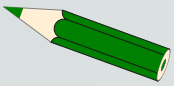
فوقوس عبد الحق

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

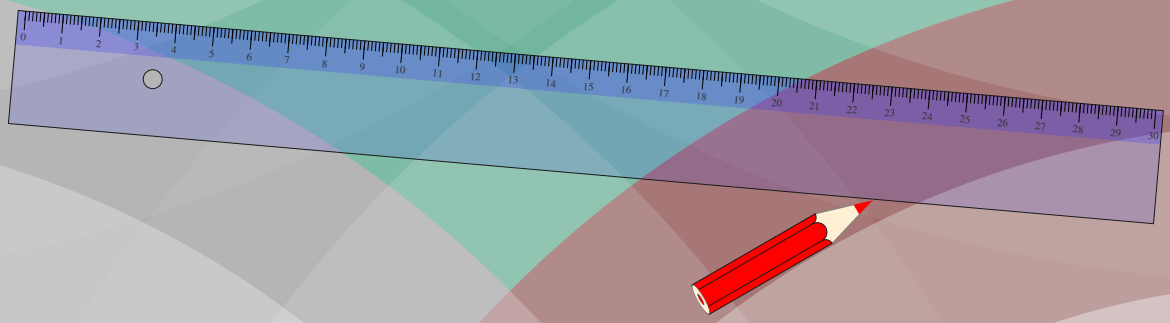
مديرية التربية لولاية تيزي وزو

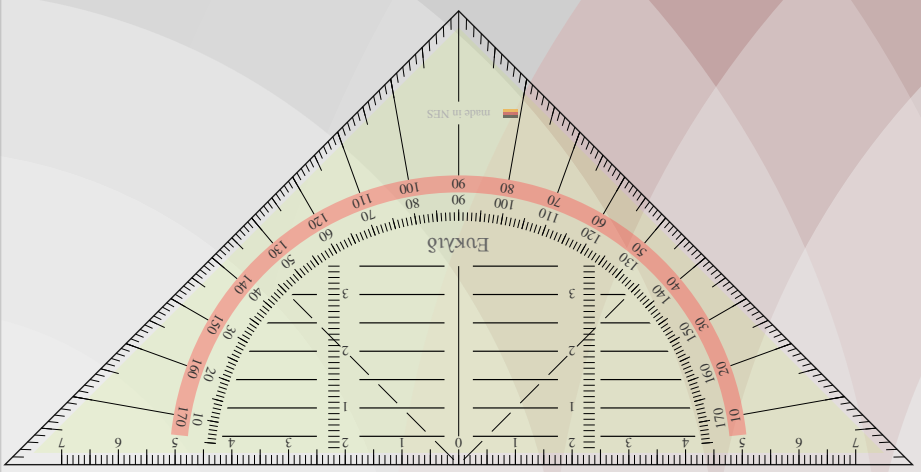
متوسطة مالكي مقران و أبنائه – مقلع

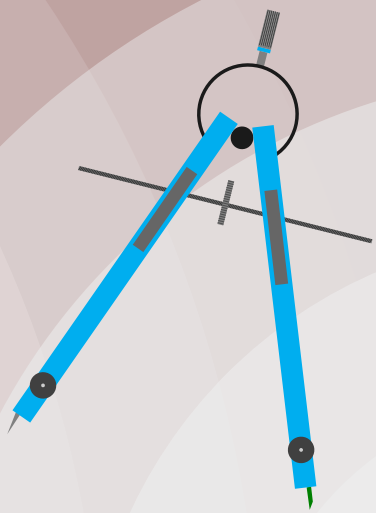


الإنشاءات الهندسية

في التعليم المتوسط





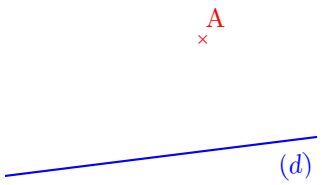
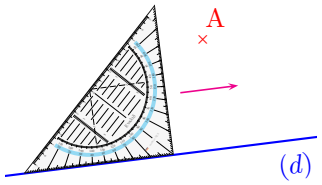
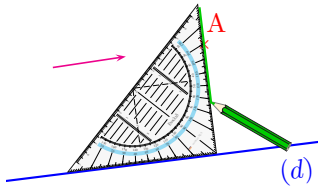
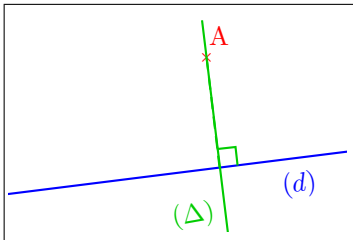


الفهرس

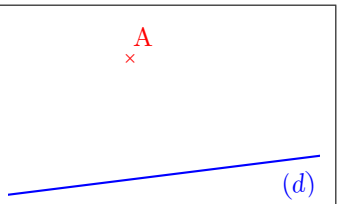
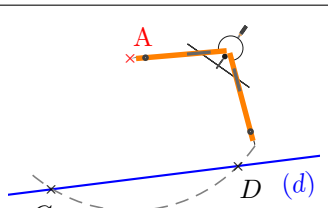
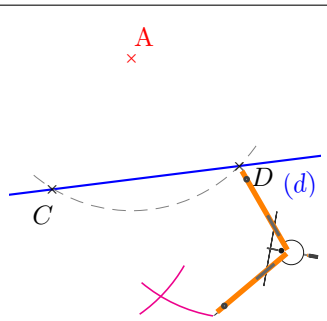
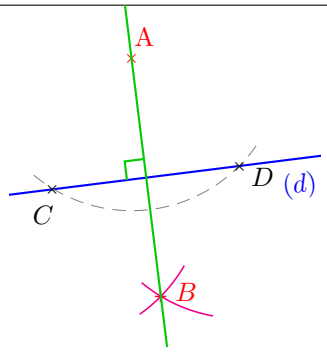
	صفحة
1. إنشاء مستقيمين متعامدين	1
2. إنشاء مستقيمين متوازيين	1
3. إنشاء زاوية ذات قيس معلوم	2
4. إنشاء مثيل قوس	2
5. إنشاء مثيل زاوية	2
6. إنشاء منصف زاوية	3
7. إنشاء مثلث متساوي الساقين	3
8. إنشاء مثلث قائم	4
9. إنشاء شبه منحرف	4
10. إنشاء معين	4
11. إنشاء مستطيل	5
12. إنشاء نظيرة نقطة بالنسبة إلى مستقيم	5
13. إنشاء محور قطعة مستقيم	6
14. إنشاء مثلث	7
15. إنشاء نظيرة نقطة بالنسبة إلى نقطة	8
16. إنشاء متوازي الأضلاع	8
17. إنشاء مماس لدائرة	9
18. إنشاء دائرة مماسة لمستقيم	9
19. إنشاء مثلث قائم بالمدور	9
20. تقسيم قطعة مستقيم هندسيا	10
21. إنشاء صورة نقطة بانسحاب	10
22. إنشاء صورة نقطة بدوران	10

2 إنشاء مستقيمين متعامدين

1.2 باستعمال الكوس

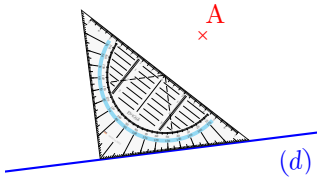
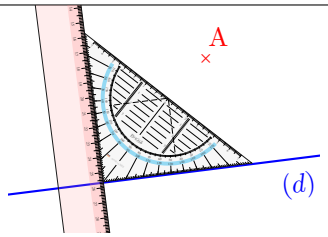
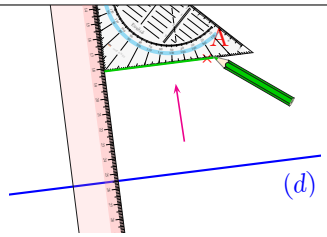
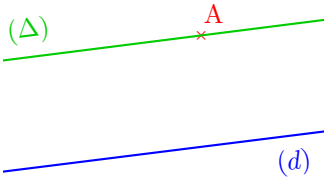
			
نضع إحدى حافتَي الكوس على المستقيم (d).	نحرك الكوس حتى تشمل الحافة الأخرى النقطة A و نرسم.	نمدد و نحصل على المستقيم (Δ) الذي يشمل A و يعامد (d).	

