الوحدة الأولى: الضوء • الإيقاظ العلمي — السنة الخامسة ابتدائي

الانتشار المستقيمي للضوء

الانتشار المستقيمي للضوء

درس نموذجي حصري · مادة الإيقاظ العلمي · البرنامج الرسمي التونسي
منصة التعليم التونسي — taalimtn.com

مقدمة

الانتشار المستقيمي للضوء

درس نموذجي حصري — مادة الإيقاظ العلمي · السنة الخامسة ابتدائي · منصة التعليم التونسي

في الدروس السابقة رأينا أنّ الضوء يصدر من المصادر المضيئة، وينعكس عن الأجسام المضاءة، ثم يدخل إلى العين. لكنّ السؤال: **كيف ينتقل الضوء من المصدر إلى العين؟** هل يسير في خطوط منحنية أم مستقيمة؟ وما الذي يُثبت ذلك؟

🎯 الكفاية المستهدفة

يثبت التلميذ أنّ **الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة**، ويُفسّر تكوّن الظلّ، ويفهم ظاهرتَي **الكسوف الشمسي** و**الخسوف القمري** كتطبيقات طبيعية.

الأهداف التعلمية الخاصة

- يثبت التلميذ بالتجربة أنّ الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة.
- يرسم مسار الأشعّة الضوئية في خطوط مستقيمة.
- يُفسّر تكوّن الظلّ خلف الأجسام المعتمة.
- يميّز بين الظلّ المحدود وشبه الظلّ.
- يُفسّر الكسوف الشمسي والخسوف القمري.
- يربط بين الانتشار المستقيمي وتجربة الغرفة المظلمة لابن الهيثم.

المرحلة 1

🚀 وضعية الانطلاق: لماذا يتكوّن الظلّ؟

في يوم مشمس، وقف **سمير** في فناء المدرسة ولاحظ أنّ له ظلًّا واضحًا على الأرض. ت حرّك، ت حرّك ظلّه معه. سأل سمير نفسه: **لماذا يتكوّن الظلّ خلفي؟ ولماذا يتبعني أينما ذهبت؟**



ظلّ الشخص على الجدار — نتيجة الانتشار المستقيمي للضوء

❓ أسئلة الانطلاق

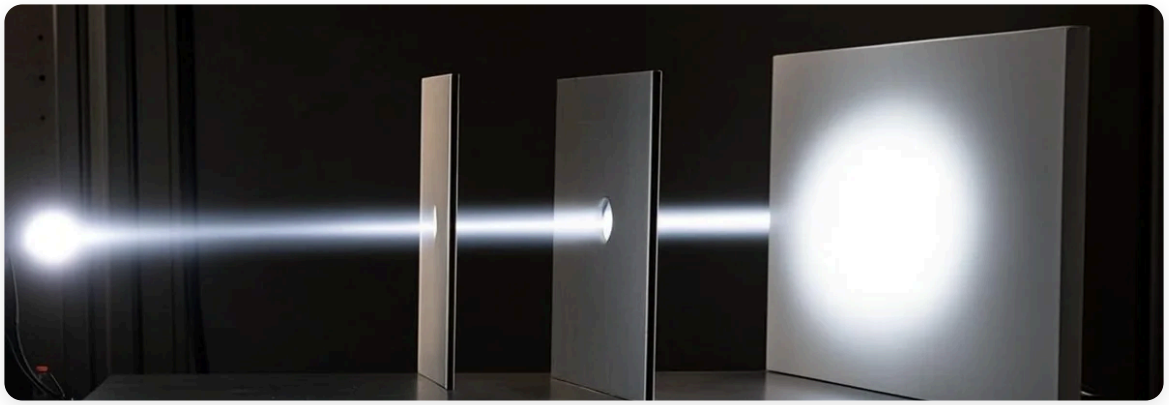
- لماذا يتكوّن الظلّ خلف الجسم المعتم؟
- هل الضوء يلتفّ حول الجسم؟ أم ينقطع عنده؟
- لو كان الضوء ينتشر في خطوط منحنية، هل كان الظلّ سيتكوّن؟

المرحلة 2

🔬 تجربة إثبات الانتشار المستقيمي

التجربة: المصباح وثلاث بطاقات مخرّقة

أحضر المعلم: مصباحًا مضيئًا، ثلاث بطاقات من الورق المقوّى مخرّق في كلّ منها ثقب صغير، ولوحًا أبيض (شاشة).



