



الحركة

الجلول اون لاين
hulul.online

أنظر واتساءل

هل تظهر هذه الصور حركة الكرة بالحركة البطيئة؟ يمكن الإجابة بنعم. يساعد الضوء الوماض على تسجيل حركة الأجسام في فترة زمنية. كيف أقيس سرعة كرة المضرب وهي تتحرك؟

إذا استطعت تحديد الزمن الفاصل بين وميض الضوء، وقياس المسافة التي تحركتها، ثم تقسم المسافة المقطوعة على الفترة الزمنية، فتحصل على سرعة الكرة

كيف أقيس السرعة؟

أكونُ فرضيةً

هل تعتمد سرعة الجسم على المسافة التي يقطعها؟ أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "إذا زادت المسافة التي تقطعها الكرة، فإن.....".

أختبرُ فرضيتي

- 1 أطوي الورقة المقواة كما في الشكل المجاور لأصنع منها سطحًا مائلًا، وأثبتته فوق سطح آخر مستوي طويل وأمسك.
- 2 أضع علامة عند بداية السطح المائل لتشير إلى نقطة البداية، وعلامة أخرى على بُعد ١ متر منها لتمثل نقطة النهاية، والمسافة بين النقطتين متغير مستقل.
- 3 أقيسُ. أضع الكرة أعلى السطح المائل، ثم أتركها تتدحرج، وأقيس الزمن الذي تستغرقه للوصول إلى نقطة النهاية.

4 أكرر الخطوة الثالثة أكثر من مرة مع تغيير نقطة النهاية، في كل مرة لتصبح على بُعد ٢ متر، و٣ أمتار.

أستخلص النتائج

- 5 أستخدم الأرقام. أقسم في كل مرة المسافة المقطوعة على الزمن المسجل. والقيمة التي أحصل عليها هي متوسط سرعة الكرة الزجاجة.
- 6 أتواصل. هل حصلت على القيمة نفسها في كل مرة؟ أكتب تقريرًا أصف فيه حركة الكرة الصغيرة.

أستكشفُ أكثر

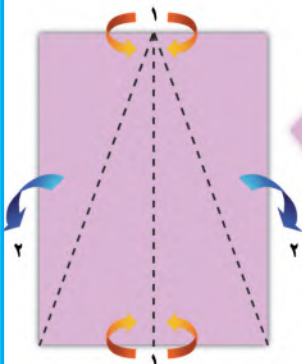
ماذا يحدث لسرعة الكرة إذا سلكت مسارًا منحنيًا؟ هل تصبح سرعتها أكبر من سرعتها في مسار مستقيم، أم أقل؟ أكتب فرضية، وأصمم تجربة لاختبار ذلك.

أحتاج إلى:



- بطاقة ورق مقوى
- شريط لاصق
- مسطرة مترية
- كرة صغيرة
- ساعة إيقاف

الخطوة ١



الخطوة ٣



ما الحركة؟

أين أنا؟ هل أنا في ساحة المدرسة أو في غرفة الصف؟ وأين أجلس في غرفة الصف؟ عن يمين الباب أم عن يساره؟ للإجابة عن هذه الأسئلة لابد من معرفة المقصود بالموقع. **الموقع** هو المكان الذي يوجد فيه الجسم، ويمثل حركة الجسم.

ويمكن تحديد موقع الجسم باستعمال نقطة مرجعية، أو مجموعة من النقاط المرجعية تُسمى شبكة الإحداثيات. وتصف هذه الشبكة موقع الجسم باستعمال نقاط على محور أو محاور. وعندما يُغيّر الجسم موقعه يمكن رسم سهم يبدأ من الموقع الأول الذي انتقل منه الجسم، وينتهي عند الموقع الجديد الذي وصل إليه. **الحركة** تُغيّر في موقع الجسم بمرور الزمن. توصف الحركة بتحديد المسافة والاتجاه، وتقاس من نقطة البداية إلى نقطة النهاية بأدوات قياس المسافة، ومنها المسطرة أو الشريط المتر. ووحدة القياس هي المتر. ويُحدّد الاتجاه بكلمات، منها: شمال وجنوب وأمام وخلف وأعلى وأسفل. كما يمكن استعمال البوصلة أو المنقلة لتحديد، ويقاس الاتجاه بوحدة الدرجة.

اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيف نقيس الحركة؟

المفردات

الموقع

الحركة

الإطار المرجعي

السرعة

السرعة المتجهة

التسارع



مهارّة القراءة

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

| التفاصيل | الفكرة الرئيسة |
|----------|----------------|
| | |

تغيّر الموقع على الشبكة



اقرأ الشكل

أي سيارة ستغيّر موضعها أكثر؟
إرشاد: أقرّن بين طول السهمين.

السيارة الزرقاء

الإطار المرجعي

أستخدم في حياتي اليومية عبارات مختلفة لوصف موقعي أو مكان سكني. أفترض أن زميلي أخبرني أنه يقف عن اليسار، فهل لي أن أعرف أين يقف؟ لا بد أن أسأله عن يسار ماذا؟ يصبح كل من الحركة والموقع محسوسا وذا معنى عندما يكون هناك نقاط معلومة يسهل تحديد الجسم بالنسبة إليها، تسمى إطارا مرجعيا. والإطار المرجعي هو مجموعة أجسام تمكّني من قياس الحركة أو تحديد الموقع بالنسبة إليها. إن غرفة الصف والأجسام التي فيها مثال جيد على الإطار المرجعي. فإذا أخبرني زميلي أنه تحرك مسافة مترين إلى الشمال من مقعده فإني أستطيع تحديد موقعه.

إن معظم الأشياء تصلح غالبا أن تكون إطارا مرجعيا، ومن ذلك ملعب كرة القدم وساحة المدرسة والنظام الشمسي. وقد يكون الإطار المرجعي مجموعة من النقاط تمثل معا شبكة إحداثيات تمكّني من وصف الحركة والموقع بسهولة ودقة. ومثال ذلك توجد في الخرائط شبكة من المربعات لتسهيل تحديد المواقع عليها. هل يكون الإطار المرجعي ثابتا دائما؟

إذا نظرت إلى أشخاص يستقلون معي سيارة متحركة فسوف أراهم ثابتين رغم أنهم يتحركون معي؛ لأن

أقيس طول السهم الذي يصل بين الموقع الذي تحرك منه الجسم والموقع الذي وصل إليه

إذا جلست في سيارة متحركة فإنني لا أتحرك بالنسبة للشخص الجالس بجانبني (الإطار المرجعي الأول) أكون متحرك بالنسبة للطريق (الإطار المرجعي الثاني)



إذا كانت السيارة المتحركة هي الإطار المرجعي فسوف تبدو الأشياء خارجها كأنها تتحرك بسرعة.



إذا كان الطريق هو الإطار المرجعي فإن السيارة هي التي تتحرك بسرعة.

أختبر نفسي



الفكرة الرئيسية والتفاصيل. كيف أقيس المسافة التي قطعها جسم متحرك؟

التفكير الناقد. كيف يمكن أن أتحرك بالنسبة إلى إطار مرجعي، ولا أتحرك بالنسبة إلى إطار آخر؟

مَا السَّرعَةُ؟

في هذه الحالة نحسب متوسط سرعة العداء في أثناء السباق كاملاً، وذلك بقسمة المسافة الكلية المقطوعة على الزمن الكلي الذي استغرقه في قطع المسافة، دقيقة مثلاً. في سباقات المسافات القصيرة مثل سباق مئة متر يبلغ متوسط سرعة أسرع عداء حوالي ١٠ م/ث. وفي سباقات المسافات الطويلة مثل سباق ٥٠٠٠ متر يبلغ متوسط سرعة أسرع عداء حوالي ٦, ٥ م/ث.

حساب السرعة

البيانات: المسافة ١٠٠ م، الزمن ١٠ ث

السرعة = المسافة ÷ الزمن

$$= 100 \text{ م} \div 10 \text{ ث}$$

$$= 10 \text{ م/ث}$$

أتحيل نفسي وقد وقفت على خط البداية في سباق ١٠٠ متر، وهدفي الوصول إلى نقطة النهاية في أقل زمن ممكن، والأسرع في السباق من يقطع مسافة ١٠٠ متر في أقل زمن. الأسرع في السباق تعني من له أعلى سرعة. **السرعة** مقدار التغير في موقع الجسم (المسافة) مقسوماً على الزمن. ولحساب السرعة نقسم المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق. ووحدة قياس السرعة هي وحدة المسافة لكل وحدة زمن، مثل: متر لكل ثانية (م/ث)، كيلومتر لكل ساعة (كم/س).

