الملاحق

الملحق الأول

أسئلة الدراسة الاستطلاعية التي أجريت على التلاميذ

م	الســـؤال	نعم أو لا
١	هل توجد موضوعات في الهندسة موجودة في الصف الأول الإعدادي وتتكرر في الصف الثاني الإعدادي، غير مفهومة بالنسبة لك ؟	
٢	هل توجد مفاهيم في الهندسة موجودة في الصف الأول الإعدادي وتتكرر في الصف الثاني الإعدادي، غير مفهومة بالنسبة لك ؟	
٣	هل توجد نظريات أو قوانين في الهندسة موجودة في الصف الأول الإعدادي وتتكرر في الصف الثاني الإعدادي غير مفهومة بالنسبة لك ؟	
٤	هل تجد صعوبة في دراسة مادة الهندسة ؟	
٥	هل تجد صعوبة في حل مسائل الهندسة ؟	
٦	هل يساعدك أحد في حل مسائل الواجب المنزلي الخاص في الهندسة ؟	
٧	هل تختار سؤال الجبر أم سؤال الهندسة حين تخير بينهما في الامتحان ؟	
٨	هل تحصل على دروس خصوصية في الرياضيات ؟	
٩	هل مادة الهندسة هي التي دفعتك للحصول على الدروس الخصوصية ؟	
١٠	هل تحاول التفكير في حل مسائل الهندسة في الامتحان ؟	
١١	هل تصل دائماً إلى الجواب النهائي لتلك المسائل ؟	
١٢	إذا كانت درجاتك في الهندسة متدنية، هل تعتقد أن طريقة الشرح التي يتبعها المدرس غير جيدة ؟	
١٣	إذا كانت درجاتك في مادة الرياضيات متدنية، فهل تعتقد أن مادة الهندسة هي سبب ذلك التدني ؟	
١٤	هل تستوعب مادة الهندسة بسرعة، حين يشرحها لك المدرس ؟	
١٥	هل يترك لكم المدرس فرصة التفكير في حل المسائل ؟	

الملحق الثاني

استمارة تحليل محتوى مقرر الهندسة للصف الثاني الإعدادي

السيد الدكتور / الزميل ...... المحترم

تحية طيبة وبعد.

يقوم الباحث بدراسة علمية تحت عنوان :

"دراسة تشخيصية علاجية لأخطاء التلاميذ في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية في الجمهورية العربية السورية".

ولما كانت عملية تحليل محتوى الكتاب المقرر في الهندسة على تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، هي إحدى خطوات هذه الدراسة. فقد قام الباحث بإجراء عملية تحليل المحتوى. حيث إن تحليل المحتوى هو أسلوب بحثي يستخدم في تحليل المناهج والمقررات الدراسية بهدف تصنيف وتبويب جوانب التعلم المتضمنة فيها إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات، حيث إن محددات التحليل الثلاث هي :

١- **المفهوم الرياضى** : هو تجريد للخصائص المشتركة لمجموعة جميع المواقف الرياضية المتشابهة، بحيث تحمل من الصفات المشتركة ما يشير إليها ويدل عليها دون غيرها من المواقف الرياضية الأخرى وقد يكون مصطلحاً أو رمزاً أو حقيقة أو عملية ، .. مثل : التابع، الجمع، التوازى، . . .

٢- **التعميم الرياضي** : هو علاقة تربط بين مفهومين رياضيين أو أكثر وتشمل المسلمات والتعريفات والنظريات والحقائق والقوانين والمبادىء الرياضية.

٣- **المهارة الرياضية** : هى السرعة في إدراك الحقائق اللازمة والمعطيات الموجودة والعلاقات الكائنة بينها، بما يؤدى إلى رسم التمرين ثم حله مع تطبيقاته بدقة وكفاءة.

الرجاء من السادة الأساتذة الاطلاع على هذه الاستمارة، ثم الإجابة عن الأسئلة التالية :

١- هل هذا التحليل الموجود على شكل مجموعة مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية يمثل محتوى مقرر الهندسة في الصف الثاني الإعدادي ؟

٢- هل التزم الباحث بتعريف كل من المفهوم والتعميم والمهارة الرياضية أثناء عملية التحليل ؟

٣- هل توجد مفاهيم، أو تعميمات، أو مهارات أخرى تقترح إضافتها ؟ الرجاء إضافتها إلى الإستمارة.

٤- هل توجد مفاهيم، أو تعميمات، أو مهارات تقترح حذفها من الاستمارة ؟ الرجاء ذكرها.

يأمل الباحث في معاونتكم والاستفادة من آرائكم.

ولكم خالص الشكر.

الباحـــث.

قائمة تحليل محتوى مقرر الهندسة للصف الثاني الإعدادي

أولاً – المفاهيم الرياضية :

١– المستقيمان المتقاطعان : مستقيمان يشتركان بنقطة واحدة.

٢– المستقيمان المتوازيان : مستقيمان في مستوٍ واحد ولا يشتركان بأية نقطة أو ينطبقان.

٣– الدائرة : هي مجموعة نقط المستوي التي تتساوى مسافاتها (أبعادها) من نقطة ثابتة فيه.

٤– القطعة المستقيمة : جزء من مستقيم محدد بنقطتين منه.

٥– المستقيم : مجموعة جزئية فعلية من المستوي.

٦– القطاعان الزاويان المتبادلان داخلاً : هما قطاعان غير متجاورين واقعين في جهتين مختلفين من المستقيم القاطع ويحويان جزءاً من المنطقة الواقعة بين المستقيمين المقطوعين بالقاطع.

٧– القطاعان الزاويان المتبادلان خارجاً : هما قطاعان غير متجاورين، واقعين في جهتين مختلفين من المستقيم القاطع وخارج المنطقة الواقعة بين المستقيمين المقطوعين بالقاطع.

٨– القطاعان الزاويان المتناظران : هما قطاعان غير متجاورين، في جهة واحدة من المستقيم القاطع، وأحدهما فقط يقع خارج المنطقة المحدودة بالمستقيمين المقطوعين بالقاطع.

٩– القطاعان الزاويان الداخليان : هما قطاعان يقعان في جهة واحدة من المستقيم القاطع ويحويان جزءاً من المنطقة الواقعة بين المستقيمين المقطوعين بالقاطع.

١٠– القطاعان الزاويان الخارجيان : هما قطاعان يقعان في جهة واحدة من المستقيم القاطع وخارج المنطقة الواقعة بين المستقيمين المقطوعين بالقاطع.

١١– القطاعان الزاويان ذوا الأضلاع المتوازية مثنى : هما قطاعان كل ضلع من أحدهما توازي ضلعاً من الآخر.

١٢– القطاعان الزاويان ذوا الأضلاع المتعامدة مثنى : هما قطاعان كل ضلع من أحدهما عمود على ضلع من الآخر.

١٣– القطاع الزاوي الخارجي لمثلث : هو القطاع المحصور بين إحدى أضلاعه وامتداد الضلع الأخرى.

١٤– المضلع : هو خط منكسر مغلق بسيط.

١٥– قطر المضلع : هو كل قطعة مستقيمة، تصل بين رأسين غير متتاليين.

١٦– المستقيم الحامل للضلع : هو مستقيم ينطبق على الضلع.

١٧– المضلع المحدب : هو مضلع يقع في جهة واحدة بالنسبة إلى كل من المستقيمات الحاملة لأضلاعه.

١٨– المضلع المقعر: هو مضلع يقع في جهتين مختلفتين بالنسبة إلى بعض المستقيمات الحاملة لأضلاعه.

١٩– المضلع المنتظم : هو مضلع تساوت أضلاعه وتساوت زواياه.

٢٠– متوازى الأضلاع : هو شكل رباعى فيه كل ضلعين متقابلتين متوازيتان.

٢١ – المستطيل : هو متوازي أضلاع فيه زاوية قائمة.

٢٢– البعد بين مستقيمين متوازيين هو بعد نقطة من أحدهما عن الآخر.

٢٣– المعين : هو متوازي أضلاع تساوى فيه طولا ضلعين متجاورتين.

٢٤– المربع : هو مستطيل تساوى بعداه.

٢٥– المربع : هو معين إحدى زواياه قائمة.

٢٦– شبه المنحرف : شكل رباعي فيه ضلعان متقابلتان متوازيتان.

٢٧– القاعدة الوسطى : هي القطعة المستقيمة المحدودة بمنتصفي الضلعين المائلتين.

٢٨– شبه المنحرف القائم : هو شبه منحرف إحدى ضلعيه المائلتين عمودية على قاعدتيه.

٢٩– شبه المنحرف المتساوي الساقين : هو شبه منحرف له محور تناظر.

٣٠– المنطقة : كل خط مغلق مستوي يحد جزءاً من المستوي يدعى منطقة.

٣١– واحدة قياس السطح : هي سطح المربع الذي ضلعه واحدة قياس الخطوط. أي : هي سطح المربع الذي ضلعه واحدة الأطوال.

٣٢– الأشكال المتكافئة هي أشكال تتساوى مساحاتها.

ثانياً – التعميمات الرياضية :

١– المستوي مجموعة غير خالية من النقط.

٢– كل مستوي يحتوي على مستقيمين على الأقل.

٣– كل مستقيم يحتوي على نقطتين على الأقل.

٤– كل نقطتين متمايزتين تعينان مستقيماً واحداً.

٥– كل نقطة من محور قطعة مستقيمة تكون متساوية المسافة عن طرفي هذه القطعة.

٦– إذا كان مستقيم مائلاً على آخر فإن كل مستقيم يوازي أحدهما يكون مائلاً على الآخر.

٧– كل نقطة من منصف قطاع زاوي هي نقطة متساوية المسافة عن ضلعي هذا القطاع.

٨– إذا كان لدينا قطاعان زاويان متجاوران، فإنه :

١– إذا كانت الضلعان الخارجيتان على استقامة واحدة فإن زاويتي القطاعين متكاملتان.

٢– إذا تكاملت زاويتا القطاعين المتجاورين كانت ضلعاهما الخارجيتان على استقامة واحدة.

٩– القطاعان الزاويان المتقابلان بالرأس طبوقان.

١٠– إذا كان المثلث متساوي الساقين كانت زاويتا القاعدة متساويتين.

١١– إذا تساوت زاويتان في مثلث كان متساوي الساقين.

١٢– طول أي ضلع في مثلث أصغر من مجموع طولي الضلعين الآخرين وأكبر من فرقهما.

١٣- إذا اختلف قياسا قطاعين زاويين في مثلث اختلف طولا الضلعين المقابلتين لهما وكانت الضلع الأطول هي التي تقابل القطاع الأكبر.

١٤- إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث اختلف قياسا القطاعين الزاويين المقابلين لهاتين الضلعين وكان القطاع الأكبر قياساً، هو الذي يقابل الضلع الأطول.

١٥- يمكن ترتيب قياسات زوايا المثلث تصاعدياً (أو تنازلياً)، بحسب الترتيب التصاعدي (أو التنازلي) لأطوال الأضلاع المقابلة لقطاعاتها.

١٦- إذا تساوى بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود كان طولا المائلين متساويين.

١٧- إذا اختلف بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود اختلف طولا المائلين وكان أطولهما هو الأبعد موقعاً.

١٨- إذا رسمنا من نقطة خارج مستقيم عموداً وموائل عليه، فإنه :

١- إذا تساوى طولا مائلين تساوى بعدا موقعيهما عن موقع العمود.

٢- إذا اختلف طولا مائلين اختلف بعدا موقعيهما عن موقع العمود وكان أطولهما أبعد موقعاً.

١٩- من نقطة خارج مستقيم يمكن إنشاء موازٍ لذلك المستقيم وهذا الموازي وحيد.

٢٠- المستقيمان الموازيان لثالث متوازيان.

٢١- المستقيم القاطع لأحد مستقيمين متوازيين يقطع الآخر.

٢٢- العمودان على مستقيم واحد متوازيان.

٢٣- العمود على أحد مستقيمين متوازيين عمود على الآخر.

٢٤- في المثلث المتساوي الساقين، المنصف الخارجي لزاوية الرأس يوازي القاعدة.

٢٥- العمودان على مستقيمين متوازيين متوازيان.

٢٦- المستقيمان العمودان على مستقيمين متقاطعين متقاطعان.

٢٧- إذا تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين كانت :

١- زاويتا كل قطاعين متبادلين داخلاً (أو خارجاً) متساويتين.

٢- زاويتا كل قطاعين متناظرين متساويتين.

٣- زاويتا كل قطاعين داخليين (أو خارجيين) متكاملتين.

٢٨- إذا تقاطع مستقيم مع مستقيمين فإنهما يتوازيان إذا :

١- تساوت زاويتا قطاعين متبادلين داخلاً (أو خارجاً).

٢- تساوت زاويتا قطاعين متناظرين.

٣- تكاملت زاويتا قطاعين داخليين (أو خارجيين).

٢٩- إذا كان القطاعان الزاويان ذوا الأضلاع المتوازية مثنى من نوع واحد كانا طبوقين، وإن كانا من نوعين مختلفين كانا متكاملين.

٣٠- زاويتا القطاعين اللذين أضلاعهما متعامدة ومن نوع واحد متساويتان.

٣١- زاويتا القطاعين اللذين أضلاعهما متعامدة ومن نوعين مختلفين متكاملتان.

٣٢- مجموع قياسات زوايا المثلث قائمتان (١٨٠°).

٣٣- إذا كانت إحدى زوايا المثلث قائمة فالزاويتان الباقيتان متتامتان وكل منهما مادة.

٣٤- قياس كل من زوايا المثلث متساوي الأضلاع هو ٦٠°.

٣٥- في المثلث متساوي الساقين كل من زاويتي القاعدة حادة.

٣٦- مجموع قياس أي زاويتين في مثلث يكمل قياس الزاوية الثالثة.

٣٧- إذا ساوت زاويتان من مثلث على الترتيب زاويتين من مثلث آخر كانت الزاوية الثالثة من المثلث الأول تساوي الزاوية الثالثة من الآخر.

٣٨- لكل قطاع زاوي في المثلث قطاعان خارجيان مجاوران وطبوقان.

٣٩- قياس كل زاوية خارجية للمثلث يساوي مجموع قياس زاويتي المثلث اللتين لا تجاورانها.

٤٠- إذا كان قياس إحدى زوايا المثلث القائم ٣٠° فإن طول الضلع المقابلة لها يساوي نصف طول الوتر.

٤١- إذا كان طول الضلع القائمة في مثلث قائم مساوياً نصف طول الوتر فإن قياس القطاع المقابل لتلك الضلع هو ٣٠°.

٤٢- مجموع قياسات زوايا المضلع الذي عدد أضلاعه ن هو (٢ن - ٤) قا.

٤٣- قياس كل من زوايا المضلع المنتظم الذي عدد أضلاعه ن هو $\frac{(\text{٢ ن} - \text{٤})\ \text{قا}}{\text{ن}}$

٤٤- مجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع محدب يساوي ٤ قا.

٤٥- كل ضلعين متقابلتين في متوازي الأضلاع متساويتا الطول.

٤٦- كل قطاعين زاويين متقابلين في متوازي الأضلاع طبوقان.

٤٧- كل ضلعين متقابلتين في متوازي الأضلاع متوازيتان ومتساويتا الطول، فنقول إنهما متسايرتان.

٤٨- كل قطاعين زاويين متتاليين في موازي الأضلاع متكاملان.

٤٩- إذا تساوى طولا كل ضلعين متقابلتين في شكل رباعي كان متوازي الأضلاع.

٥٠- إذا تساوت كل زاويتين متقابلتين في شكل رباعي كان متوازي الأضلاع.

٥١- إذا توازت ضلعان متقابلتان في شكل رباعي وتساوى طولاهما كان هذا الرباعي متوازي الأضلاع. أي : [ب جـ] يساير [هـ د] $\Longleftarrow$ ب جـ د هـ متوازي الأضلاع.

٥٢- قطر متوازي الأضلاع لا ينصف قطاعي زاويته اللذين يمر من رأسيهما إلا إذا كانت أضلاعه متساوية الطول.

٥٣- قطرا متوازى الأضلاع متناصفان.

٥٤- إذا تناصف قطرا شكل رباعي كان متوازى الأضلاع.

٥٥- في متوازي الأضلاع القطر الذي يمر من رأس القطاع الزاوي الأصغر قياسا، هو الأطول.

٥٦- إذا كان أ ب، أد ضلعين متجاورتين في متوازي الأضلاع أ ب جـ د فإن أقصرهما يرى من جـ ضمن قطاع زاوي أصغر قياساً من القطاع الذي يرى ضمنه الضلع الأطول. أي:

ل [أ ب] < ل [أ د] ⟸ أ جَ ب < أ جَ د.

٥٧- نقطة تلاقي قطري متوازي الأضلاع هي مركز تناظر له.

٥٨- القطعة المستقيمة المحددة بمنتصفي ضلعين في مثلث توازي ضلعه الثالثة وطولها يساوي نصف طول تلك الضلع.

٥٩- المستقيمات المتوسطة في مثلث تتقاطع في نقطة واحدة تقسم كلاً منها إلى جزأين، طول أحدهما نصف طول الآخر، (والجزء الأقصر هو الذي يستند على الضلع).

٦٠- المستقيمات الارتفاعات في المثلث تلتقي في نقطة واحدة.

٦١- زوايا المستطيل الأربع قوائم.

٦٢- قطرا المستطيل متساويا الطول.

٦٣- ملتقى قطري المستطيل مركز لدائرة تمر من رؤوسه.

٦٤- إذا كانت زوايا الشكل الرباعي قوائم كان مستطيلاً.

٦٥- إذا تساوى طولا قطري متوازي الأضلاع كان مستطيلاً.

٦٦- في المثلث قائم الزاوية : طول الخط المتوسط الذي ينصف الوتر يساوي نصف طول الوتر.

٦٧- إذا كان طول المتوسط المتعلق بضلع في مثلث مساوياً نصف تلك الضلع فإن المثلث قائم الزاوية وتره تلك الضلع.

٦٨- الدائرة التي قطرها وتر المثلث تمر من رأس قطاعه الزاوي القائم.

٦٩- محورا المستطيل وقطراه تتلاقى في نقطة واحدة.

٧٠- لا تمر دائرة من رؤوس متوازي الأضلاع إلا إذا تساوى طولا قطريه. أي إذا كان مستطيلاً (أو مربعاً).

٧١- أضلاع المعين متساوية الطول.

٧٢- قطرا المعين متعامدان.

٧٣- قطر المعين ينصف كلاً من القطاعين الزاويين اللذين يمر من رأسيهما.

٧٤- كل قطر في المعين هو محور تناظر له.

٧٥- إذا تعامد قطرا متوازي الأضلاع كان معيناً.

٧٦- إذا كان أحد قطري متوازي الأضلاع منصفاً أحد القطاعين الزاويين اللذين يمر برأسيهما كان معيناً.

٧٧- إذا حددت مستقيمات متوازية على قاطعين قطعتين متساويتي الطول حددت على أي قاطع آخر قطعتين أخريتين متساويتي الطول.

٧٨- إذا حددت مستقيمات متوازية على قاطع قطعاً متتالية متساوية الطول فإنها تحدد على أي قاطع آخر، قطعاً متتالية متساوية الطول.

٧٩- في شبه المنحرف : منتصفات الضلعين المائلتين والقطرين هي نقط تقع على استقامة واحدة، توازي القاعدتين.

٨٠- في شبه المنحرف : القطاعان الزاويان اللذان رأساهما طرفا ضلع مائلة متكاملان.

٨١- طول القاعدة الوسطي في شبه المنحرف يساوي نصف مجموع طولي قاعدتيه أي :

ق و = $\frac{ق١ + ق٢}{٢}$

٨٢- الضلعان المائلتان في شبه المنحرف متساوي الساقين متساويتا الطول.

٨٣- القطران في شبه المنحرف متساوي الساقين متساويا الطول.

٨٤- القطاعان الزاويان اللذان رأساهما طرفا قاعدة واحدة في شبه المنحرف متساوي الساقين طبوقان.

٨٥- نقطة تقاطع القطرين في شبه المنحرف متساوي الساقين تقع على محور التناظر.

٨٦- نقطة تقاطع الضلعين المائلتين في شبه المنحرف متساوي الساقين تقع على محور التناظر.

٨٧- إذا تساوت زاويتا قاعدة في شبه المنحرف كان متساوي الساقين.

٨٨- إذا تساوى طولا الضلعين المائلتين في شبه المنحرف كان متساوي الساقين.

٨٩- الشكلان الطبوقان يحدان سطحين طبوقين.

٩٠- الشكلان الطبوقان لهما مساحة واحدة.

٩١- كل شكلين طبوقين متكافئان.

٩٢- إذا تكافأ شكلان فليس من الضروري أن يكونا طبوقين.

٩٣- مساحة المستطيل = الطول X العرض أي : م = ط X ع.

٩٤- مساحة المربع = مربع طول الضلع أي : م = ض٢.

٩٥- مساحة متوازي الأضلاع = طول إحدى قاعدتيه X الارتفاع المتعلق بها أي : م = $ق_١ \times ع_١$ وكذلك م = $ق_٢ \times ع_٢$.

٩٦- مساحة المثلث = نصف جداء طول إحدى أضلاعه X الارتفاع المتعلق بها أي : م = $\frac{١}{٢}$ قXع

٩٧- مساحة المثلث القائم = نصف جداء طولي ضلعيه القائمتين.

٩٨- مساحة المعين = طول القاعدة X الارتفاع وكذلك = نصف جداء طولي قطريه.

٩٩- مساحة شبه المنحرف م = $\frac{ق١ + ق٢}{٢}$ X ع .

١٠٠- المثلثات التي تشترك بضلع وتقع رؤوسها على موازٍ لتلك الضلع هي مثلثات متكافئة.

١٠١- إذا تكافأ مثلثان مشتركان بضلع وكان رأساهما المقابلان لها في جهة واحدة بالنسبة إليها فإن المستقيم المار بهذين الرأسين يوازي تلك الضلع.

ثالثاً - المهارات الرياضية :

١- مهارة استخدام النظريات والقوانين المناسبة.

٢- مهارة البرهان بالطريقة المباشرة.

٣- مهارة البرهان بطريقة نقض الفرض.

٤- مهارة انتقاء المثلثات المناسبة للمطابقة.

٥- مهارة استخدام الأدوات الهندسية.

٦- مهارة إجراء العمل اللازم حين الضرورة.

٧- مهارة رسم الإنشاءات الهندسية بدقة.

٨- مهارة رسم الأشكال المختلفة وترميزها.

٩- مهارة إيجاد المعطيات والمطلوب.

١٠- مهارة تحويل النص اللفظي إلى شكل هندسي.

١١- مهارة معرفة العلاقة بين الأشكال الرباعية.

١٢- مهارة التمييز بين ارتفاع مثلث ومتوسطه.

١٣- مهارة رسم المنصف الخارجي لزاوية في مثلث.

١٤- مهارة إدراك المعطيات من الشكل (قراءة الأشكال).

١٥- مهارة تنظيم خطوات البرهان.

١٦- مهارة التمييز بين الزاوية الخارجية لمثلث والزاوية المقابلة بالرأس.

١٧- مهارة تمييز الزوايا الناتجة عن قطع مستقيمين متوازيين، بمستقيم ثالث من الشكل.

١٨- مهارة تحديد الزوايا ذوات الأضلاع المتوازية.

١٩- مهارة تحديد الزوايا ذوات الأضلاع المتعامدة.

٢٠- مهارة مطابقة المثلثات.

٢١- مهارة معرفة أطوال القطع المستقيمة الثلاث التي تشكل مثلثاً.

٢٢- مهارة معرفة خاصة الارتفاع المتعلق بالقاعدة في المثلث المتساوي الساقين.

٢٣- مهارة معرفة خاصة الارتفاع في المثلث المتساوي الأضلاع.

الملحق الثالث

كراسة الأسئلة

اختبار تشخيصي في مادة الهندسة للصف الثاني الإعدادي

إعداد : منذر محمد كمال قباني

معيد في كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة حلب

تعليمات الاختبار: (رجاء قراءتها بإمعان قبل البدء بالإجابة)

عزيزي التلميذ ...

يهدف هذا الاختبار إلى تحديد نواحي القوة والضعف ومعرفة الأخطاء التي تقع فيها أثناء حلك لتمارين الهندسة وأرجو مراعاة الآتي :

١ – كتابة البيانات التالية كاملة على ورقة الإجابة :

الاســـم : الصف والشعبة :

المدرسة :

٢ – عدم كتابة أي شيء على ورقة الأسئلة نهائياً .