تجربة الانتشار المستقيمي: مصدر ضوء + بطاقات مخرّقة + شاشة

خطوات التجربة

1. وضع المصباح على الطاولة، وأمامه البطاقات الثلاث بحيث تُحاذى ثقوبها على خطّ واحد.
2. وضع اللوح الأبيض خلف البطاقة الثالثة.
3. أضاء المصباح ولاحظ ما يحدث على اللوح.
4. حرّك بطاقة واحدة قليلًا، ولاحظ ما يحدث.

الملاحظة

عندما تكون ثقوب البطاقات على **خطّ مستقيم واحد**، نرى **بقعة ضوئية** واضحة على اللوح. أمّا إذا حرّكنا بطاقة واحدة، فإنّ البقعة **تختفي**.

📌 الاستنتاج

الضوء ينتقل عبر الثقوب ويصل إلى اللوح **فقط عندما تكون على خطّ مستقيم**. هذا يُثبت أنّ الضوء **ينتشر في خطوط مستقيمة**.

المرحلة 3

📐 تعريف الانتشار المستقيمي

📌 التعريف

الانتشار المستقيمي للضوء هو خاصّية تعني أنّ الضوء ينتقل من المصدر المضيء إلى الجسم المضاء ثم إلى العين في **خطوط مستقيمة**، ولا يلتفّ حول الأجسام المعتمة.

إثباتات أخرى

1. أشعّة الشمس في الغابة

أشعّة الشمس المنفذة عبر أوراق الأشجار تظهر كخطوط مستقيمة متوازية متّجهة نحو الأرض.



أشعّة الشمس المنفذة عبر الأشجار — خطوط مستقيمة متوازية

2. شعاع الليزر

شعاع الليزر يظهر كخطّ مستقيم متّجه من المصدر إلى الهدف. ولو وضعنا حاجزًا لانقطع الشعاع تمامًا عند الحاجز.



شعاع ليزر مستقيم — دليل مباشر على الانتشار المستقيمي

3. الضوء عبر النافذة

أشعّة الشمس المنفذة عبر نافذة البيت (مع وجود غبار) تظهر كخطوط مستقيمة.



ضوء الشمس عبر النافذة — يُرى بفضل انعكاسه على ذرّات الغبار

4. تجربة الغرفة المظلمة (ابن الهيثم)

تجربة ابن الهيثم أثبتت أنّ صورة الشمعة تتكوّن معكوسة على الستارة، بسبب انتقال الضوء في خطوط مستقيمة وتقاطعها عند الثقب.

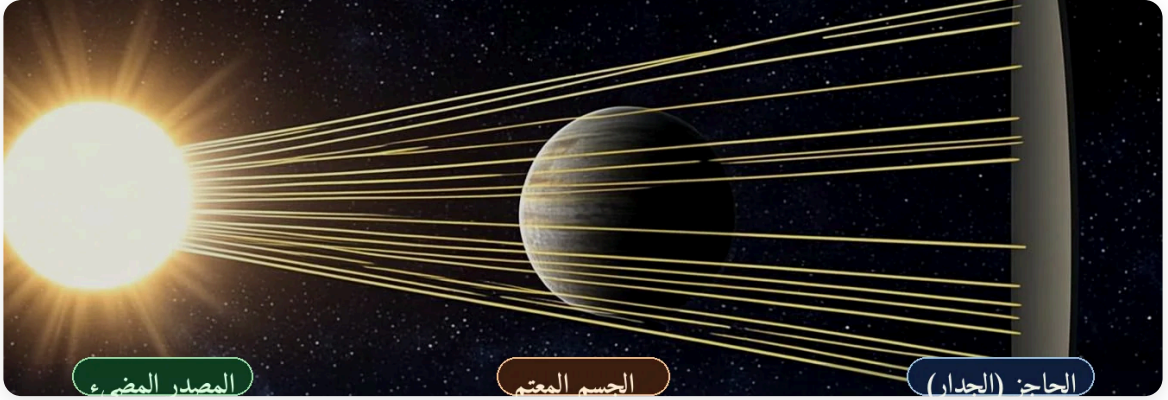
> 🔑 **القاعدة الذهبية**
>
> «الضوء يسير في خطوط مستقيمة، ولا يلتفّ حول الحواجز».

