



جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
والتعليم الفني
الإدارة المركزية لشئون الكتب

العلوم و الحياة

اكتشف وتعلم

للمصف الثالث الإعدادى

إعداد

د/ محمد أحمد أبو ليلة
د/ نوال محمد شلبى
د/ أسامة جبريل أحمد

أ/ محمد رضا على إبراهيم
د/ أحمد رياض السيد حسن
د/ هالة توفيق لطفى

مدير عام تنمية مادة العلوم

د/ عزيزة رجب خليفة

إشراف تربوى ومراجعة

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية



٢٠٢٢ - ٢٠٢٣ م

غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

لجنة التعديل والمراجعة

مركز تطوير المناهج

د / عبد المنعم إبراهيم أحمد

رئيس قسم العلوم - مركز تطوير المناهج

د / صلاح عبد المحسن عجاج

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د / أماني محمود العوضى

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د / روجينا محمد حجازي

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ / سحر إبراهيم محسن

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ / فايز فوزي حنا

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ / حنان أبو العباس

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ / أمل محمد الطباخ

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

مكتب تنمية مادة العلوم

أ / يسرى فؤاد سويرس

مدير عام تنمية مادة العلوم

أ / عادل محمد الحفناوى

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

أ / موندنا عبد الرحمن سلام

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

أ / هدى محمد سليم

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

التعديل الفني



رئيس قسم التكنولوجيا

أ. حنان محمد دراج

تعديل

أ. السعيد السيد حامد

السقدمة

إلى أبنائنا التلاميذ نشرف بأن نقدم كتاب (العلوم والحياة - اكتشف وتعلم) كأحد دعائم تطوير مناهج العلوم التي تساعد على تحقيق السياسة التعليمية التي تستهدف بناء شخصية التلميذ وثقل جوانبها المعرفية والمهارية والوجدانية، حتى يستطيع التكيف مع الحياة والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.

✪ هذا الكتاب: يعرض مادته العلمية في ضوء المعايير والمؤشرات العالمية لإعداد مناهج العلوم ووفق المعايير والمؤشرات التي أعدها مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية خلال عام ٢٠١٠.

✪ هذا الكتاب: روعى عند عرض مادته العلمية أن تكون من خلال استخدام الأسلوب الاستقصائي الذي يهدف إلى تنمية المهارات المختلفة (العقلية واليدوية والاجتماعية) وكذلك الاتجاهات التي تربط التلميذ بالوطن والعلم.

✪ هذا الكتاب: تم فيه تقسيم المحتوى إلى فصلين دراسيين يتناول كل منهما وحدات تدريسية متنوعة المجالات تتناسب مع عدد حصص كل فصل دراسي، وتحتوي على مجموعة من الأنشطة التي يمكن أداؤها باستخدام مواد من البيئة، وبأدوات معملية بسيطة تناسب سن التلميذ ومرحلة نموهم.

✪ هذا الكتاب: يراعى تدريب التلميذ على الأسلوب الاستقصائي في تعلم العلوم من خلال الدقة والعمل الجماعي التعاوني ومراعاة الجانب الأخلاقي للعلم وتقدير جهود العلماء، وإدراك المفاهيم العلمية من خلال متعة التعلم وممارسة الأنشطة كعنصر أساسي في العملية التعليمية وتبنى استراتيجيات حل المشكلات وتنمية الإبداع وتكامل مادة العلوم مع المواد الدراسية الأخرى، وتمكين التلميذ من التعامل مع مصادر المعرفة.

✪ هذا الكتاب: يستخدم استراتيجيات مختلفة في عرض مادة العلوم مع التنظيم المنطقي والترابط للمادة العلمية والتدرج وتناول المحتوى بمداخل وظيفية ترتبط بحياة التلميذ واهتماماته وربط المحتوى بالقضايا البيئية والمجتمعية.

✪ هذا الكتاب: يتضمن مجموعة من الوحدات وكل وحدة مقسمة إلى عدد من الدروس

✪ هذا الكتاب: يتضمن جزء خاص بالأنشطة والتدريبات ، يحتوي على العديد من الأنشطة (العملية ، التطبيقية ، الابتكارية ، الاثرائية ، العلاجية، والأنشطة التوعوية) بالإضافة الى تدريبات متنوعة ونماذج امتحانات.

نأمل أن يحقق هذا الكتاب ما نصبو إليه السياسة التعليمية في مصر.

المعدون

المحتويات

٢ الدرس الأول : الحركة في اتجاه واحد

٨ الدرس الثاني : التمثيل البياني للحركة في خط مستقيم

١٤ الدرس الثالث : الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة

٢٠ العلم والتكنولوجيا والمجتمع

الوحدة الأولى

القوى والحركة



٢٤ الدرس الأول : المرايا

٣٢ الدرس الثاني : العدسات

٤٠ العلم والتكنولوجيا والمجتمع

الوحدة الثانية

الطاقة الضوئية



٤٤ الدرس الأول : الكون والنظام الشمسي

٥٣ العلم والتكنولوجيا والمجتمع

الوحدة الثالثة

الكون والنظام الشمسي



الدرس الأول : الانقسام الخلوي ٥٦

الدرس الثاني : التكاثر اللاجنسي والجنسي ٦٣

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٦٨

الوحدة الرابعة

التكاثر واستمرار النوع



الأمان والسلامة عند أداء الأنشطة

يدرك العلماء جيدًا أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة، وكذلك أنت في حاجة إلى هذه الاحتياطات الأمنية عند إجرائك التجارب، وفيما يلي هذه الإرشادات:

- ★ قبل البدء اقرأ التجربة بدقة.
- ★ ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- ★ نظّف المكان من أى سوائل تنسكب عليه في الحال.
- ★ لا تذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلا تحت إشراف معلمك.
- ★ استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- ★ استخدم الترمومترات بعناية.
- ★ استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- ★ تخلص من المواد الكيميائية بصورة مناسبة.
- ★ بعد الانتهاء من التجربة: خزن الأدوات المستخدمة في الأنشطة في مكان مناسب.
- ★ لا تضع يديك على العين أو القم أو الأنف.
- ★ اغسل يديك جيدًا بعد كل تجربة.



القوى والحركة

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادراً على أن:

- ✓ تصف الحركة وتذكر أنواعها.
- ✓ تعرف الكميات الفيزيائية اللازمة لوصف حركة الأجسام.
- ✓ تربط قوانين الحركة بمواقف في الحياة الواقعية.
- ✓ تكتسب المهارات الذهنية في حل أمثلة ومساائل على قوانين الحركة.
- ✓ تمثل السرعة المنتظمة بيانياً.
- ✓ تحسب السرعة المتوسطة لجسم متحرك.
- ✓ تعرف مفهوم السرعة النسبية.
- ✓ تعرف مفهوم العجلة.
- ✓ تذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✓ تقدر أهمية تطور وسائل النقل وتطبيقاتها في حياتنا.

القضايا المتضمنة

♦ الأمن والسلامة.

التكامل مع المواد الأخرى

الرياضيات: تطبيق المعادلات الرياضية لحساب السرعة والعجلة.
استخدام الخرائط لحساب المسافات والإزاحات.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

قامت اليابان في عام ١٩٦٤ بتشغيل أول قطار كهربائي سريع، تصل سرعته إلى ٢٠٠ كيلومتر / ساعة. ثم طوّر هذا القطار حتى بلغت سرعته ٢٧٠ كيلومتراً/ساعة وقد أطلق على هذا القطار اسم «القطار الطلقة». هذا القطار يختلف عن القطارات المعتادة، ففي القطار الطلقة كل عربة من عرباته يحركها موتور خاص بها، وبهذه الطريقة يمكن أن يتحرك القطار بسرعات عالية جداً أكبر من سرعة القطار الذي يتكون من سلسلة من العربات يجرها جرار. والقطار الطلقة يُمكن أن يتحرك بعجلة موجبة أو سالبة.



الدرس الثالث



الكميات الفيزيائية
القياسية والاتجاه

الدرس الثاني



التمثيل البياني للحركة
في خط مستقيم

الدرس الأول



الحركة في اتجاه واحد

الدرس الأول: الحركة في اتجاه واحد



يُربط مفهوم الحركة بتغير موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة لموضع ثابت ، أى أنه عندما يتغير موضع جسم خلال فترة من الزمن يكون الجسم قد تحرك خلال هذه الفترة.

ولتبسيط مفهوم الحركة سوف نفرض فقط الحركة التي تحدث في اتجاه واحد. أحد أمثلة الحركة في اتجاه واحد، حركة المترو أو القطار على القضبان، في هذه الحركة يتحرك القطار للأمام أو للخلف، ولا يتحرك لأعلى أو لأسفل وقد يكون مساره مستقيماً أو منحنيّاً أو كلاهما معاً؛ فإذا كان مسار الحركة مساراً مستقيماً سُميت الحركة عندئذٍ بالحركة في خط مستقيم وتمثل هذه الحركة أبسط أنواع الحركة.



▲ شكل (١) حركة المترو على القضبان مثال للحركة في اتجاه واحد

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تصف الحركة بمعلومية المسافة والزمن والسرعة.
- ✓ تفرق بين الحركة المنتظمة وغير المنتظمة.
- ✓ تتعرف مفهوم السرعة المنتظمة وغير المنتظمة والسرعة المتوسطة.
- ✓ تحسب السرعة المنتظمة الثابتة لجسم يتحرك.
- ✓ تستخدم العلاقة الرياضية في حساب السرعة المتوسطة لجسم متحرك.
- ✓ تتعرف مفهوم السرعة النسبية.

مصطلحات الدرس



- ◆ السرعة المنتظمة.
- ◆ السرعة المتوسطة.
- ◆ السرعة النسبية.

السرعة

فى حياتنا اليومية نصف حركة بعض الأجسام حولنا بالسرعة والبعض الآخر بالبطيئة. وللمقارنة بينهما نستخدم مفهوم **السرعة**.

اقرأ الأمثلة التالية ثم أجب عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢

مثال ١

- إذا تحركت سيارتان، إحدهما سوداء والأخرى بيضاء على نفس الطريق (المسار)، ولوحظ أن السيارة السوداء استغرقت فترة زمنية (ز، ثانية) فى قطع هذا الطريق، بينما استغرقت السيارة البيضاء فترة زمنية (ز، ثانية) كما فى شكل (٢).
- فإذا كانت الفترة الزمنية (ز) أقل من الفترة الزمنية (ز)، أى من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟



▲ شكل (٢) أى السيارتين أسرع؟ ولماذا؟

– سجل اجابتك فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢

مثال ٢

- إذا تحركت السيارتان على مسارين مختلفين فى الطول، وفرضنا أن السيارة السوداء سارت على طريق طوله (ف، متر) وأن السيارة البيضاء سارت على طريق آخر أقصر طوله (ف، متر).
- إذا قطعت السيارتان الطريقين فى نفس الفترة الزمنية على الرغم من أن ف، أطول من ف،.
- أى من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟

– سجل اجابتك فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢

الاستنتاج الصحيح:

يتبين لنا مما سبق أن طول المسار (المسافة) والزمن اللازم لقطعه عاملان أساسيان فى وصف الحركة. اعتمادًا على هذين العاملين نعرف كمية فيزيائية نسميها «**السرعة**»

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \quad \text{أى أن} \quad \text{ع} = \frac{\text{ف}}{\text{ز}}$$

إذا قطع جسم مسافة (ف) خلال فترة قصيرة من الزمن (ز) فإن سرعة الجسم (ع) خلال هذه الفترة هي:

السرعة: هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن

السرعة المنتظمة

تزود السيارات والطائرات عادة بمجموعة من العدادات مثل عداد السرعة وعداد المسافة وساعة ضبط الوقت، وبوصلة الاتجاهات.

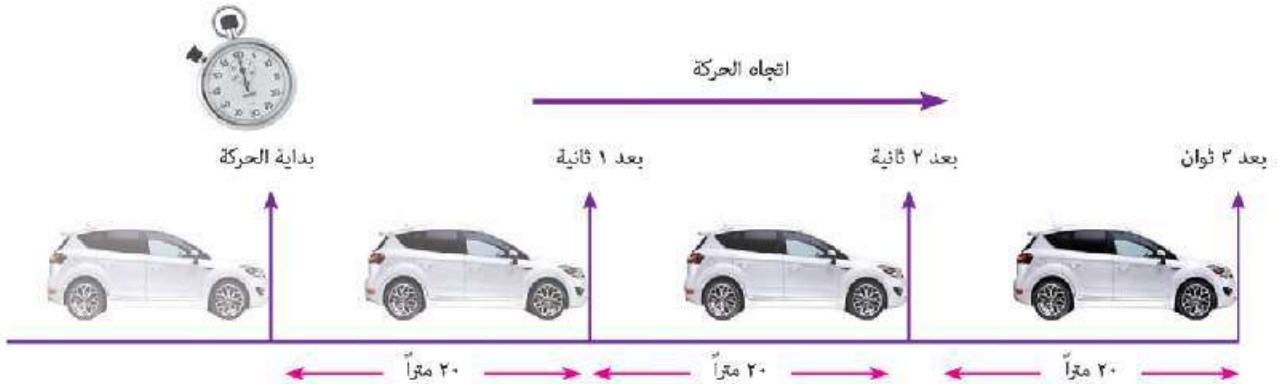
يساعدنا عداد السرعة في السيارة مثلاً، في معرفة السرعة مباشرة فإذا كان مؤشر عداد السرعة يُشير إلى رقم ٧٢ فهذا يعني أن سرعة السيارة ٧٢ كيلو متراً / ساعة أى ما يُعادل ٢٠ متراً / ثانية. فإذا بقيت هذه القراءة ثابتة أثناء سير السيارة نقول عندئذ إن السيارة تتحرك **بسرعة منتظمة** وهذا يعني أن السيارة تقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية.



▲ شكل (٣) عدادات السرعة

وتقدر السرعة بوحدة متر / ثانية (م/ث) عندما تُقاس المسافة بالمتر ويُقاس الزمن بالثانية. كما تقدر بوحدات (كيلو متر / ساعة) عندما تقاس المسافة بالكيلو متر والزمن بالساعة (كما في حالة السيارات والقطارات والطائرات والسفن..)، فإذا كان الزمن = ١ ثانية ، والمسافة = ١ متر ، فإن السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{1}{1} = 1$ م/ث

الشكل التالي يمثل سيارة متحركة علي طريق مستقيم



▲ شكل (٤) السيارة تسير بسرعة منتظمة عندما تقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية

ادرس الشكل السابق وسجل إجابتك عن الأسئلة التالية في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣

- ما المسافة التي تتحركها السيارة في الثانية الواحدة؟
- هل تقطع السيارة مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية؟
- ما سرعة السيارة؟
- هل تسير السيارة بسرعة منتظمة؟

عندما تكون الحركة بسرعة منتظمة فإن الجسم المتحرك يقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية مهما قصرت المسافة ومهما قلت الفترة الزمنية.

للسرعة المنتظمة

$$ع = \frac{ف}{ز}$$

أي أن :

حيث (ف) هي المسافة المقطوعة خلال فترة زمنية (ز)

السرعة غير المنتظمة - السرعة المتوسطة:

السرعة المنتظمة لجسم ما، يصعب تحقيقها عملياً. فإذا تأملنا حركة سيارة على طريق فإننا نجد أن سرعتها تتغير، بحسب أحوال الطريق، فهي أحياناً تتزايد وحيناً آخر تتناقص ولا تبقى على وتيرة واحدة، في هذه الحالة توصف حركة السيارة بأنها تتحرك **بسرعة غير منتظمة**.

في حالة الحركة التي توصف بأنها حركة بسرعة غير منتظمة يكون مفيداً اللجوء إلى مصطلح آخر هو السرعة المتوسطة وتُعرف السرعة المتوسطة (ع) بأنها المسافة الكلية التي يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلي المستغرق لقطع هذه المسافة، أي أن:



$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلي}}$$

وبالرموز تكتب

▲ شكل (5) تتغير سرعة السيارة بحسب أحوال الطريق

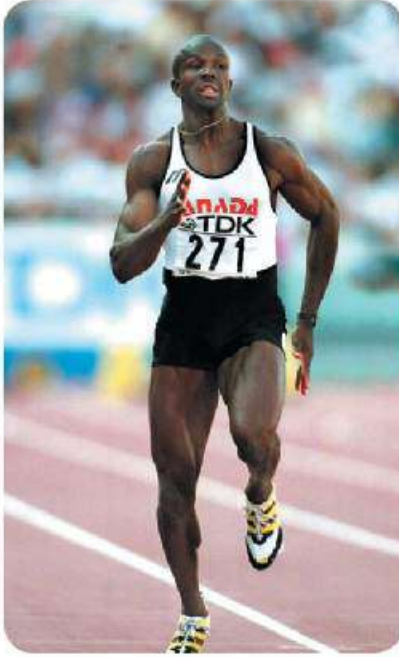
$$\bar{v} = \frac{f}{z}$$

- السرعة المتوسطة هي السرعة المنتظمة التي لو تحرك بها الجسم لقطع نفس المسافة في نفس الزمن.
- إذا كان الجسم يتحرك بسرعة منتظمة - فإن السرعة المتوسطة له تساوى قيمة هذه السرعة (ع = ع')
- السرعة غير المنتظمة: يقطع فيها الجسم مسافات متساوية في أزمنة غير متساوية. أو يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية.

سؤال للتفكير

فكر

- ما الشيء الذي يتحرك بسرعة ثابتة في الفراغ؟



▲ شكل (٦) عداء في سباق ١٠٠ متر

مثال محلول :

قَطَعَ عدَّاءُ مسافة ١٠٠ متر من مضمار سباق مستقيم خلال ١٠ ثوانى ثم رجع ماشياً نفس المسافة على الأقدام فاستغرق ٨٠ ثانية.

تتعين السرعة المتوسطة للعدَّاء وهو ذاهب من العلاقة:

$$\bar{v} = \frac{f}{z} = \frac{100}{80} = 1.25 \text{ متر / ثانية}$$

وسرعته المتوسطة وهو عائد تكون:

$$\bar{v} = \frac{f}{z} = \frac{100}{80} = 1.25 \text{ متر / ثانية}$$

وتكون السرعة المتوسطة للعدَّاء خلال الرحلة كلها

$$\bar{v} = \frac{f}{z} = \frac{200}{160} = 1.25 \text{ متر / ثانية}$$

السرعة النسبية

إذا كان شخص يركب سيارةً متحركةً وكانت سرعتها ٨٠ كيلو متراً / ساعة في اتجاه معين، ثم مرت بك سيارة أخرى سريعة متحركة بسرعة ٩٠ كيلو متراً / ساعة في نفس الاتجاه، هذا يعني أنه إذا كان هناك شخص يقف على جانب الطريق ويراقب سرعة السيارات المتحركة على الطريق، (هذا الشخص يسمَّى المراقب) فإن:

- سرعة السيارة البطيئة بالنسبة للمراقب الذى يقف على الأرض = ٨٠ كيلو متراً / ساعة.
 - وسرعة السيارة السريعة بالنسبة للمراقب الذى يقف على الأرض = ٩٠ كيلو متراً / ساعة
 - أما سرعة السيارة السريعة بالنسبة للراكب (المراقب) الموجود في السيارة البطيئة تكون ١٠ كيلو مترات / ساعة.
- هل يختلف مقدار سرعة السيارة باختلاف موضع المراقب؟

مما سبق نستنتج أن :



▲ شكل (٧) السرعة النسبية

مقدار سرعة السيارة بالنسبة للمراقب الذى يقف على الأرض يختلف عن مقدار سرعة السيارة بالنسبة لمراقب في سيارة أخرى متحركة.