٣ – الإجابة على ورقة الإجابة تحديداً ولايجوز استعمال ورقة خارجية .

٤ – اقرأ السؤال بشكل جيد قبل البدء بالإجابة ولاتبدأ بالإجابة إلا بعد أن يؤذن لك .

٥ – ضع إجابة واحدة فقط لكل سؤال من الإجابات الأربع الموجودة في المكان المخصص له بدقة، حيث إن لكل سؤال أربع إجابات هي : (أ)، (ب)، (جـ)، (د) واحده منها **فقط** صحيحة . والثلاث الباقيات خاطئة وإليك المثال التالي :

س – المربع هو :

أ – مضلع رباعي أضلاعه متساويـــة . ب – معين إحدى زواياه قائمة .

جـ – متوازي أضلاع تساوت أضلاعه . د – متوازي أضلاع فيه زاوية قائمة .

(أ) (ب) (جـ) (د)

[تضع (√) إذا اعتبرتَ الإجابة الصحيحة هي الإجابة (ب)] .

٦ – الإجابة على جميع الأسئلة ولاتترك أي سؤال بدون إجابة .

٧ – زمن الاختبار هو حصتان كاملتان أي (٩٠) تسعون دقيقة .

٨ – يمكن تجاوز السؤال الصعب والعودة إليه فيما بعد حتى لاتضيع الوقت .

٩ – سلم ورقة الأسئلة والإجابة فور الانتهاء من الحل .

١٠ – لمزيد من الاستفسار والإيضاح اسأل المدرس .

الباحـــث .

الملحق الرابع

استمارة الحكم على الاختبار التشخيصي الموجهة إلى السادة المحكمين

السيد الأستاذ الدكتور /

تحية طيبة وبعد .

يقوم الباحث بعمل دراسة تحت عنوان :

"دراسة تشخيصية علاجية لأخطاء التلاميذ في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية في الجمهورية العربية السورية" .

وعلى اعتبار أن إجراء اختبار تشخيصي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي (حيث اختار الباحث هذا الصف في حدود البحث) هي إحدى خطوات هذه الدراسة . . . .

يتشرف الباحث بعرض هذا الاختبار على سيادتكم للاستفادة من خبراتكم، آملاً في حسن تعاونكم وراجياً منكم الإجابة على التساؤلات الآتية :

١ – هل كل فقرة من فقرات الاختبار تقيس الخطأ الذي وضعت من أجله؟

٢ – هل مستوى صياغة العبارات يناسب مستوى التلاميذ؟ وهل صيغت العبارات بشكل منهجي وعلمي صحيح من حيث الوضوح واتساق المقدمة مع الاختيارات؟

٣ – هل توجد مقترحات بخصوص الاختبار عموماً؟

ملاحظات :

١ – علامة ○ الموضوعة على أحد الاختيارات الأربعة لكل سؤال هي الإجابة الصحيحة لأسئلة الاختيار من متعدد .

٢ – الكلمات أو العبارات التي وضع تحتها خط هي الإجابة الصحيحة لأسئلة الإكمال .

٣ – أما المسائل التي تحتاج إلى حل فتركها الباحث دون حل .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير .

الباحث

الملحق الخامس

الاختبار التشخيصي في مادة الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي

(أ) اختبار الجزء الأول (التذكر)

أولاً – ضع إشارة (✓) أمام الإجابة الصحيحة :

س١ – منصف الزواية يقسمها إلى :

أ – زاوية حادة وزاوية قائمة .
ب – زاويتين متساويتين في القياس
جـ – زاوية حادة وزاوية منفرجة .
د – كل ماسبق ليس صحيحاً

س٢ – الزاويتان المتتامتان مجموع قياسيهما هو :

أ – ١٨٠° .
ب – ٩٠° .
جـ – أكبر من ٩٠° .
د – أقل من ٩٠° .

س٣ – الزوايتان المتكاملتان مجموع قياسيهما هو :

أ – أقل من ١٨٠° .
ب – أكبر من ١٨٠° .
جـ – يساوي ٩٠° .
د – يساوي ١٨٠° .

س٤ – الزوايتان المتقابلتان بالرأس تكونان :

أ – متجاورتين .
ب – متساويتين .
جـ – متتامتين .
د – متكاملتين .

س٥ – الزاويتان ذوات الأضلاع المتوازية مثنى تكونان :

أ – متساويتين إذا كانتا من نوع واحد ومتكاملتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .
ب – متتامتين إذا كانتا من نوع واحد ومتساويتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .
جـ – متكاملتين إذا كانتا من نوع واحد ومتساويتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .
د – متكاملتين إذا كانتا من نوع واحد ومتتامتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .

س٦ – الزاويتان ذوات الأضلاع المتعامدة مثنى تكونان :

أ – متكاملتين إذا كانتا من نوع واحد ومتساويتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .
ب – متساويتين إذا كانتا من نوع واحد ومتكاملتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .
جـ – متكاملتين إذا كانتا من نوع واحد ومتتامتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .
د – متتامتين إذا كانتا من نوع واحد ومتساويتين إذا كانتا من نوعين مختلفين .

س ٧ – المثلث المتساوي الأضلاع توجد فيه :

أ – زاوية قائمة وزاوية قياسها ٦٠°.

ب – زاويتان حادتان والثالثة قائمة

جـ – زاوية قائمة وزاوية منفرجة.

د – ثلاث زوايا قياس كل منها ٦٠°

س٨ – ارتفاع المثلث هو العمود :

أ – الواصل بين أحد الرؤوس ومنتصف ضلع فيه.

ب – النازل من أحد الرؤوس على الضلع المقابلة فيه.

جـ – المقام من منتصف ضلع فيه ويمر من الرأس المقابلة.

د – كل الإجابات الثلاث السابقة ليست صحيحة.

س٩ – المتوسط في المثلث هو المستقيم :

أ – الواصل بين رأس المثلث والضلع المقابلة.

ب – الواصل بين رأس المثلث ومنتصف الضلع المقابلة.

جـ – العمود المقام على إحدى أضلاع المثلث في منتصفه.

د – كل الإجابات الثلاث السابقة ليست صحيحة.

س١٠ – محور ضلع في المثلث هو العمود :

أ – المقام على أحد أضلاع المثلث في منتصفه.

ب – النازل من أحد الرؤوس على منتصف الضلع المقابلة.

جـ – النازل من أحد الرؤوس على الضلع المقابلة.

د – كل الإجابات الثلاث السابقة ليست صحيحة.

س١١ – إذا اختلف طولا مائلين فإن بعديهما عن موقع العمود يكونان :

أ – متساويين.

ب – متعامدين.

جـ – متسايرين.

د – مختلفين.

س١٢ – إذا تساوى بعدا موقعي مائلين كان المائلان :

أ – متسايرين.

ب – مختلفين.

جـ – متعامدين.

د – متساويين.

س١٣ – قطرا المعين هما :

أ – متناصفان ومتساويان.

ب – متناصفان ومتعامدان.

جـ – متعامدان ومتساويان.

د – متساويان ومتسايران.

س١٤ – قطرا متوازي الأضلاع هما :

أ – متعامدان ومتساويان.

ب – متناصفان ومتعامدان.

جـ – متناصفان ومختلفان.

د – متناصفان ومتساويان.

س ١٥ – الشكلان المتكافئان هما شكلان :

أ – متساويان فى المساحة .
ب – لهما نفس الشكـل .
جـ – لهما نفس المحيـط .
د – كل ماسبق خطـأ .

س ١٦ – القطعتان المستقيمتان المتسايرتان تكونان :

أ – متوازيتين ومختلفتين بالطـول .
ب – متعامدتين ومتساويتين بالطول .
جـ – متوازيتين ومتساويتين بالطـول .
د – كل ماسبق ليس صحيحـاً .

س ١٧ – متوازى الأضلاع هو مضلع رباعي فيه :

أ – تسايرت فيه الأضلاع الأربـعة .
ب – كل ضلعين متقابلتين متوازيتيـن .
جـ – كل زاويتين متقابلتين متكاملتيـن .
د – الإجابات الثلاث السابقة صحيحة .

س ١٨ – المستطيل هو كل شكل رباعي فيه :

أ – قطران متناصفان ومتساويـان .
ب – قطران متعامدان ومتناصفـان .
جـ – زاويـة واحـدة قائمـة .
د – زاويتين اثنتـين قائمتيـن .

س ١٩ – قطرا المستطيل يكونان :

أ – متعامدين ومتساويـين .
ب – متسايرين ومتناصفين .
جـ – متناصفين ومتساويـين .
د – متناصفين ومتعامديـن .

س ٢٠ – المربع هو :

أ – مستطيـل تسـاوى بعـداه .
ب – مستطيل تساوى طوله مع عرضه .
جـ – معيـن فيـه زاويـة قائمـة .
د – الإجابات الثلاث السابقة صحيحة

س ٢١ – المعين هو :

أ – متوازي أضلاع تساوت أضلاعه .
ب – مضلع رباعي فيه زاوية قائمـة .
جـ – مضلع فيه ضلعان متوازيتـان .
د – متوازي أضلاع تساوى قطـراه .

س ٢٢ – شبه المنحرف هو مضلع رباعي فيه :

أ – قطران متساويـان ومتعامـدان .
ب – قطران متعامدان ومتناصفـان .
جـ – ضلعان متساويتان ومتوازيتان .
د – ضلعان متقابلتان متوازيتـان .

س ٢٣ – شبه المنحرف المتساوي الساقين هو شبه منحرف :

أ – فيه ضلعان متعامدتـان .
ب – فيه قطران متعامـدان .
جـ – تساوت ضلعاه المائلتان .
د – فيه قطـران متناصفـان .

س ٢٤ – شبه المنحرف القائم هو شبه منحرف :

أ – فيه قطران متساويان بالطـول .
ب – فيه قطران متناصفان ومتعامـدان
جـ – فيه ضلعان مائلتان متعامدتـان .
د – إحدى ضلعيه المائلتين تعامد قاعدتيه

س٢٥ – المستقيمان المتوازيان هما مستقيمان :

أ – يشتركان بنقطة واحدة .　　ب – يشتركان في نقطتين .

جـ – يشتركان بنقطتين على الأقل .　　د – كل ماسبق خطأ

س٢٦ – مجموع ارتفاعات المثلث تكون :

أ – مساوية محيطه .　　ب – أكبر من محيطه .

جـ – ضعف محيطه .　　د – أصغر من محيطه .

س٢٧ – المستقيمان الموازيان لثالث يكونان :

أ – متقاطعين .　　ب – متوازيين .

جـ – متطابقين .　　د – متسايرين .

س٢٨ – المستقيم القاطع لأحد مستقيمين متوازيين يكون :

أ – موازياً الآخر .　　ب – مسايراً الآخر .

جـ – قاطعاً الآخر .　　د – معامداً الآخر .

س٢٩ – العمودان على مستقيم واحد يكونان :

أ – متعامدين .　　ب – متطابقين .

جـ – متوازيين .　　د – كل ماسبق خطأ .

س٣٠ – العمود على أحد مستقيمين متوازيين يكون :

أ – موازياً الآخر .　　ب – مسايراً الآخر .

جـ – معامداً الآخر .　　د – كل ما سبق خطأ .

س٣١ – مجموع زوايا مضلع عدد أضلاعه ن يعطى بالعلاقة :

أ – (٢ ن – ٤) قا .　　ب – ٤ (ن – ٢) قا .

جـ – ٢ (ن – ٤) قا .　　د – (٤ ن – ٢) قا .

س٣٢ – قياس الزاوية الواحدة في مضلع منتظم عدد أضلاعه ن يعطى بالعلاقة :

أ – (٤ن – ٢) قا ⁄ ن　　ب – (٢ن – ٤) قا ⁄ ن

جـ – ٢(ن – ٤) قا ⁄ ن　　د – ٤(ن – ٢) قا ⁄ ن

س٣٣ – محورا المستطيل يكونان :

أ – متوازيين .　　ب – متعامدين .

جـ – متسايرين .　　د – منطبقين .

س٣٤ – محورا المستطيل والقطران تكون :

أ – متوازية ومتساوية الطـول . ب – متعامدة ومتساوية الطول .

جـ – متلاقية في نقطة واحــدة . د – الإجابات الثلاث خاطئــة .

س٣٥ – تمر دائره برؤوس :

أ – متوازي الأضلاع . ب – المعيـــــــــن .

جـ – شبه المنحــرف . د – المستطيـــــــل .

س٣٦ – منتصفات الضلعين المائلتين والقطرين في شبه المنحرف تكون :

أ – على استقامة واحدة . ب – نقطتين مختلفتين .

جـ – أربع نقاط مختلفة . د – كل ما سبق خطــأ .

س٣٧ – القاعدة الوسطى ($ق_و$) في شبه المنحرف تساوي :

أ – $ق_و = ق_١ + ق_٢$. ب – $ق_و = ٢ (ق_١ + ق_٢)$.

جـ – $ق_و = \frac{ق_١ + ق_٢}{٢}$. د – $ق_و = \frac{ق_١ \times ق_٢}{٢}$.

ثانياً – أكمل العبارات التالية :

س٣٨ – نقاط محور قطعة مستقيمــــة تكــــــون ....

س٣٩ – نقاط منصف قطـــــاع زاوي تكـــــون ....

س٤٠ – من نقطة خارج مستقيم لا يمكن رسم سوى ....

س٤١ – العمودان على مستقيمـــــين متوازيـــــين ....

س٤٢ – الضلعان المتقابلتان في متــوازي الأضـــلاع ....

س٤٣ – الزاويتان المتقابلتان في متوازي الأضـــلاع ....

س٤٤ – القطر في متوازي الأضلاع .... الزاويتين اللتين يمر برأسيهما .

س٤٥ – كل زاويتين متتاليتين في متوازي الأضلاع تكونان ....

س٤٦ – مركز تناظر متوازي الأضـــلاع هـــي نقطـــــة ....

س٤٧ – القطر الأطول في متوازي الأضلاع هو القطر الذي يصل بين رأسي الزاويتين ....

س٤٨ – القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث ....

س٤٩ – المستقيم المار من منتصف ضلع في مثلث ويوازي ضلعاً أخرى يمر من ....

س٥٠ – المستقيمات المتوسطة في مثلث تتلاقى في.... وتقسم كلاً منها إلى جزأين أحدهما

س٥١ – الارتفاعات الثلاث في مثلث تتلاقى فـــي ....

س٥٢ – نقطة تلاقي قطري المستطيل هي .... تمر برؤوسه .

س٥٣ – نقطة تلاقي قطري المستطيل هــــي ....

س٥٤ – طول الخط المتوسط المتعلق بالوتر في المثلث القائم يساوي ....

س٥٥ – الضلع المقابلة للزاوية ٣٠° في المثلث القائم تساوي ....

س٥٦ – إذا حددت مستقيمات متوازية على قاطع لها قطعاً متتالية متساوية فإنها ....

س٥٧ – المثلثات ذات القاعدة المشتركة ورؤوسها تقع على مستقيم يوازي تلك القاعدة هي...

س٥٨ – إذا كان لمثلثين مشتركين بضلع واحدة نفس المساحة فإن رؤوسها المقابلة لتلك الضلع تقع على ....

س٥٩ – في شبه المنحرف المتساوي الساقين تكون الضلعان المائلتان .... وتتلاقيان في نقطة تقع على ....

س٦٠ – في شبه المنحرف المتساوي الساقين يكون القطران .... ويتلاقيان على ....

س٦١ – في شبه المنحرف المتساوي الساقين يكون القطاعان الزوايان الواقعان على قاعدة واحدة......... والقطاعان الواقعان على ضلع مائله واحدة يكونان ....

ثالثاً – ضع الكلمات المناسبة في الفراغات التالية :

س٦٢ – قطرا .... متناصفان ومتعامدان.

س٦٣ – قطرا .... متساويان ومتعامدان.

س٦٤ – قطرا .... متساويان ومتناصفان.

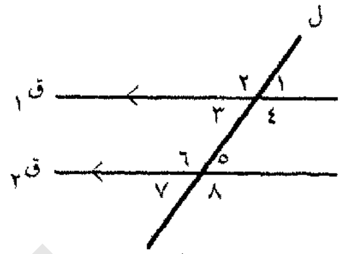
س٦٥ – قطرا .... غير متساويين وغير متعامدين.

س٦٦ – قطرا .... غير متناصفين وغير متعامدين.

س٦٧ – قطرا .... غير متساويين وغير متناصفين.

(ب) اختبار الجزء الثاني (الفهم)

أولاً: ضع إشارة (✓) أمام الإجابة الصحيحة:



الشكل (١)

س٦٨ – في الشكل (١) الزاويتان ٣، ٥ هما:

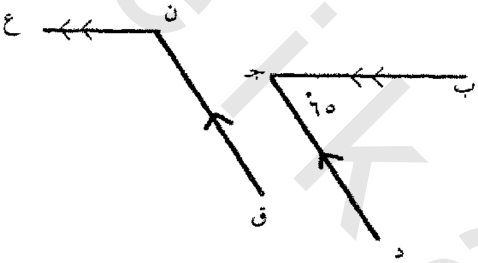
أ – متناظرتـــــان.   ب – متبادلتان داخلاً.

جـ – متبادلتان خارجاً.   د – كل ما سبق خطأ.

س٦٩ – في الشكل (١) الزوايتان ٤، ٥ هما:

أ – متناظرتـــان.   ب – متبادلتـــان.

جـ – متكاملتان.   د – متتامتـــان.



الشكل (٢)

س٧٠ – في الشكل (٢) قياس الزاوية ق ن ع يساوي:

أ – ١٣٠°.   ب – ١١٥°.

جـ – ٦٣°.   د – ١٠٥°.

س٧١ – المثلث حاد الزوايا هو المثلث الذي قياسات زواياه هي:

أ – ٣٣°، ٩٠°، ٥٧°.   ب – ٢٢°، ٤٥°، ١١٣°.

جـ – ١٠°، ١٠٠°، ٧٠°.   د – ٤٠°، ٧١°، ٩٦°.

س٧٢ – المثلث منفرج الزاوية هو المثلث الذي قياسات زواياه هي:

أ – ٣١°، ٩٩°، ٥٠°.   ب – ٨٧°، ٢١°، ٧٢°.

جـ – ٧٥°، ٣٩°، ٦٦°.   د – ٨٣°، ٨٣°، ١٤°.

س٧٣ – المثلث قائم الزاوية هو المثلث الذي قياسات زواياه هي:

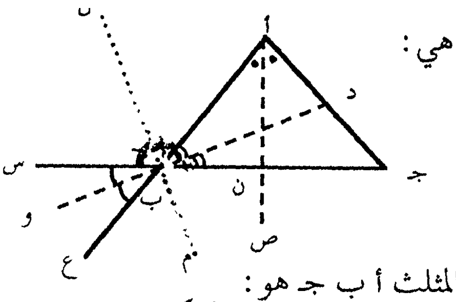
أ – ٧٢°، ١٠٣°، ٥°.   ب – ٣١°، ٣٢°، ١١٧°.

جـ – ٧٠°، ١٥°، ٩٥°.   د – ٣٧°، ٥٣°، ٩٠°.

س٧٤ – المثلث المتساوي الساقين هو المثلث الذي قياسات زواياه هي:

أ – ١٤°، ٥٧°، ١٠٩°.   ب – ٩٠°، ٣٠°، ٦٠°.

جـ – ٧٢°، ٣٦°، ٧٢°.   د – ٤١°، ٧٦°، ٦٣°.



الشكل (٣)

س٧٥ – في الشكل (٣) الزاوية الخارجية في المثلث أ ب جـ هي :

أ – أ ب̂ ع.　　　ب – س ب̂ ع.

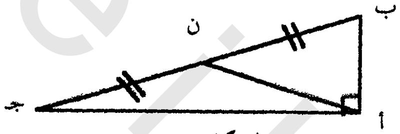
جـ – أ ب̂ س.　　　د – س ب̂ جـ.

س٧٦ – فى الشكل (٣)، المنصف الخارجي للزاوية ب̂ في المثلث أ ب جـ هو :

أ – ب د .　　　ب – ب جـ .

جـ – ب ل .　　　د – ب ع .

س٧٧ – في الشكل (٤)، وتر المثلث القائم أ ب جـ هو القطعة المستقيمة :

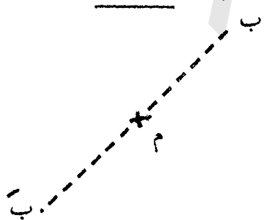


الشكل (٤)

أ – [أ ب].　　　ب – [ب جـ].

جـ – [أ ن].　　　د – [أ جـ].

س٧٨ – في الشكل (٥)، إذا كانت النقطة بَ نظيرة النقطة ب بالنسبة إلى النقطة م فإن ل [م ب] هو :

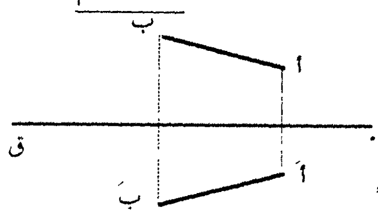


الشكل (٥)

أ – أكبر من ل [م بَ].　　　ب – أصغر من ل [م بَ].

جـ – يساوي ل [م بَ].　　　د – كل ماسبق ليس صحيحاً.

س٧٩ – في الشكل (٦)، إذا كانت القطعة [أ ب] نظيرة القطعة [أَ بَ] بالنسبة للمستقيم ق فإن ل [أ ب] هو :

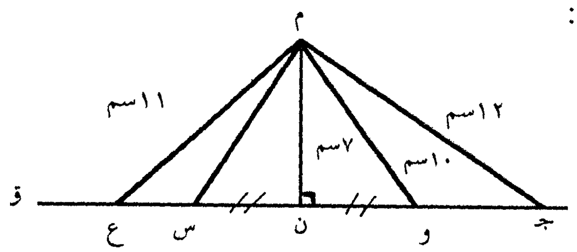


الشكل (٦)

أ – يساوي ل [أَ بَ].　　　ب – أكبر من ل [أَ بَ].

جـ – أصغر من ل [أَ بَ].　　　د – كل ما سبق ليس صحيحاً.

س٨٠ – في الشكل (٧) المائل [م س] طوله يساوي :

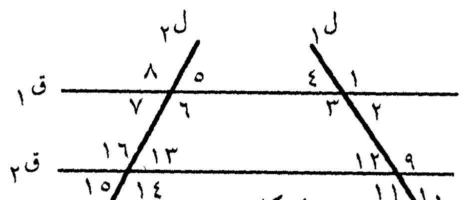


الشكل (٧)

أ – ١٢سم.　　　ب – ٧سم.

جـ – ١١سم.　　　د – ١٠سم.

س٨١ – في الشكل (٨) الزاوية ١٢̂ تبادل الزاوية :



الشكل (٨)

أ – ١٤̂.　　　ب – ١̂.

جـ – ٢̂.　　　د – ١٠̂.

س٨٢ – في الشكل (٨) الزاوية $\hat{\text{٤}}$ تناظر الزاوية :

أ – $\hat{\text{٢}}$.　　　　ب – $\hat{\text{١١}}$.

جـ – $\hat{\text{٨}}$.　　　　د – $\hat{\text{١٢}}$.

س٨٣ – إذا كان $\hat{\text{س}} + \hat{\text{ع}} + \hat{\text{ص}}$ مجموع قياسات زوايا مثلث، فأى المجموعات الآتية يمكن أن تشكل مثلثا :

أ – $\hat{\text{س}}$ = ٩٠°　　$\hat{\text{ع}}$ = ٧٠°　　$\hat{\text{ص}}$ = ٥٠° .

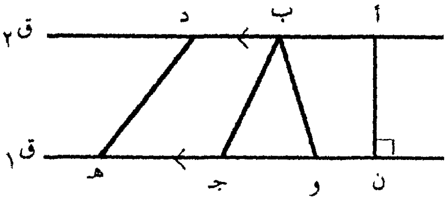
ب – $\hat{\text{س}}$ = ٢٣°　　$\hat{\text{ع}}$ = ١٠٧°　　$\hat{\text{ص}}$ = ٦٨° .

جـ – $\hat{\text{س}}$ = ٤٥°　　$\hat{\text{ع}}$ = ٦٥°　　$\hat{\text{ص}}$ = ٧٠° .

