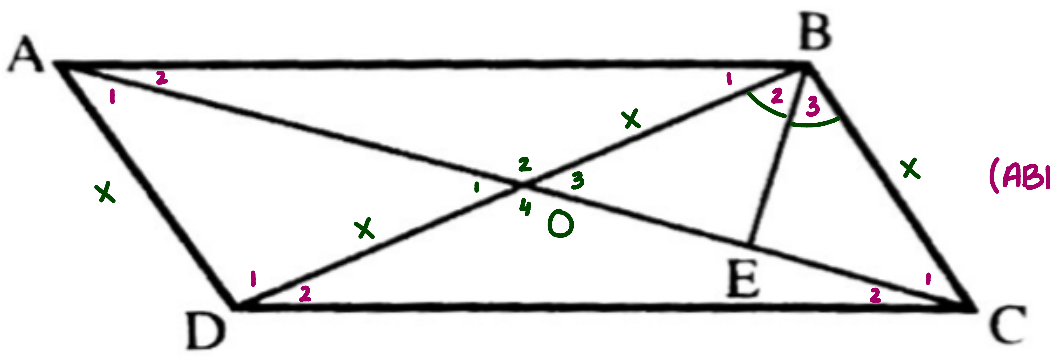
ספר בני גורן- הנדסה ב׳ - מקבילית שאלה 36 עמ׳64

במקבילית ABCD נתון: BD = 2AD,
BE חוצה את הזווית DBC, AC = 20 ס״מ.

חשב את CE ואת AE.
(הוכח את תשובתך).



معطى

ABCD متوازي الاضلاع (AB||CD, AD||BC)

$\angle B_2 = \angle B_3$, BD = 2AD

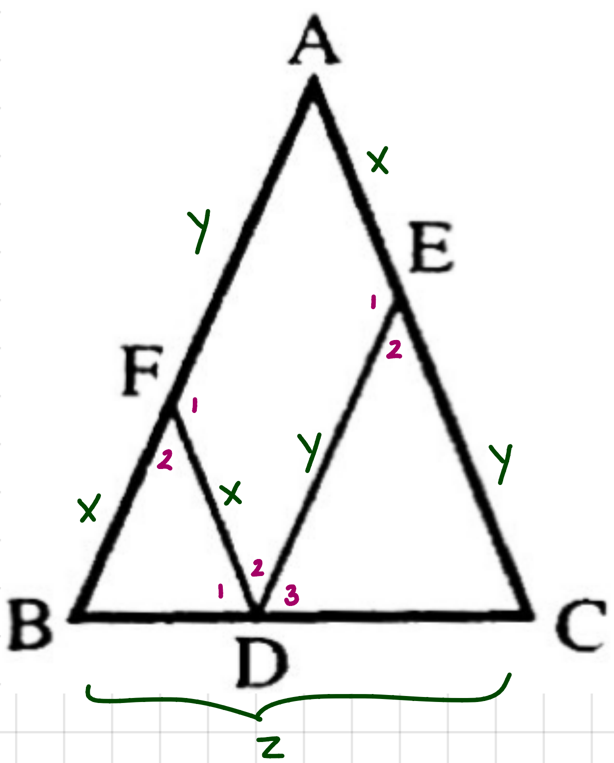
AC = 20 سم

مطلوب

CE, AE = ?

	إدعاء	شرح
(1)	AO = OC = 10 سم , DO = OB = x	ABCD متوازي الاضلاع لذلك اقطاره تنصّف بعضها البعض
(2)	AD = BC = x , AB = DC	ABCD متوازي الاضلاع لذلك كل زوج اضلاع متقابله متساوية ومعطى: BD = 2AD = 2x
(3)	$\triangle$BOC متساوي الساقين (BO = BC = x)	من ادعاء 1+ 2
(4)	OE = EC = 5 سم	بالمثلث المتساوي الساقين $\triangle$OBC , BE منصّف زاوية الرأس لذلك هو ايضًا يوسط ويعامد القاعدة OC.
(5)	AE = 15 سم CE = 5 سم	من ادعاء 1+ 4 وهو المطلوب

ספר בני גורן- הנדסה ב׳ - מקבילית שאלה 10 עמ׳66



המשולש ABC הוא שווה שוקיים (AB = AC)
והמרובע AEDF הוא מקבילית החסומה במשולש.