أى أن :

قياس السرعة النسبية يعتمد على موضع المراقب الذى يُعَيَّن مقدار هذه السرعة وهذا يعنى أن السرعة النسبية هي سرعة جسم متحرك بالنسبة لمراقب ثابت أو متحرك .

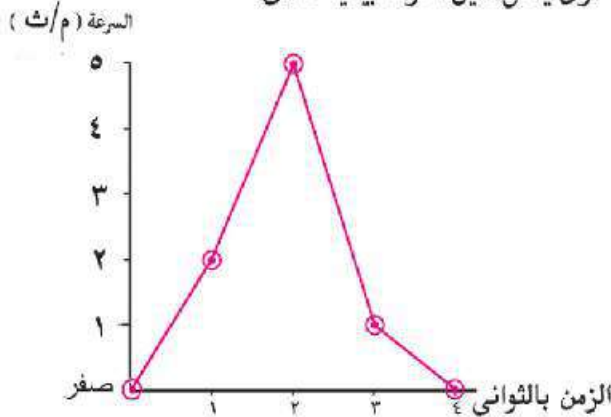
الدرس الثاني: التمثيل البياني للحركة في خط مستقيم



لفهم الكثير من الظواهر الفيزيائية يستخدم علماء الرياضيات العلاقات الرياضية بين المتغيرات المختلفة لوصف تلك الظواهر. وكذلك يستخدم علماء الفيزياء وسائل الرياضيات، مثل الرسوم البيانية والجداول، للتنبؤ بالعلاقة بين كميات فيزيائية معينة ووصف الظواهر الفيزيائية بطريقة أسهل.

على سبيل المثال يُمكن التمثيل البياني لعلاقة السرعة مع الزمن لسيارة متحركة كما يلي:

فإذا بدأت السيارة الحركة من السكون (سرعة = صفرًا) وبعد ثانية واحدة أصبحت سرعتها ٢ متر/ث. وبعد ثانية أخرى زادت سرعتها إلى ٥ متر/ث، ثم اضطر السائق إلى استخدام الفرامل لتهديء سرعة السيارة إلى ١ متر/ث في الثانية الثالثة، ثم توقف تمامًا بعد ثانية أخرى يُمكن تمثيل الحركة بيانيًا كالآتي:



▲ شكل (٨) العلاقة البيانية (سرعة - زمن) لحركة السيارة

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✓ ترسم العلاقة البيانية (المسافة - الزمن) لجسم متحرك بسرعة منتظمة.
- ✓ ترسم العلاقة البيانية (السرعة - الزمن) لجسم متحرك بسرعة غير منتظمة.
- ✓ تستخدم العلاقة البيانية (السرعة - الزمن) لحساب المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك بسرعة منتظمة.
- ✓ تتعرف مفهوم العجلة.
- ✓ تفرق بين العجلة التزايدية والعجلة التناقصية.

مصطلحات الدرس



♦ العجلة.

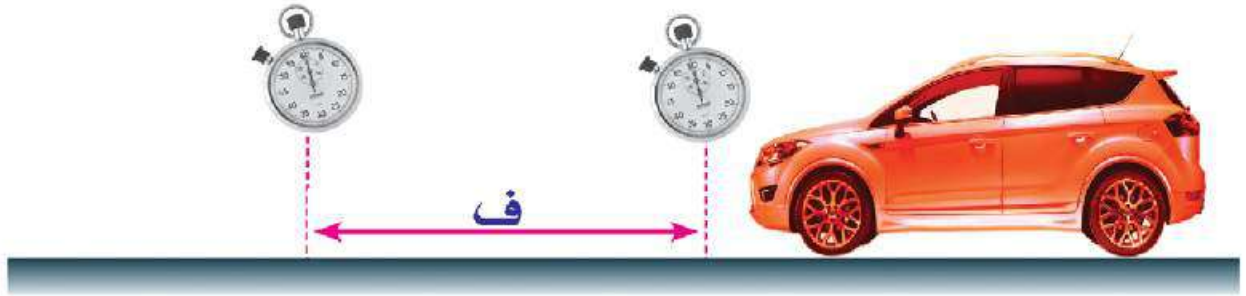
تمثيل السرعة المنتظمة بيانياً

الأدوات:

سيارة من لعب الأطفال تعمل بالبطارية- لوح خشبي ناعم طوله حوالي ٢ متر- مسطرة مترية أو شريط متري - ساعة إيقاف.

خطوات العمل: تعاون مع مجموعة من زملائك لإجراء هذا النشاط:

١ ضع اللوح الخشبي في وضع أفقي - ضع علامتين على بعد معلوم على اللوح الخشبي كما في شكل (٩) وقيس المسافة بينهما (ف)



▲ شكل (٩) العلاقة بين المسافة والزمن

٢ شغل السيارة وأثناء ذلك يقوم تلميذ آخر بحساب الزمن (ز) اللازم لقطع هذه المسافة.

٣ يقوم تلميذ ثالث بإعادة التجربة مغيراً المسافة بين العلامتين.

٤ تبادل الأدوار مع زملائك وكرّر التجربة.

٥ دوّن القراءات في جدول.

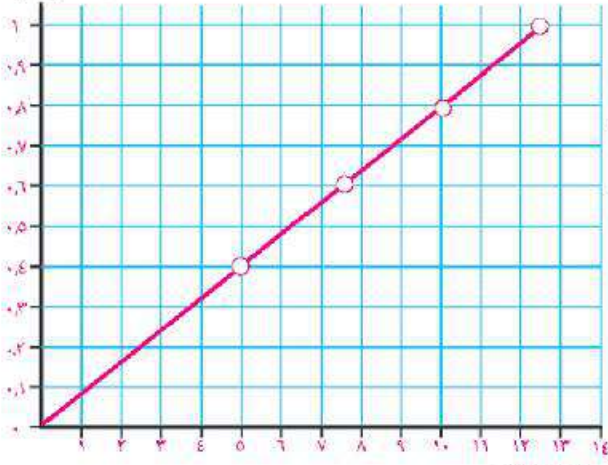
٦ في كل مرة احسب سرعة السيارة من العلاقة: $ع = \frac{ف}{ز}$

وإليك الآن جدولاً لبعض القراءات التي قام بإجرائها مجموعة من التلاميذ.

رقم المحاولة	المسافة المقطوعة (ف) متر	زمن قطع المسافة (ز) ثانية	السرعة $ع = \frac{ف}{ز}$ متر/ ثانية
١	٠,٤	٥	٠,٠٨
٢	٠,٦	٧,٥	٠,٠٨
٣	٠,٨	١٠	٠,٠٨
٤	١,٠	١٢,٥	٠,٠٨

▲ جدول يوضح القراءات التي قام بها التلاميذ

المسافة (ف) متر



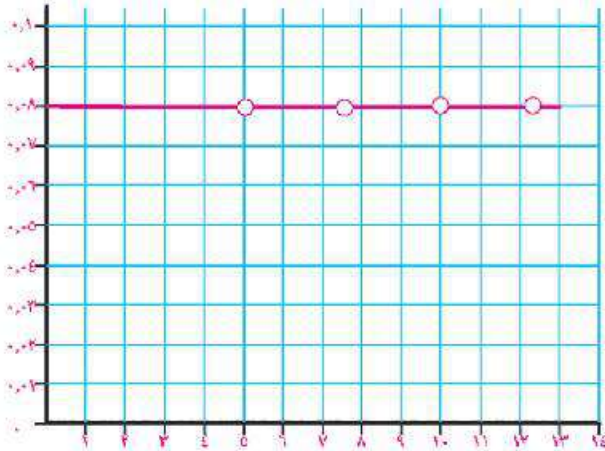
الزمن (ز) ثانية

▲ شكل (١٠) العلاقة البيانية (مسافة - زمن) لسيارة متحركة

ادرس العلاقة البيانية السابقة و سجل استنتاجك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٧

ليبان كيفية ارتباط المسافة (ف) بالزمن (ز) نقوم بعمل رسم بياني للكميات المقاسة.
(١) نرسم المسافة (ف) على المحور الرأسى (محور الصادات). والزمن (ز) على المحور الأفقى (محور السينات)، شكل (١٠).
ثم نضع القراءات الواردة في الجدول على هيئة نقاط. وعندما نقوم بتوصيل هذه النقاط ببعضها البعض نجد أنها تقع على خط مستقيم يمر بنقطة التقاء المحورين (أى نقطة الأصل). ويمثل الخط البياني الناتج حركة السيارة.

السرعة (م/ث)



الزمن (ز) ثانية

بداية الحركة

▲ شكل (١١) العلاقة البيانية (سرعة - زمن) لسيارة متحركة

(٢) إذا رسمنا العلاقة بين السرعة (ع) والزمن (ز) فإننا نحصل على علاقة بيانية كما في الشكل (١١).

استخدم قيم السرعة المدونة في الجدول السابق لرسم العلاقة البيانية بين السرعة (ع) والزمن (ز) التي تمثل حركة السيارة بسرعة منتظمة.

ادرس العلاقة البيانية السابقة وسجل استنتاجك

بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٦

يتضح من النشاط السابق عدة حقائق عن الحركة المنتظمة في خط مستقيم.

- ١ أن العلاقة البيانية (مسافة - زمن) للحركة المنتظمة بسرعة ثابتة يمثلها خط مستقيم يمر بنقطة الأصل.
- ٢ أن العلاقة البيانية (سرعة - زمن) للحركة المنتظمة بسرعة ثابتة يمثلها خط مستقيم يوازي محور الزمن.

مفهوم العجلة

إذا ركبت سيارةً بجانب قائدها وبدأت السيارة الحركة من السكون على طريق مستقيم ولاحظت أن سرعتها تزداد بمرور الزمن. فكانت سرعة السيارة بعد ثانية تُساوي ٣ أمتار/ث. وبعد ثانيتين كانت سرعتها ٦ م/ث، وبعد ثلاث ثوانٍ أصبحت سرعة السيارة ٩ م/ث، وبعد أربع ثوانٍ أصبحت السرعة ١٢ م/ث. فإنه لوُصِفَ حركة السيارة في هذه الحالة نستخدم كمية فيزيائية تعبر عن التغير في سرعة السيارة في الثانية الواحدة نطلق عليها اسم «العجلة».

يتضح من الشكل (١٢) أن سرعة السيارة تزداد بمعدل ثابت (في اتجاه معين) وفي هذه الحالة تُوصف بأنها ذات «عجلة موجبة». أما إذا تناقصت سرعة السيارة كل ثانية إلى أن تقف فتوصف بأنها ذات «عجلة سالبة». والعجلة هي ناتج قسمة التغير في سرعة السيارة (Δv) والفترة الزمنية (Δt) التي حدث فيها التغير.



▲ شكل (١٢) ما مقدار العجلة التي تتحرك بها السيارة؟

$$\text{العجلة (ج)} = \frac{\text{التغير في السرعة } (\Delta ع)}{\text{الفترة الزمنية } (\Delta ز) \text{ التي حدث فيها التغير}}$$

حيث يعبر عن التغير بالحرف اليوناني دلتا (Δ)

أي أن

$$\text{ج} = \frac{\text{السرعة النهائية (ع) - السرعة الابتدائية (ع)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

أي أن العجلة عبارة عن مقدار تَغْيُر سرعة الجسم في الثانية الواحدة.

ما وحدات قياس العجلة؟

علمنا سابقاً أن وحدات قياس السرعة هي متر / ثانية، وأن وحدة قياس الزمن هي ثانية.

$$\text{وحيث إن وحدات العجلة} = \frac{\text{وحدات السرعة}}{\text{وحدات الزمن}} = \frac{\frac{\text{متر}}{\text{ثانية}}}{\text{ثانية}} = \text{متر} / \text{ثانية}^2$$

$$\bullet \text{ في المثال السابق تكون العجلة} = \frac{ع_2 - ع_1}{ز} = \frac{١٢ - صفر}{٤} = ٣ \text{ متر} / \text{ثانية}^2$$

• تكون العجلة موجبة إذا كانت سرعة الجسم تتزايد بمرور الزمن.

• تكون العجلة سالبة إذا كانت سرعة الجسم تتناقص بمرور الزمن.

تدريب : العجلة المنتظمة

افرض أن جسمًا بدأ حركته من السكون وعلى خطٍّ مستقيم، وافرض أننا قمنا بتسجيل سرعته كل خمس ثوان، وكانت كما في الجدول التالي:

الزمن (ز) ثانية	السرعة (ع) متر / ثانية
٠	٠
٥	١٠
١٠	٢٠
١٥	٣٠
٢٠	٤٠
٢٥	٥٠
٣٠	٦٠

▲ جدول (٢) يوضح جسم يتحرك بعجلة منتظمة

ادرس الجدول السابق وسجل استنتاجك في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٧

- هل تزداد سرعة الجسم بانتظام أثناء حركته؟
- ما مقدار الزيادة في سرعة الجسم كل خمس ثوان؟
- احسب مقدار الزيادة في سرعة الجسم كل ثانية واحدة .
- ما مقدار عجلة الجسم خلال الفترة بأكملها (٣٠ ثانية)؟

من النتائج التي حصلت عليها يتضح أن :

- الجسم يتحرك بعجلة منتظمة .
- العجلة المنتظمة تعني أن سرعة الجسم تتغير (تزايد أو تناقص) بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة: الدرس الثالث



يمثل وصف وتفسير الظواهر الفيزيائية القسم الأعظم من علم الفيزياء،
ولفهم هذه الظواهر من الضروري أن نتعامل مع كميات فيزيائية وعلاقات
رياضية، ويرتبط بكل كمية فيزيائية وحدة قياس مميزة لها.
من أمثلة الكميات الفيزيائية: الكتلة - الطول - الزمن - القوة -
السرعة - الإزاحة - العجلة



▲ شكل (١٣) الزمن من أمثلة الكميات الفيزيائية

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح
قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف مفهوم الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✓ تذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✓ تقارن بين المسافة والإزاحة.
- ✓ تتعرف مفهوم السرعة المتجهة.

مصطلحات الدرس



- ♦ الكميات الفيزيائية القياسية.
- ♦ الكميات الفيزيائية المتجهة.
- ♦ الإزاحة.
- ♦ السرعة.

جميع الكميات الفيزيائية تُصنّف إلى نوعين:

١ كميات فيزيائية قياسية.

٢ كميات فيزيائية متجهة.

ما الكميات الفيزيائية القياسية؟

الكميات الفيزيائية القياسية يكفي لتحديدّها، معرفة مقدارها فقط، وذلك بإعطاء قيمتها العددية ووحدة قياسها.

من أمثلة الكميات الفيزيائية القياسية الكتلة، التي تُقاس بوحدة الكيلوجرام، والطول الذي يُقاس بالمتر، والزمن الذي يُقاس بالثانية.



▲ شكل (١٤) الطول والكتلة من الكميات الفيزيائية القياسية

أي أنّ **الكمية الفيزيائية القياسية**: هي كمية فيزيائية لها مقدار فقط وليس لها اتجاه.

- تخضع جميع الكميات الفيزيائية القياسية للعمليات الجبرية الحسابية الخاصة بالأعداد، وبشكل خاص فإنها تُجمع وتُطرح إذا كان لها نفس وحدات القياس.

معلومات
إضافية

ما الكميات الفيزيائية المتجهة؟

بعض الكميات الفيزيائية، لا يكفي لتحديد مقدارها تحديدًا تأمًا معرفة مقدارها فقط، بل يلزم، فضلًا عن المقدار، تحديد اتجاهها أيضًا.

الكميات التي يلزم لتحديد مقدارها معرفة مقدارها وكذلك اتجاهها تسمى **الكميات الفيزيائية المتجهة**، ومن أمثلة الكميات الفيزيائية المتجهة: القوة والعجلة والسرعة والإزاحة.

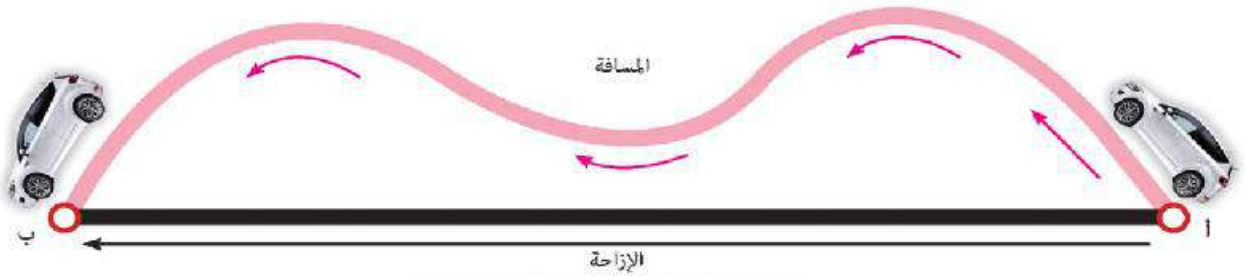
معلومات إضافية

- تخضع الكميات الفيزيائية المتجهة لعمليات رياضية تُسمى **جبر المتجهات**. والكميات الفيزيائية المتجهة لها أهمية في مختلف فروع الفيزياء والعلوم التطبيقية كالهندسة، إن فهم العديد من الظواهر الفيزيائية مثل الجاذبية، والمجالات وحركة السوائل، والإنشاءات الهندسية يعتمد أساسًا على الخواص الأساسية للمتجهات.

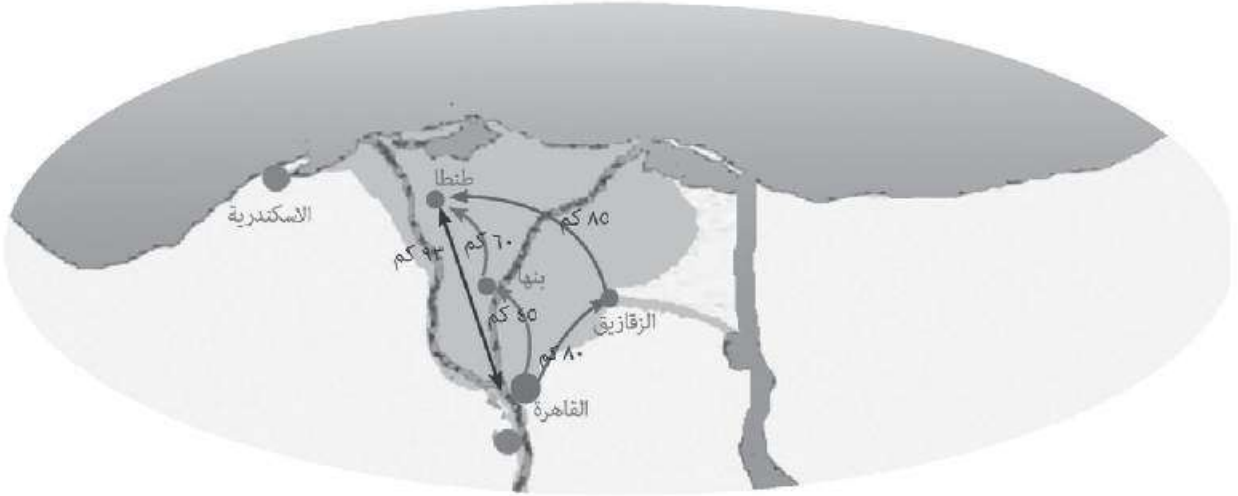
المسافة والإزاحة

عندما يتغير موضع جسم خلال فترة زمنية ما، يكون الجسم عندئذ قد تحرك. هذا التغير في الموضع الملازم لحركة الجسم لا يعتمد على مسار الجسم المتحرك، وإنما يعتمد على أقصر مسار بين الموضع الذي بدأ منه والموضع الذي انتهى إليه.