يمكن لجسم متحرك أن يغير من سرعته؛ فالعداء في المسافات الطويلة سباق ٥٠٠٠ متر مثلاً يبدأ بسرعة كبيرة، ثم يخفف من سرعته في منتصف السباق، وفي نهاية السباق يزيد سرعته كثيراً.

أقصى سرعة لهذه الحيوانات للمسافات القصيرة

النسر ٣٣ م/ث

الزرافة ١٤ م/ث

النحلة ٨ م/ث

الحصان ٢١ م/ث

الدولفين

١٢ م/ث

السحفاة ٢ م/ث

الفهد ٣٠ م/ث

السرعة المتجهة

نشاط



سرعة الركض

- ١ سنعمل معاً في مجموعات، بحيث يكون بيننا (عداء، طالب يقيس الزمن، طالب يقيس المسافة).
- ٢ أقيس. عند سماع (انطلق) يبدأ العداء الركض، وفي اللحظة نفسها يبدأ ضغط ساعة الإيقاف لقياس الزمن. وعند التوقف نوقف الساعة ونقيس المسافة المقطوعة. نكرر العملية أربع أو خمس مرات.
- ٣ أعيد العملية مرة أخرى مصحوبة بتبادل الأدوار بين الطلاب.
- ٤ أمثل القراءات بيانياً، بحيث تكون المسافة على المحور العمودي، والزمن على المحور الأفقي.
- ٥ أفسر البيانات. هل يقطع الجسم مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية؟ ولماذا؟

أَتخَيَّلُ نفسي قائد طائرة، وأردتُ إخبار المسافرين بمعلوماتٍ عن الرحلة. يلزمُني عدة معلوماتٍ، منها معرفة سرعة الطائرة والمسافة التي سأطيرُها للوصول إلى هدي؛ وذلك لمعرفة الزمن الذي تستغرقه رحلتي، كما يجب أن أعرف الاتجاه الذي سأطيرُ فيه، وإلا فلن أصل إلى وجهتي. **السرعة المتجهة** تقيس سرعة الجسم واتجاه حركته. ولأنني قائد الطائرة فإنني يجب أن أعرف

يجب أن تتغير المسافة تدريجياً مع الزمن وذلك إذا تحرك الطلاب بالسرعة نفسها في أثناء التجربة. ويجب أن يظهر الرسم البياني التغير في متوسط السرعة عندما تتغير عدد الخطوات السريعة

$$٩٥ \div ٢ = ٤٧٥ \text{ كم/ساعة باتجاه الشمال الشرقي}$$

أقرأ الشكل

تبعد مدينة جدة عن الرياض ٩٥٠ كم. ما السرعة المتجهة اللازمة للطائرة للوصول من جدة إلى الرياض خلال ساعتين؟
إرشاد: أقسم المسافة على الزمن وأحدد الاتجاه.

والتفاصيل لا، لا بد من تحديد الاتجاه للوصول إلى المكان المناسب



الفكرة الرئيسية والتفاصيل. إذا كنت قائداً لطائرة، فهل يكفي أن أعرف مقدار سرعة الطائرة؟

التفكير الناقد. إذا افترضت أن الزمن الذي تستغرقه الطائرة في رحلتها من الدمام إلى جدة هو الزمن نفسه الذي تستغرقه في رحلة العودة من جدة إلى الدمام. هل السرعة المتجهة للطائرة متساوية في الرحلتين، أفسر إجابتي؟

ل للوصول إلى المكان المناسب في الوقت المناسب

ما التسارع؟

تغيير الاتجاه

يعتقد الكثير من الناس أن الجسم يكتسب تسارعاً فقط في أثناء زيادة أو تناقص مقدار سرعة الجسم. إلا أن الجسم قد يتسارع وهو يتحرك بسرعة ثابتة. فعلى سبيل المثال؛ عندما تتحرك سيارة بسرعة ثابتة ثم تغير اتجاه حركتها عندما تصبح الطريق منحنية دون أن تغير سرعتها فإن تغير اتجاه حركة الجسم دون تغيير سرعته يغير من سرعته المتجهة، أي يكسبه تسارعاً. عندما يقود الدراجون دراجاتهم في مسار دائري، فإنهم يكسبونها تسارعاً؛ فعندما تبدأ الحركة تزداد السرعة من الصفر، وهذا التغير في مقدار السرعة يكسب الدراجة تسارعاً. وعندما يغير الدراج اتجاه حركته دون تغيير سرعته فإنه يتسارع بسبب تغيير اتجاه حركته.