د – $\hat{\text{س}}$ = ٥٧°　　$\hat{\text{ع}}$ = ٦٤°　　$\hat{\text{ص}}$ = ٩١° .

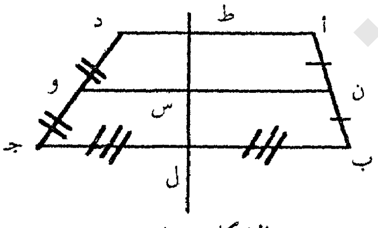
ثانياً – أكمل كلاً من العبارات التالية :

س٨٤ – في الشكل (٩)، البعد بين المستقيمين المتوازيين ق١ ،ق٢ هو القطعة [. . .]

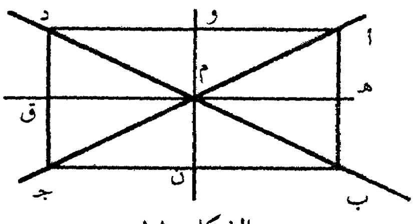


الشكل (٩)

س٨٥ – في الشكل (١٠)، القاعدة الوسطى في شبه المنحرف أ ب جـ د هي القطعة [. . .]



الشكل (١٠)



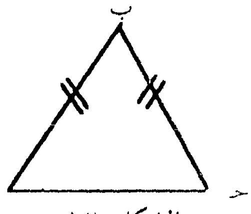
الشكل (١١)

س٨٦ – في الشكل (١١)، محور المستطيل أ ب جـ د هو القطعة [. . .]

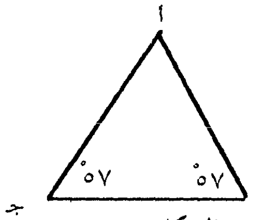
س٨٧ – في الشكل(١٢)، إذا كان ل [ب جـ] = ل [ب د] فإن : $\hat{\text{حـ}}$ = ...

س٨٨ – فى الشكل (١٣)، إذا كانت $\hat{\text{ب}} = \hat{\text{جـ}}$ = ٥٧° فإن : ل [أ ب] = ل [. . . . .]

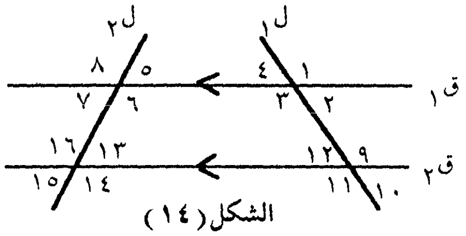
س٨٩ – في الشكل (١٤)، الزاوية ١٥̂ والزاوية .... خارجيتان .



الشكل (١٢)



الشكل (١٣)



الشكل (١٤)

س٩٠ – إذا كانت $\hat{\text{س}}$ = ٦٧°، $\hat{\text{ع}}$ = ٢٦° زاويتين في مثلث فإن الزاوية الثالثة $\hat{\text{ص}}$ = ...

س٩١ – إذا كانت $\hat{\text{أ}}$ = ٣٨° زاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين أ ب جـ، فإن $\hat{\text{ب}}$ = ...، $\hat{\text{جـ}}$ = ...

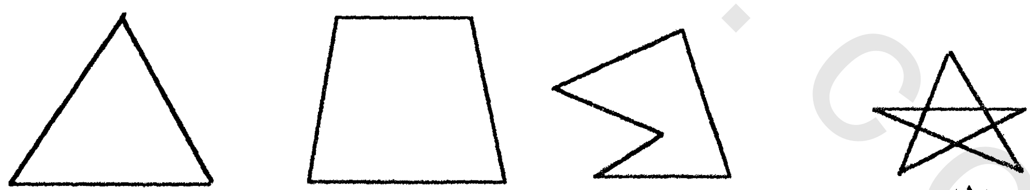
س٩٢ – في الشكل (١٥)، المثلثات ب جـ د، أ و هـ طبوقان لأنه : ......

الشكل (١٥)

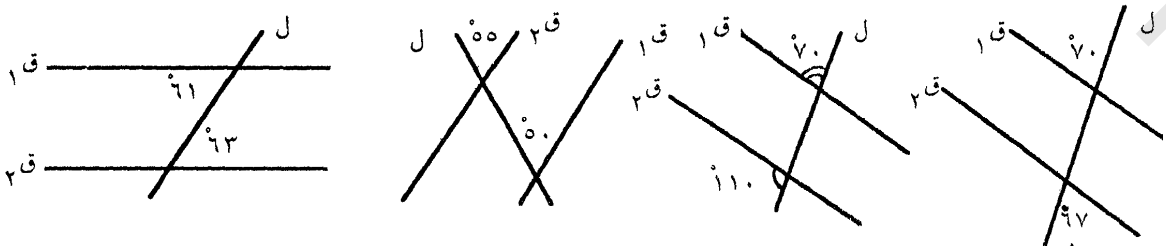
س٩٣ – في الشكل (١٦) المثلثان س ع ص، سَ عَ صَ طبوقان لأنه : ....

الشكل (١٦)

س٩٤ – أنظر الأشكال التالية، ثم أوجد أرقام المضلعات المحدبة :


(٤) (٣) (٢) (١)

س٩٥ – أنظر الأشكال الأربعة التالية، ثم أوجد رقم الشكل الذي يكون فيه ق١ // ق٢ :



(٤) (٣) (٢) (١)

رابعاً – ضع إشارة (√) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (×) أمام العبارة الخاطئة في كلٍ مما يلي:

س٩٦ – في المثلث القائم الزاويتان الباقيتان متتامتان.

س٩٧ – مجموع كل زاويتين في مثلث يتمم الزاوية الثالثة.

س٩٨ – قياس كل زاوية من زاويتي القاعدة في المثلث المتساوي الساقين هو ٩٣ْ.

خامساً – ارسم الأشكال في كل مما يلي:

س٩٩ – ل [ب جـ] = ل [ب د] في المثلث ب جـ د، نصفت الزاوية ب بمنصف قطع جـ د في هـ، ثم رسمنا من هـ موازٍ لـ ب د قطع ب جـ في ن وقطع المنصف الخارجي للزاوية $\hat{ب}$ في أ.

س١٠٠ – ب جـ د مثلث قائم الزاوية في ب، مُدت ضلعه جـ ب إلى ن بحيث ل [ب ن] = ل [ب د] ومدت ضلعه د ب إلى هـ بحيث ل [ب جـ] = ل [ب هـ]. نرسم الارتفاع ب ق للمثلث ب ن هـ فيقطع جـ د في م

س١٠١ – إذا تساوى بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود كان طولا المائلين متساويين.

سادساً – اشرح بالتفصيل (مع الرسم) كيف تقوم بعمليات الإنشاء الهندسي في كلٍ مما يلي:

س١٠٢ – أنشيء مستقيماً يمر بنقطة م ويوازي مستقيماً مفروضاً ق حيث م $\notin$ ق.

س١٠٣ – أنشيء مستطيلاً عرضه ٢٫٥ سم، وطول قطره ٦ سم.

س١٠٤ – أنشيء زاوية ٤٥ْ باستخدام المسطرة والفرجار وبدون استخدام المنقلة.

س١٠٥ – أنشيء مثلثاً ب جـ د فيه ل [ب جـ] = ٤سم، $\hat{ب}$ = ٦٠ْ ، $\hat{جـ}$ = ٧٥ْ.

س١٠٦ – أنشيء شبه منحرف ب جـ د هـ طولا قاعدتيه [ب جـ]، [د هـ]: ٨سم، ٣سم على الترتيب وطولا ضلعيه المائلتين [جـ د]، [ب هـ]: ٥سم، ٤سم على الترتيب.

س١٠٧ – أنشيء مثلثاً يكافئ أي رباعي أ ب جـ د

س١٠٨ – جزيء القطعة المستقيمة [ب جـ] إذا علمت أن طولها ١٣سم إلى خمسة أجزاء متساوية الطول، باستخدام نظرية (إذا حددت مستقيمات متوازية على قاطع لها قطعاً متتالية متساوية، فإنها تحدد على أي قاطع آخر لها قطعاً متتالية متساوية).

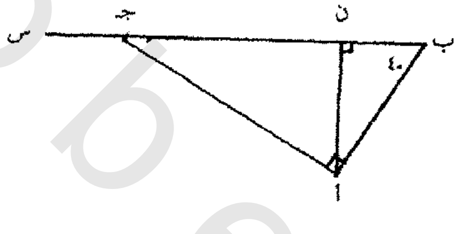
(جـ) اختبار الجزء الثالث (التطبيق)

أولاً – ضع إشارة (√) أمام الإجابة الصحيحة :

س١٠٩ – في الشكل (١٧) قياس الزاوية ن أ̂ جـ يساوي :

أ – ٤٠°. ب – ٤٥°.

حـ – ٥٠°. د – ٥٣°.



الشكل (١٧)

س١١٠ – في الشكل (١٧) قياس الزاوية أ جـ̂ س يساوي :

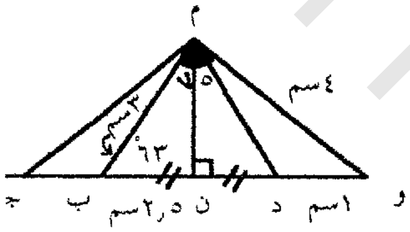
أ – ١٣٠°. ب – ٥٠°.

حـ – ١٢٥°. د – ١٠٧°.

س١١١ – في الشكل (١٨) إذا كان ل[د ن]=ل [ن ب] فإن ل [م د] :

أ – يساوي ل [م ن]. ب – يساوي ل [م ب].

جـ – أكبر من ل [م ب]. د – أصغر من ل [م ب].



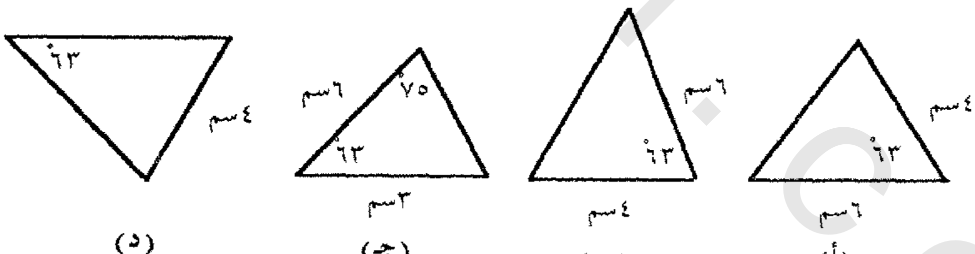
الشكل (١٨)

س١١٢ – في الشكل (١٨) إذا كان ل[م ب] < ل[م جـ] فإن ل [ن ب] :

أ – يساوي ل [ن جـ]. ب – أكبر من ل [ن جـ].

حـ – أصغر من ل [ن جـ]. د – كل ماسبق خطأ.

س١١٣ – أي المثلثات الأربع التالية يطابق المثلث م و ب في الشكل (١٨) :

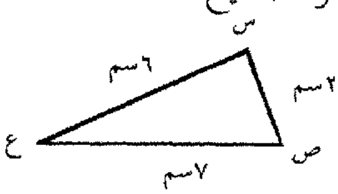


(د) (جـ) (ب) (أ)

س١١٤ – في الشكل (١٩) أي ترتيب لزوايا المثلث س ع ص هو الصحيح :

أ – ع̂ > ص̂ > س̂. ب – ع̂ < س̂ < ص̂.

حـ – ع̂ < ص̂ < س̂. د – كل ما سبق خطأ.



الشكل (١٩)

س ١١٥ – مجموع قياسات زوايا مضلع منتظم ذوسبعة أضلاع هو :

أ – ١٠٨٠°.　　　ب – ١٠٩٧°

حـ – ٩٠٠°　　　د – ٥٦٣°.

س١١٦ – قياس زاوية المضلع السداسي المنتظم يساوي :

أ – ١٨٠°.　　　ب – ٢٦٠°.

حـ – ١٢٠°.　　　د – ٦٠°.

س١١٧ – في شبه المنحرف المتساوي الساقين، يكون :

أ – القطران متعامدين ومتساويين.　　　ب – زاويتا القاعدة متكاملتين.

حـ – القطران متساويا الطول.　　　د – القاعدتان متوازيتين ومتساويتين.

س١١٨ – مساحة المستطيل الذي بعداه ٨سم، ٦سم وطول قطره ١٠سم تساوي :

أ – ٨٠سم^2.　　　ب – ٦٠سم^2.

حـ – ٤٨سم^2.　　　د – ٤٨سم^2.

س١١٩ – مساحة المربع الذي طول ضلعه ٨سم تساوي.

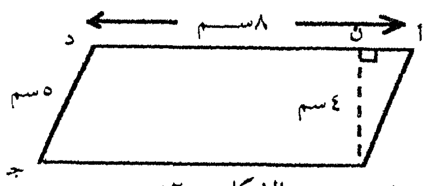
أ – ١٦سم^2.　　　ب – ٦٤سم^2.

حـ – ٣٢سم^2.　　　د – ٨سم^2.

س ١٢٠ – مساحة متوازي الأضلاع (شكل ٢٠) تساوي.

أ – ٤٠سم^2.　　　(ب) ٢٠سم^2.

حـ – ٣٢سم^2.　　　د – ١٦سم^2.

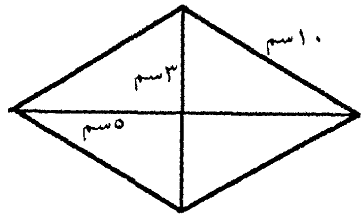


الشكل (٢٠)

س١٢١ – مساحة المعين (شكل ٢١) تساوي :

أ – ٢٨سم^2.　　　ب – ٦٠سم^2.

حـ – ١٥سم^2.　　　د – ٣٠سم^2.



الشكل (٢١)

س١٢٢ – مساحة المثلث أجـ د (شكل ٢٠) تساوي :

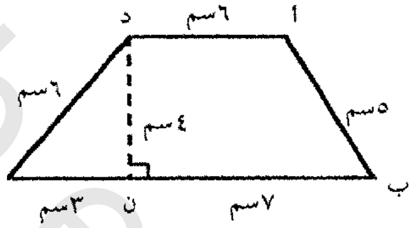
أ – ٣٢سم^{٢}.　　　　ب – ٤٠سم^{٢}.

حـ – ١٦٠سم^{٢}.　　　　د – ١٦سم^{٢}.

س١٢٣ – مساحة شبه المنحرف أ ب جـ د (شكل ٢٢) تساوي :

أ – ٣٠سم^{٢}.　　　　ب – ٢٧سم^{٢}.

حـ – ٣٢سم^{٢}.　　　　د – ٦٤سم^{٢}.



الشكل (٢٢)

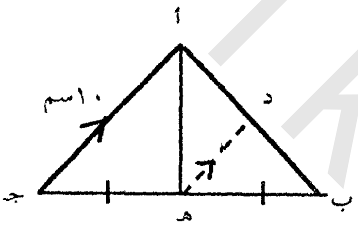
(د) اختبار الجزء الرابع (حل المشكلات)

ل جميع التمارين التالية :

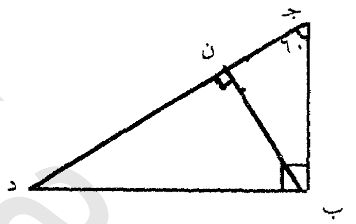
س١٢٤ – في الشكل (٢٣) أحسب قياسات زوايا المثلثين ب جـ د، ب جـ ن . أي :
د̂، جـ̂، د̂ وكذلك ب̂، جـ̂، ن̂.

س١٢٥ – في الشكل (٢٤) أحسب ل [جـ د]، ل [جـ ن].

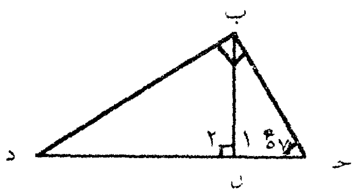
س١٢٦ – في الشكل (٢٥) لدينا مثلث أ ب جـ فيه أ هـ متوسط، رسمنا من هـ مستقيماً يوازي (أ جـ، فقطع أ ب في د، أثبت أن النقطة د هي منتصف الضلع أب، ثم احسب ل [د هـ] إذا علمت أن ل [أ جـ] = ١٠سم.



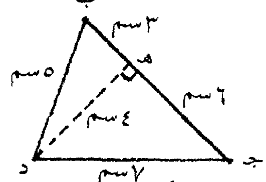
الشكل (٢٥)



الشكل (٢٤)


الشكل (٢٣)

س١٢٧ – احسب مساحة المثلثين ب جـ د، جـ هـ د في الشكل (٢٦).

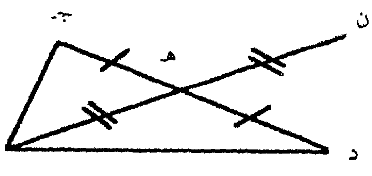


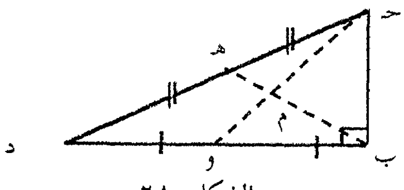
الشكل (٢٦)

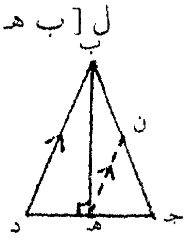
س١٢٨ – في الشكل (٢٧) لدينا ب هـ ارتفاع متعلق برأس المثلث المتساوي الساقين ب جـ د حيث هـ ن // ب د. أثبت أن المثلثين ن جـ هـ، ن هـ ب متساويا الساقين.

س١٢٩ – ب جـ د مثلث قائم في ب طول وتره ١٢سم والمتوسطان جـ و، ب هـ يتقاطعان في نقطة م. أحسب ل [ب هـ] ثم أثبت أن و هـ // ب جـ الشكل (٢٨).

س١٣٠ – ب هـ مستقيم متوسط في المثلث ب جـ د، نمده إلى ن بحيث يكون ل [ب هـ] = ل(هـ ن)، أثبت أن ب جـ ن د متوازي أضلاع (الشكل ٢٩).


الشكل (٢٩)


الشكل (٢٨)


الشكل (٢٧)

س١٣١ – برهن صحة النظرية التالية بطريقة نقض الفرض: (العمودان على مستقيم واحد متوازيان).

س١٣٢ – قس الزاوية جـ $\hat{ب}$ د في الشكل (٢٩) باستخدام المنقلة.

س١٣٣ – ب جـ د مثلث متساوي الساقين فيه ل [ب جـ] = ل [ب د]، وليكن ب س منصف خارجي لزاوية الرأس. ما هو العمل اللازم إجراؤه لتتمكن من إثبات ب س // جـ د.

الملحق السادس

نسب الأخطاء مرتبة حسب تسلسل أسئلة الاختبار التشخيصي

الدائرة تعني أن السؤال لا يمثل خطأً شائعاً لأن نسبته لم تتجاوز ٢٥٪

تسلسل السؤال	رقم المسلسل كما في الملحق ٥	النسبة	تسلسل السؤال	رقم المسلسل كما في الملحق ٥	النسبة	تسلسل السؤال	رقم المسلسل كما في الملحق ٥	النسبة	تسلسل السؤال	رقم المسلسل كما في الملحق ٥	النسبة	تسلسل السؤال	رقم المسلسل كما في الملحق ٥	النسبة
١	١٣٢	٪٥	٢٨	٩٥	٪٢٤	٥٥	٦٣	٪٥٤	٨٢	٨٢	٪٣٢	١٠٩	٣٩	٪٦٨
٢	٩٠	٪٢٨	٢٩	١١٠	٪٢	٥٦	٥	٪٩٩	٨٣	٤٩	٪٦٢	١١٠	٣٧	٪٦٩
٣	١١٨	٪١٦	٣٠	١٢٧	٪٩	٥٧	١٠	٪٩٥	٨٤	١٠٨	٪٢١	١١١	٨٨	٪٣٠
٤	١١٤	٪٢٠	٣١	٧٩	٪٣٤	٥٨	٤	٪٩٩	٨٥	٤٤	٪٦٣	١١٢	٦٤	٪٥٣
٥	١١٣	٪٢٠	٣٢	٦٩	٪٤٧	٥٩	١٤	٪٩١	٨٦	١١١	٪٢٠	١١٣	٦٨	٪٤٩
٦	٩١	٪٢٨	٣٣	١٢٥	٪١٠	٦٠	١	٪١٠٠	٨٧	١٣٠	٪٦	١١٤	٥٦	٪٥٨
٧	١٢٠	٪١٦	٣٤	١٠٠	٪٢٣	٦١	٢	٪١٠٠	٨٨	١٢٨	٪٧	١١٥	٤٠	٪٦٨
٨	١٠٩	٪٢١	٣٥	١١٧	٪١٧	٦٢	٦١	٪٥٤	٨٩	٦٥	٪٥١	١١٦	٣٤	٪٧٠
٩	٩٢	٪٢٧	٣٦	١٩	٪٨٠	٦٣	٣٣	٪٧١	٩٠	٨٧	٪٣٠	١١٧	٣٨	٪٦٩
١٠	٥٨	٪٥٧	٣٧	٢٩	٪٧٢	٦٤	٧٦	٪٣٨	٩١	٤٧	٪٦٣	١١٨	٥٠	٪٦١
١١	١٢١	٪١٣	٣٨	٩٧	٪٢٤	٦٥	٩٣	٪٢٥	٩٢	٥٣	٪٦٠	١١٩	٢٦	٪٧٣
١٢	١١٩	٪١٦	٣٩	٦٠	٪٥٥	٦٦	٢٤	٪٧٥	٩٣	٦٧	٪٤٩	١٢٠	٢٧	٪٧٣
١٣	٥٥	٪٦٠	٤٠	٩٨	٪٢٣	٦٧	٣١	٪٧١	٩٤	٨٣	٪٣١	١٢١	٤٥	٪٦٣
١٤	٧٤	٪٤١	٤١	١٠٦	٪١٢	٦٨	١٣١	٪٥	٩٥	١٦	٪٩٠	١٢٢	٢٨	٪٧٢
١٥	١٧	٪٨٨	٤٢	١٠٣	٪٢٢	٦٩	٥٩	٪٥٥	٩٦	١٢٦	٪٩	١٢٣	٢٠	٪٨٥
١٦	١٢٤	٪١١	٤٣	٩٩	٪٤٤	٧٠	٨٠	٪٣٤	٩٧	١١٢	٪٢٠	١٢٤	١٠٧	٪٢١
١٧	١٠١	٪٢٢	٤٤	١٠٤	٪٢٢	٧١	٧٣	٪٢٣	٩٨	١٣٣	٪٤	١٢٥	٧٢	٪٤٤
١٨	٨٥	٪٣٠	٤٥	٧٥	٪٣٨	٧٢	١٠٢	٪٢٢	٩٩	٩٤	٪٢٥	١٢٦	٨٩	٪٢٩
١٩	١٢٩	٪٦	٤٦	٢١	٪٨٠	٧٣	١٢٢	٪١٢	١٠٠	٨٤	٪٣١	١٢٧	٣٥	٪٧
٢٠	٧٠	٪٤٦	٤٧	٤٢	٪٦٥	٧٤	١٢٣	٪١١	١٠١	٧١	٪٤٥	١٢٨	١٣	٪٩٣
٢١	٥١	٪٦٠	٤٨	٩٦	٪٢٤	٧٥	٤٦	٪٦٣	١٠٢	١٥	٪٩١	١٢٩	٢٥	٪٧٤
٢٢	٥٧	٪٥٨	٤٩	٩	٪٩٥	٧٦	٥٤	٪٦٠	١٠٣	١٨	٪٨٥	١٣٠	٦٢	٪٥٤
٢٣	٢٣	٪٧٧	٥٠	٣٠	٪٧٢	٧٧	٤٣	٪٦٥	١٠٤	١٢	٪٩٣	١٣١	٣٦	٪٦٩
٢٤	٣٢	٪٧١	٥١	١٠٥	٪٢٢	٧٨	٧٧	٪٣٦	١٠٥	٨	٪٩٥	١٣٢	٤٨	٪٦٢
٢٥	١١٥	٪١٨	٥٢	٧٨	٪٣٥	٧٩	٨١	٪٣٣	١٠٦	٦	٪٩٩	١٣٣	٤١	٪٦٥
٢٦	٥٢	٪٦٠	٥٣	٧	٪٩٥	٨٠	٢٢	٪٧٩	١٠٧	٣	٪١٠٠			
٢٧	١١٦	٪١٧	٥٤	٨٦	٪٣٠	٨١	٦٦	٪٥١	١٠٨	١١	٪٩٤			

الملحق السابع

استمارة الحكم على الاستبيان

السيد الأستاذ الدكتور المحترم/

تحية طيبة وبعد .