2.2 باستعمال المدور

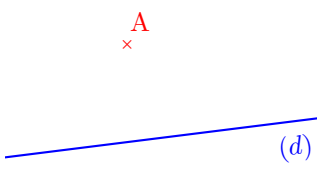
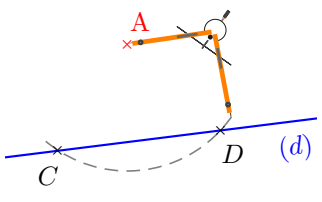
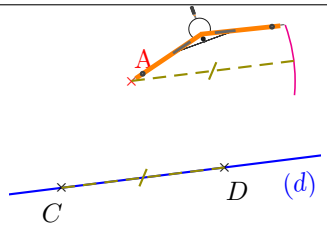
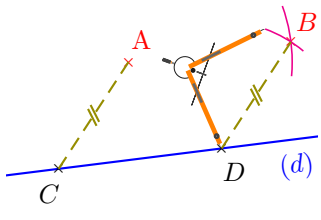
			
نفتح المدور بفتحة معينة و نركز إبرته على النقطة A ثم نرسم قوسا يقطع المستقيم (d) في النقطتين C و D.	نرسم **بنفس الفتحة** قوسين آخرين أحدهما مركزه C و الآخر مركزه D. يتقاطع القوسان في النقطة B فيكون المستقيم (AB) يعامد (d).		

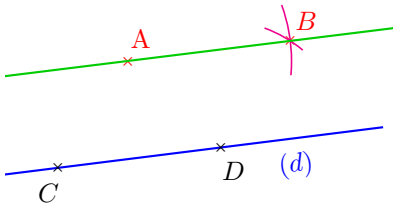
3 إنشاء مستقيمين متوازيين

1.3 باستعمال الكوس

			
نضع إحدى حافتَي الكوس على المستقيم (d).	نثبت المسطرة على الحافة الأخرى للكوس و لا نحركها أبدا.	نحرك الكوس حتى تشمل الحافة الأولى النقطة A و نرسم.	نمدد و نحصل على المستقيم (Δ) الذي يشمل A و يوازي (d).

2.3 باستعمال المدور

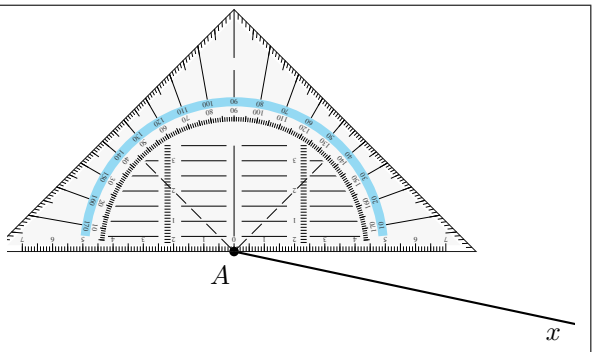
			
نفتح المدور بفتحة معينة و نركز إبرته على النقطة A ثم نرسم قوسا يقطع المستقيم (d) في النقطتين C و D.	نرسم قوسا مركزه A و نصف قطره CD.	نرسم قوسا آخر مركزه D و نصف قطره CA.	



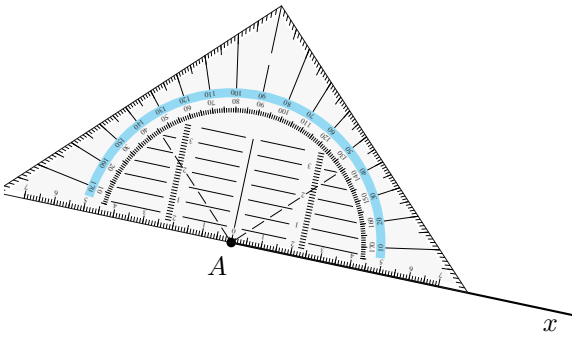
يتقاطع القوسان في النقطة B.
المستقيم (AB) هو المستقيم الذي يشمل A و يوازي (d).

4 إنشاء زاوية ذات قيس معلوم

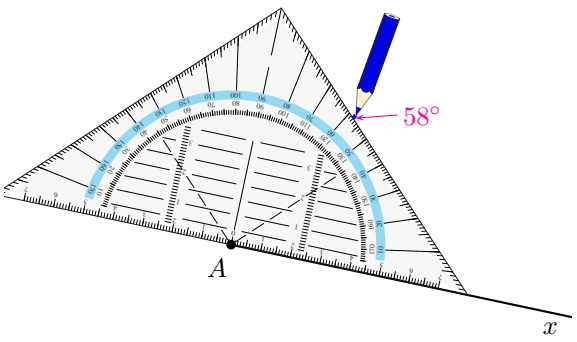
لإنشاء زاوية $\widehat{xAy}$ قيسها $58°$ ، نتبع الخطوات التالية :



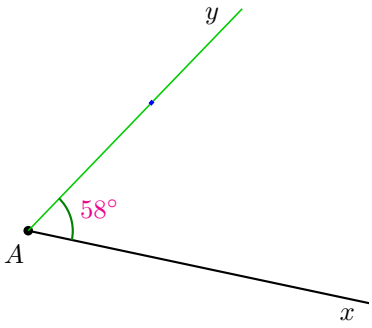
نرسم نصف مستقيم $[Ax)$ و نطبق مركز المنقلة على الرأس A.



ندور المنقلة حتى تنطبق التدريجة $0°$ على الضلع $[Ax)$.

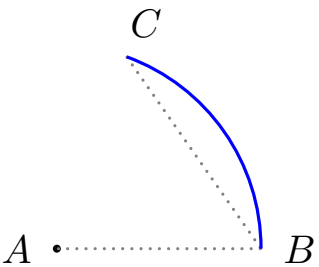


نتبع التدريجات $0°$ ، $10°$ ، ... ، $50°$ و نضع شرطة أمام التدريجة $58°$.

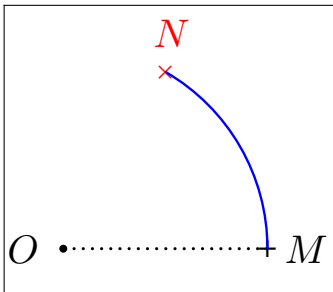


نربط الرأس A بالشرطة و نمدد فنحصل على زاوية $\widehat{xAy}$ قيسها $58°$.

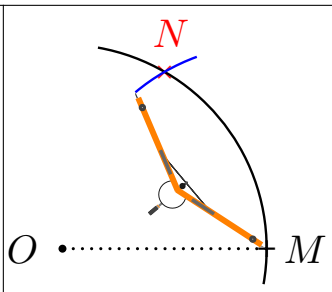
5 إنشاء مثيل قوس



لإنشاء مثيل للقوس $\overset{\frown}{BC}$ أعلاه، نتبع الخطوات التالية :



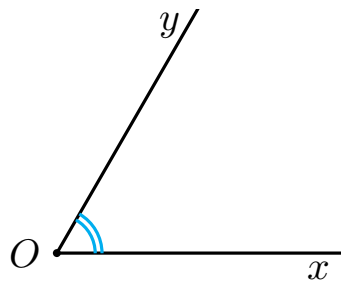
نرسم قوسا مركزه O و نصف قطره AB و نعين نقطة M على هذا القوس.



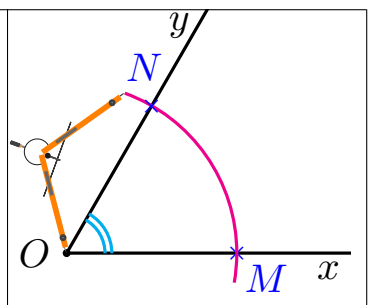
نرسم قوسا مركزه M و نصف قطره BC و نعين النقطة N، نقطة تقاطعه مع القوس السابق.

نحصل على القوس $\overset{\frown}{MN}$ الذي يقايس القوس $\overset{\frown}{BC}$.

