الجمهوريّة الجزائريّة الدّيمقراطيّة الشّعبيّة

وزارة التّربية الوطنيّة

الرّياضيّات

السّنة الثّالثة من التّعليم المتوسّط

الإشراف التربوي

بلعباس مصطفى

شرابطة بلقاسم	مفتّش التّربية الوطنيّة
حمودي سليمان	مفتّش التّربية الوطنيّة
رابح بنّاني	مفتّش التّربية والتّكوين
موسعي بوزيد	مفتش التعليم المتوسط
بزاز البخاري	مفتش التعليم المتوسط
فرحان إبراهيم	مفتش التعليم المتوسط
رميل رضوان	مفتش التعليم المتوسط
جزولي عثمان	مفتش التعليم المتوسط
إيجعودان أحسن	أستاذ التعليم الثانوي مكوّن
مريجة مولود	أستاذ التعليم الثانوي مكوّن
قداري محمد	أستاذ التعليم الثانوي

منشورات الشهاب

مقدمة

أعدّ هذا الدليل ليكون سندا بيداغوجيا وتعليميا للأستاذ في تدريسه لمنهاج السنة الثالثة من التعليم المتوسط في مادة الرياضيات الذي بدأ تطبيقه مع مطلع السنة الدراسية 2018/2017. فهو يحدّد الكفاءات التي يستهدفها كل باب من أبوابه والتعلّمات المقصودة فيه ويقدّم نظرة شاملة لمضامينه. كما يقترح كيفية لتناول مضامين كل باب في القسم من خلال تقديم تحليل مسبق لكل نشاط تمهيدي. يتضمن هذا التحليل أساسا الهدف أو الأهداف من النشاط والصعوبات المتوقع أن يصادفها التلميذ عند تطرقه لهذا النشاط والإجراءات التي من المحتمل أن يتبعها، إضافة المعرفة المراد التأسيس لها وشرعنتها. كما يقدم حلولا مختصرة لتمارين مختارة وردت في فقرتي أوظّف تعلّماتي وأتعمّق وتوجيهات بخصوص فقرتي أدمج تعلّماتي وأوظّف تكنولوجيات الإعلام والاتصال. وللتوضيح أكثر نذكر أنّ هيكلة كل باب من أبواب الكتاب جاء كما يلي:

1. تقديم الباب.
2. أستعد.
3. أنشطة.
4. معارف.
5. طرائق.
6. أوظّف تعلّماتي.
7. أوكد تعلّماتي.
8. أتعمق.
9. أدمج تعلّماتي.
10. أوظّف تكنولوجيات الإعلام الاتصال.

وبالنهاية فإنّ هذا الدليل يزود الأستاذ بمجموعة من الأدوات البيداغوجية والتعليمية التي تساعده على التخطيط والتحضير المسبق لتدريسه بما يتماشى والسيرورة التي تبناها المنهاج الرسمي والموضحة في الوثيقة المرافقة له والمجسدة في مخططات سنوية لبناء التعلّمات.

المؤلفون

الفهرس

I. هيكلة الكتاب

1. تقديم الباب	- ذكر التّعلّمات المستهدفة. - صورة مجسِّدة للموضوع. - نبذة تاريخية عن الموضوع أو علاقته بالواقع. - مشكلة متعلّقة بالموضوع (تحدّي)
2. أستعد	تتضمن بعض المكتسبات التي لها صلة بالموضوع يهدف تناولها إلى استحضارها وتشخيصها.
3. أنشطة	وضعيات تعلّمية مختارة ومحفّزة للانطلاق في إرساء: - موارد معرفية ومنهجية (مفاهيم جديدة، إجراءات، تقنيات، ...) - التدرّب على البحث، التبليغ والتبرير إرساء قيم و/أو مواقف.
4. معارف 5. طرائق	- تقديم الموارد المستهدفة في المنهاج (معارف، طرائق): تعابير، خواص، قواعد مجسّدة بأمثلة وأمثلة مضادة.
6. أوظّف تعلّماتي	تمارين متنوّعة للتطبيق أو التحويل قصد ممارسة إجراءات، تقنيات حسابية، ...
7. أوكد تعلّماتي	روائز للتقويم الذاتي مع توجيه للمعالجة.
8. أتعمق	تمارين ومشكلات متنوّعة للتعمّق تسمح بتوظيف التعلّمات المكتسبة في الباب (البحث، التبرير، التبليغ، ...)
9. أدمج تعلّماتي	وضعيات مركبة لتعلّم تجنيد الموارد وممارسة الكفاءات العرضية (البحث، التبرير والتبليغ، ...) بغرض تطويرها في سياقات تسمح، في حدود الممكن، إرساء قيم ومواقف.
10. أوظّف ت. إ. إ	نشاطات للتدرّب على استعمال التكنولوجيات الجديدة وإدماجها في تعليم وتعلّم الرياضيات.

II. الرياضيات في مرحلة التعليم المتوسط

تم بناء مناهج الرياضيات للجيل الثاني من الإصلاح لمرحلة التعليم المتوسط وفق كفاءة شاملة تندرج ضمن تصور عام لمرحلة التعليم الأساسي، فهو يرتكز أساسا على مناهج المرحلة الابتدائية ويمثل امتدادا طبيعيا لها.
تتمحور هذه المناهج، كما في مرحلة التعليم الابتدائي، على الميادين التقليدية للمادة: الأعداد والحساب، تنظيم معطيات؛ الفضاء والهندسة؛ المقادير والقياس وهي مهيكلة في الميادين الثلاثة:

- أنشطة عددية
- الدوال وتنظيم معطيات
- أنشطة هندسية

أما ما يتعلق بالمقادير والقياس، فإنّ الموارد المرتبطة به تكون موزّعة بين الميادين الثلاثة السابقة وبالخصوص بين تنظيم معطيات والأنشطة الهندسية.
ينبغي أن يسمح تنفيذ هذه المناهج بتحقيق الكفاءة الشاملة للمرحلة والتي تتمثل في ثلاث كفاءات ختامية مرتبطة بميادين المادة وكفاءات عرضية أساسية للنشاط الرياضي (مثل الحساب، البحث، النمذجة، التحليل، التركيب، التمثيل، التبرير، التبليغ). كما ينبغي أن تساهم المادة في إرساء قيم ومواقف في إطار التكوين العام للمتعلّم مواطن الغد.
ولتحقيق هذا الغرض، تمنح مناهج الرياضيات مكانة هامة لنشاط حلّ المشكلات سواء تلك المتعلقة بالمادة أو بالحياة اليومية أو بالمواد الأخرى. كما تدمج استعمال التكنولوجيات الجديدة (المجدولات في الحساب وبرمجيات الهندسة الديناميكية) لتثري تعلّمات المادة.

III. برنامج السنة الثالثة من التعليم المتوسط

يرتكز البرنامج على مجموعة من المبادئ، يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- تحسين استمرارية التعلّمات،
- تقديم المفهوم عند ضرورة استعماله،
- تفضيل، قدر الإمكان، الجانب الأداتي لمفهوم ما، قبل تناوله كموضوع للدراسة،
- ممارسة تعليم حلزوني وضمان تدرج المكتسبات،
- الشروع المبكر في تدريب التلميذ على الاستدلال،
- جعل التلميذ فاعلا .

يمكن تلخيص مميزات برنامج السنة الثالثة من التعليم المتوسط في النقاط التالية:
- حل مشكلات في مختلف الميادين (الأعداد والحساب، الفضاء والهندسة، الدوال وتنظيم معطيات).
- استثمار التمثيلات البيانية في التعرف على وضعيات تناسبية.

- تنظيم ومعالجة معطيات باستخدام أدوات إحصائية (التكرارات، المتوسط) وتكنولوجية(مجدولات).
- تنمية قدرات التلاميذ في ميادين البحث والاكتشاف والتخمين والاستدلال من خلال أدوات هندسية (تقايس مثلثات، انسحاب، ...) وأدوات تكنولوجية (الحاسبة، برمجيات الهندسة الحركية).

الأنشطة العددية

يظلّ نشاط "حلّ مشكلات"(من الرياضيات أو من المواد الأخرى أو من الحياة اليومية) يحتلّ مكانة أساسية في مجال الأنشطة العددية حيث يسمح للتلميذ:

- بممارسة الحساب العددي في أشكاله المختلفة (الحساب الذهني والحساب الأداتي والحساب المتمعن فيه) حول مختلف الأعداد (الكسور والأعداد النسبية والأعداد الناطقة).
- بمواصلة التدريب التدريجي على الحساب الحرفي.
- بحلّ معادلات من الدرجة الأولى بمجهول واحد.

الدوال وتنظيم معطيات

تُعد التناسبية أحد المواضيع الأساسية في التعليم المتوسط، في السنة الثالثة يكون التعرض لهذا المحور من جانب التمثيل البياني من خلال دراسة الخاصية المتعلقة باستقامية النقاط مع مبدأ المعلم. كما تُوظف التناسبية في التعرّف على الحركة المنتظمة وفي استعمال الوحدات المألوفة لقياس الزمن.

وتبقى مساهمة الرياضيات في تكوين المواطن أحد الأغراض الرئيسية لهذا الميدان لما له من تطبيقات في الحياة اليومية. ومن خلال الجزء المتعلق بالإحصاء، يسعى برنامج السنة الثالثة إلى تعويد التلميذ على استعمال التعابير الأساسية للإحصاء الوصفي والشروع في معالجة سلاسل إحصائية بسيطة.

أنشطة هندسية

يواصل التلميذ في السنة الثالثة العمل على الأشكال المألوفة من المستوي (المثلث، الدائرة...) والمجسمات المألوفة. تعتبر حالات تقايس المثلثات أداة إضافية قد يلجأ التلميذ إلى توظيفها في بناء بعض البراهين.

يسمح إدخال مفهوم المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان بتجنيد مفهوم التناسبية. أما نظرية فيثاغورث فتسمح بتمييز المثلث القائم وإجراء حسابات عليه.

يتوسع حقل التحويلات النقطية بالتطرق إلى الانسحاب الذي يربط بمتوازي الأضلاع.

كما يتوسع حقل المجسمات بدراسة الهرم ومخروط الدوران وهو ما يسمح بمواصلة تنمية قدرات التلاميذ على الرؤية في الفضاء وتمثيل أشياء من الفضاء وتجنيد مكتسباتهم حول الأشكال المستوية.

التدرب على الاستدلال

تسمح الأنشطة الهندسية، بقدر كبير، بمواصلة تنمية قدرات التلميذ على البحث واكتشاف نتائج جديدة (خواص، نظريات) ومواصلة تدريبه على الاستدلال الاستنتاجي من خلال براهين مهيكلة أكثر فأكثر. ويُعد استعمال تكنولوجيات الإعلام والاتصال مناسبة تسمح للتلميذ بمعاينة ومشاهدة بعض الوضعيات وإجراء تجارب عليها تساعده على وضع تخمينات يعمل على تبريرها.

IV. تقديم ميادين المادة

يتمحور منهاج الرياضيات للسنة الثالثة متوسط حول:

- الحساب على الكسور، الأعداد النسبية، الأعداد الناطقة، قوى عدد، الحساب الحرفي والمعادلات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد.
- حل مشكلات في مختلف الميادين (الحساب العددي، الهندسة، الدوال وتنظيم معطيات).
- استثمار التمثيلات البيانية في التعرف على وضعيات تناسبية.
- تنظيم ومعالجة معطيات باستخدام أدوات إحصائية (التكرارات، المتوسط) وتكنولوجية(مجدولات).
- تنمية قدرات التلاميذ في ميادين البحث والاكتشاف والتخمين والاستدلال من خلال أدوات هندسية (تقايس مثلثات، انسحاب، ...) وأدوات تكنولوجية (الحاسبة، برمجيات الهندسة الحركية).

1. الأنشطة العددية

يظلّ نشاط "حلّ مشكلات"، من الرياضيات أو من المواد الأخرى أو من الحياة اليومية)، يحتلّ مكانة أساسية في مجال الأنشطة العددية حيث يسمح للتلميذ:

- بممارسة الحساب العددي في أشكاله المختلفة (الحساب الذهني والحساب الأداتي والحساب المتمعن فيه) حول مختلف الأعداد (الكسور والأعداد النسبية والأعداد الناطقة).
- بمواصلة التدرب على الحساب الحرفي.
- بحلّ معادلات من الدرجة الأولى بمجهول واحد.

- **الأعداد النسبية**

كان بناء مختلف المجموعات العددية سابقا لا يأخذ بعين الاعتبار الأعداد العشرية رغم حضورها القوي في محيط التلميذ. إذا وضعنا أنفسنا في استمرارية التعليم الابتدائي، فمن الطبيعي إذن أن نمدد مجموعة الأعداد العشرية ونسمي عددا نسبيا كل عدد عشري مسبوق بالإشارة **+** أو – وبهذا الشكل تصبح الأعداد الصحيحة النسبية أمثلة خاصة للأعداد النسبية.

تبعا للعمل المنجز في السنة الثانية، يتواصل العمل على التقنيات الحسابية بصفة تدريجية من خلال أنشطة وحلّ مشكلات متنوعة، مع الحرص على إعطاء معنى للحساب على الأعداد النسبية وتفادي الإفراط في التمارين التقنية المحضة.

- **العمليات على الكسور والأعداد الناطقة**

إنّ محور جمع وطرح الكسور قد قُدم في السنة الثانية في حالة كسرين مقام أحدهما مضاعف لمقام الآخر. في السنة الثالثة يتم التعميم على كسور كيفية مع استعمال مفهوم المقامات.

إنّ حلّ المعادلات من الشّكل $ax + b = cx + d$ يُؤدي إلى حلول كسرية، الشيء الذي يسمح بترسيخ مفهوم الكسر كعدد أكثر ويجعل التلاميذ يتقبلون ممارسة الحساب الكسري أكثر ولا يلجئون آليا إلى القيم العشرية المقربة.

يسمح هذا المحور بالعمل عل المضاعفات والقواسم وقواعد قابلية القسمة (عند اختزال الكسور)، لكن يبقى مفهوم الكسر غير القابل ل أكثر للاختزال من برنامج السنة الرابعة.

إن ضرب وقسمة الأعداد النسبية عمليتان تسمحان بإدخال مفهوم العدد الناطق كحاصل قسمة عددين نسبيين. ولتسهيل العمل على هذه الأعداد يمكن اعتبار كل عدد ناطق ككسر مسبوق بإشارة ويُعتمد، عندئذ، على القواعد الحسابية على الكسور وعلى الأعداد النسبية عند تقديم العمليات على الأعداد الناطقة.

- **القوى ذات أسس صحيحة نسبية**

الهدف الأساسي لهذا المحور هو العمل بقوى العدد 10 مع أنشطة مرتبطة بالمواد الأخرى خاصة الفيزياء والعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية، حيث تتم دراسة قوى عدد نسبي من خلال أمثلة بسيطة.

- **مساويات، متباينات، معادلات**

لقد شرع التلميذ في السنة الثانية في حلّ معادلات بسيطة باستعمال طرق حسابية (استعمال العمليات المختلفة وبعض المخططات والرسومات) وفي السنة الثالثة يتم التطرق إلى خوارزمية حلّ معادلات من الشكل: $ax + b = cx + d$.

ولتحقيق هذا الهدف يجب مواصلة العمل على جعل التلميذ يدرك ضرورة استعمال الإطار الجبري بدلا من الإطار الحسابي من خلال وضعيات وجيهة.

كما تم اقتراح تمارين تمهيدية تسمح بجعل التلميذ يدرك أكثر مفهوم المعادلة ويميز بين **المعادلة** و**عبارة حرفية** ويتحقق بنفسه عن ترجمة مشكلة بمعادلة: وجود **مساواة** ومجهول.

كما يتواصل العمل على مشكلات وجيهة تسمح للتلميذ بالتطرق إلى المراحل المختلفة للحلّ (اختيار المجهول، ترجمة الوضعية بالمعادلة المناسبة، حلّ المعادلة والتحقيق).

2.الدوال وتنظيم معطيات

- **التناسبية**

إنّ التناسبية مفهوم أساسي في تدريس الرياضيات في التعليم المتوسط. تتواصل، في السنة الثالثة، التعلّمات المتعلقة بهذا المحور مع معالجته في جانبه البياني، بحيث نتعرف على وضعية تناسبية من خلال استقامية نقط مع مبدأ المعلم. مع العلم أن مفهوم التطبيق الخطي

وتمثيله بمستقيم يمرّ من مبدأ المعلم يبقى من برنامج السنة الرابعة. وهو الموضوع الذي يمكن تحضيره في السنة الثالثة عند تناول علاقات من الشكل: $y = ax$ من خلال جداول أو قراءات بيانية.

- **تنظيم معطيات**

يرمي هذا المجال إلى تحقيق هدفين عامين، هما:
- التدرّب على قراءة واستعمال البيانات.
- اكتساب بعض المفاهيم الأساسية في الإحصاء الوصفي.

في السنة الثالثة من التعليم المتوسط، يتطرق البرنامج إلى السلاسل الإحصائية وتتمثل الكفاءات المستهدفة في جعل التلميذ قادرا على تجميع معطيات في فئات وتقديم سلسلة إحصائية في شكل جدول وتمثيلها بمخطط أو بيان وحساب التكرارات والتكرارات النسبية. ويتوسع البرنامج باستهداف حساب متوسط سلسلة إحصائية لنشرع هكذا في مرحلة جديدة تتمثل في تلخيص سلاسل إحصائية.

3. الأنشطة الهندسية

- **التدريب على الاستدلال والبرهان**

يعتبر تعلّم الاستدلال والبرهان، وبالخصوص في الهندسة، من الأهداف الأساسية للسنة الثالثة من التعليم المتوسط.

سبق للتلميذ أن شرع في السنتين الأولى والسنة الثانية في التدرب على الاستدلال الاستنتاجي بصفة تدريجية وذلك بالتطرق إلى بعض الأنشطة التمهيدية ليواصل في هذه السنة هذا التدرب مع البدء في تعلّم البرهان الذي سيستمر خلال السنة الرابعة وبداية المرحلة الثانوية.

إن ممارسة الاستدلال الاستنتاجي وكذا تعلّم البرهان يجب ألا يكون نشاطا خاصا أو مناسباتيا بل يجب يكون انشغالا دائما للتلميذ والأستاذ ويمارس من خلال الأنشطة المختلفة لمجالات المادة.

إن الانتقال من هندسة الملاحظة إلى الهندسية الاستنتاجية يتطلب انقطاعا في نمط استدلال التلميذ. كما أن الصعوبات المتعلقة بتعلّم وتعليم البرهان متعددة ومتنوعة وهي صعوبات تواجه التلميذ والأستاذ على السواء:

- **صعوبات تواجه التلاميذ**

تتمثل بعض هذه الصعوبات في:

1. عند الانطلاقة، تكمن هذه الصعوبات في:
- عدم معرفة الإطار والإجراءات المستعملة في البرهان،
- كيفية استغلال الأدوات المتوفرة في النصّ وفي الشّكل، وكذا معارفهم الخاصة.

2. عند البحث عن برهان، لا يعرف التلاميذ، في غالب الأحيان من أين وكيف يبدؤون، ولا يملكون منهجية للبحث. كما يجدون صعوبات في استغلال الأدلة التي يوفرها النص والشكل.

3. عند الصياغة (التحرير): بعد مرحلة البحث، كثير من التلاميذ يجدون صعوبات في صياغة أفكارهم بصفة منسجمة وتكمن هذه الصعوبات خاصة في متابعة واحترام إطار

الاستدلال الاستنتاجي (معطيات نظرية، خلاصة) وفي استعمال المصطلحات والتعابير الملائمة وفي تنظيم القضايا المُشكّلة لنصّ البرهان.

- **صعوبات تواجه الأساتذة**

هذه الصعوبات هي من النوع التعليمي وتتمثل في:

- نقص المعالم التي يجب إعطاؤها للتلاميذ:

إن أغلبية البراهين تعطى دون شرح الإطار والإجراءات والعناصر المشكلة لها. هذه العناصر غالبا ما تكون ضمنية ولا يمكن لكلّ التلاميذ فهمها واستيعابها.

- نقص الأنشطة الوجيهة التي يمكن اقتراحها للتلاميذ:

في غالب الأحيان، يُعلّم البرهان في وقت واحد دون الأخذ بعين الاعتبار صعوبات التلاميذ المذكورة أعلاه، كما لا تعطى أنشطة ملائمة للتلاميذ ليدركوا من خلالها هذه الصعوبات.

- صعوبة اختيار توزيع (ملائم) لتعليم البرهان:

يكون هذا الاختيار صعبا بالنظر إلى كثافة الكفاءات المتعلقة بالبرهان وإلى التباين في المكتسبات القبلية للتلاميذ في هذا الميدان.

- عدم تشخيص الصعوبات التي تواجه التلاميذ في هذا الميدان يُصعّب على الأستاذ اقتراح التعديلات المناسبة.

وقصد مساعدة التلاميذ والأساتذة على تخطئ كل هذه الصعوبات، فإنه من الضروري التدرب والعمل على الأنشطة التي تسمح بجعل التلميذ يدرك المراحل المختلفة التي يجب المرور عليها لتأسيس مبادئ الاستدلال الاستنتاجي ومنه تعلّم ناجع للبرهان الرياضي.

- **المثلثات**

حالات تقايس المثلثات

هذا المحور الذي تمّ تحضيره في السنة الثانية، من خلال أنشطة إنشاء مثلثات بمعرفة بعض أبعادها يسمح بإثراء سجل التلميذ في مجال البرهان ومعالجة بعض التمارين الهندسية.

مستقيم المنتصفين في المثلث

يتكون هذا المحور من ثلاث خواص متعلقة بالمستقيمات التي تشمل منصفات أضلاع مثلث.

إنّ العمل على برهان هذه الخواص سيساعد التلاميذ على تمييز بعضها عن بعض ويسمح باستثمار المعارف المكتسبة في السنة الثانية.كما يوفر فرصا للتلاميذ لممارسة الاستدلال الاستنتاجي وتعلّم البرهان.

المثلثات المعيّنة بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين

يتم إدخال الخاصية المتعلقة بهذا المفهوم (أي خاصية طالس في المثلث) من خلال نشاط يرتكز على القياسات وحساب النسب (بقيم تقريبية) ويسمح بوضع التخمين المناسب.

- **المثلث القائم والدائرة**

يسمح هذا المحور بالرجوع إلى محاور مثلث وخاصية تقاطعها المدروسة في السنة الثانية. إن خاصية المثلث القائم المرسوم في الدائرة التي قطرها وتر هذا المثلث تسمح بتمييز المثلث القائم وبمعالجة عدة تمارين تُستثمر فيها نظرية فيثاغورث.

- **بعد نقطة عن مستقيم، المماس لدائرة**

إنّ مفهوم " أقصر طريق " من نقطة إلى مستقيم يبدو طبيعيا بالنسبة إلى التلميذ. لكن يمكن إثبات هذه النتيجة بالاعتماد على نظرية فيثاغورث أو على المتباينة المثلثية المقدمة في السنة الثانية.

- **نظرية فيثاغورث -جيب تمام زاوية حادة.**

يسمح هذا المحور بمواصلة تعلّم الاستدلال الاستنتاجي، حيث تشكل التمارين "وضعيات كلاسيكية" للاستدلال في التعليم المتوسط، وتجعل التلميذ يستعمل النظرية (لحساب أطوال) والنظرية العكسية (للبرهان إن كان مثلث قائما) والاستدلال بالخلف (للبرهان إن كان مثلث غير قائم).

لتجسيد خاصية فيثاغورث ولإعطاء معنى أكثر لها، يمكن الاستعانة بالمربكات ولإثباتها، نعتمد على المساحات. كما يمكن استعمال برمجيات هندسية. ولحساب الأطوال، نستعمل الحاسبة ونستثمر هكذا العمل على القيم التقريبية والحصر.

- **الانسحاب**

الهدف الأساسي لهذا المحور هو إدخال تحويل نقطي جديد، انطلاقا من المفاهيم المتعلقة بمتوازي الأضلاع، المقدمة في السنة الثانية والتي يتم استثمارها طوال هذه السنة. بالإضافة إلى التعاريف المختلفة وخواص الانسحاب، فإن التمارين المقترحة حول هذا المحور ستسمح بتوضيح وجاهة هذه الأداة والتمييز بين الانسحاب والتحويلات النقطية الأخرى المدروسة من قبل (التناظر المحوري، التناظر المركزي).

يجب العمل على جعل التلاميذ قادرين على تعريف الانسحاب انطلاقا من متوازي الأضلاع والعكس، أي تشخيص متوازي الأضلاع (عند الإنشاء) انطلاقا من الانسحاب.

- **الهرم ومخروط الدوران**

كما هو الشأن بالنسبة إلى متوازي المستطيلات في السنة الأولى والموشور القائم وأسطوانة الدوران في السنة الثانية فإن المعالجة اليدوية للمجسمات وإنجاز تصاميم لها وتمثيلها تبقى من أولويات هذا المحور.

يسمح هذا المحور أيضا باستثمار التناسبية (حساب نصف قطر قاعدة مخروط دوران بعلم مساحة سطحه الجانبي) وبعض نظريات الهندسة المستوية.

يرتكز تعلّم الهندسة في الفضاء في مرحلة التعليم المتوسط على دراسة المجسمات البسيطة. هذا التعلّم الذي لا يمكن أن يختصر في المعالجة البسيطة للأشياء تواجهه صعوبات تتعلق بتمثيل هذه الأشياء وتشفيرها.

سواء كان ذلك في الهندسة المستوية أو في الفضاء فالتلميذ الذي يبحث عن حلول مشكلة غالبا ما يعمل بمواجهة الفرضيات والخطة التجريبية. وإذا كان ذلك ممكنا في الهندسة المستوية، لأنّ الأشياء هي ذاتها مواضيع الدراسة فهو لا يصح في الفضاء. فالعمل

حول المثلث، مثلا، يتم انطلاقا من رسمه باعتباره موضوع الدراسة، وهذا الأمر يكون مخالفا لما يتعلق الأمر بالمكعب.

إن نجاح تعلّم الهندسة في الفضاء يتوقف على شرط التدرب، من بداية التعليم المتوسط، على طريقة للتمثيل في الفضاء، بكلّ ما تتضمنه من قدرات تعلّمية.

من الضروري أن يدرك التلميذ الاختلافات الهندسية بين الشيء وتمثيله. فلا يمكنه العمل على رسم الشيء إلا إذا كان له صورة ذهنية جيدة لهذا الشيء وكذلك معرفة جيدة لقواعد التمثيل التي تسمح له بفك تشفير هذا الرسم.

بالنسبة لكلّ المجسمات المدروسة: متوازي المستطيلات، الموشور القائم، الهرم، الأسطوانة، ...يكون العمل على مرحلتين، مرحلة لمعالجة للأشياء تسمح بامتلاك التعابير الأساسية، تتبعها مرحلة لتعلّم تمثيل هذه الأشياء.

يرتكز تعلم الهندسة في الفضاء في برامج الرياضيات للمرحلة المتوسطة على المنظور المتساوي القياسات الذي يعتبر إحدى طرق التمثيل في الفضاء. والفائدة من هذا الاختيار تتمثل في الاحتفاظ برؤية الشيء والتوازي وكذا بالقياسات في كلّ منحى للفضاء.

يمكن تعريف المنظور المتساوي القياسات لشيء كإسقاط هذا الشيء على المستوي وفق منحى مائلا بالنسبة إلى هذا المستوي. وتسمح دراسة خواص هذا الإسقاط عندئذ بإيجاد علاقات معينة بين الشيء وصورته أو بالأحرى بين مختلف عناصر هذا الشيء وصورها.
ومن الخواص الأساسية للمنظور المتساوي القياسات نذكر:

- حفظ التوازي
- حفظ المنتصفات
- حفظ نسبة طولي قطعتين متوازيتين
- حفظ الاستقامية

وهي الخواص المستعملة في غالب الأحيان مع التلاميذ.

V. مخطط التعلّمات السنوي.

يهدف مخطّط التعلّمات السنوي إلى تنظيم وتيرة التعلّمات السنوية وفقا لِحُزَم من المفاهيم المتكاملة التي تسمح بخدمة الكفاءة الشاملة للسنة الأولى من التعليم المتوسط، من خلال التكفل بمركبات الكفاءة الختامية (إرساء الموارد، توظيف الموارد، الكفاءات العرضية والقيم) والذي يتم في شكل حلزوني ذهابا وإيابا.

ينطلق مخطط التعلّم السنوي من ضبط التداخلات الممكنة للكفاءات الختامية ومركباتها، ثمّ توزيعها ضمن مقاطع تعلّمية حسب ما تقتضيه طبيعة مادة الرياضيات. وعليه فإنّ خدمة مركبة بعينها لا يتم بشكل خطي ولا بمعزل عن بقية المركبات بل في تكامل وانسجام معها.

وللإشارة فإنّ هذا المخطط ينظّم في شكل مقاطع تعلمية تتناوب فيها ميادين التعلم بما يسمح لكل مقطع باستهداف مستوى من الكفاءة الشاملة للسنة، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعية المادة وانسجام ميادينها بقدر ما هو متاح، وكذا وتيرة وتنظيم السنة الدراسية (العطل، التقويم، المعالجة البيداغوجية).

يوفر كتاب التلميذ للسنة الثالثة من التعليم المتوسط في مادة الرياضيات الموارد الضرورية لبناء التعلّمات، ويعطي للأستاذ حرية مسؤولة للتصرف في تناول المخطّط السنوي لبناء التعلمات الذي أعدّه السادة المفتشون تحت إشراف المفتشية العامة للبيداغوجيا.

VI. المقاطع التعلّمية

نقصد بمقطع تعلّمي مجموعة حصص تعلّمية مبنية لغرض تحقيق مستوى (أو مستويات) من الكفاءة (أو الكفاءات) المستهدفة. تكون هذه الحصص متمفصلة فيما بينها في فترات زمنية ومنظمة حول وضعيات تعلّمية مختارة بغرض تحقيق أهداف تعلّمية منسجمة ومترابطة فيما بينها.

وتتضمن هذه الفترات الزمنية كل أنواع النشاط الرياضي الذي يتعيّن على التلميذ ممارسته خلال الفترات الموالية:

- فترة للتقويم التشخيصي.
- فترة الاكتشاف والبحث.
- فترة للهيكلة/التأسيس/التمرّن.
- فترة للإدماج.
- فترة للتقويم والمعالجة.

هيكلة مقطع تعلمي

وضعية الانطلاق	وضعيات تعلمية أولية (جزئية) للتأسيس للموارد ولشرعنتها	تعلم الإدماج	حل وضعية انطلاقية	تقويم	معالجة

يمكن تنظيم التعلمات في مخطط سنوي وفقا اختيارات متعددة، منها تعيين المقاطع ضمن الميدان الواحد، أو البحث عن التقاطعات بين ميادين المادة، والمقترح الموالي هو في إطار تزويد الأستاذ بمثال يستأنس به، ويمكنه بناء واقتراح مقاطع أخرى باستغلال ما المعالم الواردة في الجدول أعلاه، والفترات الزمنية المرتبطة بإنجاز المقطع.

VII. ممارسات القسم.

لا يمكن أن نكتفي داخل القسم بسرد المعرفة، بل ينبغي اعتماد منهجية تتطلب الصبر والجهد وتتمثل في:

- مقاربة معرفة تسمح للتلميذ بتوظيف مكتسباته، وللأستاذ بالوقوف على هذه المكتسبات.
- بناء هذه المعرفة، في سياق تكون فيه المعرفة المستهدفة ضمنية بالنسبة إلى التلميذ.

- اختيار الأستاذ للتنظيم البيداغوجي الأكثر ملاءمة (وضعية مشكل، تفاعل حول الإشكاليات المطروحة، ...).
- تحكم التلميذ في هذه المعرفة بالتدرب عليها وتنظيمها.
- إعادة استثمار هذه المعرفة في وضعيات أخرى.
- وضع هذه المعرفة تحت مسؤولية الأستاذ.

ومن أهداف هذه المنهجية منح الفرصة لكل التلاميذ للاهتمام بممارسة الرياضيات وتذوقها.

تغيير العلاقة بالكائنات الرياضية

- في ميدان الأعداد والحساب

في التعليم الابتدائي، عمل التلميذ بالأعداد في الكتابة العشرية في شكل مجاميع وجداءات وبعض الكتابات الكسرية البسيطة.

في التعليم المتوسط، سيعمل بأعداد جديدة مع كتابات جديدة (كتابات كسرية، كتابات بإشارة لهذه الأعداد الجديدة، كتابات تحت الجذر، ...). ولإجراء العمليات، يضطر التلميذ للرجوع إلى الخواص المنظّمة لهذه الأعداد في كتاباتها الجديدة بدلا من الكتابات العشرية.

فجمع عددين نسبيين يجبر التلميذ على التفكير والاختيار بين الجمع والطرح، ولجمع أعداد ناطقة يضطر التلميذ، في غالب الأحيان، إلى تغيير كتابات هذه الأعداد. ولإجراء حساب تام على الجذور التربيعية، يستعمل التلميذ قواعد أقرب للحساب الجبري منها إلى الحساب العددي.

إن التعلّمات المتعلقة بهذه الأعداد الجديدة ستتم في استمرارية مع ممارسة التلميذ في التعليم الابتدائي للحساب المتمعن فيه، الذي يجعل التلميذ ينظم حسابه قبل وضع العمليات. زيادة على ذلك، وارتباطا بهذا التطور، سيقوم التلميذ بحسابات على أعداد ممثلة بحروف لا تعود إلى خوارزميات مألوفة، لكن تعود إلى تغييرات في كتابة عبارات.

- في ميدان الهندسة والفضاء

يتعلق الأمر في هذا الميدان بإتمام الانتقال من التعرف الإدراكي للأشكال الهندسية المألوفة إلى تحليلها بواسطة أدوات وخواص. هذه الخواص وكذا التحويلات المألوفة ستأخذ شيئا فشيئا مكانة ذات أهمية متزايدة باستمرار في الأنشطة والتي ستكون سندا في البراهين.

- دور حل المشكلات

يحتل نشاط حل المشكلات مكانة هامّة في سيرورة امتلاك المعارف الرياضية من طرف التلاميذ في كل مراحلها (البناء، التدعيم، إعادة الاستثمار، التقويم). وعلى هذا الأساس، ينبغي أن تُختار الأنشطة بحيث:

تسمح لكل التلاميذ بالانطلاق في العمل وبالتالي لا نعطي إلا تعليمات بسيطة ولا نطالب إلا بالمعارف المكتسبة من طرف الجميع.