إذا انطلقت سيارة من حالة السكون، واستغرقت ٥ ثوانٍ للوصول إلى سرعة ١٠٠ م/ث فإنها تكون قد بدأت في التسارع مع مرور الزمن لتصل إلى سرعة ١٠٠ م/ث. يُقصد بالتسارع التغير في سرعة الجسم أو اتجاه حركته أو كليهما في وحدة الزمن؛ أي أن السيارة في الثانية الواحدة اكتسبت سرعة ٢٠ م/ث وأصبحت سرعتها بعد ٥ ثوانٍ ١٠٠ م/ث. عندما تبدأ السيارة التوقف تأخذ سرعتها في التناقص التدريجي لتصل إلى السكون في زمن معين، فإذا احتاجت السيارة إلى ٥ ثوانٍ لتقف تماماً فعندئذ نقول إن السيارة تباطأت سرعتها في الثانية الواحدة بمعدل ٢٠ م/ث.

حساب التسارع

البيانات: التغير في السرعة ١٠٠ م/ث، الزمن ٥ ثوانٍ.

أختبر نفسي

الفكرة الرئيسية والتفاصيل. تنطلق سيارة من السكون، وتكسب كل ثانية واحدة سرعة مقدارها ٥ متر/ث. كم تبلغ سرعتها بعد مرور ٤ ثوانٍ؟

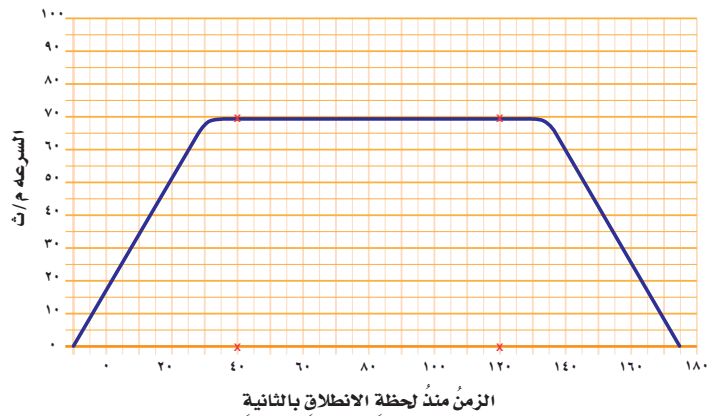
التفكير الناقد. كيف يمكن تغيير تسارع جسم يتحرك دون تغيير سرعته؟

$$\text{السرعة} = \text{ت} \times \Delta = ٥ \times ٤ = ٢٠ \text{ م/ث}$$

التسارع زيادة السرعة في وحدة الزمن والتباطؤ إنقاص السرعة في وحدة الزمن

اقرأ الشكل

يمثل الرسم البياني التغير في سرعة سيارة تسير بخط مستقيم. ما تسارع السيارة في الفترة بين الثانية ٤٠ والثانية ١٢٠؟
إرشاد: هل تغيرت سرعة السيارة في أثناء الفترة المشار إليها في السؤال؟



ما بين الثانية ٤٠ إلى الثانية ١٢٠

مراجعةُ الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. حاصلُ قسمةِ التغيُّرِ في المسافةِ على الزمنِ يُسمَّى **السرعة**.