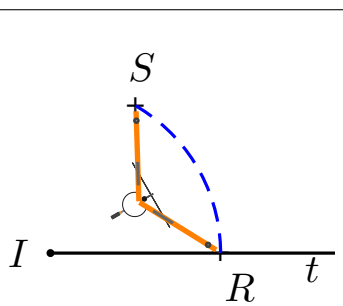
6 إنشاء مثيل زاوية



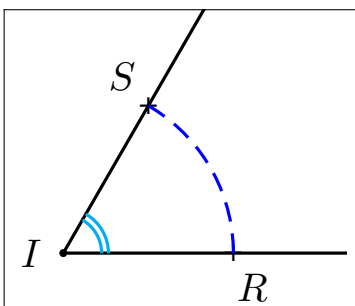
لإنشاء مثيل للزاوية $\widehat{xOy}$ أعلاه، نتبع الخطوات التالية :



نرسم قوسا مركزه O يقطع ضلعَي الزاوية $\widehat{xOy}$ في النقطتين M و N.



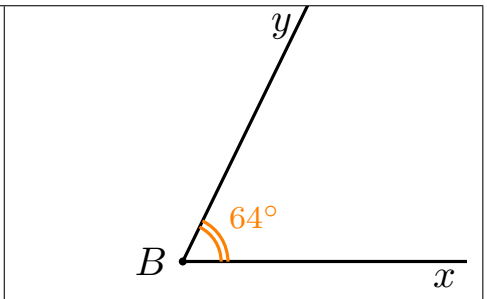
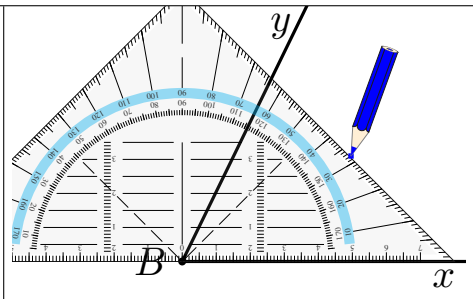
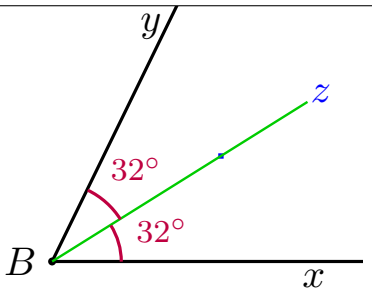
نرسم نصف مستقيم $[It)$ ثم قوسا $\overset{\frown}{RS}$ مركزه I و يقايس القوس $\overset{\frown}{MN}$.



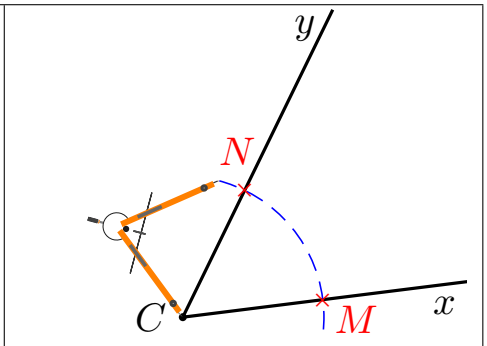
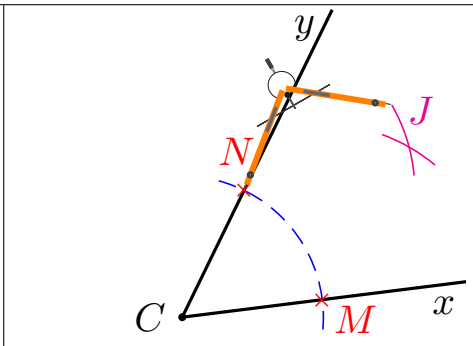
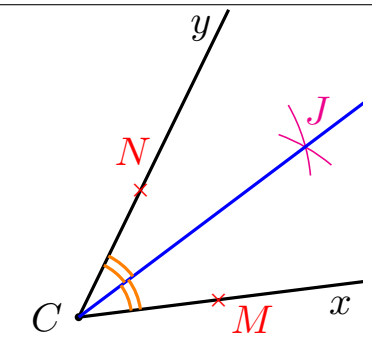
نرسم نصف المستقيم $[IS)$ فنحصل على الزاوية $\widehat{RIS}$ التي تقايس الزاوية $\widehat{xOy}$.

7 إنشاء منصف زاوية

1.7 باستعمال المنقلة

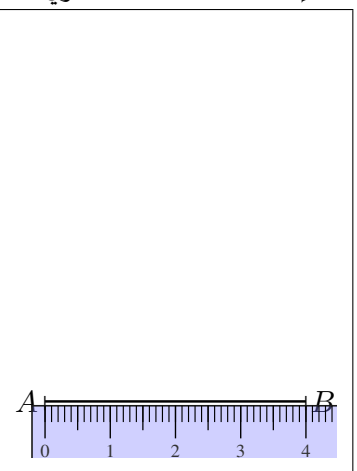
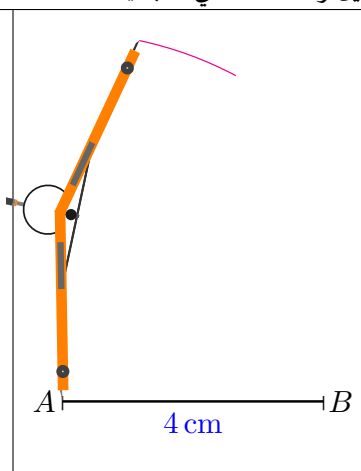
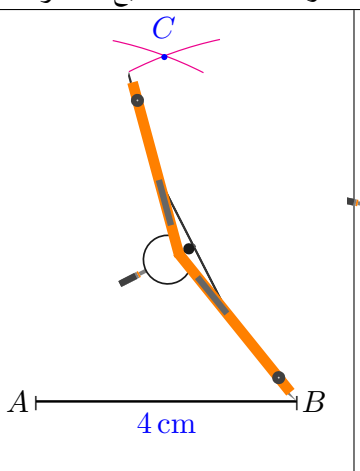
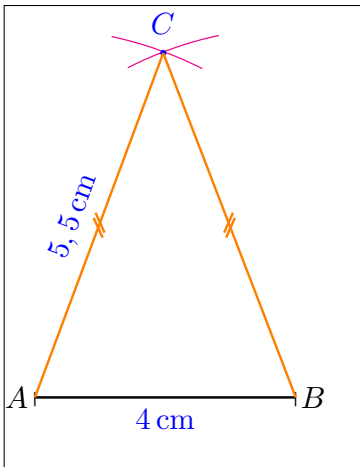
		
لإنشاء منصف الزاوية $\widehat{xOy}$ أعلاه باستعمال المنقلة، نبدأ بقياسها فنجد : $\widehat{xBy} = 64°$.	نقسم هذا القيس على 2 و نجد : $64° \div 2 = 32°$. نرسم بالمنقلة الزاوية $\widehat{xBz}$ بحيث $\widehat{xBz} = 32°$.	$[Bz)$ هو منصف الزاوية $\widehat{xBy}$ لأن : $\widehat{xBz} = \widehat{yBz} = 32°$.