يقوم الباحث بإجراء دراسة علمية تحت عنوان :

"دراسة تشخيصية علاجية لأخطاء التلاميذ في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية في الجمهورية العربية السورية" وفيمايلي استبيان أعده الباحث سوف يتم توجيهه إلى السادة مدرسي وموجهي الرياضيات في سورية والمرجو من سيادتكم الاطلاع على هذا الاستبيان، من أجل اختبار مدى صلاحيته ومناسبة عباراته، من حيث الصياغة ومدى فهم العينة للهدف من الاستبيان وتقبلهم له وللتأكد من فهم أفراد العينة طريقة الإجابة عنه .

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام والتقدير

الباحث

استبيان موجه إلى السادة موجهي ومدرسي مادة الرياضيات

السادة الزملاء والزميلات

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحث باجراء دراسة علمية تحت عنوان:

"دراسة تشخيصية علاجية لأخطاء التلاميذ في مادة الهندسة بالمرحلة الإعدادية في ج .ع .س" يهدف الاستبيان إلى التعرف على الأخطاء الشائعة عند تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عند حلهم لتمارين الهندسة، كما يهدف إلى التعرف على الأسباب الكامنة وراء تلك الأخطاء والتعرف إلى مقترحاتكم التي ترونها مناسبة لعلاج تلك الأخطاء.

وقد أجرى الباحث اختباراً تشخيصياً لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الهندسة، فوجد أنهم يقعون في العديد من الأخطاء بعضها شائع وهو الذي يقع فيه ٢٥٪ فأكثر من التلاميذ والمطلوب من سيادتكم قراءة الاستبيان بشكل دقيق، ثم وضع إشارة (X) بجانب الخطأ الذي تعتقدون (حسب خبراتكم) أنه يمثل خطأً شائعاً عند التلاميذ تحت العمود (موافق) وإذا كنتم غير متأكدين من أن الخطأ يمثل خطأً شائعاً فتوضع الإشارة (X) تحت العمود (غير متأكد) وإذا كنتم ترون أن الخطأ لايمثل خطأً شائعاً فتوضع الإشارة (X) تحت العمود (غير موافق). وعندما توضع الإشارة تحت العمود الأول (موافق)، المرجو من سيادتكم ملء الحقلين الأخيرين (سبب الخطأ الشائع ومقترحاتكم في علاج ذلك الخطأ).

الرجاء عدم ترك أية عبارة بدون إجابة والباحث يأمل في تعاونكم معه، من أجل الاستفادة من خبراتكم في هذا المجال، مع العلم أن آراءكم ستكون موضع اهتمام الباحث وسوف تستخدم من أجل البحث فقط.

مع خالص الشكر

الباحث

م	الخطـــأ الشــــائـــع	موافق	غير متأكد	غير موافق	سبب الخطأ الشائع	مقترحات العلاج
١	عدم القدرة على استخدام النظرية (إذا حددت مستقيمات متوازية . . .)					
٢	عدم القدرة على التعرف على الأشكال المتكافئة .					
٣	عدم القدرة على استخدام النظرية العكس (المستقيم المار من منتصف ضلع فى مثلث ويوازي الضلع الأخرى . . .) .					
٤	عدم القدرة على تجزئة قطعة مستقيمة إلى عدد من الأجزاء المتساوية .					
٥	عدم القدرة على إيجاد المعطيات والمطلوب في النظريات والتمارين .					
٦	عدم القدرة على إنشاء الزوايا الشهيرة باستخدام خواص المثلثات (٣٠°،٤٥°،٦٠°، . . . .) .					
٧	عدم القدرة على إنشاء مستقيم مار من نقطة ويوازي مستقيماً معلوماً .					
٨	عدم القدرة على إثبات توازي مستقيمين.					
٩	عدم معرفة إنشاء مستطيل علمت بعض عناصره .					
١٠	عدم التعرف على خواص شبه المنحرف.					
١١	عدم التعرف على مركز تناظر الشكل.					
١٢	عدم القدرة على إنشاء مثلث علمت بعض عناصره.					
١٣	عدم القدرة على تنظيم خطوات البرهان وصياغته.					
١٤	عدم القدرة على البرهان بطريقة نقض الفرض.					
١٥	عدم التعرف على شبه المنحرف وأنواعه .					
١٦	عدم القدرة على إجراء العمل اللازم حين يستدعي ذلك .					
١٧	عدم معرفة قياس زاوية باستخدام المنقلة .					
١٨	عدم القدرة على حساب مساحات بعض الأشكال المستوية .					
١٩	عدم القدرة على حساب زاوية المضلع المنتظم.					
٢٠	عدم القدرة على تحديد الزاوية الخارجية لمثلث (ورسم منصفها) .					
٢١	عدم معرفة ترتيب زوايا المثلث حسب أطوال الأضلاع المقابلة لها .					
٢٢	عدم معرفة تطبيق خاصية منصف زاوية .					
٢٣	عدم معرفة استخدام نظرية الزوايا ذوات الأضلاع المتعامدة مثنى .					
٢٤	عدم القدرة على البرهان بالطريقة المباشرة .					
٢٥	عدم معرفة استخدام النظرية وعكسها المتعلقتين بالعلاقة بين الوتر والضلع المقابلة للزاوية ٣٠° في المثلث القائم.					
٢٦	عدم القدرة على إثبات تطابق مثلثين.					
٢٧	عدم القدرة على التمييز بين أقطار الأشكال الرباعية .					

٢٨	عدم القدرة على تحويل النص اللفظي للتمارين إلى اشكال هندسية .					
٢٩	عدم التعرف على الأشكال الرباعية من خلال تعريفاتها .					
٣٠	عدم التمييز بين المتوسط والارتفاع والمحور والمنصف في المثلث .					
٣١	عدم القدرة على استخدام نظرية العمود والموائل .					
٣٢	عدم التمييز بين خواص الأشكال الرباعية .					
٣٣	عدم القدرة على تحديد الزوايا (المتبادلتان،المتناظرتان،الداخلية، الخارجية)					
٣٤	عدم التعرف على مفهوم التناظر (بالنسبة إلى نقطة وبالنسبة إلى مستقيم)					
٣٥	عدم معرفة حساب مجموع زوايا مضلع .					
٣٦	عدم القدرة على استخدام النظريات والقوانين المناسبة .					
٣٧	عدم التمييز بين المضلعات المحدبة والمضلعات المقعرة .					
٣٨	عدم معرفة استخدام نظرية الزوايا ذوات الأضلاع المتوازية مثنى .					
٣٩	عدم التعرف على الأشكال الرباعية التي تمر برؤوسها دائرة .					
٤٠	عدم معرفة حساب الزاوية الثالثة لمثلث علمت زواياه الباقيتان .					
٤١	عدم القدرة على استخدام النظرية (القطعة المستقيمة المحددة بمنتصفي ضلعين في مثلث ...) .					
٤٢	عدم التمييز بين الزوايا المتتامة والزوايا المتكاملة .					
٤٣	عدم التمييز بين أنواع المثلثات .					
٤٤	عدم التعرف على المستقيمات المتوازية والمتعامدة .					

ملاحظة : الرجاء إضافة أية أخطاء أخرى ترونها مناسبة لم يرد ذكر لها في هذا الاستبيان، ثم الإجابة عنها كما لو كانت موجودة –أصلاً– في الاستبيان . **وشكراً** .

الملحق الثامن

اختبار تحصيلي في مادة الهندسة للصف الثاني الإعدادي

تعليمات الاختبار: (رجاء قراءتها بإمعان قبل البدء بالإجابة)

عزيزى التلميذ ....

يهدف هذا الاختبار إلى تحديد نواحي القوة والضعف وإلى معرفة مستوى تحصيلك أثناء حلك لتمارين الهندسة وأرجو مراعاة الآتى:

١ – كتابة البيانات التالية كاملة على ورقة الإجابة:

الاسم :   الصف والشعبة:

المدرسة:

٢ – عدم كتابة أي شئ على ورقة الأسئلة نهائياً.

٣ – الإجابة على ورقة الأسئلة تحديداً ولا يجوز استعمال ورقة خارجية.

٤ – اقرأ السؤال بشكل جيد قبل البدء بالإجابة ولا تبدأ بالإجابة إلا بعد أن يؤذن لك.

٥ – ضع إجابة واحدة فقط لكل سؤال من الإجابات الأربع الموجودة في المكان المخصص له بدقة حيث إن لكل سؤال أربع إجابات هي: (أ)، (ب)، (جـ)، (د) واحدة منها **فقط** صحيحة، والثلاث الباقيات خاطئة وإليك المثال التالي:

س – المثلث المتساوي لأضلاع توجد فيه:

(أ) زاوية قائمة وزاوية قياسها ٦٠ْ.   (ب) زاويتان حادتان والثالثة قائمة.

(جـ) زاوية قائمة وزاوية منفرجة   (د) ثلاث زوايا قياس كل منها ٦٠ْ.

[فإذا كانت الإجابة الصحيحة هى (د) فتضع(✓)].

٦ – الإجابة على جميع الأسئلة ولا تترك أي سؤال بدون إجابة.

٧ – زمن الاختبار هو حصتان كاملتان أي(٩٠) تسعون دقيقة.

٨ – يمكن تجاوز السؤال الصعب والعودة إليه فيما بعد حتى لا تضيع الوقت.

٩ – سلم ورقة الأسئلة والإجابة فور الانتهاء من الحل.

١٠– لمزيد من الاستفسار والإيضاح اسأل المدرس.

الباحث

مع التمنيات بالتوفيق

الاختبار التحصيلي في مادة الهندسة للصف الثاني الإعدادي

أولاً – اختبار التذكر

أولاً – ضع إشارة (√) أمام الإجابة الصحيحة :

س١ – منصف الزاوية يقسمها إلى :

(أ) زاوية حادة وزاوية قائمـــــة . (ب) زاويتين متساويتين في القياس.

(جـ) زاوية حادة وزاوية منفرجة . (د) كل ما سبق ليس صحيحـــــاً .

س٢ – الزاويتان المتتامتان مجموع قياسيهما هو :

(أ) ١٨٠°. (ب) ٩٠°. (جـ) أكبر من ٩٠°. (د) أقل من ٩٠°.

س٣ – الزاويتان المتكاملتان مجموع قياسيهما هو :

(أ) أقل من ١٨٠° (ب) أكبر من ١٨٠° (جـ) يساوي ٩٠°. (د) يساوي ١٨٠°.

س٤ – المثلث المتساوي الأضلاع توجد فيه :

(أ) زاوية قائمة وزاوية قياسها ٦٠°. (ب) زاويتان حادتان والثالثة قائمة.

(جـ) زاوية قائمة وزاوية منفرجة . (د) ثلاث زوايا قياس كل منها ٦٠°.

س٥ – المتوسط في المثلث، هو المستقيم:

(أ) الواصل بين رأس المثلث والضلع المقابلة. (ب) الواصل بين رأس المثلث ومنتصف الضلع المقابلة.

(جـ)العمود المقام على إحدى أضلاع المثلث فى منتصفه(د)كل الإجابات الثلاث السابقة ليست صحيحة

س٦ – إذا اختلف طولا مائلين فإن بعديهما عن موقع العمود يكونان :

(أ) متساويين. (ب) متعامدين. (جـ) متوازيين . (د) مختلفين.

س٧ – إذا تساوى بعدا موقعي مائلين كان المائلان :

(أ) متوازيين. (ب) مختلفين. (جـ) متعامدين. (د) متساويين.

س٨ – المستقيمان المتوازيان هما مستقيمان :

(أ)يشتركان بنقطة واحـــــــدة . (ب) يشتركان في نقطتين.

(جـ) يشتركان بنقطتين على الأقل. (د) كل ما سبق خطــــأ.

س٩ – المستقيمان الموازيان الثالث يكونان :

(أ) متقاطعين. (ب) متوازيين. (جـ) متطابقين. (د) مختلفين .

س١٠ – المستقيم القاطع لأحد مستقيمين متوازيين يكون :

(أ) موازياً الآخر. (ب) منصفاً الآخر. (جـ) قاطعاً الآخر. (د) معامداً الآخر.

س١١ – العمودان على مستقيم واحد يكونان :

(أ) متعامدين. (ب) متطابقين. (جـ) متوازيين. (د) كل ماسبق خطأ.

س١٢ – العمود على أحد مستقيمين متوازيين يكون :

(أ) موازياً الآخر (ب) مطابقاً الآخر. (جـ) معامداً الآخر. (د) كل ما سبق خطأ.

ثانياً– أكمل العبارات التالية :

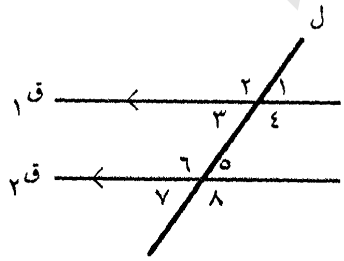
س١٣ – نقاط منصف قطاع زاوي تكون.........

س١٤ – من نقطة خارج مستقيم لا يمكن رسم سوى .....

س١٥ – العمودان على مستقيمين متوازيين......

ثانياً – اختبار الفهم

ثالثاً – ضع إشارة (√) أمام الإجابة الصحيحة :



الشكل (١)

س١٦ – في الشكل (١) الزاويتان ٣، ٥ هما :

(أ) متناظرتان (ب) متبادلتان داخلاً.

(جـ) متبادلتان خارجاً (د) كل ماسبق خطأ.

س١٧ – المثلث المنفرج الزاوية هو المثلث الذي قياسات زواياه هي :

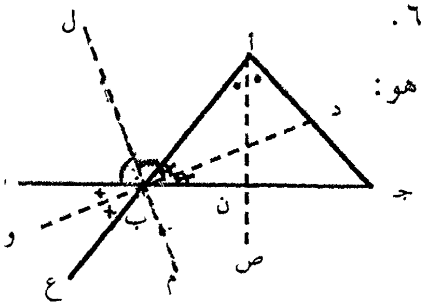
(أ) ٣١°، ٩٩°، ٥٠°. (ب) ٨٧°، ٢١°، ٧٢°.

(جـ) ٧٥°، ٣٩°، ٦٦°. (د) ٨٣°، ٨٣°، ١٤°.

س١٨ – المثلث المتساوي الساقين هو المثلث الذي قياسات زواياه هي :

(أ) ١٤°، ٥٧°، ١٠٩°. (ب) ٩٠°، ٣٠°، ٦٠°.

(جـ) ٧٢°، ٣٦°، ٧٢°. (د) ٤١°، ٧٦°، ٦٣°.



الشكل (٢)

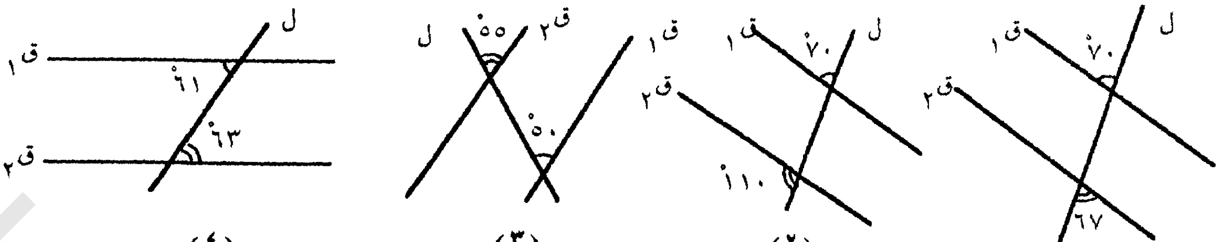
س١٩ – في الشكل (٢) المنصف الخارجي للزاوية ب في أ ب جـ هو :

(أ) ب د. (ب) ب جـ.

(جـ) ب ل . (د) ب ع.

رابعاً – أكمل العبارات التالية :

س٢٠ – انظر الأشكال الأربعة التالية ، ثم أوجد رقم الشكل الذي يكون فيه ق١ / / ق٢ :



(٤) (٣) (٢) (١)

س٢١ – في الشكل(٣)المثلثان ب جـ د ، أ و هـ طبوقان لأنه.........

الشكل(٣)

خامساً – ارسم الأشكال في كل مما يلي :

س٢٢ – ل[ب جـ] = ل[ب د]في المثلث ب جـ د ، نصفت الزاوية ب بمنصف قطع جـ د في هـ، ثم رسمنا من هـ موازٍ لـ ب د قطع ب جـ في ن، وقطع المنصف الخارجي للزاوية $\hat{ب}$ في أ .

س٢٣ – إذا تساوى بعدا موقعي ما ئلين عن موقع العمود كان طولا المائلين متساويين.

سادساً – اشرح بالتفصيل (مع الرسم) كيف تقوم بعملية الإنشاء الهندسي التالي :

س٢٤ – أنشيء مستقيماً يمر بنقطة م ، ويوازي مستقيماً مفروضاً ق ، حيث م $\notin$ ق.

ثالثاً – اختبار التطبيق

سابعاً – ضع إشارة (√) أمام العبارة الصحيحة :

س٢٥ – في الشكل (٤) إذا كان ل[د ن]= ل[ن ب]فإن ل[م د] :

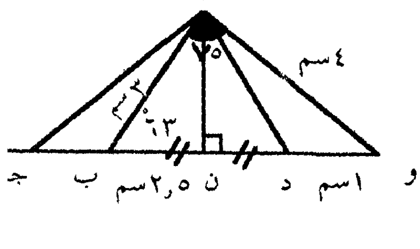
(أ) يســـاوي ل[م ن] (ب) يساوي ل[م ب].

(جـ) أكبر من ل[م ب] (د)أصغر من ل [م ب].

س٢٦ – في الشكل (٤) إذا كان ل[م ب] < ل[م جـ] فإن ل [ن ب]:

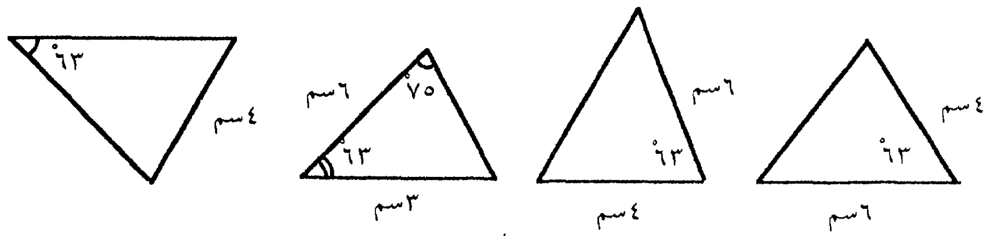
(أ)يســـــاوي ل[ن جـ] (ب) أكبر من ل [ن حـ].

(حـ)أصغر من ل [ن جـ] (د) كل ما سبق خطـــأ.



الشكل (٤)

س٢٧ – أي المثلثات الأربعة التالية يطابق المثلث م و ب في الشكل (٤) :

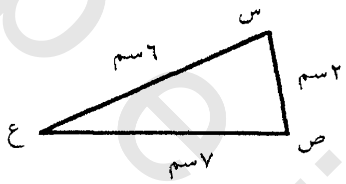


(د) (جـ) (ب) (أ)

س٢٨ – في الشكل (٥) أي ترتيب لزوايا المثلث س ع ص هو الصحيح

(أ) $\hat{\text{ع}} > \hat{\text{ص}} > \hat{\text{س}}$ (ب) $\hat{\text{ع}} < \hat{\text{س}} < \hat{\text{ص}}$

(جـ) $\hat{\text{ع}} < \hat{\text{ص}} < \hat{\text{س}}$ (د) كل ما سبق خطأ.



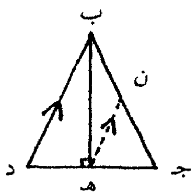
الشكل رقم (٥)

رابعاً – اختبار حل المشكلات

ثامناً – حل جميع التمارين التالية

س٢٩– في الشكل (٦) لدينا ب هـ ارتفاع متعلق برأس المثلث المتساوي الساقين ب جـ د حيث هـ ن// ب د.

أثبت أن المثلثين ن جـ هـ، ن هـ ب متساويا الساقين.



الشكل (٦)

س ٣٠ – برهن صحة النظرية التالية بطريقة نقض الفرض.

العمودان على مستقيم واحد متوازيان.

الملحق التاسع

إعداد الدروس العلاجية

الموضوع الأول : المتراجحات في المثلث(*)

الأهداف التعليمية : يمكن تحديد أهداف الموضوع الأول في الآتي :

١ – أن يتعرف التلاميذ على العلاقة بين أحد أضلاع المثلث بمجموع الضلعين الآخرين وبفرقهما .

٢ – أن يحدد التلاميذ أطوال ثلاث قطع مستقيمة حتى تشكل مثلثاً .

٣ – أن يعرف التلاميذ أن اختلاف أطوال أضلاع المثلث يؤدي إلى اختلاف الزوايا المقابلة .

٤ – أن يتمكن التلاميذ من ترتيب قياسات زوايا المثلث تصاعدياً (أو تنازلياً) بحسب الترتيب التصاعدي (أو التنازلي) لأطوال الأضلاع المقابلة لتلك الزوايا .

٥ – أن يتمكن التلاميذ من استخدام نظرية العمود والموائل وخواصها .

الوسائل التعليمية :

١ – السبورة والطباشير الملون .

٢ – المثلث القائم الزاوية والمنقلة والفرجار .

٣ – ثلاث بطاقات من الكرتون عليها مثلثات مختلفة، معلومة زواياها والمطلوب قياس أطوال أضلاعها . كما يوجد بطاقة مرسوم عليها مربع وبطاقة أخرى عليها مستطيل، يمكن طي كلاً منهما حول القطر.

التمهيد للموضوع وخطوات السير فيه :

(يكون التلاميذ قد درسوا موضوع المتراجحات في الصف الأول الإعدادي) .

المدرس : ما معنى كلمة متراجحة؟ فقد درستم هذا الموضوع في الصف الأول الإعدادي .

تلميذ : المتراجحة تعني الاختلاف، أى عدم المساواة .

المدرس : جيد، هل هناك كلمة مرادفة لكلمة متراجحة؟

(*) يحصص لهذا الموضوع (٥) حصص .

تلميذ : متباينة، والتراجح يعني التباين.

المدرس: صحيح، أحسنت! من يعرف لي المتراجحة إذن؟.

(وهنا يعطي التلاميذ صياغات متعددة (أوتعاريف متعددة)، يأخذ المدرس أقرب الصياغات وأنسبها، ثم يطلب إعادة الصياغة النهائية من قبل عدد من التلاميذ، ثم يصوغ المدرس أنسب التعريفات ويكتبه على السبورة).

المتراجحة : إذا كان لدينا عددين ب، جـ فإما أن يكون هذان العددان متساويين ونكتب :

ب = جـ وإما أن يكونا مختلفين وحينئذ إما أن يكون ب أكبر من جـ ونكتب ب > جـ وإما أن يكون ب أصغر من جـ ونكتب ب < جـ، ونسمي كلاً من الشكلين ب > جـ وَ ب < جـ متراجحة أو متباينة. (ثم يطلب المدرس – بعد كتابة التعريف على السبورة – إعادة التعريف من قبل بعض التلاميذ).

مثال : العددان ٤،٥ فإن ٥ > ٤ حيث ب = ٥ ، جـ = ٤ ويمكن إعطاء أمثلة لأعداد أخرى.

خواص التراجح :

المدرس: هناك خواص للتراجح درسناها في السنة الماضية، من يستطيع أن يعددها لي؟

(وهنا يبدأ المدرس بتلقي الخواص واحدة واحدة من كل تلميذ ويعرض على كل خاصة مثالاً عددياً. ويطلب من التلاميذ تطبيق الخاصة عليه للتأكد من صحتها، ثم يطلب بعد كل خاصة صياغتها بالشكل المجرد، ثم يكتب الخاصة واحدة تلو الأخرى على السبورة).

١ – إذا كان ب > جـ ⇐ ب + د > جـ + د.

إذا كان ب > جـ ⇐ ب – د > جـ – د.

مثال : ٧ > ٣ ⇐ ٧ + ٩ > ٣ + ٩ حيث ١٦ > ١٢ (ويعطي مثالاً عن طرح عدد واحد).