א. הוכח: המשולשים FBD ו-EDC הם שווי שוקיים.

ב. הוכח: FD + DE = AB.

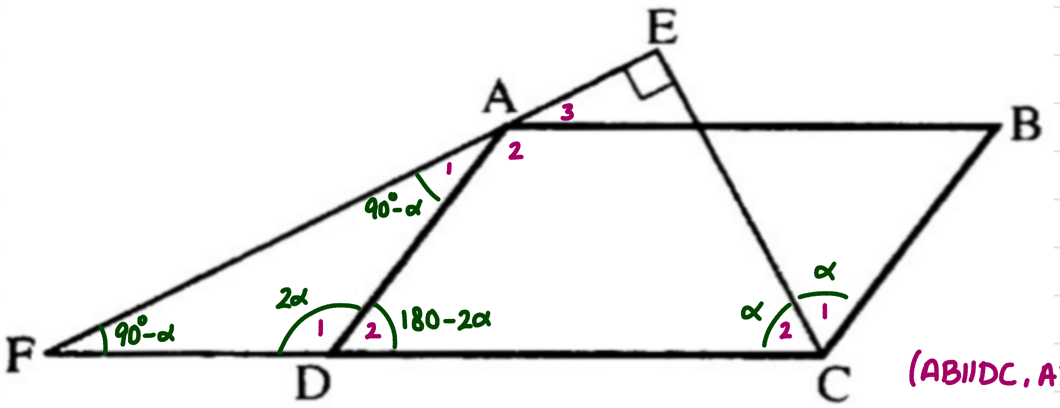
ג. נתון שהיקף המשולש ABC הוא 38 ס״מ והיקף המקבילית AEDF הוא 28 ס״מ. מצא את צלעות המשולש ABC.

معطى $\triangle ABC$ متساوي الساقين $(AB = AC)$
$AEDF$ متوازي الاضلاع $(AE \parallel FD,\ AF \parallel ED)$

مطلوب أ. برهن $\triangle FBD$ و $\triangle EDC$ متساوي الساقين
ب. برهن $FD + DE = AB$
ج. معطى: محيط $\triangle ABC$ هو 38 سم
محيط $AEDF$ هو 28 سم
احسب اضلاع $\triangle ABC$

	إدعاء	شرح
أ.		
(1)	$AB \parallel ED,\ FD \parallel AC$	C على امتداد AE و B على امتداد AF
(2)	$\angle B = \angle C$	$\triangle ABC$ متساوي الساقين لذلك زوايا القاعدة متساويه
(3)	$\angle B = \angle D_3,\ \angle D_1 = \angle C$	زوايا متناظرة متساوية من التوازي $AB \parallel ED$ (ادعاء ١)
(4)	$\triangle DEC$ و $\triangle BFD$ متساوي الساقين $(DE = EC)$ $(FB = FD)$	مثلث به زاويتين متساويين هو متساوي الساقين من ادعاء 2+3 ⇐ $\angle B = \angle D_3 = \angle D_1 = \angle C$ وهو المطلوب.
ب.		
(5)	$AF = ED,\ AE = FD$	$AEDF$ متوازي الاضلاع لذلك كل زوج اضلاع متقابله متساويه.
(6)	$FD + DE = AB$	$FD = FB$ (ادعاء 4) $ED = AF$ (ادعاء 5) $AB = AF + FB$ $= ED + FD$ وهو المطلوب
ج.		
(7)	$2x + 2y + z = 38$ $-\ \ 2x + 2y = 28$ $z = 10$ سم	نفرض: $FB = FD = AE = x$ $AF = ED = EC = y$ $BC = z$ (فرضيه + بند أ+ب)
(8)	$AB = AC = 14$ سم	معطى + ادعاء 7 وهو المطلوب

ספר בני גורן- הנדסה ב׳ - מקבילית שאלה 16 עמ׳67



במקבילית ABCD הקטע CE חוצה את זוית C. המשך הקטע AE חותך את המשך הצלע DC בנקודה F. נתון: EF ⊥ EC.

הוכח: AD = FD.