٢ الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيل. كيفَ يمكنُ لجسمٍ أن يتسارعَ معَ بقاءِ سرعتهِ ثابتةً؟

| التفاصيل | الفكرةُ الرئيسة |
|----------|-----------------|
| | |

٣ التفكير الناقد. تدورُ الأرضُ حولَ محورها بمعدل ١٦٠٠ كم/س. كيفَ يمكنكُ التحركُ بسرعةٍ كبيرةٍ دونَ أن تشعرَ بذلك؟

٤ أختارُ الإجابةَ الصحيحة. وحدةُ السرعةِ هي:

أ. م

ب. م/ث

ج. كم

د. كجم/سم^٣

٥ أختارُ الإجابةَ الصحيحة. ماذا تُحدِّدُ السرعةُ المتَّجهةُ؟

أ. السرعةُ والكتلةُ

ب. السرعةُ والحجمُ

ج. الكتلةُ والاتجاهُ

د. السرعةُ والاتجاهُ

التفاصيل
تتغيرُ السرعةُ المتجهُ
يتغيرُ سرعةُ الاتجاهِ

مقدارُ السرعةِ ثابت

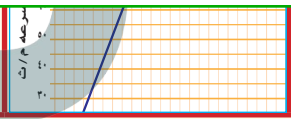
السرعةُ المسافةُ التي
يتحركُها الجسمُ في زمنٍ معينٍ.



الفكرة الرئيسة
إذا كانت السيارة
تسير على مسار
دائري إذن هي
تتسارع

لا أشعر بها بسبب أنني في إطار مرجعي
ضمن مساحة صغيرة من سطح الأرض

كليهما في وحدة الزمن.



المَطَوِيَّاتُ

أنظّم أفكارِي

أعملُ مطويةً الخُصَّ فيها
ما تعلَّمْتُه عنِ الموضوعاتِ
التالية.

الحركة هي

السرعة هي

كلما كانت السيارة أسرعَ أكثرَ فإن
السيارة التي كتلتها كبيرة وسرعتها
عالية تستطيع تحريك السيارة
الصغيرة ذات السرعة المنخفضة

يحتاج الطفل لأن يتناقص تسارعه
 $5 \text{ م/ث} \div 2 \text{ ث} = 2.5 \text{ (م/ث) / ث}$

العلوم والرياضيات

الوقوف بأمان

يقودُ طفلُ دراجةً بسرعة ٥ م/ث في أثناء اقترابه من شارع
مزدحم. ما مقدار التباطؤ الذي يجب أن يؤثر به الطفل في
الدراجة ليتوقَّف بعد ثانيتين؟

التحقيق في الحوادث

إذا وقعَ حادثٌ على الطريق فكيفَ يمكنني جمعُ معلوماتٍ عن سرعة
السيارة التي سبَّبت الحادثَ، وتسارعها؛ لمعرفة كيفَ وقعَ الحادثُ؟

مواقع الأرض والشمس

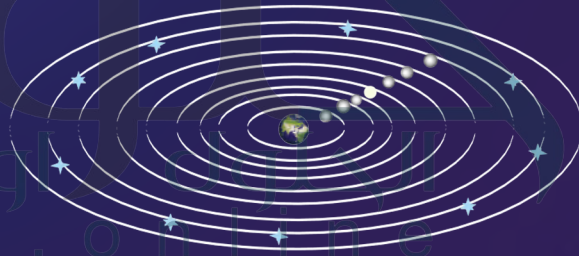
إذا نظرتُ إلى السماء فسأجدُ أنَّ الكونَ يتحرَّكُ، فالشمسُ والقمرُ يتحرَّكانِ في نمطٍ معيَّنٍ، والنجومُ تتغيَّرُ بحسبِ فصولِ السنة. منذُ قديمِ الزمانِ اعتقدَ الناسُ أنَّ الأرضَ هي مركزُ الكونِ، وأنَّ كلَّ شيءٍ يدورُ حولها؛ فالشمسُ تبدو كأنَّها تتحرَّكُ في السماءِ، ولكنَّا اليومَ نعرفُ أنَّ حركةَ الأرضِ هي التي تجعلها تبدو كذلك؛ فنحنُ نرى أنَّ الشمسَ تتحرَّكُ لأنَّ الأرضَ هي الإطارُ المرجعيُّ الذي نعتمدُ عليه في ذلك. إذن كيف اكتشفَ الناسُ أنَّ الأرضَ هي التي تدورُ حولَ الشمسِ؟