2.7 باستعمال المدور

		
نرسم قوسا مركزه C فيقطع ضلعَي الزاوية $\widehat{xCy}$ في النقطتين M و N.	نرسم قوسين لهما نفس نصف القطر (بنفس الفتحة)، مركز أحدهما M و مركز الآخر N.	نسمي J نقطة تقاطع القوسين. $[CJ)$ هو منصف الزاوية $\widehat{xCy}$

8 إنشاء مثلث متساوي الساقين

لإنشاء مثلث ABC متساوي الساقين رأسه الأساسي C بحيث $AB = 4\,\text{cm}$ و $AC = 5{,}5\,\text{cm}$، نتبع الخطوات التالية :

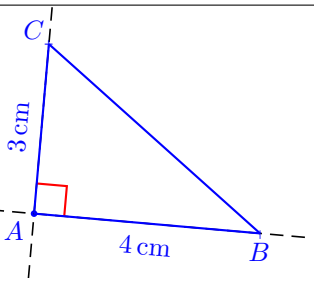
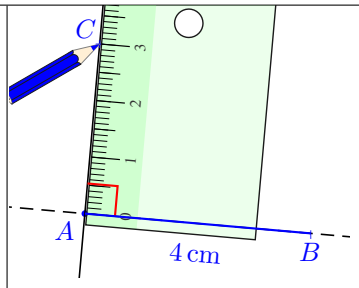
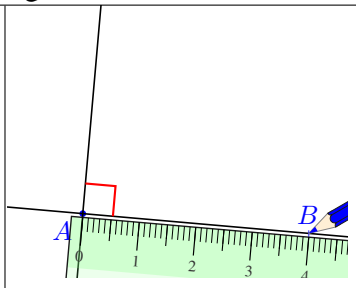
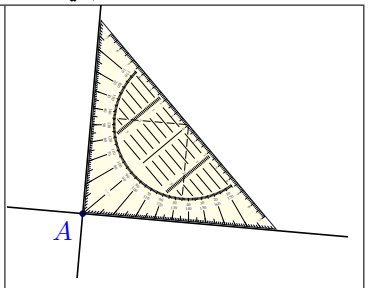
			
نبدأ برسم القاعدة $[AB]$ (قطعة مستقيم طولها 4 cm).	نرسم قوس دائرة مركزه A و نصف قطره 5,5 cm.	نرسم، بنفس الفتحة، قوسا آخر مركزه B، يقطع القوس الأول في C.	المثلث ABC يحقق المطلوب.

لإنشاء مثلث متقايس الأضلاع، نتبع نفس الطريقة بفتحة مدور تساوي طول القاعدة.

9 إنشاء مثلث قائم

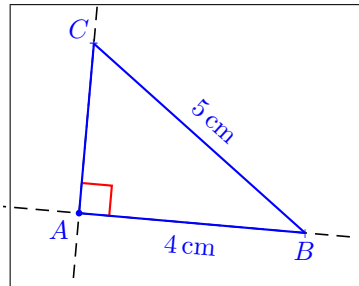
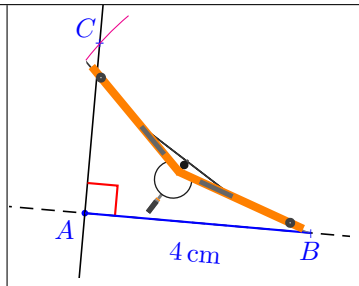
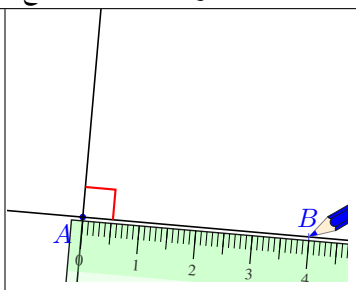
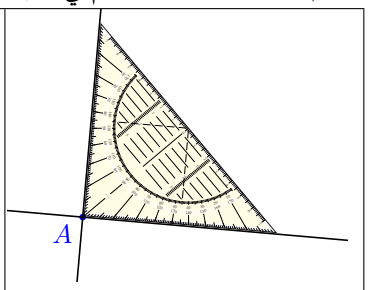
1.9 بمعرفة طولَيْ الضلعين القائمين

لإنشاء مثلث ABC قائم في A بحيث $AB = 4\,cm$ و $AC = 3\,cm$، نتبع الخطوات التالية :

			
نرسم الوتر $[BC]$ و نحصل على المثلث ABC الذي يحقق المطلوب.	نعين على الضلع الآخر نقطة C بحيث $AC = 3\,cm$	نعين على أحد ضلعيها نقطة B بحيث $AB = 4\,cm$.	نرسم زاوية قائمة رأسها A.

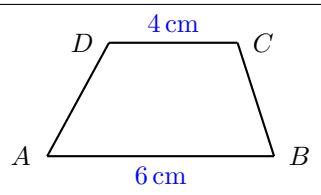
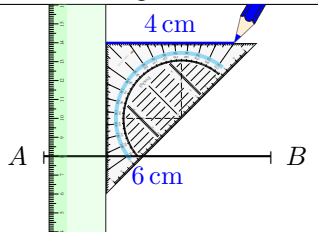
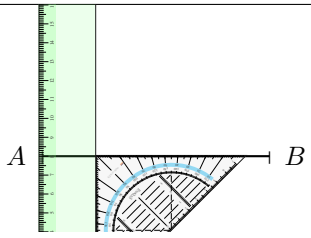
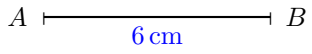
2.9 بمعرفة طول الوتر و طول أحد الضلعين القائمين

لإنشاء مثلث ABC قائم في A بحيث $AB = 4\,cm$ و $BC = 5\,cm$، نتبع الخطوات التالية :

			
نرسم الوتر $[BC]$ و نحصل على المثلث ABC الذي يحقق المطلوب.	نرسم قوسا مركزه B و نصف قطره $5\,cm$ فيقطع الضلع الآخر في C.	نعين على أحد ضلعيها نقطة B بحيث $AB = 4\,cm$.	نرسم زاوية قائمة رأسها A.

10 إنشاء شبه منحرف

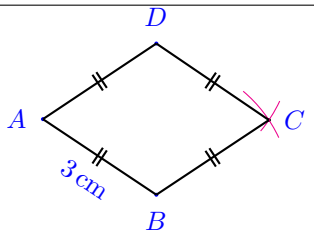
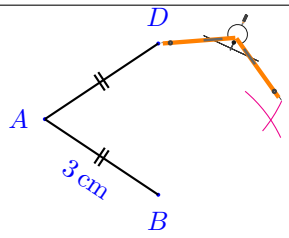
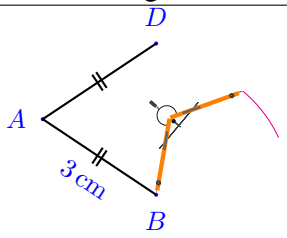
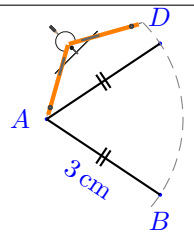
لإنشاء شبه منحرف $ABCD$ قاعدتاه $[AB]$ و $[CD]$ بحيث $AB = 6\,cm$ و $CD = 4\,cm$، نتبع الخطوات التالية :

			
نتمم الرسم و نحصل على شبه المنحرف $ABCD$.	نعين على هذا الموازي القاعدة الصغرى $[CD]$ بحيث $CD = 4\,cm$	نستعمل الكوس و المسطرة لرسم موازٍ لحامل القاعدة الكبرى.	نرسم القاعدة الكبرى $[AB]$ بحيث $AB = 6\,cm$.

11 إنشاء معين

1.11 بمعرفة طول ضلعه

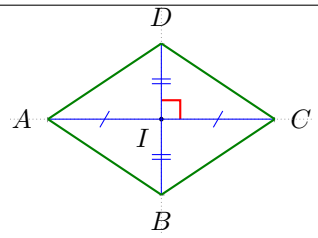
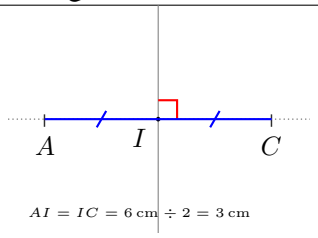
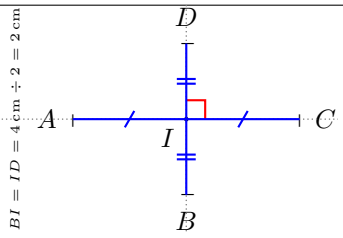
لإنشاء معين $ABCD$ طول ضلعه $AB = 3\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نرسم الضلعين $[BC]$ و $[CD]$ و نحصل على المعين $ABCD$.	نرسم قوسا مركزه D و نصف قطره $3\,cm$ ، فيقطع القوس السابق في C.	نرسم قوسا مركزه B و نصف قطره $3\,cm$.	نرسم الضلعين $[AB]$ و $[AD]$ (نختار الزاوية التي نريد).

إذا كانت الزاوية بين ضلعين متتالين قائمة، نحصل على مربع.