أي أن اتجاه التراجح لايتغير إذا أضفنا (أو طرحنا) إلى طرفي المتراجحة عدداً واحداً.

٢ – إذا كان ب > جـ وَ جـ > د ⇐ ب > د.

أي أن علاقة التراجح علاقة متعدية. (وهنا يذكر المدرس التلاميذ بعلاقة التعدي، التي درسوها في مقرر الجبر في الصف الثاني الإعدادي).

مثال : ٢٠ > ١٥ وَ ١٥ > ٨ ⇐ ٢٠ > ٨.

٣ – إذا كان ب > جـ وَ هـ > ٠ ⇒ هـ ٠ ب > هـ ٠ جـ

أي أن اتجاه التراجح لا يتغير إذا ضربنا (أو قسمنا) طرفيها بعدد موجب .

مثال : ١٠ > ٥ ، ٣ > ٠ ⇒ ٣ × ١٠ > ٣ × ٥ أي ٣٠ > ١٥

٤ – إذا كان ب > جـ وَ هـ < ٠ ⇒ هـ ٠ ب < هـ ٠ جـ

أى أن اتجاه التراجح يتغير إذا ضربنا (أو قسمنا) طرفيها بعدد سالب

مثال : ٩ > ٣ ، – ٢ < ٠ ⇒ (– ٢) × ٩ < (– ٢) × ٣ أي – ١٨ < – ٦

(ويلخص المدرس خواص التراجح) فيقول :

نلاحظ أن التراجح لا يتغير سواء أضفنا أو طرحنا أو ضربنا أوقسمنا عدداً موجباً أو سالباً عدا في حالة الضرب (أو القسمة) بعدد سالب . عندها فقط يتغير اتجاه التراجح .

نتائج :

١ – إذا كان س + ع = ب + جـ وكان س > ب فإن ع < جـ

مثال : ٧ + ٣ = ٤ + ٦ حيث ٧ > ٤ وبالتالي فإن ٣ < ٦

↓ ↓ ↓ ↓

س ب ع جـ

٢ – إذا كان ب > جـ ، د > هـ ⇒ ب + د > جـ + هـ

مثال : ٧ > ٥ ، ٣ > ١ ⇒ ٧ + ٣ > ٥ + ١ أي ١٠ > ٦

(ويسأل المدرس هل يوجد سؤال؟) .

المتراجحات في المثلث :

المدرس : سنأتي الآن إلى تطبيق المتراجحات وخواصها على المثلث، أي على أضلاع المثلث . طبعاً كلنا نعرف ماهو المثلث من يعرفه لي ؟

تلميذ : المثلث هو خط منكسر مغلق مؤلف من ثلاث قطع مستقيمة .

المدرس : صحيح جيد ، تعريف آخر ؟ .

تلميذ : المثلث هو مضلع ثلاثي مغلق .

المدرس : أحسنت صحيح، هذا تعريف مختصر آخر .

(ويتابع المدرس حديثه عن علاقة إحدى أضلاع المثلث بمجموع الضلعين الأخريتين، وفرقهما) ويسأل التلاميذ :

أيهما أكبر؟ هل الضلع الواحدة، أم مجموع الضلعين الأخريتين؟ وهل فرق أي ضلعين أكبر أم الضلع الثالثة في المثلث؟ (ويعطي المدرس أمثلة على كافة أنواع المثلثات، ويوضح لهم أمثلة في الأشكال المستخدمة كأدوات ويعطي أمثلة عددية . ويتوصل التلاميذ – بعدها – إلى موضوع النظرية، فيطلب المدرس منهم صياغتها، فترد إليه صياغات متعددة ويحاول المدرس تصحيحها إلى أن يتوصل إلى أفضل الصياغات فيشكر صاحبها من التلاميذ، ثم يكرر تلك الصياغة ويطلب من بعض التلاميذ إعادة النظرية، ثم يكتبها على السبورة) .

نظرية : طول أي ضلع في المثلث أصغر من مجموع طولي ضلعيه الآخرين وأكبر من فرقهما .

المدرس : من يعطيني الفرض والمطلوب في هذه النظرية؟

(وهنا سترد للمدرس إجابات متعددة ويساعد تلاميذه إلى أن تأتيه إحدى الإجابات الصحيحة) .

تلميذ : الفرض : ب جـ د مثلث (ويبحث المدرس عن تلميذ آخر يعطيه الطلب) .

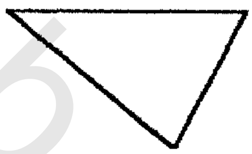
تلميذ : الطلب : ١ – ل [جـ د] < ل [جـ ب] + ل [ب د]

٢ – ل [جـ د] > ل [جـ ب] – ل [ب د]

المدرس : أحسنتما ولكن من يقول لي كيف نرسم المثلث المطلوب؟

(وهنا تأتي المدرس إجابات متعددة ويختار كل تلميذ مثلثاً، بعضها مثلثات في حالات خاصة ويشرح لهم المدرس أن المسألة تنطبق على أي مثلث، فالنظرية قالت مثلث ولم تحدد مثلثاً بعينه ولذلك يضيف المدرس) : يجب أن نرسم المسألة في حالتها العامة .

(ويرسم المدرس مثلثاً في حالته العامة، (الشكل المقابل) ويراعي اختلاف الشكل عما هو موجود في الكتاب) .



المدرس: ولنبدأ الآن في برهان النظرية . من يقول لي من أين وكيف نبدأ؟

لاحظوا أن النظرية تتألف من طلبين، لنبدأ بالطلب الأول .

(ويلاحظ المدرس أن التلاميذ استفادوا من الأمثلة التي أوردها ولاسيما المثلثان المتساوي الأضلاع والمتساوي الساقين) .

تلميذ : كما فعلنا يا أستاذ حين أخذنا مثالاً على ذلك المثلث المتساوي الأضلاع، نقيس بالمسطرة كل طول ضلع في المثلث، ثم نبرهن النظرية .

المدرس: كلا ، هذا غير صحيح ، لأن البرهان في النظرية، لايتطلب قياس أطوال الأضلاع الثلاثة، ولكن نريد برهاناً منطقياً .

تلميذ : نعلم يا أستاذ، أنه إذا أردنا السير من نقطة جـ إلى نقطة د، فهناك عدة طرق ولكن أقصر تلك الطرق هو القطعة المستقيمة جـ د، من بين تلك الطرق، السير من جـ إلى ب أولاً، ثم السير من ب إلى د .

المدرس: أحسنت! نحن نعلم أن أقصر المسافات بين أي نقطتين، هو القطعة المستقيمة الواصلة بينهما، (ويضيف المدرس) : ماذا نسمي القطعتين المستقيمتين المتتاليتين جـ ب ، ب د مجتمعتين؟ .

تلميذ : خط منكسر يا أستاذ .

المدرس: نعم، صحيح وبالتالي فإن : . . . (ويشير المدرس إلى أحد التلاميذ ليكمل)

تلميذ : طول القطعة المستقيمة أصغر من طول الخط المنكسر جـ ب د .

المدرس: أحسنت ! من يعبر عما قاله زميلكم بالرموز ؟

تلميذ : ل [جـ د] < طول الخط المنكسر جـ ب د .

المدرس: صحيح، ولكن من يقول لي ماذا يساوي الخط المنكسر جـ ب د في الشكل؟

تلميذ: إنه يساوي طول جـ ب + طول ب د .

المدرس : نعم، ونكتب:

ل [جـ د] < ل [جـ ب] + ل [ب د]. (ويتابع المدرس قوله) :

قارنوا بين الطلب الأول وبين النتيجة التي توصلنا إليها.

(ويقارن التلاميذ بينهما فيجدون أن الطلب الأول قد تحقق فيقول أحدهم) : وهو المطلوب الأول.

المدرس :لنبرهن الآن الطلب الثاني وهو طول أي ضلع في مثلث أكبر من فرق الضلعين الآخرين. كيف نبدأ؟ لاحظوا الطلب الأول الذي توصلنا إليه منذ قليلٍ.

تلميذ: نطبق الطلب الأول.

المدرس: نطبق الجزء الأول أو الطلب الأول من النظرية على أي ضلع؟.

تلميذ: على الضلع ب جـ يا أستاذ.

المدرس: كيف؟ أنت (ويشير إلى أحد التلاميذ الذين يرفعون أصابعهم).

تلميذ : طول الضلع ب د + طول الضلع حـ د أكبر من طول الضلع ب حـ

المدرس: أي أن؟ ... (ويشير إلى تلميذ آخر).

تلميذ: ل [ب د] + ل [جـ د] > ل [ب جـ].

المدرس: صحيح وماذا بعد؟ كيف ستصل إلى العلاقة التي أمامنا (ويشير إلى الطلب الثاني).

تلميذ : نلاحظ يأستاذ أن القطع المستقيمة الثلاث الموجودة في العلاقة الأخيرة، هي نفس القطع الموجودة في الطلب الثاني ولكن الفرق إشارة ناقص فقط.

المدرس: طبعاً، لأنها كلها مستنتجة من المثلث ب جـ د، ماذا نعمل لكي نحصل على إشارة (–)؟

تلميذ: ننقل أحد حدود الطرف الأيمن في العلاقة الأخيرة، إلى الطرف الأيسر.

المدرس: حسناً وحين ننقل حداً من طرف إلى طرف آخر، ماذا نعمل؟.

تلميذ: نغير إشارته يا أستاذ.

المدرس: صحيح وبذلك نكون قد طبقنا إحدى خواص ... (ويدع المدرس أحد التلاميذ ليكمل الجملة).

تلميذ : المتراجحات يا أستاذ .

المدرس : أحسنت! ولكن أي حد هو الذي يجب أن ننقله من الطرف الأيمن إلى الطرف الأيسر؟ (ويشير المدرس إلى الطلب الثاني) .

تلميذ : الحد ب د يا أستاذ، حتى يتبقى لدينا في أحد الطرفين جـ د، كما هو موجود في الطلب الثاني .

المدرس: صحيح ! ونكتب:

ل [جـ د] > ل [ب جـ] – ل [ب د] (ويضيف قائلاً) :

قارنوا بين الطلب الثاني وبين النتيجة الأخيرة، أليست هي الطلب الثاني؟

(ويحاول المدرس إعادة البرهان بشكل سريع وتلخيصه ليسهل على التلاميذ حفظه، ثم يطلب من عدد من التلاميذ إعادته ويثني على كل من يكون قد حفظه بشكل جيد) .
(ويضيف) : هل هناك سؤال؟هل فهمتم؟

ملاحظة :

المدرس : كيف يمكن أن ندمج الطلبين في علاقة واحدة؟ بحيث تعبر عن النظرية (ويشير المدرس إلى الطلبين) ولنرمز لمجموع الضلعين بالرمز س ولفرقهما بالرمز ع، (ويكتب) :

جـ د < س ، جـ د > ع (ويذكرهم المدرس بالمتراجحة المزدوجة) .

تلميذ : س > ل [جـ د] > ع .

المدرس : أحسنت! ولنعوض عن س وَ ع (ويكتب) :

ل [ب جـ] + ل [ب د] > ل [جـ د] > ل [ب جـ] – ل [ب د]

وهي النظرية المطلوبة . لاحظوا أن كل ضلع يحقق شرطي مجموع وفرق الضلعين الأخريتين معاً . هل هناك سؤال؟

المدرس: كيف يمكن أن نستفيد من هذه النظرية؟ وبماذا نستفيد منها؟

مثال : (ويعطي المدرس لهم القطع المستقيمة الثلاث ذوات الأطوال : ٥، ٣، ١٠سم ويطلب منهم رسم المثلث الذي أطوال أضلاعه ٥، ٣، ١٠سم) .

(فبعضهم يرسم مثلثاً ويضع عليه الأطوال المعطاة، معتقداً أنه تمكن من رسم المثلث المطلوب وآخرون يقولون (يكتشفون) أنه لايمكن رسم هذا المثلث بهذه الأطوال ويوضح المدرس أن شرطي المجموع والفرق يجب أن يتحققا معاً وليس أحدهما فقط) .

المدرس: اجمعوا ٥ مع ٣ وقارنوا النتيجة مع ١٠، ماذا تلاحظون؟

ثم اطرحوا ٣ من ١٠ وقارنوا النتيجة مع ٥، ماذا تلاحظون؟

تلميذ: نلاحظ يا أستاذ أن ٨ < ١٠ مع أنه حسب النظرية، من المفروض أن يكون مجموع طولي الضلعين أكبر من الضلع الثالثة، كما أن فرق الضلعين يجب أن يكون أصغر من الضلع الثالثة، لكن وجدنا أن ٧ (أي فرق الضلعين) > ٥ (الضلع الثالثة).

المدرس: يجب أن ننتبه جيداً إلى أن النظرية يجب أن تتحقق من أجل كل الأضلاع وليس بعضها فقط، لأن النظرية تقول: طول أي ضلع، (ويشدد على كلمة أي). مفهوم؟ واضح؟

مثال:

إذا كانت لديكم القطعتان المستقيمتان ٦، ٩سم فكم هو طول الضلع الثالثة لتشكل مع تلك القطعتين مثلثاً؟ (ويترك المدرس فرصة التفكير للتلاميذ).

المدرس: لاحظوا شرطي النظرية. وافرضوا أن طول الضلع الثالثة هو س، فكم هو مقدارس؟.

(ويبدأ التلاميذ بإعطاء إجابات متعددة بعضها صحيح وبعضها خاطئ مع الثناء على الصحيح ومراجعة الخاطئ منها ويختار أحد التلاميذ).

تلميذ: يجب أن تكون س أكبر من ٦ وأصغر من ٩ حسب النظرية.

المدرس: حسناً! هل كلام زميلكم صحيح؟.

تلميذ: كلا يا أستاذ والصحيح هو أن س أكبر من الفرق وأصغر من المجموع.

المدرس: أي؟ .. (ويشير إلى تلميذ ليكمل).

تلميذ: س > ٩ − ٦ وَ س < ٩ + ٦

المدرس: أي أن س > ٣ وَ س < ١٥ وكيف نكتب المتراجحة المزدوجة؟

تلميذ: ١٥ > س > ٣.

المدرس: صحيح، براڤو، (يتابع المدرس) هل يمكن لِ س أن تساوي ٢ أو ١٦؟

لنأخذ (٢) أولاً . هل يمكن أن تكون س مساوية لِ (٢)؟

تلميذ : لا يجوز يا أستاذ لأن س يجب أن تكون أكبر من ٣ وَ ٢ < ٣ .

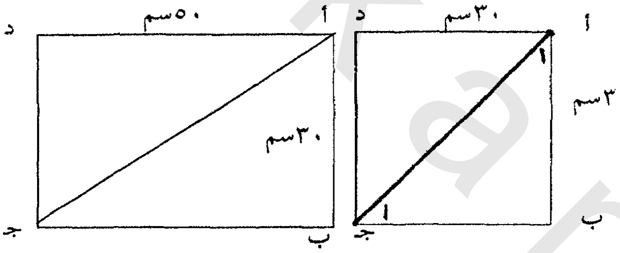
المدرس: صحيح، وبالنسبة إلى (١٦) هل يمكن أن تكون س مساوية لِ (١٦)؟ (ويشير إلى تلميذ آخر) .

تلميذ : لا يجوز يا أستاذ لأن س يجب أن تكون أصغر من ١٥ وَ ١٦ > ١٥ .

المدرس: جيد، أي أن كلاً من العددين ٢ ، ١٦ لا يصلح أن يكون ضلعاً في المثلث الذي فيه ضلعين طولاهما ٩ ، ٦سم . (هل هناك سؤال؟) .

المدرس: سنتعرف الآن على العلاقة بين كل ضلع في المثلث وبين الزاوية المقابلة لتلك الضلع بمعنى : هل الضلع الأطول في المثلث تقابلها الزاوية الكبرى أم أصغر الزوايا أم ماذا . . .؟

(ويعطي المدرس مثالين لمربع ومستطيل ويرسم كلاً منهما على السبورة ويرسم القطر في كلٍ منهما) ويتابع المدرس أسئلته :



ماهو قياس الزاوية $\hat{ب}$ في المربع؟

ماهو قياس الزاوية $\hat{أ}$ في المربع وكذلك $\hat{ج}$؟

تلميذ : الزوايا الأربع كلها قوائم .

المدرس: بعد رسم القطر أ جـ، ما هو قياس الزاويتين $\hat{أ}_1$، $\hat{ج}_1$ في المربع؟ هل هو أكبر من الزاوية القائمة أم أصغر منها؟ (لاحظوا أن $\hat{أ}_1$ هي جزء من $\hat{أ}$ وكذلك $\hat{ج}_1$ هي جزء من $\hat{ج}$) .

تلميذ : بل هما أصغر أي $\hat{أ}_1$ < $\hat{أ}$ وكذلك $\hat{ج}_1$ < $\hat{ج}$.

المدرس: صحيح، من يعرف قياس كلاً منهما؟

تلميذ : ٤٥ْ يا أستاذ .

المدرس: لو قصصنا المربع على القطر أ جـ وقارنا أ ب (ضلع المربع) مع ب جـ (ضلع المربع الأخرى) ماذا نلاحظ؟ ولو قارنا أ ب مع أ جـ ماذا سنجد؟

تلميذ : سنجد أن ل [أ ب] = ل [ب جـ] (ضلعان في مربع . فهما متساويان) .

وسنجد أيضاً أن ل [أ ب] < ل [أ جـ] (ضلعان مختلفان أحدهما ضلع في مربع والآخر قطر فيه) .

المدرس: صحيح، لكن ماهي الزوايا المقابلة لـ أ ب، ب جـ، أ جـ؟

تلميذ: ٤٥°، ٤٥°، ٩٠° على الترتيب يا أستاذ.

المدرس: لا حظوا أن الضلعين أ ب، ب جـ المتساويتين تقابلهما زاويتين متساويتين كل منهما ٤٥° حيث أن أ ب جـ مثلث متساوي الساقين. كما أن الضلع (القطر) أ جـ تقابلها الزاوية ٩٠° من يستطيع أن يوصلني إلى النتيجة؟

تلميذ: اختلاف الزوايا يؤدي إلى اختلاف أطوال الأضلاع المقابلة في المثلث وتكون الضلع الأكبر طولاً هي التي تقابل الزاوية الأكبر قياساً.

المدرس: صحيح، (ويتلقى المدرس إجابات عديدة إلى أن يحصل على أفضل صياغة ويصححها، ويطلب من عدد من التلاميذ إعادتها) ولنكتب هذه النتيجة التي هي عبارة عن نظرية وهي صحيحة مهما كان نوع المثلث:

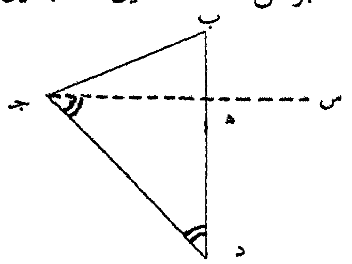
نظرية: إذا اختلف قياسا قطاعين زاويين في مثلث، اختلف طولا الضلعين المقابلتين لهما وكانت الضلع الأطول هي التي تقابل القطاع الأكبر.

المدرس: أين الفرض؟ وأين الطلب؟

تلميذ: الفرض: ب جـ د مثلث (مختلف الأضلاع). (ولايذكر التلميذ أنه توجد زاويتين مختلفتين مثل جـ، د) ويذكر المدرس التلميذ بذلك وبأن -كما في المثال- اختلاف الأضلاع يؤدي إلى اختلاف الزوايا، فيقول التلميذ: جـ̂ > د̂.

الطلب: ل [ب د] > ل [ب جـ].

المدرس: أحسنت! إذن لدينا مثلث فيه زاويتان مختلفتان، مثل جـ̂ > د̂، كان يمكن أن تكون د̂ > جـ̂، وكان يمكن أن نأخذ أي زاويتين أخريتين. وعلينا أن نبرهن أن الضلعين المقابلتين للزاويتين جـ̂، د̂ متساويتان بالطول.



والآن لنرسم الشكل. كيف نرسم النظرية؟

تلميذ: نرسم مثلثاً ب جـ د بحيث يكون جـ̂ > د̂.

(يراعي المدرس عند رسمه المثلث أن يختلف عما هو موجود في الكتاب وبحيث تكون جـ̂ > د̂ كما هو بالفرض).

البرهان :

المدرس: كيف سنبرهن أن ل [ب د] > ل [ب جـ]؟ (وتأتي إلى المدرس اقتراحات عديدة) لاحظوا كيف يمكن أن نأخذ جزءاً من الزاوية $\hat{\text{جـ}}$ بحيث يكون مساوياً $\hat{\text{د}}$ (يقترح البعض أن تكون تلك الزاوية ب $\hat{\text{جـ}}$ هـ فيقنعهم المدرس بعدم فائدة ذلك ويجب أن نحصل على مثلث متساوي الساقين ويقتنع التلاميذ بأن ذلك الجزء هو د جـ هـ)

ولنرسم نصف المستقيم جـ س، فيقطع ب د في هـ (ويسأل المدرس) ما نوع المثلث هـ د جـ؟ ولماذا؟

تلميذ : المثلث هـ د جـ متساوي الساقين لأن فيه $\hat{\text{د}}$ = هـ $\hat{\text{جـ}}$ د .

المدرس: جيد، في المثلث المتساوي الساقين يكون ... (ويختار تلميذاً)

تلميذ : يتساوى فيه طولا ضلعين.

المدرس: وأي الضلعان متساويتان؟

تلميذ : هـ د، هـ جـ (ويكتب المدرس) .

ل [هـ جـ] = ل (هـ د]   (١) .

المدرس: من يذكرني بـ لنظرية التي أخذناها آخر مرة والمتعلقة بمجموع وفرق الضلعين في المثلث؟

(ويقوم أحد التلاميذ ويسرد نص النظرية مع بعض التعثر ويشجعه المدرس إلى أن يحصل على صياغة سليمة ويكرر المدرس نصها) .

لنطبق النظرية على الضلع ب جـ في المثلث ب جـ هـ .

تلميذ : ل [ب هـ] + ل [هـ جـ] > ل [ب جـ] لأن مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالثة

المدرس: أحسنت! انظروا إلى العلاقة (١) كيف يمكن أن نفيد منها؟

تلميذ : نعوض عن ل [هـ جـ] بما يساويها ل [هـ د] .

المدرس: صحيح، أحسنت! فماذا نجد (ويختار المدرس تلميذاً آخر) .

تلميذ : ل [ب هـ] + ل [هـ د] > ل [ب جـ] .

المدرس : صحيح، لكن انظروا إلى الشكل، بماذا يمكن أن نعوض ل [ب هـ] + ل [هـ د]، أو ماذا يساوي ذلك المجموع؟

تلميذ : إن ذلك المجموع يساوي ل [ب د] .

المدرس : صحيح وبالتالي نكتب .

ل [ب د] > ل [ب جـ]   و . هـ . م هل هناك سؤال؟

أعيد النظرية والبرهان مرة أخرى (ويعيد المدرس النظرية والبرهان، ثم يطلب من بعض التلاميذ إعادتهما، ليتأكد من فهمهم لهما ويسألهم عما إذا كان يوجد سؤال) .

مثال : ب جـ د مثلث قائم في ب̂، فيه جـ̂ = ٣٠ْ، د̂ = ٦٠ْ، ما هو ترتيب أضلاعه الثلاثة؟

(ويشير المدرس إلى المثلث القائم المستخدمة كأداة) .

المدرس : يعمل كل واحد منكم المثال على ورقة صغيرة (أو على دفتركم) ومعكم دقيقتان وأول واحد يكون حله صحيحاً سيأخذ درجتين في الشفهي .

(ويتسابق التلاميذ إلى الوصول إلى الحل الصحيح لينالوا الدرجتين فيحصل على إجابات عديدة منها الخاطئ ومنها الصحيح ويتوصل أحدهم إلى حل صحيح تماماً) .

المدرس : تفضل إلى السبورة، فقد توصل فلان إلى الحل الصحيح وسيعطى الدرجتين واكتب الحل مع الرسم على السبورة . . .