معطى ABCD متوازي الاضلاع (AB∥DC , AD∥BC)
$EF \perp EC$, $\angle C_1 = \angle C_2$

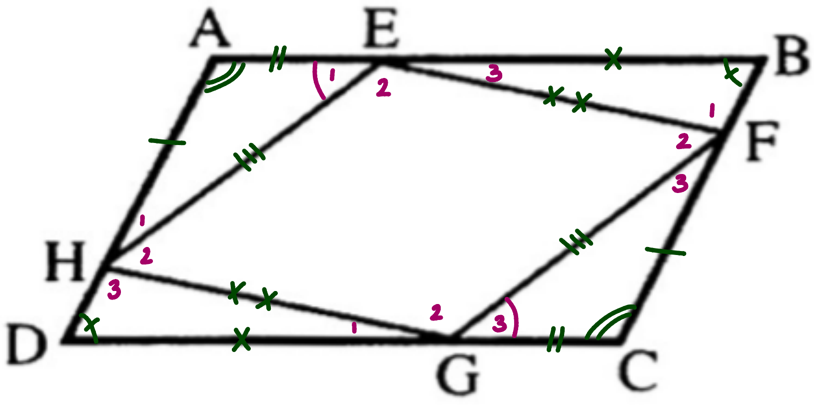
برهن $AD = FD$

	إدعاء	شرح
(1)	$\angle F = 90^\circ - \alpha$	نفرض $\alpha = \angle C_1 = \angle C_2$ $\triangle ECF$ مجموع زوايا المثلث 180°
(2)	$\angle D_2 = 180^\circ - 2\alpha$	معطى انّ AD∥BC لذلك زوايا متجاورة مجموعها 180° $180^\circ = \angle C + \angle D_2$
(3)	$\angle D_1 = 2\alpha$	$\angle D_{12} = 180^\circ$ زاويه مستقيمه + ادعاء 2
(4)	$\angle A_1 = 90 - \alpha$	$\triangle AFD$ مجموع زوايا المثلث 180° $\angle A_1 = 180 - (90 - \alpha) - 2\alpha = 90^\circ - \alpha$
(5)	$\triangle ADF$ متساوي الساقين $(AD = DF)$	مثلث به زاويتين متساويتين هو متساوي الساقين $\angle A_1 = \angle F = 90^\circ - \alpha$ (ادعاء 1+ 4)

وهو المطلوب

(يوجد عدّة طرق لحل السؤال - كل طرق الحل هم حسب زوايا)

ספר בני גורן- הנדסה ב׳ - מקבילית שאלה 23 עמ׳83



המרובע ABCD הוא מקבילית.

נתון: $AE = CG$, $\measuredangle AEH = \measuredangle CGF$.

הוכח: א. המרובע EFGH הוא מקבילית.

ב. מפגשי האלכסונים של המקביליות הם באותה נקודה.

معطى: ABCD متوازي الاضلاع $(AB \parallel DC , AD \parallel BC)$

$AE = CG$, $\measuredangle E_1 = \measuredangle G_3$

مطلوب: أ. برهن EFGH متوازي الاضلاع

ب. برهن انّ نقطة التقاء اقطار المتوازي الاضلاع هو نفس النقطه.

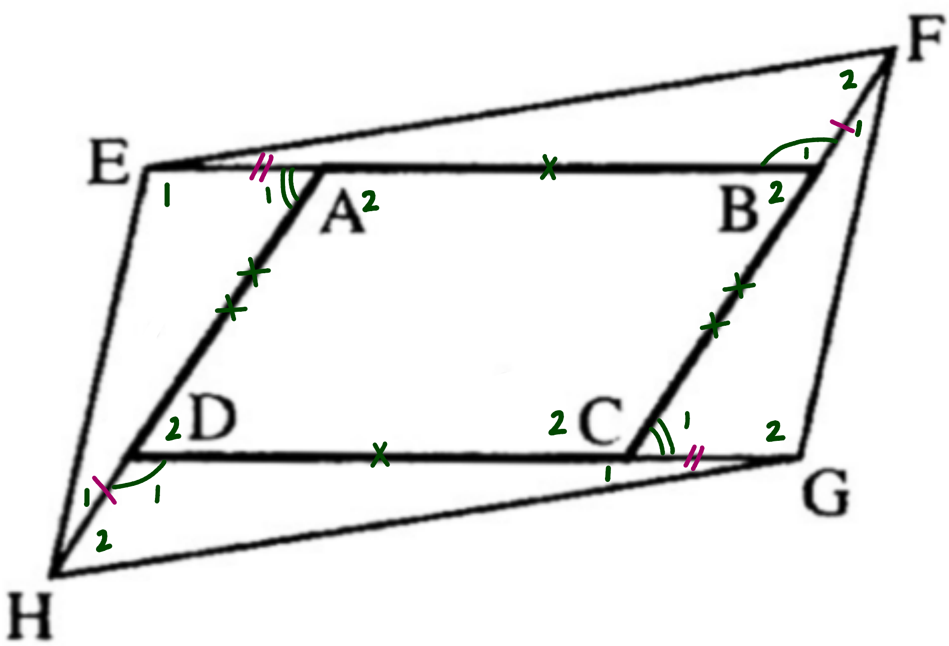
أ.