2.11 بمعرفة طولَيْ قطرَيْه

لإنشاء معين $ABCD$ بحيث $AC = 6\,\text{cm}$ و $BD = 4\,\text{cm}$، نتبع الخطوات التالية :

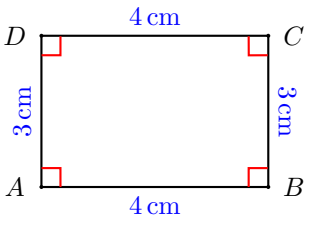
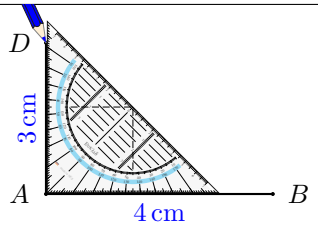
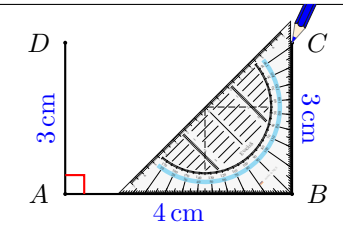
نرسم مستقيمين متعامدين في I.	نعين على أحدهما النقطتين A و C بحيث : $AI = IC = 6\,\text{cm} \div 2 = 3\,\text{cm}$	نعين على الآخر النقطتين B و D بحيث : $BI = ID = 4\,\text{cm} \div 2 = 2\,\text{cm}$	نرسم الأضلاع $[AB]$ ، $[BC]$ ، $[CD]$ ، $[DA]$ و نحصل على المعين $ABCD$.
			

إذا كان للقطرين نفس الطول، نحصل على مربع.

12 إنشاء مستطيل

1.12 بمعرفة طولَيْ ضلعَيه

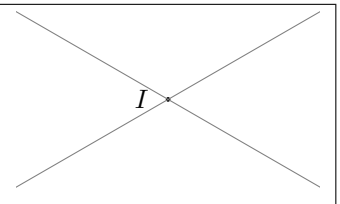
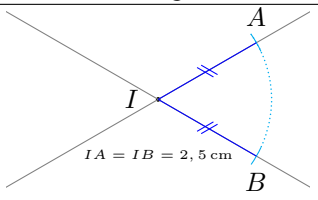
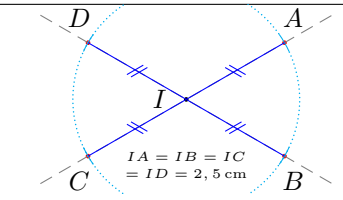
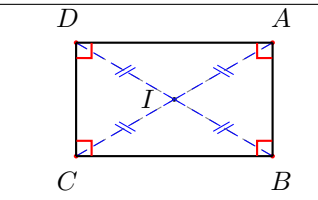
لإنشاء مستطيل $ABCD$ طوله $AB = 4\,\text{cm}$ و عرضه $AD = 3\,\text{cm}$، نتبع الخطوات التالية :

نرسم الضلع $[AB]$ (قطعة مستقيم طولها 4cm).	باستعمال الكوس، نرسم الضلع $[AD]$ بحيث $AD = 3\,\text{cm}$.	باستعمال الكوس، نرسم الضلع $[BC]$ بحيث $BC = 3\,\text{cm}$.	نرسم الضلع $[CD]$ و نحصل على المستطيل $ABCD$.
			

يمكن، بنفس الطريقة، إنشاء مربع عُلم طول ضلعه.

2.12 بمعرفة طول قطره

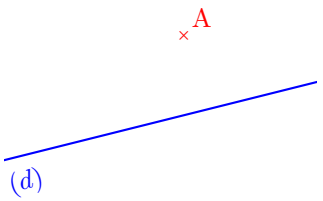
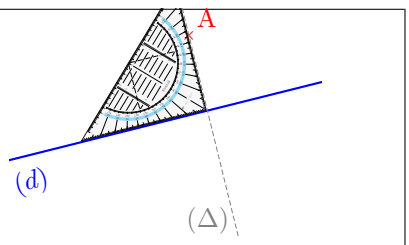
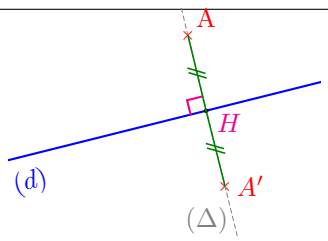
لإنشاء مستطيل $ABCD$ بحيث $AC = 5\,\text{cm}$، نتبع الخطوات التالية :

نرسم مستقيمين متقاطعين في I (نختار الزاوية التي نريد).	نرسم دائرة مركزها I و نصف قطرها $r = 5\,\text{cm} \div 2 = 2{,}5\,\text{cm}$ فتقطع المستقيمين في النقط A ، B ، C ، D.		نرسم الأضلاع $[AB]$ ، $[BC]$ ، $[CD]$ ، $[DA]$ و نحصل على المستطيل $ABCD$.
			

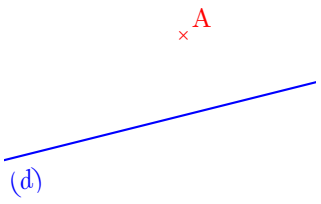
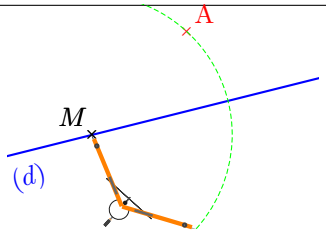
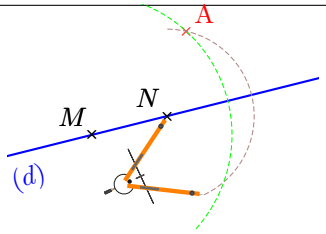
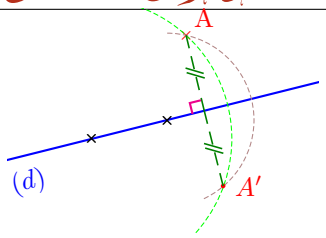
إذا كانت الزاوية بين المستقيمين قائمة (القطران متعامدان)، نحصل على مربع.

13 إنشاء نظيرة نقطة بالنسبة إلى مستقيم

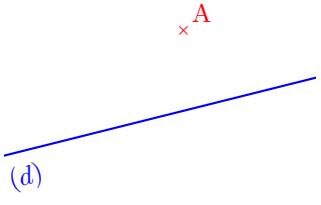
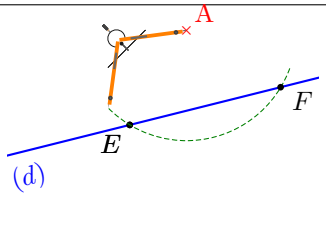
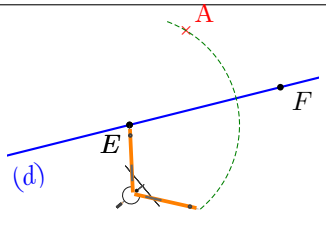
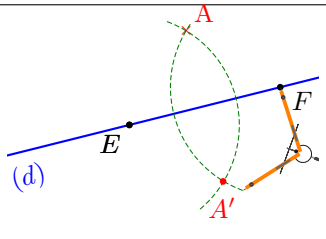
1.13 بالكوس و المسطرة المدرجة

لإنشاء النقطة A'، نظيرة A بالنسبة إلى المستقيم (d)، نتبع الخطوات التالية :	ننشئ المستقيم (Δ) الذي يشمل A و يعامد (d) في النقطة H.	نقيس الطول HA ثم نعين النقطة A' على المستقيم (Δ) بحيث $HA' = HA$.
		

