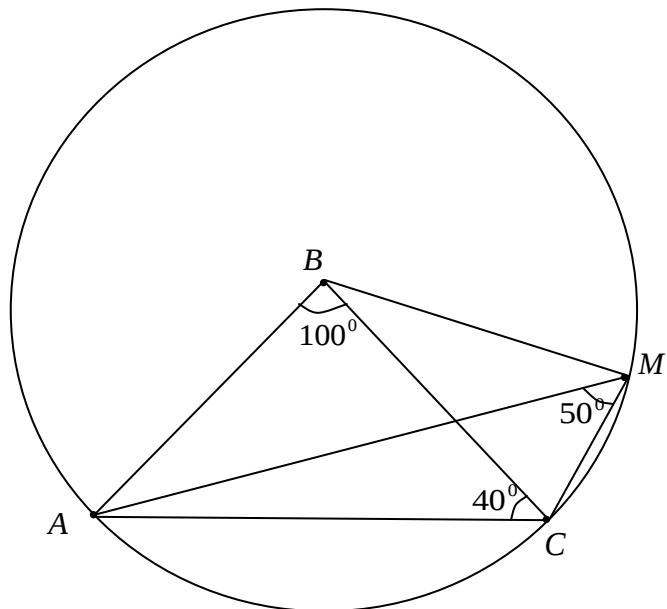
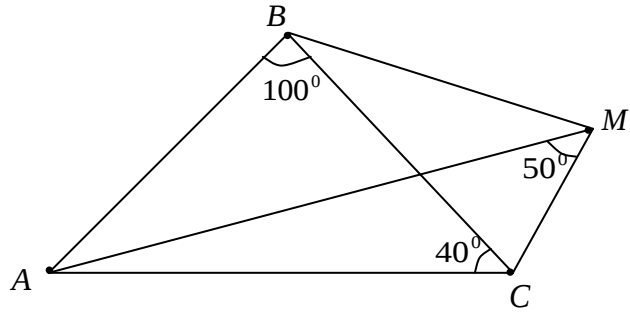
5) iki fərqli AC və BD düz xətt parçaları E nöqtəsində kəsişirlərsə, onda $AE \cdot EC = BE \cdot ED$ olsun;

6) $ABCD$ dördbucaqlısının diaqonalları hasili onun qarşı tərəflərinin hasilləri cəminə bərabər olsun:

$$AC \cdot BD = AB \cdot CD + BC \cdot AD.$$

Bəzi şərtlər daxilində verilmiş dörd nöqtədən birinə qalan üç nöqtədən keçən çevrənin mərkəzi kimi baxmaq olar. Məsələn, əgər C və D nöqtələri AB düz xəttinə nəzərən eyni yarımmüstəvidə yerləşirlərsə və $\angle ADB = 2\angle ACB$ münasibəti ödənilirsə, həmçinin, D nöqtəsi A və B nöqtələrindən eyni məsafədə isə, onda A, B, C nöqtələri D mərkəzli çevrə üzərində yerləşirlər.

Yuxarıdakı deyilənlərdən istifadə edərək, aşağıdakı məsələləri köməkçi çevrə daxiletmə metodu ilə





həll edək.

ABC bərabəryanlı üçbucağında $\angle ABC = \angle ACB = 40^\circ$ və BD parçası üçbucağın B bucağının tənbölənidir. İsbat edək ki,

$$BD + DA = BC \quad (1)$$

münasibəti ödənilir.

BDC üçbucağında $BC > BD$ olduğundan BC tərəfi üzərində $BE = BD$ olacaq şəkildə parça ayıraq. $EC = DA$ olduğunu göstərsək, onda (1) münasibətini isbat etmiş olarıq.

BDE bərabəryanlı üçbucağından $\angle BDE = \angle BED = 80^\circ$ tapılar. Onda BED bucağı DEC üçbucağının xarici bucağı olduğundan $\angle EDC = \angle DCE = 40^\circ$ olar. Deməli, $EC = ED$ -dir.

$ABED$ dördbucaqlısında $\angle BAD + \angle BED = 180^\circ$ olduğundan bu dördbucaqlının xaricinə çevrə çəkmək olar.

Köməkçi çevrəni A, B, E, D nöqtələrindən keçirsək $\angle AED = \angle ABD = 20^\circ$ alarıq. ADE üçbucağından isə $\angle DAE = 20^\circ$ tapılar və buna görə $DA = ED = EC$ olar, yəni $EC = DA$ münasibəti ödənilir. Beləliklə, (1) münasibətinin doğruluğu isbat edildi.

İndi isə, köməkçi çevrə daxil etməklə aşağıdakı məsələni həll edək.

ABC üçbucağında $AB = BC$ və $\angle ACB = 40^\circ$ -dir. Üçbucağın xaricində olan və BAC bucağının daxili oblastında yerləşən elə M nöqtəsi götürülmüşdür ki, $\angle AMC = 50^\circ$, $\angle ABM = \angle ACM$ -dir. BCM bucağını tapmaq.

ABC bərabəryanlı üçbucağından $\angle ABC = 100^\circ$ olar, onda $\angle ABC = 2\angle AMC$ və $AB = BC$ münasibətlərindən çıxır ki, B nöqtəsi AMC üçbucağının xaricinə çəkilmiş çevrənin mərkəzidir. Bu çevrəni çəkək.

$\angle BCM = \alpha$ işarə edək. BC və BM çevrənin radiusları olduqlarından BCM üçbucağı bərabəryanlıdır və $\angle BCM = \angle BMC$, $\angle CBM = 180^\circ - 2\alpha$ münasibətləri ödənilir. Nəhayət, məsələdəki $\angle ABM = \angle ACM$ şərtinə əsasən

$$40^\circ + \alpha = 100^\circ + (180^\circ - 2\alpha)$$

bərabərliyini yazsa bilərik ki, buradan da $\alpha = 80^\circ$ tapılar.

Ədəbiyyat

1. Пойа Д. Как решать задачу. М.: Учпедгиз, 1959, 207 с.
2. Куценко В.Е. Окружность помогает решать задачи // Математике в школе, 1990, №2, с.55-57.