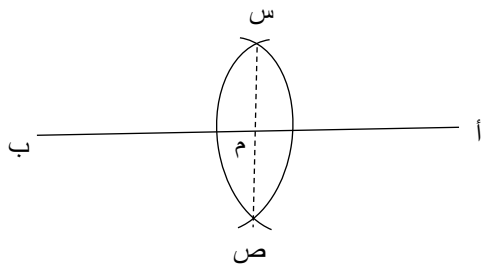
الوحدة الخامسة: الإنشاءات الهندسية

الدرس الأول و الثاني: إنشاءات هندسية (١) و (٢)



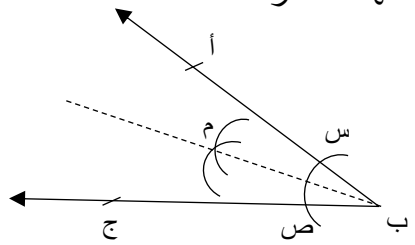
١) خطوات تنصيف قطعة مستقيمة أب

أ) نفتح الفرجار فتحة أكبر من نصف أب

ب) نرسم قوسين متساويين مركزيهما أ ، ب و يتقاطعان في س، ص

ج) نصل س ص يقطع أب في م ، فتكون م منتصف أب

*ملاحظة: الشكل أ س ب ص عبارة عن معين، قطراه متعامدان و ينصف كل منهما الآخر



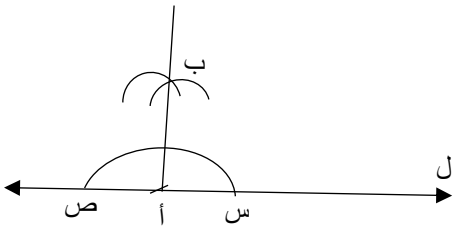
٢) خطوات تنصيف زاوية أ ب ج

أ) نرسم قوساً مركزه رأس الزاوية (ب) و يقطع ضلعيها في س، ص

ب) نرسم قوسين متساويين مركزيهما س، ص و يتقاطعان في م

ج) نصل ب م ينصف الزاوية أ ب ج

* ملاحظة: الشكل ب س م ص عبارة عن طائرة أطفال ، قطرها الأكبر ينصف زاويتي الرأس المار بهما .



٣) خطوات إقامة عمود على مستقيم من نقطة عليه

أ) نرسم نصف دائرة مركزها أ التي تقع على المستقيم ل ، تقطعه في س، ص

ب) نرسم قوسين متساويين مركزيها س ص و يتقاطعان في ب

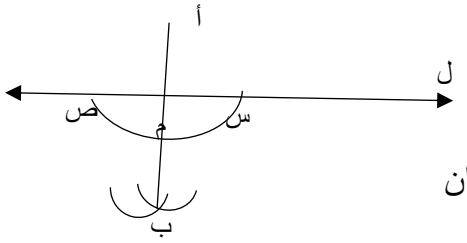
ج) نصل أب ⊥ المستقيم ل

* ملاحظات: أ) الشكل ب س ص عبارة عن مثلث متساوي الساقين ، أب محور تماثله

ب) القطعة أب واصلة من رأس المثلث متساوي الساقين ب س ص و تنصف القاعدة س ص ، فتكون عمودية عليها

ج) القطعة أ ب تسمى متوسط .

٤) خطوات إقامة عمود على مستقيم من نقطة خارجه .



أ) نرسم قوساً مركزه أ ويقطع المستقيم ل في س ص

ب) نرسم قوسين متساويين مركزيهما س ص ويتقاطعان في ب

ج) نصل أب ⊥ المستقيم ل

* ملاحظة: أ) الشكل أ س ب ص عبارة عن طائرة أطفال قطراها متعامدان

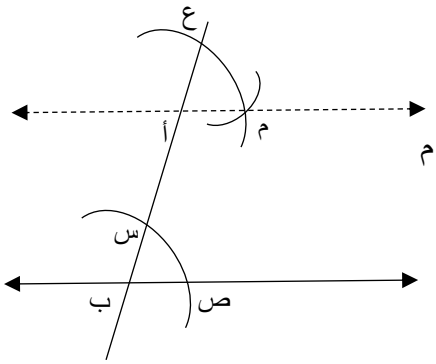
ب) المثلثان أ س ص ، س ب ص مثلثان متساويا الساقين .