فإذا تحرك جسم من موضع (أ) إلى موضع (ب) شكل (١٥) فالتغير في موضعه تمثله القطعة المستقيمة التي مبدؤها النقطة (أ) ومنتهاها النقطة (ب) وفي الاتجاه من (أ) إلى (ب).



▲ شكل (١٥) الفرق بين المسافة والإزاحة



▲ شكل (١١) اختلاف المسافة بين القاهرة وطنطا

تدريب : ما الفرق بين المسافة والإزاحة؟

إذا أراد شخص القيام برحلة بالسيارة إلى مدينة طنطا بادئاً رحلته من مدينة القاهرة، فإن المسافة بين القاهرة وطنطا تعتمد على طول المسار الذي اتبعته الرحلة كما في الشكل (١١).

ادرس الخريطة السابقة، ثم دون اجابتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٠

في ضوء النتائج التي حصلت عليها نلاحظ أن :

هناك اختلافاً في مقدار المسافة ، في حين أن المدينتين القاهرة وطنطا ثابتتان .
إذا فرضنا أن الرحلة من القاهرة إلى طنطا تمت مباشرة فإن المسافة المباشرة تكون ٩٣ كيلو متراً

في هذا المثال :

تمثل القاهرة نقطة بداية الرحلة بينما تمثل طنطا نقطة نهاية الرحلة. ويمثل الانتقال من القاهرة إلى طنطا التغير في موضع الجسم المنتقل. إن المسار (القاهرة - الزقازيق - طنطا) يمثل **مسافة** انتقال ممكنة، وكذلك المسار (القاهرة - بنها - طنطا) يمثل **مسافة** انتقال أخرى ممكنة.

أما المسافة المستقيمة المتجهة التي مبدؤها القاهرة ومنتهاها طنطا **تمثل الإزاحة** بالنسبة للسيارة من القاهرة إلى طنطا . ويميز الإزاحة خاصيتان هما المقدار والاتجاه . فتكون إزاحة السيارة من القاهرة إلى طنطا = ٩٣ كيلو متراً في اتجاه الشمال الغربي .

ماذا يُقصد بمقدار الإزاحة؟

مقدار الإزاحة يساوى طول أقصر خط مستقيم بين موضعين.

ماذا يقصد بالاتجاه؟

يكون من نقطة الموضع الابتدائى للحركة نحو نقطة الموضع النهائى لها. فالإزاحة هى المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت والإزاحة كمية متجهة، أما المسافة فتعرف بأنها طول المسار الفعلى الذى يسلكه الجسم المتحرك من نقطة بداية الحركة إلى نقطة نهاية الحركة، والمسافة كمية قياسية.

● الإزاحتان المتساويتان يكون لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه.

معلومات
إضافية

السرعة المتجهة

قد يظن البعض أنه ليس هناك فرق بين السرعة والسرعة المتجهة، ولكن علماء الفيزياء يوضحون أن هناك فرقاً بينهما؛ إذ إن السرعة المتجهة هى السرعة القياسية، ولكن فى اتجاه محدد. ومن ثم لى نعرف السرعة المتجهة يلزمنا معرفة مقدار السرعة واتجاهها.

مثال:

يُعد الحيوانُ المفترس، الفهد (الشيتا) من أسرع الحيوانات البرية ، حيث تبلغ سرعته ٢٧ م/ثانية. فإذا أردنا التعبير عن سرعته المتجهة يجب أن نُحدد اتجاه حركته، فنقول: السرعة المتجهة للشيتا = ٢٧ م/ثانية فى اتجاه الغرب على سبيل المثال .



▲ شكل (١٧) حيوان الفهد (الشيتا) أسرع حيوان يرى

كيف نحسب السرعة المتجهة؟

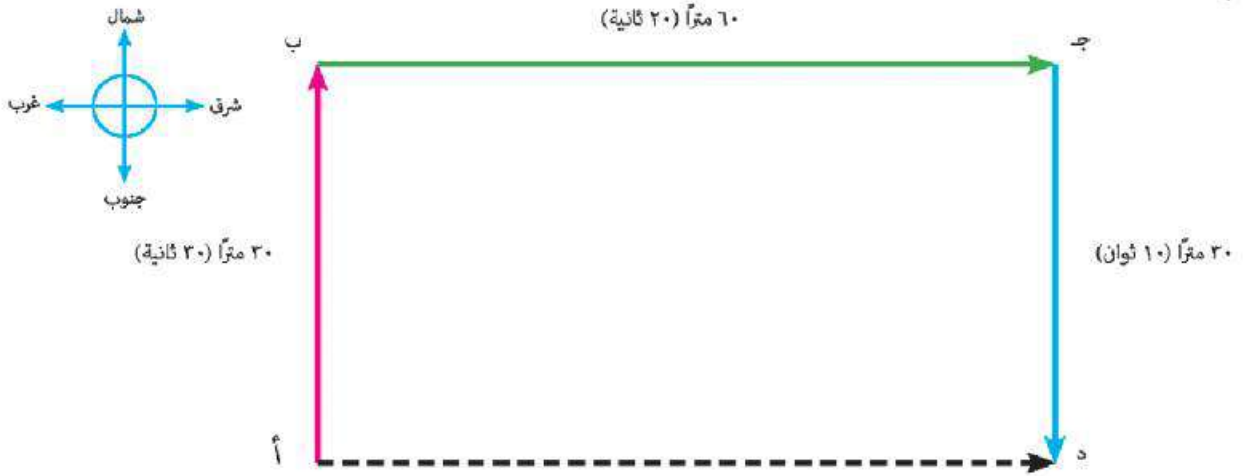
اعتمادًا على الملاحظات السابقة، فإن السرعة المتجهة هي كمية فيزيائية متجهة يلزم لتحديدتها تحديدًا تمامًا معرفة مقدارها واتجاهها، ويمكن حساب السرعة المتجهة من العلاقة:

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن الكلي}}$$

أي أن السرعة المتجهة هي مقدار الإزاحة في الثانية الواحدة، وهي كمية متجهة ولها نفس وحدات السرعة. (متر/ثانية أو كيلو متر/ساعة).

مثال محلول :

إذا بدأ جسم حركته من نقطة (أ) فقطع مسافة ٣٠ مترًا شمالًا خلال ٣٠ ثانية، ثم ٦٠ مترًا شرقًا خلال ٢٠ ثانية، ثم ٣٠ مترًا جنوبًا خلال ١٠ ثوان. كما في الشكل.



افرض أن المسار الذي سلكه الشخص هو أ ← ب ← ج ← د

ما نقطة بداية الحركة؟ أ

ما نقطة نهاية الحركة؟ د

ما مقدار المسافة الكلية التي قطعها هذا الشخص ؟ $١٢٠ = ٣٠ + ٦٠ + ٣٠$ م

ما مقدار الزمن الكلي الذي استغرقه الشخص في قطع هذه المسافة ؟ $٦٠ = ١٠ + ٢٠ + ٣٠$ ثانية

ماذا يمثل الخط المباشر بين نقطة (أ) ونقطة (د) في الاتجاه من (أ) إلى (د)؟ هي الإزاحة

∴ الإزاحة = ٦٠ مترًا في اتجاه الشرق

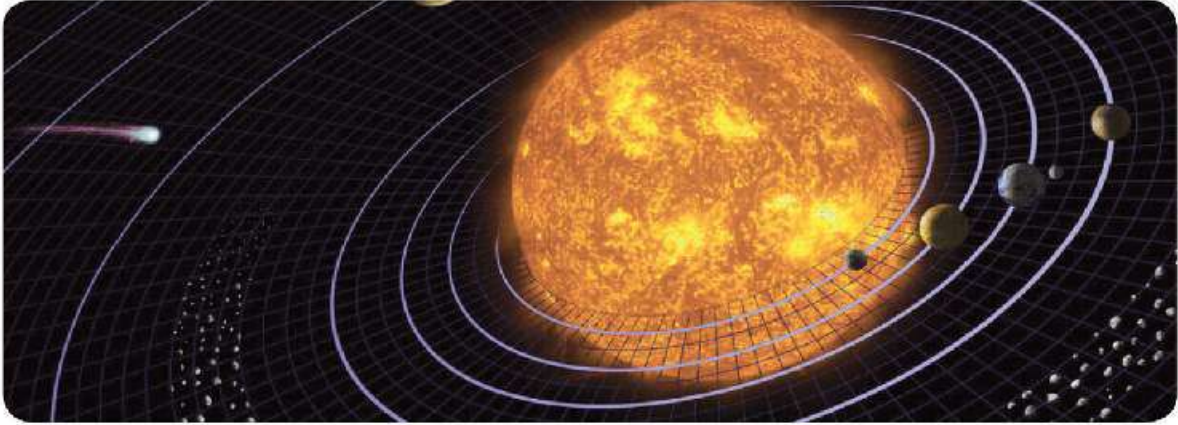
احسب السرعة المتجهة :

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{٦٠}{٦٠} = ١ \text{ متر/ثانية في اتجاه الشرق}$$

العلم والتكنولوجيا والمجتمع



نشاط إثرائي



كيف نحسب الزمن الذي يستغرقه الضوء؛ ليصل من الشمس إلى الأرض؟
لحساب هذا الزمن نأخذ في الحسبان أن الضوء يتحرك بسرعة منتظمة ثابتة في الفراغ.
ويمكن تطبيق العلاقة $\frac{ف}{ز}$ يمكن حساب الزمن بمعلومية سرعة الضوء والمسافة بين الشمس والأرض كالآتي:
إذا كانت الشمس تبعد عن الأرض مسافة ١٤٩,٠٠٠,٠٠٠ كيلومتر، وإذا كانت سرعة الضوء ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر/ثانية.

لحساب الزمن الذي يستغرقه الضوء ليصل من الشمس إلى الأرض نفرض أن الشمس تغرب عند الساعة الخامسة مساءً.

ففي أي وقت انطلق ضوء الشمس في اتجاه الأرض؟
لمعرفة هذا الوقت نستخدم مفهوم السرعة، مع ملاحظة أن سرعة الضوء ثابتة لا تتغير، أي أن الضوء يسير بسرعة منتظمة تتعين من العلاقة:

$$\text{سرعة الضوء} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلي}}$$

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{سرعة الضوء}} = \frac{١٤٩,٠٠٠,٠٠٠ \text{ كيلومتر}}{٣٠٠,٠٠٠ \text{ كيلومتر/ثانية}} = ٤٩٧ \text{ ثانية تقريباً} = ٨ \text{ دقائق و } ١٧ \text{ ثانية}$$

فإذا كان وقت غروب الشمس الساعة الخامسة فإن هذا يعني أن الضوء انطلق من الشمس قبل هذا التوقيت بثمانى دقائق وسبعة عشر ثانية، أي في الساعة الرابعة وإحدى وخمسين دقيقة وثلاث وأربعين ثانية.

تطبيق حياتي

يراعى الطيارون عند القيام برحلاتهم الجوية بالطائرات السرعة المتجهة للرياح؛ وذلك لحساب كمية الوقود اللازمة لاستكمال الرحلة.

تدور الأرض حول نفسها دورة كاملة كل ٢٤ ساعة. وينشأ عن حركة الأرض حركة الرياح فوق سطحها.



فإذا فرضنا أن طائرة أقلعت من مدينة (١) إلى مدينة (٢) وفي نفس الوقت أقلعت طائرة أخرى من المدينة (٢) إلى المدينة (١) فإن الطائرة الأولى المتجهة من المدينة (١) إلى المدينة (٢) تستغرق وقتاً أطول من الطائرة الثانية المتجهة من المدينة (٢) إلى المدينة (١)؛ لأن الطائرة الأولى تطير عكس اتجاه الرياح، وبالتالي تكون مقاومة الرياح أكبر، وهكذا فإنها تحتاج إلى كمية وقود أكثر من الطائرة الثانية على الرغم من أن المسافة المقطوعة ثابتة لكل من الطائرتين.

الطاقة الضوئية

أهداف الوحدة

في نهاية هذا الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف المفاهيم الخاصة بانعكاس الضوء.
- ✓ تتعرف خصائص الصورة المتكونة بواسطة المرآة المستوية .
- ✓ تتعرف بعض المفاهيم الخاصة بالمرآيا الكرية والعدسات.
- ✓ تتعرف خصائص الصورة المتكونة في المرآيا الكرية.
- ✓ تقارن بين العدسة المحدبة والعدسة المقعرة.
- ✓ تُجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصورة بالمرآيا والعدسات.
- ✓ تقدر أهمية العدسات في علاج بعض عيوب الإبصار وأهمية المرآيا في صناعة التلسكوبات الحديثة.

القضايا المتضمنة

- ♦ الأمن والسلامة.
- ♦ علاج عيوب الإبصار.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يستخدم الإنسان في حياته - بالإضافة إلى المرآة المستوية - أنواعاً من المرايا تسمى المرايا الكرية، مثل التي تستخدم في السيارات، حيث توضع أمام السائق لكشف الطريق خلف السيارة، والتي تُستخدم عند الحلاقة، حيث يُرى فيها الوجه مكبراً، والمرايا التي تعكس الضوء في المصابيح الأمامية للسيارات وفي الفئارات البحرية التي توجد في الموانئ وكذلك تستخدم المرايا الكرية لعكس ضوء الكشافات في المطارات.

كذلك يستعين الإنسان بالعدسات في تصميم، أجهزة ضرورية، مثل التلسكوبات المستخدمة في دراسة الكواكب والميكروسكوب المستخدم في فحص الأشياء الدقيقة، كذلك تُستخدم العدسات في صناعة النظارات الطبية لعلاج عيوب الإبصار.

الدرس الثاني



العدسات

الدرس الأول



المرايا

المرآيا: الدرس الأول

لاحظ الإنسان عند النظر في سطح ماء ساكن أنه يرى صورة لوجهه في الماء، كذلك نلاحظ صورة للمباني العالية القائمة بجوار المياه الساكنة، وإذا نظرت في أي سطح مصقول (مثل المرآة) فإنك سوف ترى صورة وجهك. كل هذا يحدث نتيجة **انعكاس الضوء** (ارتداده) عن سطح الماء أو سطح المرآة.



▲ شكل (١) صورة المباني في الماء نتيجة انعكاس الضوء

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف انعكاس الضوء.
- ✓ تتعرف قانوني انعكاس الضوء.
- ✓ تتعرف خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية.
- ✓ تتعرف نوعي المرآيا الكروية.
- ✓ تتعرف على استخدامات وتطبيقات المرآيا الكروية
- ✓ تتعرف بعض المفاهيم المرتبطة بالمرآيا.
- ✓ تتعرف كيف تتكون الصور في المرآيا الكروية وخصائصها.
- ✓ تُجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصور بالمرآيا الكروية.

مصطلحات الدرس



- ◆ المرآيا المحدبة والمقعرة.
- ◆ الصورة الحقيقية والتقديرية.
- ◆ المحور الأصلي والثانوي.

خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية

الأدوات:

مرآة مستوية - بطاقة مكتوب عليها بعض الحروف.

الخطوات:

تعاون مع زملائك لتنفيذ هذا النشاط، وذلك بإعداد ورقة كرتون بيضاء وكتابة بعض الحروف الهجائية.

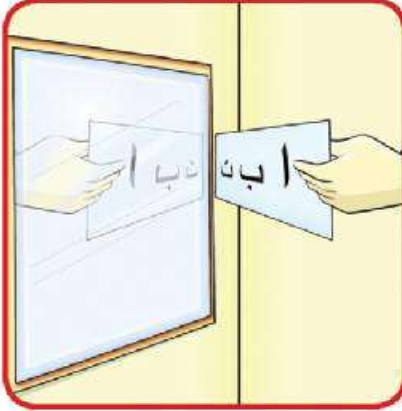
١

ضع البطاقة أمام المرآة المثبتة رأسياً.

٢

سجل ملاحظاتك عن خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية.

بإجابة الأسئلة في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٦



▲ شكل (٢) انعكاس الصورة في المرآة المستوية.

من النشاط السابق سوف تجد أن خصائص صورة الجسم المتكونة في مرآة مستوية هي كالتالي:

١

صورة معتدلة.

٢

صورة مساوية للجسم.

٣

صورة معكوسة.

٤

صورة تقديرية (لا يمكن استقبالها على حائل).

٥

بعد الجسم عن المرآة = بُعد صورته من المرآة. (المستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عمودياً على سطح المرآة).

ترى هل يخضع انعكاس الضوء لقوانين معينة؟ للإجابة عن هذا السؤال سوف تجرى النشاط التالي:



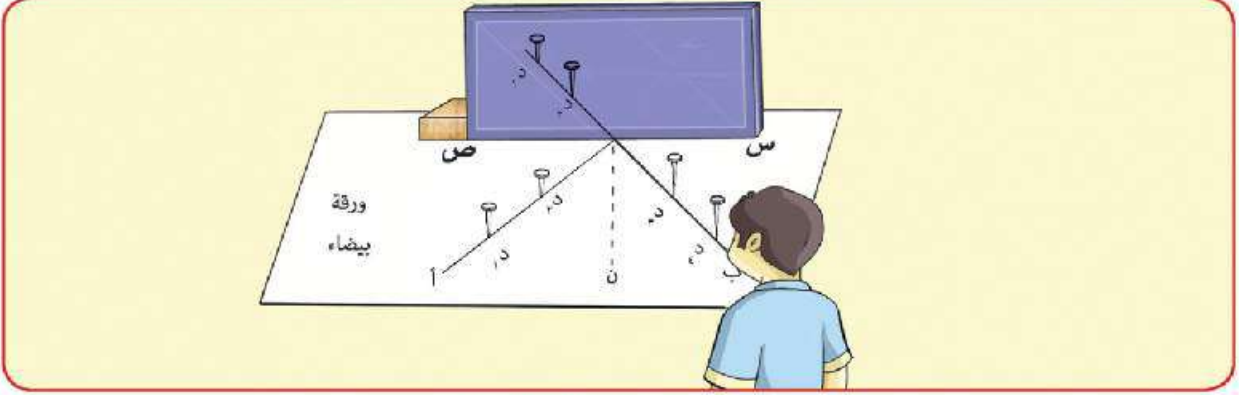
▲ شكل (٣) لماذا تكتب كلمة إسعاف على سيارة الإسعاف معكوسة؟

نشاط

قانون انعكاس الضوء

الأدوات:

مرآة مستوية - ورقة بيضاء - مجموعة من الدبابيس - منقلة - مسطرة.