- تخلق وضعية تثير بسرعة تخمينات لدى التلاميذ.

تجعل تجنيد الأدوات المقررة ممكنا.

تمنح للتلاميذ، كلما أمكن ذلك، فرصا لمراقبة نتائجهم وتساعد على الإثراء.

مقاربة الاستدلال الاستنتاجي

- **توضيح بعض التعابير**

من المهم أن نميّز بين الشرح والاستدلال، والاستنتاج.

- **الشرح** يكون من جهة المتكلم ويهدف إلى جعل نتيجة، مصدقة من قبل المتكلم، مفهومة من طرف الغير.

- نعني، عموما، **بالاستدلال** كل سلسلة منظمة من استنتاجات تؤدي إلى خلاصة.

- ونقصد **بالاستنتاج** استخلاص معلومات انطلاقا من معلومات قديمة (محفوظة) و/أو من معلومات جديدة منبثقة عن الوضعية.

يمكن التمييز بين مختلف أشكال الاستدلال:

- **التعليل**، ويتمثل في تقديم تبريرات قصد الإقناع أو تغيير تصورات المخاطبين.

- **الاستقراء**، ويتمثل في الانتقال من معرفة حالات خاصة إلى القوانين (أو الخواص) التي تنظمها.

- **المماثلة**، وتتمثل في استخلاص أن ما هو صحيح بالنسبة إلى وضعية (أو شيء) يمكن أن يكون كذلك صحيحا بالنسبة إلى وضعية أخرى (أو شيء أخر)، التي تعتبر مشابهة للأولى.

- **بعض الإضافات حول تطور الاستدلال عند الطفل والمراهق.**

ابتداء من **6 -7** سنوات، يتمكن التلاميذ من ربط قضايا بشكل سليم. وفي نهاية التعليم الابتدائي، يتحكم التلاميذ، عموما، في بعض الآليات التي تسمح بإصدار أحكام منطقية، مثل:

- مبدأ الثالث المرفوع (تكون قضية إما صحيحة وإما خاطئة).
- مبدأ عدم التناقض (لا يمكن لقضية ونفيها أن تكونا صحيحتين معا في آن واحد).
- التمييز بين العبارتين " بعض" و "كل".

هذا يجعل التلاميذ فيما بعد قادرين على تقديم استنتاجات منظمة وصارمة وإنتاج" حلقات" من الاستدلالات، حتى ولو كانت هذه الأخيرة محدودة، بسبب حالة معارف التلاميذ والصعوبات التي تواجههم في الصياغة. غير أن بعض الصعوبات تبقى قائمة، وهذا ما جعل (N. Balacheff[1]) يميّز مختلف مستويات التبرير بانتقال التلميذ من تبريرات براغماتية إلى تبريرات فكرية. وهذا التطور يمكن إيجازه وفق المراحل التالية:

- يستخلص التلميذ صحة قضية من عدد قليل من الحالات، ومشكل التصديق غير مطروح في هذه الحالة.
- يطرح التلميذ إشكالية التعميم ويحلها بتحقيق حالة خاصة.
- يصرح التلميذ بأسباب صحة قضية بإنجاز عمليات على شيء يعتبره ممثلا لصنف أشياء.
- يقدم التلميذ أدلة لا تتعلق بالتجربة، ولكن تتعلق ببناءات فكرية ترتكز على مفاهيم مرتبطة بالمشكل وعلى تعاريف أو خواص ضمنية.

وحتى يتحقق هذا التطور، ينبغي أن يدرك التلاميذ ضرورة التبرير وفهم أن الأدلة التي يقدمونها حول صحة قضية تخضع لمعايير عالمية للعقلانية الرياضية.

إن تطوير الاستدلال لا يتم بشكل مستقل، ولكنه يتم بالارتباط مع تطور معارف التلاميذ

(Vergnaud 1994 [2]). وذلك بعمل تدريجي على السنوات الأربعة للتعليم المتوسط، يسمح للتلاميذ بادرا ك المعنى الحقيقي لنشاط رياضي من خلال تدريبهم على ممارسة المنهجية العلمية.

VIII. أنشطة عددية

1. الأعداد النسبية

الكفاءة التي يستهدفها الباب	الموارد
يحلّ مشكلات متعلقة بالأعداد النسبية	• قاعدة الإشارات • حساب جداء عددين نسبيين. • ضرب عدد نسبي في (1-) • دور ومعنى الإشارة (-) • حساب حاصل قسمة عددين نسبيين. • قاعدة الإشارات • حساب حاصل قسمة • تنظيم وتبسيط حساب

تقديم الباب

نشرع في تدريس الأعداد السالبة ابتداء من السنة الثانية متوسط، ويطرح ذلك صعوبات نوعية للتلاميذ. فمن جهة، التلاميذ يقابلون لأول مرة أعدادا لا تعبر عن كميات أو

[1] باحث فرنسي في تعليمية الرياضيات عمل خاصة على" دراسة سيرورة الحجة ووضعيات التصديق"

[2] باحث فرنسي في تعليمية الرياضيات عمل خاصة في " نظرية الحقول المفهوماتية" و " التعلمات والتعليميات"

مقادير (خارج الديون والمستحقات) وهو ما يمثل قطيعة هامة مع الأعداد المستعملة إلى الآن. ومن جهة أخرى، يستعمل الترميز المعتاد للأعداد الرمز – المرتبط بالنسبة للتلاميذ بعملية الطرح، وهو ما يساهم في تزايد الصعوبات المرتبطة بالحساب على الأعداد النسبية.
في السنة الثانية تم التطرق إلى تعليم أعداد نسبية على المستقيم المدرج، ثم عمليتي الجمع والطرح.
في هذه السنة يتواصل العمل على الأعداد النسبية بتقديم عمليتي الضرب والقسمة وفي هذا الإطار سيتم التطرق إلى التعامل مع قاعدة جديدة للإشارات (في الضرب والقسمة) من خلال أنشطة وتمارين تعطي معنى لهذه العمليات وتجعل التلميذ يتآلف مع هذه الأعداد الجديدة.

التحليل القبلي لوضعية تعلّمية

من أجل ضمان تسيير فعّال لوضعية تعلّمية، من الضروري التوقّع المسبق لما يقوله وما يفعله التلاميذ اتجاه المشكلة المطروحة، وهذا ما يُسمّى بالتحليل القبلي لوضعية تعلّمية.
يستند أساسا التحليل القبلي لوضعية تعلّمية إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما هي مُختلف إجراءات التلاميذ الصحيحة المتوقّعة لحل المشكل المطروح عليهم؟
2. ما هي مُختلف إجراءات التلاميذ الخاطئة المتوقّعة؟ ما هي الصعوبات التي ستواجههم؟
3. ماهي الكيفيات التي يتمكن من خلالها التلاميذ من توظيف التعلّمات المستهدفة؟

النشاط 1

الأهداف

- إعطاء معنى للمقادير سالبة (إيجاد سياق يسمح بتفسير ظاهرة باستعمال الأعداد السالبة).

إجراءات ممكنة

- استعمال مخطط أو رسم
- ربط الموضوع بالأعداد الطبيعية.
  - استعمال مضاعف عدد.
  - الجمع المتكرر لعدد.
- إجراءات أخرى.

صعوبات متوقّعة

- صعوبة تصور التعبير عن العمق بعدد سالب.
- التعامل مع الإشارات في عملية الضرب.

حل

1) العمق الذي وصل إليه حتى تدق الماء هو: 18 m ونكتبه 18 m– للتعبير على الاتجاه (انظر مثال ميزان الحرارة).
2) الكتابة الأولى " المجموع المتكرر": $-18=(-6)+(-6)+(-6)$
من مكتسبات السنة الثانية.

الكتابة الثانية: التعبير عن مضاعف عدد " العدد (6-) تكرر 3 مرات فنكتبه: (6-)×3.
3) عند ضرب عددين نسبيين مختلفين في الإشارة نحصل دائما على عدد سالب.

إعادة استثمار:
بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

النشاط 2

الأهداف:
- اكتشاف جداء عدد نسبي (غير تام) في عدد طبيعي وإعطاء معنى له.
- اكتشاف طريقة لحساب مضاعفات عدد نسبي (غير تام) سالب.

إجراءات ممكنة
- استعمال المكتسبات القبلية حول مضاعفات عدد طبيعي.
- تفكيك جداء إلى مجموع متكرر.

صعوبات متوقّعة
- مكانة الإشارة (-) في الجداء.

حل

1) حساب قيمة E:
$$E=(-3)+(-3)+(-3)+(-3)=-(3+3+3+3)=-12$$
2) بالعودة إلى معنى الضرب نكتب: $E=4\times(-3)$ لأن العدد (-3) تكرر أربع مرات.

3) $A=(-5)\times 4=(-5)+(-5)+(-5)+(-5)=(-20)$
$$B=(-13)\times 6=(-13)+(-13)+(-13)+(-13)+(-13)=(-78)$$
$$C=(-8)\times 9=\underbrace{(-8)+(-8)+\ldots+(-8)}_{9\ \text{مرات}}$$
$$D=(-7,5)\times 7=\underbrace{(-7,5)+(-7,5)+\ldots+(-7,5)}_{7\ \text{مرات}}$$
4) جداء عدد نسبي سالب في عدد نسبي موجب هو دائما عدد نسبي سالب، لذلك أنجز الحساب كما في الأعداد الموجبة (أجري جداء المسافتين إلى الصفر) وأضع الإشارة (-).

5) $(-28,5)\times 90=-(28,5\times 90)=-(285\times 9)=-(2565)$

ملاحظة حول طريقة التسيير:

ينبغي على الأستاذ الامتناع عن توجيه التلاميذ إلى إجراء معيّن وفسح المجال أمام بروز إجراءات شخصيّة.

إعادة استثمار:

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات

النشاط 3

الأهداف:

- تبرير جداء عددين نسبيين
- اكتشاف طريقة (آلية) لحساب جداء عددين نسبيين.

إجراءات ممكنة

- توظيف توزيع الضرب على الجمع كما في الأعداد الطبيعية.
- استعمال نظير عدد كما في الأعداد الصحيحة النسبية.

صعوبات متوقّعة

- صعوبة تفسير جداءات مثل $(-0,6)\times(-1,5)$.
- صعوبة نسبية في التعامل مع هذه الجداءات.
- صعوبة في اعتبار الجداء $(-0,6)\times(-1,5)$ عدد واعتبار $0,6\times(-1,5)$ نظيرا له.

حل

1) $(-4,5)\times(2,1)=(-9,45)$

أ) $S=4,5\times2,1+(-4,5)\times2,1=2,1\times[4,5+(-4,5)]=2,1\times0=0$

ب) نستنتج أن $(-9,45)$ هو نظير $9,45$.

جـ) قيمة الجداء: $(-4,5)\times(2,1)=(-9,45)$.

2) أ) $(-7)\times(-9)=63$

ب)

$$(-7)\times4=(-7)+(-7)+(-7)+(-7)$$
$$=-(4\times7)$$
$$=(-28)$$

$(-7)\times5=(-35)$

$(-7)\times4=(-28)$

$(-7)\times3=(-21)$

$(-7)\times2=(-14)$

$(-7)\times1=(-7)$

$(-7)\times0=0$

3) $(-1,5)\times(-0,6)=0,9$

باستعمال الطريقة المذكورة نجد:

$(-1,5)\times(-0,6)$ هو نظير $(-1,5)\times0,6$.

ملاحظة حول طريقة التسيير:

- السؤال الأخير فرصة للتأكد من تخطي الصعوبات المذكورة أعلاه.
- ينبغي على الأستاذ الامتناع عن توجيه التلاميذ إلى إجراء معيّن وفسح المجال أمام بروز إجراءات شخصيّة.

إعادة استثمار:

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

النشاط 4

الأهداف:

- اكتشاف حاصل قسمة عدد صحيح نسبي سالب على عدد صحيح نسبي (سالب أو موجب).
- اكتشاف أن قاعدة الإشارات في الضرب تبقى صالحة في القسمة.

إجراءات ممكنة

- إجراء عمليات قسمة.
- كتابة الأعداد المكتشفة على شكل حاصل قسمة.

صعوبات متوقّعة

- صعوبة في كتابة الأعداد على شكل كسور.
- صعوبة إيجاد كسور سالبة.
- صعوبة في التعامل مع عدة إشارات (-) في البسط والمقام.
- صعوبات أخرى.

حل:

1)

أ) $32 = 8 \times 4$ ، ب) $60 = (-12) \times (-5)$ ، جـ) $(-28) = (-4) \times 7$ ،

د) $(-42) = (-3) \times 14$.

2) كتابة كل من الأعداد السابقة على شكل كسر

$8 = \frac{32}{4}$ ، $(-12) = \frac{60}{(-5)}$ ، $(-4) = \frac{(-28)}{7}$ ، $14 = \frac{(-42)}{(-3)}$

3) $Q = \frac{(-3) \times (-5) \times 2 \times (-1)}{(-1) \times 8 \times 5 \times (-5)}$

أ) إشارة البسط: سالبة لأن عدد العوامل السالبة هو 3 (عدد فردي).

ب) إشارة المقام موجبة لأن عدد العوامل السالبة هو 2 (زوجي).

إشارة الكسر سالبة لأنه حاصل قسمة عدد سالب على عدد موجب.

ملاحظة حول المتغيرات التعليمية المستعملة.

- التنويع في الأعداد التي يتضمّنها النشاط (للمساعدة على إدراك الأهداف).
- الحسابات المطلوبة لا تُمثل عائقا أمام التلاميذ.

إعادة استثمار:

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

إرشادات وحلول

1. وضعية الانطلاق:

➢ صعوبات متوقعة

- الانتباه إلى أن العدد المتكرر هو (1-).
- صعوبة في تصور جداء عدد كبير من العوامل ثم تعميم النتيجة

➢ إجراءات ممكنة

- تجريب أعداد (المحاولة والخطأ).
- تحليل العدد 36 إلى جداء عوامل

➢ حل:

- مجموع 2017 عددا كلها متساوية معناه أن العدد المتكرر في هذا المجموع هو (-1).

جداء 2017 عاملا كل منها يساوي (1-) هو (1-) لأن 2017 عدد فردي.

- تفكيك العدد **(36-)** إلى جداء أعداد صحيحة

يمكن كتابة 36 على شكل جداء أعداد صحيحة بعدة طرق:

$36=1\times36$، $36=1\times2\times18$، $36=1\times3\times1$، $36=1\times4\times9$ ، $36=1\times6\times6$.

لتفكيك العدد (36-) إلى جداء أعداد صحيحة لدينا مقابل كل حالة من حالات تفكيك 36 إلى 3 عوامل 3 إمكانيات.

مثلا:

$(-18)\times2\times1=18\times(-2)\times1=18\times2\times(-1) = (-36)$

وهكذا تكون لدينا 18 تفكيكا مضافا إليها 4 تفكيكات للحالتين المتبقيتين :

$(-36)\times1=36\times(-1)=(-36)$ و $6\times(-6)\times1=6\times6\times(-1)=(-36)$

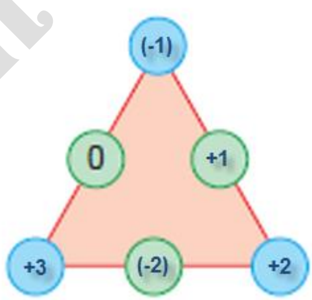
ملاحظة: اعتبرنا **$(-36)\times1$** و **$1\times(-36)$** هو نفس التفكيك.

2. وضعية تقويم:

أ) درجة الحرارة فهرنهايت في باريس 28,4.

ب) درجة الحرارة سيلسوس في شيكاغو: 10-.
من الواضح أن شيكاغو أكثر برودة.

3. أتعمّق:

<table>
<tr>
<td>35</td>
<td>أ) $4\times(-2)\times 9$ ،
ب) $(-2)\times(-1)\times(-0,5)$
جـ) $0,01\times 2\times(-4)$.</td>
<td>41</td>
<td>كلا العددين A وB سالبين وبالتالي:
أ) $A\times B$ موجب، ب) $\frac{A}{B}$
موجب، جـ) A^2 موجب
د) $A+B$ سالب، هـ) $A-B$
نميز حالتين.</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>أ) -39 هو صف -78
ب) -39 هو ثلاثة أمثال -13 .
جـ) -39 هو نظير 39</td>
<td>43</td>
<td>أ) خطأ لأن (-5) سالب و $+15$
موجب.
ب) صحيح.
ت) خطأ لأن $2\times(-3)=-6$
(-6) أصغر من كلا العددين 2
و (-3).</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>أ) $(-39)\times(-1)=39$ و
$(-39)+(-1)=-40$.
ب) $(-3)\times(+4)=-12$ و
$(-3)+4=-1$.
جـ) $(+3)\times(+4)=+12$ و
$(+3)+(+4)=+7$.
د) $(+3)\times(-4)=(-12)$ و
$(+3)+(-4)=-1$.</td>
<td>44</td>
<td>أ) المقولة صحيحة.
ب) المقولة غير صحيحة.</td>
</tr>
<tr>
<td>38</td>
<td>
</td>
<td>47</td>
<td><table><tr><td>-104</td><td>1</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>-10</td><td>52</td></tr><tr><td>5</td><td>208</td><td>-2</td></tr></table></td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>نميز حالتين:
أ) عدد معاملات الجداء فردي:
بطبيعة الحال يكون ضعف هذا
العدد زوجي، وبالتالي يكون</td>
<td>49</td>
<td>أ)</td>
</tr>
</table>

	مجموع المعاملات فرديا (فردي+ زوجي)، وعليه يكون الجداء سالبا. ب) عدد معاملات الجداء زوجي: في هذه الحالة يكون مجموع المعاملات زوجيا (زوجي+ زوجي)، وبالتالي يكون الجداء زوجيا.		$A=(-3)\times(5-7)=(-3)\times(-2)=6$ $A=(-3)\times(5-7)=(-3)\times5-(-3)\times7$ $=-15+21=6$ ب) $B=5\times(-4-3)=5\times(-7)=-35$ $B=5\times(-4-3)=5\times(-4)+5\times(-3)$ $=-20-15=-35$
40	أ) $(14-4)\times(6-1)=50$ ب) $(-9+2\times8)\times(2-12)=-70$ جـ) $27-2,5\times(8,5-4,5)=17$ د) $(15-25)\times2,4+(7-3)\times2=-16$	52	$\frac{((3+4)\times(-2)+2)}{-4}=3$ ، $\frac{((10+11)\times(-2)+2)}{-4}=10$ ، .... أكمل البقية

4. وضعية إدماجية:

1) السعة الحرارية على سطح القمر بالدرجة سيلسوس: -)-160 170)=330°C
السعة الحرارية على سطح الزهرة بالدرجة سيلسوس: 44°C
السعة الحرارية على سطح المريخ بالدرجة سيلسوس:-130°C
2) متوسط درجة الحرارة على سطح الزهرة: 733 ?15K
3) متوسط درجة الحرارة على سطح المريخ : -63°C

2. العمليات على الكسور والأعداد الناطقة

الكفاءة التي يستهدفها الباب

يحلّ المتعلّم مشكلات من المادة والحياة اليومية متعلقة بالكسور والأعداد الناطقة.

الموارد

العمليات على الكسور:
- تعيين مقلوب عدد غير معدوم.
- قسمة كسرين.
- مقارنة كسرين.
- جمع وطرح كسرين.

الأعداد الناطقة:
- التعرف على العدد الناطق.
- حساب مجموع وفرق وجداء وحاصل قسمة عددين ناطقين.

تقديم الباب

يتواصل في هذه السنة ممارسة الحساب على الكسور والأعداد النسبية، ثمّ تمديد ذلك إلى الأعداد الناطقة، وفق تعليم حلزوني يضمن الرجوع إلى استغلال معارف ومكتسبات المتعلّم السابقة، بغرض دعمها وتوسيعها وإرساء موارد جديدة، تسمح بحل مشكلات لم يكن بالإمكان معالجتها سابقاً.

إنّ الأنشطة المقترحة في هذا الباب تهدف إلى إرساء عدد معتبر الموارد المعرفية نذكر منها: القسمة على الكسر، جمع وطرح كسرين مقاماهما كيفيان، مقارنة كسرين ـ التعرف على العدد الناطق وتمييزه عن العدد العشري، العمليات على الأعداد الناطقة.

كما تدعم مختلف الأنشطة ممارسة الحساب العددي في أشكاله المختلفة: الحساب الذهني، الحساب الأداتي والحساب المتمعن، إضافة إلى ممارسة الحساب الحرفي والتدريب على الاستدلال.

الموارد المستهدفة	أستعد	أنشطة	معارف/طرائق	أوظف تعلماتي	أؤكد تعلماتي	أتعمق	الإدماج التقويم	ت إ أ
• تعيين مقلوب عدد غير معدوم.	ص23 رقم1		ص26 رقم1	ص30 من 1 إلى3				
• قسمة كسرين.	ص23 رقم2	ص24رقم1	ص26 رقم 2	ص30 من4إلى7	ص33 رقم1، 7و 11	ص34 رقم59	ص36	ص37
• تساوي كسرين • مقارنة كسرين	ص23 رقم3 و5	ص24 رقم 2 و 3	ص26 رقم 3 طرائق ص27	ص30 من8 إلى 17		ص34 رقم55		
جمع وطرح كسرين	ص23 من4إلى6	ص24 رقم4	ص26 رقم 4 طرائق ص27	ص30 و 31 من18إلى21	ص33 رقم2، 3 و8	ص30 و31		
• التعرف على العدد الناطق.		ص25 رقم 5	ص28 رقم5 طرائق ص29	ص31 من22 على 26	ص33 رقم4	ص34 رقم 56		
• حساب مجموع وفرق وجداء وحاصل قسمة عددين ناطقين	ص23 من7إلى12	ص25 رقم6	ص28 رقم6 طرائق ص29	ص32و 32 من34 إلى 54	ص33 رقم 10،9 و12	ص34 و 35		

ملاحظة:

لم يتضمن كتاب التلميذ نشاط لمقاربة مقلوب عدد غير معدوم، لذا يمكن للأستاذ استغلال النشاط التالي:

نشاط: مقلوب عدد غير معدوم

نعتبر مجموعة من المستطيلات مساحة كل منها $1dm^2$

1) انقل وأكمل الجدول التالي بالأعداد المناسبة.

	المستطيل 1	المستطيل 2	المستطيل 3	المستطيل 4	المستطيل 5	المستطيل 6
الطول (dm)	5			$\frac{5}{3}$		3
العرض (dm)		$0,1$	$0,4$		1	

أ) ماذا يمثّل طول كل مستطيل بالنسبة للعرض؟ وماذا يمثّل عرض كل مستطيل بالنسبة للطول؟

ب) ما هي العلاقة بين طول وعرض كل مستطيل؟

تعريف: عددان أحدهما مقلوب الآخر يعني أنّ جداءهما يساوي1.

جـ) انقل وأكمل ما يلي: 5 و ... كل منهما مقلوب الآخر، ونفس الشيء بالنسبة لـ:

0,1 و .... ، 0,4 و .... ، 0,6 و ....، 3 و .... ، مقلوب 1 هو ......

د) x عدد غير معدوم، احسب $\frac{1}{x} \times x$، ما هو مقلوب x ؟

هـ) a و b عددان غير معدومين، ما هو مقلوب $\frac{a}{b}$ ؟ علّل.

النشاط 1: قسمة كسرين

الأهداف

التعرف على قاعدة القسمة على كسر

المكتسبات القبلية

مقلوب عدد غير معدوم، جداء كسرين

التسيير

ينجز النشاط فردياً ثمّ ضمن ثنائيات، خلال فترة المناقشة والتبادل، نستدرج التلاميذ إلى صياغة قاعدة القسمة على كسر.

صعوبات متوقّعة

التبرير بسندات هندسية

المتغيرات الديداكتيكية

الكسور المختارة مناسبة وتيّسر التعلّم باستعمال سندات هندسية من اقتراح المتعلّم

حلّ

1) $\frac{3}{4}\div 2=\frac{3}{8}=\frac{3}{4}\times\frac{1}{2}$

2) $\frac{2}{3}\div 4=\frac{1}{6}$ و $\frac{4}{5}\div 3=\frac{4}{15}$

3) $a=3\div\frac{4}{5}=3\times\frac{5}{4}=\frac{15}{4}$ ، $b=\frac{7}{8}\div\frac{3}{2}=\frac{7}{8}\times\frac{2}{3}=\frac{14}{24}$ و

$c=\frac{4}{3}\div\frac{3}{5}=\frac{4}{3}\times\frac{5}{3}=\frac{20}{9}$

إعادة الاستثمار:

1) أوظف تعلماتي: الصفحة 158 (من 4 إلى 7)

2) أتعمق: الصفحة 34 رقم (59)

النشاط 2: تساوي كسرين

الأهداف

تبرير تساوي كسرين بتوظيف الجداء المتصالب

المكتسبات القبلية

حاصل القسمة

التسيير

ينجز النشاط فردياً ثمّ العمل ضمن ثنائيات

الصعوبات

الحساب الحرفي

المتغيرات الديداكتيكية

الأعداد المختارة تسمح بالتحقق من الخاصية، ثمّ استعمال الحروف من أجل التبرير

حل

1) نتحقق بسهولة من الخاصية.

2) نكتب الكسرين بنفس المقام bd : $\frac{a}{b}=\frac{a\times d}{b\times d}$ و $\frac{c}{d}=\frac{b\times c}{b\times d}$

الكسران $\frac{a\times d}{b\times d}$ و $\frac{b\times c}{b\times d}$ متساويان وبنفس المقام و بالتالي لهما نفس البسط أي:

$a\times d=b\times c$

بقسمة طرفي المساواة $a \times d = b \times c$ على العدد غير المعدوم $b \times d$ ينتج: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

إعادة الاستثمار

1) أوظف تعلماتي: الصفحة 30 (16;10;9;8)
2) أتعمق: الصفحة 34 رقم (55)

النشاط 3: مقارنة كسرين

الأهداف

- التعرف على عدة طرائق لمقارنة كسرين (ليس بالضرورة توحيد المقام)

التسيير

ينجز النشاط فردياً، ثمّ ضمن أفواج صغيرة من أجل مقارنة إجراءات التلاميذ.

صعوبات

اختيار الإجراء المناسب في كل حالة

المتغيرات الديداكتيكية

الكسور المختارة تسمح بالتنويع في إجراءات التلاميذ

حل

1) نقارن الكسرين بالعدد 1
2) نقارن كسرين بنفس البسط
3) نكتب الكسرين على شكل مجموع عدد طبيعي و كسر أصغر من1 ، كما يمكن استعمال الحاسبة.
4) نوحد المقام، ثمّ نقارن بين كسرين لهما نفس المقام

إعادة الاستثمار

أوظف تعلماتي: الصفحة 30 (من11إلى15، 17)

النشاط 4: جمع وطرح كسرين

الهدف

التعرف على قاعدة جمع أو طرح كسرين مقاميهما كيفيين، اعتماداً على سندات هندسية.

المعارف القبلية

جمع وطرح كسرين لهما نفس المقام

التسيير

ينجز النشاط فردياً ثمّ ضمن أفواج صغيرة

الصعوبات

توحيد المقام بالبحث عن أصغر مضاعف مشترك

حل

1) ترجمة المساواة الأولى: $\frac{1}{4}+\frac{2}{3}=\frac{3+4}{12}=\frac{7}{12}$ مع ملاحظة أنّ: $\frac{1}{4}+\frac{2}{3}=\frac{3}{12}+\frac{4}{12}$

أمّا المساواة الثانية: $\frac{4}{9}-\frac{1}{6}=\frac{8-3}{18}=\frac{5}{18}$ مع ملاحظة أنّ: $\frac{4}{9}-\frac{1}{6}=\frac{8}{18}-\frac{3}{18}$

2) نستعمل سندات هندسية مماثلة.

3) $\frac{5}{8}+\frac{11}{6}=\frac{5\times3}{8\times3}+\frac{11\times4}{6\times4}=\frac{15}{24}+\frac{44}{24}=\frac{59}{24}$ ، و

$\frac{7}{4}-\frac{5}{3}=\frac{7\times3}{4\times3}-\frac{5\times4}{3\times4}=\frac{21}{12}-\frac{20}{12}=\frac{1}{12}$

4) حوصلة المعرفة

إعادة الاستثمار

1. أوظف تعلماتي: الصفحة 30 و 31 (من 18 إلى 21)
2. أتعمق: الصفحة 34 و 35 (57; 61; 62; 64; 66; 67; 70; 72; 74; 75; 78)

نشاط5: العدد الناطق

الأهداف:

مفهوم العدد الناطق، مقارنة عدد ين ناطقين

المعارف القبلية

حاصل القسمة، العدد العشري، قواعد إشارة الأعداد النسبية

التسيير

ينجز الفرع 1 فردياً ثمّ ضمن ثنائيات وبعد فترة للتبادل و المناقشة يتم تعريف العدد الناطق. بالنسبة لبقية الفروع يمكن إنجازها فردياً.

الصعوبات

الحساب الحرفي

المتغيرات الديداكتيكية

اختيار أعداد ناطقة عشرية وأخرى ليست عشرية

حل

1-أ) الأعداد العشرية هي: $-\frac{3}{8}$ ، $-\frac{8,2}{5}$ ، -2 و 3

حاصلا القسمة، $\frac{11}{3}$ ، $-\frac{5}{7}$ عددان غير عشريان حيث: $\frac{11}{3} \simeq 3,66$ و $\frac{5}{7} \simeq 0,28$

ب) توظيف قاعدة إشارة حاصل قسمة عددين نسبيين

جـ) $\frac{24}{32} = 0,75$; $\frac{-24}{-32} = 0,75$ ، $\frac{28}{-15} = \frac{(-1)\times(-28)}{(-1)\times 15} = \frac{-28}{15}$ ،

$$\frac{-28}{15} = \frac{(-1)\times(28)}{15} = (-1)\times\frac{28}{15} = -\frac{28}{15}$$

د) يمكن أن نضع: $q = \frac{-a}{b}$ ومنه: $-a = qb$ وبالتالي: $a = -(qb) = q(-b)$ إذن:

$$q = \frac{a}{-b}$$

إعادة الاستثمار

1. أوظف تعلماتي: الصفحة31 (من 22 إلى 26)
2. أتعمق: الصفحة34رقم (63;56)

نشاط 6: العمليات على الأعداد الناطقة

الهدف

تمديد قواعد العمليات على الكسور إلى الأعداد الناطقة

المعارف القبلية

العمليات على الكسور، قواعد إشارة عدد نسبي

التسيير

يمكن للتلاميذ إنجاز النشاط في البيت، ثمّ تخصص فترة في بداية الحصة لإتمامه ومقارنة النتائج ضمن ثنائيات. في نهاية كل فرع يعطي التلاميذ القاعدة المناسبة.

الصعوبات:

توحيد المقامات في حالة الجمع أو الطرح بأصغر مضاعف مشترك

المتغيرات الديداكتيكة

الأعداد المختارة صغيرة نسبياً حتى لا يشكل الحساب صعوبة إضافية.

حل

1) جداء عددين ناطقين

أ) $\frac{5}{8}\times\frac{7}{6}=\frac{35}{48}$ ، a عدد موجب، $a=\frac{5}{8}\times\frac{7}{6}=\frac{35}{48}$

ب) $b=a$

ت) قاعدة جداء عددين ناطقين

2) جمع عددين ناطقين

أ) $\frac{-11}{6}=-\frac{22}{12}=-\frac{33}{18}=-\frac{44}{24}$ ، $\frac{5}{4}=\frac{10}{8}=\frac{15}{12}=\frac{20}{16}$

ب) $\frac{5}{4}+\frac{-11}{6}=\frac{15}{12}+\frac{-22}{12}=\frac{15+(-22)}{12}=-\frac{7}{12}$

ت) قاعدة جمع عددين ناطقين

3) قسمة عددين ناطقين

أ) $a=\frac{2}{7}\times\frac{5}{4}=\frac{5}{14}$ ، b عدد سالب و $a=\frac{2}{7}\times\frac{5}{4}=\frac{5}{14}$

ب) c عدد سالب و $c=-\frac{2}{9}\times\frac{1}{6}=-\frac{1}{27}$ ، d عدد موجب و $d=\frac{-2}{9}\times\frac{8}{-11}=\frac{16}{99}$

ت) قاعدة قسمة عددين ناطقين

إعادة الاستثمار

1. أوظف تعلماتي: الصفحة 31 و 32 (من 34 إلى 54)
2. أتعمق: الصفحة 34 و 35 $(58;60;63;65;68;69;73;76;77;79;80)$

حلول بعض التمارين

55) بحجز الكسرين تظهر الحاسبة نفس القيمة المقربة 0,4142135624، لكن هذا لا يعني أن الكسرين متساويان

بمقارنة رقمي آحاد الجدائين المتصالبين نجدهما مختلفين، إذن الكسران مختلفان.

56) 1) العدد الناطق $\frac{41}{9}$ ليس عشرياً، لأنّ القسمة العشرية للعدد 41 على 9 غير منتهية.