٥) خطوات رسم مستقيم يوازي آخر

أ) نرسم خطاً يمر بالنقطة أ و يقطع المستقيم ل في ب

ب) نرسم قوساً مركزه ب و يقطع أب في س ، المستقيم ل في ص

ج) بنفس الفتحة نرسم قوساً مركزه أ ويقطع أب في ع



د) نفتح الفرجار فتحة بطول س ص و نرسم قوساً مركزه ع و يقطع القوس الثاني في م

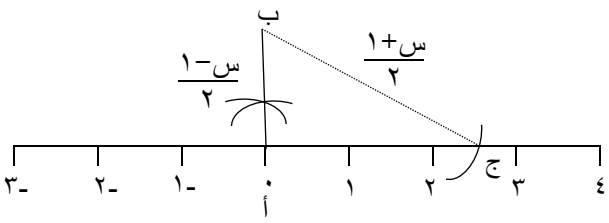
هـ) نصل أم // المستقيم ل

*ملاحظات: أ) المثلثان ع م أ ، س ص ب متطابقان (ومتساويا الساقين)

ب) الزاويتين ع أ م ، س ب ص متساويتان بالتناظر .

إعداد: أ. سامي عبد العزيز أبو الخير

٦) خطوات تمثيل النقطة $\sqrt{س}$ على خط الأعداد .



أ) نقيم العمود أب من الصفر على خط الأعداد بطول $\frac{س-١}{٢}$ سم

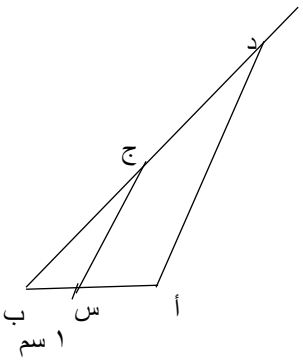
ب) نفتح الفرجار فتحة بطول $\frac{س+١}{٢}$ سم ونرسم قوساً مركزه ب

ويقطع خط الأعداد في النقطة ج و التي تمثل النقطة $\sqrt{س}$

*ملاحظات: أ) لرسم $-\sqrt{س}$ نرسم الوتر ب ج على يسار العمود أب

ب) لرسم $\sqrt{س}+$ د ، نقيم العمود أب على النقطة د و ليس على الصفر .

٧) خطوات إيجاد حاصل ضرب طولي قطعتين مستقيمتين



أ) نرسم القطعتين المستقيمتين بحيث تكونان مشتركتان في نقطة مثلاً أب ، ب ج

ب) على أب نأخذ النقطة س على مسافة ١ سم من النقطة ب و نصل س ج

ج) من النقطة أ نرسم خطاً يوازي س ج و يقطع امتداد ب ج في النقطة د

د) طول القطعة ب د = طول أب×طول ب ج

* ملاحظة: المثلثان س ب ج ، أ ب د متشابهان و من التشابه ينتج أن: $\frac{أ\ ب}{ب\ س} = \frac{ب\ د}{ب\ ج}$

الدرس الثالث: المثلث متساوي الساقين

١) خطوات رسم المثلث متساوي الساقين على القطعة أب

أ) نفتح الفرجار فتحة مناسبة أكبر من نصف أب

ب) نرسم قوسين متساويين مركزيهما أ ، ب و يتقاطعان في ج

ج) نصل أج = ب ج . و أ ب هي قاعدة المثلث متساوي الساقين

*ملاحظة: أ) يمكن رسم عدد لا نهائي من المثلثات متساوية الساقين على القطعة أ ب

ب)المثلث متساوي الساقين له محور تماثل وحيد و هو القطعة الواصلة من رأس المثلث و تنصف القاعدة.