شكل (٤) تحقيق قانوني الانعكاس

الخطوات:

- ١ ارسم خطاً مستقيماً (س ص) على الورقة البيضاء، ثم ضع المرآة المستوية في وضع رأسي بحيث تنطبق حافة السطح العاكس على الخط (س ص).
- ٢ أقم العمود (ن م) على الخط (س ص).
- ٣ ارسم خطاً مستقيماً (آ م)، يُمثل الشعاع الضوئي الساقط على المرآة، يصنع زاوية مع العمود (زاوية السقوط) وثبت دبوسين د_١، د_٢ في وضع رأسي على هذا الخط.
- ٤ انظر في المرآة من الجانب الآخر لتشاهد صورتى الدبوسين د_١، د_٢ وثبت دبوسين د_٣، د_٤ بحيث يكونان على استقامة صورة د_١، د_٢.
- ٥ ارفع الدبوسين د_٣، د_٤ ثم صل بينهما بمستقيم ومدّه على استقامته ليقابل السطح العاكس عند نقطة (م) هذا الخط (ب م) يُمثل الشعاع المنعكس.
- ٦ قس الزاوية التي يصنعها (ب م) مع العمود فتكون هي زاوية الانعكاس.
- ٧ كرّر الخطوات السابقة بتغيير قيمة زاوية السقوط باستخدام المنقلة، وفي كل مرة عين زاوية الانعكاس. سجل البيانات بكتاب الأنشطة و التدريبات داخل الجدول ص ١٦

النتيجة:

- **قانون الانعكاس الأول:** زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.
- **قانون الانعكاس الثاني:** الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس للمرآة تقع جميعاً في مستوى واحد (وهو مستوى الورقة) عمودى على السطح العاكس (سطح المرآة).

مفاهيم خاصة بالانعكاس

- **ظاهرة انعكاس الضوء:** هي ارتداد الشعاع الضوئي الساقط في نفس الوسط عندما يقابل سطحًا عاكسًا.
- **الشعاع الساقط:** هو الشعاع الذي يسقط على السطح العاكس.
- **الشعاع المنعكس:** هو الشعاع الذي يرتد من السطح العاكس.
- **زاوية السقوط:** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- **زاوية الانعكاس:** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

المرايا الكرية

ما المرآة الكرية؟

هي مرآة يكون السطح العاكس لها جزءًا من سطح كرة جوفاء، وهناك نوعان من المرايا الكرية

أنواع المرايا الكرية

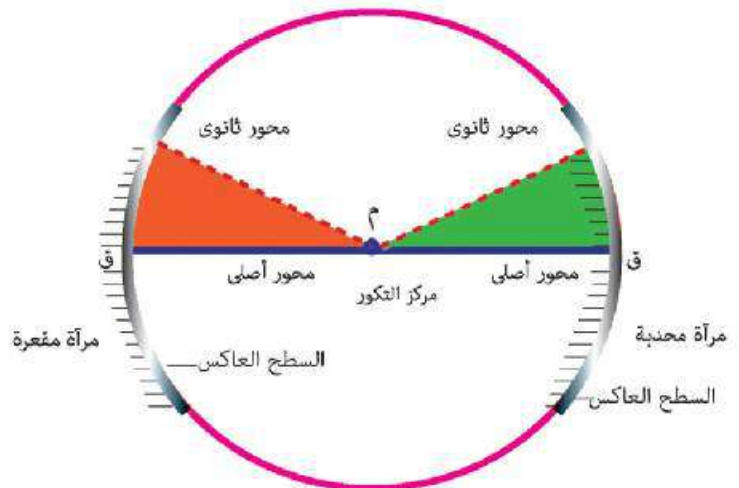
مرآة مقعرة (مجمعة)

- يكون سطحها العاكس (اللامع) جزءًا من السطح الداخلي للكرة.

مرآة محدبة (مفرقة)

- يكون سطحها العاكس (اللامع) جزءًا من السطح الخارجي للكرة.

انظر إلى الشكل (٥) وتعرف المرآة المقعرة والمرآة المحدبة.



▲ شكل (٥) أنواع المرايا الكرية

المفاهيم الخاصة بالمرايا الكرية :

ادرس الشكل السابق وتعرف المفاهيم المفيدة عند دراستك لكيفية تكون الصور في المرايا الكرية.

- مركز تكور المرآة (م): هو مركز الكرة التي تُعد المرآة جزءًا منها.
- أين يقع مركز تكور المرآة المقعرة؟ (أمام السطح العاكس / خلف السطح العاكس).
- أين يقع مركز تكور المرآة المحدبة؟ (أمام السطح العاكس / خلف السطح العاكس).
- نصف قطر تكور المرآة (م ق): هو نصف قطر الكرة (نق) التي تكون المرآة جزءًا منها.
- قطب المرآة (ق): هو النقطة التي تتوسط السطح العاكس للمرآة.
- المحور الأصلي (م ق): هو الخط المستقيم الذي يمر بقطب المرآة ومركز تكورها.
- المحور الثانوي: أى خط مستقيم يمر بمركز تكور المرآة، وأى نقطة على سطحها خلاف قطب المرآة.

بؤرة المرآة المقعرة :

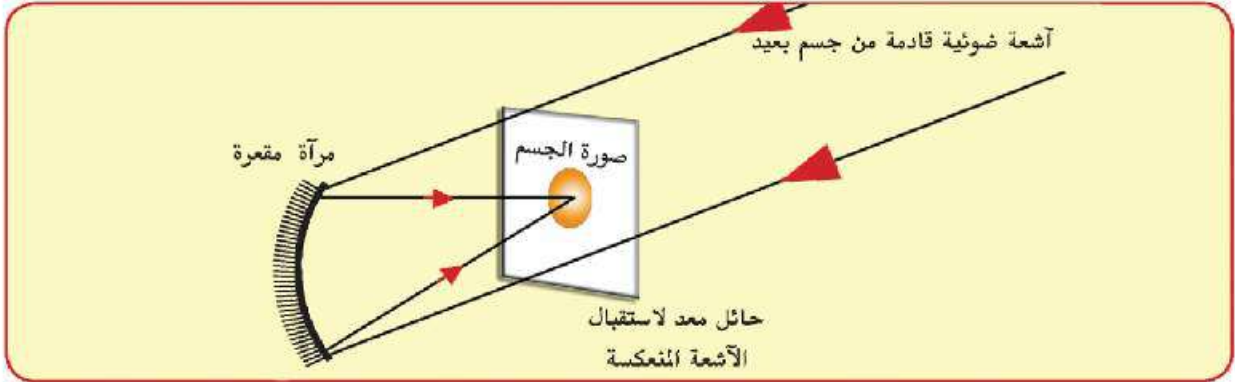
إذا سقطت أشعة الشمس أو أشعة من أى مصدر ضوئى بعيد على سطح مرآة مقعرة بحيث تكون موازية لمحورها الاصلى فإنها تنعكس عنها وتتجمع فى نقطة واحدة تسمى «البؤرة الأصلية».

نشاط

تعيين البعد البؤرى لمرآة مقعرة

الأدوات:

مرآة مقعرة - حائل - شريط قياس مدرج (المتر) .



▲ شكل (٦) إذا كان الجسم بعيداً جداً ، فإن الأشعة الضوئية التي تسقط على المرآة المقعرة تكون متوازية تقريباً

الخطوات:

- ١ ضع المرآة المقعرة مواجهة لأشعة الشمس (أو جسم بعيد جداً).
- ٢ حرك الحائل أمام السطح العاكس للمرآة حتى تحصل على أصغر وأوضح صورة (نقطة مضيئة) فتكون هي «بؤرة المرآة» (شكل ٦).
- ٢ قس المسافة بين النقطة المضيئة وقطب المرآة فتكون هذه المسافة هي البعد البؤرى (ع) للمرآة المقعرة.

سجل النتائج بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ١٧

الاستنتاج : البعد البؤري للمراة هو المسافة بين البؤرة الأصلية وقطب المراة .

ملحوظة هامة:

نصف قطر تكور المراة يساوى ضعف بُعدها البؤري، أى أن $f = \frac{R}{2}$ ، وسيُتضح ذلك عملياً فيما بعد.

الصور المتكونة بواسطة المراة المقعرة

لدراسة حالات تكون الصور بالمرايا المقعرة، سوف نستخدم ثلاث قواعد لتحديد اتجاه انعكاس الشعاع الساقط على المراة، هذه القواعد هى:

١ الشعاع الضوئى الساقط موازياً للمحور الأصيل للمراة المقعرة ينعكس ماراً بالبؤرة (ب).

٢ الشعاع الضوئى الساقط على المراة، بحيث يكون ماراً بالبؤرة فإنه ينعكس موازياً للمحور الأصيل.

٣ الشعاع الضوئى الساقط على المراة، بحيث يمر بمركز تكور المراة ينعكس على نفسه.

عند وضع جسم أمام مرآة مقعرة فإنه يمكن تحديد موضع صورة الجسم وصفاتها باستخدام شعاعين فقط من الأشعة الثلاثة السابقة.

● الصورة الحقيقية: هى الصورة التى يمكن استقبالها على حائل.

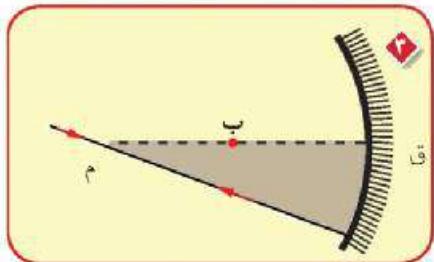
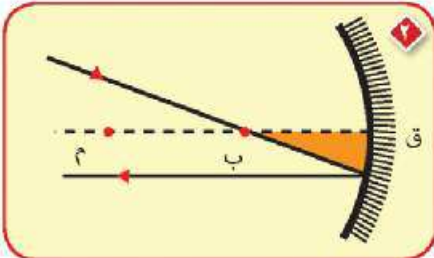
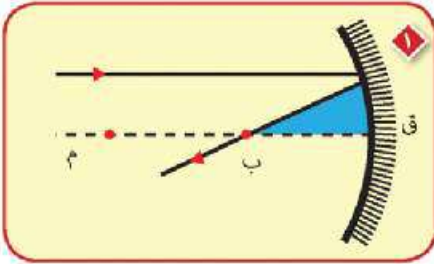
● الصورة التقديرية: هى الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل.

تدريب : حالات تكوين الصور فى المراة المقعرة (اللامة)

لتحديد مكان وصفات الصورة المتكونة بواسطة المراة المقعرة - اتبع الخطوات الآتية:

١ يستخدم الفرجار (البرجل) فى رسم سطح كرى مركزه (م) ، الذى يمثل المراة المقعرة.

٢ ارسم المحور الأصيل وحدد عليه مكان البؤرة، ثم ارسم سهماً عمودياً على المحور الأصيل لكى يمثل جسماً مضيئاً. حدد مكان مركز تكور المراة، بحيث يكون نصف قطر التكور يساوى ضعف البعد البؤري.



▲ شكل (٧) انعكاس الأشعة الساقطة على المراة المقعرة

٢ ارسم شعاعاً صادراً من أعلى نقطة من الجسم المضيء، بحيث يسقط موازياً للمحور الأصلي فينعكس ماراً بالبؤرة.

٤ ارسم شعاعاً آخر يمر بمركز تكور المرآة فينعكس على نفسه (لماذا ينعكس الشعاع على نفسه؟)

٥ حدّد مكان التقاء الشعاعين المنعكسين، فيكون هو صورة أعلى نقطة من الجسم المضيء.

٦ حدّد مكان وصفات الصورة المتكونة في الحالات المبينة بالجدول التالي - وقارن ما تحصل عليه من نتائج

بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٨ بما هو مبين بالجدول:

مكان الجسم	مكان الصور	صفات الصورة	حالات تكون الصورة
على بعد أكبر من نصف قطر التكور	بين البؤرة ومركز التكور	حقيقية - مقلوبة مصغرة	
عند مركز تكور المرآة	عند مركز التكور	حقيقية مقلوبة مساوية للجسم	
بين البؤرة ومركز التكور	على بعد أكبر من نصف قطر التكور	حقيقية مقلوبة مكبّرة	
عند البؤرة	ما لانهاية بعيداً جداً (على هيئة بقعة مضيئة)	تنفذ الأشعة متوازية	
أقل من البعد البؤري	خلف المرآة	تقديرية معتدلة مكبّرة	

تكوين الصور في المرآة المحدبة :

صورة الجسم الموضوع أمام مرآة محدبة تكون دائماً أصغر من الجسم، ومعتدلة وتقديرية (لا تستقبل على حائل)،
مهما تغير بُعد الجسم عن المرآة المحدبة.



▲ شكل (٨) الصورة المتكونة في المرآة المحدبة تكون تقديرية - معتدلة - أصغر من الجسم

نشاط

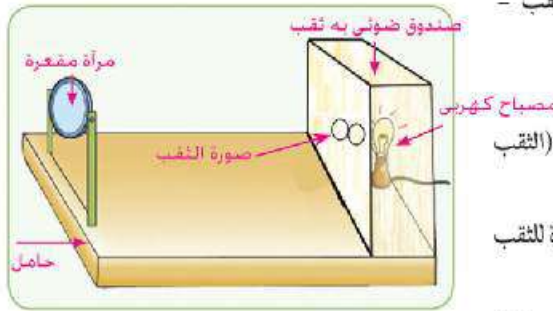
تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة

الأدوات:

مرآة مقعرة - حامل للمرآة - صندوق ضوئي به ثقب -
شريط قياس مدرج (المتر).

الخطوات:

- 1- ضع المرآة على الحامل أمام المصدر الضوئي (الثقب المضاء).
- 2- حرك المرآة قريباً أو بُعداً حتى تتكون صورة للثقب بجواره ومساوية له.
- 3- قس البعد بين المرآة والثقب، فيكون مساوياً لنصف قطر تكور المرآة.



▲ شكل (٩) تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة

استنتج:

$$\frac{u}{v} = \frac{f}{R} \quad \text{البعد البؤري للمرآة (ع) = } \frac{R}{2}$$

سجل البيانات بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ١٨

استخدامات المرايا الكرية

(أ) المرآة المقعرة :

- ١- في عكس إضاءة المصابيح الأمامية للسيارات .
- ٢- في تصنيع تلسكوبات الرصد الفضائي .
- ٣- يستخدمها طبيب الأسنان أثناء الكشف .
- ٤- تكبير صورة وجه الإنسان أثناء العناية بالوجه .
- ٥- في الأفران الشمسية .

(ب) المرآة المحدبة :

- ١- توضع على يسار و يمين قائد السيارة .
- ٢- تستخدم في مراكز التسوق التي تحتاج إلى معدلات أمان عالية .
- ٣- تستخدم عند زوايا الطرق الضيقة لمتابعة حركة السيارات و تجنب الحوادث .
- ٤- تستخدم في أماكن انتظار السيارات للتمكن من الإصطفاف .
- ٥- توضع على أرصفة السكة الحديد و المترو حتى يتمكن السائق من فتح و غلق الأبواب دون إصابة الركاب .

الدرس الثاني: العدسات

لاحظت أن كثيراً من الناس يحتاج إلى نظارة طبية سواء للقراءة أو للمشي، وقد تُشاهد الشخص الذي يقوم بإصلاح الساعات وهو يستعين بالعدسات لرؤية الأجزاء الدقيقة في الساعة، كما تستخدم العدسات والمناظير في الحروب لمتابعة المعارك.

في جميع الحالات السابقة يستعين الإنسان بقطعة ضوئية مهمة جداً تسمى «العدسة».



▲ شكل (١٠) تُستخدم العدسات في صناعة كثير من الأشياء

ما العدسة؟

العدسة هي وسطٌ شفاف كاسرٌ للضوء ومحدد بسطحين كرويين، وعادةً تكون مصنوعة من الزجاج أو البلاستيك.

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف أنواع العدسات.
- ✓ تتعرف بعض المفاهيم المرتبطة بالعدسات.
- ✓ تتعرف كيف تتكون الصور بالعدسات.
- ✓ تجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصور بالعدسات.
- ✓ تتعرف استخدام العدسات في علاج بعض عيوب الإبصار.

مصطلحات الدرس



- ◆ العدسة المحدبة والعدسة المقعرة.
- ◆ بؤرة العدسة.
- ◆ طول وقصر النظر.

أنواع العدسات:

توجد أنواع كثيرة من العدسات نذكر منها :

١ العدسة المحدبة (اللامعة)

تكون سميكة في الوسط وأقل سُمكا عند الطرفين، وتعمل العدسة المحدبة على تجميع الأشعة الضوئية الساقطة عليها.



▲ شكل (١١) العدسة المحدبة

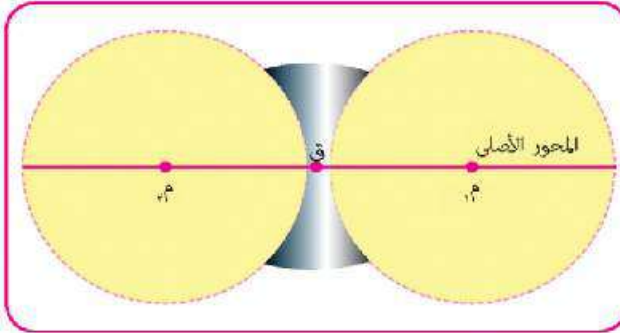
٢ العدسة المقعرة (المفرقة)

تكون رقيقة في الوسط وسميكة عند الطرفين، وتعمل العدسة المقعرة على تفريق الأشعة الضوئية الساقطة عليها.

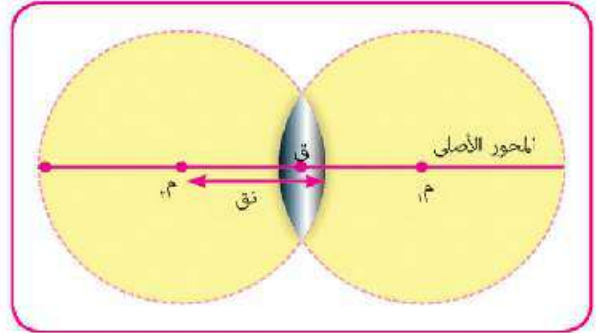


▲ شكل (١٢) العدسة المقعرة

مفاهيم خاصة بالعدسات



▲ شكل (١٤) عدسة مقعرة (مفرقة)



▲ شكل (١٣) عدسة محدبة (لامعة)

ادرس الشكل السابق وتعرّف المفاهيم التالية:

١ مركز تكور وجه العدسة (م) هو مركز تكور الكرة التي يكون هذا الوجه جزءاً منها.

يوجد للعدسة مركزا تكور (م، م، م) لان لها وجهين

٢ المركز البصرى للعدسة (م): هو نقطة في باطن العدسة تقع على المحور الأصلي في منتصف المسافة بين وجهيهما.

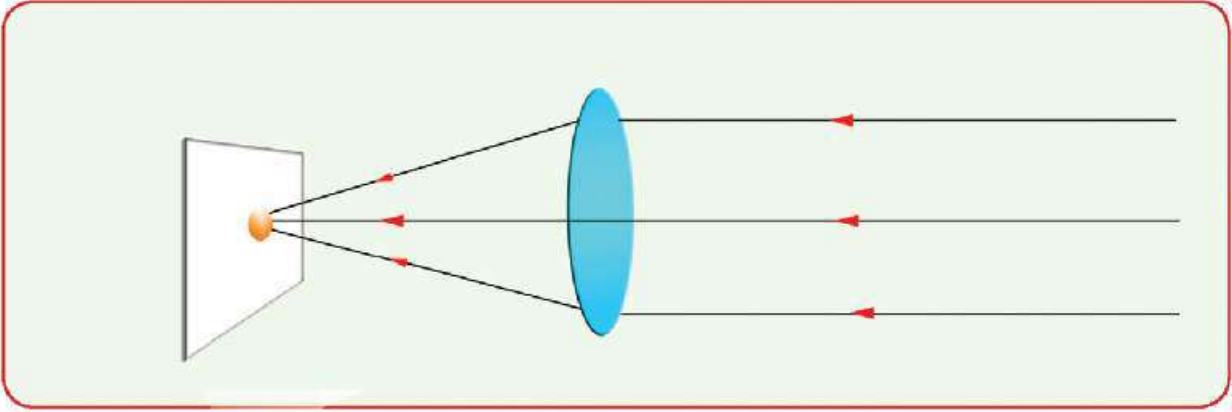
٣ نصف قطر تكور وجه العدسة (م) هو نصف قطر الكرة التي يكون هذا الوجه جزءاً منها.