2) $\frac{41}{9}=\frac{4\times9+5}{9}=4+\frac{5}{9}$

57) 1) $A=\frac{333}{106}$

2) $A\simeq3{,}14$ ، وهي إحدى القيم المقربة للعدد π

58) $\frac{x}{y+z}=-\frac{15}{11}$ ، $\frac{x+y}{z}=-\frac{5}{3}$ ، $\frac{x}{y}+z=-\frac{13}{5}$

60) أ) $\left(-\frac{7}{2}\right)\times\frac{4}{7}=-2$ ب) $\frac{11}{6}-\left(-\frac{5}{3}\right)=\frac{7}{2}$

جـ) $\left(-\frac{7}{2}\right)+\frac{3}{4}=-\frac{11}{4}$ د) $\frac{-7}{2}\div\frac{3}{4}=-\frac{14}{3}$

62) يمكن أن نحسب: $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}=\frac{15}{12}=\frac{5}{4}$

وبالتعويض نجد: $\frac{87}{60}=\frac{5}{4}+\frac{1}{x}$ ومنه: $\frac{1}{x}=\frac{87}{60}-\frac{5}{4}$ أي: $\frac{1}{x}=\frac{1}{5}$ ، إذن: $x=5$

63) أ) $-\frac{7}{3}<-1<-\frac{3}{4}<\frac{7}{2}<\frac{22}{5}$ ب) $-\frac{22}{5}<-\frac{7}{2}<\frac{3}{4}<1<\frac{7}{3}$

جـ) $-\frac{4}{3}<-1<-\frac{3}{7}<\frac{5}{22}<\frac{2}{7}$

د) $-\frac{2}{7}<-\frac{5}{22}<\frac{3}{7}<1<\frac{4}{3}$

64) $A=\frac{1}{2}$ ، $B=1+\frac{1}{1+A}=\frac{5}{3}$ ، $C=1+\frac{1}{B}=\frac{8}{5}$ ، $D=1+\frac{1}{C}=\frac{13}{8}$

65) المساواة $\frac{3}{4}=2-\frac{1}{5}-\frac{1}{x}$ صحيحة من أجل $x=\frac{20}{21}$

66) $A=\frac{1}{\cancel{2}}\times\frac{\cancel{2}}{\cancel{3}}\times\frac{\cancel{3}}{\cancel{4}}\times\ldots\frac{\cancel{98}}{\cancel{99}}\times\frac{\cancel{99}}{100}=\frac{1}{100}$

67) شاحنة محملة بـ $9t$ من البطاطا و $1t$ من البصل، باع صاحب الشاحنة، $\frac{3}{5}$ من البطاطا و $\frac{7}{15}$ من البصل. أحسب كمية الحمولة المباعة؟

(68

قيم x	3	0	$-\frac{2}{5}$	$\frac{2}{3}$
$A=\frac{5+x}{8}$	1	$\frac{5}{8}$	$-\frac{23}{40}$	$\frac{17}{24}$
$B=\frac{5}{x+3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{25}{13}$	$\frac{15}{11}$
المقارنة	$A>B$	$A<B$	$A<B$	$A<B$

(69

لاحظ أنّ: $-\frac{10}{60}=-\frac{1}{6}$ ، $-\frac{12}{60}=-\frac{1}{5}$ و $-\frac{15}{60}=-\frac{1}{4}$

70) الكسر الذي يمثّل ما تبقى من السلعة في نهاية شهر جويلية هو: $1-\frac{2}{3}-\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{15}$

71) لدينا: $\frac{5}{8}=\frac{5}{6}\times\frac{3}{4}$ ومنه $\frac{5}{8}$ تلاميذ القسم يساوي15 و بالتالي عدد تلاميذ القسم هو: $\frac{8}{5}\times 15=24$

72) الكسر الذي يمثّل حصة الشخص الثالث هو $\frac{6}{35}$

مساحة قطعة الأرض هي $8,75h$ ، ثمن هذه القطعة هو $262,5$ مليون سنتيم.

74) نسبة التخفيض التي يقوم به التاجر هي 10%

78) الكسر الذي يمثّل فئة التلاميذ الذين يملكون هاتفاً نقالاً ولوحة رقمية هو:

$1-\left(\frac{7}{30}+\frac{1}{6}+\frac{1}{15}\right)=\frac{8}{15}$. وبالتالي $\frac{8}{15}$ تعداد المتوسطة يساوي 400 تلميذ

إذن عدد تلاميذ المتوسطة هو: $\frac{15}{8}\times 400=750$

(79

-إذا اخترنا 5 في البداية، نحصل على الناتج $\frac{65}{24}$

-إذا اخترنا في البداية $\frac{7}{8}$ ، نحصل على الناتج $-\frac{1}{24}$

- العدد الذي نختاره في البداية، حتى يكون الناتج معدوماً هو حل للمعادلة: $\frac{2}{3}x-\frac{7}{8}=0$

ومنه: $x=\frac{7}{8}\times\frac{3}{2}=\frac{21}{16}$

80)

1) نتحقق من صحة المساواتين:

$\frac{1}{4}+\frac{1}{28}=\frac{2}{7}$ ، $\frac{1}{8}+\frac{1}{52}+\frac{1}{104}=\frac{2}{13}$

2)العدد الناقص في السطر السادس هو حل للمعادلة: $\frac{1}{10}+\frac{1}{x}=\frac{2}{15}$ ، بعد الحساب

نجد $x=30$

3) العدد الناقص في السطر السابع هو حل للمعادلة: $\frac{1}{y}+\frac{1}{51}+\frac{1}{68}=\frac{2}{17}$ ، بعد الحساب

نجد: $y=12$

3)كل عدد زوجي يكتب على الشكل $2n$ ، حيث n عدد طبيعي، فإذا تضمن السطر الأوّل أعداد زوجية سنحصل على الكسر $\frac{2}{2n}$ وبالتالي سنحصل على كسر من الشكل $\frac{1}{n}$

1. مشكلة تحدي:

الكسر الذي يمثّل ما تبقى في حصالة هشام هو:

$$1-\left[\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{2}{3}\left(1-\frac{1}{4}-\frac{1}{5}\right)\right]=\frac{11}{60}$$

2. وضعية التقويم:

الكسر الذي يمثّل حصة كل بنت هو: $z=\frac{2}{15}$

وبالتالي $\frac{2}{15}$ من المبلغ الكلي هو $450\,DA$

إذن المبلغ الكلي هو: $\frac{15}{2}\times 450=3375DA$

حصة جعفر: $1125\,DA$ وحصة جمال: $1350\,DA$

3. أوظف تكنولوجيات الاعلام والاتصال:

تهدف انشطة هذه الفقرة إلى استغلال مجدول اكسال في إرساء وترسيخ قواعد العمليات على الأعداد الناطقة، حيث يمكن للتلاميذ من إنجازها في البيت، ثمّ يخصص الأستاذة حصة لمناقشة الصعوبات التي قد تكون واجهت بعض التلاميذ.

3. القوى ذات أسس صحيحة نسبية

الكفاءة التي يستهدفها الباب

يحلّ المتعلّم مشكلات متعلقة بالكسور والأعداد النسبية والأعداد الناطقة والقوى والحساب الحرفي.

الموارد

- تعيين القوة n للعدد 10.
- معرفة واستعمال قواعد الحساب على قوى العدد 10.
- كتابة عدد عشري باستعمال قوى العدد 10.
- تعيين الكتابة العلمية لعدد عشري
- استعمال الكتابة العلمية لحصر عدد عشري ولإيجاد رتبة مقدار عدد.
- حساب قوة عدد نسبي.
- معرفة قواعد الحساب على قوة عدد نسبي واستعمالها في وضعيات بسيطة.
- إجراء حساب يتضمن قوى.

تقديم الباب

الهدف الأساسي لهذا المقطع هو العمل بقوى العدد 10 مع أنشطة مرتبطة بالمواد الأخرى خاصة الفيزياء والعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية كما نعطي معنى للقوى ذات الأسس الموجبة والقوى ذات الأسس السالبة وعلى استعمال

المساويات $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$ ، $10^{-n} = \dfrac{1}{10^n}$ ، $\left(10^m\right)^n = 10^{mn}$ حيث m و n عددان صحيحان نسبيان.

كتابة عدد عشري على الشكل العلمي تعني التعبير عنه على الشكل $a \times 10^n$ أو ($-a \times 10^n$) حيث $1 \le a \prec 10$ و n عدد صحيح نسبي.

تستعمل الكتابة العلمية للتعبير عن أعداد كبيرة جدا (مثل المسافة بين الأرض والقمر) أو أعداد صغيرة جدا مثل قطر ذرة، كما تستغل الكتابة العلمية لحصر عدد عشري بين قوين للعدد 10 ذات أسين متتاليين أو لتعيين رتبة مقدار نتيجة حساب.

لإيجاد رتبة مقدار عدد: نكتب العدد على الشكل العلمي ثم ندور العدد العشري في كتابته العلمية إلى العدد الصحيح الأقرب منه ونحتفظ بقوة العدد 10.ن

تسمح الكتابة العلمية بقراءة وفهم الأعداد الكبيرة جدا والصغيرة جدا بسهولة.

هذا الموضوع جديد على التلاميذ، تستغل قواعد الحساب للتعود عليه بحل مشكلات من الحياة اليومية.

هذا الموضوع هو فرصة ثمينة على استعمال الآلة الحاسبة والتعود على اللمسة التي تحسب القوة وهناك رموز كثيرة حسب نوع الآلة ومنها $a^{\bullet}$ أو x^y أو $\wedge$.

الموارد المستهدفة	أستحضر	أكتشف	أحوصل	أتمرن	أؤكد تعلماتي	أتعمق	الإدماج التقويم	ت إ أ
• **تعيين القوة من الرتبة n لـ 10**	ص39: من15إلى20	ص40: نشاط1 ص40: نشاط2 ص40: نشاط3	ص42 الفقرة 1 و2 طرائق ص43 الفقرة 1 و2	ص 46 من 1 إلى13	1 – 2 – 3 - 11	ص:50 و51	ص52	ص53
• **معرفة واستعمال قواعد الحساب على قوى 10**	ص39: رقم: 18	ص41: نشاط4	ص42: فقرة 3 طرائق ص 43 الفقرة3	ص 46 و47 من 14 إلى 20	من 4 إلى 10			
• **تعيين الكتابة العلمية لعدد عشري** • **حصر عدد عشري بين قوتين لـ 10 ذات أسين متتالين** • **رتبة مقدار عدد**	ص39: من 1 إلى 14 من 21إلى 25	ص41: نشاط5	ص44 الفقرة 4 و 5 طرائق الفقرة 1 و 2 ص 45	ص 47 من 21 إلى 32 ص 48 رقم 33	من 12 إلى 18	ص: 50 و 51		
• **حساب قوة عدد نسبي** • **قواعد الحساب على قوة عدد نسبي** • **اجراء حساب يتضمن قوى**	ص39: رقم: من 16إلى20	ص41: نشاط6	ص44 الفقرة 6 و7و 8 طرائق الفقرة 3ص 45	ص 48 من34 إلى 47	من 22 إلى 25			

النشاط 1

الهدف

اكتشاف قوة عدد ذو أس موجب

المكتسبات القبلية

الضرب في 10، 100، 1000.

الوسائل

تحضير ملصقات أو معلقات أو شرائح (ppt) عليها عدد الخلايا (تمثيلات وأعداد).

التسيير

هذه المرحلة مهمة لكي يدرك التلاميذ معنى القوة.

عمل فردي لمدة 10 دقائق ثم عمل في ثنائيات لمدة 15 دقيقة، وفي مرحلة بناء المعرفة في مرحلة التبادل والمناقشة تستغل الملصقات أو الشرائح ليستنتج التلاميذ أن عدد الخلايا هو 100 بعد ساعتين وأنه سيكون 1000 بعد 3 ساعات.

الفكرة هي أن كل خلية تصبح 10 بعد ساعة وبالتالي للحصول على عدد الخلايا بعد 4 ساعات نضرب الناتج لـ 3 ساعات في 10.

صعوبات متوقعة

استعمال 2×10 ، 3×10، 5×10، 9×10، $n\times10$ (مضاعفات 10) بدلا من الضرب كل مرة في 10.

الحل:

عدد الخلايا بعد ساعتين: 10×10 (عاملين)

عدد الخلايا بعد 3 ساعات: $10\times10\times10$(3 عوامل)

عدد الخلايا بعد 5 ساعات : $10\times10\times10\times10\times10$ (5 عوامل)

عدد الخلايا بعد 9 ساعات $10\times10\times10\times10\times10\times10\times10\times10\times10$ (9 عوامل)

عدد الخلايا بعد n ساعة هو: $10\times$......................$\times10\times10$(n عاملا)

النشاط 2

الهدف

اكتشاف قوة ذي أس سالب

المكتسبات القبلية

- الضرب والقسمة في وعلى 10، 100، 1000
- قوة ذي أس موجب

الوسائل

الجدول الوارد في النشاط

التسيير

عمل فردي لمدة 5 دقائق، ثم عمل في ثنائيات لمدة 10 دقائق، ثم عمل جماعي (البناء والحوصلة)

يكتشف التلاميذ من خلال هذا النشاط أن نتيجة خانة في الكتابة العشرية هي نتيجة الخانة الموجودة على يمينها تقسيم 10.

بالتناسق في سطر "الترميز 10^n يكتشف التلاميذ أن نتيجة خانة هي محتوى الخانة السابقة مع تغيير الأس بأخذ الأس السابق وطرح منه العدد واحد.

صعوبات متوقعة

تعترض التلاميذ صعوبة في تقبل 10^0 بناء على عدد العوامل n في الكتابة 10^n في النشاط الأول

كذلك من الصعب تقبل الأس السالب بنفس الفكرة أن عدد العوامل هو عدد طبيعي موجب تماما.

صعوبة تقبل النتيجة: $10^0=1$.

حل

ترميز 10^n	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
كتابة عشرية	10000	1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑	
	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	

النشاط الثالث:

الهدف

الكتابة العشرية لقوة العدد 10

المكتسبات القبلية

قوة 10 ذات أس موجب وذات أس سالب

تسيير النشاط

عمل فردي لمدة 5 دقائق ثم عمل في ثنائيات لمدة 10 دقائق، ثم البناء و الحوصلة.
يتأكد الأستاذ من قيام التلاميذ بربط الأس مع عدد الأصفار (في حالة أس موجب) وربط رتبة 1 بعد الفاصلة (في حالة أس سالب).

حل

1)الكتابة العشرية للأعداد: $10^2=100$ ، $10^5=100000$، $10^9=1000000000$

2) لكتابة العشرية لـ 10^{12} هي 1 متبوع باثني عشرة صفرا.

4) $10^{-2}=0,01$، $10^{-3}=0,001$، $10^{-5}=0,00001$، $10^{-9}=0,000000001$

5) الكتابة العشرية للعدد 10^{-11} تحتوي على عشرة صفرا متبوعة بـ 1 ، الفاصلة موضوعة بعد الصفر الأول.

في الكتابة العشرية للعدد 10^{-13} رتبة العدد 1 بعد الفاصلة هي 13.

النشاط الرابع:

الهدف:

التعرف على قواعد الحساب على قوى 10

المكتسبات القبلية:

قوة العدد 10 (أس موجب وأس سالب)، الكتابة $10^{-n}=\dfrac{1}{10^n}$

تسيير النشاط:

عمل فردي لمدة 5 دقائق ثم عمل في ثنائيات مدة 10 دقائق ثم البناء والحوصلة

1- يتأكد الأستاذ من ربط عدد العوامل (المساوية كلها لـ 10) مع مجموع الأسين في الطرف الأيسر $10^3\times10^4=10^{3+4}=10^7$

2- تستخدم النتيجة السابقة للتبرير $\frac{10^9}{10^5}=10^9\times\frac{1}{10^5}=10^9\times10^{-5}=10^{9-5}=10^4$

3- يتأكد الأستاذ من ربط عدد العوامل (المساوية كلها لـ 10) الموجودة في العبارة مع جداء الأسين في الطرف الأيسر، ويشير إلى أن عدد العوامل 10^3 هو 5، وكل عامل 10^3 يفكك إلى ثلاثة عوامل كلها مساوية لـ 10، يعني يصبح عدد العوامل الكلي المساوية لـ 10 هو 3×5 أي 15 عاملا، ويكون $\left(10^3\right)^5=10^{3\times5}=10^{15}$

النشاط الخامس:

الهدف:

اكتشاف الكتابة العلمية ورتبة قدر عدد عشري

المكتسبات القبلية:

كتابة عدد عشري باستعمال قوى 10

الوسائل:

الآلة الحاسبة العلمية

التسيير

عمل فردي لمدة 5 دقائق ثم عمل في ثنائيات مدة 10 دقائق ثم البناء والحوصلة

1) في الإجابة على الفرع جـ) من النشاط يكتشف التلاميذ كتابة جديدة على شاشة الآلة الحاسبة وهي الكتابة العلمية للنتيجة لأن الآلة الحاسبة محدودة في إظهار كل الأرقام على شاشتها وبالتالي تستعمل كتابة أخرى.
2) في الجزء الثاني من النشاط يكتشف التلاميذ الكتابة العلمية التي هي إجابة نسرين بالرغم من أن كل من إجابة أمين وإيمان صحيحة (لكنها ليست الكتابة العلمية)
3) يشير الأستاذ إلى أن الكتابة $a\times10^n$ حيث n عدد صحيح نسبي و a عدد عشري مكتوب برقم واحد قبل الفاصلة (أو $1\leq A\prec10$).

صعوبات متوقعة

كتابة عدد عشري باستعمال قوى 10.

النشاط السادس:

الهدف

قوة عدد نسبي والعمليات عليها

التسيير:

يستغل الأستاذ المعارف السابقة حول قوى العدد 10 والعمليات عليها لتوسيع هذا المفهوم والعمليات على أي عدد طبيعي، ثم أي عدد صحيح نسبي

صعوبات متوقعة

يجد التلاميذ صعوبة في التعامل مع الأعداد السالبة: مثلا $-5^3 = (-5)^3$ ، يمكن للأستاذ التطرق لهذه النقطة تكون النتيجة سالبة في حالة أس فردي وتكون النتيجة موجبة في حال أس زوجي

بنفس الطريقة المستعملة في النشاط الرابع تدرج الخواص:

$a^m \times a^n = a^{m+n}$ ، $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ، $(a^m)^n = a^{m.n}$ ،

بالنسبة للخاصية: $(ab)^n = a^n \times b^n$ يمكن التطرق لها بمثال $(7\times 2)^2 = 7^2 \times 2^2$

$(7\times 2)^2 = (7\times 2)\times(7\times 2)$ أي $(7\times 2)^2 = (7\times 7)\times(2\times 2)$ ومنه $(7\times 2)^2 = 7^2\times 2^2$.

$(ab)^n = (ab)\times ....\times(ab)$ لدينا n عاملا (ab) في الطرف الأيمن

$(ab)^n = (a\times ....\times a)(b\times ....b)$ لدينا n عاملا a و n عاملا b في الطرف الأيمن ومنه $(a^m)^n = a^{m.n}$

حل تمارين التدريب

قوى 10

9

- $10^7 = 10000000$

$10^{-3} = \frac{1}{10^3}$

$10^{-4} = 0,0001$

$10^{-9} = 0,000000001$

-10

$1kg = 10^3 g$ ؛ $1hm = 10^5 mm$

$1m^2 = 10^4 cm^2$ ؛ $1mL = 10^{-2} dl$

$1cm^3 = 10^{-9} dam^3$ ؛

$1dam = 10^3 cm$

-11

$1hm = 10^2 m$ ؛ $1km = 10^5 cm$

$1g = 10^3 mg$ ؛ $1dag = 10^2 dg$

$10^4 mm = 10 m$ ؛ $10^2 cm = 1m$

$10^5 g = 10^2 kg$ ؛ $10^1 kg = 10^7 mg$

-12

- $1Ko = 10^3$ octets
- ميغا أكتي $1Mo = 10^6 Ko$
- جيغا أكتي $1Go = 10^9 Mo$

تيرا أكتي $1To = 10^{12} Go$

-13

1) 10^{15}كتاب

2) 10^{14}قصة

3) 10^{-8}

عمليات على قوى 10

18- نتحصل على a

19- الجدول الأول

السطر الأول يساوي 10^{15}

العمود الأول يساوي 10^{15}

نتحقق من صحة النتائج: أن جداء عوامل كل سطر وكل عمود وكل قطر يساوي 10^{15}

الجدول الثاني

السطر الأول يساوي 10^7
السطر الثاني يساوي 10^7

نتحقق من صحة النتائج: أن جداء كل سطر وك عمود وكل قطر يساوي 10^7

الكتابة العلمية لعدد عشري

23- $0,0145 = 1450000\times10^{-8}$

التمارين 27- 28-29 :
تكتب الأعداد كتابة علمية لكي نتمكن من مقارنتها أو ترتيبها.
بين قوتين للعدد 10 ذات أسين متتاليين:
$10^8 \le 2,1\times10^8 \le 10^9$

33-
رتبة قدر $A\times B$ هي جداء رتبة قدر A ورتبة قدر B

رتبة قدر $\frac{A}{B}$ هي نسبة رتبة قدر A على رتبة قدر B

قوة عدد نسبي

2) طول حرف المكعب هو $7^5 cm$
3) عدد الأحرف هو 12
طول حرف واحد هو $12^7 cm$

تمارين التعمق

69-
(1

العدد	2	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8
رقم الآحاد	2	4	8	6	2	4	8	6

2)رقم آحاد 2^9 هو 2
رقم آحاد 2^{13} هو 2
رقم آحاد 2^{18} هو 4
رقم آحاد 2^{40}
نلاحظ تكرار أرقام الآحاد: 2، 4، 6، 8.
لما يكون الأس من الشكل $1+4k$
يكون رقم الآحاد 2

رتبة قدر والحصر

32-
نأخذ مثلا المسافة بين الشمس والمريخ
$0,21\times10^9 km = 2,1\times10^8 km$
حصرها
رتبة قدر هذه المسافة هي" $2\times10^8 km$

38-

a	2	2	-2	9	6	-4
n	5	-1	5	0	4	5
a^n	32	0,5	-32	1	1296	-1024

47-
1) طول ضلع الربع هو $15^5 cm$
الطول الإجمالي لكل الأحرف هو
$12\times12^7 cm$
أي $12^8 cm$

لما يكون الأس من الشكل $2+4k$
يكون رقم الآحاد 4
لما يكون الأس من الشكل $3+4k$
يكون رقم الآحاد 8
لما يكون الأس من الشكل $4k$
يكون رقم الآحاد 6
بالنسبة لـ 2^{40}، 40 هي من مضاعفات 4 أي من الشكل $4k$ إذن رقم الآحاد هو 6
بالنسبة لرقم آحاد 2^{2012} نبحث عن أي شكل يكون 2012 لذا نقسم 2012 على 4 نجد
$2012 = 4\times503$
إذن هو من الشكل $4k$ ويكون رقم آحاد 2^{2012} هو 6

الوضعية الإدماجية

يستغل التلاميذ معلومات معطاة في جدول لحل المشكل، في هذا الجدول وحدات جديدة لقاس أطوال صغيرة جدا.
يتخيل التلاميذ شكل جريء ثنائي أكسيد الكربون على شكل ثلاث كريات مراكزها في استقامية وذرتي الأكسجين متناظرتين بالنسبة لمركز ذرة الكربون.
يأخذ التلاميذ فكرة عن أبعاد جزيء CO_2

وضعية التقويم:

هي وضعية مركبة تحتاج إلى تحويل الوحدات وإلى التناسبية في حساب عدد الكريات الحمراء الموجودة في جسم الإنسان، كما يلزم التعبير عنها باستعمال قوة العدد 10.

تكنولوجيا الإعلام والاتصال:

يكون التخمين خاطئا لا محال في التعبير عن عدد حبات القمح في كل خانة، وبالتالي العدد الإجمالي.
يقع الخلط بين قوى 2 المتتابعة ومضاعفات العدد 2.
هذه الوضعية تصحح التصورات الخاطئة كما تبدي فعالية مجدول إكسال في الحساب.

4. الحساب الحرفي

الكفاءة التي يستهدفها الباب	الموارد
يحلّ مشكلات متعلقة بالحساب الحرفي (تبسيط ونشر عبارات جبرية).	• تبسيط عبارة جبرية. • نشر عبارات جبرية من الشكل: حيث $(a+b)(c+d)$ و a و b و c و d أعداد نسبية. • حساب قيمة عبارة حرفية. • مقارنة عددين ناطقين.

تقديم الباب

يمثل هذا المقطع الجزء الأول للحساب الحرفي، وفيه يتواصل تعلّم الحساب الحرفي في السنة الثالثة بصفة تدريجية كما كان الأمر في السنتين الأولى والثانية، ويستمر العمل على المعاني المختلفة للحرف في كتابة العبارات الحرفية وتبسيطها وكذا معنى المساواة من خلال أنشطة مركبة. مع مواصلة تدريب التلميذ على إنتاج عبارة حرفية انطلاقا من وضعية تعطي معنى للعبارة الحرفية المنتجة باستعمال سندات متنوعة ومن مختلف ميادين المادة.
وفي هذه السنة على الخوص:

- يتدرب التلميذ على تبسيط عبارات جبرية في أشكال متنوعة (جداء أو مجموع).

- ينشر عبارات جبرية من الشكل $(a+b)(c+d)$ بتوظف الخاصية التوزيعية كما يمكن الاعتماد على مفهوم المساحة لتبرير المساواة:
$$(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$$
- يؤكد على قاعدة حذف الأقواس واستعمال توزيع الضرب على كلّ من الجمع والطرح.
- يحسب قيمة عبارة حرفية من أجل قيمة معيّنة للحرف فيها.

تجدر الملاحظة أنّ العمل على تحويل عبارات جبرية من مجموع إلى جداء والعكس يؤدي حتما إلى أنشطة حول النشر والتحليل وهذه الكفاءة من برنامج السنة الرابعة، ولذا يجب أن تكون الأمثلة المقترحة بسيطة وتعتمد عل توزيع الضرب على الجمع والطرح، مع محاولة، قدر الإمكان، ربطها بوضعيات متنوعة (هندسية مثلا) وبحلّ مشكلات.
نحرص في هذا المجال على جعل التلاميذ يدركون الاختلاف بين المجموع والجداء، وهو أمر أساسي وضروري بالنسبة إلى إتقان الحساب الحرفي وتبسيط الكتابات الحرفية.

النشاط 1: تبسيط عبارة جبرية

الأهداف

- تبسيط عبارة جبرية في شكل جداء أو مجموع.

إجراءات ممكنة

ربط وضعية بعبارة حرفية، وإنتاج عبارة حرفية.
تمييز عبارة جداء عن عبارة مجموع.
تبسيط عبارة جبرية.
كتابة عبارة جبرية مرّة على شكل ومرّة على شكل مجموع.

صعوبات متوقّعة

- قد يستعجل التلاميذ الأمر وتقتصر أجوبتهم على إجراء حسابات، دون ربطها بالسند الهندسي المرفق، فيضيع المعنى ويختزل العمل في النشاط في آليات، ويبقى على الأستاذ التصرف لجعل العمل على معاني المفاهيم المستهدفة تثبت أولا.
- ممكن تظهر بعض الأخطاء في الحساب أثناء تبسيط العبارات.

التأسيس والاستثمار

تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى تمييز عبارة جداء عن عبارة مجموع ومعنى وكيفية تبسيط كلم نها. ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 2: حذف الأقواس

الأهداف:

- معرفة قاعدة حذف الأقواس واستعمالها.

إجراءات ممكنة:

إنجاز عمليات جمع وطرح وتوظيف الأولوية في وجود أقواس.
كتابة مساواة بين سلسلتي عمليات إحداها تحتوي على أقواس.
يحسب سلسلة عمليات ويحذف الأقواس فيها.
وضع تخمين متعلّق بقاعدة حذف الأقواس.
يكون مفيدا جدا في نهاية الحصة اقتراح سلاسل من النوع $5\times 6-2+3$ أو $4\div 6+2-7$ على التلاميذ.

ملاحظة:

الملاحظ أنّ الإجابة عن المسألتين المطروحتين غير مصقود، ولا بأس من تخصيص جزء ولو يسير من وقت الحصة لمناقشته مع التلاميذ داخل القسم قبل الشروع في العمل المستهدف.

صعوبات متوقّعة:

- ظهور بعض الأخطاء في الحساب.
- عدم القدرة على وضع تخميس سليم حول حذف قوسين غير متبوعتين بالإشارة$\times$ أو الإشارة $\div$ في مجموع جبري.

التأسيس والاستثمار:

تستخلص في النهاية قاعدة حذف قوسين غير متبوعتين بالإشارة$\times$ أو الإشارة$\div$ في مجموع جبري. ويواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 3: نشر عبارات جبرية

الأهداف:

- نشر عبارات من الشكل: $a(b+c)$ حيث a و b و c
- نشر عبارات من الشكل $(a+b)(c+d)$ حيث a و b و c و d أعداد.

إجراءات ممكنة

التعبير عن طول المستطيل $ABCD$ بدلالة مجموع.
التعبير عن مساحة المستطيل $ABCD$ بدلالة مجموع وكذا بدلالة جداء وكتابة المساواة بين العبارتين، والتوصل إلى نشر العبارة $5(x+3)$.
كتابة مساواة بين سلسلتي عمليات إحداها تحتوي على أقواس.

يعبّر عن مساحة المستطيل $LMPQ$ مرة كجداء $(a+b)(c+d)$ ومرة كمجموع $ac+ad+bc+bd$ ويساوي بينهما.
في الجزء (ب) يدعم ويعزّز ما توصل إليه في كل من الجزء (أ) سواء في (3 .1) أو (3 .2).

صعوبات متوقّعة:

- لعل عدم ظهور عملية $\times$ في بعض العبارات ينجم عنه صعوبة لدى التلاميذ.
- كما أن العمل على سند هندسي بجعل الأعداد المستعملة كلها موجبة، ويأتي الجزء (ب) في كل من الحالتين لتخطس هذا العائق وللتوسيع إلى الأعداد السالبة.
- يظهر على التلاميذ صعوبة نشر عبارات تحتوي على فرق مثل $(a-b)(c+d)$ أو $-5(x-3)$.

التأسيس والاستثمار:

تستخلص في نهاية الحصة التعليمية قاعدة حذف قوسين غير متبوعتين بالإشارة$\times$ أو الإشارة$\div$ في مجموع جبري. ويواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 4: حساب قيمة عبارة حرفية

الأهداف:

- حساب قيمة عبارة حرفية من أجل قيم معيّنة للحرف أو الحروف فيها.
- اكتشاف نوع من التبرير (إثبات عدم صحة مساواة بين عبارتين حرفيتين).

إجراءات ممكنة:

يعوّض x بقيمته في كل عبارة ويجري الحساب.
في الجزء (ب) ينتظر من التلميذ أن يحسب قيمة عبارة A المكتوبة على شكل مجموع من أجل قيم x المعطاة ثم يقارن بالقيم التي حسبها في الجز (أ)، ويشرح التبرير.

صعوبات متوقّعة:

- لعل عدم ظهور عملية $\times$ في بعض العبارات ينجم عنه صعوبة لدى التلاميذ.
- بعض الكتابات التي قد تنجم عنها أخطاء: $(-1)^2$ أو -1^2 بدون أقواس أو $17\times(-1)$ بدون أقواس.
- يظهر على التلاميذ صعوبة نشر عبارات تحتوي على فرق مثل $(a-b)(c+d)$ أو $-5(x-3)$.

التأسيس والاستثمار:

يتمحور التأسيس حول حساب قيمة عبارة حرفية من أجل قيم معيّنة للحرف أو الحروف فيها، واستعماله لتبرير عدم تساوي عبارتين حرفيتين. ويواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 5: مقارنة عددين ناطقين

الأهداف:

- مقارنة عددين ناطقين بحساب فرقهما.

إجراءات ممكنة:

- استعمال مستقيم مدرج لتعليم النقط، ومقارنة فواصلها.
- إجراء حسابات وتعيين إشارة الفرق في كل حالة.
- وضع تحمين.

ملاحظة

يمكن للأستاذ تقديم المساعدات لملء العمود الثالث من الجدول، كي لا يطغى على هدف النشاط المتمثل في ربط إشارة فرق العددين بنتيجة المقارنة.

صعوبات متوقّعة:

- إنّ رسم مستقيم مدرج في كل حالة يقلّل من ظهور بعض الأخطاء في تعليم النقط.
- على الرغم من أنّ الأعداد المختارة بسيطة، إلاّ أنّه قد تظهر بعض الأخطاء في الحسابات.

التأسيس والاستثمار:

تتناول مرحلة التأسيس كيفية مقارنة عددين ناطقين بحساب فرقهما. ويواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته حولها من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

إرشادات وحلول

1. وضعية الانطلاق

- صعوبات متوقّعة:

يعتبر المشكل بالنسبة إلى التلاميذ مشكلا مفتوحا، وفي مثل هذه الوضعيات يلجأ كثير من التلاميذ إلى التجريب بأعداد، على الأستاذ أن يثمن هذه المرحلة، ويستغلها لحث التلاميذ على الحصول على النتيجة في الحالة العامة (أي من أجل أي عددين x و y).

إجراءات ممكنة:

- محاولات عشوائية.

- حل المشكل بأمثلة عددية.
- ترجمة الوضعية باستعمال التعبير الحرفي.
- استعمال نشر عبارة جبرية والتعويض لحل المشكل.

حل مُختصر

يزداد الجداء بـ 2017 .

2. أتعمّق

35 .1 $\mathcal{A}_1 = 2cm^2$

.2 $\mathcal{A}_2 = 2x$

.3 $\mathcal{A}_2 = \frac{5\ \ 4-x}{2}$

.4 $\mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2 + \mathcal{A}_3 = 12 - 0,5x$

.5 $\mathcal{A}_{EDF} = 8 + 0,5x$

.6 لما $x = 4$ فإنّ $\mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2 + \mathcal{A}_3 = 10cm^2$ و $\mathcal{A}_{EDF} = 10cm^2$. و $BF = 4cm$.

36 $\mathcal{P} = 12x + 36$

37 القيمة المضبوطة بالسنتيمتر مربع لمساحة الحيّز الأزرق هي $\mathcal{A}_1 = 32\pi cm^2$

$\mathcal{A}_1 = 100,53cm^2$ هي قيمة مقربة بالنقصان لهذه المساحة إلى $0,01$.

38 $\mathcal{P}_1 = 8x + 14$ و $\mathcal{P}_2 = 8x + 14$

41 التخمين $(n+1)^2 - n^2 = (n+1) + n = 2n + 1$

$1000^2 - 999^2 = 2 \times 999 + 1 = 1999$

42 $(x-2)(x+2) - x^2 = -4$

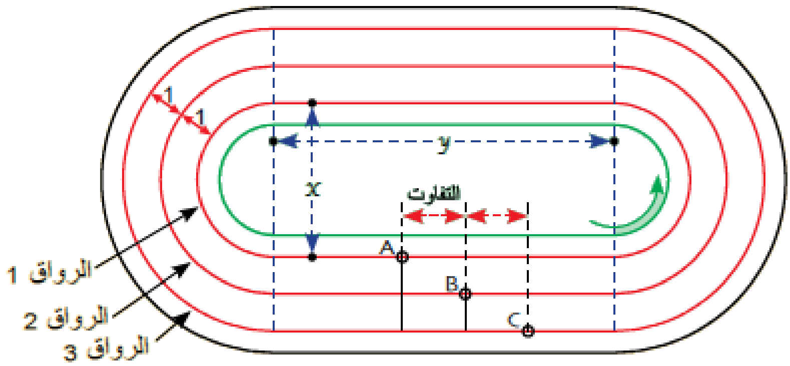
46 $(n-1)(n+1) = n^2 - 1$

47

$a-2$	$-3a+3$	$2a-4$
$a-3$	-1	$-a+1$
$2-2a$	$3a-5$	$-a$

3. أدمج تعلّماتي

يستنتج من المخطط المرفق



أنّ المسارات ليست بنفس الطول، ونتيجة لهذا يُقترح موضع انطلاق لكل مسابق بحيث يقطع كل منهم نفس المسافة خلال السباق. في هذه الوضعية التفاوت في المسافة هو بالتقريب $6,28$ (مُعبّر عنها بالمتر) وهي قيمة مقرّبة للعدد 2π .