المدرس : سندرس الآن نظرية هي عكس النظرية السابقة . تعلمون أن بعض النظريات لها عكس نظرية، من يعيد لي النظرية التي برهنا على صحتها منذ قليل؟

تلميذ : أنا يا أستاذ (فيعيدها بشكل صحيح ويكرر المدرس وراءه النظرية، ثم يطلب من بعض التلاميذ أن يذكروا الفرض والطلب، فيذكرهما اثنان من التلاميذ، ثم يتابع المدرس القول) :

المدرس : صحيح، تعلمون أن الفرض والطلب في نظرية ما، يصبحان طلباً وفرضاً في النظرية العكس، من يذكر لي الفرض والطلب في النظرية العكس؟ انظروا إلى فرض النظرية وطلبها (و يشير المدرس إلى الفرض والطلب للنظرية التي لاتزال على السبورة) .

تلميذ : (ينظر إلى طلب النظرية، ثم يقول) : إن فرض النظرية العكس هو :

ب جـ د مثلث فيه ل [ب د] > ل [ب جـ] .

المدرس : والطلب؟ (وهو يشير إلى تلميذ آخر) .

تلميذ : الطلب يا أستاذ هو فرض النظرية السابقة وهو : أن الزاوية المقابلة للضلع ب د أكبر من الزاوية المقابلة للضلع ب جـ أي $\hat{\text{جـ}} > \hat{\text{د}}$.

المدرس : أحسنتما ! وبالتالي من يصوغ لي النظرية العكس؟

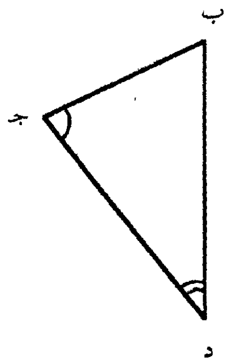
تلميذ : النظرية العكس يا أستاذ هي : (ويستمع المدرس إلى صياغات متعددة ويصحح أفضلها ويصوغها كالتالي) :

النظرية العكس : إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث اختلف قياسا القطاعين الزاويين المقابلين لهاتين الضلعين وكان القطاع الأكبر قياساً ، هو الذي يقابل الضلع الأطول .

(ثم يكتب المدرس الفرض والطلب اللذين استنتجهما التلاميذ منذ قليل، ويتابع قوله) :
من يرسم لي الشكل؟

تلميذ : نرسم يا أستاذ مثلثاً ب جـ د بحيث يكون ل [ب د] > ل [ب جـ] .

المدرس : (يرسم المثلث ب جـ د ويراعي فيه أن يكون ل [ب د] > ل [ب جـ] مع مراعاة ألا يتماثل مع شكل الكتاب) والآن لاحظوا الشكل (يستخدم الألوان) واضح أن الضلع ب د أكبر من الضلع ب جـ، والزاوية $\hat{\text{جـ}}$ تقابل ب د. والزاوية $\hat{\text{د}}$ تقابل ب جـ. والآن كيف سنبرهن هذه النظرية؟ .



البرهان :

المدرس : لاحظوا هل يمكن تطبيق النظرية السابقة من أجل برهان هذه النظرية؟
هل يمكن أن تكون $\hat{\text{جـ}} < \hat{\text{د}}$ ؟

تلميذ : كلا يا أستاذ .

المدرس : لماذا؟ لاحظوا الأضلاع المقابلة لـ $\hat{\text{جـ}}$ ، $\hat{\text{د}}$.

تلميذ : لأنه عندئذ ستكون الضلع المقابلة لِ $\widehat{جـ}$ أصغر من الضلع المقابلة لـ $\widehat{د}$:

المدرس : أي ل[ب د] < ل [ب جـ] قارنوا هذه النتيجة مع الفرض، هل يصح ذلك؟

تذكرون أن الفرض هو صحيح دوماً، لأننا فرضناه نحن.

تلميذ : لايجوز ذلك، فالنتيجة هي عكس الفرض.

المدرس : إذن هذا يخالف الفرض وبالتالي فإن الفرض $\widehat{جـ}$ < $\widehat{د}$ غير صحيح، لأنه أدى بنا إلى تناقض في الفرض. (ويسأل المدرس) :

هل يمكن أن تكون $\widehat{جـ}$ = $\widehat{د}$؟ لماذا؟

تلميذ : لايمكن أن يكون $\widehat{جـ}$ = $\widehat{د}$ لأنه سيكون لدينا عندئذ ل [ب د] = ل [ب جـ] وهذا يناقض الفرض أيضاً.

المدرس : أحسنت! إذن لايمكن أن تكون $\widehat{جـ}$ مساوية $\widehat{ب}$، وقد وجدنا من قبل أنه لايمكن أن تكون $\widehat{جـ}$ أصغر من $\widehat{د}$. فماذا يتبقى لدينا؟

تلميذ : يتبقى لدينا $\widehat{جـ}$ > $\widehat{د}$.

المدرس : انظروا إلى الطلب (فيجد التلاميذ نفس الطلب) وهو المطلوب ويقول إن طريقه البرهان هذه ندعوها طريقه نقض الفرض (ثم يعيد المدرس النظرية وبرهانها. ويطلب من بعض التلاميذ إعادتهما)، هل هناك سؤال؟

لنأخذ الآن المثال التالي :

مثال : مثلث ب جـ د أطوال أضلاعه ب جـ ، د جـ ، د ب على الترتيب ٥٫٣ ، ٨ ، ٦سم رتب زوايا المثلث ترتيباً تنازلياً.

تلميذ : نرسم المثلث أولاً يا أستاذ ونضع عليه أطوال أضلاعه.

المدرس : حسن تفضل إلى السبورة (يرسم التلميذ ويحدد الأطوال على المثلث ب جـ د ويقول) :

تلميذ : نلاحظ يا أستاذ أن ل [جـ د] = ٨ هو أكبر الأضلاع وبالتالي فإن $\widehat{ب}$ هي أكبر زوايا المثلث، يليها الضلع د ب وطولها ٦ وبالتالي $\widehat{جـ}$ هي الزاوية الوسطى، ثم الضلع ب جـ أصغر واحدة وبالتالي $\widehat{د}$ أصغر الزوايا.

المدرس : اكتب الزوايا مرتبة.

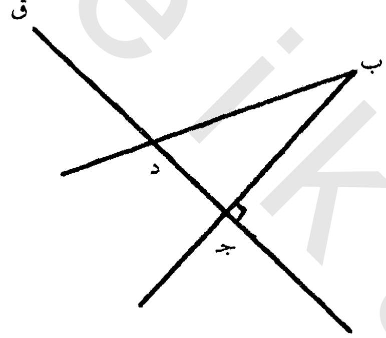
تلميذ : $\hat{\text{ب}} > \hat{\text{جـ}} > \hat{\text{د}}$.

المدرس : أحسنت! اجلس مكانك. إذن يجب أن نعرف أن هذه النظرية والتي قبلها (أي النظرية وعكسها) تفيدان في ترتيب الأضلاع إذا اختلفت الزوايا المقابلة لها وبالعكس تفيد في ترتيب الزوايا إذا اختلفت الأضلاع المقابلة لها. وهذا الترتيب يمكن أن يكون تصاعدياً أو تنازلياً.

مفاهيم جديدة :

المدرس : لو كانت لدينا نقطة ب ومستقيم ق بحيث ب $\notin$ ق

فكم عموداً من ب على المستقيم ق يمكن أن نرسم؟



تلميذ : عمود واحد يا أستاذ.

المدرس : صحيح وليكن العمود ب جـ، وكم مائلاً من ب، يقطع المستقيم ق يمكن أن نرسم؟

تلميذ : كثير يا أستاذ

المدرس: حسن لنأخذ أحد الموائل وليكن ب د، لكن لماذا سمي ب جـ عموداً؟ ولماذا سمي ب د مائلاً؟

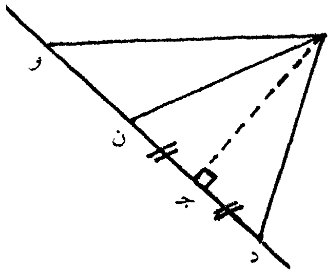
تلميذ : سمي ب جـ عمود لأنه يعامد المستقيم ق، وسمي ب د مائلاً لأنه لايعامد المستقيم ق (أي يميل عليه).

المدرس: أحسنت! العمود صحيح، لكن المائل غير صحيح، من يقول لي لماذا ب د سمي مائلاً؟

تلميذ : سمي ب د مائلاً لأنه يميل على العمود ب جـ.

المدرس: صحيح. والآن : نسمي ب جـ عموداً، ب د مائلاً، جـ موقع العمود، د موقع المائل، جـ د بعد موقع المائل عن موقع العمود، م جـ طول المائل.

ولنر الآن، إذا تساوى بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود فماذا سيكون وضع (أوعلاقة) المائلين؟ وإذا اختلفا، فهل سيختلف المائلان؟ (يلاحظ وضع إشارات التساوي).



فإذا كان ل [جـ د] = ل [جـ ن]، فهل يمكن أن نبرهن أن :

ل [ب د] = ل [ب ن]؟

من يقترح طريقة من أجل برهان ل [ب د] = ل [ب ن] ؟

تلميذ : نعلم يا أستاذ أن محور قطعة مستقيمة هو العمود المقام عليها في منتصفها وواضح أن ب جـ هو محور لـِ د ن .

المدرس : ثم ماذا بعد ؟ لاحظوا أن ب هي نقطة من المحور المذكور .

تلميذ : يجب أن يكون ل [ب د] = ل [ب ن] حسب الخاصة (نقاط محور قطعة مستقيمة تكون متساوية المسافة عن طرفي هذه القطعة) .

المدرس : هل يمكن أن نصل إلى نفس النتيجة بطريقة أخرى؟ عن طريق المثلثات مثلاً . لاحظوا الضلعين ب د ، ب ن في أي مثلثين يقعان؟

تلميذ : الضلعان ب د ، ب ن يقعان في المثلثين ب د جـ ، ب جـ ن على الترتيب وبالتالي يجب أن نأخذ هذين المثلثين ونثبت أنهما طبوقان .

المدرس : صحيح ، ولكن كيف نبرهن أن المثلثين ب د جـ ، ب جـ ن طبوقان ؟ من يذكرني أولاً بحالات تطابق المثلثات التي درستموها في السنة الماضية ؟ (ويطلب المدرس سرد حالات تطابق المثلثات من التلاميذ) الآن المثلثان ب د جـ ، ب جـ ن مانوعهما ؟

تلميذ : قائمان

المدرس : حسناً ! إذن هناك عنصر متساوي في كلا المثلثين وهو الزاوية القائمة كم عنصراً نحتاج إلى مطابقة أي مثلثين ؟

تلميذ : ثلاثة عناصر يا أستاذ

المدرس : وفى المثلث القائم ؟ . . . لاحظوا أنه يكفي – فقط – عنصران ليتم تطابق المثلثين القائمين .

تلميذ : عنصران فقط على اعتبار أنه توجد في كلا المثلثين زاوية قائمة .

المدرس : كيف سنأتي بهذين العنصرين ؟

تلميذ : ب جـ ضلع مشترك بين المثلثين . (١)

المدرس : كذلك ؟

تلميذ : ل [ب جـ] = ل [جـ ن] فرضاً . (٢)

المدرس : هل يكفي العنصران لتطابق المثلثين ؟

تلميذ : نعم.

المدرس : إذن المثلثان ب د ن ، ب جـ ن طبوقان. ماذا ينتج من تطابق المثلثين (ويشير المدرس إلى الفرض)؟

تلميذ : ينتج ل [ب د] = ل [ب ن].

المدرس : وهو المطلوب. من يصوغ لي النتيجة التي توصلنا إليها؟لاحظوا أن تساوي جـ د مع جـ ن، أدى إلى تساوي ب د مع ب ن، (ويتلقى المدرس صياغات عديدة، بعضها يحتاج إلى ترتيب وإعادة صياغة) إذن يمكن أن نصوغ النتيجة التالية التي هي بمثابة نظرية :

"إذا تساوى بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود، فإن المائلين يكونان متساويين".

لنر الآن كيف سيكون بعدا المائلين عن موقع العمود حين يتساوى المائلان وحين يختلفان؟ انظروا إلى الشكل، واضح أن ل[جـ و] > ل [جـ ن]. فهل سيكون [ب ن]، [ب و] متساويين أم مختلفين؟

تلميذ : واضح أنهما مختلفان يا أستاذ وأن ل [ب و] > ل [ب ن].

المدرس : صحيح ولكن الرسم لايعتبر برهاناً رياضياً، بل هو للتوضيح فقط. على كل حال انظروا إلى الشكل، مانوع و̂ في المثلث ب جـ و؟

تلميذ : حادة ياأستاذ .

المدرس : صحيح ومانوع ن̂ في كل من المثلثين ب جـ ن (القائم)، ب ن و؟

تلميذ : ن̂ حادة في المثلث القائم ب جـ ن ومنفرجة في المثلث ب ن و.

المدرس : صحيح، ماذا نستنتج فيما لو تذكرنا النظرية المتعلقة بالزوايا الكبرى المقابلة للضلع الأطول في المثلث (ويسرد المدرس النظرية).

تلميذ : نستنتج أن ل [ب و] > ل [ب ن]. (١)

المدرس : لاحظوا [ب د]، [ب ن]، هل هما متساويان أو مختلفان؟ ولماذا؟

تلميذ : بل هما متساويان يا أستاذ حسب النظرية السابقة (إذا تساوى بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود ...).

المدرس : صحيح، (ويكتب المدرس) ل [ب د] = ل [ب ن] وماذا بعد؟

تلميذ : نعوض عن ل [ب ن] بـ ل[ب د] في العلاقة (١) فيكون : ل [ب و] > ل[ب د]

المدرس : **ثم بعد ذلك؟ من يصوغ لي النتيجة التي توصلنا إليها؟ (فتأتي المدرس صياغات عديدة تحتاج إلى بعض التحسين. ثم يأخذ أفضل الصياغات ويعيد صياغتها بأسلوبه) فيقول :**

"إذا اختلف بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود اختلف طولا المائلين وكان أطولهما هو الأبعد موقعاً" . (ثم يطلب من بعض التلاميذ تكرارها) وبالتالي تصبح لدينا النظرية التالية، التي ندعوها نظرية العمود الموائل :

نظرية : – إذا تساوى بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود كان طولا المائلين متساويين.

– إذا اختلف بعدا موقعي مائلين عن موقع العمود اختلف طولا المائلينوكان أطولهما هو الأبعد موقعاً .

(ويتابع المدرس قوله) :

المدرس : هل لهذه النظرية عكس؟ من يذكر لي عكس الجزء الأول من النظرية؟

تلميذ : نعم يمكن أن يكون لتلك النظرية، نظرية عكس وهو إذا تساوى طولا مائلين تساوى بعدا موقعيهما عن موقع العمود (ويطلب المدرس من بعض التلاميذ إعادته بعد أن يعيده المدرس) .

المدرس : صحيح، أحسنت، عكس الجزء الثاني من النظرية؟

تلميذ : إذا اختلف طولا مائلين اختلف بعدا موقعيهما عن موقع العمود وكان أطولهما أبعد موقعاً .

المدرس : (يعيد المدرس الصياغة، ثم يطلب من بعض التلاميذ إعادته) ولنكتب :

النظرية العكس : إذا رسمنا من نقطة خارج مستقيم عموداً وموائل عليه فإنه :

– إذا تساوى طولا مائلين تساوى بعدا موقعيهما عن موقع العمود .

– إذا اختلف طولا مائلين اختلف بعدا موقعيهما عن موقع العمود وكان أطولهما أبعد موقعاً

(ويطلب المدرس من بعض التلاميذ إعادة النظرية بأكملها).

مثال : أ ب جـ مثلث متساوي الساقين رأسه أ. مدت ضلعه ب جـ إلى هـ بحيث يكون ل [أ جـ] = ل[جـ هـ] أثبت أن ل [أ هـ] > ل [أ جـ] .

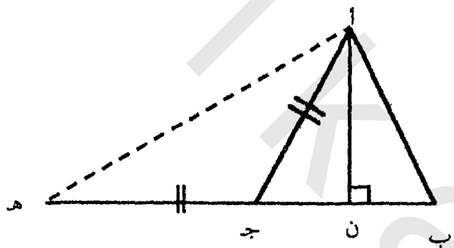
المدرس: تعرفون المثلث المتساوي الساقين؟ من يرسمه لي باستخدام الفرجار؟ ماخواصه؟

(ويتلقى المدرس إجابات على كل سؤال من عدد من التلاميذ، ثم يطلب من أحد التلاميذ أن يرسمه بالفرجار) لاحظوا أن التمديد من ب جـ وليس جـ ب هل هناك فرق بينهما؟

تلميذ: نعم يا أستاذ فالتمديد يكون من ب إلى جـ، (ثم يمدد التلميذ ب جـ إلى هـ ويأخذ عليه الطول ل [جـ هـ] بحيث يساوى ل [أ جـ]).

المدرس: لا حظوا الشكل. معكم ثلاث دقائق لحل التمرين وأول حل صحيح ألقاه سينال صاحبه درجتين في الشفهي.

(وبعد قليل يشاهد حلول التلاميذ على دفاترهم وتتباين صحة كل منها وكل الأفكار تركز على نظرية العمود والموائل ولكن لم يأته حل صحيح).



صلوا بين أ، هـ ثم ارسموا الارتفاع المتعلق بالرأس أ. ماذا تلاحظون؟

تلميذ: أصبح لدينا نفس الشكل الذي استخدمناه في برهان النظرية.

المدرس: ماذا يعني ذلك؟

تلميذ: يعني أنه يمكن تطبيق نظرية العمود والموائل بشكل مباشر وبالتالي ل [أ هـ] > ل [أ حـ].

المدرس: فعلاً، حيث إن هـ، جـ بعدا موقعي المائلين أ هـ، أجـ، وهما مختلفان وبالتالي فإن المائلين أهـ، أ جـ مختلفان ويكون الأطول هو الأبعد موقعاً.

تدريبات

١ – في أي مثلث، أثبت أن أطول الأضلاع تقابله أكبر الزوايا .

٢ – مثلثان أ جـ د، أ د ب مشتركان بالضلع أ د، بحيث يكون ل [أ جـ] > ل [جـ د]، ل [أ ب] > ل [ب د]. أثبت أن: جـ $\widehat{\text{د}}$ ب > ب $\widehat{\text{أ}}$ جـ.

٣ – ب جـ د هـ شكل رباعي فيه ل [أ ب]=٣٫٥سم،ل [ب جـ]=٢سم،ل [جـ د]=٢٫٥سم، ل [د أ] = ٤سم. برهن أن: $\widehat{\text{جـ}}$ > $\widehat{\text{أ}}$ ، $\widehat{\text{ب}}$ > $\widehat{\text{د}}$.

٤ – مثلث ب جـ د فيه ل [ب جـ] > ل [ب د]، فإذا كانت هـ نقطة تقاطع منصفي القطاعين الزاويين جـ، د فبرهن أن: ل [جـ هـ] > ل [هـ د].

٥ – ب جـ د مثلث، م نقطة داخله بحيث ل[م د] > ل[م جـ] > ل[م ب] أثبت أن: $\widehat{\text{ب}}$ > ب $\widehat{\text{د}}$ م + ب $\widehat{\text{جـ}}$ م

٦ – في المثلث ب جـ د نمدد جـ ب إلى هـ بحيث يكون ل [ب هـ]=ل [ب د] ثم نصل هـ د. برهن أن ل [جـ د] > ل [جـ هـ].

٧ – مثلث ب جـ د فيه ل [ب جـ] = ١٢سم المطلوب:

أ – كم يجب أن يكون طول جـ د بحيث يكون للمثلث ب جـ د زاويتين متساويتين؟

ب – بفرض أن ل [جـ د] هو عدد صحيح وأن $\widehat{\text{د}}$ < $\widehat{\text{ب}}$ < $\widehat{\text{جـ}}$ فما طول جـ د؟

٨ – م جـ د مثلث أخذت النقطتان د،هـ على ب جـ، م جـ على الترتيب بحيث يكون ل [جـ د] = ل [جـ هـ] أثبت أن: ل [ب د] < ل [م ب] + ل [م هـ].

٩ – ب جـ د مثلث متساوي الساقين رأسه ب، نرسم من جـ مستقيماً يقطع ب د في هـ.

١ – برهن أن ل [جـ هـ] > ل [هـ د] إذا كانت هـ بين ب ، د.

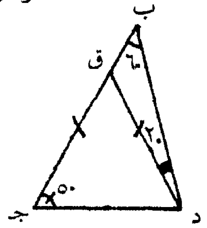
٢ – برهن أن ل [جـ هـ] < ل [هـ د] إذا كانت هـ على امتداد د ب.

١٠ – مثلث ب جـ د فيه ب هـ خط متوسط برهن أن ل [ب هـ] < $\frac{1}{2}$ {ل [ب جـ] + ل [ب د]}
(مد ب هـ بطول يساوي هـ ق ثم برهن على تساوي المثلثين هـ د ق، هـ جـ ب).

١١ – في الشكل المجاور، إذا علمت أن ل[د ق]=ل [جـ ق]، $\widehat{\text{ب}}$ =٦٠°، $\widehat{\text{جـ}}$ = ٥٠°، $\widehat{\text{د}}$ = ٢٠° برهن أن:

١ – ل [ب جـ] > ل [ب د] > ل [جـ ق].

٢ – ل [ب د] + ل [ب ق] > ل [ب جـ].



١٢ – ب جـ د مثلث فيه ل [ب د] > ل [ب جـ] والنقطة ق منتصف [جـ د].

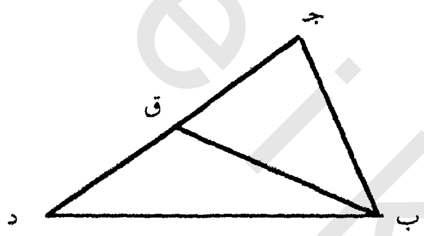
١ – برهن أن ل [ب د] < ل [ب ق] + ل [جـ ق].

٢ – نرسم الارتفاع ب ن في المثلث ب جـ د فإذا فرضنا أن: ل [ق ن] > ل [جـ ن] فبرهن أن ل [ب د] > ل [ب جـ].

لنحل المسألة الأخيرة بشكل يراعي الطريقة العلاجية المقترحة.

يقرأ المدرس المسألة بتمهل ويقول: من يحل الطلب الأول؟.

تلميذ: أنا يا أستاذ



نطبق النظرية التي تقول (طول أي ضلع في مثلث أصغر من مجموع الضلعين الآخرين وأكبر من فرقهما) على المثلث ب ق د، وعلى الضلع [ب د] فنجد:

ل [ب د] < ل [ب ق] + ل[ق د]

ولكن ل[حـ ق] = ل[ق د] بالفرض. نعوضها في المتراجحة السابقة فنجد:

ل [ب د] < ل[ب ق] + ل[حـ د]. و. هـ. م

المدرس: أحسنت صحيح (ويعيد المدرس البرهان) من يعيد لي البرهان؟ من يبرهن الطلب الثاني؟

تلميذ: أنا يا أستاذ.

المدرس: تفضل إلى السبورة.

التلميذ: نلاحظ أن ب ن د مثلث قائم وتره ب د فيكون ل [ب د] > ل [ب ن].

كما نلاحظ أن ب جـ ن مثلث قائم وتره ب جـ فيكون ل [ب جـ] > ل [ب ن].

(ويقف التلميذ واجماً لايستطيع استكمال الحل)

المدرس: تابع. لماذا وقفت؟ هناك خاصة من خواص التراجح لوطبقناها على المتراجحتين السابقتين معاً لتوصلنا إلى الحل. فما هي ياترى؟ (ويقول كل تلميذ خاصة إلى أن يذكر أحدهم الخاصة المطلوبة).

تلميذ : نطرح المتراجحة الثانية من الأولى طرفا من طرف.

المدرس : صحيح، أحسنت، تعال إلى السبورة وتابع حل التمرين.

التلميذ : ل [ب د] – ل [ب جـ] > ل [ب ن] – ل [ب ن] ⇐

ل [ب د] > ل [ب جـ] +٠ ⇐ ل [ب د] > ل [ب جـ] . و. هـ. م

المدرس : أحسنت، صحيح، لنلخص ذلك ونعيده (فيعيد المدرس البرهان مركزاً على النقاط الأساسية فيه) هل هذا مفهوم؟ هل هناك سؤال؟ من يعيد لي البرهان؟ .

الموضوع الثاني : المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة(*)

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من هذا الدرس، يتوقع من التلاميذ أن يكونوا قادرين على :

١ – أن يعرف التلاميذ موضوعة إقليدس للتوازى.

٢ – أن يعرف التلاميذ النظريات الخاصة بتوازي المستقيمات.