٤ المحور الأصلي : هو الخط الواصل بين مركزي تكور سطحي العدسة ماراً بالمركز البصرى للعدسة.

أولاً: العدسة المحدبة

بؤرة العدسة المحدبة (المجمعة):

إذا سقطت أشعة الشمس أو أشعة من أى مصدر بعيد من العدسة بحيث تكون موازية لمحورها الأصلي نلاحظ أنَّ الأشعة بعد نفاذها من العدسة تتَّجَمَعُ في نقطة واحدة تسمى «بؤرة العدسة».



▲ شكل (١٥) العدسة المحدبة تكون صورة حقيقية - مقلوبة - مصغرة للجسم البعيد

نشاط

تعيين البعد البؤرى للعدسة المحدبة

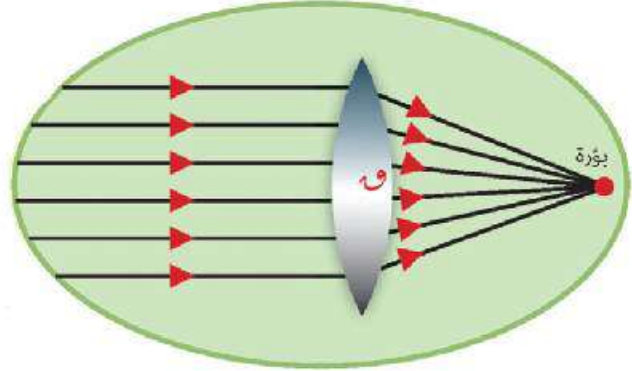
الأدوات:

عدسة محدبة - حائل - حامل العدسة - مصدر ضوئى بعيد (يمكن الاستعانة بأشعة الشمس).

الخطوات:

- ١ ضع العدسة على حامل، بحيث يقابل أحد وجهيها المصدر الضوئى البعيد.
- ٢ ضع الحائل رأسياً على الجانب الآخر للعدسة وحركه قُرباً وبعُدًا من العدسة حتى تحصل على نقطة مضيئة، فتكون هى «البؤرة الأصلية للعدسة».
- ٣ قس المسافة بين هذه النقطة والمركز البصرى للعدسة، فيكون هو البعد البؤرى (ع) للعدسة المحدبة.

سجل النتائج والاستنتاج بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢٠



▲ شكل (١٧) العدسة المحدبة تجمع أشعة الشمس على ورقة عند بؤرة العدسة فترتفع درجة حرارة الورقة لدرجة اشتعالها.

▲ شكل (١٦) الأشعة المتوازية الساقطة على العدسة المحدبة موازية لمحورها الأصلي تنحرف متجمعة في البؤرة

ماذا تستنتج؟

- تنفذ الأشعة من العدسة المحدبة متجمعة في نقطة واحدة تسمى «بؤرة العدسة».
- تُعرف العدسة في هذه الحالة بالعدسة المجمعة (اللامعة)؛ لأن الأشعة تُنفذ منها متجمعة.

الصور المتكونة بواسطة العدسة المحدبة:

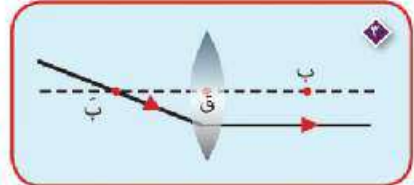
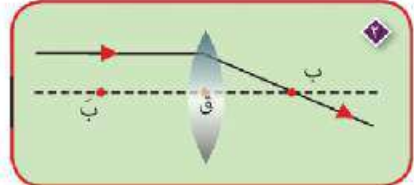
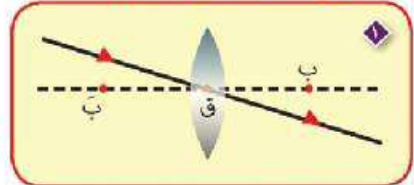
لدراسة حالات تكون الصور باستخدام العدسة المحدبة سوف نستخدم ثلاث قواعد نحدد بها اتجاه الشعاع الضوئي بعد مروره في العدسة.

١ الشعاع الضوئي الساقط ماراً بالمركز البصري للعدسة يمر داخل العدسة وينفذ دون أن يُعاني أي انكسار.

٢ الشعاع الضوئي الساقط موازياً للمحور الأصلي يخرج من العدسة ماراً بالبؤرة.

٢ الشعاع الضوئي الساقط ماراً بالبؤرة يخرج من العدسة موازياً للمحور الأصلي.

عند وضع جسم أمام عدسة محدبة فإنه يمكن تحديد موضع الصورة المتكونة وصفاتها باستخدام شعاعين فقط من الأشعة الثلاثة السابقة.



▲ شكل (١٨) مسار الأشعة الساقطة على عدسة محدبة

حالات تكوين الصور بالعدسة المحدبة (اللامعة)

لتحديد مكان وصفات الصورة المتكونة بواسطة العدسة المحدبة - اتبع الخطوات الآتية:

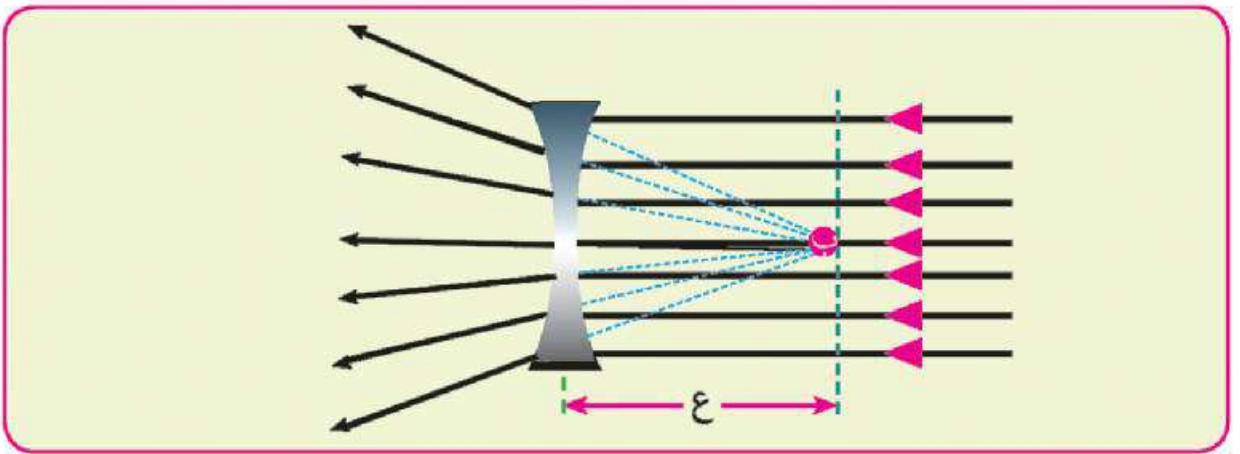
- ١ استخدم الفرجار (البرجل في رسم العدسة المحدبة).
- ٢ ارسم المحور الأصلي للعدسة (وهو المستقيم الذي يمر بالبؤرة والمركز البصري للعدسة).
- ٢ حدّد عليه مكان البؤرة (ب) وضعف البعد البؤري (٢ ب) على المحور الأصلي من جهتي العدسة.
- ٤ ارسم شعاعاً صادراً من أعلى نقطة من الجسم المضيء، بحيث يسقط موازياً للمحور الأصلي فينكسر وينفذ ماراً بالبؤرة.
- ٥ ارسم شعاعاً من نفس النقطة ماراً بالمركز البصري للعدسة فينفذ دون أن يُعاني انكساراً.
- ٦ مكان التقاء الشعاعين النافذين يحدد صورة النقطة المضيئة.
- ٧ حدّد مكان وصفات الصورة المتكونة في الحالات الخمس المبينة بالجدول التالي - وقارن ما تحصل عليه من نتائج بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢١

مكان الجسم	مكان الصور	صفات الصورة	حالات تكون الصورة
أكبر من ضعف البعد البؤري.	بين البؤرة وضعف البعد البؤري.	حقيقية مقلوبة مصغرة.	
عند ضعف البعد البؤري.	عند ضعف البعد البؤري.	حقيقية مقلوبة مساوية للجسم.	
بين البؤرة وضعف البعد البؤري.	على بعد أكبر من ضعف البعد البؤري.	حقيقية مقلوبة مكبرة.	
عند البؤرة.	في ما لا نهاية (على هيئة بقعة مضيئة)	تنفذ الأشعة متوازية.	
على بعد أقل من البعد البؤري.	تتكون أمام العدسة في جهة الجسم.	تقديرية معتدلة مكبرة.	

ثانيًا : العدسة المقعرة

بؤرة العدسة المقعرة :

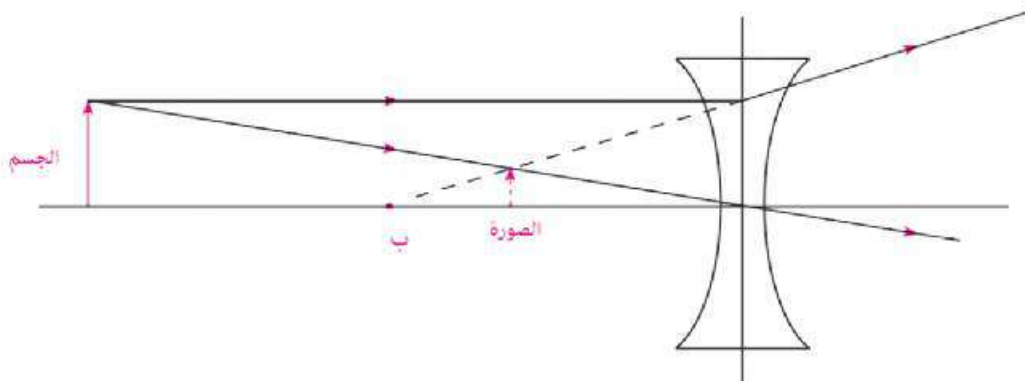
إذا سقطت حزمة من الأشعة المتوازية على عدسة مقعرة وكانت موازية لمحورها الأصلي فإن الأشعة تنفذ من العدسة المقعرة متباعدة (متفرقة) وكأنها صادرة من نقطة أمام العدسة تسمى «البؤرة الأصلية للعدسة المقعرة» وهي نقطة تقديرية (لا يمكن استقبالها على حائل). وكذلك تعرف العدسة في هذه الحالة بالعدسة المفرقة لأنها تفرق الأشعة بعد نفاذها منها.



▲ شكل (١٩) بؤرة العدسة المقعرة التقديرية

الصور المتكونة بالعدسة المقعرة :

الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائماً صورة تقديرية مصغرة معتدلة. في شكل (٢٠) استخدمنا شعاعين لمعرفة كيف تتكون صورة الجسم.



▲ شكل (٢٠) الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائماً تقديرية معتدلة وأصغر من الجسم .

استخدام العدسات في علاج بعض عيوب الإبصار

من أهم عيوب الإبصار: قصر النظر - طول النظر.

تنشأ هذه العيوب من عدم انتظام تحدّب عدسة العين، أو عدم انتظام كروية العين؛ فالشخص سليم النظر يرى الجسم البعيد بوضوح (بعد الجسم البعيد بالنسبة للعين السليمة موجوداً على بعد ٦ أمتار). ويظل هذا الوضوح إذا اقترب الجسم إلى مسافة لا تقل عن ٢٥ سم.

١ قصر النظر

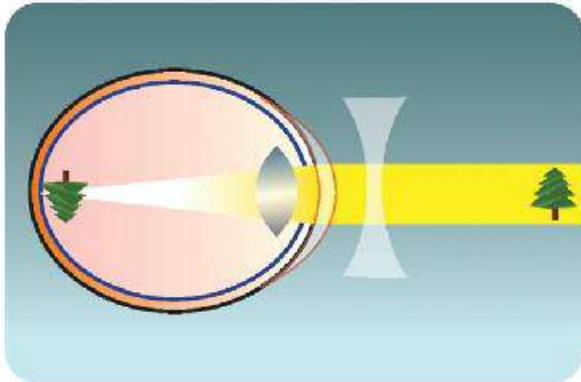
يقال إن الشخص مصاب بقصر النظر عندما ترى العين الأجسام القريبة فقط بوضوح، بينما الأجسام البعيدة تبدو مشوهة؛ وذلك لأن صور هذه الأجسام لا تقع على شبكية العين، بل تقع أمامها.

ما أسباب قصر النظر؟

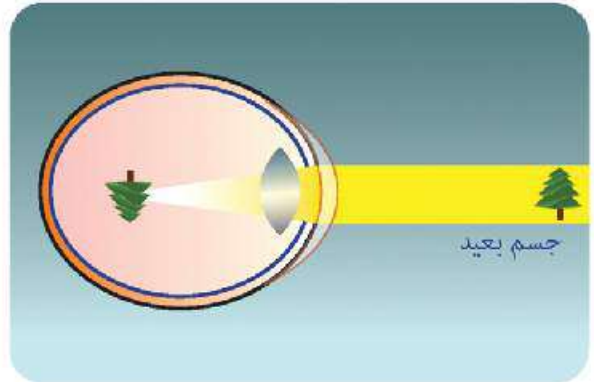
- ١ نتيجة زيادة قطر كرة العين فينشأ عن ذلك أن تكون الشبكية بعيدة عن عدسة العين.
- ٢ أو تكون هناك زيادة في تحدّب سطح عدسة العين فينشأ عنه صغر البعد البؤري لعدسة العين فتتجمع الأشعة المتوازية القادمة من الجسم البعيد في نقطة أمام الشبكية، ثم تتفرّق بعد ذلك مكونة صورة غير واضحة على الشبكية شكل (٢١)

تصحيح قصر النظر

وذلك باستخدام عدسة مقعرة تعمل على تفريق الأشعة حتى تتكون صور الأجسام (المريّيات) على الشبكية، ولذلك يحتاج الشخص قصير النظر إلى نظارة طبية تكون عدساتها مقعرة.



▲ شكل (٢٢) تكون الصورة على الشبكية باستخدام العدسة المقعرة



▲ شكل (٢١) تكون الصورة قبل الشبكية

٢ طول النظر

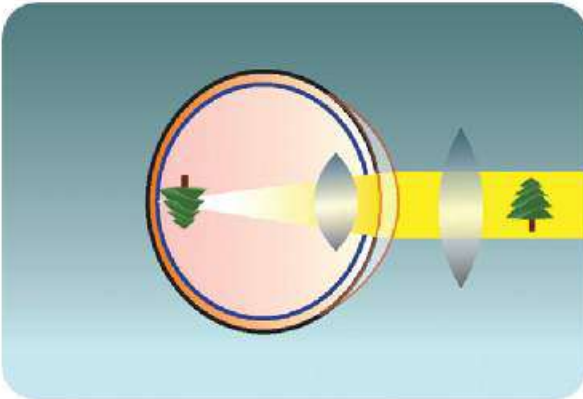
يقال إن الشخص مصاب بطول النظر عندما ترى العين الأجسام البعيدة فقط بوضوح، بينما الأجسام القريبة لا تُرى بوضوح؛ وذلك لأن صورة الأجسام القريبة لا تقع على شبكية العين، بل تقع خلفها.

ما سبب طول النظر؟

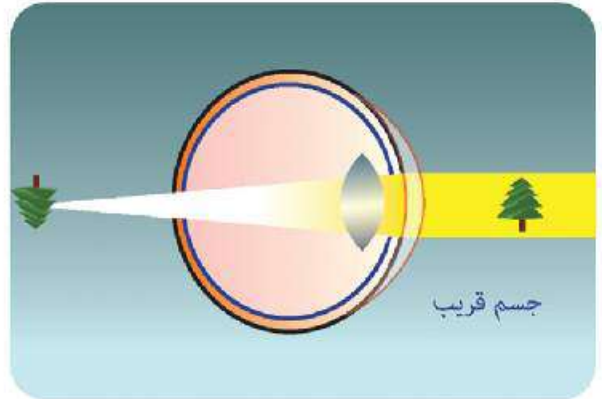
- ١ نتيجة لنقص قطر كرة العين فتكون الشبكية قريبة من عدسة العين.
- ٢ أو نقص في تحدب سطح عدسة العين فينشأ عن ذلك زيادة بُعدها البؤري فتتجمع الأشعة الصادرة من الجسم القريب في نقطة خلف شبكية العين شكل (٢٣).

تصحيح طول النظر

يُعالج طول النظر باستخدام عدسة محدبة تعمل على تجميع الأشعة حتى تتكون صور الأجسام (المرئيات) على الشبكية؛ ولذلك يحتاج الشخص طويل النظر إلى نظارة طبية تكون عدساتها محدبة.



▲ شكل (٢٤) تكون الصورة على الشبكية باستخدام عدسة محدبة



▲ شكل (٢٣) تكون الصورة خلف الشبكية

العدسات اللاصقة

تستخدم العدسات اللاصقة بدلاً من النظارات، وهي عبارة عن عدسات رقيقة جداً مصنوعة من البلاستيك، ويمكن وضعها ملتصقة بقرنية العين ونزعها بسهولة.



▲ شكل (٢٥) العدسات اللاصقة

العلم والتكنولوجيا والمجتمع



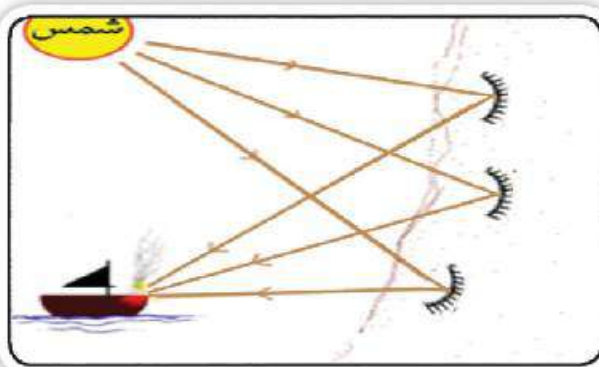
تطبيق تكنولوجى

قياس مساحات الأراضى

يستخدم مساحو الأراضى وعلماء الطبوغرافيا أجهزة خاصة فى تحديد الارتفاعات والمسافات حيث يتم إرسال حزمة من أشعة الليزر ثم استقبالها مرة أخرى بواسطة المرايا والعدسات المزودة بها هذه الأجهزة وبالتالي يمكن عمل قياسات دقيقة جدًا لحساب زمن رحلة أشعة الليزر ذهابًا وإيابًا من وإلى المصدر .



تاريخ



طبقا للأسطورة اليونانية القديمة التى تحكى أن أرشميدس عرف الكثير عن المرايا ، وقد استخدم ضوء الشمس كسلاح ضد الأسطول الرومانى الذى غزا صقلية عام ٢١٢ قبل الميلاد. حيث وضعت مرايا مقعرة ضخمة لتجميع أشعة الشمس وتصويبها نحو أشعة السفن مولدة حرارة شديدة جدا لدرجة أدت إلى احتراق الأشعة وتحولها كرات ملتهبة من النيران .