4. وضعية للتقويم

يمكن اقتراح هذه الوضعية للعمل خارج القسم.

- استغلال موضوع الوضعية للتحدث عن الافراط في السرعة، وأخطار عدم احترام قانون المرور.
- التعويض وحساب مسافة التوقف $D_A = 87,75\text{m}$

نعم، ستحدث الاصطدام.

5 - المساويات - المتباينات - المعادلات

المحتويات المعرفية

- معرفة الخواص المتعلقة بالمساويات (أو المتباينات) و العمليات و استعمالها في وضعيات بسيطة.
- حصر عدد موجب مكتوب في الشكل العشري باستعمال التدوير إلى رتبة معيّنة.
- ترييض مشكلات و حلها بتوظيف المعادلات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد.

يتواصل تعلّم الحساب الحرفي وحلّ معادلات بصفة تدريجية حيث يتم إعطاء المعاني المختلفة للحرف و الرموز في كتابة عبارة حرفية و معنى المساواة من خلال أنشطة مركبة و وجيهة.

إن التطرق إلى مفاهيم المساويات و العمليات ثم المتباينات و العمليات يهدف إلى معرفة تأثير الجمع و الضرب على الترتيب و هذا ما يمهد إلى حل معادلات من الدرجة الأولى بمجهول واحد و كذا حصر عدد موجب مكتوب في الشكل العشري باستعمال التدوير إلى رتبة معيّنة.

يشكل الجانب المتعلق بترييض مشكلات جزءا مهما في إكتساب موارد (معارف و إجراءات) تسمح للمتعلم من البحث في حلول بعض أنماط من المشكلات و بالخصوص المشكلات التي تحمل دلالة بالنسبة إليه. هذه الممارسة تتطلب من المتعلم إيجاد نماذج رياضية مناسبة ثم توظيف موارده لمعالجة الوضعية.

• **تحدي** (ص 70)

إن الوضعية المقترحة على المتعلم تعتبر وضعية مشكل كونها تحمل دلالة فعلية بالنسبة للتلميذ و يمهد إلى بناء موارد جديدة.

بعد نمذجة الوضعية، يلاحظ التلميذ أن حل هذه الوضعية يتطلب توظيف حل معادلات من الدرجة الأول بمجهول واحد وعند مجاولة حلها، يدرك أن موارده غير كافية لمعالجة الوضعية ولا يتم ذلك إلا بعد إكتساب معارف و إجراءات جديدة متعلقة بخواص المساويات و العمليات وكذا حل معادلة من الدرجة الأولى بمجهول واحد.

• **أستعد**

1 (3) ؛ 2 (1) ؛ 3 (2) ؛ 4 (3) ؛ 5 (1) ؛ 6 (2) ؛ 7 (1) ؛ 8 (3)

9 (2) ؛ 10 (2) ؛ 11 (3) ؛ 12 (3) ؛ 13 (2) ؛ 14 (2) ؛ 15 (3) ، (3) ، (1)

• **تقديم الأنشطة و تسييرها** (ص 72 - 73)

النشاط 1 : المساويات و العمليات.

يهدف هذا النشاط إلى جعل التلميذ يكتشف و يبني خواصا متعلقة بالمساويات و العمليات (الجمع، الضرب) و يتوصل إلى صياغة نصوص خواص، تناقش و تعدّل من طرف التلاميذ الآخرين و بمرافقة الأستاذ هؤلاء التلاميذ حتى يتوصلوا إلى النصوص الصحيحة.

• **تسيير النشاط :** عمل مثنى مثنى ثم جماعي لصياغة النتائج.

النشاط 2 : المتباينات و العمليات.

إن معالجة هذا النشاط يسمح للمتعلم من إكتشاف و بناء خواص جديدة متعلقة بالمتباينات و العمليات (الجمع و الضرب والعلاقات $>$ ؛ $<$ ؛ $\leqslant$ ؛ $\geqslant$).

• **تسيير النشاط :** عمل مثنى مثنى ثم جماعي لإستخلاص نصوص الخواص المقررة.

النشاط 3 : إن معالجة هذا النشاط يسمح للتلميذ بالوصول إلى أن حصر عدد عشري يمكن أن يتم بمعرفة مدوّر هذا العدد إلى مرتبة معينة أو بمعرفة قيمتين مقربتين إلى مرتبة معينة لهذا العدد (بالنقصان و بالزيادة).

• **تسيير النشاط :** عمل مثنى مثنى ثم جماعي.

النشاط 4 : المعادلات من الدرجة الأولى بمجهول واحد.

إن معالجة هذا النشاط يسمح للتلميذ من تربيض مشكلات و حلها يتم بتوظيف المعادلات من الدرجة الأولى بمجهول واحد.

باستعمال خواص المساويات و العمليات يتوصل إلى بناء منهجية حل معادلة من الدرجة الأولى بمجهول واحد.

• **تسيير النشاط :** عمل جماعي.

• **دوري الآن :** (ص 75)

1 $x + 4 < -2$ ؛ $-6x > 36$ ؛ $\frac{x}{12} < -\frac{1}{2}$.

2 $x > 15$ ؛ $x < -5$ ؛ $x > -36$.

• **دوري الآن :** (ص 77)

1 لا يمكن للعدد a أن يساوي لأن مدّورة هذا العدد إلى الجزء من 100 هو 8,35 مدور 8,342 إلى الجزء من 100 هو 8,34 و مدور 8,336 إلى الجزء من 100 هو أيضا 8,34 بالتالي يمكن للعدد a أن يساوي 8,342 أو 8,336.

ممر العدد a : $8,34 \leqslant a < 8,35$.

2 x هو عدد السنوات التي يكون عمر الآب ثلاثة أضعاف عمر إبنه.

x يحقق المعادلة $42 + x = 12x$.

المعادلة الساقبة تكتب $11x = 42$ بالتالي $x = \frac{42}{11}$.

$$\begin{array}{r|l} 45 & 11 \\ \cline{2-2} -33 & 3 \\ 9 & \end{array}$$

3 سنوات حيث عمر الأبن هو 15 سنة و عمر الآب 45 سنة.

أوظف تعلماتي ص78 - 79 - 80

4 $-6x + 15 = -6$ ؛ $15 - 3x = -1$.

5 4 ؛ $\frac{-5}{2}$ ؛ 2 ؛ 0 ؛ $\frac{-5}{4}$ ؛ $\frac{-15}{4}$.

6 $x - 10 > 0$ ؛ $x + 3 < 0$ ؛
$x + 2 \geqslant 0$ ؛ $x - \frac{1}{2} \leqslant 0$.

7 $m \geqslant 0$ ؛ $m \leqslant 1$ ؛ $m > \frac{-1}{4}$ ؛ $m > \frac{3}{2}$
.

8 $\frac{6}{5} = 1,2$ ؛ $\frac{5}{4} = 1,25$ إذن $\frac{5}{4} > \frac{6}{5}$

9 أ) $\frac{4}{3} > \frac{24}{21}$ ؛ ب) $\frac{-4}{7} > \frac{-9}{14}$.
جـ) $\frac{4}{15} > \frac{-15}{4}$ ؛ ب) $\frac{3}{2} > \frac{2}{3}$.

11 $a + 18 > 2018$.

12 $x - 10 \geqslant -5$.

18 إذا كان $a \geqslant b$ فإن $7a \geqslant 7b$.
إذا كان $a > b$ فإن $-\frac{2}{5}a < -\frac{2}{5}b$.
إذا كان $a \leqslant b$ فإن $4a + 1 \leqslant 4b + 1$.
إذا كان $a < b$ فإن $-a + 3 > -b + 3$.

19 $11 < t + 10 < 13$ ؛
$9 < 3t - 1 < 29$ ؛ $\frac{1}{2} < \frac{1}{2}t < \frac{3}{2}$
$12 > \frac{14}{3}t - 2 > \frac{8}{3}$.

20 $1 < \frac{19}{17}$ لأن $19 > 17$.
$1 > \frac{17}{19}$ لأن $19 < 17$ إذن
$\frac{19}{17} > 1 > \frac{17}{19}$.

21 قيمة مقربة بالنقصان للعدد $3 + \frac{1}{7}$
إلى 10^{-3} هي $3,142$.
قيمة مقربة بالزيادة للعدد $3 + \frac{10}{71}$ إلى
10^{-3} هي $3,142$ قيمة مقربة للعدد π
بالنقصان إلى 10^{-3} هي $3,141$.

و بالزيادة هي $3,142$.
بالتالي $3 + \frac{10}{71} < \pi < 3 + \frac{1}{7}$.

23 محيط المعين هو $4x$.
$3 < x < 8$ إذن $12 < 4x < 32$.

24 $5 < P < 6$ إذن $\frac{5}{3} < \frac{P}{3} < 2$.

25 $5,12 < 5,3$ إذن $a < b$.
$5,115 < 5,12$ إذن $c < a$.
بالتالي $c < a < b$.

27 L طول الملعب، ℓ عرضه و $\ell \times L$ مساحته. $100 < L < 110$ إذن
$6400 < \ell \times L < 8250$ و $64 < \ell < 75$
إذن مساحة الملعب محصورة بين 8250 و 6400

28 $5,41 < h < 5,42$ إذن
$15 \times 5,41 < 3 \times 5 \times h < 15 \times 5,42$
أي $81,15\,cm^3 < \mathcal{V} < 81,3\,cm^3$.

30 المعادلة $3x + \frac{1}{2} = 7 - 2x$ تبسط على الشكل $5x - \frac{13}{2} = 0$.
هذه المعادلة من الشكل $ax + b = 0$ حيث $a \neq 0$ إذن هذه المعادلة من الدرجة الأولى ذات المجهول x.

32 من أجل $x = 0$ ؛ $2x + 1 = 0$
و $3x - 5 = -5$ و $-5 \neq 0$ إذن العدد 0 ليس حلا للمعادلة $2x + 1 = 3x - 5$.

33 من أجل $m = -1$ لدينا $-m - 2 = -1$
و $2m + 1 = -1$ بالتالي -1 يحقق المعادلة $-m - 2 = 2m + 1$.

35 1) المعادلة هي $2x + 5 = 27$ حيث x هو عدد الزهرات المجودة عندم مريم.
-m - 2 = -1
2) حل المعادلة $2x + 5 = 27$ هو 11 إذن يوجد عند مريم 11 زهرة.

37 1) $2L = P - 22$. 2) $L = \frac{P - 22}{2}$.
3) بعد التعويض نجد : $L = 9,1cm$.

38 الأعداد هي $n - 1$ ؛ n ؛ $n + 1$ حيث $n \geqslant 1$.
لدينا $n - 1 + n + n + 1 = 30$ أي $30x = 30$ بالتالي $n = 10$.
إذن $n - 1 = 9$ و $n + 1 = 11$.
الأعداد المطلوبة هي 9 ؛ 10 ؛ 11.

40 x هو العدد المطلوب.
إذن $2x + 21 = 3x - 13$ بالتالي $x = 34$.

41 لدينا $x + 2x + 63 = 180$ أي $3x = 117$ بالتالي $x = 39°$ ، $2x = 78°$
إذن $\widehat{BAC} = 78°$ و $\widehat{ACB} = 39°$.

42 $x = 22,5°$ ، $3x = 67,5°$.

43 $6x = 180°$ إذن $x = 30°$ أي $\widehat{ACB} = 30°$ أي $\widehat{ACB} = 60°$.
$3x = 90°$ أي $\widehat{BAC} = 90°$.

44 $2(x + 6x) = 168$ أي $8x = 168$.
بالتالي $x = 21m$ ؛ $3x = 63m$.

46 نسمي x طول المستطيل و y عرضه.
$(x + 10) \times y = x \times y + 250$.
بالتالي $20y = 250$ إذن $y = 12,5$ عرض المستطيل هو $12,5$.

47 $50 \times 4x = 280$ إذن $x = \frac{280}{200}$ أي $x = 1,4cm$.

48 $3x = 2x(x + 5)$ إذن $x = 10$.

أؤكد تعلماتي ص 81

1 إذا كان $a = -2$ فإن $a + 2 = 0$.

2 إذا كان $3b - 5 = 0$ فإن $b = \frac{5}{3}$.

3 إذا كان $x < -3$ فإن $-x > 3$.

4 إذا كان $2y - 2 \geqslant 4$ فإن $y \geqslant 3$.

5 المدوّر إلى الوحدة لحاصل القسمة $\frac{136}{14}$ هو 10. $9 \leqslant \frac{136}{14} < 10$.

6 $7x = 4$ ؛ $x = \frac{4}{7}$.

7 $13 \times (-2) - 4 = -30$.
$13 \times \frac{4}{13} - 4 = 0$

8 $2 \times 5 - 7 = 3$ ؛ $3 \times 5 + 11 = 26$.
إذن 5 ليس حلا للمعادلة $2x - 7 = 3x + 11$.

9 حل المعادلة $5x - 3 = 0$ هو $\frac{3}{5}$ ؛ حل المعادلة $2x + 1 = -3x + 4$ هو $\frac{3}{5}$.
إذن للمعادلتين نفس الحل.

10 حل المعادلة هو $x = -6$.

11 $3x = 36$ إذن $x = 12$.

12 $x + 2 + 8 + 5 = 22$ إذن $x = 7$.

13 $a + 90 + 70 = 180$ إذن $a = 20°$.

أتعمق ص 82 - 83

50 x هو عدد السنوات التي يصبح بعدها عمر الأب ضعف عمر إبنه.

x يحقق $45 + x = 2(6 + x)$ أي

$x + 45 = 12 + 2x$ بالتالي $x = 33$.

إذن بعد 33 سنة يكون عمر الأب ضعف عمر إبنه أي عمر الأب هو 78 و عمر الإبن هو 39 سنة.

52 محيط المستطيل الناتج هو $2 \times (80 + 100 + x)$ أي $(360 + 2x)$ (الوحدة m) ؛ $150\,m = 1500\,cm$

$360 + 2x = 15000$.

إذن $2x = 14640$ بالتالي $x = 7320$

أي $x = 7320\,cm$ أو أيضا $x = 73,20\,m$

53 x يحقق $0 < 7 < 2x$ أي $0 < \frac{7}{2} \leqslant x$.

$2x + 7 = 16$ إذن $x = 4,5\,cm$.

54 مساحة المربع ABDE هي $(43 \times AB)cm^2$.

مساحة المثلث BCD هي $\left(\frac{43 \times AB}{2}\right)cm^2$.

مساحة الشكل ABCDE هي $\left(\frac{43 \times AB}{2} + 43 \times AB\right)cm^2$ أي $\left(\frac{129}{2} \times AB\right)cm^2$ $\frac{129}{2} \times AB = 1161$

إذن $AB = 18$.

55 x هو العلامة التي تحصلت عليها عائشة في اللغة العربية.

لدينا $\frac{43 \times 4 + 11 \times 4 + x \times 5}{4 + 2 + 5} = 11,5$

المعادلة تكتب $70 + 5x = 126,5$ ينتج أن $5x = 56,5$ إذن $x = 11,3$ بالتالي تحصلت عائشة على 11,3 في اللغة العربية.

57 $25 = \frac{5}{9}(T - 32)$ إذن

$T - 32 = \frac{25}{5} \times 9$ أي $T - 32 = 45$

بالتالي $T = 77\,°F$.

58 نسمي x العدد المسجل في الخانة الأولى.

إذن $4x + 27 = 7x$ بالتالي $T = 77\,°F$.

$T - 32 = \frac{25}{5} \times 9$ بالتالي $3x = 27$ إذن

$x = 9$.

الأعداد هي :

$$\begin{tikzcd} & 36 \arrow[dr, "+27"] & \\ 9 \arrow[ur, "\times 4"] \arrow[rr, "\times 7"'] & & 63 \end{tikzcd}$$

6. التناسبية

الكفاءة التي يستهدفها الباب	الموارد
يحلّ مشكلات متعلقة بالتناسبية (وحدات الزمن، الحركة المنتظمة، النسبة المئوية)	• التعرف على وضعية تناسبية في تمثيل بياني. • استعمال التناسبية في وضعيات تدخل فيها النسبة المئوية. • التعرف على الحركة المنتظمة. • استعمال المساواة في حسابات متعلقة بالمسافة المقطوعة والسرعة والزمن. • تحويل وحدات قياس السرعة وتوظيف التناسبية لاستعمال وحدات الزمن.

تقديم الباب

سبق للتلميذ وأن تعامل في السنتين الماضيتين مع وضعيات للتعرّف على وضعية تناسبية أو لا تناسبية (وضعيات متنوعة في إطار مقادير وقياسات وباستعمال أعداد طبيعية وأعداد عشرية). إنّ حل مشكلات تتعلق بحساب الرابع المتناسب أو إتمام جدول تناسبية مكّنته من القدرة على التوظيف السليم والمناسب لعدّة إجراءات (الخاصية الجمعية، الخاصية الضربية، معامل التناسبية أو المرور بالوحدة أو مساواة الجدائين المتصالبين). إضافة إلى هذا فقد واجه مشكلات متعلّقة بالمقياس والنسبة المئوية. يُقترح على التلميذ في هذه السنة مواصلة العمل من خلال التعرّف على وضعية تناسبية استنادا لتمثيل بياني (من خلال التعرّف على وضعية تناسبية من تمثيل بياني). توسيع حقل المشكلات المقترحة حول النسبة المئوية (الزيادة، التخفيض، أخذ نسبة مئوية من عدد أو مقدار...).

تطرّق التلميذ في مساره الدراسي إلى المقادير المألوفة (الطول، الكتلة، السعة، الزمن، السعر) كما أنّه تعامل أيضا مع مقادير مُركّبة سواء في إطار هندسي أو فيزيائي أو اقتصادي. إنّ مقادير حاصل القسمة أكثر أُلفة من مقادير الجُداء في حياة التلميذ. في هذه السنة سنتطرّق إلى حالة خاصة من مقدار حاصل القسمة (السرعة المتوسطة) ونستثمر المناسبة للتعامل مع وحدات السرعة والزمن. نتطرق لمفهوم السرعة المتوسطة انطلاقا من المرور على الحركة المنتظمة استنادا على وضعية تناسبية يدخل فيها الزمن والمسافة ويكون معامل التناسبية هو السرعة الثابتة في هذه الحالة.

كما يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف. يبقى تجسيدها في القسم من خلال السيرورة الموضوعية التي تسمح للتلميذ ببناء معارفه. لذا يكون لزاما على الأستاذ فهم الوضعية وأن يعي بأهدافها ومن ثمّ يختار سيناريو مناسبا لتسيير النشاط، كما نشير في هذا الصدد إلى إعداد التلميذ للنشاط المقترح من خلال ما يُناسب في صفحة استعد ومع نهاية النشاط نُعطي للتلميذ حوصلة للنشاط من خلال صفحة المعارف أو صفحة الطرائق المناسبة لهذا الغرض. صفحات أتمرّن بدورها تتيح للأستاذ اختيار التمرين المناسب للتطبيق أو الاستثمار.

النشاط 1: أتعرّف على وضعية تناسبية من جدول

الأهداف

- يهدف هذا النشاط إلى وضع مُخمّنة تسمح بالتعرّف على تناسبية من تمثيل بياني.

المُكتسبات القبلية

- يُميّز بين وضعية تناسبية ووضعية لا تناسبية.
- يعيّن نقطة في معلم ويقرأ إحداثييها.

● الوضعيات المقترحة في هذا النشاط تتيح الفرصة لإرساء نقاش داخل القسم، مثل: لكل وضعية من الوضعيات الثلاث، هل هي تُمثّل تناسبية أو لا تناسبية؟ لماذا؟

الوضعيات الثلاث تمسح الحالات " نقاط في استقامية وتمر بالمبدأ، نقاط في استقامية ولا تمر بالمبدأ، نقاط أصلا ليست في استقامية.

إجراءات ممكنة

- قد يُجيب التلميذ عن السؤال الأول لكن قد يُواجه صعوبة في رسم التمثيلات البيانية.
- قد لا يتوصّل التلميذ إلى ملء الجدولين 2و3 كونه لم يفهم التعليمة المقترحة جيدا

صعوبات متوقّعة

- قد يجد التلميذ صعوبة في ترجمة العُروض وخاصة العرضين الأخيرين.
- صعوبة التعامل مع وحدات المعلم وربّما حتى التعليم.

التأسيس والاستثمار

تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى خاصية التعرّف على **الخاصية 2 في محطة معارف** "كل تمثيل بياني نقاطه في استقامية مع مبدأ المعلم، يُمثّل وضعية تناسبية" (التمرين 33 ص 98 يقترح برهانا لهذه الخاصية في حالة فواصل وتراتيب النقاط تكون موجبة أمّا الخاصية العكسية فهي تُقبل).

يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

حل

1.

المحلّ①

عدد العُلب	2	6	12	14
الثمن (DA)	10	30	60	70

المحلّ②

عدد العُلب	2	6	12	14
الثمن (DA)	15	25	40	45

المحلّ③

عدد العُلب	2	6	12	14
الثمن (DA)	10	30	48	52

المحلّ①

$2\times 5=10,6\times 5=30,12\times 5=60$

$14\times 5=70$

هذا جدول تناسبية.

المحلّ②

$2\times 2,5+10=15,6\times 2,5+10=25$

$12\times 2,5+10=40,14\times 2,5+10=45$

$\frac{6}{25}=0,24,\frac{12}{40}=0,3$

هذا جدول لاتناسبية.

المحلّ③

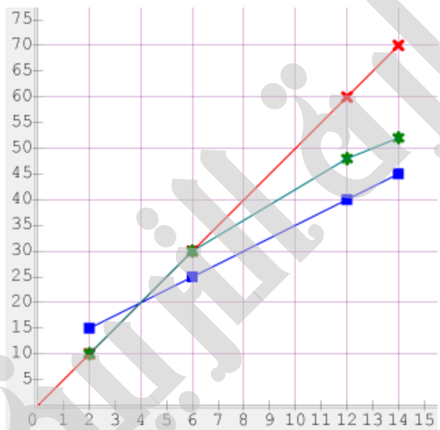
$2\times 5=10,6\times 5=30$

$8\times 5+4\times 2=48,8\times 5+6\times 2=52$

$\frac{2}{10}=0,2,\frac{12}{48}=0,25$

هذا جدول لاتناسبية

.2



3. يبدو أنّه من تمثيل بياني، يُمكن التعرّف على وضعية تناسبية من استقامية النقاط مع مبدأ المعلم.

النشاط 2: (استعمال النسبة المئوية)

الأهداف:

- يستهدف هذا النشاط عنصرين:
  - إعادة تفعيل وتنشيط الحساب المتعلّق بالنسبة المئوية المدروس سابقا.
  - دراسة نسبة مئوية مُتعلّقة بطابع في فئة مشكّلة من فئتين عُلم التعداد والنسبة المئوية لهذا الطابع في كل فئة من الفئتين.

ملاحظات:

يتشكّل النشاط من وضعيات كُلها مستقلة. في السؤال 1.أ) تسمح هذه الوضعية بتطبيق نسبة مئوية (خاصية أخذ نسبة مئوية من عدد).
في السؤال 1. ب) "التعبير عن حصة بنسبة مئوية ".
في السؤال 1. جـ) "حساب ناتج زيادة بنسبة مئوية".
في السؤال 2. "حساب نسبة مئوية مُتعلّقة بطابع في فئة مشكّلة من فئتين عُلم التعداد والنسبة المئوية لهذا الطابع في كل فئة من الفئتين".

- السياق الذي جاءت به الوضعيات هو مألوف عند التلميذ حيث يسمح له بتملّك مُعطيات النص والتعليمة المقدّمة في كل مرحلة.

على الأستاذ أن يُقدّم النشاط تدريجيا ولا يُعطيهم الأسئلة دُفعة واحدة، يُثار نقاش بنّاء (يُمكن للأستاذ أن يرتكز على التناسبية لتوضيح معاني الإجراءات المستعملة وهذا في حالة وجود بعض النقائص. تُتوّج بعد كل مرحلة بحوصلة (معارف أو طرائق).
ملاحظة تخصّ السؤال 2: ُمكن للأستاذ توضيح ذلك بمُخطّط

$$\frac{155}{500}=0,31=31\%$$

إجراءات ممكنة:

- قد يُجيب التلميذ عن الأسئلة الثلاثة الأولى (إمّا أن تكون الإجراءات سليمة والنتائج خاطئة أو النتائج سليمة بدون وجود أثر للإجراءات، لأنّه قد يستعمل الآلة الحاسبة)
- قد يستعمل بعض التلاميذ مُخطّطات لفهم السؤال الأخير.
- قد يجمع التلاميذ النسبتين (إجراء خاطئ) لحساب النسبة المئوية للمهندسين والمهندسات.

صعوبات متوقّعة:

- ربّما صعوبة التعامل مع أعداد ذات مقاس طويل (أرقام كثيرة).
- صعوبة في ترجمة الأسئلة "مثلا عندما تطلب من التلميذ نأخذ 29% من 40 ، قد يحسب هذا موظفا القاعدة، لكن في إطار صياغة معيّنة فقد يحتاج إلى تركيز وفهم أكثر"

التأسيس والاستثمار:

من الأولويات التي ينبغي للأستاذ معرفتها في هذا النشاط هو الوقوف على المعرفة والتوظيف السليمين لإجراءات الحساب المتعلّقة بالنسبة المئوية والتي يُمكن حسب طبيعة تلاميذ القسم أن يُدعّمها بمفهوم التناسبية. إنّ أهمّ العناصر التي ينبغي الاحتفاظ بها في هذا النشاط هو: النسبة المئوية (حسابها وتطبيقها) كيفية حساب ناتج زيادة بنسبة مئوية أو حساب ناتج تخفيض بنسبة مئوية.

يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

حل

.1

أ) عدد السكان الذين تقل أعمارهم عن 15 سنة

: $11600000 = \frac{29}{100} \times 40000000$ **(توظيف خاصية حساب $t\ \%$ من عدد)**

عدد السكان البالغين 15 سنة فأكثر: 28400000

ب) النسبة المئوية للنساء اللواتي تتراوح أعمارهن بين 15 سنة و 49 سنة هي:

$\frac{10,8م}{40م} = 0,27 = 27\%$

(يُعبّر عن حصة بنسبة مئوية، نُواصل على تعزيز إجراء حساب نسبة حصة إلى الحصة الكلية ثم كتابة النسبة بالمقام 100 حيث لا نجعل التلميذ مرتبط دائما بجدول تناسبية).

جـ) عدد السكان سنة 2050:

$55000000 = 55m = 15m + 40m = 40m + \frac{37,5}{100} \times 40m$ (يعِي ويحسب ناتج زيادة بـ $t\ \%$)

.3 عدد المهندسات $50 = \frac{25}{100} \times 200$ عدد المهندسون $105 = \frac{35}{100} \times 300$

النسبة المئوية للمهندسين والمهندسات معا في هذه المؤسسة

هي $31\% = 0,31 = \frac{155}{500} = \frac{105+50}{200+300}$ **(حساب نسبة مئوية متعلّقة بطابع في فئة مشكّلة من فئتين)**

النشاط 3: (احترام إشارة تحديد السرعة)

الأهداف:

- يستهدف هذا النشاط:

- التعرّف على الحركة المنتظمة.
- السرعة المتوسطة واستعمال العلاقة $d = v \times t$
- تحديد السرعة في الطُرقات.

تقديم للنشاط:

يتطرّق النشاط بسياق مألوف إلى التعرّف على الحركة المنتظمة من خلال تناسبية المسافات على المُدد الموافقة لها والتعرّف على مفهوم السرعة المتوسطة (السرعة التي يُفترض أن تكتسبها السيارة، إذا قطعت مسافات متساوية في مُدد زمنية متساوية مُحافظة باستمرار على نفس السرعة).

استغلال الصيغة $d = v \times t$ في حساب مسافة ثم استغلال الصيغة $v = \dfrac{d}{t}$ في حساب السرعة المتوسطة.

ينبغي الوقوف أثناء حساب السرعة المتوسطة التي قطع بها المسافتين معا والتأكيد أنّها حاصل قسمة المسافة الكُلية على المدة الزمنية الكلية المستغرقة لقطعها.

يبقى سياق النشاط وأسئلته الهادفة فرصة للأستاذ كي يُخطط لسيرورته التي يُنتظر أن تكون جد إيجابية، تُتيح فرصة النقاش البنّاء وبناء حوصلة معارفية كلما سمحت الفرصة لذلك مدعّمة بأمثلة.

ملاحظة:

تجدر الإشارة أنّ التلميذ قد سمحت له الفرصة بالتعرّف على السرعة كمفهوم عام والسرعة المتوسطة كمفهوم خاص والحركة المنتظمة في مادة العلوم الفيزيائية بالخصوص في السنة الثانية المتوسط، لذلك ينبغي على الأستاذ في سيرورته أثناء الحصة أن يترك لهم الفرصة لاستغلال ما يحتفظون به بالتعديل والدعم المناسبين.

إجراءات ممكنة:

- قد يُجيب عن السؤال 1.أ) دون أن يعي بالإجراء المستخدم
- قد يخفق في حساب السرعة المتوسطة التي قطع بها المسافتين معا (حيث يحسب نصف مجموع السرعتين)

صعوبات متوقّعة:

- التحويل من الدقائق إلى الساعات.
- $1{,}5h$ قد يصعب عليه ترجمتها $1h\,30\min$.
- الانتقال من الصيغة $v = \dfrac{d}{t}$ إلى الصيغة $d = v \times t$ والعكس.

التأسيس والاستثمار:

تُتوّج مرحلة التأسيس مرحليا حسب أسئلة النشاط ويُحتفظ بأهم العناصر: الحركة المنتظمة، السرعة المتوسطة، استعمال الصيغة $d = v \times t$ بمختلف أشكالها، العمل على تحويل وحدتي الزمن والسرعة.

يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

حلّ

1.أ) بما أنّه حافظ على باستمرار على سرعة ثابتة، فإنّ المسافات التي يقطعها متناسبة مع المدد الموافقة لها. طبيعة الحركة هي حركة منتظمة.

$t\,(h)$ المُدّة	2	1
$d\,(Km)$ المسافة	180	

$\times v$

إذا قطع خلال ساعتين مسافة $180\,Km$ فإنّه بقطع خلال ساعة واحدة $90\,Km$ $(180 \div 2 = 90)$

معامل التناسبية هو 90 ويُعبّر عن سرعة ثابتة (التي نفترض أنّ السائق حافظ باستمرار عليها).

إنّها مقدار حاصل قسمة مقدار المسافة على مقدار الزمن. نصطلح على تسميتها بالسرعة المتوسطة ويُعبّر عنها بوحدات السرعة (هنا نُعبّر عنها بـ Km/h).

ملاحظة:

نأسّس قاعدة حساب السرعة المتوسطة من فقرة معارف ونُدعّمها بأمثلة.

ب) المسافة التي قطعها خلال هذه المرحلة هي $124{,}5\,Km$

من العلاقة $v = \frac{d}{t}$ نجد $d = v \times t$ وعليه $d = 83 \times 1{,}5 = 124{,}5$

طريقة أخرى: يُمكن الاستناد إلى جدول تناسبية

$t\,(h)$ المُدّة	1	0,5	1,5
$d\,(Km)$ المسافة	83	41,5	124,5

$\times 83$

جـ) السرعة المتوسطة التي قطع بها المسافتين معا خلال المرحلتين هي $87\,Km/h$

$\frac{180+124{,}5}{2+1{,}5} = \frac{304{,}5}{3{,}5} = 87$ (المسافة الكلية على المدة الكلية الموافقة للمسافة المقطوعة).

2. أ) السرعة المتوسطة أثناء قيادة الابن: $80\,Km/h$

$$1h\,30\min = 1h + 0{,}5h = 1{,}5h$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{120}{1{,}5} = 80$$

يبدو أنّ الابن لم يتجاوز السرعة المحددة في رخصة السياقة.

ب) لو توقّف عند الضوء الأحمر لقطع المسافة أقلّ بقليل من $1{,}5\,h$ وعندما نقسم 120 على عدد أصغر من 1,5 نجد سرعة أكبر من $80\,Km/h$، إذن لم يحترم الابن السرعة المسموح بها.

1. نشاط تحدي

حل:

المُلاحظة الأساسية هو أن يدرك التلميذ أنّ التمثيل البياني يُمثّل وضعية تناسبية (المسافات متناسبة مع المُدد المقطوعة الموافقة لها).

$$3\min 34s = 180s + 34s = 214s$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{24}{4} = 6 m/s$$

1. المسافة التي قطعها العدّاء في مُدّة $3\min 34s$ هي
$$d = v \times t = 214 \times 6 = 1284 m$$

2. المدة الموافقة لقطع مسافة $1500 m$ هي $t = \frac{d}{v} = \frac{1500}{6} = 250s = 4\min 10s$

ملاحظات:

الصفحة الأولى من الباب تُعتبر نافذة من خلالها يتطلّع التلميذ إلى محتويات الباب.

حيث أنّ النص التاريخي في حدّ ذاته كمعلومة تاريخية، إذ نعتبره حافزا ومؤثرا من شأنه أن يغرس لدى التلاميذ ملكة التعلّم. أمّا نشاط تحدي فهو نشاط واقعي يُتيح للتلميذ فرصة البحث عن أجوبة قد تحدث له مسبقا في محيطه غير المدرسي إضافة إلى ذلك قد تكون أول مرة يتعامل مع بيان بهذا الشكل كسند.

يُمكن للأستاذ حسب طبيعة التلاميذ أن يطلب منهم قراءة الصفحة قبل الحصة بيوم وأثناء الحصة يقوم بطرح جملة من الأسئلة يُحضّرها مُسبقا لهذا الغرض في حدود نصف ساعة على الأكثر.

ما أهم شيء لفت انتباهك في هذه الصفحة؟ لماذا؟

على ماذا تتحدّث وضعية تحدي؟

ما المطلوب؟

هل وجدت حلا لذلك؟ كيف؟ ما أهميّة التمثيل البياني في النص؟

2. حلول التمارين

.1

أ) الجدول رقم 01 بيانه رقم 04

الجدول رقم 02 بيانه رقم 03

الجدول رقم 03 بيانه رقم 02

الجدول رقم 04 بيانه رقم 01

ب) الجداول التي تمثل وضعية تناسبية هي 03 ، 04

.2

أ) نعم الوضعية تمثل وضعية تناسبية لأن تمثيلها البياني عبارة عن نقط على استقامة واحدة مع مبدأ المعلم.