٢) خطوات رسم مثلث متساوي الأضلاع على القطعة أ ب

أ) نفتح الفرجار فتحة بطول أب و نرسم قوسين متساويين مركزيهما أ ، ب و يتقاطعان في ج

ب) نصل أج = ب ج = أ ب

*ملاحظات : أ) يمكن رسم مثلثين فقط متساويا الأضلاع على القطعة أب

ب) عدد محاور تماثل المثلث متساوي الأضلاع ثلاثة ، وهي القطع الواصلة من رؤوس المثلث وتنصف الضلع المقابل.

ج) المثلث متساوي الأضلاع متساوي الساقين (العكس غير صحيح)

د) القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث و تساوي نصفه.

هـ) المتوسطات في أي مثلث تتقاطع في نقطة واحدة وتقسم بعضها بنسبة ١:٢ من جهة الرأس.

و) منصفات الزوايا في أي مثلث تتقاطع في نقطة واحدة .

٣) المثلث الذهبي هو مثلث متساوي الساقين نسبة طول الساق إلى القاعدة هي النسبة الذهبية $\Phi = \frac{\sqrt{٥}+١}{٢} \approx ١,٦١٨$

٤) قياس زاوية الرأس في المثلث الذهبي = ٣٦ ° وقياس زاويتي القاعدة = ٧٢ °

٥) المتوسط في المثلث متساوي الأضلاع يقسمه إلى مثلثين ثلاثيني ستيني.

الدرس الرابع : المضلعات

١) المضلع المنتظم هو مضلع جميع أضلاعه متساوية و جميع زواياه متساوية.

٢) السداسي المنتظم هو المضلع ذو أكبر عدد من الأضلاع الذي يمكن ان يغطي مساحة بالكامل .

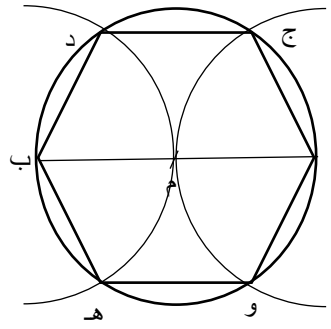
٣) السداسي المنتظم هو المضلع الذي يعطي اكبر مساحة بأقصر محيط.

٤) عدد المثلثات داخل أي مضلع = عدد الأضلاع – ٢

٥) مجموع زوايا المضلع = (عدد الأضلاع–٢) × ١٨٠ °

٦) قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = $\frac{\text{(عدد الأضلاع–٢) × ١٨٠ °}}{\text{عدد الأضلاع}}$

٧) خطوات رسم شكل سداسي منتظم:



أ) نرسم دائرة مركزها م ونصل القطر أ ب

ب) بنفس فتحة الفرجار نرسم قوسين مركزيهما أ، ب و

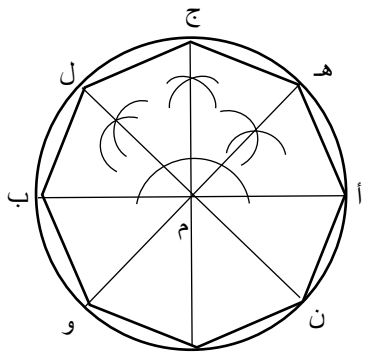
يقطعان الدائرة في النقاط ج ، د ، هـ ، و

ج) نصل النقاط ليتكون شكل سداسي منتظم

*ملاحظات: ١) أقطار الشكل السداسي المنتظم تقسمه إلى مثلثات متساوية الأضلاع.

٢) مجموع زوايا الشكل السداسي = ٧٢٠ °، و قياس الزاوية الداخلية للسداسي المنتظم = ١٢٠ °

٨) خطوات رسم شكل ثماني منتظم:



أ) نرسم دائرة مركزها م و نصل القطر أب

ب) نرسم القطر ج د ⊥ أب

ج) ننصف الزاويتين أ م ج ، ب م ج

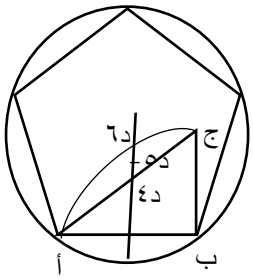
د) نرسم القطرين هـ و ، ل ن

هـ) نصل النقاط ببعضها ليتكون شكل ثماني منتظم

ملاحظة: ١) لرسم مربع يكفي توصيل رؤوس القطران المتعامدان أب ، ج د

٢) مجموع زوايا الثماني المنتظم = ١٠٨٠ ° ، و قياس زاويته الداخلية = ١٣٥ °

٩) خطوات رسم شكل خماسي منتظم



أ) نرسم المثلث أ ب ج متساوي الساقين وقائم الزاوية في ب

ب) نرسم قوساً مركزه ب و نصف قطره أب

ج) ننصف أب ونقيم عموداً يقطع ب ج في د٤ و القوس في د٦

د) ننصف القطعة د٤د٦ في د٥ و نرسم دائرة مركزها د٥ و نصف قطرها أد٥

هـ) نفتح الفرجار بطول أب ونقسم الدائرة إلى ٥ اقسام بدءاً من النقطة أ

*ملاحظات : أ) لرسم نجمة خماسية نصل أقطار الشكل الخماسي المنتظم.

ب) المثلثات في النجمة الخماسية هي مثلثات ذهبية.

ج) بطريقة رسم الشكل الخماسي يمكن رسم أي مضلع له ن من الأضلاع، بحيث تكون النقطة دن هي مركز الدائرة.

د) مجموع زوايا الشكل الخماسي = ٥٤٠ ° ، و قياس الزاوية الداخلية للخماسي المنتظم = ١٠٨ °

الدرس الخامس : تكافؤ الأشكال الهندسية:

١) الشكلان المتكافئان هما شكلان متساويان في المساحة.

٢) الشكلان المتطابقان متكافئان، والعكس غير صحيح.

٣) متوازيا الأضلاع المحصوران بين مستقيمين متوازيين ومشتركان في القاعدة متكافئان.

٤) متوازي الأضلاع والمستطيل المحصوران بين مستقيمين متوازيين ومشتركان في القاعدة متكافئان.

٥) المثلثان المحصوران بين مستقيمين متوازيين ومشتركان في القاعدة متكافئان.

٦) مساحة المثلث تساوي نصف مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والمحصوران بين مستقيمين متوازيين.

٧) القطعة المتوسطة في المثلث تقسمه إلى مثلثين متكافئين.

٨) القطر في متوازي الأضلاع يقسمه إلى مثلثين متطابقين.

٩) مساحة متوازي الأضلاع = طول القاعدة× الارتفاع.

١٠) مساحة المستطيل = الطول× العرض.

١١) مساحة المربع= طول الضلع× نفسه.

١٢) مساحة المثلث= طول القاعدة× الارتفاع.

تمارين على الوحدة الخامسة:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

١) لتنصيف قطعة مستقيمة يجب فتح الفرجار فتحة

أ) أصغر من نصف أب ب) أكبر من نصف أب ج) تساوي نصف أب د) ما بين ثلث و نصف أب

٢) منصفات الزوايا هي نفسها منصفات الأضلاع في المثلث

أ) متساوي الأضلاع ب) متساوي الساقين ج) قائم الزاوية د) المثلث الذهبي

٣) القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث

أ) تساوي الضلع الثالث ب) تنصف الضلع الثالث ج) توازي الضلع الثالث د) عمودية على الضلع الثالث

٤) مجموع قياسات زوايا الشكل التساعي =

أ) ٧٢٠ ° ب) ١٠٨٠ ° ج) ١٢٦٠ ° د) ١٤٠ °

٥) قياس الزاوية الداخلية لمضلع منتظم له ١٥ ضلع =

أ) ١٨٠ ° ب) ١٥٦ ° ج) ٢٣٤٠ ° د) ١٥٠ °

٦) قطراه متعامدان و لكنهما غير متساويين

أ) المعين ب) المربع ج) المستطيل د) متوازي الأضلاع

٧) إذا كانت مساحة مثلث ١٤ سم^{٢} ، فإن مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والمحصوران بين متوازيين