13.2 بالمدور (طريقة 1 : بفتحتين مختلفتين)

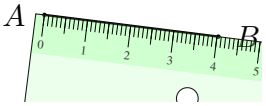
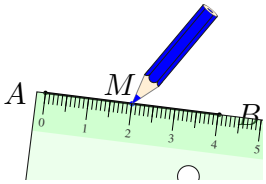
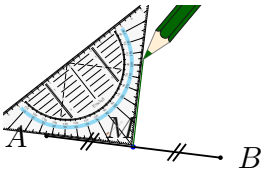
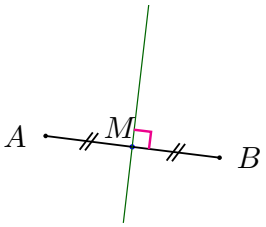
			
لإنشاء نظيرة A بالنسبة إلى (d)، نتبع الخطوات التالية :	نعين نقطة M على المستقيم (d) و نرسم قوسا مركزه M و يشمل A.	نعين نقطة أخرى N على المستقيم (d) و نرسم قوسا مركزه N و يشمل A.	النقطة A' ، نقطة تقاطع القوسين الثانية، هي نظيرة A بالنسبة إلى المستقيم (d).

13.3 بالمدور (طريقة 2 : بنفس فتحة المدور)

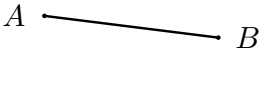
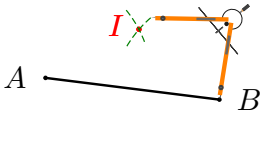
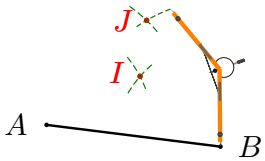
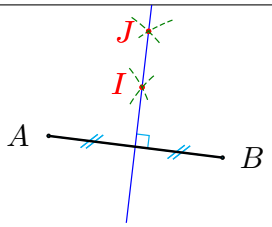
			
لإنشاء نظيرة A بالنسبة إلى (d)، نتبع الخطوات التالية :	نرسم قوسا مركزه A فيقطع (d) في النقطتين E و F.	نرسم قوسا مركزه E و يشمل A ثم قوسا آخر مركزه F و يشمل A. النقطة A' ، نقطة تقاطع القوسين الثانية، هي نظيرة A بالنسبة إلى المستقيم (d).	

14 إنشاء محور قطعة مستقيم

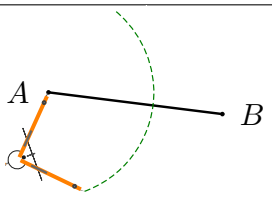
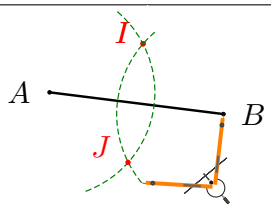
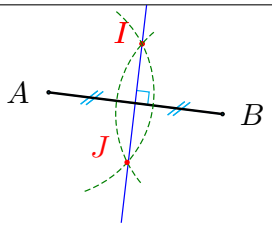
14.1 بالكوس و المسطرة المدرجة

			
لإنشاء محور القطعة $[AB]$، نبدأ بقياس طولها.	نعين النقطة M ، منتصف $[AB]$.	ننشئ المستقيم العمودي على $[AB]$ في النقطة M.	نمدد و نحصل على محور القطعة $[AB]$.

14.2 بالمدور (طريقة 1 : بفتحتين مختلفتين)

			
لإنشاء محور القطعة $[AB]$، نرسم قوسين بنفس نصف القطر، مركز أحدهما A و مركز الآخر B، ونسمي I نقطة تقاطعهما.	نكرر نفس العملية بفتحة مدور ثانية و نحصل على النقطة J.	المستقيم (IJ) هو محور القطعة $[AB]$.	

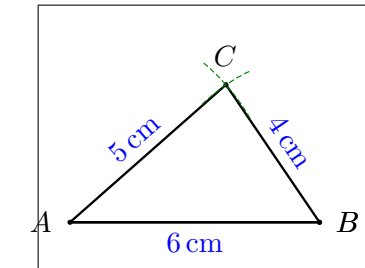
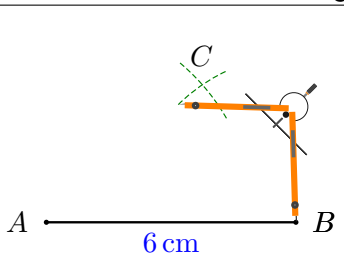
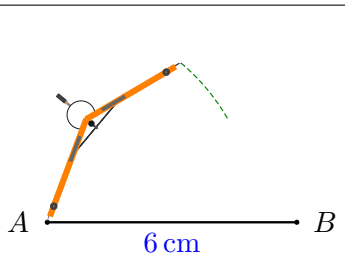
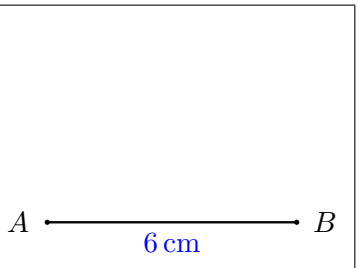
14.3 بالمدور (طريقة 2 : بنفس فتحة المدور)

			
لإنشاء محور القطعة $[AB]$، نتبع الخطوات التالية :	نرسم قوسا مركزه A.	نرسم بنفس الفتحة قوسا مركزه B. يتقاطع القوسان في I و J.	المستقيم (IJ) هو محور القطعة $[AB]$.

فرقوس عبد الحق

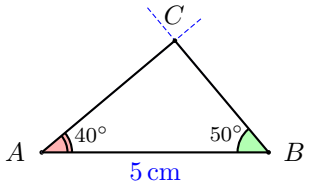
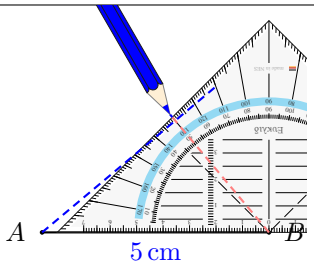
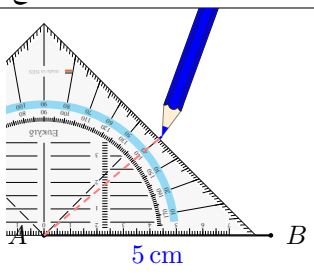
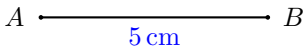
15 ـ 1 عُلمت أطوال أضلاعه

لإنشاء مثلث ABC بحيث $AB=6\,cm$ ، $AC=5\,cm$ و $BC=4\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نسمي C نقطة تقاطع القوسين و نرسم الضلعين $[AC]$ و $[BC]$.	نرسم قوسا آخر مركزه B و نصف قطره $BC=4\,cm$.	نرسم قوسا مركزه A و نصف قطره $AC=5\,cm$.	نبدأ برسم الضلع $[AB]$ (مثلا).

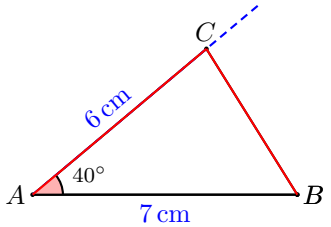
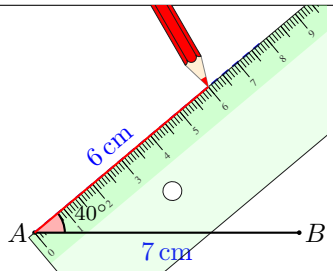
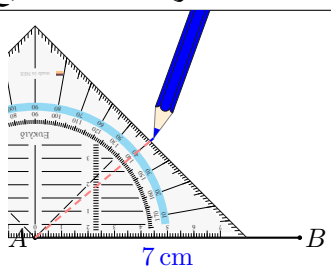
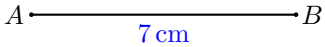
15 ـ 2 عُلم منه زاويتان و الضلع المحصور بينهما

لإنشاء مثلث ABC بحيث $AB=5\,cm$ ، $\widehat{A}=40°$ و $\widehat{B}=50°$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نسمي C نقطة تقاطع نصفَي المستقيمين.	ننشئ الزاوية $\widehat{B}$ بحيث $\widehat{B}=50°$.	ننشئ الزاوية $\widehat{A}$ بحيث $\widehat{A}=40°$.	نبدأ برسم الضلع $[AB]$.