ب) أقصى كمية من هذا الجبن يمكن تناولها بحيث لا تتعدى كمية المواد الدسمة $6g$ هي $50kg$.

ج) النسبة المئوية للمواد الدسمة في هذا الجبن هي 12%.

د) كمية المواد الدسمة المحتوية في $740g$ من هذا الجبن هي $0.0888g$.

.3

أ) « الكتلة بدلالة عدد العلب ، تمثل بنقاط في استقامية مع مبدأ المعلم » صحيحة .

« 8 علب تزن $5.8kg$ » خاطئة لأن 8 علب تزن $5.6kg$.

ب) كتلة 13 علبة هو $9.1kg$.

.4

أ) نعم البيان يمثل وضعية تناسبية.

ب) كمية البنزين اللازمة لقطع مسافة $200km$ هي $13l$.

ج) كمية البنزين اللازمة لقطع $520km$ هي $33.8l$.

د) المسافة التي يمكن قطعها إذا استهلكنا $52l$ هي $800km$

.5

أ) تمثيل الجدول في معلم

ب)* باستعمال البيان: نقاط التمثيل في استقامية مع مبدأ المعلم.

ت) * باستعمال الجدول: $\frac{320}{120}=\frac{8}{3}$ ، $\frac{120}{45}=\frac{8}{3}$ ، $\frac{80}{30}=\frac{8}{3}$ ، $\frac{40}{15}=\frac{8}{3}$

ج) ارتفاع برميل سعته $250l$ هو $93.75cm$

.31

قراءة و تحليل بيان :

1) أ) حجم الخرسانة المنتجة خلال 1ساهي $45m^3$.

ب) حجم الخرسانة بين الساعة الثانية و الساعة الخامسة هي $110m^3-45m^3=65m^3$.

2) بين الساعة الأولى و الساعة الثانية بقي حجم الخرسانة ثابت.(مؤشر توقف عن العمل).

3) حجم الخرسانة المنتجة بهذه الآلة غير متناسب مع زمن تشغيلها.

.32

أين أضع الفاصلة :

ترتيب النقطة B هي 26.25

.34

1- عداد السيارة :

السرعة المتوسطة لهذه السيارة خلال هذا الإنتقال هي : $63km.h^{-1}$.

.40

تخفيضان متتاليان :

أ) السعر الجديد للغسالة هو $14976DA$

ب) النسبة المئوية الكلية للتخفيضين هي 28%

إذا كان التخفيض ب 10% ثم ب 20% يكون سعر الغسالة هو $14976DA$ أي نفسه في السؤال الأول

.42

افهم بيان واستخرج معلومات:

-المرحلة 1: مدّتها $t=15\min=0,25h$، قطع خلالها مسافة $d=20Km$ ومنه

$$v=\frac{d}{t}=\frac{20}{0,25}=80Km/h$$

المرحلة **2**: مدّتها $t=15\min=0,25h$ ، يُلاحظ أن العربة لم تتحرك وعليه

$$v=0Km/h$$

المرحلة 3: مدّتها $t=45\min=0,75h$، قطع خلالها

مسافة $d=35Km-20Km=15Km$ ومنه $v=\frac{d}{t}=\frac{15}{0,75}=20Km/h$

7. تنظيم معطيات

الكفاءة التي يستهدفها الباب	الموارد
يحلّ مشكلات متعلقة بالإحصاء (السلاسل الإحصائية، تجميع معطيات في فئات، حساب تكرارات نسبية، متوسط سلسلة).	•تجميع معطيات إحصائية في فئات وتنظيمها في جداول. •تقديم سلسلة إحصائية في جدول وتمثيلها بمخطط أو بيان •حساب المتوسط المتوازن لسلسلة إحصائية. •استعمال المجدولات في استغلال معطيات إحصائية.

تقديم الباب

سبق للتلميذ وأن تعرّض في السنوات الماضية إلى قراءة وترجمة معطيات في مختلف الأشكال (جداول، بيانات أو نصوص) كما سمحت له بعض الوضعيات بالتطرق إلى تنظيم

معطيات في شكل جداول أو بيانات (باليد أو باستعمال برمجية مجدول). لقد تدرّب التلاميذ على الأدوات الإحصائية الأولية (حساب التكرارات، التواترات أو التكرار النسبي على شكل كتابة عشرية أو نسبة أو نسبة مئوية). في هذه السنة سنركّز على تجميع المعطيات في فئات متساوية الطول، قراءة وترجمة المعلومات انطلاقا من جدول أو بيان (مُختلف أشكال المخططات: بالأعمدة، مُدرّج تكراري، مُخطط دائري أو نصف دائري). كما يكتشف التلميذ هذه السنة أول مؤشر من مؤشرات التمركز: متوسط سلسلة إحصائية (حاصل قسمة مجموع القيم على عددها) وفي حالة تكرار القيم حساب متوسط السلسلة الإحصائية يقودنا للحديث عن المتوسط المتوازن للسلسلة الإحصائية (أو المتوسط المُثقل بالكرارات).
ويبقى استعمال برمجية المجدولات إحدى أهم الوسائل الدّاعمة في استغلال معطيات إحصائية.

النشاط 1: متوسط سلسلة إحصائية

الأهداف:

- إعطاء معنى لمتوسط سلسلة إحصائية وحسابه.
- إعطاء معنى للمتوسط المتوازن لسلسة إحصائية وحسابه.

إجراءات ممكنة

- $\dfrac{1214+1142+1221+1303}{4}$
- $\dfrac{146+150+155+159}{5+12+8+5}$ (إجراء خاطئ)

صعوبات متوقّعة

- صعوبة في إعطاء معنى للتعليمة الثانية.

ملاحظات حول طريقة التسيير:

أ) استعد: السؤال 7.
ب) يُتوقع أن يجد التلاميذ صعوبة في ترجمة التعليمة الثانية، لذا ينبغي على الأستاذ التصرّف المناسب اتجاه هذا الموقف.

إعادة الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ:

- الاطلاع على فقرة " طرائق" التي لها علاقة مباشرة بمفهومي متوسط سلسلة والمتوسط المتوازن لسلسة.

ملاحظات حول طريقة التسيير

قبل مطالبة التلاميذ بالاطلاع على فقرة " طرائق" صفحة 107 تُطرح الأسئلة التي تضمّنتها الفقرة على التلاميذ ومنحهم الوقت الكافي للمحاولة ثم مقارنة ما توصلوا إليه مع ما جاء في الصفحة 107.

- تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف مكتسباتي (تمارين من 1 إلى 14 ص 110)

ملاحظات عامة

اقترحنا وضعيتين مألوفتين بالنسبة للتلاميذ، هدفنا الرئيسي هو إعطاء معنى لمفهوم المتوسط (المعدل).

نسجل أنه:

- لا يمكن أن يكون المتوسط أكبر تماما من أكبر قيمة للسلسلة أو أصغر تماما من أصغر قيمة للسلسلة.

- يمكن ألا يكون المتوسط أحد قيّم السلسلة. يحسب المتوسط باليد إذا كان التكرار الكلي عددا صغيرا ونستعمل المجدول إذا كان عددا كبيرا.

لمعالجة الأنشطة، نتبع الخطوات المقترحة.

النشاط 2: تجميع معطيات إحصائية في فئات وتنظيمها في جدول

الأهداف

- تجميع معطيات إحصائية في جدول فئات وتنظيمها في جدول قصد تسهيل استغلالها

ملاحظات

نجمع معطيات في فئات إذا كان التكرار الكلّي عددا كبيرا، نسهل عندئذ الدّراسة و نفقد دقة معلومات.

من إيجابيات تجميع معطيات: تسهيل القراءة والمعالجة

من السلبيات: فقد معلومات.

إجراءات ممكنة

تجميع مناسب

نسيان بعض القيم

صعوبات متوقّعة

مفهوم المدى

تحديد مدى كل فئة

إعادة الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلّماتي (تمارين رقم 15 صفحة 111).

النشاط 4: حساب تكرارات وتكرارات نسبية

الأهداف:

- حساب تكرارات نسبية وكتابتها على شكل نسب مئوية.

ملاحظات عامة

أدخل مفهوم التكرار والتكرار النسبي في السنة الثانية.
ندعم هذه المكتسبات بقراءة التكرارت والتكرارات النسبية في مختلف المخططات.
يمكن اقتراح أنشطة أخرى تهدف إلى مقارنة توزيعين.

إجراءات ممكنة

- توظيف خواص التناسبية.

صعوبات متوقّعة

- صعوبات في إتمام الجدول الأول.
- قراءة معطيات من بيان أو مخطط.

النشاط 4: تمثيل سلسلة إحصائية بمخطط أو بيان

الأهداف

- تمثيل سلسلة إحصائية بمخطط أعمدة وبخطط دائري.

ملاحظة

ندعم من خلال هذا النشاط المكتسبات المتعلقة بتمثيل سلسلة إحصائية بمخطط وخاصة تناسبية التكرارات مع ارتفاعات الأعمدة (في مخطط بأعمدة) و مع أقياس الزوايا المركزية (في مخطط دائري).

إجراءات ممكنة

- توظيف خواص التناسبية.

صعوبات متوقّعة

- ترجمة معطيات في شكل جدول بتكرارات نسبية على شكل نسب مئوية إلى مخططات.

إعادة الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ:

- توجيه التلاميذ إلى الاطلاع على فقرة " طرائق" الصفحة 109.
- تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلّماتي (تمارين 16. 19، 20 صفحة 112).

1. وضعية "تحدّي"

أ) معدل أوزان التلاميذ

ترجمة المخطط بالأعمدة بجدول

العمر	53	54	55	56	57	58	59	60	المجموع
التكرار	60	70	60	50	40	40	50	30	400

المعدل المطلوب يساوي:

$$\frac{53\times60+54\times70+55\times60+56\times50+57\times40+58\times40+59\times50+60\times30}{400}$$

أي $56,025kg$ سنة.

ب) قيمة مقربة لمعدل القامات

ترجمة المخطط الدّائري بجدول

الفئة	من142 إلى147	من148 إلى153	من154 إلى159	من160 إلى165
مركز الفئة	144,5	150,5	156,5	162,5
التكرار	90	130	110	70

تقريب لمعدل القامات:

$$\frac{144,5\times90+150,5\times130+156,5\times110+162,5\times70}{400}$$

أي $125,9cm$

وضعيات أخرى يمكن أن يستغلها الأستاذ

الوضعية 1

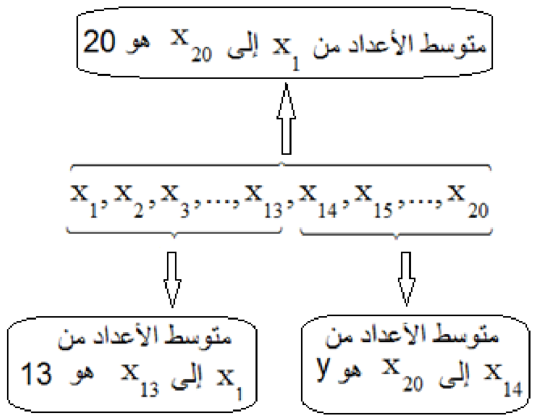
لدينا مجموعة من أعداد.

متوسط 13 عدد الأولى هو 13. متوسط 20 عدد هو 20 .

احسب متوسط الأعداد 7 الأخيرة.

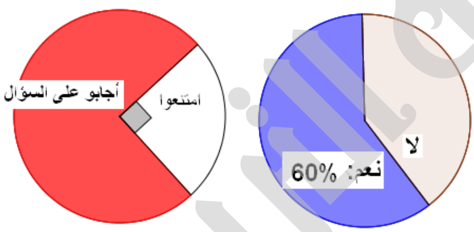
اقتراح حل

- متوسط الأعداد من X_1 إلى X_{20} هو 20 إذن مجموع هذه الأعداد هو 20 x 20 أي 400.
- متوسط الأعداد من X_1 إلى X_{13} هو 13 إذن مجموع هذه الأعداد هو 13 x 13 أي 169.
- نستنتج أن مجموع الأعداد من X_{14} إلى X_{20} هو 400 - 169 أي231 ومنه متوسط هذه الأعداد 7 الأخيرة هو $y=231\div7$ أي $y=33$.



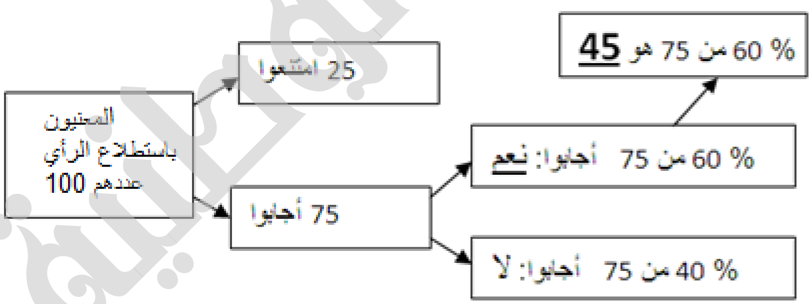
الوضعية 2

المخططان الدّائريان التاليان يمثلان الأجوبة على سؤال في سبر أراء.



قال ملاحظ:" أجاب أكثر من 50% من المستطلعين بـ: نعم على هذا السؤال". هل توافق؟ لماذا؟

اقتراح حل



أجاب 45 من بين 100 بـ: «نعم" إذن ما قاله الملاحظ غير صحيح

دوري الآن (1)

تكرار قيمة يساوي جداء تكرارها النسبي في التكرار الكلّي.

الوزن	50	53	56	59	**المجموع**
التكرار النسبي	0,2	0,4	0,3	0,1	**1**
التكرار	0,2 x N	0,4 x N	0,3 x N	0,1 x N	N

$$M = \frac{50x0,2xN + 53x0,4xN + 56x0,3xN + 59x0,1xN}{N}$$

أي $M = \frac{\cancel{N}(50x0,2 + 53x0,4 + 56x0,3 + 59x0,1)}{\cancel{N}}$

أي $M = 50x0,2 + 53x0,4 + 56x0,3 + 59x0,1$ ومنه $M = 53,9$ إذن متوسط أوزان الملاكمون هو53,9kg.

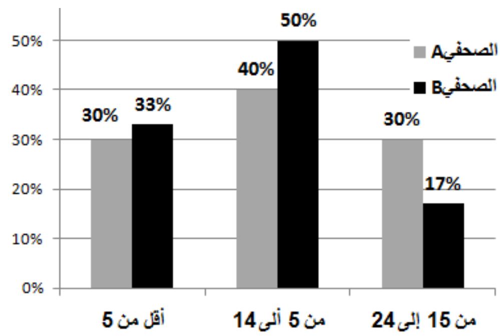
دوري الآن (2)

الصحفي B				
المدة	أقل من 5	من 5 إلى 14	من 15 إلى 24	المجموع
التكرار التلاميذ	20	30	10	60
النسبة المئوية	33%	50%	17%	100%

الصحفي A					
المدة	أقل من 5	من5 إلى9	من10 إلى14	من15 إلى19	من20 إلى24
النسبة المئوية	30%	25%	15%	20%	10%

يمكن تلخيص الجدولين السابقين في جدول واحد كما يلي:

	الصحفي A	الصحفي B
أقل من 5	**30%**	**33%**
من 5 إلى14	**40%**	**50%**
من 15 إلى 24	**30%**	**17%**



2. تصحيح التمارين ("أوظّف تعلّماتي" و "أتعمق")

1. متوسط السلسلة 1 هو: 2018.
متوسط السلسلة 2 هو: 130.
متوسط السلسلة 3 هو: 3.

4. 1) عدد الزوار هو 178.
2) لا يتغير عدد الزوار من 1ماي إلى 5ماي 2017 لو كان عددهم 178 في كل يوم.

11. لدينا $46800=\frac{49000x36+45000x(80-36)}{80}$ إذن المتوسط المطلوب هو46800DA .

12. لدينا $43400=\frac{40000x8+45000x17}{8+17}$ إذن متوسط ربح يوسف خلال هذه الفترة هو43400DA .

13. يمكن ترجمة المخطط بالأعمدة المعطى بالجدول التالي:

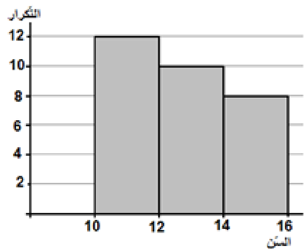
العلامة	6	9	10	12	14	16	19	المجموع
التكرار	3	4	8	5	4	2	1	27

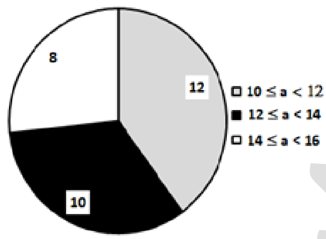
1) لدينا $\frac{6x3+9x4+10x8+12x5+14x4+16x2+19x1}{3+4+8+5+4+2+1}=\frac{301}{27}\approx 11,15$ إذن معدل القسم هو تقريبا 11,15.

2)لدينا $\frac{10x8+12x5+14x4+16x2+19x1}{8+5+4+2+1}=12,35$ إذن معدل التلاميذ الذين تحصلوا على علامة أكبر من 9 هو12,35 .

16. 1) و 2)

السّن a	10≤a<12	12≤a<14	14≤a<16	المجموع
التكرار	12	10	8	30
قيس الزاوية	144°	120°	96°	360°





3)

السّن a	10 ≤ a < 12	12 ≤ a < 14	14 ≤ a < 16	المجموع
مركز الفئة	11	13	15	
التكرار	12	10	8	30

لدينا $\frac{11x12+13x10+15x8}{30}\approx 11,73$ إذن معدل أعمار هؤلاء التلاميذ هو تقريبا 12 سنة.

17.

الإنتاج a	150 ≤ a < 200	200 ≤ a < 250	250 ≤ a < 300	المجموع
مركز الفئة	175	225	275	
التكرار	5	2	3	10

لدينا $\frac{175x5+225x2+275x3}{5+2+3}=215$ إذن متوسط إنتاج الحليب بهذه المزارع هو 215L.

21. 1)

عدد النبضات t	50 ≤ t < 60	60 ≤ t < 70	70 ≤ t < 80	80 ≤ t < 90

التّكرار	5	10	20	10

(2

عدد النبضاتt	$50 \leq t < 60$	$60 \leq t < 70$	$70 \leq t < 80$	$80 \leq t < 90$
مركز الفئة	55	65	75	85
التّكرار	5	10	20	10

$\frac{55x5+65x10+75x20+85x10}{5+10+20+10} \approx 72{,}78$ إذن متوسط السلسلة هو بالتقريب 72,78.

22. الاقتراحات الصحيحة: 1) و 3)

23. 1) صحيحة 6) صحيحة

25. عدد الإناث هو 18 وعدد الذكور هو 12.

لدينا $\frac{12x18+13x12}{30} = 12{,}4$ إذن معدل أعمار تلاميذ هذا القسم هو 12,4سنة.

26. لدينا $\begin{cases} a > b \\ a > 12 \\ a - b = 4 \\ \frac{12+a+b+10}{4} = 12 \end{cases}$ أي $\begin{cases} a > b \\ a > 12 \\ a = b+4 \\ \frac{12+b+4+b+10}{4} = 12 \end{cases}$ و نجد $\begin{cases} a = 15 \\ b = 11 \end{cases}$

28. نسمي n عدد تلاميذ هذا القسم.

- معدل القسم هو9,96 إذن مجموع علامات كل التلاميذ هوn 9,96 .
- في حالة عدم احتساب العلامة 3 يكون المعدل 10,25 و يصبح عندئذ مجموع علامات كل التلاميذ.(n-1) 10,25.
- نستنتج أن 10,25(n-1)=9,96n-3، نحل هذه المعادلة و نجد n=25.

29.

- متوسط أعمار الأحفاد السبعة هو 15 إذن مجموع أعمار هؤلاء الأحفاد هو 15x7 أي 105.
- عمر الجدة هوa إذن عمر الجد هوa+3.

نستنتج أن $\frac{105+a+a+3}{9} = 28$ ، نحل هذه المعادلة ونجد a=72. عمر الجد هو إذن 75 سنة.

33. عمر 4 أطفال هو 6سنوات إذن 8 أطفال أعمارهم 7، 8، 9، 10 سنوات.

ندرس كل الحالات:

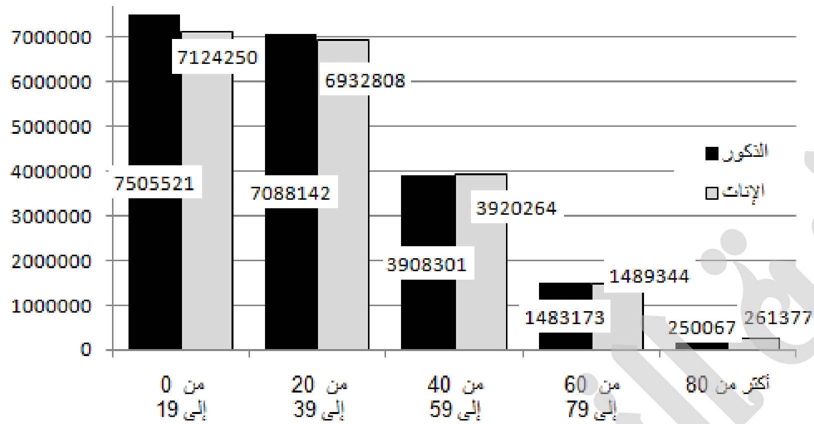
8=5+1+1+1، 8=4+2+1+1 ، ......

عمر الأغلبية هو 8سنوات إذن 5 تلاميذ عمرهم 8 سنوات.

العمر	6	8	7	9	10
عدد الأطفال	4	5	1	1	1

$\frac{6x4+8x5+7x1+9x1+10x1}{12}=7,5$ إذن معدل الأعمار هو 7 سنوات ونصف.

.34



.36 $\frac{6+10+3a}{10}=4$ ، نحل هذه المعادلة ونجد a=8.

.39

- صحيح إذا كانت التكرارات متساوية.
- صحيح.
- صحيح.

.40

	10أجوبة صحيحة	6 أجوبة صحيحة	0 جواب صحيح	المجموع
عدد التلاميذ	30	54	66	150
النسبة المئوية	**20%**	**36%**	**44%**	**100%**

المعدل المطلوب هو **4,16**. معدل الأجوبة الصحيحة للتلميذ الواحد هو حوالي 4.

3. أدمج تعلّماتي

- **حول الوضعية المقترحة**

- يعطي الأستاذ كل تلميذ (أو فوج صغير) الوقت الكافي للتفكير والمحاولات.

- في مرحلة المناقشة الجماعية، نثمن كل الإجراءات ونستغل كل الفرص لسد ثغرات ومعالجة أخطاء وبعد تصديق أعمال التلاميذ يسجل كل واحد على كراسه الطريقة الأكثر نجاعة (يمكن تسجيل أكثر من طريقة).

- **a**هو عدد عمال الإدارة وعدد عمال الإنتاج هو **50-a**.

يمكن عندئذ ترجمة معطيات النّص بالجدول التالي:

عدد العمال	**a**	**50-a**
الراتب المتوسط **(DA)**	**35000**	**43000**

المتوسط المتوازن هو $\frac{a\times 3500+(50-a)\times 43000}{a+50-a}$ أي $\frac{35000a+43000(50-a)}{50}$

أي $\frac{100[350a+430(50-a)]}{50}$ أي $2[350a+430(50-a)]$

- الراتب المتوسط لكل هؤلاء العمال هو 41 400DA إذن يمكن ترجمة الوضعية بالمعادلة

$2[350a+430(50-a)]=41400$ أي $2[350a+430(50-a)]=2\times 20700$ أي

$350a+430(50-a)=20700$.

نحل هذه المعادلة ونجد a=10 .

عدد عمال الإدارة هو 10 وعدد عمال الإنتاج هو 40.

وضعية للتقويم

العمر a	$10\le a<20$	$20\le a<30$	$30\le a<40$	$40\le a<50$	$50\le a<60$	$60\le a<70$	$70\le a<80$	**المجموع**
التكرار	100	600	900	500	200	400	200	2900

- عدد المتفرجين :2900
- عدد المتفرجين الذين أعمارهم ما بين 30 و50 عاما هو 1400
- لدينا $\frac{1400}{2900}=0,4827...$ إذن $\frac{1400}{2900}<\frac{50}{100}$

أعمار أقل من 50% من المتفرجين بين 30 و50 سنة إذن لا يبرم الاتفاق.

4. حول توظيف تكنولوجيات الإعلام والاتصال

نوضح:

- أنه يمكن استعمال المجدول لإيجاد حلولا لمعادلة لا نعرف طريقة حلها.
- الفائدة في استخدام المجدول عندما تكون المعطيات كثيرة والأعداد كبيرة.

استعملنا المجدول إكسال لإيجاد عدد عمال الإدارة (a=10)، يمكن أن نثيرة مناقشة مع التلاميذ انطلاقا من السؤال: " هل قيمة وحيدة؟ لماذا؟"
يمكن تكليف التلاميذ لإعادة هذا العمل باستخدام مجدول Geogebra.

II. الأنشطة الهندسية

8- البرهان في الرياضيات

الكفاءة التي يستهدفها الباب

حلّ مشكلات من الحياة اليومية وبناء براهين بسيطة و/أو مركبة نسبيا بتوظيف موارد مكتسبة في مختلف ميادين المادة.

الموارد

- استعمال قواعد النقاش الرياضيّ.
- كيف نبرر أنّ نصّا رياضيا صحيح.
- كيف نبرر أنّ نصا رياضيا خاطئ باستعمال مثال مضاد.
- استعمال نصوص من الشكل: إذا ...، فإنّ ... .
- كتابة نصّ عكسيّ لنصّ رياضي. وتمييزها.
- كيف نبحث في برهان.
- كيف نحرر برهانا.

تقديم الباب

يمكن التمييز بين نمطين من الاستدلال في الميدان العلمي:
- الاستقراء ويتمثل في الانتقال من معرفة حالات خاصة إلى القوانين والخواص التي تنظمها من خلال دراسة عدة أمثلة متجانسة.
- الاستنتاج ويتمثل في النص، انطلاقا من قضية أو عدة قضايا تعتبر مقدمات، على قضية جديدة هي النتيجة الحتمية.

في التعلمات المرتبطة بالاستدلال والبرهان، يكون التركيز على تطوير قدرات التلميذ على وضع تخمينات وتبرير أجوبتهم والتصديق على النتائج. لا نطالب التلاميذ من البداية بتقديم براهين صارمة، فهذا يكون بالتدريج. المهم هو التدرب على البحث وإنتاج حلول في مرحلة أولى، وفي مرحلة ثانية، نهتم بتنظيم البحث وتحرير ما توصل إليه التلميذ كنتائج للبحث.
يعتبر تعلم الاستدلال الاستنتاجي والبرهان من الأهداف الأساسية للتعليم المتوسط. حيث يشرع التلميذ من السنة الأولى في التدرّب بالتدريج على وضعيات بسيطة. يتواصل العمل في السنوات التالية ويشرع في انتاج براهين بسيطة.
إنّ الانتقال من هندسة الملاحظة والقياس إلى الهندسة الاستنتاجية يتطلب انقطاعا في نمط استدلال التلميذ.
لذلك، يوجد عدّة أنشطة يمكن اقتراحها لتسهيل وتفعيل تعلمات التلميذ الخاصة بالاستدلال والبرهان ولتطوير قدراته في هذا المجال ، نذكر منها:
- الوصول بالتلميذ إلى إدراك ضرورة البرهان.
- العمل على المعطيات

- سرد قائمة المعطيات الموجودة في نصّ.
- قراءة شكل مشفّر.
- الانتقال من نصّ إلى شكل والعكس.
- كتابة برنامج إنشاء.
- هيكلة البرهان (الحلقة الاستنتاجية).
- تحرير برهان.

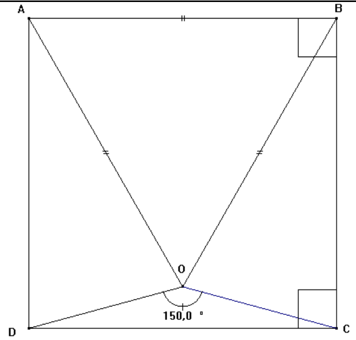
النشاط 1: أعرف قواعد النقاش الرياضي

الهدف:
معرفة قواعد النقاش الرياضي.

تسيير
تقترح الأنشطة على التلاميذ بقراءة النصوص وفهمها. في البحث، يطلب الأستاذ من التلاميذ إنتاج تبريرات لها. أثناء العرض، يكون التركيز على إبراز ما يمكن أن يكون مقبولا في الرياضيات وما لا يمكن قبوله.

حلّ

التمرين	الحل	تعاليق
1. في العبارة $n\times n-n+11$، عندما نعوّض n بأيّ عدد طبيعيّ، هل نحصل دائما على عدد له قاسمين اثنين بالضبط؟	لا. من أجل $n=11$، نجد 121. العدد يقبل القسمة على 1، 11 و121.	عندما تتحقق خاصية في حالات عديدة، هذا لا يعني أنّها تكون صحيحة دائما. يكفي أن نجد حالة لا تحقق الخاصية للقول أنّها خاطئة.
2. هل يوجد مثلث أطوال أضلاعه $5cm$، $9cm$ و $4cm$؟	غير ممكن.	لا يمكن إنشاء مثل هذا المثلث (المتباينة المثلية).
3. $ABCD$ مربّع بحيث $AB=10cm$. O نقطة داخل المربّع بحيث يكون المثلث OAB متقايس الأضلاع. نبحث على x قيس الزاوية $\widehat{COD}$.	النتيجة $149°$ غير مبررة.	استعمال القياس لا يكفي لتبرير النتيجة.

وجد تلميذ °149. هل توافقه؟		

النشاط 2" أدرس نصوصا من الشّكل: " إذا ...، فإنّ ...".

الأهداف:

- معرفة النصوص من من الشّكل: " إذا ...، فإنّ ...".
- تصديق نصوص.

حلّ

أ)	تعاليق
① النصّ صحيح من أجل كلّ الأعداد التي أرقام وحداتها 5، مثل: 5، 15، 25، ...	التلميذ جرّب على بعض الأعداد التي تنتهي بالرقم 5 وجد أنّ الخاصية صحيحة. لكن التعميم غير صحيح.
② النصّ صحيح من أجل الأعداد مثل: 5، 15، 25، .... وخاطئ من أجل الأعداد مثل: 10، 20، 30، ...	النصّ صحيح من أجل كلّ الأعداد التي تنتهي بالرقم 5. كل عدد ينتهي بالرقم 0 يعتبر مثالا مضادا.
③ النصّ خاطئ، لأنّ 10 يقبل القسمة على 5 ورقم وحداته ليس 5.	صحيح. يكفي إيجاد عدد يقبل القسمة على 5 وينتهي برقم يختلف عن 5، للقول أنّ النصّ خاطئ.

بـ) إذا اعتبرنا حالة الأعداد الطبيعية الأصغر من 10 000، فنكتب كلّ عدد على الشكل:

$$\overline{abcd} = a\times1000 + b\times100 + c\times10 + d$$

حيث a، b، c و d أحد الأرقام 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9.

لدينا: $a\times1000 + b\times100 + c\times10 + d = 10\times(a\times100 + b\times10 + c) + d$

منه إذا كان $\overline{abcd}$ يقبل القسمة على 5، فإنّ d يقبل القسمة على 5.

إذن تكون قيم d هما: 0 أو 5 .

جـ)

إذا كان ... (الرباعيات غير متصالبة)	فإنّ ...	ص	خ
1. $ABCD$ رباعي قطراه متعامدان.	$ABCD$ متوازي أضلاع.		×
2. $EFGH$ رباعي فيه ضلعان متقابلان متوازيان.	$EFGH$ متوازي أضلاع.	×	
3. $IJKL$ رباعي له ضلعان متقابلان متقايسان ومتوازيان.	$IJKL$ متوازي أضلاع.	×	
4. $MNOP$ رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متقايسان.	$MNOP$ متوازي أضلاع.	×	
5. $STIP$ رباعي مركزه O بحيث $SO = IO$ و $TO = PO$.	$STIP$ متوازي أضلاع.	×	
6. $PACK$ رباعي بحيث $PA = AC = 4cm$ و $CK = KP = 5cm$	$PACK$ متوازي أضلاع.		×
7. $FACE$ رباعي بحيث $(FA)//(CE)$ و $FE = AC$	$FACE$ متوازي أضلاع.		×

النشاط 3: الخاصية والخاصية العكسية

حلّ

النصّ	ص	خ	النصّ العكسيّ	ص	خ
1. إذا كان مستقيمان متعامدين، فإنّهما متقاطعان.	×		إذا كان مستقيمان متقاطعين، فإنّهما متعامدان.		×
2. إذا كان لرباعيّ قطران متناصفان، فإنّه متوازي أضلاع.	×		إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع، فإنّ قطرين متناصفان.	×	
3. إذا كان رباعيّ مربعا، فإنّه		×	إذا كان رباعيّ معيّنا، فإنّه		×

معيّن.			مربع.		
4. إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع. فإنّ أضلاعه متوازية مثنى مثنى.	×		إذا كان لرباعيّ أضلاع متوازية مثنى مثنى، فإنّه متوازي أضلاع.	×	
5. إذا كان عدد يقبل القسمة على 5، فإنّه ينتهي بالرقم 5.		×	إذا كان عدد ينتهي بالرقم 5، فإنّه يقبل القسمة على 5.	×	
6. إذا كان عدد يقبل القسمة على 3، فإنّ مجموع أرقامه مضاعف لـ 3.	×		إذا كان مجموع أرقام عدد مضاعف لـ 3، فإنّ العدد يقبل القسمة على 3.	×	

النشاط 4- لمثال المضاد

حلّ

1) القاعدة صحيحة في حالة متوازي الأضلاع وخاطئة في حالة الشكل المعطى (مثال مضاد).

2) النصّ خاطئ: يمكن إيجاد أمثلة مضادة (من أجل العدد الصحيح النسبيّ ، لدينا -6 أصغر من 5 و مربّع -6 (أي 36) أكبر من 25.