أ) ١٤ سم^{٢} ب) ٢٨ سم^{٢} ج) ٧ سم^{٢} د) ١٩٦ سم^{٢}

٨) قياس زاوي الرأس في المثلث الذهبي =

أ) ٧٢ ° ب) ٤٥ ° ج) ٣٠ ° د) ٣٦ °

٩) المضلع الذي يعطي أكبر مساحة بأقصر محيط هو :

أ) المربع ب) الدائرة ج) الخماسي المنتظم د) السداسي المنتظم

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) أو (✗)

١) ( ) يمكن رسم عدد لا نهائي من المثلثات متساوية الأضلاع تكون القطعة أب أحد أضلاعها .

٢) ( ) الشكلان المتساويان في المساحة يكونان متطابقان.

٣) ( ) المثلث الذهبي هو مثلث طول قاعدته = النسبة الذهبية Φ .

٤) ( ) المثلث هو أصغر مضلع يمكن رسمه من حيث عدد الأضلاع.

٥) ( ) عدد المثلثات داخل مضلع له ٢٠ ضلعاً هو ١٨ مثلث .

٦) ( ) طول القطعة الواصلة من رأس المثلث قائم الزاوية لمنتصف الوتر تساوي نصف الوتر.

٧) ( ) عند تنصيف قطعة مستقيمة ، الشكل الناتج من توصيل رؤوس الأقطار هو طائرة أطفال.

٨) ( ) لرسم مثلث متساوي الأضلاع قاعدته أب يجب فتح الفرجار فتحة بطول أب

٩) ( ) المتوسطات في المثلث تقسم بعضها البعض بنسبة ٢:٣ من جهة الرأس .

١٠) ( ) القطع التي تنصف الزوايا في أي مثلث هي نفسها التي تنصف الأضلاع.

١١) ( ) المثلثان المتشابهان يكونان متكافئان.

السؤال الثالث: أكمل الفراغ:

١) إذا كان أ ب ج د متوازي أضلاع مساحته ٣٠ سم^{٢} ، هـ تقع على ج د فإن مساحة المثلث أ ب هـ = ... سم^{٢}

٢) المثلث ..... له ٣ محاور تماثل ، أما المثلث ..... فله محور تماثل وحيد.

٣) القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث ..... الضلع الثالث، وطولها يساوي ..... طوله.

٤) مضلع منتظم قياس زاويته الداخلية ١٥٠ $^{\circ}$ ، فإن عدد أضلاعه ..... .

٥) الشكل الذي ينصف قطره الأكبر قطره الأصغر فقط هو عبارة عن ..... .

٦) قياس الزاوية بين أي قطرين في الشكل الثماني المنتظم = ...

٧) قياس زاوية الرأس في النجمة الخماسية المنتظمة = ...

٨) إذا كان أد متوسط في المثلث أ ب ج طوله ١٥سم ، و كانت م نقطع تقاطع المتوسطات، فإن أم = ... سم.

٩) القطعة الواصلة من رأس المثلث و منتصف الضلع المقابل تسمى ..... .

١٠) القطعة المتوسطة في المثلث تقسمه إلى مثلثين ..... .

١١) القطر يقسم متوازي الأضلاع إلى مثلثين ..... .

السؤال الثالث : مثل كل من النقاط التالية على خط الأعداد

١) $\sqrt{٧}$ ٢) $\sqrt{١١} - ٢$

٣) $٢\sqrt{٥}$ ٤) $-٤\sqrt{٦}$

السؤال الخامس: ارسم باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار فقط

أ) مثلثاً متساوي الأضلاع طول ضلعه يساوي النسبة الذهبية Φ

ب) مثلث متساوي الساقين قياس زاوية رأسه ١٣٥ °

ج) مثلث متساوي الساقين وقائم الزاوية

د) محاور تماثل المثلث متساوي الأضلاع.