تكامل العلوم (الطب)

المياه البيضاء



تصاب العين ببعض الأمراض، ومن أخطر هذه الأمراض مرض المياه البيضاء أو ما يعرف باسم (الكاتاراكت)؛ حيث تصيب المياه البيضاء العين نتيجة لكبر السن والمرض والتأثيرات الجانبية للعقاقير، بالإضافة إلى الاستعداد الوراثي، وعند إصابة العين بالمياه البيضاء تصبح عدسة العين معتمة.

ولعلاج هذا المرض لابد من التدخل جراحياً واستبدال عدسة العين بعدسة بلاستيكية تزرع في العين على الدوام، بحيث يمكن للمرء الرؤية مرة أخرى وبدرجة عالية من الوضوح.

الكون والنظام الشمسي

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف بعض نظريات نشأة الكون.
- ✓ تتعرف بعض نظريات نشأة المجموعة الشمسية.
- ✓ تتعرف كيفية دوران المجموعة الشمسية حول مركز المجرة.
- ✓ تفسر اختلاف طول كل من اليوم والسنة من كوكب إلى آخر.
- ✓ تقدر عظمة الخالق سبحانه من خلال تعرف مدى اتساع الكون.

القضايا المتضمنة

- ◆ عظمة الخالق.
- ◆ وحدة الكون.
- ◆ النظام الكوني والنظام الشمسي.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يمتلئ الكون الواسع بملايين النجوم والتي لا تكفى لإضاءة هذا الكون الممتد وذلك لأن بين النجوم بلايين الكيلومترات من الفضاء المظلم البارد.

وكل شيء في الكون يتغير؛ فعلى الأرض يتغير أجيال البشر والكائنات ؛ وهذا ما يحدث أيضاً بالنسبة للنجوم؛ فالنجوم دائمة التغير ولا يبقى الكون على حاله، وجميع المجرات تتباعد بعضها عن بعض بسرعة والكون في حالة تمدد باستمرار.

الدروس الأولى



الكون والنظام الشمسي

الدرس الأول: الكون والنظام الشمسي

ما الكون؟

الكون هو الفضاء الذي يحتوي على جميع المجرات والنجوم والكواكب والأقمار والكائنات الحية وكل شيء .. والكون شاسع بما يفوق التصور، والشمس والأرض ما هما إلا جزءان متناهيان في الصغر من هذا الكون. تتجمع في الكون مجموعات من النجوم لتكوين المجرات، ويحتوي الكون على عديد من المجرات، وتتخذ كل مجرة شكلاً مميزاً حسب تناسق وترتيب مجموعات النجوم بها. والشمس أحد نجوم مجرتنا (مجرة درب التبانة).

مجرة درب التبانة

يتجمع في مركز المجرة عديد من النجوم القديمة، محاطة بهالة من النجوم الصغيرة الواقعة في الأذرع اللولبية للمجرة، وتعد شمسنا نجماً من ملايين النجوم في هذه المجرة.



▲ شكل (١) مجرة درب التبانة

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أنه:

- ✓ تتعرف مكونات الكون.
- ✓ تتعرف المجرات.
- ✓ تحدد موقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة.
- ✓ تشرح أحدث نظريات نشأة الكون.
- ✓ تدرك عظمة الخالق من خلال تعرف المجرات والنظام الشمسي.

مصطلحات الدرس



- ◆ الكون.
- ◆ المجرة.
- ◆ النجوم.



الكون:

- فضاء واسع ممتد يحتوي على المجرات - مجموع المجرات في الكون يقارب ١٠٠,٠٠٠ مليون مجرة.



المجرات

- توجد المجرات في عناقيد، من بينها مجرة درب التبانة التي تحتوي على نجم الشمس.



مجرة درب التبانة

- تحتوي على نجم الشمس والنظام الشمسي.



النظام الشمسي:

- الشمس وثمانية كواكب تدور حولها.

معلومات إضافية

- سميت مجرة درب التبانة بهذا الاسم لأنها تشبه التبن المنثور، وتسمى أيضًا بالطريق اللبني.



البشر

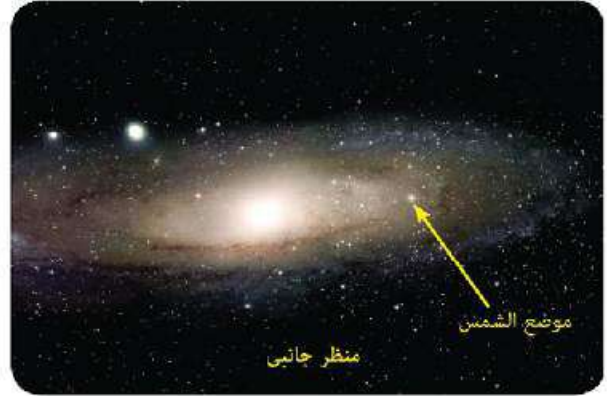
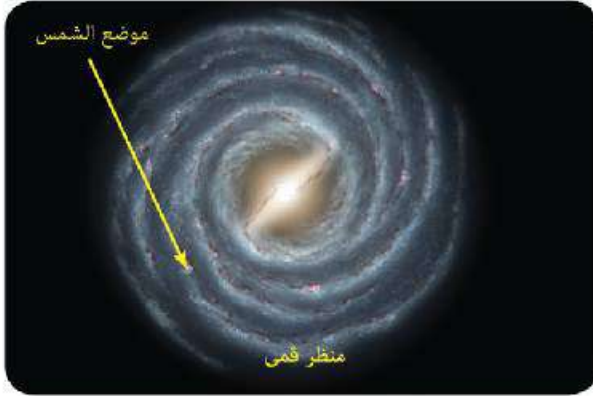


الأرض:

- كوكب الحياة.

المجموعة الشمسية :

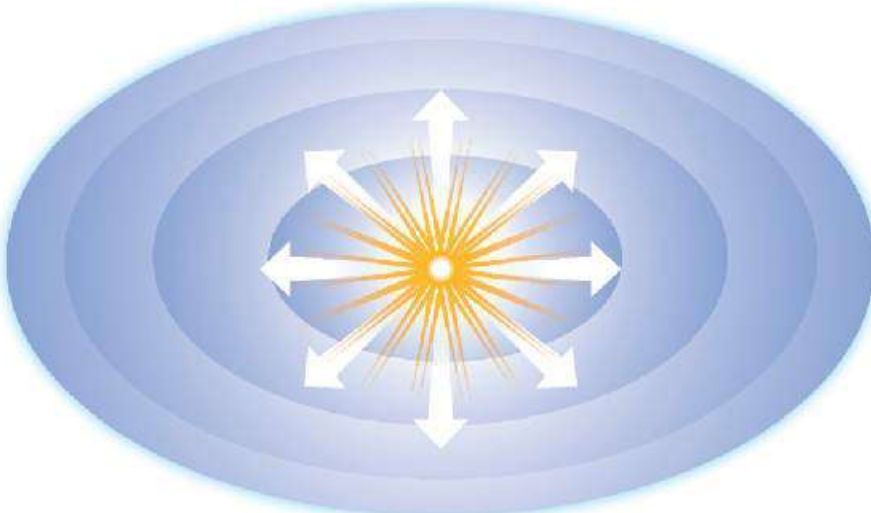
تدور الكواكب حول الشمس، وتدور الشمس وما حولها من الكواكب حول مركز المجرة (درب التبانة)، وتستغرق الشمس حوالي ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول مركز المجرة. وتقع المجموعة الشمسية في إحدى الأذرع الحلزونية لمجرة درب التبانة على حافة المجرة .



▲ شكل (٢) موضع الشمس في مجرة درب التبانة

كيف نشأ الكون؟

يُعتقد كثير من العلماء أن الكون نشأ عن انفجار هائل هو الانفجار العظيم، منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة، تولدت فيه كل أشكال المادة والطاقة والفضاء والزمن، لم يكن هناك أحد ليروى ما حدث، ولكن الاكتشافات الحديثة في علمي الفيزياء والفلك مكّنت العلماء من اقتفاء تاريخ الكون من جزء الثانية الأولى من نشأته. وهم يعتقدون أن مادة الكون قبل الانفجار كانت كرة غازية ذات ضغط وحرارة عالية جداً في حجم ضئيل، ثم انفجرت وتناثرت مكوناتها في الفضاء وانها في تمدد مستمر منذ ذلك الحين وقد وضعت نظرية الانفجار العظيم منذ عام ١٩٣٣ م .



▲ شكل (٣) تغيّل شكل الانفجار العظيم

نظرية الانفجار العظيم

منذ حوالي ١٥٠٠٠ مليون سنة كان الكون ضئيل الحجم جدًا وحارًا جدًا، وبالانفجار العظيم بدأت عملية التمدد والتغير، وما زالت مستمرة حتى اليوم، فخلال دقائق من حدوث الانفجار أخذت الجسيمات الذرية بالتلاحم مكونة غازي الهيليوم والهيدروجين اللذين أنتجا المجرات والنجوم والكون عبر ملايين السنين.



▲ شكل (٤) نظرية الانفجار العظيم

معلومات
إضافية

- السنة الضوئية: المسافات في الكون شاسعة جدًا، بحيث تُقاس بالسنين الضوئية. والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة. ولما كانت سرعة الضوء تساوي ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية، فإن هذه المسافة تبلغ ٩٤٦٠٠٠٠ مليون كيلو متر.

نشاط

تمدد الكون وتباعد المجرات

الأدوات :

كمية مناسبة من الخميرة - بعض الماء - بعض الدقيق - بعض حبات الزبيب - إناء زجاجي .

خطوات العمل: تعاون مع مجموعة من زملائك لإجراء هذا

النشاط

- ١ أحضر بعضًا من الدقيق واخلطه بالماء وبعضًا من خميرة الخبز.
- ٢ اخلط المكونات جيدًا لتصنع عجينة من الخبز.
- ٣ اغرس بعض حبات الزبيب في العجينة.
- ٤ اترك العجينة تتخمر في بيئة دافئة.



سجل ملاحظاتك واستنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٢٦
الكون في تمدد مستمر بسبب التباعد بين المجرات.



شكل (٥) ▲

تباعد حبات الزبيب المنغمسة في
عجينة الخبز أثناء تخمرها
تشبه تباعد المجرات في الكون

معلومات
إضافية



- في عام ١٩٦٤ اكتشف المهندسان (بانزياس) و(ويلسون) عن طريق الصدفة موجات راديو قادمة من الفضاء، وقد توصلوا إلى أن هذه الموجات نوع من الصدى الناجم عن الانفجار الكبير ولا زال يتردد في الكون، ويمكن لأي جهاز تليفزيون على الأرض أن يلتقط تلك الموجات، وتقديرًا لهذا الاكتشاف حصل المهندسان على جائزة نوبل. اكتب بحثًا عن قصة اكتشاف هذه الموجات، استعن بشبكة المعلومات (الإنترنت).

نظريات نشأة المجموعة الشمسية:



▲ شكل (٨) العالم الفرنسي بيير سيمون لابلاس

تعددت النظريات العلمية والفلسفية حول نشأة المجموعة الشمسية وقاربت العشرين نظرية، وهذه النظريات كما سنرى ما زالت غير مؤكدة وعُرضة للتغير، وسنستعرض بالدراسة أهم تلك النظريات لمعرفة تطور الأفكار العلمية حول نشأة المجموعة الشمسية.

١ نظرية السديم (لابلاس ١٧٩٦)

نشر العالم الفرنسي (بيير سيمون لابلاس) بحثاً بعنوان «نظام العالم»، وكان ذلك سنة ١٧٩٦م، حيث تضمن هذا البحث تصور (لابلاس) عن كيفية نشأة المجموعة الشمسية، هذا التصور الذي حاز شهرة كبيرة لمدة قرن من الزمان وقد تأثر بمشاهدين:

- وجود ما يُشبه السحاب أو السديم في الفضاء.
- احتواء الفضاء على العديد من الحلقات السحابية أو السديمية تحيط ببعض الكواكب مثل حلقات كوكب زحل.

- الجاذبية تُبقي الكواكب السيارة في أفلاكها حول الشمس، والأقمار في مداراتها حول الكواكب السيارة. ويقل تأثير الجاذبية بازدياد المسافة؛ فكلما ازداد بُعد الكوكب السيار عن الشمس قلت الجاذبية وتصبح حركته أبطأ.

معلومات إضافية

اقترحت النظرية أن المجموعة الشمسية نشأت على النحو التالي:

- كانت المجموعة الشمسية في الأصل عبارة عن كرة غازية متوهجة تدور حول نفسها، وأطلق على هذه الكرة اسم السديم. بمرور الزمن فقد السديم حرارته تدريجياً فتقلص حجمه وزادت سرعة دورانه حول نفسه.
- تحت تأثير القوة الطاردة فقد السديم شكله الكروي وأصبح له شكل قرص دوار مسطح. انفصلت عنه أجزاء بتأثير القوة الطاردة، لتكون حلقات غازية أصبحت تدور هي الأخرى في نفس الاتجاه الذي يدور فيه السديم.

- شكّلت تلك الحلقات الغازية بعدما بردت وتجمّدت كواكب المجموعة الشمسيّة، وشكلت الكتلة الملتهبة المتبقية في المركز الشمس.

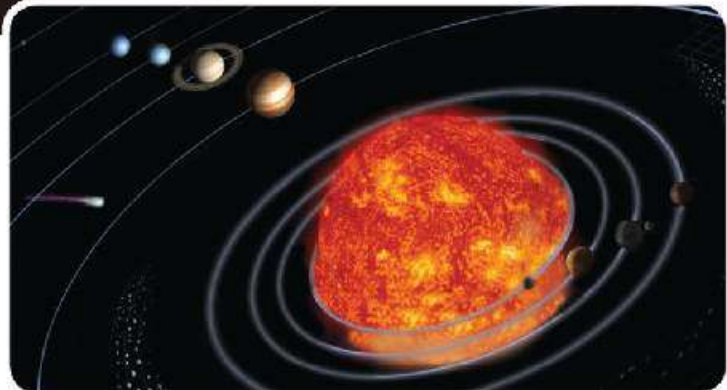
▶ المرحلة الأولى السديم (كرة غازية)



▼ المرحلة الثانية الحلقات الغازية



▼ المرحلة الثالثة (تشكل المجموعة الشمسية)

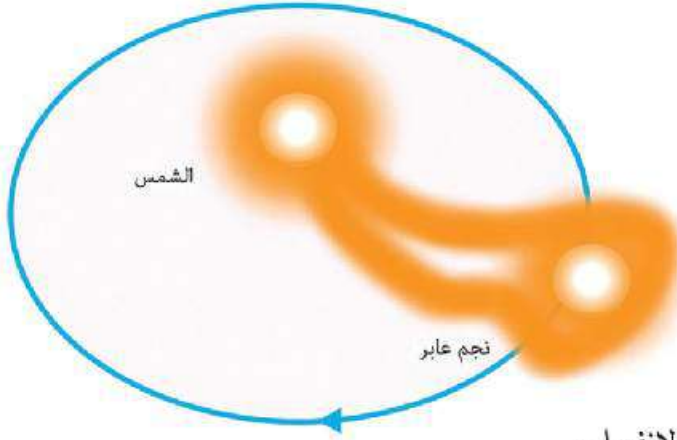


▲ شكل (٩) تصور (لابلاس) عن كيفية نشأة المجموعة الشمسية

٢٠ نظرية النجم العابر (تشميرلن ومولتن ١٩٠٥)

تقوم نظرية النجم العابر على مجموعة فروض هي:

- كانت المجموعة الشمسية في الأصل عبارة عن نجم كبير واحد هو الشمس.
- اقترب من الشمس نجم آخر عملاق.
- قام هذا النجم بجذب الشمس نحوه مما سبب تمددًا كبيرًا في جزء الشمس المواجه للنجم.
- حدث انفجار لهذا الجزء المتمدّد فشكل خطًا غازيًا كبيرًا طوله من الشمس حتى آخر الكواكب.
- هربت الشمس من جاذبية هذا النجم بفعل هذا الانفجار.
- بدأ الخط الغازي في التكتف بسبب قوى التجاذب ثم برد مكونًا الكواكب السيارة.



▲ شكل (١٠) نظرية النجم العابر

٢١ النظرية الحديثة للعالم (فريد هويل ١٩٤٤)

هذه النظرية مبنية أساسًا على ما يُشاهد أحيانًا من أن نجمًا ما يتوهج لمدة قصيرة ليصبح من ألمع نجوم السماء، وبعد يوم أو يومين يختفي توهجه تدريجيًا ليعود إلى ما كان عليه، وسبب هذا التوهج ليس معروفًا على وجه التحديد، ولعله يعود إلى انفجار النجم نتيجة التفاعلات النووية التي تحدث به فجأةً وبغف، لدرجة يقذف معها هذا النجم بكميات كبيرة من المواد الغازية، وحينئذ يزداد حجمه، وبالتالي يزداد لمعانه، وعندما تبرد الغازات المطرودة يعود لمعانه إلى ما كان عليه في السابق.



▲ شكل (١١) النظرية الحديثة

ولقد استغل (فريد هويل) الحقيقة السابقة ليضع تصوره وافتراضاته لكيفية نشأة المجموعة الشمسية، حيث افترض:

- وجود نجم يدور بالقرب من الشمس.
- تعرّض النجم للانفجار بفعل تفاعلات نووية ضخمة.
- أدت قوة الانفجار لطرد نواة هذا النجم بعيداً عن جاذبية الشمس.
- بقيت سحابة من الغاز تعرضت لعمليات تبريد وانكماش مكونة الكواكب السيارة.
- تحكمت قوة جذب الشمس في مدارات الكواكب حولها.

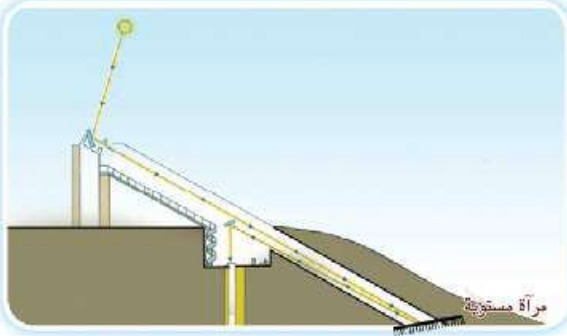
العلم والتكنولوجيا والمجتمع



تطبيق تكنولوجى

مقرب (تلسكوب) شمسى:

يستخدم الفلكيون معدات خاصة، مركزة على الأرض أو محمولة في الفضاء، لدراسة الشمس. يجمع ضوء الشمس ثم يتفرق إلى طيف شمسي بواسطة المطياف (يبين الأطوال الموجية الضوئية المختلفة التي تبعثها الشمس).
الجدير بالذكر أن معظم معلومات الفلكيين عن الشمس حصلوا عليها من دراسة أطيافها.
ويعمل هذا النوع من التلسكوبات على انعكاس أشعة الشمس لأسفل إلى مرآة في نفق تحت الأرض. وتكون صورة الشمس في غرفة مراقبة، حيث يستطيع الفلكيون دراسة ضوءها.



تلسكوب هابل

أطلق تلسكوب هابل الفضائي في نيسان (أبريل) عام ١٩٩٠. في مدار حول الأرض على ارتفاع ٥٠٠ كم، ليجمع من موقعه صوراً لمواقع أو لأشياء يرجع عمرها إلى ملايين السنين لتتيح للفلكيين فرصة الاطلاع على تكون الكون الفتى بعد الانفجار العظيم.