٣ – أن يعرف التلاميذ النظريات الخاصة بتعامد المستقيمات.

٤ – أن يعرف التلاميذ العلاقة بين المنصف الخارجي لزاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين، وبين قاعدته.

الوسائل التعليمية :

١ – السبورة والطباشير الملون.

٢ – لوحة عليها مثلث متساوي الساقين+ لوحة شفافية عليها أحد ساقي المثلث مع امتداده من جهة الرأس تتطابق مع ساق المثلث المرسوم.

٣ – المثلث القائم الخشبي.

التمهيد للموضوع وخطوات السير فيه

(يكون التلاميذ قد درسوا معنى التوازي والتعامد في سنوات سابقة).

المدرس: تعلمون يا أبنائي معنى التوازي، فقد درستموه في صفوف سابقة، وتعلمون أنه من نقطة خارج مستقيم يمكن إنشاء موازٍ واحد لذلك المستقيم. وهذا ما نسميه موضوعة إقليدس (ويكتبها على السبورة). من يذكر أمثلة في الصف عن مستقيمات متوازية؟

تلميذ : طرفي السبورة (ضلعيها)،حرفي الباب

تلميذ آخر: حرفي الجدار، وحرفي السقف، وحرفي الطاولة ...

المدرس: أحسنتما! صحيح، من يعرف لي توازي مستقيمين؟ أي متى نقول عن مستقيمين ق١، ق٢ إنهما متوازيان؟

تلميذ : المستقيمان المتوازيان هما مستقيمان لا يلتقيان مهما امتدا.

المدرس: أحسنت (ويكرر التعريف، ثم يطلب من عدد من التلاميذ تكرار التعريف، ويتابع المدرس):

(*) خصص لهذا الموضوع (٣) حصص

لنر الآن، إذا كان ق١ // ل وكان ق٢ // ل فما هو وضع ق١ ،ق٢ ؟ انظروا إلى السبورة؟

لاحظوا حرفي السبورة الأفقيين، فتجدون أن كلاً منهما يوازي حرف السقف أليس كذلك؟ فهل ياترى حرفي السبورة متوازيان؟

التلاميذ : نعم، هما متوازيان ؟

المدرس : لماذا؟

تلميذ : لأنه يجب أن يتوازيا.

المدرس : ولماذا يجب؟ هل يمكنك أن تثبت ذلك؟ ماذا يحدث لو لم يكن الحرفان متوازيين؟

التلميذ : إذا لم يكونا متوازيين فهما متقاطعان.

المدرس: وعندئذ ما الذي يحدث حينما يتقاطعان في نقطة ولتكن م؟

تلميذ : سيصبح لدينا مستقيمان ق١ ،ق٢ يوازيان المستقيم ل: وهما يمران من نقطة واحدة م، وهذا غير ممكن لأنه يخالف موضوعة إقليدس.

المدرس : صحيح، أحسنت. من يعيد لي ذلك؟(ويعيد البعض ذلك ويثني المدرس على الصحيح ويصحح للمخطئ) من يصوغ لي النتيجة؟

(يطرح بعض التلاميذ عدة صياغات، يأخذ المدرس أصلحها ويصوغه بأسلوب مفهوم) فيقول: إذن:

نظرية : المستقيمان الموازيان لثالث متوازيان.(ويطلب من بعض التلاميذ إعادة النتيجة بعد أن يكتبها على السبورة)

لنر الآن ، إذا كان ل يقطع المستقيم ق١ في ب وكان ق٢ // ق١ فهل ل يجب أن يقطع ق٢ ؟

تلميذ : نعم يا أستاذ

المدرس : لماذا؟ برهن ذلك.

تلميذ : لأنه إذا لم يقطع ل المستقيم ق٢ سيكون موازياً له وعندئذ يكون ل، ق١ يوازيان ق٢ ويمران من نقطة واحدة هي نقطة التقاطع فيما بينهما وهي ب وهذا يخالف موضوعة إقليدس.

المدرس : أحسنت! صحيح، (ويعيد المدرس البرهان ليشد انتباه التلاميذ وتركيزهم، ثم يطلب من

عدد منهم أن يعيدوا ذلك ويثني على المصيب ويصحح للمخطئ، ثم يطلب من التلاميذ أن يصوغوا النتيجة التى توصلنا إليها ويأخذ أفضلها من أحد التلاميذ ثم يكتب المدرس):

نتيجة : المستقيم القاطع لأحد مستقيمين متوازيين يقطع الآخر .

المدرس: أحسنت! صحيح،(ويكرر المدرس النتيجة. ثم يطلب من البعض تكرارها ثم يكتبها على السبورة) .

المدرس: لنر الآن التساؤل التالي:

إذا كان لدينا مستقيمين ق١ ،ق٢عمودين على مستقيم ثالث ل، فما هو وضع ق١ ،ق٢ ؟

تلميذ : متوازيان يا أستاذ .

المدرس : يجب ألا نطلق أحكامنا هكذا سريعاً وبدون برهان .

من يصوغ لي النظرية أولاً؟ (ويطرح البعض عدة صياغات يأخذ المدرس أفضلها ويكتبها على السبورة):

نظرية : العمودان على مستقيم واحد متوازيان.

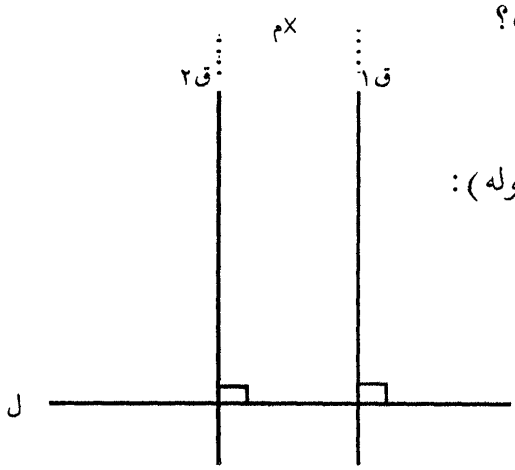
المدرس : من يذكر لي الفرض والطلب؟

تلميذ: الفرض ذكرناه منذ قليل يا أستاذ

المدرس: نعم، من يذكرني به.

تلميذ : ق١ ⊥ ل، ق٢ ⊥ ل

المدرس: أحسنت . وكيف نرسم ذلك (ويحاول المدرس الرسم بمساعدة التلاميذ إلى أن يتوصل إلى الشكل المبين جانباً) من يذكر لي الطلب؟



تلميذ: ق١ // ق٢

المدرس: لنبرهن النظرية، (ويلمح المدرس بالبرهان بقوله):

هل يمكن أن يكون ق١ ، ق٢ متقاطعين؟ وما الذي يمكن أن يحدث حينما يتقاطعان في نقطة مثل م

تلميذ : لو فرضنا ياأستاذ أن المستقيمين ق١ ،ق٢ متقاطعان في النقطة م ، يصبح لدينا عمودان ق١ ، ق٢ يمران من نقطة واحدة م على مستقيم واحد ل

المدرس : وهل هذا يمكن؟

التلاميذ : لا ، غير ممكن.

المدرس : لأنه من نقطة لايمكن رسم سوى عمود واحد على مستقيم. وإذن فالمستقيمان ق١ ، ق٢؟ (ويشير إلى أحد التلاميذ ليكمل) . . .

تلميذ : ليسا متقاطعين.

المدرس : أي أن ق١ ، ق٢ مابهما؟

تلميذ : متوازيان

المدرس : وهو المطلوب، هل يوجد سؤال؟ . من يعيد لي النظرية مع برهانها؟ .

مثال ١ : ق // قَ ، ل ⊥ قَ ، لَ ⊥ ق أثبت أن ل // لَ.

المدرس : معكم ثلاث دقائق لحل هذا التمرين.

(ثم يبحث المدرس عن أفضل الحلول عند التلاميذ ويحاول شرحه ثم يحاول أخذ الحل الصحيح من التلاميذ ويطلب من أحدهم كتابة الحل على السبورة مع توجيه منه).

مثال ٢ : من النقطة د الواقعة داخل الزاوية القائمة س $\hat{م}$ ع نرسم العمودين د ب ، د حـ على م س، م ع على الترتيب :

١ – برهن أن د ب // م ع ، د حـ // م س

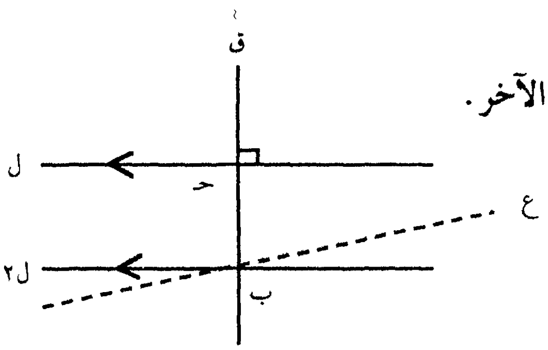
٢– أوجد قياس الزاوية ب $\hat{د}$ حـ.

المدرس : لنر الآن نظرية أخرى . وسنتعرف فيها على ما يلي :

إذا كان لدينا عموداً ق على ل١ وكان ل١ // ل٢ فهل ق يعامد ل٢ .

من يستطيع أن يعبر لي عن هذه النظرية؟. (ويأخذ المدرس عدة صياغات يختار أفضلها من التلميذ، ويكتبها على السبورة)

نظرية : العمود على أحد مستقيمين متوازيين عمود على الآخر .



المدرس : من يحدد لي الفرض والطلب؟

تلميذ : الفرض هو ل١ // ل٢ ،ق ⊥ ل١

المدرس : أحسنت ، والطلب؟

تلميذ : الطلب : ق ⊥ ل٢

المدرس : صحيح . والآن كيف سنبرهن هذه النظرية؟. انتبهوا إلى أن البرهان يماثل برهان النظريات السابقة. لاحظوا أن ل١ // ل٢، ق يقطع أحدهما وهو ل١، فهل ق يقطع ل٢؟

تلميذ : نعم .

المدرس : نفترض أن ق يقطع ل٢ في ب (حسب النظرية السابقة) والآن إذا افترضنا أن ل١ ، ل٢ غير متوازيين، لنرسم من ب مستقيماً وليكن ب ع يعامد ق فيكون ب ع // ل١ (لأن العمودين على مستقيم واحد متوازيان) وبالتالي يصبح المستقيمان ب ع ، ل٢ مارين من نقطة واحدة ب وموازيين للمستقيم ل١، مما يعني أن المستقيمين منطبقان، من يقول لي لماذا؟

تلميذ : لأنه يخالف موضوعة إقليدس يا أستاذ.

المدرس : صحيح ثم ماذا بعد؟. (ويستمع المدرس إلى إجابات متعددة) ويضيف :

وبما أن ب ع ⊥ ق فيكون ل٢ (المنطبق على ب ع) عمود على ق أي أن ل٢ ⊥ ق

(ويعيد المدرس البرهان ويلخصه، ثم يطلب من بعض التلاميذ إعادته شفهياً ثم يكتبه على السبورة)

المدرس : لنر الآن النظرية التالية :

عندما يكون لدينا مثلث متساوي الساقين وإذا نصفنا الزاوية الخارجية لزاوية الرأس، فما هي العلاقة بين ذلك المنصف وبين قاعدة المثلث؟. من يتوقع تلك العلاقة؟

تلميذ : متوازيان ياأستاذ.

المدرس : صحيح، لكن من يصوغ لي تلك النظرية؟ (ويختار المدرس أفضل الصياغات ثم يكتبها على السبورة) هل يوجد سؤال؟ من يعيد لي النظرية وبرهانها؟.

نظرية : في المثلث متساوي الساقين: المنصف الخارجي لزاوية الرأس يوازي القاعدة.

المدرس : من يعطيني الفرض والطلب؟ (ويختار أفضل الإجابات).

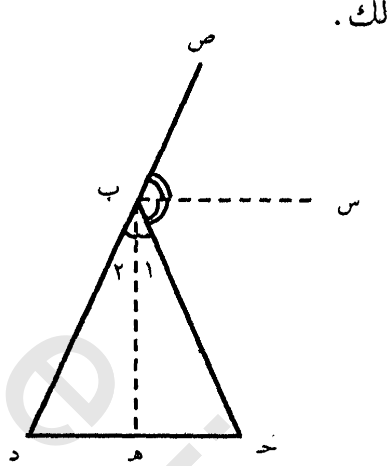
تلميذ : الفرض : ب حـ د مثلث متساوي الساقين رأسه ب،

ب س منصف خارجي لزاوية الرأس ب

المدرس : صحيح، والطلب؟

تلميذ : الطلب : ب س // حـ د.

المدرس : صحيح، والآن لنرسم الشكل. إنه سهل أليس كذلك.



ولنأتِ الآن إلى البرهان، كيف سنبدأ البرهان؟ (ويفكر التلاميذ فلا يوفقون) لنحاول ياأبنائي رسم الارتفاع ب هـ. ولتلاحظوا الشكل جيداً بعد ذلك. ماهي الخواص الذي تميز الارتفاع المتعلق برأس المثلث المتساوي الساقين؟

تلميذ : إنه متوسط ومحور ومنصف.

المدرس : صحيح، أحسنت! لنركز على كلمة منصف. ماذا يعني ذلك؟

تلميذ : يعني أن $\hat{\text{ب}}_{1} = \hat{\text{ب}}_{2}$

المدرس : صحيح، وماذا بعد؟ لاحظوا أن د ب ص زاوية مستقيمة، ب س منصف خارجي، ب هـ منصف داخلي. هناك نظرية تربط بين هذين المنصفين، من يذكرنا بها؟

تلميذ : منصفا زاويتين متجاورتين متكاملتين يكونان متعامدين.

المدرس : أحسنت، أي أن؟. (ويشير إلى أحد التلاميذ)

تلميذ : ب س ⊥ ب هـ

المدرس : صحيح وأيضاً ماذا بعد؟ لاحظوا أن حـ د ⊥ ب هـ. أصبح لدينا عمودان ب س، حـ د على مستقيم واحد ب هـ. ماذا يمكن أن نستنتج؟

تلميذ : نستنتج أن ب س // حـ د

المدرس : قارنوا النتيجة الأخيرة مع الطلب. (فيقول المدرس والتلاميذ وهو المطلوب ثم يعيد المدرس البرهان بشكل سريع ويلخصه، ثم يكتبه ثم يطلب من عدد من التلاميذ إعادته)

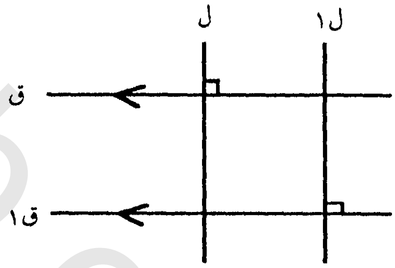
المدرس : لنر الآن نتيجة بسيطة تتلخص في الآتي:

إذا كان لدينا مستقيمان عمودين على مستقيمين متوازيين فما هو وضع العمودان؟

تلميذ : متوازيان ياأستاذ. (وبالتالي يصوغ المدرس النتيجة)

نتيجة : العمودان على مستقيمين متوازيين متوازيان.

(ويطلب من بعض التلاميذ إعادتها. ثم يحاول برهانها مستعيناً بالتلاميذ ويسأل عن وجود أسئلة).



المدرس : لنرسم الشكل، ثم لاحظوا أن :

ل ⊥ ق، ل١ ⊥ ق١، ق // ق١ فهل ل١ // ل ؟

تلميذ : نعم ياأستاذ.

المدرس : وكيف ذلك؟

تلميذ : لأن ل ⊥ ق١ فيكون : ل١ // ل

المدرس : صحيح وهو المطلوب، من يعيد البرهان؟ (ويعيدها بعض التلاميذ ويثني المدرس على المصيب، ويصحح للمخطىء).

(ثم يلخص المدرس النظريات التي أخذت في هذا الموضوع بشكل سريع).

تدريبات

١ –من النقطة م الواقعة خارج المستقيم س ع نرسم العمود م ب والمائل م حـ على س ع ثم نمد ب م إلى بَ بحيث يكون ل [م ب]=ل[م بَ] ونمد حـ م إلى حَ بحيث يكون ل[م حـ]=ل[م حَ].

١ – برهن أن المثلثين م ب حـ، م بَ حَ طبوقان.

٢ – برهن أن بَ حَ // س ع.

٢ – ب حـ د مثلث متساوي الساقين رأسه ب، نأخذ على ب حـ نقطة هـ، وعلى ب د نقطة ق على أن يكون ل [ب هـ] = ل[ب ق].

برهن أن هـ ق // حـ د (توجيه: ارسم منصف القطاع الزاوي حـ ب د).

٣ – برهن أن المستقيمين العمودين على مستقيمين متقاطعين متقاطعان.

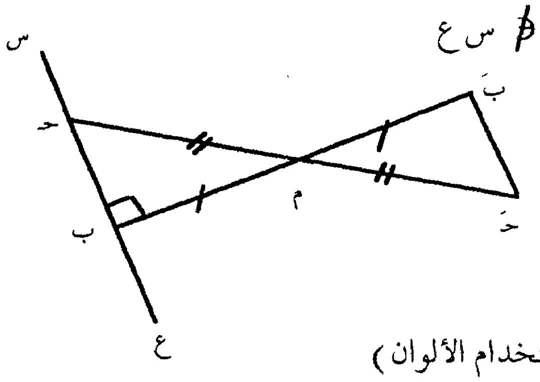
٤ – ب حـ د مثلث متساوي الساقين قاعدته حـ د. نأخذ على ب د نقطة هـ، ونرسم منها العمود هـ ن على حـ د، ونمده فيقطع امتداد حـ ب في ق. برهن أن المثلث ب هـ ق متساوي الساقين.

ولنقدم حل التدريب الأول كنموذج على حل التدريبات وفق الطريقة العلاجية المقترحة.

المدرس : (يقرأ التمرين بتمهل و بعد أن ينتهي من قراءته يسأل)

من يستطيع حل الطلب الأول من المسألة؟ (ويرفع بعض التلاميذ أيديهم ويختار أحدهم)

تلميذ : نرسم مستقيماً س ع، ثم نأخذ نقطة م ∉ س ع



ثم نرسم العمود م ب، والمائل م حـ

ثم نمددهما إلى بَ، حَ بحيث يكون :

ل[م بَ] = ل[م ب]

ل[م حَ] = ل[م حـ] (ويرسم المدرس باستخدام الألوان)

المدرس : أحسنت! صحيح، كيف تثبت أن المثلثين الواضحين متطابقان؟

تلميذ : نلاحظ ياأستاذ أن المثلثين فيهما :

ل[م ب] = ل[م بَ] (فرضاً)

ل[م حـ] = ل[م حَ] (فرضاً) ⟸ المثلثان م ب حـ، م بَ حَ طبوقان.

م̂ ١ = م̂ ٢ (بالتقابل بالرأس)

المدرس : صحيح ، هل هذا مفهوم، (ويعيد المدرس البرهان، ثم يطلب من بعض التلاميذ إعادته مع الثناء على المصيب والتصحيح للمخطىء) . وماذا ينتج من تطابق المثلثين ؟

تلميذ : ينتج أن بَ̂ = بَ̂ = قا . وينتج كذلك حـ̂ = حـَ̂

المدرس : صحيح ، أحسنت! من يبرهن الطلب الثاني بَ حـَ // س ع .

تلميذ : نلاحظ أن حـ̂ = حـَ̂ (برهاناً) ونلاحظ من الشكل أن هاتين الزاويتين هما في وضع تبادل داخلي وبحسب النظرية العكس يكون بَ حـَ // س ع

المدرس : صحيح وهو المطلوب، من يعيد ؟ (ويكلف بعض التلاميذ بإعادة الطلب الثاني) .

الموضوع الثالث : القطاعات الزاوية الحاصلة من تقاطع مستقيم مع مستقيمين وخواصها(*)

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من هذا الدرس، يتوقع من التلاميذ أن يكونوا قادرين على :

١ – أن يميز التلاميذ الزوايا المتبادلة والمتناظرة والداخلية والخارجية الناشئة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.

٢ – أن يتمكن التلاميذ من إثبات توازي مستقيمين من خلال إيجاد زوايا متبادلة (أو متناظرة أو ....) متساوية.

٣ – أن يتمكن التلاميذ من إنشاء مستقيم مار من نقطة م، و يوازي مستقيماً مفروضاً ق حيث م ∉ ق.

الوسائل التعليمية :

١ – السبورة والطباشير الملون

٢ – المسطرة الخشبية + المثلث القائم.

٣ – المنقلة الخشبية.

التمهيد للموضوع وخطوات السير فيه

(هذا الموضوع جديد، لم يسبق للتلاميذ أن تعرضوا لمثله من قبل).

المدرس : سنتعرف على زوايا جديدة تنتج من تقاطع مستقيم مع مستقيمين آخرين. (ويرسم المدرس الشكل المجاور). فإذا كان المستقيم ل يقطع المستقيمين ق ، قَ في النقطين ب ، حـ على الترتيب فإنه تنتج لدينا مجموعة من الزوايا هي :

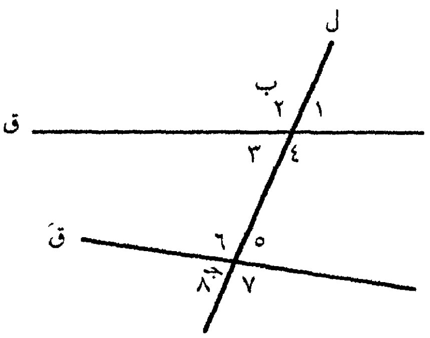
الزاويتان المتبادلتان داخلاً : مثل : ٤ ، ٦ وَ ٣ ، ٥ .

الزاويتان المتبادلتان خارجاً : مثل : ١ ، ٧ وَ ٢ ، ٨ .

الزاويتان المتناظرتان : مثل : ٢ ، ٦ وَ ١ ، ٥ ، ....

الزاويتان الداخليتان : مثل : ٣ ، ٦ وَ ٤ ، ٥ .

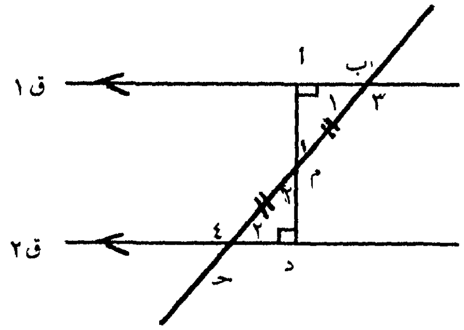
الزاويتان الخارجيتان : مثل : ١ ، ٨ وَ ٢ ، ٧ .



(وأثناء عرض تلك الأمثلة يوضح المدرس الأوضاع التي تمثلها كل منها).

(*) حصص لهذا الموضوع (٤) حصص .

لنأت الآن إلى الوضع الذي يكون فيه المستقيمان ق،قَ متوازيين. وسنتعرف أيضاً على نظرية توضح تلك الزوايا. و يبدأ المدرس بالرسم ويتابع:



لاحظوا ياأبنائي الزاويتين المتبادلتين $\hat{١}$ ، $\hat{٢}$.

هل تعتقدون أنهما متساويتان أم مختلفتان؟

تلميذ : يبدو من الشكل أنهما متساويتان ياأستاذ

المدرس : لانقبل هذا إلا عن طريق البرهان، كيف سنبرهن أن $\hat{١} = \hat{٢}$ ؟ (ويسكت التلاميذ، ولايعرفون أي جواب).

لنحاول ياأولاد أن نضيف شيئاً إلى الشكل الموجود أمامنا، وليكن عموداً على أحد المستقيمين المتوازيين وليكن ق١ يمر من م منتصف القطعة[ب حـ]وليكن هذا العمود هو أد. ماذا نلاحظ بعد؟

تلميذ : يكون ذلك العمود عموداً على ق٢ (لأن العمود على أحد مستقيمين متوازيين عمود على الآخر)

المدرس : أحسنت! ولكن كيف السبيل إلى إثبات تساوي الزاويتين $\hat{١}$ مع $\hat{٢}$ ؟.

تلميذ : نحاول إثبات تطابق المثلثين القائمين أ م ب ، م د حـ

المدرس : صحيح، أحسنت، ولكن كيف نثبت ذلك؟ تعلمون أن المثلثين يتطابقان إذا ... (ويطلب المدرس من التلاميذ أن يسردوا له حالات تطابق المثلثين...) ولكن لدينا هنا مثلثان قائمان، فأحد العناصر -وهو الزاوية القائمة- دوماً محقق، كم عنصراً يتبقى لدينا حتى يتطابق هذان المثلثان؟ وما هما هذان العنصران ياترى ؟.