د) شكل سداسي منتظم طول ضلعه = $\sqrt{٣}$ + ٢ سم

هـ) مستطيل على القطعة أ ب

أ

ب

السؤال السادس: أبين باستخدام الحافة المستقيمة و الفرجار ما يلي:

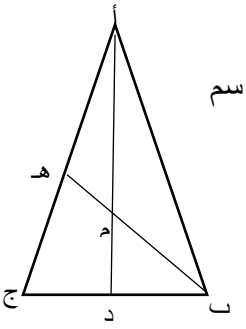
أ) منصفات رؤوس المثلث تتقاطع في نقطة واحدة.

ب) العمود المقام من منتصف قاعدة المثلث متساوي الساقين يمر بالرأس وينصف زاويته.

ج) القطعة المتوسطة في المثلث متساوي الأضلاع تقسمه إلى مثلثين ثلاثيني ستيني .

د) قطرا المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر .

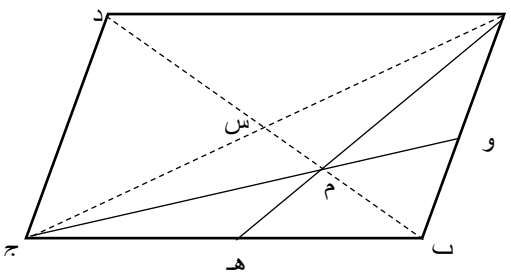
السؤال السابع: أ) في الشكل المقابل : أ ب ج مثلث متساوي الساقين فيه أب=أج ، أ د ، ب هـ قطع متوسطة في المثلث تقاطعتا في م ، فإذا كان طول أ م = ٨ سم ، ب ج = ٥ سم



١) جد مساحة المثلث أ ب ج ....

٢) جد مساحة المثلث ب ج هـ ....

ب) أ ب ج د متوازي أضلاع ، س نقطة تقاطع قطريه ، ب د = ٣٦ سم ، هـ منتصف ب ج ، و منتصف أب جد طول ب م



.....

.....

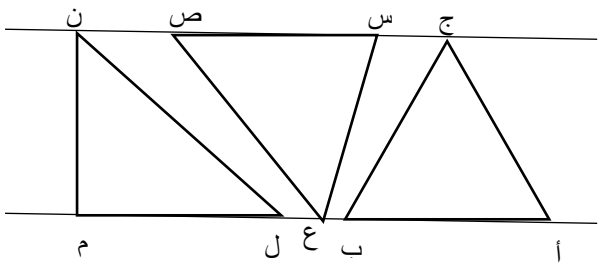
ج) أ ب ج مثلث ، مساحته ٣٢ سم^{٢} ، أد قطعة متوسطة في المثلث ، إذا أنزل عمود من النقطة د على الضلع أج طوله ٦ سم ، اجد طول أ ج

.....

.....

.....

د) في الشكل المقابل ، المثلثات أ ب ج ، س ص ع ، ل م ن محصورة بين مستقمين متوازيين ، أ ب = س ص = ل م بين أن المثلثات الثلاثة متكافئة.



.....

.....

.....

.....

هـ) برهن أن القطر في متوازي الأضلاع يقسمه إلى مثلثين متطابقين

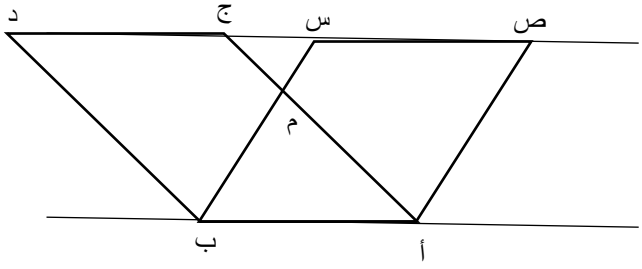
.....

.....

.....

.....

و) في الشكل المقابل : أب ج د ، أب س ص متوازيا أضلاع محصوران بين مستقيمين متوازيين و مشتركان في القاعدة أ ب ، بين أن الشكلان أ م س ص ، ب م ج د متكافئان



.....

.....

.....

.....

ز) أ ب ج د متوازي أضلاع ، س ، ص منتصفا ج د ، أ د على الترتيب ، أثبت أن المثلثين أ س ب ، ب ج ص متكافئين .

.....

.....

.....

.....