التكاثر واستمرار النوع

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف الكروموسومات ودورها في انقسام الخلية.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام الميوزي وتوضح أهميته.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام الميوزي وتوضح أهميته.
- ✓ تقارن بين الانقسام الميوزي والانقسام الميوزي.
- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر اللاجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر اللاجنسي ينتج نسلًا مطابقًا للآباء.
- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر الجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر الجنسي مصدراً للتغير الوراثي.

القضايا المتضمنة

- ◆ الزيادة السكانية.
- ◆ الصحة.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

اقتضت سنة الله في خلقه استمرار الأنواع، ليحفظ الكائن الحي ويمنعه من الانقراض ويضمن بقاءه متفاعلاً في بيئته ومؤثراً فيها.

يحدث ذلك عن طريق التكاثر " والذي يحدث أساساً عن طريق انقسام الخلايا المستمر، ويختلف الانقسام الخلوي بين الكائنات الحية المختلفة " فيشمل نوعين من الانقسامات:

الانقسام الأول هو الانقسام الميوزي ويهدف إلى زيادة عدد الخلايا، بينما الانقسام الثاني فيسمى الانقسام الميوزي ويهدف إلى اختزال عدد الكروموسومات أثناء تكوين الأمشاج.

ينقسم التكاثر حسب نوع الكائن الحي؛ فالكائنات الحية البسيطة تنقسم لاجنسياً لتنتج نسلًا مطابقاً للأباء، بينما تتكاثر الكائنات الحية الأكثر تعقيداً بنوع آخر من التكاثر يسمى التكاثر الجنسي يعد مصدراً للتنوع الوراثي.



الدروس الثاني



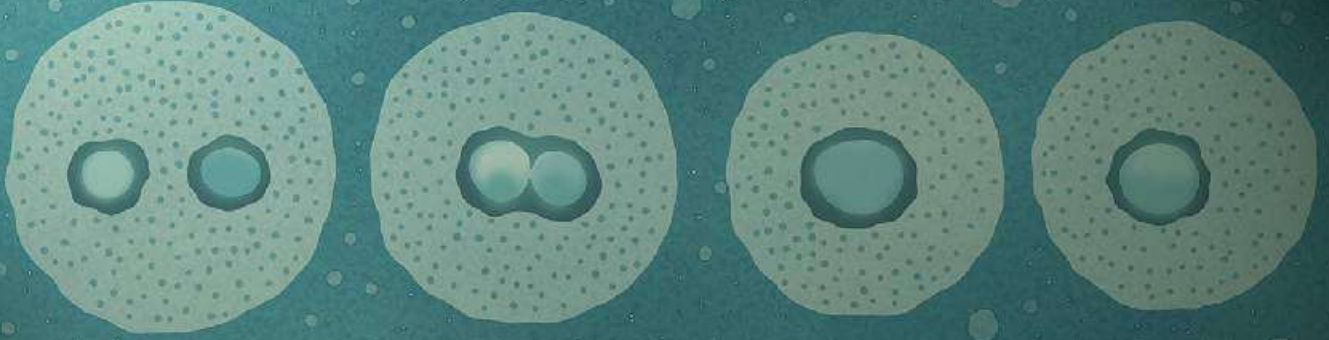
التكاثر اللاجنسي والجنسي

الدروس الأول



الانقسام الخلوي

الدرس الأول: الانقسام الخلوي



ما أهمية عملية الانقسام الخلوي للكائنات الحية؟

تحتوي أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا على نوعين من الخلايا هما الخلايا الجسدية والخلايا التناسلية، وكل نوع منهما يتقسم بطريقة خاصة.

- تنقسم الخلايا الجسدية بطريقة الانقسام الميوزي، الذي يؤدي إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة.
- تنقسم الخلايا التناسلية بطريقة الانقسام الميوزي (الاختزالي) والذي يؤدي إلى تكوين الأمشاج (الخلايا الجنسية) المذكرة والمؤنثة، المسؤولة عن عملية التكاثر في الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف الكروموسومات ودورها في انقسام الخلية.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام الميوزي وتوضح أهميته.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام (الميوزي) وتوضح أهميته.
- ✓ تقارن بين الانقسام الميوزي والانقسام الميوزي.
- ✓ تقدر أهمية الانقسام الميوزي في تكاثر الكائنات

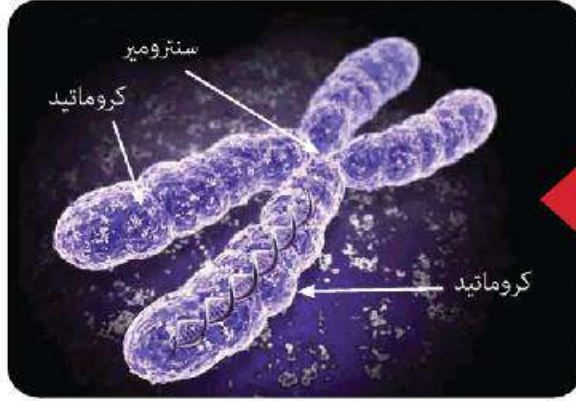
مصطلحات الدرس



- ♦ الكروموسومات.
- ♦ الانقسام الميوزي.
- ♦ الانقسام الميوزي.

أي أجزاء الخلية مسئول عن عملية الانقسام الخلوي؟

تحتوي نواة الخلية على المادة الوراثية للكائن الحي ، هذه المادة الوراثية تتكون من عدد من الكروموسومات (الصبغيات) ، تقوم الكروموسومات بالدور الرئيسي في انقسام الخلية.



▲ شكل (٢) الكروموسوم



▲ شكل (١) الخلية

التركيب العام للكروموسوم :

لاحظ الرسم لترى أن الكروموسوم يتكون من خيطين متصلين معاً عند السنترومير ، ويسمى كل خيط من هذين الخيطين بالكروماتيد ، يتكون الكروموسوم كيميائياً من حمض نووي يسمى DNA وبروتين. والحمض النووي هو الذي يحمل المعلومات الوراثية للكائن الحي.

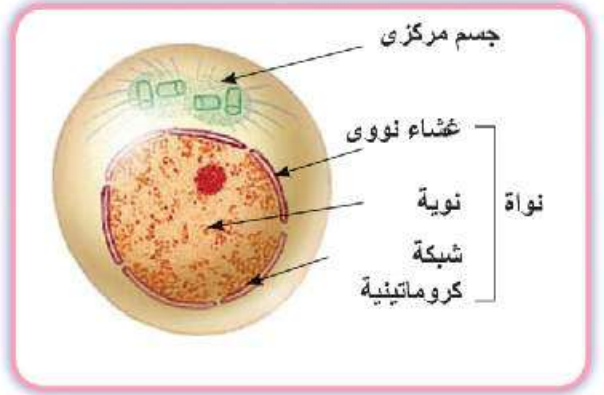
معلومات إضافية

- يختلف عدد الكروموسومات في الكائنات الحية من نوع لآخر ، إلا أنه ثابت في أفراد النوع الواحد ، فالحلايا الجسمية في معظم الكائنات الحية تحتوي على مجموعتين من الكروموسومات (أحدهما مورث من الأب و الآخر مورث من الأم) و يعرف بالعدد الثنائي ويرمز له (2N) بينما تحتوي الأمشاج (الحيوانات المنوية أمشاج مذكرة والبويضات أمشاج مؤنثة) على العدد الأحادي (N). معرفة عدد الكروموسومات يساعد في تحديد الأنواع الحيوانية و النباتية.

أولاً: الانقسام الميتوزى

هل تساءلت يوماً: كيف ينمو جسمك، كيف تنبت البذرة وكيف ينمو كل من الجذر والساق والأوراق؟ يحدث الانقسام الميتوزى فى الخلايا الجسدية للكائنات الحية ويؤدى إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة.

قبل دراسة مراحل هذا الانقسام، يجب أن نعرف أن الخلية تمر قبل عملية الانقسام بمرحلة تحدث فيها بعض العمليات الحيوية المهمة التى تُهيئ الخلية للانقسام، وهذه المرحلة تسمى **بالطور البينى** تستعد فيها الخلية للدخول فى مراحل الانقسام الميتوزى، وفيها تتم مضاعفة المادة الوراثية فى الخلية.



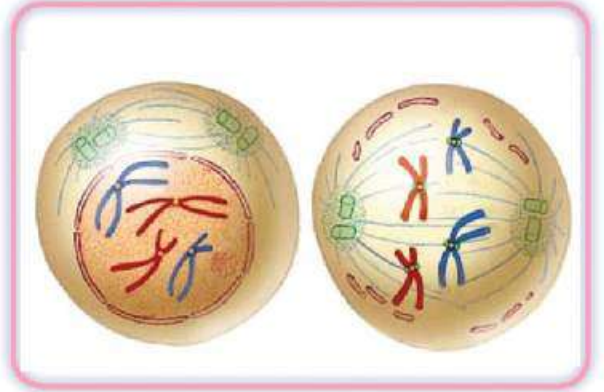
▲ شكل (٣) الطور البينى

ثم تدخل الخلية فى مرحلة الانقسام الميتوزى الذى يحدث فى أربع مراحل (أطوار) هى:

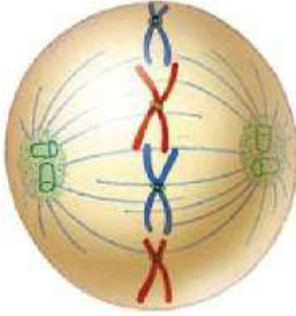
١ الطور التمهيدي

لاحظ الرسم لترى أن :

- الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية) تتكثف وتظهر على شكل خيوط طويلة رفيعة مزدوجة (الكروموسومات).
- تتكون شبكة من الخيوط تمتد بين قطبي الخلية تسمى المغزل. تتكون خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية من الجسم المركزى، أما فى الخلية النباتية فيتشكل المغزل من تكثف السيتوبلازم فى القطبين.
- يتصل كل كروموسوم بأحد خيوط المغزل بواسطة السنترومير.
- تختفى فى نهاية هذا الطور النوية والغشاء النووى.



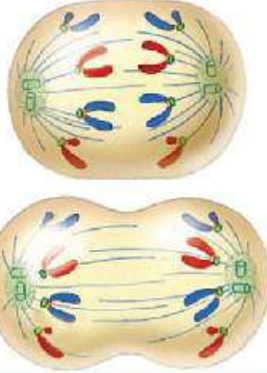
▲ شكل (٤) الطور التمهيدي



▲ شكل (٥) الطور الاستوائي

٢ الطور الاستوائي :

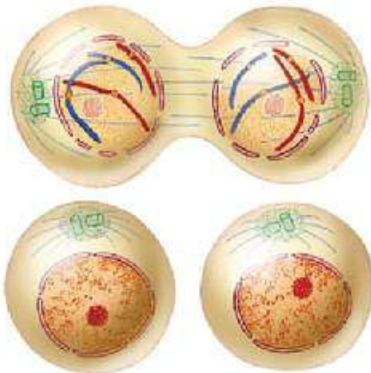
- في هذا الطور تتجه الكروموسومات إلى خط استواء الخلية ويتصل كل كروموسوم بخيط من خيوط المغزل عند السنترومير



▲ شكل (٦) الطور الانفصالي

٣ الطور الانفصالي :

- ينقسم سنترومير كل كروموسوم إلى نصفين طولياً، ويتعد الكروماتيدان في كل كروموسوم عن بعضهما وينفصلان .
- تبدأ خيوط المغزل في التقلص فتكون مجموعتان متشابهتان من الكروماتيدات ، تتجه كل مجموعة إلى أحد قطبي الخلية .



▲ شكل (٧) الطور النهائي

٤ الطور النهائي :

- في هذا الطور تحدث مجموعة من التغيرات العكسية يترتب عليها تكوين كروموسومات كاملة متساوية العدد مع كروموسومات الخلية الأم وتتكون خيوط نووية، ثم شبكة نووية ثم تتكون خليتان جديدتان مستقلتان بكل واحدة منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم ($2N$).

ثانياً : الانقسام الميوزى

كيف تتكوّن الحيوانات المنوية والبويضات في الإنسان والحيوان ؟ وكيف تتكوّن حبوب اللقاح والبويضات في النباتات الزهرية ؟



يحدث الانقسام الميوزى في الكائنات الحية التي تتكاثر عن طريق الأمشاج ، ففي الإنسان والحيوانات يحدث هذا الانقسام في الخصية لتكوين الأمشاج المذكرة (الحيوانات المنوية) وفي المبيض لتكوين الأمشاج المؤنثة (البويضات)، وهذا يقابله في النباتات الزهرية حدوث انقسام في المتك لتكوين حبوب اللقاح وفي مبيض الزهرة لتكوين البويضات .

يختلف الانقسام الميوزى عن الانقسام الميوزى في أنّ كل خلية ناتجة تحتوى على نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم ، ويتم هذا الاختزال بواسطة انقسامين خلويين متتاليين (مرحلتين) يتم خلالها تضاعف مادة الكروموسومات مرة واحدة فقط بالطور البيني الذي يحدث قبل بداية الانقسام الميوزى الأول.

الانقسام الميوزى الأول

١ الطور التمهيدي الأول :

لاحظ الرسم لترى أنّ:

تتكثف الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية) وتظهر على شكل أزواج متماثلة (الكروموسومات)، ثم يتقارب كل كروموسومين متماثلين من بعضهما ليصبغا مجموعة واحدة تتكون من أربعة كروماتيدات ويطلق عليها (المجموعة الرباعية).

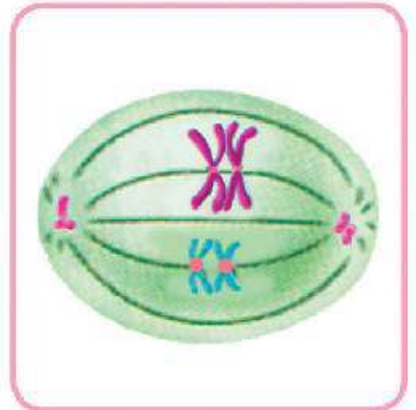


▲ شكل (٨) الطور التمهيدي الأول

في نهاية الطور التمهيدي الأول يختفى الغشاء النووي و يبدأ كل كروموسومين (متماثلين) من المجموعة الرباعية بالابتعاد عن بعضهما ويكون كل كروموسوم مكوناً من كروماتيدين مرتبطين بواسطة السنتروميرو ويظهر المغزل وتتعلق الكروموسومات بخيط المغزل.

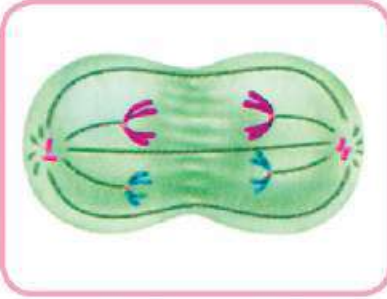
٢ الطور الاستوائى الأول :

في هذا الطور تترتب أزواج الكروموسومات على خط استواء الخلية.



الانقسام الخلوي

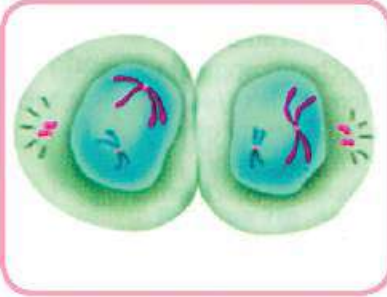
٣ : الطور الانفصالي الأول :



▲ شكل (١٠) الطور الانفصالي الأول

يَتَبَعُ في هذا الطور كل كروموسومين متماثلين عن بعضهما البعض، حيث تنكمش خيوط المغزل ويتجه أحد الكروموسومين إلى قطب والثاني إلى القطب الآخر، فيصبح في كل قطب نصف عدد الكروموسومات الموجودة بالخلية الأم.

٤ : الطور النهائي الأول :



▲ شكل (١١) الطور النهائي الأول

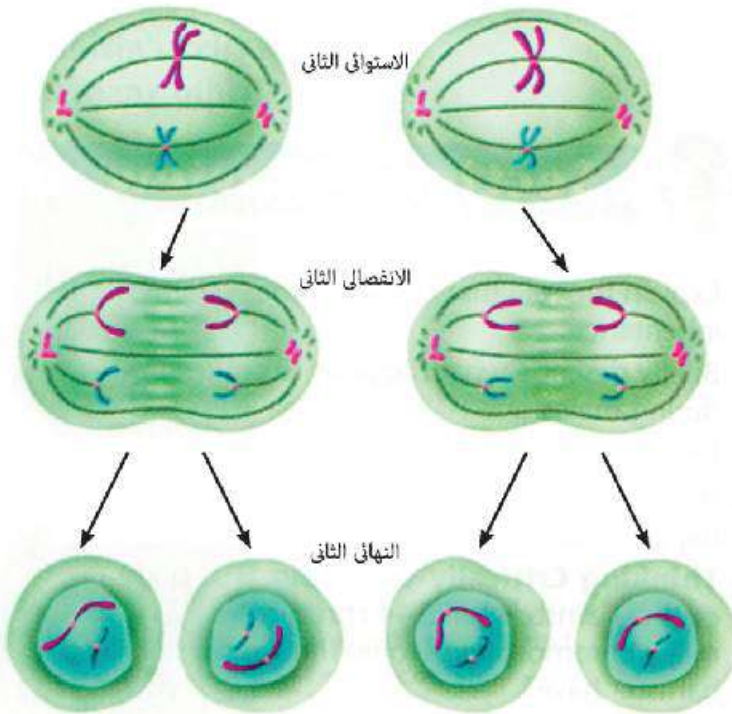
في هذا الطور يتكوّن عند كل قطب من قطبي الخلية غشاء نوويًا يُحِيط بالكروموسومات، وبذلك تتكوّن نواتان تحتوي كل منهما على نصف العدد الأصلي للكروموسومات في الخلية الأم، ثم تدخل الخلية في الانقسام الميوزي الثاني.

الانقسام الميوزي الثاني

يهدف إلى زيادة عدد الخلايا الناتجة، وكل خلية تُسمّى (مشيج) تحتوى على نصف عدد كروموسومات النوع.

وفيه تنقسم كل خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام الاختزالي الأول بطريقة تُشبه مراحل الانقسام الميوزي. وفي المرحلة النهائية لهذا الانقسام تتكون أربع خلايا، ويكون في كل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم للكائن الحي.

وعندما يتحد المشيج المذكور بالمشيج المؤنث يتكون الزيجوت الذي يحتوى على العدد الأصلي من الكروموسومات الموجودة في الكائن الحي، وهكذا يبقى عدد الكروموسومات ثابتاً في خلايا أفراد النوع الواحد.



▲ شكل (١٢) الانقسام الميوزي الثاني

ظاهرة العبور

- في نهاية الطور التمهيدي الأول تنفصل قطع من الكروماتيدات الداخلية في المجموعة الرباعية وتحدث عملية تبادل لهذه الأجزاء وتسمى هذه العملية بظاهرة العبور.



تحدث عملية تبادل لهذه الأجزاء

يلتف طرفا الكروماتيدين المتجاورين في الرباعي

المجموعة الرباعية

▲ شكل (١٣) ظاهرة العبور

ما أهمية ظاهرة العبور؟

- تحدث ظاهرة العبور بين الكروماتيدات الداخلية في المجموعة الرباعية.
- تُسهم في تبادل الجينات (التي تحمل الصفات الوراثية) بين كروماتيدات الكروموسومين المتماثلين وتوزيعها عشوائياً في الأمشاج، وهذا يُعد عاملاً مهماً في اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد.