المرحلة 4

🌑 تكوّن الظلّ

الظلّ تطبيق مباشر للانتشار المستقيمي. حين يسقط الضوء على جسم معتم، يستمرّ في خطوطه المستقيمة **حوالي** الجسم، تاركًا خلفه منطقة مظلمة.

> 📌 **تعريف الظلّ**
>
> **الظلّ** هو المنطقة المظلمة التي تتكوّن **خلف الجسم المعتم** عندما يسقط عليه الضوء.



تكوّن الظلّ: مصدر ضوء ← جسم معتم ← ظلّ على الحاجز

شروط تكوّن الظلّ

- 💡 وجود مصدر ضوء مضيء.
- ⬛ وجود جسم معتم يحجب الضوء.
- 🧱 وجود حاجز يسقط عليه الظلّ.
- 📏 وجود مسافة بين الجسم والحاجز.

خصائص الظلّ

- **اتّجاه الظلّ**: معاكس لاتّجاه المصدر.
- **طول الظلّ**: طويل صباحًا ومساءً، قصير ظهرًا.
- **شكل الظلّ**: يشبه شكل الجسم من زاوية المصدر.



ظلّ الشجرة على الأرض — اتجاهه معاكس للشمس

المرحلة 5

أنواع الظلّ

عندما يكون مصدر الضوء **كبيرًا** (كالشمس أو مصباح كبير)، يتكوّن نوعان من الظلّ:

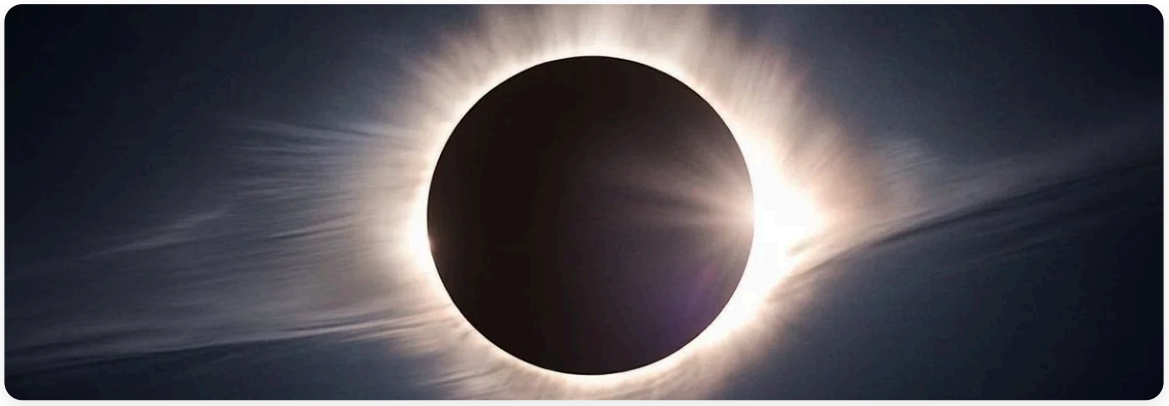
النوع	الوصف	المظهر
الظلّ المحدود	لا يصلها أيّ ضوء	معتمة تمامًا
شبه الظلّ	يصلها جزء من الضوء	باهتة

المرحلة 6

الكسوف والخسوف

1. الكسوف الشمسي 🌑☀️

يحدث عندما يقع **القمر بين الشمس والأرض**، فيحجب القمر ضوء الشمس عن منطقة من الأرض. والضوء ينتشر في خطوط مستقيمة فيُلقي القمر ظلًّا على الأرض.



الكسوف الشمسي الكامل — القمر يحجب ضوء الشمس

أنواع الكسوف الشمسي

- **كلي**: يُحجب قرص الشمس كاملًا.
- **جزئي**: يُحجب جزء من قرص الشمس.
- **حلقي**: يظهر القمر أصغر فيُحاط بهالة مضيئة.

2. الخسوف القمري 🌕🌑

يحدث عندما تقع **الأرض بين الشمس والقمر**، فتحجب الأرض ضوء الشمس عن القمر. فالقمر يدخل في ظلّ الأرض ويخسف.