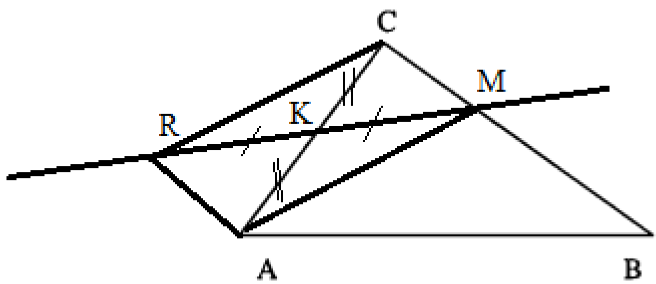
النشاط 5: أبحث في برهان في الهندسة

1. أشكّل علبة الأدوات

• التناظر المركزي	• متوازي الأضلاع
S : إذا كانت A و B متناظرتين بالنسبة إلى K ، فإنّ K منتصف $[AB]$.	P_1 : إذا كان رباعي متوازي أضلاع، فإنّ أضلاعه المتقابلة متوازية مثنى مثنى. P_2 : إذا كان رباعي متوازي أضلاع، فإنّ قطريه متناصفان. P_3 : إذا كان رباعي متوازي أضلاع، فإنّ أضلاعه المتقابلة متقايسة مثنى مثنى.

	P_4 : في رباعي، إذا كان الأضلاع المتقابلة متوازيين مثنى مثنى، فإنّ الرباعي متوازي أضلاع. P_5 : في رباعي، إذا كان للقطرين نفس المنتصف، فإنّ الرباعي متوازي أضلاع.

2. أحرر برهانا

نعلم أنّ النقطة K منتصف $[AC]$ وأنّ النقطة R نظيرة M بالنسبة إلى النقطة K . نعلم أنّه إذا كان في رباعي، القطران متناصفين، فإنّ الرباعي متوازي أضلاع. (P_5) إذن الرباعي $AMCR$ متوازي أضلاع. منه (AM) و (RC) متوازيان.	

النشاط 8: أصادق على برهان في الهندسة

(1

• **أيمن**	التحقق باستعمال الكوس والأدوات الهندسية عموما لا يكفي لتبرير نتيجة.
• **أمين**	الإجابة ينقصها إبراز الحلقات الاستنتاجية المختلفة.
• **سيلين**	حرّر البرهان بشكل مقبول يوضّح حلقتي البرهان.

2) الحلقة الاستنتاجية 1

المرحلة الأولى	أجد في النّصّ المعطيات المفيدة	$ABCD$ متوازي أضلاع.
المرحلة الثانية	استعمل الخاصية التي تمكنني من الانتقال من النصّ إلى النتيجة	في متوازي الأضلاع، الأضلاع المتقابلة تكون متوازية.
المرحلة الثالثة	اكتب النتيجة	$(AB)//(CD)$.

الحلقة الاستنتاجية 2

المرحلة الأولى	أجد في النّصّ المعطيات المفيدة	$(AB)//(CD)$ وأنّ $(AB)\perp(d)$.
المرحلة الثانية	استعمل الخاصية التي تمكنني من الانتقال من النصّ إلى النتيجة	إذا كان مستقيم عموديا على أحد المستقيمين المتوازيين، فإنّه يعامد الآخر.
المرحلة الثالثة	اكتب النتيجة	المستقيمان (d) و (CD) متعامدان.

قواعد النقاش الرياضيّ

1. أكمل القواعد.

1) يكون نصّ رياضيّ ... أم ... .
2) الأمثلة ... لا تكفي لتبرير أنّ هذا النصّ ... .
3) ... لا يحقّق نصّا يكون ...لتبرير أنّ هذا النّصّ خاطئ.
4) في الهندسة، ... و ... لا يسمحان بتبرير ... نصّ.

2. هل يوجد مثلث فيه زاويتان قائمتان؟ برّر إجابتك.

النصوص من الشكل: " إذا ...، فإنّ ..."

سطّر بالأحمر الشّرط وبالأخضر النتيجة في كلّ نصّ.

3. إذا كان عدد يقبل القسمة على 3، فإنّ مجموع أرقامه مضاعف 3.

4. إذا كان مستقيمان موازيين لمستقيم ثالث، فإنهما متوازيان.

5. إذا كان لرباعيّ أربعة أضلاع متقايسة، فإنّه معيّن.

6. أكمل النّصّ حتى يصبح صحيحا.
" مهما كان العدد المختار، إذا كان يقبل القسمة على 2، فإنّه ...... ".

النّصّ والنّصّ العكسيّ

7. إليك النّصّ:
" مهما كان العدد المختار، إذا كان له 5 أرقام، فإنّه يقبل القسمة على 5 ".
أ) هل النصّ صحيح أم خاطئ؟ برّر الإجابة.
بـ) اكتب النّصّ العكسي للنّصّ. هل النّصّ العكسيّ صحيح أم خاطئ؟ برّر.

8. إليك النّصّ:
" مهما كان العدد المختار، إذا كان مجموع أرقامه يقبل القسمة على 2 ، فإنّه يقبل القسمة على 2 ".
أ) هل النصّ صحيح أم خاطئ؟ برّر الإجابة.
بـ) اكتب النّصّ العكسي للنّصّ. هل النّصّ العكسيّ صحيح أم خاطئ؟ برّر.

9. إليك النّصّ:
" مهما كان العدد المختار، إذا كان أصغر من 68، فإنّه أصغر من 70 ".
أ) هل النصّ صحيح أم خاطئ؟ برّر الإجابة.
بـ) اكتب النّصّ العكسي للنّصّ. هل النّصّ العكسيّ صحيح أم خاطئ؟ برّر.

10. إليك النّصّ:
" إذا كان رباعيّ مستطيلا، فيكون له على الأقّل زاويتين قائمتين".
أ) هل النصّ صحيح أم خاطئ؟ برّر الإجابة.
بـ) اكتب النّصّ العكسي للنّصّ. هل النّصّ العكسيّ صحيح أم خاطئ؟ برّر.

11. إليك النّصّ:
" مهما كان المثلث ABC ، إذا كان متقايس الأضلاع، فإنّ قيس كلّ زاوية فيه يساوي $60°$.
أ) هل النصّ صحيح؟ برّر.
بـ) اكتب نصّه العكسيّ. هل هو صحيح؟ برّر.

12. اكتب نصا من الشكل: "إذا ....، فإنّ ..." يتضمن عبارة "معيّن" ويكون صحيحا ونصّه العكسي خاطئا.

المثال المضاد

12. هل الأعداد الآتية أمثلة مضادة للنصّ:
" مهما كان العدد الصحيح المختار، إذا كان أصغر من 20، فإنّه أصغر من 15".
14؛ 15,5؛ 16؛ 17؛ 25؛ 30.

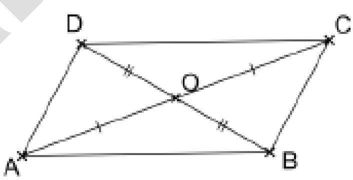
برّر أنّ النصوص الآتية خاطئة.

13. " مهما كان العدد المختار، إذا كان أصغر من 35، فإنّه أصغر من 32 ".

14. " مهما كان العدد المختار، إذا كان يقبل القسمة على 2، فإنّه ينتهي بالرقم 2 ".

البرهان في الهندسة

17. $ABCD$ رباعيّ و O منتصف القطعتين $[AC]$ و $[BD]$.



نريد أن نبرهن أنّ الرباعيّ متوازي أضلاع.

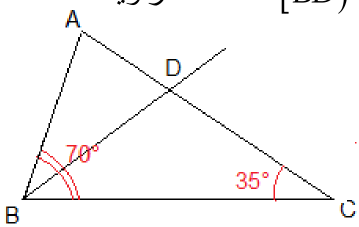
حرّر البرهان وفق النموذج الآتي:

18. $EFGH$ معيّن.

برهن أنّ $(EG)\perp(FH)$

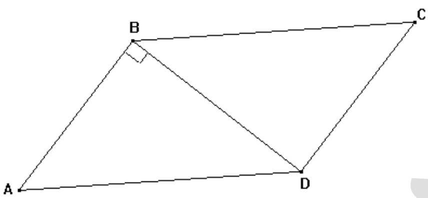
19. باعتبار الشّكل المشفّر الآتي

حيث $[BD)$ منصّف الزاوية $\widehat{ABC}$.



برهن أنّ المثلث BCD متقايس الساقين.

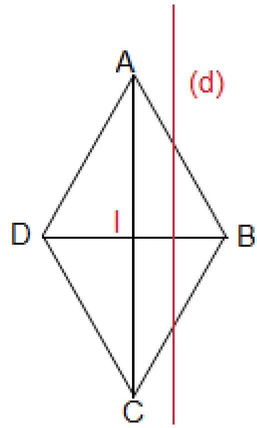
20. في الشكل الآتي، $ABCD$ متوازي أضلاع.



برهن أنّ $(BD)\perp(CD)$

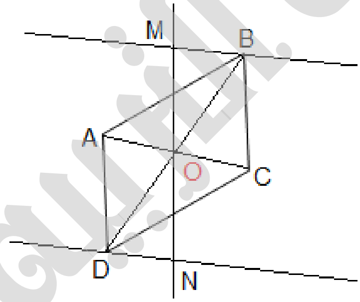
21.

في الشكل المقابل، $ABCD$ معيّن و I نقطة تقاطع قطريه. (d) محور $[IB]$.



برهن أنّ المستقيمين (AC) و (d) متوازيان.

22. إذا علمت أنّ $ABCD$ متوازي أضلاع مركزه O وأنّ O منتصف MN.



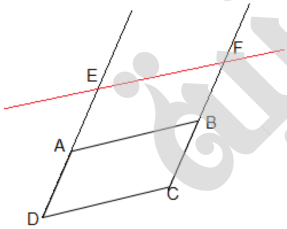
برهن أنّ $(MB)//(DN)$.

23. ABC مثلث و I منتصف $[BC]$.
لتكن D نظير A بالنسبة إلى I.
برهن أنّ $(AB)//(CD)$

24. $ABCD$ و $CDEF$ متوازيا أضلاع.
برهن أنّ $(AB)//(EF)$

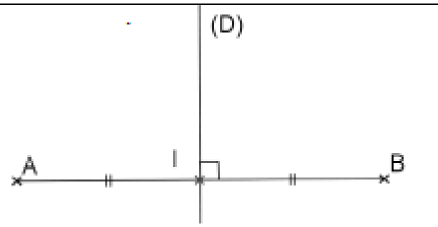
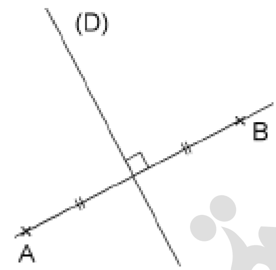
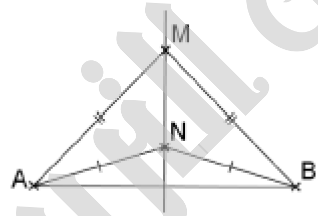
أقوّم تعلّماتي

إليك النّصّ: "عند ضرب عدد يختلف عن 0 في 5، نحصل على نتيجة أكبر دائما من 5 ". هل النصّ صحيح أم خاطئ؟	.1
اكتب مثالا مضادا للنصّ: " مهما كان العدد الطبيعي المختار، إذا كان العدد يقبل القسمة على 3، فهو يقبل القسمة على 6".	.2
برّر أن النصّ الآتي صحيح أم خاطئ. اكتب نصّه العكسي، ثمّ برّر إن كان النّصّ العكسيّ صحيحا أم خاطئا. " مهما كان العدد الصحيح المختار، إذا كان العدد أصغر من 58، فهو أصغر من 60".	.3
إذا علمت أنّ $(AB)//(D)$ و $(EF)//(D)$، ماذا يمكن أن نقول بالنسبة إلى (AB) و (EF)؟ برّر.	.4
أكمل الحلقة الاستنتاجية: نعلم أنّ $AB=BC=CD=DA$. إذا كان ...، فإنّ ... . منه ...	.5
أكمل الحلقة بكتابة النتيجة: نعلم أنّ $ABCD$ معيّن. إذا كان رباعيّ معيّنا، فإنّ قطريه متعامدان. إذن	.6
اختر الإجابة (الإجابات) المناسبة: للبرهان أنّ مستقيمين متوازيان، يمكن استعمال الخاصية: أ) إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع، فإنّ أضلاعه المتقابلة متوازية. بـ) إذا كان لرباعيّ أضلاع متقابلة متوازية مثنى مثنى، فإنّه متوازي أضلاع. جـ) إذا كان مستقيمان متوازيين وكان مستقيم ثالث عموديا على أحدهما، فإنّه عموديّ على الآخر.	.7

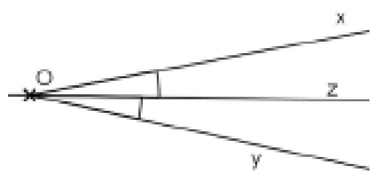
في الشكل المقابل، $ABCD$ متوازي أضلاع و $(AB)//(EF)$.

 	
برهن أنّ $(EF)//(DC)$.
	.8

علبة الأدوات

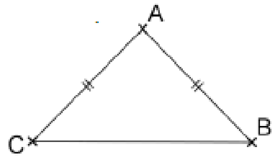
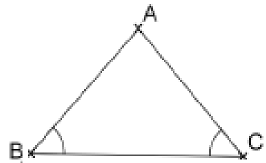
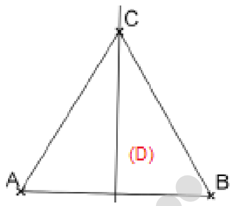
- للبرهان أنّ مستقيم هو محور قطعة مستقيم.

	نعلم أنّ (D) عموديّ على (AB) ويمرّ من I منتصف $[AB]$. خاصية: إذا كان مستقيم عموديا على قطعة مستقيم عند منتصفها، فإنّ هذا المستقيم هو محور القطعة. إذن (D) هو محور $[AB]$.
	نعلم أنّ B نظير A بالنسبة إلى المستقيم (D). خاصية: إذا كانت نقطتان متناظرتين بالنسبة إلى مستقيم، فإنّ هذا المستقيم هو محور القطعة التي طرفاها هاتين النقطتين. إذن (D) هو محور $[AB]$.
	نعلم أنّ $MA=MB$ و $NA=NB$ و M و N مختلفتان. خاصية: إذا كانت نقطة متساوية المسافة عن طرفي قطعة، فإنّها تنتمي إلى محور هذه القطعة. إذن M تنتمي إلى محور $[AB]$ و N تنتمي إلى محور $[AB]$. إذن (MN) هو محور $[AB]$.

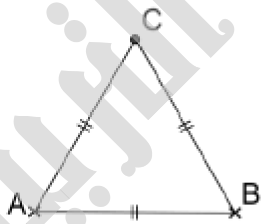
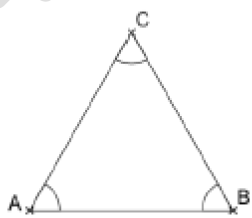
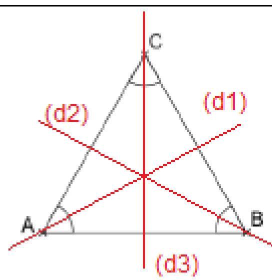
- للبرهان أنّ نصف مستقيم هو منصّف زاوية.

	نعلم أنّ $\widehat{xOz}$ و $\widehat{zOy}$ زاويتان متجاورتان متقايستان. خاصية: إذا قسّم نصف مستقيم زاوية إلى زاويتين متجاورتين متقايستين، فإنّه منصّف هذه الزاوية. إذن $[Oz)$ هو منصّف الزاوية $\widehat{xOy}$.

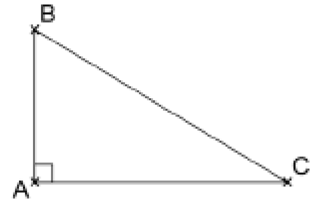
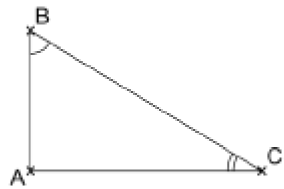
- للبرهان أنّ مثلثا متقايسا الضلعين.

نعلم أنّ في المثلث ABC لدينا $AB = AC$. خاصية: إذا كان لمثلث ضلعان متقايسان، فإنّ المثلث متقايس الضلعين. إذن المثلث ABC متقايس الضلعين ورأسه الأساسي A .	
نعلم أنّ في المثلث ABC لدينا $\widehat{ABC} = \widehat{ACB}$. خاصية: إذا كان لمثلث زاويتان متقايستان، فإنّ المثلث متقايس الضلعين. إذن المثلث ABC متقايس الضلعين ورأسه الأساسي A .	
نعلم أنّ (D) محور تناظر للمثلث ABC . خاصية: إذا كان لمثلث محور تناظر، فإنّ المثلث متقايس الضلعين. إذن المثلث ABC متقايس الضلعين.	

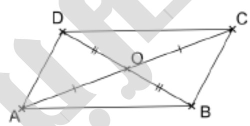
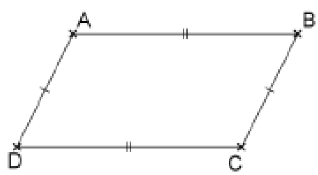
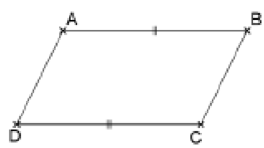
- للبرهان أنّ مثلثا متقايس الأضلاع.

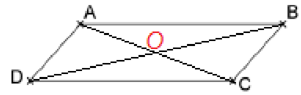
نعلم أنّ في المثلث ABC لدينا $AB = BC = CA$. خاصية: إذا كان لمثلث ثلاثة أضلاع متقايسة، فإنّ المثلث متقايس الأضلاع. إذن المثلث ABC متقايس الأضلاع.	
نعلم أنّ في المثلث ABC لدينا $\widehat{ABC} = \widehat{ACB} = \widehat{BAC}$. خاصية: إذا كان لمثلث ثلاث زوايا متقايسة، فإنّ المثلث متقايس الأضلاع. إذن المثلث ABC متقايس الأضلاع.	
نعلم أنّ (d_1)، (d_2) و (d_3) ثلاثة محاور تناظر في المثلث ABC . خاصية: إذا كان لمثلث ثلاثة محاور تناظر، فإنّ المثلث متقايس الأضلاع. إذن لمثلث ABC متقايس الأضلاع.	

- للبرهان أنّ مثلثا قائم.

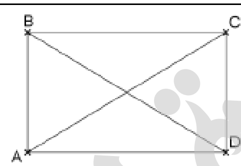
	نعلم أنّ $(BC)\perp(AB)$ في المثلث ABC . خاصية: إذا كان في مثلث ضلعان متعامدان، فإنّ المثلث قائم. إذن المثلث ABC قائم في A .
	نعلم أنّ في المثلث ABC ، $\widehat{ABC}+\widehat{ACB}=90^\circ$. خاصية: إذا كان لمثلث زاويتان متكاملتان، فإنّ المثلث قائم. إذن المثلث ABC قائم في A .

- للبرهان أنّ رباعيّا متوازي أضلاع.

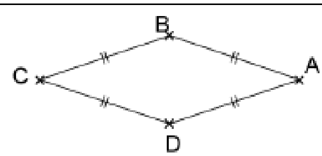
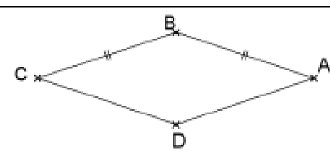
	نعلم أنّ في الرباعيّ $ABCD$ لدينا $(AB)//(CD)$ و $(AD)//(BC)$. خاصية: إذا كان لرباعيّ كلّ ضلعين متقابلين متوازيين، فإنّ الرباعيّ متوازي أضلاع. إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.
	نعلم أنّ في الرباعيّ $ABCD$ ، القطران $[AC]$ و $[BD]$ متناصفان. خاصية: إذا كان لرباعيّ قطران متناصفان، فإنّ الرباعيّ متوازي أضلاع. إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.
	نعلم أنّ في الرباعيّ غير المتصالب $ABCD$ لدينا $AB=CD$ و $BC=AD$. خاصية: إذا كان لرباعيّ غير متصالب كلّ ضلعين متقابلين متقايسين، فإنّ الرباعيّ متوازي أضلاع. إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.
	نعلم أنّ في الرباعيّ غير المتصالب $ABCD$ لدينا $AB=CD$ و $(AB)//(CD)$. خاصية: إذا كان لرباعيّ غير متصالب ثنائية من ضلعين متقابلين متقايسين ومتوازيين، فإنّ الرباعيّ متوازي أضلاع.

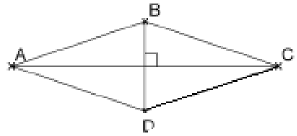
	إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.
	نعلم أنّ O مركز تناظر للرباعيّ غير المتصالب $ABCD$. خاصية: إذا كان لرباعيّ غير متصالب مركز تناظر، فإنّ الرباعيّ متوازي أضلاع. إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.

- للبرهان أنّ رباعيّا مستطيل.

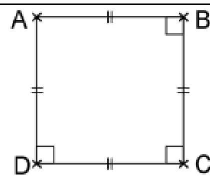
	نعلم أنّ في الرباعيّ $ABCD$ لدينا $\widehat{ABC} = \widehat{BCD} = \widehat{CDA} = 90°$. خاصية: إذا كان لرباعيّ ثلاث زوايا قائمة، فإنّ الرباعيّ متوازي أضلاع. إذن الرباعيّ $ABCD$ مستطيل.
	نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع وأنّ $AC = BD$. خاصية: إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع وله قطرين متقايسين، فإنّ الرباعيّ $ABCD$ مستطيل. إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.
	نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع وأنّ $\widehat{ABC} = 90°$. خاصية: إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع وله زاوية قائمة، فإنّ الرباعيّ $ABCD$ مستطيل. إذن الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع.

- للبرهان أنّ رباعيّا معيّنا.

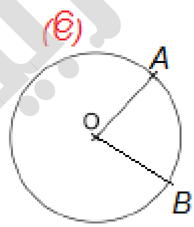
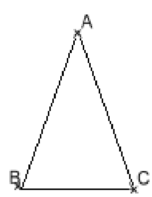
	نعلم أنّ في الرباعيّ $ABCD$ لدينا $AB = BC = CD = DA$. خاصية: إذا كان لرباعيّ أربعة أضلاع متقايسة، فإنّ الرباعيّ معيّن. إذن الرباعيّ $ABCD$ معيّن.
	نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع وأنّ $AB = BC$. خاصية: إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع وله ضلعين متتاليين متقايسين، فإنّ الرباعيّ $ABCD$ معيّن.

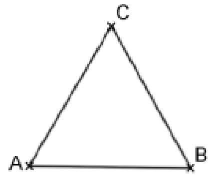
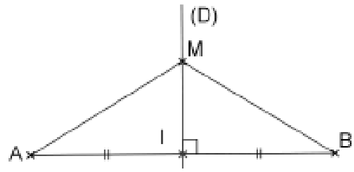
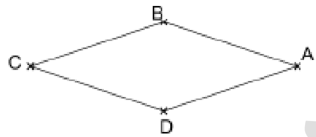
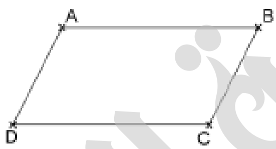
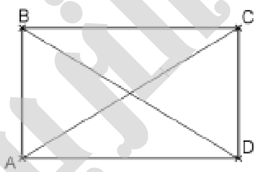
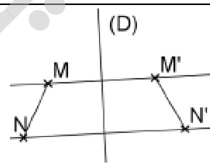
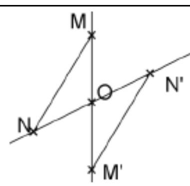
إذن الرباعيّ $ABCD$ معيّن.	
نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع وأنّ $(AC)\perp(BD)$. خاصية: إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع وله قطرين متعامدين، فإنّ الرباعيّ $ABCD$ معيّن. إذن الرباعيّ $ABCD$ معيّن.	

- للبرهان أنّ رباعيّا مربّعا.

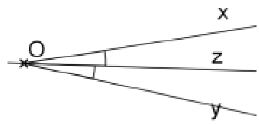
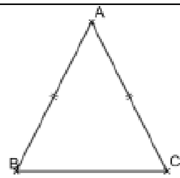
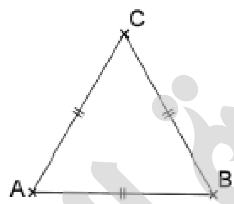
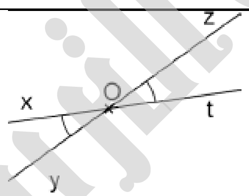
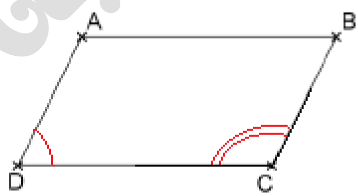
نعلم أنّ $ABCD$ مستطيل ومعيّن في آن واحد. خاصية: إذا كان رباعيّ مستطيلا ومعيّنا في آن واحد، فإنّ الرباعيّ مربّع. إذن الرباعيّ $ABCD$ مربّع.	

- للبرهان أنّ قطع مستقيم لها نفس الطول.

نعلم أنّ I منتصف $[AB]$. خاصية: إذا كانت نقطة منتصف قطعة مستقيم، فإنّ هذه النقطة تنتمي إلى القطعة وتكون عن مسافة متساوية عن طرفين القطعة. إذن $IA=IB$.	
نعلم أنّ A و B تنتميان إلى الدائرة $(\mathscr{C})$. خاصية: إذا انتمت نقطتان إلى نفس الدائرة، فإنّهما على نفس المسافة عن مركز الدائرة. إذن $OA=OB$.	
نعلم أنّ المثلّث ABC متقايس الضلعين رأسه A. خاصية: إذا كان مثلّث متقايس الضلعين، فله ضلعان لهما نفس الطول. إذن $AB=AC$.	

نعلم أنّ المثلّث ABC متقايس الأضلاع. خاصية: إذا كان مثلّث متقايس الأضلاع، فله ثلاثة أضلاع لها نفس الطول. إذن $AB = BC = CA$.	
نعلم أنّ M تنتمي إلى محور القطعة $[AB]$. خاصية: إذا انتمت نقطة إلى محور قطعة مستقيم، فإنها متساوية المسافة من طرفي هذه القطعة. إذن $MA = MB$.	
نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ معيّن. خاصية: إذا كان رباعيّ معيّنا، فإنّ أضلاعه الأربعة لها نفس الطول. إذن $AB = BC = CD = DA$.	
نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع. خاصية: إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع، فإنّ كلّ ضلعين متقابلين له لهما نفس الطول. إذن $AB = CD$ و $BC = AD$.	
نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ مستطيل. خاصية: إذا كان رباعيّ مستطيلا، فإنّ قطريه لهما نفس الطول. إذن $AC = BD$.	
نعلم أنّ $[M'N']$ نظير $[MN]$ بالنسبة إلى المستقيم (D) . خاصية: إذا كانت قطعتان متناظرتين بالنسبة إلى مستقيم، فإنّ طوليهما متساويان. إذن $M'N' = MN$.	
نعلم أنّ $[M'N']$ نظير $[MN]$ بالنسبة إلى النقطة O . خاصية: إذا كانت قطعتان متناظرتين بالنسبة إلى نقطة، فإنّ طوليهما متساويان. إذن $M'N' = MN$.	

- للبرهان أنّ زوايا لها نفس القيس.

	نعلم أنّ $[Oz)$ هو $\widehat{xOy}$. خاصية: إذا كان نصف مستقيم منصّفا لزاوية ، فإنّه يقسم هذه الزاوية إلى زاويتين متجاورتين لهما نفس القيس. إذن $\widehat{xOz}=\widehat{zOy}$.
	نعلم أنّ المثلّث ABC متقايس الضلعين رأسه A . خاصية: إذا كان مثلّث متقايس الضلعين، فإنّ زاويتي القاعدة له لهما نفس القيس. إذن $\widehat{ABC}=\widehat{ACB}$.
	نعلم أنّ المثلّث ABC متقايس الأضلاع خاصية: إذا كان مثلّث متقايس الأضلاع، فإنّ قيس كلّ زاوية فيه يساوي $60°$. إذن $\widehat{ABC}=\widehat{ACB}=\widehat{BAC}=60°$.
	نعلم أنّ $\widehat{xOy}$ و $\widehat{zOt}$ متقابلتان بالرّأس. خاصية: إذا كان زاويتان متقابلتين بالرّأس، فإنّ قيسيهما متساويان. إذن $\widehat{zOt}=\widehat{xOy}$.
	نعلم أنّ الرباعيّ $ABCD$ متوازي أضلاع. خاصية: إذا كان رباعيّ متوازي أضلاع، فإنّ كلّ زاويتين متقابلتين فيه لهما نفس القيس. إذن $\widehat{ABC}=\widehat{ADC}$ ، $\widehat{BAD}=\widehat{BCD}$.

9.المثلثات

الكفاءة التي يستهدفها الباب	الموارد
يحلّ مشكلات بتوظيف خواص	•إنشاء مثلث (المتباينة المثلثية). •معرفة حالات تقايس المثلثات واستعمالها في براهين بسيطة.

متعلقة بالمثلثات (حالات تقايس المثلثات، مستقيم المنتصفين في مثلث، المستقيمات الخاصة في مثلث) ويبني براهين بسيطة.

- معرفة خواص مستقيم المنتصفين في مثلث واستعمالها في براهين بسيطة.
- معرفة واستعمال تناسبية الأطوال لأضلاع المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين.
- تعريف وإنشاء المستقيمات الخاصة في المثلث (المحاور، الارتفاعات، المتوسطات، المنصفات).
- تعريف بعد نقطة عن مستقيم وتعيينه.

معرفة خواص هذه المستقيمات (خاصية الارتفاعات تقبل دون برهان) واستعمالها في وضعيات بسيطة.

تقديم الباب

بالنظر إلى التدرج المقترح في هذا الكتاب فإنّ هذا المقطع يعتبر المدخل إلى ميدان الهندسة، وهو بذلك يضمن التواصل مع ما تعلّمه التلميذ سابقا ويمهدّ لتعلّمات مستقبلية.

تم، في السنة الثانية، تناول المثلثات من خلال إنشاء مثلث بمعرفة: طول ضلع والزاويتين المجاورتين له، طولي ضلعين والزاوية المحصورة بينهما، أطوال الأضلاع الثلاثة، وهذا ما يمهّد لتناول حالات تقايس المثلثات بهدف التعرّف عليها واستعمالها في هذه السنة.

كما تم تناول التناظر المركزي وخواصه، والتعرّف وبرهنة واستعمال خواص متوازي الأضلاع والخواص العكسية لها، وكذا لمتوازيات الأضلاع الخاصة (مستطيل، مربع، معيّن)، وفي هذه السنة سيستعمل ويوظف هذه الخواص في وضعيات جديدة، وبناء براهين بسيطة.

وسيتم التطرق في هذا المقطع إلى الموارد الآتية:

- **المتباينة المثلثية**

يعتبر هذا المورد تداركا، إذْ لم ينص عليه المنهاج بصريح العبارة، ويقدّم من خلال محاولة إنشاء مثلث انطلاقا من ثلاثة أطوال، والوصول إلى أنّ هذا غير ممكن دائما، إلاّ إذا حقّقت هذه الأطوال شرط الخاصية المستهدفة.

- **حالات تقايس المثلثات**

يعرف المثلثان المتقايسان على أنهما مثلثان قابلان للتطابق ويُستنتج تساوي العناصر المتماثلة فيهما (الأضلاع والزوايا) مثنى مثنى. ويستغل هذا التعريف في التبرير في كل حالة باستعمال الورق الشفاف مثلا. تعتبر حالات تقايس المثلثات أداة إضافية تمكن التلميذ عند اكتسابها من معالجة بعض المشكلات.

- **مستقيم المنتصفين في المثلث**

يمكن توظيف التناظر المركزي وخواص متوازي الأضلاع لإثبات صحة خواص مستقيم المنتصفين في المثلث، كما يمكن استعمال خواص متوازي الأضلاع.

تسمح هذه الخواص بحلّ مشكلات متعلقة بالبرهان على توازي مستقيمين أو إثبات أن نقطة هي منتصف قطعة أو حساب طول قطعة.

- **المثلثان المعينان بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين**

يسمح مفهوم المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان بتجنيد التناسبية.

يستنتج ويقبل تساوي النسب المختلفة بعد مقارنتها في حالات متنوعة بالاعتماد على القياس والحساب التقريبي كما يمكن استخدام الإعلام الآلي (برمجيات الهندسة الحركية) للتجريب والتخمين.
يسمح هذا المفهوم بحساب بعد مجهول (طول أحد الأضلاع في أحد المثلثين) بتوظيف الرابع المتناسب وحلّ معادلات).

- **المستقيمات الخاصّة في المثلث.**

يتم برهان هذه الخواص ما عدا خاصية الارتفاعات.
تبرهن خاصية المتوسطات بالاعتماد على التناظر المركزي وخواص متوازي الأضلاع.
تناول منصف زاوية وخواصه في المثلث (الخاصية المميزة والخاصية العكسية لها وخاصية الدائرة المرسومة في مثلث) يتم بعد تناول مفهوم بعد نقطة عن مستقيم.
يتعرف التلميذ على مختلفة التعابير: مركز الثقل، نقطة تلاقي الارتفاعات، الدائرة المحيطة بالمثلث، الدائرة المرسومة في المثلث.

النشاط 1: المتباينة المثلثية (إنشاء مثلث انطلاقا من أطوال معيّنة)

الأهداف:

- معرفة المتباينة المثلثية.
- استعمال الأدوات الهندسية (المدور، المسطر) لإنشاء مثلث انطلاقا من أطوال معيّنة.

إجراءات ممكنة:

محاولات عشوائية باستعمال مسطرة مدرجة.
إنشاء وجيه باستعمال الأدوات (مدور، مسطرة).
ربط قابلية إنشاء المثلث بعلاقة بين اطوال أضلاعه.

صعوبات متوقّعة:

- طبيعة الأعداد، التلميذ يميل أكثر إلى استعمال الأعداد الطبيعية.
- دقة الرسم باحترام الأطوال المعطاة.

التأسيس والاستثمار:

تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى معرفة المتباينة المثلثية وصياغتها بمختلف الأشكال وفي وضعيات متنوعة. ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 2: المثلثات المتقايسة

الأهداف:

- معرفة حالات تقايس المثلثات.

- تمييز العناصر المتماثلة في مثلثين متقايسين.

إجراءات ممكنة:

استعمال الورق الشفاف لمطابقة مثلثين بالسحب أو القلب والسحب.
استعمال الأدوات (مدور، مسطرة، منقلة).
إنشاء مثلث بمعلومية بعض عناصره.