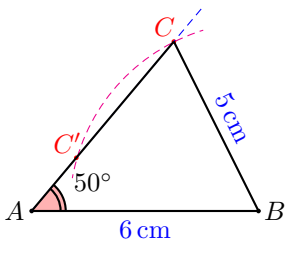
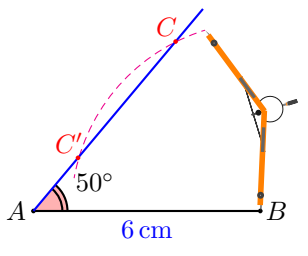
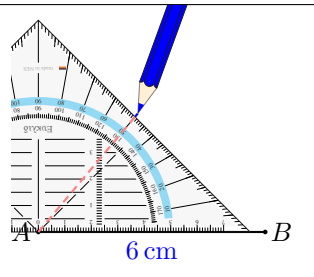
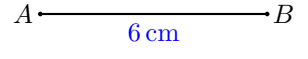
15 ـ 3 عُلم منه ضلعان و الزاوية المحصورة بينهما

لإنشاء مثلث ABC بحيث $AB=7\,cm$ ، $\widehat{A}=40°$ و $AC=6\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نرسم الضلع $[BC]$.	نعين على الضلع الثاني للزاوية النقطة C بحيث $AC=6\,cm$.	ننشئ الزاوية $\widehat{A}$ بحيث $\widehat{A}=40°$.	نبدأ برسم الضلع $[AB]$ (مثلا).

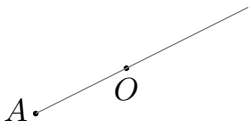
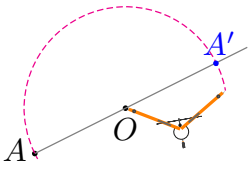
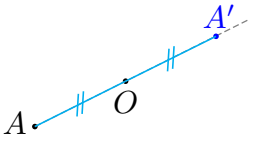
15 ـ 4 عُلم منه ضلعان و زاوية غير محصورة بينهما

لإنشاء مثلث ABC بحيث $AB=6\,cm$ ، $\widehat{A}=50°$ و $BC=5\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نرسم الضلع $[BC]$.	نرسم قوسا مركزه B و نصف قطره $5\,cm$ فيقطع الضلع الثاني للزاوية في النقطة C.	ننشئ الزاوية $\widehat{A}$ بحيث $\widehat{A}=50°$.	نبدأ برسم الضلع $[AB]$.

💡 نلاحظ أن القوس الذي مركزه B و نصف قطره $5\,cm$ يقطع الضلع الثاني للزاوية في نقطتين، إحداهما C و الأخرى C'.
هذا يعني أنه يوجد مثلثان يحققان المطلوب و هما ABC و ABC'.

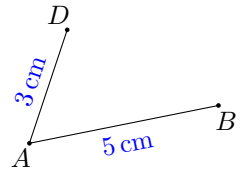
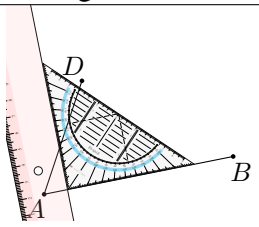
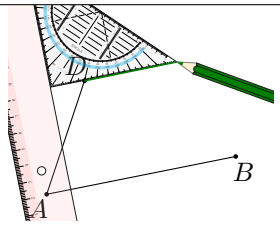
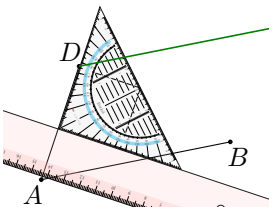
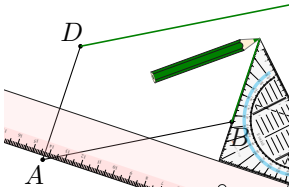
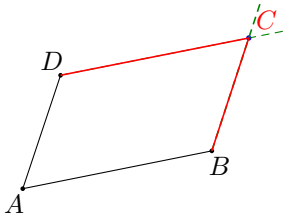
16 إنشاء نظيرة نقطة بالنسبة إلى نقطة

			
لإنشاء النقطة A'، نظيرة A بالنسبة إلى النقطة O، نتبع الخطوات التالية :	نرسم نصف المستقيم $[AO)$.	نرسم قوسا مركزه O و يشمل A فيقطع نصف المستقيم $[AO)$ في A'.	النقطة A' هي نظيرة A بالنسبة إلى النقطة O.

17 إنشاء متوازي الأضلاع

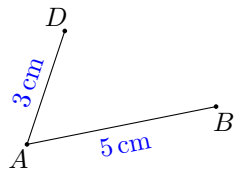
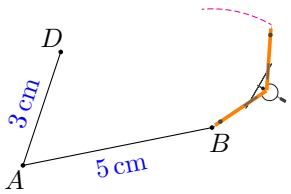
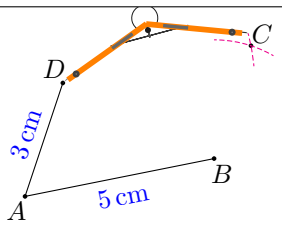
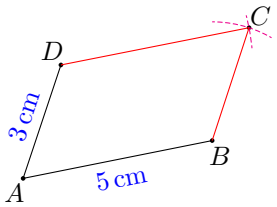
17 ▪ 1 عُلمت أطوال أضلاعه (بالكوس و المسطرة)

لإنشاء متوازي الأضلاع $ABCD$ بحيث $AB = 5\,cm$ و $AD = 3\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

		
نبدأ برسم الضلعين $[AB]$ و $[AD]$.	نشئ المستقيم الذي يشمل D و يوازي (AB).	
		
نشئ المستقيم الذي يشمل B و يوازي (AD).	نسمي C نقطة تقاطع المستقيمين.	

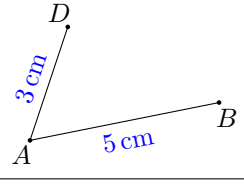
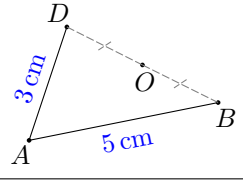
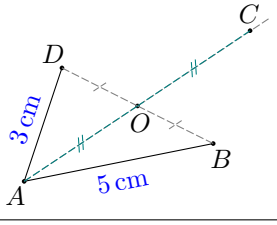
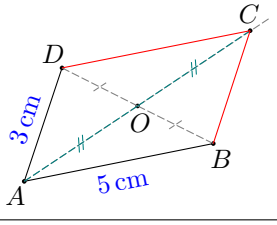
17 ▪ 2 عُلمت أطوال أضلاعه (بالمدور)

لإنشاء متوازي الأضلاع $ABCD$ بحيث $AB = 5\,cm$ و $AD = 3\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نبدأ برسم الضلعين $[AB]$ و $[AD]$.	نرسم قوسا مركزه B و نصف قطره $3\,cm$.	نرسم قوسا مركزه D و نصف قطره $5\,cm$.	نسمي C نقطة تقاطع القوسين و نرسم الضلعين $[BC]$ و $[CD]$.

17 ▪ 3 عُلمت أطوال أضلاعه (بتوظيف خاصية القطرين)

لإنشاء متوازي الأضلاع $ABCD$ بحيث $AB = 5\,cm$ و $AD = 3\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

			
نبدأ برسم الضلعين $[AB]$ و $[AD]$.	نعين O ، منتصف القطر $[BD]$.	نشئ C ، نظيرة A بالنسبة إلى O.	نرسم الضلعين $[BC]$ و $[CD]$.

17 . 4 عُلم طولا قُطريه

لإنشاء متوازي الأضلاع $ABCD$ بحيث $AC = 6\,cm$ و $BD = 4\,cm$ ، نتبع الخطوات التالية :

نبدأ برسم مستقيمين متقاطعين في نقطة O.	نعين على أحد المستقيمين النقطتين A و C بحيث $OA = OC = 3\,cm$.	نعين على المستقيم الآخر النقطتين B و D بحيث $OB = OD = 2\,cm$.	نرسم الأضلاع $[AB]$ ، $[BC]$ ، $[CD]$ و $[DA]$.