الخسوف القمري — الأرض تحجب ضوء الشمس عن القمر

لماذا يصير القمر أحمر في الخسوف الكلّي؟

أشعّة الشمس تنحني قليلًا عبر الغلاف الجوّي للأرض، فيمرّ الضوء الأحمر ويصل إلى القمر، فيبدو أحمر داكنًا («القمر الدموي»).

المقارنة	الكسوف الشمسي	الخسوف القمري
الاصطفاف	القمر بين الشمس والأرض	الأرض بين الشمس والقمر
الجسم المحجوب	الشمس	القمر
الجسم الحاجب	القمر	الأرض
المدّة	دقائق	ساعات
من يراه	منطقة محدودة	نصف الأرض (ليلًا)

⚠️ تنبيه وقائي

لا تنظر إلى الشمس بالعين المجردة في الكسوف، فإنّ أشعّتها تضرّ الشبكية. استعمل نظارات خاصّة أو سلّط ضوء الشمس عبر ثقب على ورقة.

المرحلة 7

✅ الاستنتاج

📌 الخلاصة

الانتشار المستقيمي: الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة.

الظلّ: منطقة مظلمة خلف الجسم المعتم.

أنواع الظلّ: المحدود + شبه الظلّ.

الكسوف الشمسي: القمر بين الشمس والأرض.

الخسوف القمري: الأرض بين الشمس والقمر.

المرحلة 8

📊 جدول التركيب

المفهوم	المعنى	المثال
الانتشار المستقيمي	الضوء يسير في خطوط مستقيمة	شعاع الليزر
الظلّ المحدود	لا يصلها ضوء	ظلّ من شمعة بعيدة
شبه الظلّ	يصلها جزء من الضوء	هالة ظلّ من مصباح كبير
الكسوف الشمسي	القمر يحجب الشمس	ظلّ القمر على الأرض
الخسوف القمري	الأرض تحجب الشمس عن القمر	ظلّ الأرض على القمر

المرحلة 9

🧩 وضعيات إدماجية

الوضعية 1: ظلّ الإنسان خلال اليوم

قاس سمير طول ظلّه في ثلاثة أوقات: 7 صباحًا، 12 ظهرًا، 5 مساءً. فلاحظ أنّ الظلّ طويل صباحًا، قصير جدًّا ظهرًا، ثم طويل مساءً باتّجاه معاكس.

📝 المطلوب

- ارسم مخطّط الظلّ في الأوقات الثلاثة.
- اربط ذلك بالانتشار المستقيمي.
- لماذا الظلّ قصير ظهرًا؟ ولماذا معاكس مساءً؟

الوضعية 2: لعبة الظلال

أراد تلاميذ القسم تقديم مسرحية ظلال. أضاءوا مصباحًا خلف ستارة بيضاء، ووقف ممثّل بين المصباح والستارة.

📝 المطلوب

- ارسم مسار الضوء من المصباح إلى الستارة.
- كيف يكبُر الظلّ كلّما اقترب الممثّل من المصباح؟
- ما نوع الظلّ المتكوّن؟

الوضعية 3: الكسوف القادم

أُعلن عن كسوف شمسي جزئي سيُرى من شمال تونس.

📝 المطلوب

- اشرح لأخيك ماذا سيحدث للشمس.
- ارسم مخطّط اصطفاف الشمس والقمر والأرض.
- ما الاحتياطات الواجب اتّخاذها؟

✍️ اختبار تقييمي

1 كيف ينتقل الضوء؟

- **أ** في خطوط منحنية
- **ب** في خطوط مستقيمة
- **ج** في خطوط دائرية

الإجابة: ب. الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة.

2 ما الذي يُثبت الانتشار المستقيمي؟

- **أ** تكوّن الظلّ
- **ب** تجربة البطاقات المخرّقة
- **ج** الكسوف والخسوف
- **د** كلّ ما سبق

الإجابة: د — كلّ ما سبق.

3 متى يكون ظلّ الإنسان أقصر؟

- **أ** عند الشروق
- **ب** عند الظهيرة
- **ج** عند الغروب

الإجابة: ب — عند الظهيرة. الشمس عمودية.

4 الكسوف الشمسي يحدث عندما:

- **أ** الأرض بين الشمس والقمر
- **ب** القمر بين الشمس والأرض
- **ج** الشمس بين الأرض والقمر

الإجابة: ب. القمر يحجب الشمس.