صعوبات متوقّعة:

- قد يجد التلميذ صعوبة في تحديد العناصر المتماثلة بين المثلثين المطابقين في حالة عدم استعماله الورق الشفاف.
- دقة الرسم باحترام المعطيات.

التأسيس والاستثمار:

يتمحور التأسيس مع التلاميذ حول معنى تقايس مثلثين ومعرفة حالات تقايس مثلثين وكيفية تحرير خطوات البرهنة وفي وضعيات متنوعة (انظر الأمثلة في فقرة معارف). ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته واستعمال المثلثات المتقايسة للإثبات من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 3: مستقيم المنتصفين "من التخمين إلى التبرير"

الأهداف:

- معرفة خواص مستقيم المنتصفين في مثلث واستعمالها في براهين بسيطة.
- التدريب على وضع تخمين ثمّ تبريره.

إجراءات ممكنة:

استغلال الملاحظة المتمعنة والصورة الذهنية التي يكون التلميذ قد كوّنها حول المستقيمين المتوازيين.
استعمال الأدوات (مدور، مسطرة مدرّجة).
التجريب، القياس، ووضع تخمينات، والتحقق باستعمال الأدوات.
استعمال بعض الخواص (متوازي الأضلاع والتناظر المركزي) في بناء برهان وتحريره.

صعوبات متوقّعة:

- إنّ إنجاز رسم دقيق بتطبيق التعليمات الواردة في نص النشاط يذلل كثير من الصعوبات التي قد تظهر عند محاولة وضع تخمينات، أو تبرير أحكام.
- سوء استغلال خاصية: عدم تذكر خاصية ما أو عدم توظيفها في محلّها.
- التأويل غير السليم للتساؤل: "كيف أثبت أنّ $AMCE$ متوازي أضلاع؟" أو "كيف أثبت أنّ النّقطة N هي منتصف BC ؟".

التأسيس والاستثمار:

يتناول التأسيس مع التلاميذ خواص مستقيم المنتصفين في مثلث، وكيفية تحرير خطوات البرهنة المرتبطة به وفي وضعيات متنوعة (انظر الأمثلة في فقرة معارف). ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته واستعمال خواص مستقيم المنتصفين للإثبات من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 4: المثلثان المعينان بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين

الأهداف:

- معرفة تناسبية الأطوال لأضلاع المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين، واستعمالها.

إجراءات ممكنة:

إنجاز مثيلا للشكل في كل حالة باستعمال الأدوات (مدور، مسطرة مدرّجة).
إجراء قياسات وحسابات، ووضع تخمين.
قد يستغل التلميذ الأشكال الموجودة في الكتاب المدرسي كسند إضافي لإجراء قياسات وحسابات.

صعوبات متوقّعة:

- قد تظهر صعوبة عدم وضع تخمين مناسب وذلك عندما لا يكون الرسم دقيقا.
- أخطا في قياس الأطوال.
- أخطاء في الحساب أو التقريب.

التأسيس والاستثمار:

تتوج مرحلة التأسيس بجعل التلاميذ يترجمون وضعية المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين يتناسب مضاعف، ويتدربون على كيفية تحرير نص يعبّر عن ذلك (انظر الأمثلة في فقرة معارف). ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته واستعمال هذه الخاصية لحساب أطوال من خلال فقرة طرائق، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 5: بعد نقطة عن مستقيم

الأهداف:

- معرفة بعد نقطة عن مستقيم وتعيينه.
- توظيف مكتسبات قبلية (المثلث القائم) لتبرير بعد نقطة عن مستقيم.

إجراءات ممكنة:

استغلال الملاحظة المتمعنة، ومقارنة أطوال.
يمكن إجراء قياسات والمقارنة.
استغلال خواص المثلث القائم للتبرير.

صعوبات متوقّعة:

ملاحظة:
يمكن للأستاذ التصرف في تسيير هذا النشاط، بحيث يقدّم للتلاميذ الشكل الأول فقط وما قال يونس، ويطلب منهم أراءهم فيما قال، في هذه الحالة قد يوجد من يوافق، في مرحلة ثانية يظهر الشكل الثاني وبقية النشاط.
يلاحظ الأستاذ ويستغل تصرفات التلاميذ لمشاركتهم بفعالية في بناء المفهوم المستهدف.

التأسيس والاستثمار:

أنّ التأسيس في هذا النشاط يستهدف مفهوم بعد نقطة عن مستقيم وتعيينه، والذي سيستغله التلميذ فيما سيأتي. ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته واستعمال هذا المفهوم من خلال فقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 6: المستقيمات الخاصة في المثلث

الأهداف:

- تعريف وإنشاء المستقيمات الخاصة في المثلث (المحاور، الارتفاعات، المتوسطات، المنصفات).
- معرفة خواص هذه المستقيمات (خاصية الارتفاعات تقبل دون برهان) واستعمالها في وضعيات بسيطة.

إجراءات ممكنة:

ملاحظة: الإجراءات الممكنة تتكرّر في شكلها العام بالنسبة إلى نقطة تلاقي المحاور ونقطة تلاقي المنصفات ونقطة تلاقي المتوسطات، ويختلف نسبيا فيما يخص ونقطة تلاقي الارتفاعات لأنّ هذه الخاصية تقبل دون تبرير.
استغلال الملاحظة المتمعنة ووضع تخمين.
استعمال الأدوات (مدور، مسطرة، كوس) لإنجاز شكل دقيق.
استعمال بعض الخواص (محور قطعة مستقيم، منصف زاوية، متوازي الأضلاع والتناظر المركزي) في بناء برهان وتحريره.

صعوبات متوقّعة:

- قد تظهر صعوبة عدم وضع تخمين مناسب وذلك عندما لا يكون الرسم دقيقا.
- سوء استغلال خاصية: عدم تذكر خاصية ما أو عدم توظيفها في محلّها.

التأويل غير السليم للتساؤل: "كيف أبرّر أنّ؟" أو "كيف استنتج أنّ ....؟".

التأسيس والاستثمار:

يستهدف التأسيس في كل مرحلة من مراحل النشاط مستقيما من المستقيمات الخاصة في المثلث، والخواص المتعلقة بها والتي سيوظفها التلميذ في وضعيات بسيطة. ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته واستعمال هذا المفهوم من خلال فقرة طرائق وفقرة أوظف تعلماتي.

إرشادات وحلول

1. وضعية الانطلاق

صعوبات متوقّعة:

قد يكون مفهوم مركز ثقل مثلث غريب عن التلاميذ، أو تناوله في مادة الرياضيات هو الغريب، ما يستوجب تنشيط القسم لتذليل هذه الصعوبة. كما يعتبر المشكل بالنسبة إلى التلاميذ مشكلا مفتوحا، وقد يصعب عليهم الانطلاق في المحاولات ولو عشوائيا، ويكون دور الأستاذ في تقديم المساعدات المناسبة في وقتها لتمكين التلاميذ من الانطلاق في إجراءاتهم الشخصية مهم جدا.

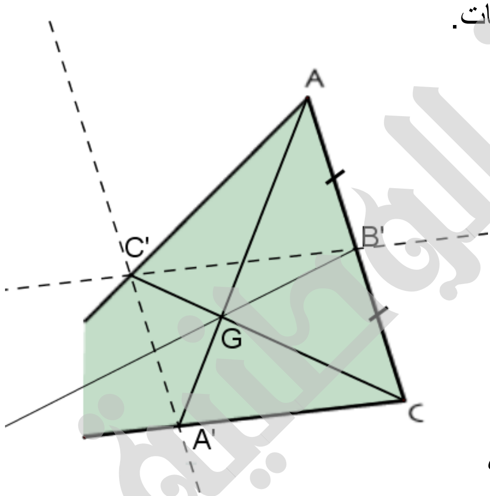
إجراءات ممكنة:

- محاولات عشوائية
- يمكن نسخ القطعة الملوّنة على ورق مقوى وقصها وتعيين مركز الثقل عمليا كما عمل التلميذ في مادة الفيزياء، ومن ثمّ استغلال الأثر.
- استغلال نقطة تلاقي المتوسطات.

حل مُختصر

نعيّن B' منتصف $[AC]$ ونرسم الموازي للمستقيم (BC) الذي يشمل B' فيقطع $[AB]$ في C' ونرسم الموازي للمستقيم (AC) الذي يشمل C' فيقطع $[BC]$ في A'

إنّ G مركز ثقل المثلث ABC هي نقطة تقاطع $[AA']$ و $[CC']$.



2. أتعمّق

34 $AC < AB + BC$

$AC < AD + DC$

$BD < BA + AD$

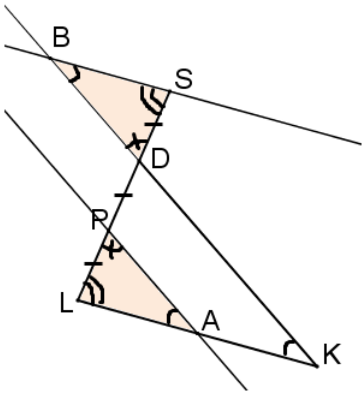
$BD < BC + CD$

ومنه $2(AC + BD) < 2(AB + BC + CD + DA)$

أي $AC + BD < P$ حيث $P = AB + BC + CD + DA$

36 توظيف لخاصية مستقيم المنتصفين في مثلث 37 يكفي إثبات أنّ $MP = PR$ ويمكن استعمال تطابق المثلثين LSQ و RSP.

38 المثلثان متقايسان
لأنّه تقايست فيهما زاويتان
والضلع المحصور بينهما.

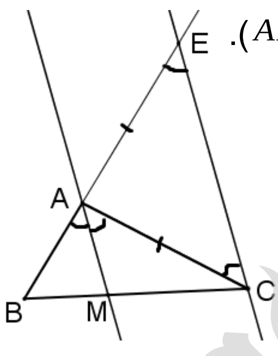


39 المثلث ACE متساوي الساقين ($AE = AC$).

$$\frac{BM}{BC} = \frac{BA}{BA + AE} = \frac{3}{3+5} = \frac{3}{8}$$

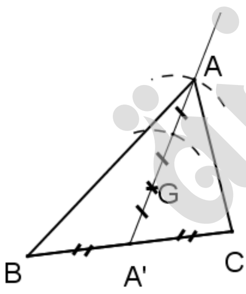
$BM = 2,25cm$

و $CM = 3,75cm$

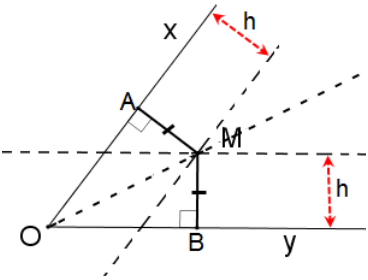


41 نعين A' منتصف BC ونرسم نصف المستقيم $A'G$.

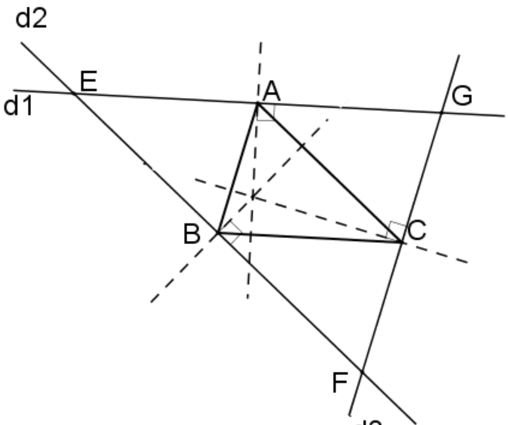
إنّ A تنتمي إلى $A'G$ بحيث $A'A = 3A'G$.



42 تتعي M كتقاطع مستقيمين يصنعان شريطين مع ضالعي الزاوية xOy لهما نفس العرض h.
توجد عدّة طرائق لإثبات أنّ OM منصف الزّاوية xOy.



43
نقطة تلاقي محاور المثلث EFG هي نقطة تلاقي ارتفاعات المثلث ABC.



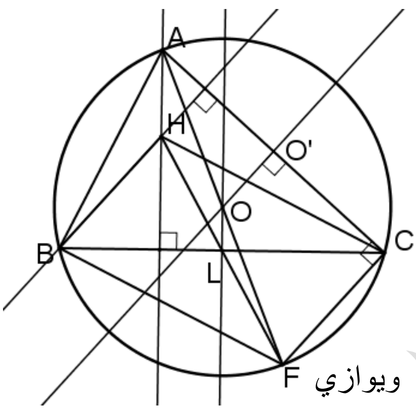
45 خاصية مستقيم المنتصفين في مثلث، وخاصية تناصف قطري متوازي الأضلاع.

46 أ) الرباعي $BFCH$ متوازي أضلاع (تناصف القطرين).

ب) المثلث ACF قائم في C والمثلث ABF قائم في B (العمودي على أحد متوازيين عمودي على الآخر).

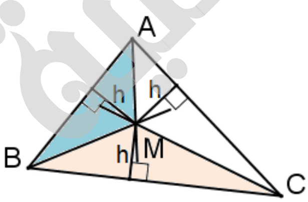
ج) O هي منتصف AF ، و $AH = 2OL$ (OL مستقيم المنتصفين في المثلث AHF).

د) المستقيم الذي يشمل O والعمودي على AC هو محور لـ AC (OO' يشمل منتصف AF ويوازي FC في المثلث AFC فهو يشمل منتصف AC).



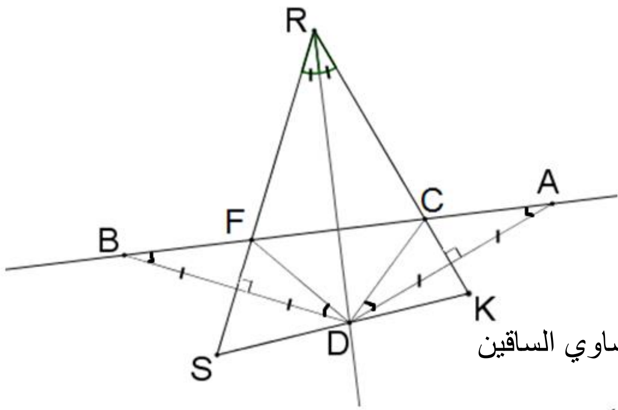
هـ) النقط A ، B ، F ، C تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز O.

47



$$\frac{\mathcal{A}_{ABM}}{AB} = \frac{\mathcal{A}_{ACM}}{AC} = \frac{\mathcal{A}_{BCM}}{BC} = \frac{1}{2}h$$

48 أ) $DA = DB$ (D متساوية المسافة عن ضلعي الزاوية والتناظر المحوري)



ب) إثبات أنّ المثلثين DAC و DBF متقايسان.

المثلث ABD متساوي الساقين من (أ)

ومنه $ABD = DAB$ .... (1)

كل من المثلثين DAC و DBF متساوي الساقين

ومنه $CDA = CAD$ .... (2)

ولدينا $FBD = FDB$ .... (3)

من (2) و(3) فإنّ $CDA = CAD = FBD = FDB$ ..... (4)

من(1) و (4) فإنّ المثلثين DAC و DBF متقايسان.

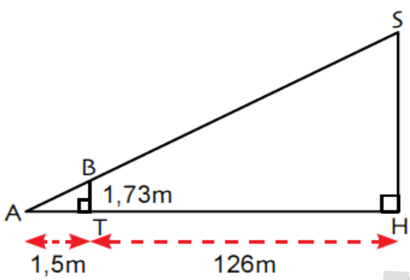
جـ) المثلث DCF متساوي الساقين رأسه الأساسي D.

د) المثلث CRF متساوي الساقين رأسه الأساسي R.

هـ) RD هو محور AB ، ومركز الدائرة التي تشمل النقط A ، B ، D هو R.

3. أدمج تعلّماتي

يستنتج من الوثيقة 1 المخطط الآتي



ثم توظف تناسبية الأطوال لحساب SH فنجد $SH \simeq 147{,}05m$.

4. وضعية للتقويم

- استغلال موضوع الوضعية للتحدث عن السلامة المرورية، وأخطار عدم احترام قانون المرور.
- استغلال الوثيقة المرفقة لرسم المخطط الآتي، ثم توظف تناسبية الأطوال للحساب وإيجاد الشرط على الطول PM ، فنجد PM محصور بين $56{,}3cm$ و $59{,}2cm$.

AL بين $30m$ و $45m$

$AM = 4m$

$AB = 0{,}65m$

10.المثلث القائم والدائرة

الكفاءة التي يستهدفها الباب	الموارد
يحلّ مشكلات بتوظيف خواص متعلقة بالمثلث القائم والدائرة.	●معرفة واستعمال خاصية الدائرة المحيطة بالمثلث القائم. ●معرفة خاصية المتوسط المتعلق بالوتر في مثلث قائم واستعمالها. ●معرفة الأوضاع النسبية لدائرة ومستقيم. إنشاء مماس لدائرة في نقطة منها.

تقديم الباب

سبق للتلاميذ وأن تعرّفوا في السنة الثانية متوسط على المثلثات من خلال باب" المثلثات" وفي السنة الثالثة متوسط يتعرفون على كيفية إنشاء دائرة محيطة بمثلث كيفي، يتمّ التركيز في هذا الباب على الدائرة المحيطة بالمثلث القائم بهدف تبرير خواص سابقة واكتشاف خواص ونتائج جديدة كخاصية المتوسط المتعلّق بالوتر في مثلث قائم وتوظيفها لإثبات أنّ مثلثا قائم أو انتماء نقطة إلى دائرة.

إنّ التمارين المقترحة في هذا الباب في فقرة " أوظّف مكتسباتي" تستهدف تنمية الاستدلال والتبرير وتعتمد في كثير من الأحيان على المكتسبات القبلية للتلاميذ في السنوات الماضية، لذا ينبغي الحرص على معالجة أكبر عدد من تلك التمارين.

التحدّي

الهدف:

وضع التلاميذ أمام إشكالية تتعلّق بإنشاء هندسي لا يملكون المعارف المباشرة للقيام به.

إجراءات ممكنة:

- استعمال تقريبي للأدوات الهندسية (الكوس والمسطرة).
- محاولات لا تستند إلى خواص محددة
- استعمال خواص غير مناسبة.

صعوبات متوقّعة

عدم وجود وسيلة للمصادقة (خاصية يستند إليها التلاميذ تبرر الإنشاء).

ملاحظات حول طريقة التسيير

يمكن تكليف التلاميذ بـ:

- القيام بمحاولات في المنزل (إعطاء توجيهات تتعلّق بعدم الاستعانة بالأولياء.)
- إنجاز العمل داخل القسم، إذْ أنّ نص الوضعية لا يحتاج وقت طويل لفهمه.
- نظرا لعدم امتلاك التلاميذ لمساطر غير مدرجة، يقوم الأستاذ بتوجيههم إلى إمكانية استعمال المساطر المدرّجة دون الاعتماد على القياسات)

النشاط 1: من المثلث القائم إلى الدائرة المحيطة به

الهدف:

اكتشاف الخاصية " إذا كان مثلثا قائم، فإنّ وتره قطر للدائرة المحيطة بهذا لمثلث."

إجراءات ممكنة

- إنشاءات صحيحة بتوظيف الخاصية " مركز الدائرة المحيطة بمثلث هي نقطة تقاطع محاوره".
- إنشاءات غير دقيقة

صعوبات متوقّعة

- التخمين متعلّق بدقّة الإنشاء.
- صعوبة في السؤال 3.ب.

ملاحظات حول طريقة التسيير:

- استعد: الأسئلة 1، 2، 3، 4
- إنّ الهدف من رسم ثلاثة مثلثات هو توفير عدّة وضعيات تسمح بتمييز أوجه التشابه والاختلاف، إلاّ أنّ ذلك قد يستغرق وقتا طويلا، لذا يمكن الاكتفاء بمطالبة كل تلميذ برسم مثلث كيفي ممّا يوفّر عدد معتبر من الوضعيات.
- إنّ مرحلة التعميم مرحلة مهمّة جدّا، لذا ينبغي أن يحرص الأستاذ على إعطائها ما تستحق، سواء في تسييرها أو في التعاليق التي يقوم بها. (التركيز على أنّه "رغم اختلاف المثلثات القائمة التي رسمها التلاميذ إلاّ أن الملاحظات كانت نفسها).

الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف مكتسباتي (تمارين من 1 إلى 5 ص 158).

النشاط 2: من الدائرة إلى المثلث القائم.

الهدف:

اكتشاف الخاصية " إذا كان أحد أضلاع مثلث قطر للدائرة المحيطة به، فإنّ هذا المثلث قائم"

إجراءات ممكنة

- إصدار أحكام بناء على الملاحظة.
- القيام باستدلالات صحيحة.

صعوبات متوقّعة

صعوبات على مستوى مرحلة التعميم.

ملاحظات حول طريقة التسيير:

- استعد: السؤال 5

- ينبغي أخذ بعين الاعتبار التلاميذ الذي لا يزالون يصدرون أحكاما استنادا إلى هندسة المشاهدة.

الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، وشرح النتائج المترتبة عن الخاصيتين، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلّماتي (تمارين من 6 إلى 9 صفحة 158).

طرائق :

- إثبات أنّ مثلثا قائم.
- إثبات انتماء نقطة إلى دائرة

الاستثمار: دوري الآن.

تمارين من 11 إلى 18 الصفحة 160

النشاط 3: الأوضاع النسبية لدائرة ومستقيم

الأهداف:

- التعرّف على الأوضاع المختلفة لدائرة ومستقيم. (تحديد الوضع النسبي بناء على بعد مركز الدائرة عن المستقيم).
- التعرّف بالخصوص على المماس لدائرة في نقطة منها ورسمه.

إجراءات ممكنة

- رسومات مناسبة
- دقّة الإنشاء تختلف من تلميذ إلى آخر.

صعوبات متوقّعة

- صعوبة في رسم المماس بدقّة (الحالة $OM = 2cm$)

الاستثمار:

بعد تأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلماتي (التمارين من 19 إلى 24 الصفحة 160).

النشاط 4: إنشاء المماس لدائرة في نقطة منها

الأهداف:

- رسم المماس لدائرة في نقطة منها باستعمال المسطرة والمدور.
- القيام باستدلالات رياضية من خلال توظيف وإدماج خواص سابقة.

إجراءات ممكنة

تتبع مراحل الإنشاء.

صعوبات متوقّعة

صعوبات تتعلق بتبرير كل مرحلة (الخواص التي تُبرر كل مرحلة).

طرائق إنشاء مماس لدائرة يشمل نقطة خارجها.

الاستثمار: دوري الآن.

1. فقرة أقوّم مكتسباتي

- توجيه التلاميذ إلى إنجازها في البيت
- عند وجود صعوبات يمكن للتلميذ الرجوع إلى الأستاذ

ملاحظة: مكن مناقشة بعض الأسئلة من هذه الفقرة في القسم إذا رأى الأستاذ فائدة في ذلك.

حلول وإرشادات لتمارين من فقرة أتعمّق

.36

$[BD]$ قطر للدائرة التي تشمل النقاط A، B، D . فالمثلث ABD قائم في A.

لتكن I نقطة تقاطع (AC) و (BD)

نعلم أنّ $A + AIB + ABO = 180^0$

لإثبات أنّ $ABO = 30^0$ يكفي إثبات أنّ $A + AIB = 150^0$

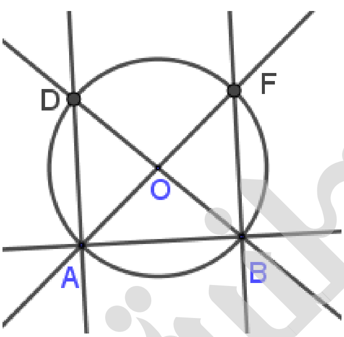
لكن $A = 60^0$

إذا: لإثبات أنّ $ABO = 30^0$ يكفي إثبات أنّ يكفي إثبات أنّ $AIB = 90^0$.

(BI) محور القطعة $[AC]$ ، فالزاوية AIB قائمة ، أي أنّ $AIB = 90^0$

الرباعي $OCED$ متوازي أضلاع فيه ضلعان متتاليان متقايسان ($OD = OC$) فهو معيّن.

إذن: $(DC) \perp (OE)$ (قطرا المعيّن متعامدان)

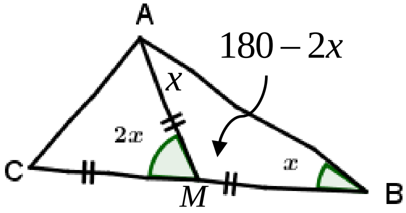


42. نرسم بالمسطرة المستقيم الذي يشمل النقطتين B و O فيقطع الدائرة في نقطة D، نرسم بالمسطرة المستقيم (AD).

المستقيم (AD) عمودي على المستقيم (AB) ، لأن المثلث ABD قائم في A

بنفس الطريقة نرسم بالمسطرة فقط المستقيم العمودي على (AB) في B.

.45

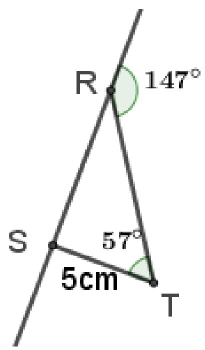


$$2x+(180-2x)=180$$

النقط C ، M ، B في استقاميّة.

.47 $SRT=180^0-147^0=33^0$

$$RST=180^0-\left(57^0+33^0\right)=90^0$$



بما أنّ $(ST)\perp(RS)$ والدائرة التي مركزها T ونصف قطرها $5cm$ تشمل النقطة S فإنّ المستقيم (RS) مماس للدائرة (C) في النقطة S.

.48 لإثبات أنّ المستقيم (AB) مماس للدائرة (C) يكفي أن يكون $(OA)\perp(AB)$.

في المثلث AOB المستقيم (ND) يشمل النقطتين N و D منتصفي الضلعين (AB) و (OB) على الترتيب.

حسب خاصية مستقيم المنتصفين، $(OA)\parallel(ND)$

بما أنّ $(ND)\parallel(OA)$ و $(AB)\perp(ND)$

فإن $(AB)\perp(OA)$

أي أنّ (AB) مماس للدائرة (C).

وضعية للتقويم

المثلث AEI قائم في E (خاصية).

المثلث ADB قائم في D (خاصية).

المستقيم (AD) عمودي على كل من المستقيمين (DB)،(EG)

11. خاصية فيتاغورس، جيب تمام زاوية حادّة

الكفاءة التي يستهدفها الباب

يحلّ مشكلات بتوظيف خواص متعلقة بالمثلث القائم، مبرهنة فيتاغورس، جيب تمام زاوية حادّة.

الموارد

- معرفة خاصية فيتاغورس واستعمالها.
- التعرّف على جيب تمام زاوية حادة في مثلث قائم.
- تعيين القيمة المضبوطة أو قيمة مقرّبة لجيب تمام زاوية حادة، أو لزاوية بمعرفة جيب تمامها.
- حساب أطوال بتوظيف جيب تمام زاوية.

تقديم البّاب

يسمح هذا الباب بمواصلة تعلّم الاستدلال الاستنتاجي، والقيم التقريبية والحصر.

إنّ تناول مبرهنة فيتاغورس يقودنا ضمنيا إلى مفهوم الجذر التربيعي لعدد موجب، إلاّ أنّ ذلك لا يُشكّل عائقا.

إنّ تناول جيب تمام زاوية حادة بعد مبرهنة فيتاغورس يسمح بحساب العديد من المقادير (أطوال، زوايا).

يّمثّل الباب مناسبة لاستعمال الحاسبة، لذا يجب مساعدة التلاميذ في الاستعمالات المختلفة لها.

التحدّي

الهدف:

وضع التلاميذ أمام إشكالية تتعلّق بحساب المسافة بين كوكبي الزّهرة والشمس في غياب المعارف الضرورية.

إجراءات ممكنة:

- محاولات عشوائية (المسافة المطلوبة تساوي نصف (ثلث) المسافة بين الأرض والشمس، ....).
- إجراءات خاطئة.

صعوبات متوقّعة

عدم وجود وسيلة للمصادقة

ملاحظات حول طريقة التسيير

يمكن تكليف التلاميذ بـ:

- القيام بمحاولات في المنزل (إعطاء توجيهات تتعلّق بعدم الاستعانة بالأولياء.)
- إنجاز العمل داخل القسم، إذْ أنّ نص الوضعية لا يحتاج وقت طويل لفهمه.

النشاط 1: خاصية فيتاغورس

الهدف:

اكتشاف خاصية فيثاغورث في مثلث قائم

إجراءات ممكنة

القيام بالأعمال اليدوية المطلوبة.

صعوبات متوقّعة

- صغر الشكل.
- دلالة BC^2 ، AB^2، AC^2 إذْ أنّ ($BC^2 = BC \times BC$)
- ربط المساواة بالمساحة.
- صعوبة في مرحلة التعميم

ملاحظات حول طريقة التسيير:

ت) استعد: الأسئلة 1، 2 ،3 ،4 ،6 ،5

ث) يطلب الأستاذ بطريقة مناسبة ترجمة المساواة $BC^2 = AB^2 + AC^2$ ، عزل المثلث القائم ، طرح أسئلة من قبيل: ماذا يمثل BC ؟ BC^2 ....).

الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف مكتسباتي (التمرينان من 1 إلى 2 ص 174)

النشاط 2: اللّمسة

الأهداف:

- اكتشاف دور اللمسة
- التمييز بين القيمة المضبوطة والقيمة المقرّبة

إجراءات ممكنة

- حساب ذهني.
- حسابات تقريبية.

صعوبات متوقّعة

- التباس بين a^2 و $2a$
- استعمال اللمسة $\boxed{\sqrt{\ }}$ لأول مرّة.
- عدم التمييز بين القيمة المضبوطة والقيم التقريبية.

طرائق حساب طول ضلع في مثلث قائم.

ملاحظات حول طريقة التسيير:

قبل اطلاع التلاميذ على الصفحة يقترح عليهم المهمّة الآتية:

ABC مثلث قائم في C وحيث $AC = 2,4\,cm$ و $BC = 3,2\,cm$

احسب الطول AB

ترك مهلة كافية للمحاولات، تقويم المحاولات.

إحالة التلاميذ على الصفحة المخصصة لتعلم الطرائق (صفحة 171)

الاستثمار:

تمارين من3 إلى15 صفحة 174

النشاط 3: الخاصية العكسية لخاصية فيتاغورس

الأهداف:

- اكتشاف الخاصية العكسية لفيتاغورس.
- التمييز بين خاصية فيتاغورس والخاصية العكسية لفيتاغورس.

إجراءات ممكنة

- استعمال حالة تقايس مثلثين.

صعوبات متوقّعة

- صعوبة في تبرير نوع المثلث.

خلط بين خاصية فيتاغورس والخاصية العكسية لفيتاغورس

الاستثمار:

بعد تأسيس المعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلماتي (التمارين من 19 إلى 22 الصفحة 160).

ملاحظة: يّمكن إعطاء الخاصية العكسية لفيتاغورس بدون برهان.

طرائق: المثلث قائم أم لا.

الاستثمار: دوري الآن الجزء ②

تمارين من16 إلى22 صفحة 175 و176

النشاط 4: جيب تمام زاوية حادّة

الهدف:

التعرّف على جيب تمام زاوية حادة.

إجراءات ممكنة

إنشاءات، إجراء قياسات، تحوير مساويات

صعوبات متوقّعة

قد تكون هناك صعوبات في الأسئلة الأخيرة خاصة فيما يتعلّق باستنتاج أنّ النسبة المستهدفة لا تتعلّق إلاّ بالزاوية.

الاستثمار:

بعد تأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلماتي (التمرينان 23 و 24 الصفحة 176).

النشاطان 5 و6: حساب جيب تمام زاوية حادّة، حساب زاوية عُلم جيب تمامها باستعمال الحاسبة.

الأهداف:

- حساب جيب تمام زاوية حادة.
- حساب زاوية عُلم جيب تمامها باستعمال الحاسبة.

إجراءات ممكنة

- استعمال الآلة الحاسبة لحساب جيوب تمام الزوايا المقترحة.

صعوبات متوقّعة

- التعرف على اللمسات المعنية على الآلة الحاسبة.
- تنوع الآلات الحاسبة يفرض اختلاف في ترتيب العمليات.

الاستثمار:

- بعد تأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة أوظّف تعلماتي (التمرينان 25 و 26 الصفحة 176).

طرائق

حساب طولي ضلعين بمعرفة زاوية حادّة وطول الوتر.

حساب طول وتر مثلث قائم عٌلمت فيه زاوية حادة وطول ضلع قائم.

الاستثمار: دوري الآن.

تمارين من 27 إلى 30 صفحة 176

فقرة أقوّم مكتسباتي:

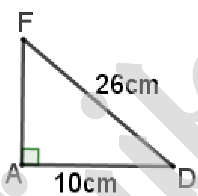
- توجيه التلاميذ إلى إنجازها في البيت
- عند وجود صعوبات يمكن للتلميذ الرجوع إلى الأستاذ

ملاحظة: يمكن مناقشة بعض الأسئلة من هذه الفقرة في القسم إذا رأى الأستاذ فائدة في ذلك.

حلول وإرشادات لتمارين من فقرة أتعمّق

.31

$$AF = 24cm$$



.32 $FB = 6cm$

.34 مساحة الشكل المضلل هي: $\frac{1}{2}AB \times BC + \frac{1}{2} \times \pi \times 20.5^2$ أي:

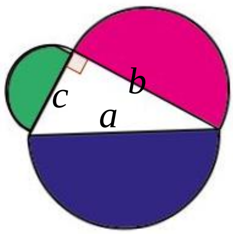
$$\frac{1}{2} \times \pi \times 20.5^2 + \frac{1}{2}AB \times 40$$

بتطبيق مبرهنة فيتاغورس نجد: $AB = 9cm$

مساحة الشكل المضلل تساوي بالتقريب

$840cm^2$

.36



$$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{b}{2}\right)^2+\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{c}{2}\right)^2$$

$$=\frac{1}{2}\times\pi\left[\frac{b^2}{4}+\frac{c^2}{4}\right]=\frac{1}{2}\times\pi\times\frac{1}{4}\left(b^2+c^2\right)$$

$$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{a}{2}\right)^2$$

.39 $FB^2 = HB^2 - HF^2$

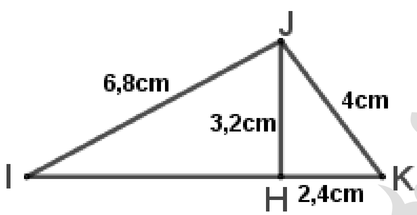
$HF^2 = 4.8^2 + 3.6^2 = 36$

$FB^2 = 7,5^2 - 36 = 20,25$

$FB = 4,5cm$

.41

(1



(2 لإثبات أنّ المستقيمين (JH)، (IK) متعامدان، يكفي إثبات أنّ المثلث JHK قائم في H.