18 إنشاء مماس لدائرة

18 . 1 مماس لدائرة في نقطة منها

لإنشاء المماس للدائرة $(\mathscr{C})$ في النقطة A:	نرسم نصف القطر $[OA]$.	ننشئ المستقيم الذي يشمل A و يعامد (OA).	المستقيم (d) هو المماس للدائرة $(\mathscr{C})$ في النقطة A.

18 . 2 مماس لدائرة يشمل نقطة خارجها

يوجد مماسان لدائرة $(\mathscr{C})$ يمر كل منهما على نقطة A خارج هذه الدائرة، و يتم إنشاؤهما كما يلي :

	نرسم القطعة $[OA]$.	ننشئ الدائرة التي قطرها $[OA]$ فتقطع $(\mathscr{C})$ في النقطتين T و T'.	المستقيمان (AT) و (AT') مماسان للدائرة $(\mathscr{C})$.

19 إنشاء دائرة مماسة لمستقيم

لإنشاء دائرة $(\mathscr{C})$ نصف قطرها $3\,cm$ ، مماسة لمستقيم (d) في نقطة A منه، نتبع الخطوات التالية :

	ننشئ المستقيم الذي يعامد (d) في النقطة A.	نعين على هذا المستقيم نقطة O بحيث $AO = 3\,cm$.	نرسم الدائرة التي مركزها O و تشمل A.

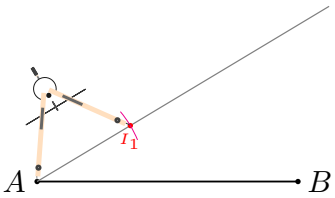
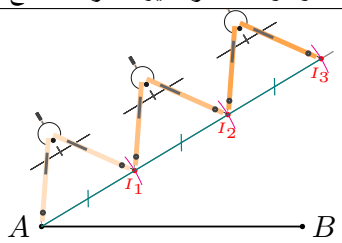
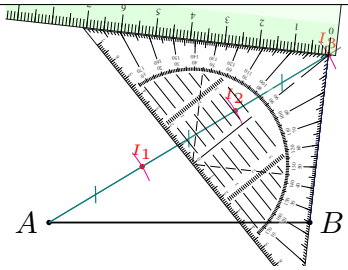
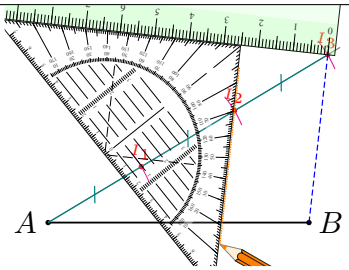
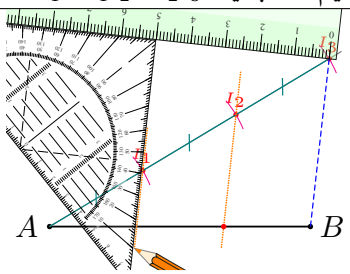
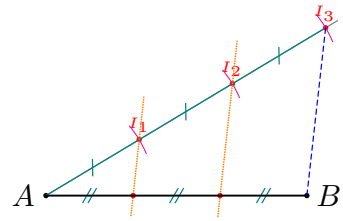
20 إنشاء مثلث قائم بالمدور

لإنشاء مثلث ABC قائم في C بحيث $AB = 6\,cm$ و $BC = 4\,cm$، نتبع الخطوات التالية :

نرسم الضلع $[AB]$ و نعين منتصفه.	نرسم الدائرة التي قطرها $[AB]$.	نرسم قوسا مركزه Bو نصف قطره $4\,cm$.	نسمي C إحدى نقطتَيْ تقاطع القوس مع الدائرة و نرسم الأضلاع.

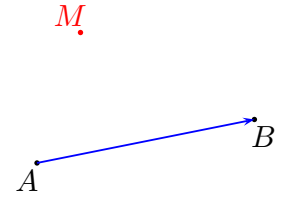
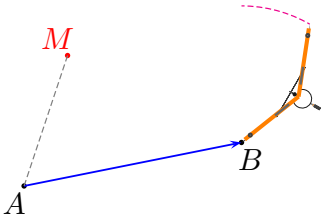
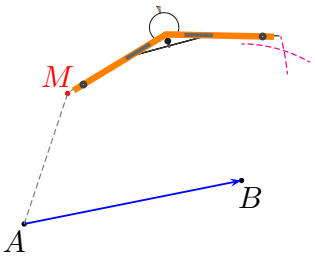
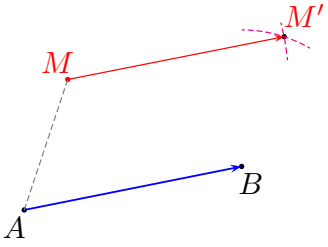
21 تقسيم قطعة مستقيم هندسيا

لتقسيم قطعة مستقيم $[AB]$ إلى 3 أجزاء متقايسة بالمدور و المسطرة غير المدرجة، نتبع الخطوات التالية :

		
نرسم نصف مستقيم مبدؤه A و نعين عليه نقطة I_1.	نعين (بالمدور) نقطتين I_2 و I_3 على نصف المستقيم هذا بحيث $AI_1 = I_1I_2 = I_2I_3$.	نضع إحدى حافتَيْ الكوس على القطعة $[BI_3]$ و نثبت المسطرة على الحافة الأخرى.
		
نحرك الكوس حتى تشمل حافته النقطة I_2 ثم نرسم المستقيم الذي يشمل I_2 و يوازي (BI_3).	نحرك الكوس حتى تشمل حافته النقطة I_1 ثم نرسم المستقيم الذي يشمل I_1 و يوازي (BI_3).	نقط تقاطع هذه المستقيمات مع (AB) تشكل تجزئة للقطعة $[AB]$ إلى 3 أجزاء متقايسة.

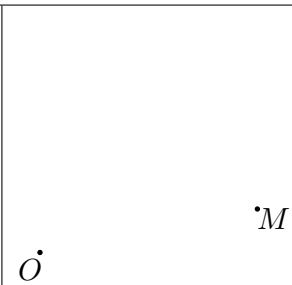
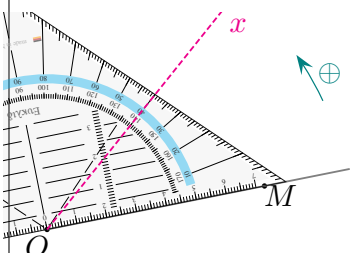
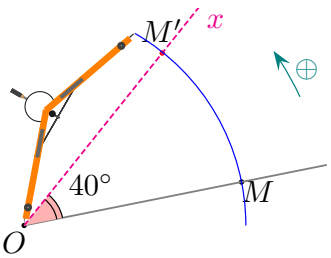
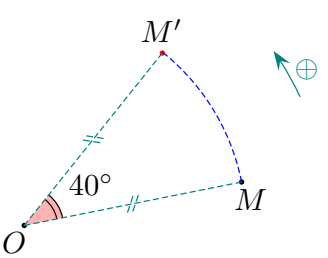
22 إنشاء صورة نقطة بانسحاب

لإنشاء صورة نقطة M بالانسحاب الذي يحول A إلى B (أي بالانسحاب الذي شعاعه $\overrightarrow{AB}$)، نتبع الخطوات التالية :

			
ننشئ النقطة M' بحيث يكون الرباعي $ABM'M$ متوازي الأضلاع و ذلك كماي يلي :	نرسم قوسا مركزه B و نصف قطره AM.	نرسم قوسا آخر مركزه M و نصف قطره AB.	M' ، نقطة تقاطع القوسين، هي صورة M بالانسحاب الذي شعاعه $\overrightarrow{AB}$ أي $\overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{AB}$.

23 إنشاء صورة نقطة بدوران

لإنشاء صورة نقطة M بالدوران الذي مركزه O و زاويته $40°$ (في الاتجاه الموجب)، نتبع الخطوات التالية :

			
	نرسم (في الاتجاه الموجب) زاوية $\widehat{MOx}$ قيسها $40°$.	نرسم قوسا مركزه O و نصف قطره OM فيقطع الضلع الثاني للزاوية في النقطة M'.	النقطة M' هي صورة M بالدوران الذي مركزه O و زاويته $40°$ (في الاتجاه الموجب).