تلميذ : عنصران ياأستاذ. الأول : ل[م ب] = ل[م حـ].

المدرس : صحيح ولكن لماذا ؟.

تلميذ : نحن فرضنا ذلك عندما رسمنا العمود أد في منتصف القطعة [ب حـ]

المدرس : أي أن ل[م ب] = ل[م حـ] (فرضاً). هذا عنصر، يلزمنا عنصراً آخراً ؟

تلميذ : والثاني $\hat{م}_١ = \hat{م}_٢$ (بالتقابل بالرأس) (وهنا يدرك التلميذ أنه لابد من تبرير كل شيء).

المدرس : أحسنت! صحيح. وبالتالي؟ (ويشير إلى أحد التلاميذ)

تلميذ : المثلثان أ م ب، م د حـ متطابقان .

المدرس : ... وينتج من تطابقها؟.

تلميذ : $\hat{١} = \hat{٢}$

المدرس : صحيح، إذن وهو المطلوب (ثم يعيد المدرس البرهان ويقول) : لاحظوا أنه عندما يكون المستقيمان متوازيين، تكون الزوايا المتبادلة متساوية. من يصوغ لي النظرية.

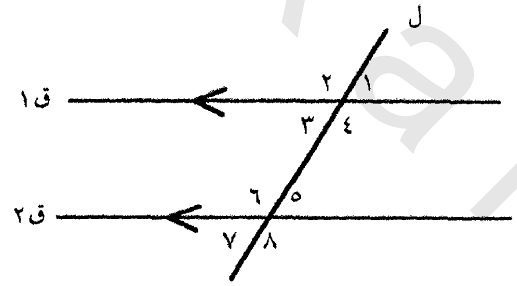
(ويطرح التلاميذ صياغات متعددة يختار المدرس أفضلها، ثم يكتبها على السبورة)

نظرية : إذا تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين، فإن الزوايا المتبادلة داخلاً متساوية.

المدرس : من يعيد لي النظرية؟ (ويكلف عدداً من التلاميذ بإعادة النص)

من يعيد لي البرهان؟ (ويكلف عدداً من التلاميذ بإعادة البرهان)، هل يوجد سؤال؟

وجدنا ياأبنائي أن الزوايا المتبادلة متساوية، فهل ياترى الزوايا المتناظرة متساوية أيضاً؟ وهل الزوايا المتبادلة خارجاً متساوية أيضاً؟ ولنرسم الشكل التالي:



لنأخذ الزاويتين المتناظرتين $\hat{٣}$ ، $\hat{٧}$

هل هما متساويتان ؟ ولماذا ؟.

تلميذ : نعم ياأستاذ إن $\hat{٣} = \hat{٧}$ لأن

$\hat{٣} = \hat{٥}$ (بالتبادل الداخلي)

المدرس : فقط ؟

تلميذ : كلا ياأستاذ ولكن نلاحظ من الشكل أن $\hat{٥} = \hat{٧}$ (بالتقابل بالرأس) فينتج $\hat{٣} = \hat{٧}$

المدرس : أحسنت! ونفس الشيء يمكن أن يقال أن $\hat{٤} = \hat{٨}$. فالزوايا المتناظرة متساوية. لاحظوا الزوايتين المتبادلتين خارجاً $\hat{٢}$ ، $\hat{٨}$. هل هما متساويتان؟ ولماذا؟

تلميذ : نعم ياأستاذ، فإن $\hat{٢} = \hat{٨}$ لأن $\hat{٦} = \hat{٤}$ (بالتناظر)

ولأن $\hat{٦} = \hat{٤}$ (بالتقابل بالرأس)

المدرس : أحسنت! صحيح إذن الزوايا المتبادلة خارجاً متساوية أيضاً (ويتابع)

لنر الآن يأولاد الزوايا الداخلية مثل $\hat{٤}$ ، $\hat{٥}$ ماهو مجموعهما ؟ ولماذا ؟. لاحظوا الزاويتين $\hat{٣}$ ، $\hat{٥}$ ماذا تلاحظون ؟.

تلميذ : ٣̂ = ٥̂ بالتبادل الداخلي.

المدرس : ثم ماذا بعد ؟

تلميذ : لكن ٤̂ + ٣̂ = ١٨٠° وبالتالي ٤̂ + ٥̂ = ١٨٠°

المدرس : إذن ٤̂ ، ٥̂ مجموعهما ١٨٠°، أي أنهما متكاملتان أي أن الزوايا الداخلية متكاملة.

لنر الآن الزاويتين الخارجيتين ٢̂ ، ٧̂ ماذا نجد؟ لاحظوا ٢̂ ، ٣̂ ماذا تجدون ؟

تلميذ : نجد أن ٢̂ + ٣̂ = ١٨٠° (زاوية مستقيمة)

المدرس : ثم ماذا ؟

تلميذ : ٣̂ = ٧̂ (بالتناظر) وبالتالي ٢̂ + ٧̂ = ١٨٠°

المدرس : إذن ٢̂ ، ٧̂ متكاملتان لأن مجموعهما ١٨٠°، أي أن الزوايا الخارجية متكاملة.

حتى الآن وجدنا أن الزوايا المتناظرة متساوية والزوايا المتبادلة خارجاً متساوية والزوايا الداخلية متكاملة والزوايا الخارجية متكاملة.

من يلخص لي كل ذلك بنظرية (أو نتيجة) تماثل النظرية المتعلقة بالزوايا المتبادلة؟ (ويطرح التلاميذ إجابات عديدة يختار أفضلها ويكتبه على السبورة).

نتيجة : إذا تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين كانت :

١ - الزوايا المتناظرة متساوية.

٢ - الزوايا المتبادلة خارجاً متساوية.

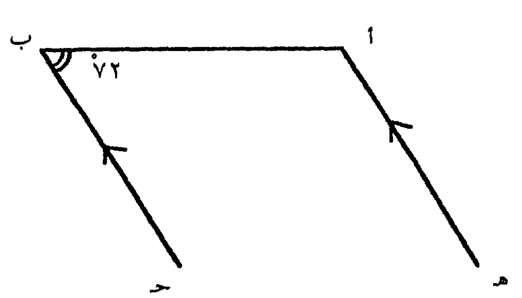
٣ - الزوايتان الداخليتان متكاملتين.

٤ - الزوايتان الخارجيتان متكاملتين.

(ويتابع المدرس): هل يوجد سؤال؟. من يعيد لي النظرية كاملة (فتأتيه إعادات من عدد من التلاميذ فيثني على المصيب ويصحح للمخطىء).

مثال : بفرض أ بَ̂ حـ = ٧٢° ارسم من أ مستقيماً أ هـ // ب حـ. احسب قياس ب أ̂ هـ.

المدرس : فكروا بهذا التمزين. كيف يمكن أن نستفيد من النظرية في حساب ب أ̂ هـ ؟



تلميذ : نلاحظ أن الزاويتين ب̂ ، أ̂ داخليتان

المدرس : مامعنى هذا ؟.

تلميذ : حسب النظرية يكون ب̂ + أ̂ = ١٨٠ْ.

المدرس : صحيح، جيد، وبالتالي ماذا نعمل؟

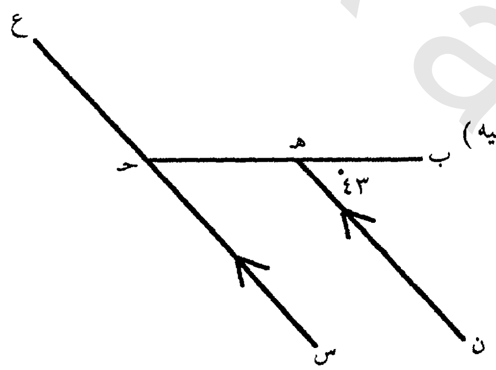
تلميذ : ٧٢ْ + أ̂ = ١٨٠ْ وبالتالي أ̂ = ١٨٠ْ – ٧٢ = ١٠٨ْ.

مثال : بفرض هـ نقطة تقع على القطعة المستقيمة ب حـ ، ولتكن ب هـ̂ ن = ٤٣ْ.

ارسم من حـ مستقيماً س ع // هـ ن، أوجد قياس الزاويتين حـ الناتجتين.

المدرس : معكم ثلاث دقائق لتفكروا في حل التمرين سريعاً . من يأتي الى السبورة لحل المثال؟.

تلميذ : أنا ياأستاذ (ويبدأ يرسم والمدرس يقرأ المثال رويداً رويداً ويوجهه).



نلاحظ ياأستاذ أن هـ ن // حـ س وبالتالي:

هـ حـ̂ س = ب هـ̂ ن = ٤٣ْ . (المدرس يشجعه ويثني عليه)

المدرس : والآن احسب هـ حـ̂ ع

تلميذ : هـ حـ̂ ع ، هـ حـ̂ س متجاورتان ومتكاملتان وبالتالي فإن :

هـ حـ̂ ع = ١٨٠ْ – ٤٣ْ = ١٣٧ْ.

المدرس : أحسنت ! صحيح، هل هناك سؤال؟

المدرس : لنأت الآن إلى نظرية ، هي عكس النظرية السابقة ولنر كيف سنستفيد منها في إثبات توازي مستقيمين، أي أن لو كان لدينا مستقيمان لانعلم ما إذا كانا متوازيين ولكن كل الذي نعلمه أن هذين المستقيمين قطعهما مستقيم ثالث، فنتجت عن ذلك زوايا متبادلة داخلاً متساوية فهل يمكن أن نثبت توازي هذين المستقيمين؟ هل فهمتم ماذا نريد في هذه النظرية؟.

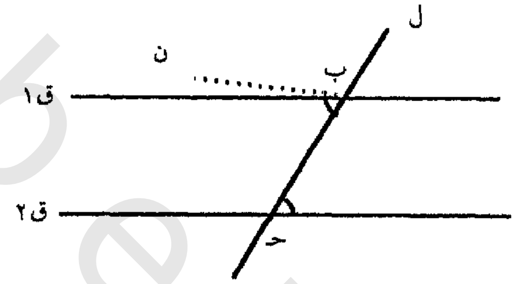
التلاميذ : نعم .

المدرس : من يستطيع أن يصوغها لي؟. (تأتيه صياغات متعددة يختار أفضلها ويكتبه على السبورة):

نظرية العكس : إذا تقاطع مستقيم مع مستقيمين وتساوت زاويتين متبادلتين داخلا، كان هذان المستقيمان متوازيين.

المدرس : من يعيد لي النظرية؟ (فيعيدها عدد من التلاميذ) من يستطيع إيجاد الفرض والطلب؟

تلميذ : الفرض : ل مستقيم قاطع للمستقيمين ق١،ق٢ في النقطتين ب،حـ على الترتيب.



المدرس : أحسنت ! فقط؟

تلميذ : بحيث تكون زاويتان متبادلتان متساويتين.

المدرس : أي زاويتين؟ لنرسم الشكل أولاً.

تلميذ : $\hat{ب} = \hat{حـ}$

المدرس : صحيح ولكن لاحظوا انه يمكننا أن ناخذ الزاويتين المتبادلتين داخلاً الأخرتين. وماهو الطلب؟.

تلميذ : الطلب : ق١ // ق٢.

البرهان :

المدرس : لنبدأ البرهان، كيف يمكن أن نثبت أن ق١ // ق٢؟ (وهنا يحاول التلاميذ التفكير في طريقة لإثبات ذلك) يمكن أن نثبت ذلك بطريقة نقض الفرض.

تلميذ : إذا لم يكن ق١ يوازي ق٢ .(ويسكت)

المدرس : نرسم من ب مستقيماً ب ن يوازي ق٢. ماذا نلاحظ بعد ذلك ؟ بعد أن أصبح ب ن // ق٢

تلميذ : ن $\hat{ب}$ حـ = $\hat{حـ}$ (بالتبادل الداخلي).

المدرس : وماذا بعد ؟ قارنوا هذه النتيجة مع الفرض ، ماذا تلاحظون؟.

تلميذ : يصبح ن $\hat{ب}$ حـ = $\hat{ب}$

المدرس : ماذا يعني ذلك ؟ (ويسكت التلاميذ فيتابع) ألا يعني ذلك أن ب ن ينطبق على ق١؟

تلميذ : نعم،.

المدرس : وبالتالي فإن الفرض ق١ يوازي ق٢ و.هـ.م.

هل فهمنا النظرية وبرهانها.؟ هل هناك سؤال ؟ من يعيد لي النظرية وبرهانها؟

هل يكون المستقيمان ق١،ق٢ متوازيين فقط عندما تكون (توجد) زاويتان متبادلتان داخلاً متساويتين؟.

تلميذ : النظرية تكون صحيحة أيضاً حينما تكون الزوايا المتناظرة أيضاً متساوية، ويصبح المستقيمان متوازيين.

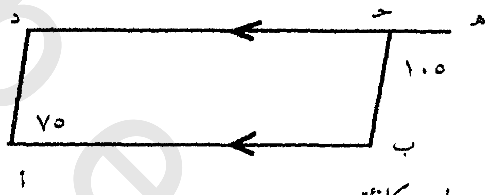
المدرس : فقط؟

تلميذ : وعندما توجد زاويتان داخليتان (أو خارجيتان) متكاملتان.

المدرس : أحسنت ! صحيح ولنأخذ الآن مثالاً على ذلك.

مثال: أنظر الشكل المجاور. إذا كان أب // د حـ

هـ حـ^ ب = ١٠٥ْ ، أ^ = ٧٥ْ أثبت أن أ د // ب حـ



المدرس : معكم دقيقتان لحل المثال . وأول حل صحيح يصلني له مكافأة.

(ويتسابق التلاميذ لبلوغ الحل الصحيح، ثم يأتيه حل من أحد التلاميذ، فيمتدحه المدرس، ويطلب منه أن يحله على السبورة).

تلميذ : نلاحظ يأستاذ أن أ ب // د حـ بالفرض. فيكون هـ حـ^ ب = حـ ب^ أ = ١٠٥ْ بالتبادل الداخلي.

المدرس : حسن! صحيح، ولكن كيف تثبت أن أد // ب حـ ؟

تلميذ : بما أن حـ ب^ أ = ١٠٥ْ. وبما أن (وهو يشير إلى الشكل) ب^ ، أ^ زاويتان داخليتان ومجموعهما

١٠٥ْ + ٧٥ْ = ١٨٠ْ متكاملتان فهذا يعني أن أد // ب حـ . و . هـ . م .

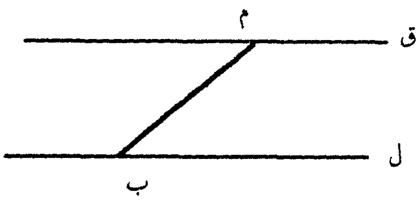
المدرس : صحيح ! أحسنت، ومكافأتك أن يصفق لك زملاؤك.

لنر الآن شيئاً آخر وهو كيف يمكن إنشاء مستقيم مار من نقطة ويوازي مستقيماً مفروضاً.

من يستطيع أن يقول لي كيف ننشيء مستقيماً ماراً من نقطة م ويوازي مستقيماً مفروضاً ل؟

(وهنا تأتيه إجابات عديدة بعضها خاطىء، وبعضها يحاول الاقتراب من الحل الصحيح، ويلتقط أقربها صحة ثم يعرض المدرس الحل التالي):

لو فرضنا أن المستقيم المار من م ، والموازي للمستقيم ل هو المستقيم ق ماذا يصبح عند ئذ لدينا؟.

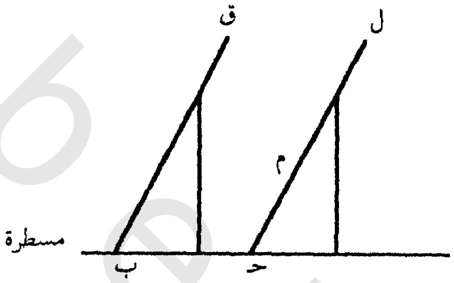


تلميذ : تصبح الزوايا المتبادلة داخلاً متساوية

المدرس : صحيح، وبالتالي كيف يمكن أن ننشيء المستقيم ق؟

نأخذ على المستقيم ل المفروض نقطة ما ب (على أي مكان منه) . ثم نصل م ب، ونقيس الزاوية ب̂ ، ثم نرسم من م زاوية تبادل الزاوية ب̂ داخلياً وتساويها، فتكون الضلع الأخرى للزاوية م هو المستقيم المطلوب وذلك بحسب النظرية العكس.

مفهوم ؟ هل هناك سؤال؟ من يعيد لي طريقة الإنشاء ؟ (ويعيد الإنشاء عدد من المدرس ويوجههم التلاميذ حين يتعثرون).



والآن كيف نرسم مستقيماً يوازي مستقيماً ق من النقطة م؟

تلميذ: بنفس طريقة الإنشاء السابقة.

المدرس : صحيح ولكن كيف يمكن ذلك باستخدام المثلث القائم؟

(يستخدم المثلث والمسطرة ويزلق المثلث القائم على حافة المسطرة إلى أن تصبح النقطة م واقعة على وتره) ثم نرسم مستقيماً يطابق الوتر فيكون هو المستقيم ل الموازي لِ ق، ويتضح أن ب̂ = جـ̂ بالتناظر.

هل هذا واضح؟ هل هناك سؤال؟ من يعيد لي الطريقة (ويطلب من عدد من التلاميذ إعادته فيثني على المصيب ويصحح للمخطئ).

تدريبات

١ – ب جـ ، د هـ مستقيمان متوازيان يقطعهما المستقيم س ع على الترتيب في ن، ق. فإذا كانت $\widehat{\text{ب ن ق}} = 35^\circ$ احسب الزوايا التي رؤوسها ن، ق (غير المنعكسة) .

٢ – المستقيم س ع يقطع المستقيمين ب جـ، د هـ في النقطتين ن، ق. فإذا كانت $\widehat{\text{س ن ب}} = 45^\circ$، $\widehat{\text{د ق ع}} = 135^\circ$ فاثبت أن ب جـ // د هـ.

٣ – في المثلث ب جـ د نرسم منصف القطاع الزاوي ب فيلاقي د جـ في هـ، ونرسم من هـ موازياً للمستقيم ب جـ يقطع ب د في ق. برهن أن المثلث ب هـ ق متساوي الساقين.

٤ – نمدد الضلعين جـ ب، د ب في المثلث ب جـ د إلى جَ ، بَ على الترتيب وعلى أن يكون ل [ب جَ] = ل [ب جـ]، ل [د ب] = ل [ب دَ]. أثبت أن المثلثين ب جـ د، ب جَ دَ طبوقان، واستنتج أن جـ د // جَ دَ.

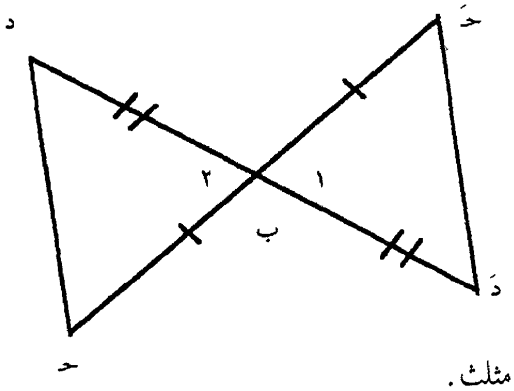
٥ – نمد الخط المتوسط ب م في المثلث ب جـ د إلى هـ على أن يكون ل [ب م] = ل [م هـ]. برهن أن :
هـ د // ب جـ ، جـ هـ // ب د.

٦ – في المثلث ب جـ د نرسم المنصف ب هـ، ثم نرسم من النقطة ن الواقعة على ب د مستقيماً يوازي ب هـ، ويلاقي امتداد جـ ب في ق. برهن أن ل [ب ن] = ل [ب ق].

ولنحاول حل التمرين(٤) (ويبدأ المدرس بقراءة التمرين بتمهل ثم يسأل)

المدرس: من يقوم بحل التمرين؟ (يتسابق التلاميذ لحل التمرين، يختار المدرس أحدهم)

تلميذ: (بعد أن يرسم الشكل) لنبرهن أن المثلثين ب جـ د، بَ جَ دَ طبوقان:



نلاحظ أن:

ل [ب د] = ل [ب دَ] (فرضاً)
ل [ب جـ] = ل [ب جَ] (فرضاً) ⟸
$\hat{\text{ب}}_1 = \hat{\text{ب}}_2$ (بالتقابل بالرأس)

يتطابق المثلثان لتطابق ضلعين وزاوية بينهما من كل مثلث.

المدرس: صحيح، أحسنت! وكيف نستنتج أن جـ د // جَ دَ ؟

تلميذ: من تطابق المثلثين ب جـ د، ب جَ دَ ينتج: $\hat{\text{جـ}} = \hat{\text{جَ}}$ ، $\hat{\text{د}} = \hat{\text{دَ}}$.

ونلاحظ أن الزاويتين جـ^ ، جِ^ في وضع تبادل داخلي. وبالتالي بحسب النظرية العكس يكون

جـ د // جَ دَ و . هـ . المطلوب.

(ويعيد المدرس البرهان بكامله ويلخصه ويسأل عما إذا كان ثمة سؤال)

المدرس : من يعيد البرهان؟

Cairo University
Institute of Educational Studies & Researches
Department of Curricula & Methods of Teaching

A Remedial Diagnostic Studies of Pupils Errors in Geometry at the PreP. Stage in Syrian Arab Republic .

A Thesis Submitted for the Master Degree in Education
(Curricula and Methods of Teaching Mathematics)

(Rasearch Resume)

BY

Mounzer Mohammad Kamal Kabbani
(Demonstrator in Aleppo University)

Supervised by

Dr. Mustafa Abd Elsamie Mohammad
Associate Professor of
Curricula and Methods of Teaching Mathematics
in Institute of Educational & Researches
Cairo University

Dr. Oussama Othman Eljondi
Assistant Professor of
Curricula and Methods of Teaching Mathematics
in Institute of Educational & Researches
Cairo University

1996

* *Research Problem:*

The research problem is stated the following questions:

1 - What are the errors which the second preparatory year pupils commit during solving geometry quizes.

2 - What are the causes of these errors.

3 - What are the effective proposed remedy activities to overcame the pupils errors

* *Research targets:*

The research aims to :

1 - Recognition of the errors which second year preparatory pupils commit problems.

2 - Knowing the reasons of these errors.

3 - Suggesting remedy methods which aids pupils overcame those errors.

4 - Measuring the effectiveness of remedy methods for some errors.

* *Research Procedure:*

First - Theoretical Aspect: Contains:

1 - Nature of the subject of geometry, its importance & its targets and methods of teaching.

2 - Mathematical proof, its importance and strategies

3 - Teaching difficulties and common errors.

4 - Relevant studies.

Second - Experimental aspect: Contains:

1 - Analysis of the content of geometry of curriculum for second preparatory year to acknowledge the essential parts of its teaching.

2 - Preparing a diagnostic examination for acknowledgment of the prevailing errors of pupils when solving geometry quizes this

exam to be submitted to a group of arbitrators.

3 - Preparing a demonstration for the teachers and inspectors in the light of the above step 2.

4 - Preparing a list of the prevailing errors through the comparison of the diagnostic examination results with the demonstration results.

5 - Stating a method to remedy the prevailing errors which the second preparatory year pupils commit in the second, third and fourth subjects of the book in the light of:

   a - Results of both the diagnostic exam and the demonstration.

   b - Remedy suggestions in relevants studies and researches.

6 - Preparing the remedial lessons according the suggested remedial method.

7 - Preparing the diagnostic examination, test its effectiveness then teaching the lessons which had been prepared by the suggested remedial method then applying the acuisitional examination afterwards.

8 - Comparing the two diagnostic exams results, before and after to measure the effectiveness of the suggested remedial method.

* *Research Results:*

By comparing the results of the two exams, this researcher, found that: The suggested remedial methods gave some modest results, which may be refered to different reasons such as the repetation of teaching the some topics twice.

According the remedial method is lighitly effective in avoiding some of the pupils errors.

* *Research Recommendations:*

The research includes the following recommendations:

1 - Raising the scientific and professional horizon of teachers to use diagnostic and remedy methods.

2 - Using the tutorial means and tools.

3 - Use of the diagnostic examinations from the beginning of the educational year.