$2,4^2 + 3,2^2 = 16 = 4^2$

$IH^2 = 6,8^2 - 3,2^2 = 36$

$IH = 6cm$

(3 $\cos HJK = \frac{6}{6,8} \simeq 0.88$

$HJK \simeq 28^\circ$

.43

$GD^2 = 9^2 - 4^2 = 65$

$GD \simeq 8,06cm$

$\cos FDG \simeq 0,89$ ، $FDG \simeq 26^\circ$.

$C \simeq 180 - (40 + 26) = 114^\circ$

.45 $AC \simeq 100,5$ ، $C \simeq 6^\circ$

2)

أ) $C \simeq 11^\circ$

ج) $C \simeq 9^\circ$

$1:5$ أشد انحدارا من 15%

وضعية للتقويم

المثلث AEI قائم في E (خاصية).

المثلث ADB قائم في D (خاصية).

المستقيم (AD) عمودي على كل من المستقيمين (DB) ، (EG)

12-الانسحاب

الكفاءة التي يستهدفها الباب

التعرف على الانسحاب واستعمال خواصه

الموارد

- تعريف الانسحاب انطلاقا من متوازي الأضلاع.
- إنشاء صورة: نقطة، قطعة مستقيم، نصف المستقيم، مستقيم، دائرة بانسحاب.
- معرفة خواص الانسحاب وتوظيفها

تقديم الباب

سبق وأن تعرّف التلاميذ في السنة الثانية متوسط على متوازي الأضلاع، متوازيات الأضلاع الخاصة، المثلثات، الزوايا، الدائرة والتناظر المركزي، التناظر المحوري ......في هذه السنة سيتعلم التلميذ الانسحاب وخواصه لتدعيم معارفه وتعلم البرهنة وحل المشكلات الهندسية.

يعالج باب الانسحاب انطلاقا من متوازي الأضلاع، كما يتدرب التلميذ على إنشاء صور بعض الأشكال الهندسية بانسحاب واستعمالها في البرهنة.

يمكن كذلك استعمال تكنولوجيات الإعلام والاتصال في إنشاء صور بعض الأشكال الهندسية بانسحاب واستعمال برمجيات الهندسة الحركية (مثل برنامج جيوجيبرا).

> إنّ تحقيق الأهداف المتوخاة من أي نشاط تعلّمي لا يتعلّق فقط بجودة الوضعيّة التعلّمية المُعدّة لهذا الغرض، بل يتعدّى ذلك إلى وضع خطّة مُحكمة لطريقة التسيير.

التحليل القبلي لوضعية تعلّمية

من أجل ضمان تسيير فعّال لوضعية تعلّمية، من الضروري التوقّع المسبق لما يقوله وما يفعله التلاميذ اتجاه المشكلة المطروحة، وهذا ما يُسمّى بالتحليل القبلي لوضعية تعلّمية.

يستند أساسا التحليل القبلي لوضعية تعلّمية إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما هي مُختلف إجراءات التلاميذ الصحيحة المتوقّعة لحل المشكل المطروح عليهم؟
2. ما هي مُختلف إجراءات التلاميذ الخاطئة المتوقّعة؟ ما هي الصعوبات التي ستواجههم؟
3. ماهي الكيفيات التي يتمكن من خلالها التلاميذ من توظيف التعلّمات المستهدفة؟

النشاط 1

الهدف

استعمال المرصوفة في رسم متوازي الأضلاع

إجراءات ممكنة

- استعمال مربعات المرصوفة يمينا أو يسارا، أعلى أو أسفل لرسم النقطة C إما انطلاقا من النقطة D أو النقطة B
- السطر الأخير من النشاط يكتشف تعريف الانسحاب.

صعوبات متوقّعة

باستعمال المرصوفة (مرصوفة كراس التلميذ) لا يجد صعوبة في التمثيل.

الاستثمار :

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فترة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات لحلها.

النشاط 2

الأهداف

صورة نقطة بانسحاب.

إجراءات ممكنة

توظيف متوازي الأضلاع في ملأ الفراغات.

ترسيخ في ذهن التلميذ العبارة «الانسحاب الذي يحول النقطة....إلى النقطة ..." ، والذي يتضمن المنحى، الاتجاه والطول.

يمكن استعمال سهم من A إلى B في الشكل لتوضيح مثلا العبارة "الذي يحول A إلى B ".

صعوبات متوقّعة

يمكن أن يجد صعوبة في الاتجاه أي يخلط" A تحول إلى B "و " B تحول إلى A ".

الاستثمار

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

النشاط 3

الهدف

إنشاء متوازي الأضلاع

إجراءات ممكنة

- استعمال المدور في الإنشاء.
- توجد طرق أخرى للإنشاء.

صعوبات متوقّعة

عند إنشاء النقطة K بالمدور ينبه الأستاذ التلميذ إلى تسلسل حروف تسمية متوازي الأضلاع حتى يكون الشكل محدب ولا يخطئ في إنشائه.

الاستثمار

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، يُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات

النشاط 4

الهدف

إنشاء متوازي الأضلاع

إجراءات ممكنة

- إنشاء منتصف قطعة مستقيم.
- استعمال التناظر المركزي في الإنشاء.
- توجد طرق أخرى للإنشاء.

صعوبات متوقّعة

يمكن التلميذ أن يخطئ في الإنشاء لعدم احترامه ترتيب حروف تسمية متوازي الأضلاع.

الاستثمار

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

النشاط 5

الهدف

صورة مستقيم بانسحاب

إجراءات ممكنة

- استعمال متوازي الأضلاع في الرسم واستعمال المرصوفة المرفقة.
- لرسم مستقيم يكفي تعيين نقطتين منه.
- استخلاص خواص الانسحاب، الحفاظ على استقامية ثلاث نقط، التوازي، المسافات.

الاستثمار :

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التدرّب والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

النشاط 6

الهدف

صورة شكل هندسي بانسحاب

إجراءات ممكنة

- استعمال المرصوفة في الإنشاء واختيار عدد من النقط المفتاحية من الشكل (1) وإيجاد صورها بالانسحاب للحصول على الشكل (2) واستعمال المدور في الإنشاء.
- استخلاص احدى خواص الانسحاب "التقايس".

صعوبات متوقّعة

لا توجد صعوبات كبيرة.

الاستثمار

بعد التأسيس للمعرفة المستهدفة ودعم ذلك بأمثلة، تُقترح على التلاميذ تمارين دعم وتعزيز من فقرة التمرّن والتفكير في الوقت المناسب لطرح مشكلات.

إرشادات وحلول التمارين

1. تحدي

صعوبات متوقّعة:

- صعوبة إنشاء النقطتين P و Q.
- يكفي إنشاء احدى النقطتين لحل المشكلة.

إجراءات ممكنة:

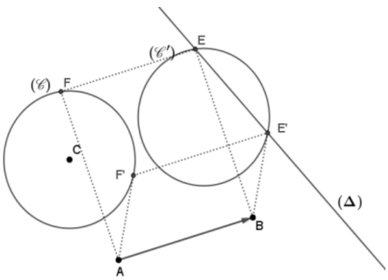
- صورة مستقيم بانسحاب هو مستقيم يوازيه.

حل مُختصر

- نرسم المستقيم (d)صورة المستقيم (Δ)بالانسحاب الذي يحول A إلى B ، النقطة Q هي نقطة تقاطع المستقيمين (Δ')و (d) ، أما P فهي صورة النقطة Q بالانسحاب الذي يحول Bإلى A.
- ملاحظة: توجد طرق أخرى للإنشاء.

2.وضعية إدماجية

- نرسم الدائرة $(\mathcal{C}')$صورة الدائرة $(\mathcal{C})$بالانسحاب الذي يحول A إلى B.
- النقطة E هي نقطة تقاطع المستقيم (Δ) مع الدائرة $(\mathcal{C}')$.
- نرسم النقطة F صورة النقطة E بالانسحاب الذي يحول Bإلى A.
- الرباعي $ABEF$ متوازي الأضلاع.

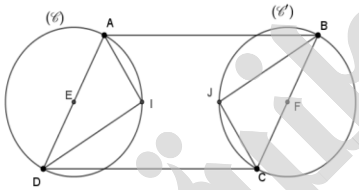


ملاحظة1:
المسألة في هذه الحالة لها حلان أي يوجد متوازي أضلاع آخر $ABE'F'$

ملاحظة2:
يمكن المسألة ليس لها حل إذا كانتا الدائرة $(\mathcal{C}')$ والمستقيم (Δ) لا يتقاطعان.

ملاحظة3:
يمكن أن نرسم المستقيم (Δ') صورة المستقيم (Δ) بالانسحاب الذي يحول B إلى A ، الدائرة $(\mathcal{C})$ والمستقيم (Δ') يتقاطعان في النقطتين F و F' و بعد ذلك ننشئ E و E'.

3. وضعية تقويم



- $A + D = 180^\circ$ ومنه $\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}D = 90^\circ$

المثلث ADI قائم في I ومنه توجد دائرة $(\mathcal{C})$مركزها E منتصف$[AD]$ ونصف قطرها AE.

بنفس الطريقة توجد دائرة $(\mathcal{C}')$ مركزها F منتصف$[BC]$ ونصف قطرها BF. $(BF = AE)$

ليكن t الانسحاب الذي يحول النقطة A إلى النقطة B.

الرباعي $ABFE$ متوازي الأضلاع ومنه النقطة F صورة النقطة E بالانسحاب t
إذن، يوجد انسحاب t الذي يحول الدائرة $(\mathcal{C})$إلى الدائرة $(\mathcal{C}')$.

4. أوظف تعلماتي

.7

1)الإنشاء.

2)صورة الدائرة $(\mathcal{C})$ذات المركز Oهي دائرة $(\mathcal{C}')$مركزها O'.

3) الرباعي $OO'B'B$ متوازي الأضلاع و بمأنّ $OO' = OB$ إذن $OO'B'B$معيّن
ومنه $(O'B) \perp (OB')$

.16

الرباعي $AIJE$ متوازي الأضلاع ومنه (AI)يوازي (EJ).

الرباعي $IJKB$ متوازي الأضلاع ومنه (IB)يوازي (JK).

ومنه (EJ) يوازي (JK)، إذن J ، K و I في استقامية.

.10

القطعتين $[AN]$ و $[BE]$ لهما نفس المنتصف M .

الرباعي $ABNE$متوازي الأضلاع..

.11

للإجابة عن هذا السؤال نقارن بين المسافة بين مركزي الدائرة و صورتها مع AB
في هذه الحالة: $3+3>4,5$ الدائرتين متقاطعتان.

.17

$AIKJ$متوازي الأضلاع، $[IJ]$قطرا فيه $S_{AIJ} = S_{IJK}$

$IJKB$متوازي الأضلاع، $[IK]$قطرا فيه $S_{AIJ} = S_{IJK}$

$IJCK$متوازي الأضلاع، $[JK]$قطرا فيه $S_{CKJ} = S_{IJK}$

$S_{ABC} = 4S_{IJK}$

19.

الرباعي $ABDI$ متوازي الأضلاع ومنه $BD = AI$

المثلث ABC ، Iمنتصف $[BC]$ ، $BI = AI$

إذن $BI = BD$

المثلث BIDمتساوي الساقين.

.13

النقطتان C' و C هما صورتي النقطتين C و A على الترتيب بالانسحاب الذي يحول A إلى C ، $CC' = AC$

$AC \simeq 4,89cm$

.20

3) بمأنّ الانسحاب يحول النقطة B إلى D فإنّ صورة أية نقطة من المستقيم (BD) تنتمي إلى المستقيم (BD).

4) $BD = DD'$ و O منتصف $[BD]$ إذن $DD' = 2OD$

5) O منتصف $[AC]$ ومنه (OD') متوسط في المثلث ACD' و بمأنّ $DD' = 2OD$ إذن D مركز ثقل المثلث ACD'.

5.أتعمق

.25

1) بمأنّ صورة مستقيم بانسحاب هو مستقيم يوازيه، (Δ) لا يوازي (Δ') إذن لا يوجد انسحاب يحول (Δ) إلى (Δ').

2) بمأن (Δ) و (Δ') متوازيان فإنه يوجد عدد غير منته من الانسحابات التي تحول (Δ) إلى (Δ').

.27

1) المثلث ANM قائم في A ($[NM]$ قطرا في الدائرة)، $A'N'M'$ صورة المثلث ANM بالانسحاب الذي يحول I إلى A إذن $A'N'M'$ قائم في A'.

2) منتصف القطعة $[N'M']$ هو مركز الدائرة التي تشمل النقط A' ، N' ، M'.

.28

باستعمال خاصية التعدي:

$ABIC$ متوازي الأضلاع $(AB) \parallel (IC)$

$ABCD$ متوازي الأضلاع $(AB) \parallel (DC)$

إذن $(IC) \parallel (DC)$ ومنه I ، D و C في استقامية

بنفس الطريقة نبرهن أن J ، D و C في استقامية.

.32

مركز الدائرة $(\mathcal{C}')$ هي النقطة O' صورة النقطة O بالانسحاب الذي يحول B إلى C ونصف قطرها $3cm$.

(AD) مماس للدائرة $(\mathcal{C})$،صورة O هي O'، صورة A هي D ومنه الرباعي $OADO'$
وبما أنّ $(AD)\perp(OA)$ إذن $(AD)\perp(O'D)$ و بالتالي (AD) مماس للدائرة $(\mathcal{C}')$.

.33

الرباعي $ABCD$ متوازي الأضلاع ومنه O منتصف $[BD]$.

الرباعي $AECF$ متوازي الأضلاع ومنه O منتصف $[EF]$.

القطعتين $[BD]$ ،$[EF]$ لهما نفس المنتصف O

الرباعي $DEBF$ متوازي الأضلاع.

.36

لتكن E مركز الدائرة التي تشمل رؤوس المثلث $A'B'C'$. و (AH) الارتفاع المتعلق بالضلع $[BC]$

$AH=2\sqrt{3}cm$ ومنه $AE=\frac{2}{3}AH=\frac{4}{3}\sqrt{3}cm$

نصف قطر الدائرة AE أي $S=\frac{16\pi}{3}cm^2$

6. استعمال تكنولوجيات الإعلام والاتصال

دوري الآن:

إنشاء موشور قائم قاعدته متوازي الأضلاع.

توجد مشكلة في رسم متوازي الأضلاع باستعمال جيوجيبرا في (graphique $3D$).

لحل هذه المشكلة، نرسم في ورقة عمل (graphique $2D$) متوازي الأضلاع باستعمال المرصوفة ، ثم ننقر بيمين الفأرة على ورقة عمل مفتوحة لـ (graphique $3D$)تفتح نافذة صغيرة، ننقر علىrecadrer ينتقل الرسم من ورقة عمل (graphique $2D$) إلى ورقة عمل (graphique $3D$).

نرسم مستقيم عمودي على المستوي الذي يحوي متوازي الأضلاع $ABCD$ ويشمل مثلا النقطة A ثم نختار نقطة أخرى من هذا المستقيم ولتكن E ثم نرسم $A'B'C'D'$ صورة متوازي الأضلاع $ABCD$ بالانسحاب الذي يحول A إلى E ، $ABCD$ و $A'B'C'D'$ تمثل قاعدتي الموشور القائم.

13-الهرم ومخروط الدوران

الكفاءة التي يستهدفها الباب

يحلّ مشكلات بوضعيات تتضمن مجسمات (الهرم ومخروط الدوران) ويتدرب على حسابات تتعلق بالحجوم والمساحات لكل منهما ويبني براهين بسيطة

الموارد

- وصف هرم ومخروط الدوران.
- تمثيل الهرم ومخروط الدوران.
- إنجاز تصميم لهرم ولمخروط الدوران أبعادهما معلومة.
- صنع هرم ومخروط الدوران أبعادهما معلومة.
- حساب حجم كل من الهرم ومخروط الدوران.

تقديم الباب

يرتكز تعلّم الهندسة في الفضاء في مرحلة التعليم المتوسط على دراسة المجسمات البسيطة. هذا التعلّم الذي لا يمكن أن يختصر في المعالجة البسيطة للأشياء والذي تواجهه صعوبات تتعلق بتمثيل هذه الأشياء وتشفيرها.
وكما كان الهدف، في السنة الأولى والثانية من التعليم المتوسط مع المجسمات (متوازي المستطيلات، المكعب، الموشور القائم، أسطوانة الدوران)، هو تدريب التلميذ على "الرؤية" في الفضاء وادراكه للاختلافات الهندسية بين الشيء وتمثيله فإن المعالجة اليدوية للمجسمات وانجاز تصاميم لها وتمثيلها تبقى من أولويات هذا الجانب فلا يمكنه العمل على رسم الشيء إلا إذا كان له صورة ذهنية جيدة لهذا الشيء وكذلك معرفة جيدة لقواعد التمثيل التي تسمح له بفك تشفير هذا الرسم.
فمن الأهمية إذن أن نجعله يعمل على المجسمات نفسها (وليس فقط على تمثيلاتها) وعلى الانتقال من المجسمات إلى تمثيلاتها.
تمتد هذه المبررات إلى المجسمين (الهرم ومخروط الدوران) وتجعل التلميذ كفؤا وقادرا على أن:

- يصف هرما أو مخروط دوران باستعمال المصطلحات الملائمة.
- يتعرّف على الهرم ومخروط الدوران.
- ينجز استدلالات باستعمال التحويلات الهندسية (التناظران والانسحاب) ويحرّرها.
- ينجز تصميما لهرم أو مخروط دوران أبعادهما معلومة.
- يصنع هرما أو مخروط دوران أبعادهما معلومة.
- يمثّل أشياء من الفضاء في المستوي.
- يحسب حجم كل من الهرم ومخروط الدوران.

النشاط 1: وصف الهرم

الأهداف:

- تمثيل الهرم (وفق المنظور متساوي القياس)

- وصف الهرم.

إجراءات ممكنة:
التمثيل السليم بالمنظور المتساوي القياس.
التمييز بين المجسمات في الفضاء (متوازي المستطيلات، المكعب، الموشور القائم والهرم) وعناصرها (القاعدة، الارتفاع، الأحرف، الأوجه الجانبية).

صعوبات متوقّعة:
ممكن تظهر بعض التمثيلات الخاطئة عند تمثيل الهرم الذي قاعدته مضلع كيفي.

التأسيس والاستثمار:
تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى تمثيل ووصف الهرم ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق (تصميم الهرم وصنعه)، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 2: حجم الهرم

الأهداف:
مقاربة دستور حساب حجم الهرم.

إجراءات ممكنة:
حساب حجم المكعب.
حساب مساحة قاعدة الهرم وتحديد ارتفاعه.

صعوبات متوقّعة:
ممكن تظهر بعض الاقتراحات الخاطئة للدستور.

التأسيس والاستثمار:
تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى حساب حجم الهرم ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 3: وصف مخروط الدوران

الأهداف:
- تمثيل مخروط الدوران بدوران مثلث قائم حول أحد ضلعيه القائمين دورة كاملة.
- وصف مخروط الدوران.

إجراءات ممكنة:

استعمال ورق مقوى، قلم وشريط لاصق.
استعمال كوس ومسطرة مدرجة.
تمثيل أسطوانة دوران.

صعوبات متوقّعة:

- عدم التمييز بين المجسمات الدورانية وغير الدورانية.

التأسيس والاستثمار:

تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى تمثيل ووصف مخروط الدوران ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق (تصميم مخروط الدوران وصنعه)، وفقرة أوظف تعلماتي.

النشاط 4: حجم مخروط الدوران

الأهداف:

- مقاربة دستور حساب حجم مخروط الدوران.

إجراءات ممكنة:

حساب حجم هرم.
حساب مساحة قاعدة الهرم وتحديد ارتفاعه.

صعوبات متوقّعة:

- ممكن تظهر بعض الاقتراحات الخاطئة للدستور.

التأسيس والاستثمار:

تقود مرحلة التأسيس مع التلاميذ إلى حساب حجم مخروط الدوران ثمّ يواصل التلميذ دعم وتعزيز مكتسباته من خلال فقرة طرائق وفقرة أوظف تعلماتي.

1. أتعمّق

.30

ليكن V حجم المنزل، V_1 حجم البلاطة القائمة و V_2 حجم الهرم.

ومنه: $V = V_1 + V_2$ إذن: $V=(12\times8\times4)+\left(\frac{12\times8\times3}{3}\right)=384+96=480$ الحجم الكلي لهذا المنزل هو $480m^3$.

.35

أ) بما أن المثلث CAB قائم في B وبتطبيق نظرية فيثاغورس نجد:
$AC^2 = AB^2 + BC^2$ ومنه $AC^2 = 14^2 + 14^2$ ومنه $AC^2 = 392$ أي $AC = \sqrt{392}$ ومنه
$AC \simeq 19,8dm$ و منه $OA \simeq 19,8 \div 2$ أي $OA \simeq 9,9dm$ و $AL = 14 \div 2$ إذن
. $AL = 7dm$
حساب OL : بتطبيق نظرية
منه $OA \simeq 19,8 \div 2$ أي $OA \simeq 9,9dm$ و $AL = 14 \div 2$ إذن $AL = 7dm$.

حساب OL : بتطبيق نظرية فيثاغورس نجد: $OL^2 \simeq 9,9^2 - 7^2$ ومنه $OL^2 \simeq 49$ ومنه :
$OL \simeq 7dm$

حساب SL : بتطبيق نظرية فيثاغورس نجد: $SL^2 = SO^2 + OL^2$ ومنه $SL^2 = 25^2 + 7^2$

وبالتالي $SL^2 = 674$ إذن $SL = \sqrt{674}$ أي $SL \simeq 26dm$.

ب) حساب $\mathbf{A}$ مساحة المثلث SAB :

$$\mathbf{A} = \frac{AB \times SL}{2} \simeq \frac{14 \times 26}{2} \simeq 182$$ ومنه مساحة المثلث SAB هي $182dm^2$.

ج) لتكن S المساحة الجانبية و S' المساحة الكلية لهذا الهرم:

$S = 4 \times \mathbf{A} \simeq 4 \times 182 \simeq 728$ ، إذن المساحة الجانبية لهذا الهرم هي $728dm^2$.

$S' = S + 14^2 \simeq 728 + 196 \simeq 924$ ، إذن المساحة الجانبية لهذا الهرم هي $924dm^2$.

.36

1) لتكن S المساحة الجانبية و S' المساحة الكلية لهذا الهرم:

$S' = S + 5^2 = 2 \times 5^2 + 5^2 = 75$ إذن المساحة الكلية هي $75cm^2$.

2) ليكن V حجم الهرم:

$$V = \frac{5^2 \times OS}{3}$$ حيث O هي نقطة تلاقي قطري القاعدة

حساب OS:

لتكن S_{SCD} مساحة المثلث SCD ومنه $S_{SCD} = S \div 4 = 50 \div 4 = 12,5$ ومن جهة أخرى

$S_{SCD}=\frac{5\times h}{2}$ حيث h هو ارتفاع المثلث SCD ومنه $\frac{5\times h}{2}=12,5$ إذن

$h=\frac{2\times 12,5}{5}=5$.

حساب SC :بتطبيق نظرية فيثاغورس نجد: $SC^2=5^2+2,5^2$ ومنه $SC^2=31,25$

ومنه $SC\simeq 5,6cm$.

حساب OC : بتطبيق نظرية فيثاغورس نجد: $AC^2=5^2+5^2$ ومنه $AC^2=50$ ومنه
$AC\simeq 7$ ومنه $OC\simeq 7\div 2\simeq 3,5$ أي $OC\simeq 3,5cm$.

بتطبيق نظرية فيثاغورس على المثلث SCO نجد: $OS^2=SC^2-OC^2$ ومنه
$OS^2\simeq 5,6^2-3,5^2$ ومنه $OS^2\simeq 19,11$ إذن $OS\simeq 4,4cm$.

وبالتالي $V=\frac{5^2\times OS}{3}\simeq\frac{5^2\times 4,4}{3}\simeq 36,7$ إذن حجم الهرم هو $36,7cm^3$.

3) أ) المجسم $SEFGH$ هو هرم.

ب) بتطبيق نظرية مستقيم المنتصفين نجد:
$FG=\frac{1}{2}BC$ ومنه $FG^2=\left(\frac{1}{2}BC\right)^2$ وبالتالي $FG^2=\frac{1}{4}BC^2=\frac{1}{4}\times 5^2=6,25$ إذن
مساحة قاعدة الهرم $SEFGH$ هي $6,25cm^2$

ج) مساحته الجانبية هي $12,5cm^2$ لأن $\frac{1}{4}S=\frac{1}{4}\times 50=12,5$.

د) حجمه V' هو: $4,6cm^3$ لأن: $36,7-4,6\simeq 32,1$

.37
عدد الأوجه هو n .

عدد الرؤوس هو $n+1$.

عدد الأحرف هو $2n$.

.38
أ) ليكن V_1 حجم مخروط الدوران (على اليسار) و V_2 حجم مخروط الدوران (على اليمين)

$V_1=\frac{a^2\pi b}{3}=a\times\frac{a\pi b}{3}$ و $V_2=\frac{b^2\pi a}{3}=b\times\frac{a\pi b}{3}$

إذا كان $b>a$ فإن: $b\times\left(\frac{a\pi b}{3}\right)>a\left(\frac{a\pi b}{3}\right)$ إذن $V_2>V_1$.

ب)
$$V_1-V_2=a\times\frac{a\pi b}{3}-b\times\frac{a\pi b}{3}$$
$$=\frac{a\pi b}{3}(a-b)=\frac{\pi ab(a-b)}{3}$$

.39

1) ليكن V حجم المكعب:

$V=8\times8\times8=512$ إذن حجم المكعب هو $512cm^3$.

2) ليكن V' حجم مخروط الدوران:

$V'=\frac{R^2\pi h}{3}=\frac{4\pi 8}{3}=\frac{32\pi}{3}$ إذن $\frac{32\pi}{3}cm^3$ هي القيمة المضبوطة لحجم المخروط.

3) لدينا من جهة $\frac{32\pi}{3}\simeq 33,493$ ومن جهة أخرى $512\times\frac{30}{100}\simeq 153,6$

إذن لا يشغل المخروط 30% من حجم المكعب.

$\frac{33,493\times100}{512}\simeq 7\%$ بل يشغل 7% منه.

ليكن V' حجم المجسم السفلي،

بتطبيق تناسبية الأطوال لأضلاع المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين نجد:

$\frac{1}{5}=\frac{x}{3}$ ومنه $x=3\div5=0,6$ ومنه نصف قطر أسطوانة الدوران.

$$V'=\frac{3^2\pi 5}{3}-\frac{0,6^2\pi 1}{3}=15\pi-0,12\pi$$
$$=14,88\pi\simeq 46,72cm^3$$

ليكن V'' حجم أسطوانة الدوران:

. $V''=0,6^2\pi 2=0,72\pi \simeq 2,26cm^3$

ليكن V حجم القمع: $V=V'+V''\simeq 48,98cm^3$ إذن حجم القمع هو $48,98cm^3$.

التحويل: $48,98cm^3=0,04898l$ إذن سعة القمع هي $0,05l$ بالتقريب.

.40

ليكن V' حجم المجسم السفلي،
بتطبيق تناسبية الأطوال لأضلاع المثلثين المعينين بمستقيمين متوازيين يقطعهما قاطعان غير متوازيين نجد:
$\frac{x}{3}=\frac{1}{5}$ ومنه $x=3\div 5=0,6$ ومنه نصف قطر أسطوانة الدوران.

$$V'=\frac{3^2\pi 5}{3}-\frac{0,6^2\pi 1}{3}=15\pi-0,12\pi$$
$$=14,88\pi\simeq 46,72cm^3$$

ليكن V'' حجم أسطوانة الدوران:
. $V''=0,6^2\pi 2=0,72\pi\simeq 2,26cm^3$

ليكن V حجم القمع: $V=V'+V''\simeq 48,98cm^3$ إذن حجم القمع هو $48,98cm^3$.

التحويل: $48,98cm^3=0,04898l$ إذن سعة القمع هي $0,05l$ بالتقريب.

.43

1) التحويل: $5mm=0,5cm$ و $15mm=1,5cm$.

. $R=0,5\div 2=0,25$

$$V=\left(0,25^2\pi 1,5\right)+\left(\frac{1^2\pi 2}{3}\right)$$
$$\simeq 0,29+2,09\simeq 2,38$$

حجم الخذروف هو $2,38cm^3$.

2) حساب كتلة الخذروف:
$0,8\times 2,38\simeq 1,9$ إذن كتلة الخذروف هي $1,9g$.

.45

ليكن V_{C_1} حجم المخروط $C1$ وليكن V_{C_2} حجم المخروط $C2$.

$V_{C_1}=\frac{R^2\pi 4}{3}=4R\left(\frac{\pi R}{3}\right)$ و $V_{C_2}=\frac{2^2\pi R}{3}=4\left(\frac{\pi R}{3}\right)$ ومنه $V_{C_1}=RV_{C_2}$.

حتى يكون $V_{C_1}=V_{C_2}$ يجب أن يكون $R=1$ أو $R=0$ وهي حالة مرفوضة.

لأن $R>0$. إذن: $R=1$.

2. أدمج تعلّماتي

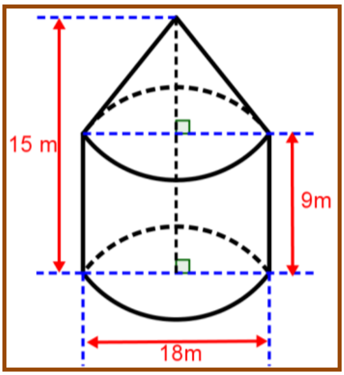
1. كميّة القمح بالقنطار التي يمكن أن يحويها الخزّان على ألا يفوق ذلك 90% من حجمه هي: $2\ 014\ 372{,}8Kg$

علما أنّ كتلة القمح هي تقريبا $800\ Kg/m^3$ (أي $800\ Kg$ يوافق $1\ m^3$)

2. عدد المخازن الواجب استعمالها من أجل $20\ 000$ هكتارا إذا كان معدّل الإنتاج بها هو 40 قنطارا بالهكتار هو: 40 مخزن.

3. كميّة الطّلاء اللاّزمة لصبغ سطح الخزّان الخارجي كله، إذا كان $1m^2$ من السطح يتطّلب $200\,g$ من الطّلاء هي: $162{,}78Kg$.

4. تكلفة كميّة الطّلاء اللاّزمة إذا كان سعر $1kg$ من الطّلاء هو $200\,DA$ هي: $32\ 556DA$



1. نحسب حجم الخزان V:

ليكن V_1 حجم أسطوانة الدوران و V_2 حجم مخروط الدوران.

$$V = V_1 + V_2 = 9^2\pi 9 + \frac{9^2\pi(15-9)}{3}$$

$$V = 729\pi + 162\pi = 891\pi$$

$$V = 2797{,}74m^3$$

m^3	Kg
1	800
$2797{,}74$	x

$$x = 2797{,}74 \times 800 = 2\ 238\ 192Kg$$

$$2\ 238\ 192 \times \frac{90}{100} = 2\ 014\ 372{,}8Kg$$

كميّة القمح بالقنطار التي يمكن أن يحويها الخزّان على ألا يفوق ذلك 90% من حجمه:

$2\ 014\ 372{,}8Kg$

q	ha
40	1
y	$20\ 000$

2. $y = 20\ 000 \times 40 = 800\,000q$

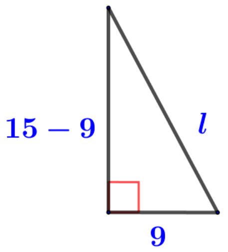
$$80\ 000\ 000 \div 2\ 014\ 372{,}8 \simeq 39{,}7$$

عدد المخازن هو 40 مخزن.

3. لتكن S مساحة السطح (المساحة الجانبية)

$S = 18\pi 9 + 9\pi l$ حيث l هو طول المولد.

حساب l بتطبيق نظرية فيثاغورس:



$l^2=6^2+9^2$ ومنه $l^2=36+81$ ومنه $l^2=117$

إذن $l=\sqrt{117}$ أي $l\simeq 10,8m$

$S=18\pi 9+9\pi l\simeq 162\pi+97,2\pi\simeq 259,2\pi$

ومنه $S\simeq 813,9m^2$.

q	ha
200	1
h	813,9

$h\simeq 813,9\times 200\simeq 162\ 780g$

التحويل: $162\ 780g=162,78Kg$.

كميّة الطّلاء اللّازمة لصبغ سطح الخزّان الخارجي الكلّي إذا كان $1m^2$ من السطح يتطّلب من $200g$ الطّلاء: $162,78Kg$.

DA	Kg
200	1
k	162,78

4. $k=162,78\times 200=32\ 556DA$

تكلفة كميّة الطّلاء اللّازمة إذا كان سعر $1kg$ من الطّلاء هو $200\,DA$ هي: $32\ 556DA$.

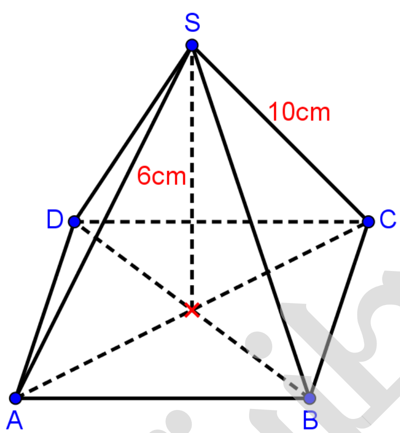
3. وضعية للتقويم

ملاحظة هامة جدا: الهرم منتظم

حساب حجم المكعب:

$6^3=216$ إذن حجم المكعب هو: $216cm^3$

حساب V حجم الهرم:



لتكن O نقطة تلاقي قطري القاعدة، بتطبيق نظرية فيثاغورس نجد:

$OC^2=SC^2-SO^2$ ومنه $OC^2=10^2-6^2$ ومنه:

$OC^2=64$

وبالتالي $OC=\sqrt{64}$ إذن $OC=8$.

$BC^2=OC^2+OB^2$ ومنه $BC^2=8^2+8^2$ ومنه: 128

$BC=\sqrt{128}$ إذن $BC\simeq 11,3$.

$V=\dfrac{11,3^2\times 6}{3}\simeq 255,38$.

لدينا $255,38\div 216\simeq 1,18$.

إذن لا يمكن تعليب مثل هذه القطع في علب مكعبة الشكل حيث طول حرف المكعب هو $6cm$.