5 الخسوف القمري يحدث عندما:

- **أ** الأرض بين الشمس والقمر
- **ب** القمر بين الشمس والأرض

الإجابة: أ. الأرض تحجب ضوء الشمس عن القمر.

6 اذكر إثباتًا على الانتشار المستقيمي.

الإثباتات: الظلّ، تجربة البطاقات، أشعّة الشمس، الليزر، الغرفة المظلمة، الكسوف والخسوف.

7 ما الفرق بين الظلّ المحدود وشبه الظلّ؟

الظلّ المحدود معتم تمامًا (لا يصل الضوء)، **شبه الظلّ** باهت (يصل جزء من الضوء).

إرشادات

💡 نصائح للتلميذ والولي

👦 نصائح للتلميذ

- تذكّر: «الضوء يسير في خطوط مستقيمة».
- ارسم مخطّط الظلّ: مصدر + جسم + حاجز.
- لاحظ ظلّك في أوقات مختلفة.
- افهم الكسوف والخسوف بالرسم.
- لا تنظر للشمس في الكسوف.
- افخر بتجربة ابن الهيثم.

👨‍👩‍👧 نصائح للولي

- اطلب من طفلك ملاحظة ظلّه.
- اصنع معه تجربة البطاقات المخرّقة.
- ناقش: لماذا الظلّ معاكس للشمس؟
- اشرح الكسوف والخسوف بأجسام ثلاثة.
- تابع أخبار الكسوف القادم.
- اربط الدرس بالقرآن: «والشمس وضحاها».

توضيحات

❓ أسئلة شائعة

هل الضوء يلتفّ حول الأجسام؟

لا. الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة ولا يلتفّ. ولذلك يتكوّن الظلّ خلف الجسم.

لماذا الظلّ طويل صباحًا وقصير ظهرًا؟

زاوية سقوط الأشعّة. صباحًا مائلة فيطول الظلّ. ظهرًا عمودية فيقصر.

ما الفرق بين الظلّ المحدود وشبه الظلّ؟

المحدود معتم تمامًا (لا ضوء). شبه الظلّ باهت (جزء من الضوء).

لماذا الكسوف لا يحدث كلّ شهر؟

مدار القمر مائل 5 درجات على مستوى مدار الأرض، فلا يصطفّان إلّا نادرًا.

لماذا القمر أحمر في الخسوف الكلّي؟

أشعّة الشمس تنحني عبر الغلاف الجوّي، فيمرّ الضوء الأحمر ويصل القمر.

هل الظلّ له وزن؟

لا. الظلّ غياب الضوء، وليس مادّة. لا يُلمس ولا يُوزن.

كيف أحفظ الفرق بين الكسوف والخسوف؟

«كسفت الشمس» = حجبتها. «خسفت القمر» = نقص ضوؤه. الكسوف للشمس، الخسوف للقمر.

تنبيهات

⚠️ أخطاء شائعة

✗ الضوء ينتشر في خطوط منحنية.
الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة.

✗ الظلّ يتكوّن أمام الجسم.
الظلّ خلف الجسم (معاكس للمصدر).

✗ الظلّ مادّة ثقيلة.
الظلّ غياب الضوء، ليس مادّة.

✗ الظلّ ثابت لا يتغيّر.
الظلّ يتغيّر طولًا واتّجاهًا.

✗ الكسوف = الأرض بين الشمس والقمر.
الكسوف = القمر بين الشمس والأرض.

✗ يمكن النظر للشمس في الكسوف.
خطر! استعمل نظارات خاصّة.

✓ تذكّر دائمًا

«الضوء يسير في خطوط مستقيمة، ولا يلتفّ حول الحواجز». والكسوف والخسوف أكبر تطبيقَين في الكون.

تمّ الدرس

نتمنّى لكم التوفيق

درس نموذجي حصري من إعداد منصة التعليم التونسي، يتبع المنهجية الرسمية التونسية لمادة الإيقاظ العلمي للسنة الخامسة ابتدائي. جميع الحقوق محفوظة.

منصة التعليم التونسي

taalimtn.com

© جميع الحقوق محفوظة — السنة الخامسة ابتدائي — الوحدة الأولى: الضوء — الدرس 4