أرسطو - Aristotle ٣٨٤ - ٣٢٢ قبل الميلاد

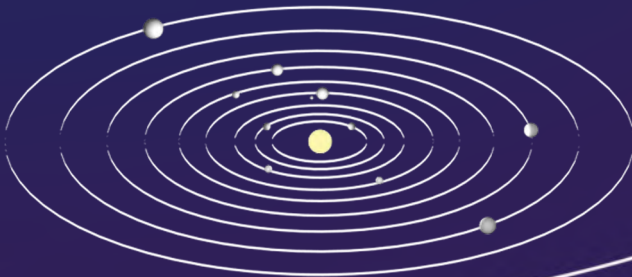
كوبرنيكوس - Copernicus ١٤٧٣ - ١٥٤٣ م

اعتقدَ هذا الفيلسوفُ الإغريقيُّ أنَّ الأرضَ هي مركزُ الكونِ. وترتبطُ النجومُ والكواكبُ في هذا النموذجِ بكرةٍ مفرَّغةٍ أو درعٍ تتحرَّكُ حولَ الأرضِ.

تحدَّى عالم الفلكِ البولنديُّ وجهةَ نظرِ عالمِ الفلكِ تبولوجمي فقد افترض أنَّ الشمسَ هي مركزُ النظامِ الشمسيِّ، وأنَّ الأرضَ وباقي الكواكبِ تدورُ حولها. وأكدَ ما ذهبَ إليه أنَّ حركةَ الأرضِ حولَ الشمسِ تفسِّرُ سببَ ظهورِ النجومِ والكواكبِ وكأنَّها تتحرَّكُ. ولكن هذه الفكرة لم تلقَ قبولاً سنواتٍ عديدةً.



٣٨٤
قبل الميلاد



١٠٠
ميلادية



بطليموس - Ptolemy ١٠٠ - ١٧٨ م

اتَّبَعَ عالمُ الفلكِ الإغريقيُّ بتوليمي النموذجَ الذي وضعه أريستوتل والذي يقولُ إنَّ الأرضَ مركزُ الكونِ؛ فقد قامَ بدراسةٍ متأنيةٍ لمواقعِ النجومِ والكواكبِ، ثمَّ استخدمَ علمَ الهندسةِ لكي يتوقَّعَ بشكلٍ دقيقٍ طريقةَ حركةِ كلِّ من الشمسِ والقمرِ والكواكبِ في السماءِ.

اليوم

وبمساعدة التقنية الحديثة، استمرّ علماء فيزياء الفضاء - ومنهم مارجريت جيلر - في تطوير فهمنا للكون؛ فقد بدأت بإنتاج خريطة ثلاثية الأبعاد للكون.



اليوم

أينشتاين ١٨٧٩ - ١٩٥٥ م

في هذه الفترة التي ولدَ فيها هذا العالمُ الألمانيُّ، كانَ منَ الشائعِ آنذاك أنَّ الأرضَ هيَ التي تدورُ حولَ الشمسِ. وقد استخدمَ علمُ الفيزياءِ وعلمُ الرياضياتِ لتوضيحِ أثرِ الجاذبيةِ في جعلِ الأشياءِ تتحرَّكُ. وقد ساعدتْ نظرياته علماء الفيزياءِ للإجابةِ عنِ الأسئلةِ التي تدورُ حولَ حركةِ الكواكبِ والنجومِ والمجراتِ والكونِ كُلِّهِ.

١٨٧٩

جاليليو ١٥٦٤ - ١٦٤٢ م

صمَّم هذا العالمُ الفيزيائيُّ وعالمُ الفلكِ تلسكوبًا، واكتشفَ القمرَ التابعَ لكوكبِ المشتري، وحلقاتِ كوكبِ زحل. وقد دعمتْ ملاحظاته نظريةَ العالمِ كوبرنيكوس، وأصبحتْ فكرةُ أنَّ الشمسَ هيَ مركزُ النظامِ الشمسيِّ أكثرَ قبولًا منَ ذي قبل.

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

- أبحثُ عنِ الموضوعِ الأساسيِّ الذي يعالجه النصُّ؛ للعثورِ على الفكرةِ الرئيسة.
- التفاصيلُ جزءٌ مهمٌّ منِ النصِّ و تدعمُ الفكرةَ الرئيسة.

أكتبُ عنُ



الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

١. أفكِّرُ في النصِّ الذي قرأته. أركِّزُ على الموضوعِ الرئيسِ، أو الفكرةِ الرئيسةِ فيها.
٢. أكتبُ الفكرةَ الرئيسةَ للنصِّ، وأعطي تفاصيلًا واحدًا يدعمُ الفكرةَ الرئيسة.



١٥٦٤



١٤٧٣