	إدعاء	شرح
(1)	$\measuredangle A = \measuredangle C$, $\measuredangle D = \measuredangle B$	ABCD متوازي الاضلاع لذلك كل زوج زوايا متقابله متساوية
(2)	$\Delta AEH \cong \Delta CGF$ حسب ز.ض.ز	ز. $\measuredangle A = \measuredangle C$ (ادعاء ١) ض. $AE = GC$ (معطى) ز. $\measuredangle G_3 = \measuredangle E_1$ (معطى)
(3)	$GF = HE$, $FC = AH$	من التطابق بادعاء (2)
(4)	$AB = DC$, $AD = BC$	ABCD متوازي الاضلاع لذلك كل زوج اضلاع متقابله متساويه
(5)	$DG = EB$, $BF = HG$	من ادعاء 3-4 + معطى
(6)	$\Delta EBF \cong \Delta GDH$ حسب ض.ز.ض	ض. $HD = BF$ (ادعاء 5) ز. $\measuredangle D = \measuredangle B$ (ادعاء ١) ض. $DG = EB$ (ادعاء 5)
(7)	$EF = HG$	من التطابق بادعاء 6
(8)	EFGH متوازي الاضلاع	EFGH هو شكل رباعي به كل زوج اضلاع متقابله متساويه $(EF = HG , EH = FG$ ادعاء 3 + 7) لذلك هو متوازي الاضلاع وهو المطلوب

ب.

ספר בני גורן- הנדסה ב׳ - מקבילית שאלה 18 עמ׳82

על המשכי הצלעות של מקבילית ABCD היקצו קטעים כך שמתקיים:
$AE = CG$, $BF = DH$.
הוכח: המרובע EFGH הוא מקבילית.



معطى ABCD متوازي الاضلاع
$(AB \parallel CD,\ AD \parallel BC)$
$BF = DH$, $AE = CG$

برهن EFGH متوازي الأضلاع

	ادعاء	شرح
(1)	$AB = DC$, $AD = BC$	ABCD متوازي الاضلاع لذلك كل زوج اضلاع متقابله متساوية
(2)	$\angle A_2 = \angle C_2$, $\angle D_2 = \angle B_2$	ABCD متوازي الاضلاع لذلك كل زوج زوايا متقابله متساويه
(3)	$\angle A_1 = \angle C_1$, $\angle D_1 = \angle B_1$	زوايا مكمّله لزاوية مستقيمه (180°) + ادعاء 2
(4)	$\triangle EFB \cong \triangle GDH$ حسب ض.ز.ض	ض. $DH = BF$ معطى ز. $\angle B_1 = \angle D_1$ ادعاء 3 ض. $DG = EB$ ادعاء 1 + معطى
(5)	$\triangle EAH \cong \triangle GCF$ حسب ض.ز.ض	ض. $AE = CG$ معطى ز. $\angle A_1 = \angle C_1$ ادعاء 3 ض. $AH = CF$ ادعاء 1 + معطى
(6)	$EF = HG$, $EH = FG$	من التطابق بادعاء 4+5
(7)	EFGH متوازي الاضلاع	هو شكل رباعي به كل زوج اضلاع متقابله متساويه (ادعاء 6)

وهو المطلوب.