الدرس الثاني: التكاثر اللاجنسي والجنسي



تتميز الكائنات الحية بقدرتها على التكاثر، والتكاثر عملية حيوية يُنتج فيها الكائن الحي أفرادًا جديدة من نفس نوعه مما يضمن استمراره، وفي هذه العملية تنتقل الصفات الوراثية من الآباء للأبناء.

التكاثر في الكائنات الحية نوعان :

١ التكاثر اللاجنسي (اللاتزاوجي)

يتم التكاثر اللاجنسي (اللاتزاوجي) عن طريق كائن حي واحد فقط، ويحدث هذا غالبًا في الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل التكاثر بالتبرعم في فطر الخميرة والانشطار الثنائي في الأميبا.

٢ التكاثر الجنسي (التزاوجي)

يحدث التكاثر الجنسي (التزاوجي) في أغلب الكائنات الحية الراقية من نباتات وحيوانات، ويتم عن طريق اثنين من الكائنات الحية، أحدهما ذكر والآخر أنثى.

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر اللاجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر اللاجنسي ينتج نسلًا مطابقًا للآباء.
- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر الجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر الجنسي مصدرًا للتغير الوراثي.

مصطلحات الدرس



- ♦ التكاثر اللاجنسي.
- ♦ التكاثر بالانشطار الثنائي.
- ♦ التكاثر بالتبرعم.
- ♦ التكاثر بالتجدد.
- ♦ التكاثر بتكوين الأبواغ.
- ♦ التكاثر الخضري.
- ♦ التكاثر الجنسي.

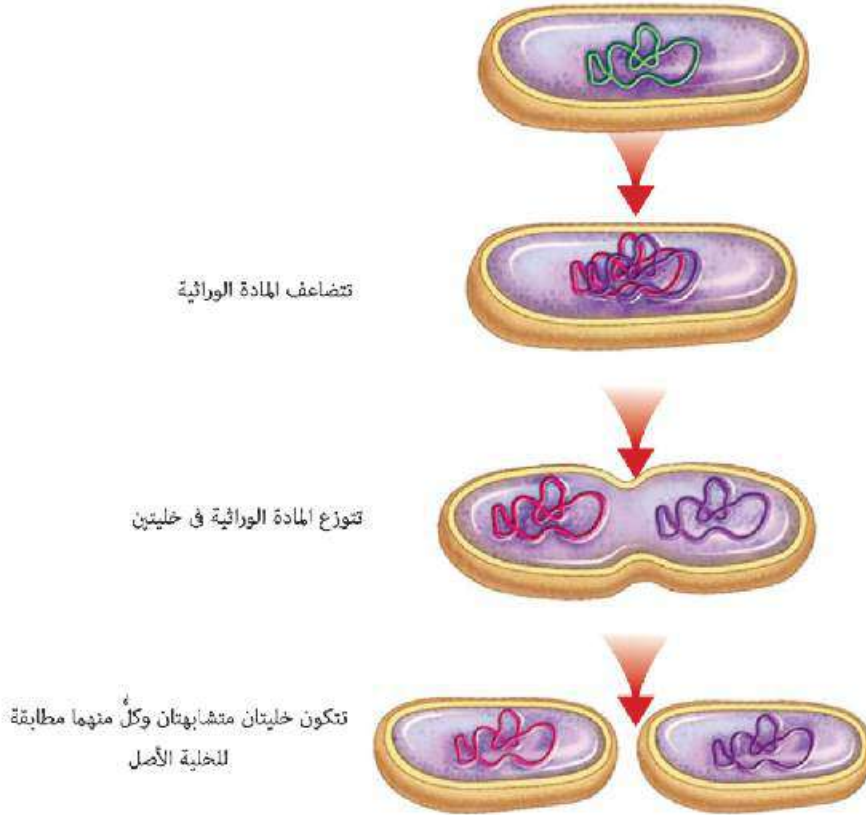
أولاً : التكاثر اللاجنسى

يحدث التكاثر اللاجنسى عادة في الكائنات الحية وحيدة الخلية، كما أنه يحدث أيضاً في بعض الحيوانات والنباتات عديدة الخلايا؛ حيث يقوم الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة لها صفات وراثية مطابقة تماماً للآباء. ويتضمن التكاثر اللاجنسى انقساماً **ميتوزياً** ولا يتطلب أجهزة أو تراكيب خاصة في الكائن الحى. وفيما يلي بعض صور التكاثر اللاجنسى:

صور التكاثر اللاجنسى

١ التكاثر بالانشطار الثنائي

أحد أنواع التكاثر اللاجنسى يحدث في الكائنات الحية وحيدة الخلية وفيه تنقسم النواة (**ميتوزياً**)، ثم تنشطر الخلية التي تمثل جسم الكائن الحى وحيد الخلية الى خليتين ليصبح كل منهما فرداً جديداً. يحدث هذا النوع من الانشطار في الأوليات الحيوانية (مثل الأميبا- البراميسيوم- اليوجلينا) وكذلك في الطحالب البسيطة والبكتيريا.



شكل (١٤) التكاثر بالانشطار الثنائي في البكتيريا ▲

٢ التكاثر بالتبرعم

التبرعم أحد صور التكاثر اللاجنسي، يحدث في الكائنات وحيدة الخلية (مثل فطر الخميرة) والكائنات عديدة الخلايا مثل (الهيدرا والإسفنج).

نشاط

اكتشف: كيف يتكاثر فطر الخميرة؟

المواد والأدوات :

قطعة من الخميرة - محلول سكري - ماء دافئ - ميكروسكوب - شريحة زجاجية - غطاء شريحة - عود أسنان - طبق بترى .

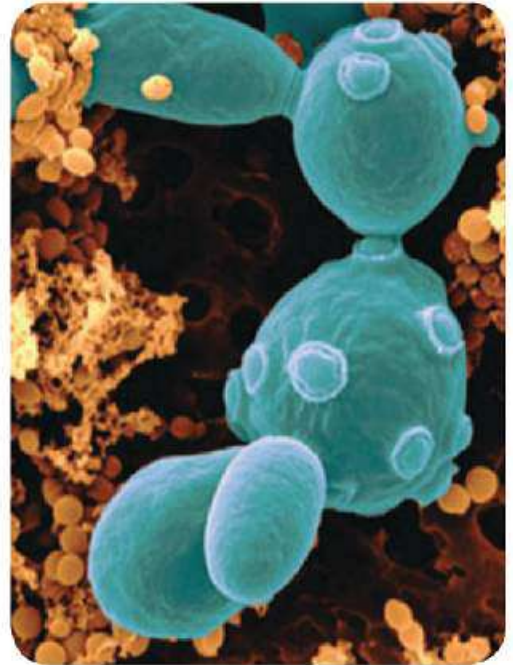
الخطوات :

١ أضف ١ مل من محلول السكر، ٤ مل من الماء الدافئ إلى ٢ مل من محلول الخميرة في طبق بترى . اتركهما لمدة عشر دقائق في مكان دافئ مظلم.

٢ خذ بعضاً من الخليط بواسطة عود أسنان وضعه على شريحة زجاجية، وضع غطاء الشريحة برفق.

٣ افحص الشريحة تحت المجهر (الميكروسكوب) وسجل ما تلاحظه. وتستننتجه بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٥.

٤ قارن ما لاحظته بالشكل الذي أمامك.



▲ شكل (١٥) التبرعم في الخميرة

في النشاط السابق تلاحظ ما يلي:

- ينشأ البرعم في الخميرة كبروز جانبي في الخلية الأم ثم تنقسم نواة الخلية ميتوزياً إلى نواتين تبقى إحداهما في الخلية الأم وتهاجر الثانية إلى البرعم.
- ينمو البرعم تدريجياً ويبقى متصلاً بالخلية الأم حتى يكتمل نموه، ثم ينفصل عنها أو يستمر بها مكوناً مستعمرة.



▲ شكل (١٦) يتكون نجم البحر من قرص وسطي، وتخرج منه أذرع متعددة.

٣ التكاثر بالتجدد

التجدد هو قدرة بعض الحيوانات على تعويض الأجزاء المفقودة منها، حيث يتكاثر الكائن الحي عن طريق أحد أجزائه، فأذرع نجوم البحر يمكن أن تتجدد وتعطي حيواناً كاملاً إذا احتوت على جزء من القرص الوسطى للحيوان.



▲ شكل (١٧) جراثيم متطايرة لفطر عفن الخبز

٤ التكاثر بالأبواغ (الجراثيم)

إحدى صور التكاثر اللاجنسي وهو أكثر شيوعاً في كثير من الفطريات مثل عفن الخبز وعيش الغراب، وبعض الطحالب؛ حيث إنها تحتوي على أعضاء خاصة تسمى الحافظات الجرثومية ويوجد بداخل كل حافظة عدد كبير من الجراثيم التي تخرج بعد تمزق الحافظة وعندما تقع على بيئة مناسبة تبدأ بالنمو وتعطي كائنات جديدة.

٥ التكاثر الخضري

سبق أن درست أن بعض النباتات تتكاثر خضرياً بدون الحاجة إلى بذور، وذلك بواسطة الأعضاء النباتية المختلفة كالأوراق والجذور والسيقان، أو من الأنسجة النباتية والخلايا (زراعة الأنسجة) وذلك لإنتاج نباتات جديدة مشابهة تماماً للنبات الأم، ويتضمن التكاثر الخضري في النبات انقساماً خلويًا ميتوزيًا.

مما سبق ترى أن التكاثر اللاجنسي ينتج نسلًا مطابقًا للأباء

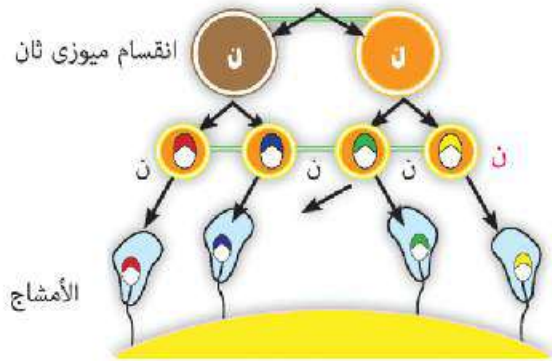
ينتج عن التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية أفرادًا تتشابه معاً في تركيبها الوراثي، الذي يشبه الكائن الحي الأصلي. ويرجع التشابه في التركيب الوراثي للنسل المتكون لأنه نتج عن طريق الانقسام المباشر (الميتوزي)، حيث يحصل النسل الجديد على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوي، ومن ثم فإنه لا يحدث أي تغيرات وراثية تؤدي لاختلاف الناتج عن الكائن الحي الأصلي.

ثانياً: التكاثر الجنسي

يسمى أيضاً التكاثر التزاوجي، وهو طريقة التكاثر الأكثر شيوعاً خاصة في الكائنات الحية الراقية، ويتم التكاثر الجنسي بين فردين أبوين؛ أحدهما مذكر والآخر مؤنث، ويعتمد التكاثر الجنسي على عمليتين أساسيتين هما: تكوين الأمشاج، والإخصاب.

تكوين الأمشاج (الجاميتات)

- تتكون الأمشاج في الكائنات الحية من خلايا خاصة تُعرف بالخلايا التناسلية في عملية الانقسام الاختزالي (الميوزي)، والأمشاج الناتجة من هذا الانقسام تحتوي على نصف عدد الكروموسومات (ن) الموجودة في الخلايا الجسدية للكائن الحي.



▲ شكل (١٨) الانقسام الميوزي وتكوين الأمشاج (الجاميتات)

الإخصاب :

- يقصد به اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث ليتكون الزيجوت أو اللاقحة الذي يحوي العدد العادي للكروموسومات للكائن الحي. هذا الزيجوت يحتوي على مادة وراثية من كل من الأبوين، وعند نموه يُعطى نسلًا جديدًا يجمع في صفاته بين صفات كل من الفردين الأبوين.



▲ شكل (١٩) الإخصاب

التكاثر الجنسي مصدر للتغير الوراثي :

- يُجمع النسل الناتج عن التكاثر الجنسي صفاته الوراثية من مصدرين، أحدهما الذكر والآخر الأنثى، وهذا يعني أن النسل الناتج يكتسب صفات وراثية جديدة تجمع صفات الأبوين، ومن هنا فإن التكاثر الجنسي يُعد مصدرًا للتغير الوراثي من الآباء إلى الأبناء. حيث يحدث ذلك نتيجة لحدوث عملية العبور أثناء الانقسام الميوزي.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

تطبيق تكنولوجيا

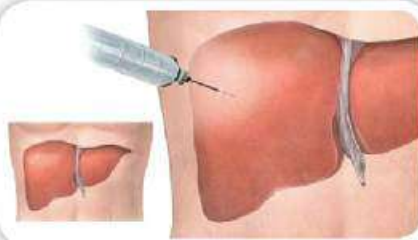
تكنولوجيا النانو وعلاج السرطان



- يحدث السرطان عندما تنقسم خلايا الجسم بشكل مستمر بصورة غير طبيعية، والكتلة الناتجة عن الانقسام يطلق عليها ورم. وباستخدام تكنولوجيا النانو طور العلماء قنابل مجهرية ذكية تخترق الخلايا السرطانية، وتفجرها من الداخل، وقد تم استخدامها في قتل الخلايا السرطانية في فئران المختبر. واستطاعت الفئران المصابة بالسرطان أن تعيش ٣٠٠ يوم بعد هذا العلاج، في حين لم تعيش الفئران التي لم تتلق العلاج أكثر من ٤٣ يوماً.
- وقد توصل العالم المصري الدكتور مصطفى السيد إلى طريقة للكشف عن الخلايا السرطانية باستخدام جزيئات نانوية من الذهب، وتبدأ التقنية بتحميل بروتينات - لها خاصية الالتصاق بإفرازات الخلية السرطانية - بجزيئات الذهب، وحقنها للمريض، فتتشابك البروتينات بسطح الخلية المصابة وبها جزيء الذهب ليصبح بعد ذلك من الممكن رصد الخلايا المصابة بل ورؤيتها عبر الميكروسكوب.
- أما طريقة العلاج فيتم فيها تركيز ضوء الليزر بدرجة معينة على جزيئات الذهب، فتمتص طاقة الضوء وتحولها لحرارة تؤدي لحرق وقتل الخلية المصابة التي التصقت بها، أما الخلايا السليمة فلا تتأثر؛ وذلك لأننا نتحكم في الضوء ونسلطه بالشدة المناسبة التي تؤدي إلى قتل الخلايا المصابة فقط.

تطبيق تكنولوجيا

زراعة الكبد



- بعض الخلايا في جسم الإنسان لا تنقسم مطلقاً، مثل الخلايا العصبية وخلايا الدم الحمراء البالغة، وبعض الخلايا لا تنقسم في الأحوال العادية ولكنها تحتفظ بالقدرة على الانقسام تحت ظروف معينة كخلايا الكبد فمثلاً إذا جرح الكبد أو قُطع جزء منه حتى ثلثيه فإن الخلايا الباقية تنقسم حتى تعوض الجزء المفقود. وهذا هو الأساس العلمي المستخدم في عملية زراعة الكبد.

الأنشطة والتدريبات

الوحدة الأولى : القوى والحركة

١ الدرس الأول: الحركة في اتجاه واحد

السرعة مثال ١:

من قراءة المثال ١ ص ٣ بالكتاب المدرسي أجب عما يلي:



١ أى من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟

.....

- لماذا؟

.....

مثال ٢:

من قراءة المثال ٢ ص ٣ بالكتاب المدرسي أجب عما يلي:

٢ أى من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟

.....

- لماذا؟

.....

استنتج: ما العاملان اللذان يمكن بهما وصف الحركة؟

١ -

٢ -

السرعة المنتظمة

من دراسة الشكل التالى بالكتاب المدرسى ص ه أجب عما يلى:



- ما المسافة التى تتحركها السيارة فى الثانية الواحدة؟

.....

- هل تقطع السيارة مسافات متساوية فى فترات زمنية متساوية؟

نعم () لا ()

- ما سرعة السيارة؟

..... متر / ثانية

- هل تسير السيارة بسرعة منتظمة؟

نعم () لا ()

ماذا تستنتج مما سبق؟

.....
.....
.....

قيم
فهمك

تدريبات الدرس الأول

١ عرف كلاهما يأتي:

- أ- السرعة المنتظمة
-
- ب- السرعة المتوسطة
-

٢ اكتب الكلمة المناسبة في الفراغ الموجود بكل عبارة مما يأتي:

- أ- حاصل ضرب سرعة الجسم المتحرك والزمن =
- ب- تعرف المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن بأنها
- ج- من وحدات قياس السرعة هي أو
- د- ناتج قسمة المسافة الكلية التي يقطعها الجسم المتحرك على الزمن الكلي المستغرق لقطع هذه المسافة =

٣ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

- أ- المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك خلال وحدة الزمن. (.....)
- ب- جسم متحرك يقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية. (.....)
- ج- المسافة الكلية التي يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلي المستغرق لقطع هذه المسافة. (.....)
- د- مقدار سرعة جسم يتحرك بالنسبة لمراقب ثابت أو متحرك. (.....)

تدريبات الدرس الأول

٤ ما المقصود بكل مما يأتى:

أ- السرعة المتوسطة لسيارة تساوى ٧٠ كم / ساعة.

.....

ب- سيارة تتحرك بسرعة منتظمة ٨٠ كم / ساعة.

.....

ج- سيارة متحركة بحيث تقطع مسافة ١٠٠ كيلومتر فى ساعتين.

.....

د- جسم يتحرك فى خط مستقيم بحيث يقطع مسافة ٢٠ متراً فى الثانية.

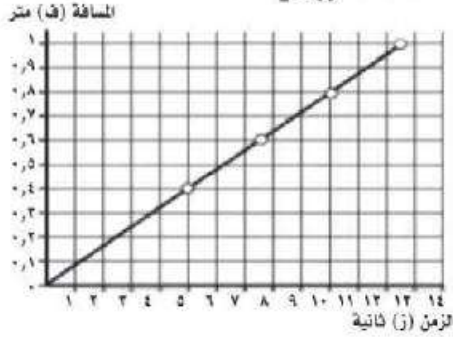
.....

٥ يقطع أحد المتسابقين بدراجته ٣٠٠ متر خلال دقيقة واحدة و٤٢٠ متراً خلال الدقيقة التالية . احسب

سرعته المتوسطة.

.....

٢ الدرس الثاني: التمثيل البياني للحركة في خط مستقيم



١ من دراسة العلاقة البيانية (مسافة - زمن)

لسيارة متحركة ص ١٠ بالكتاب المدرسي أجب عما يلي:

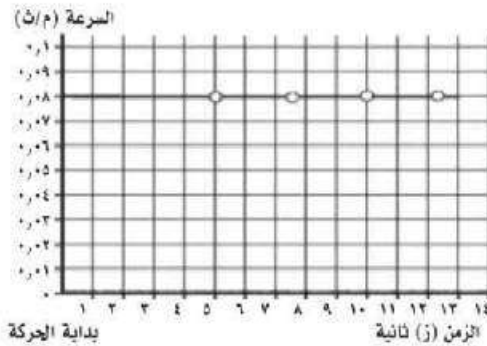
- ما علاقة التناسب بين المسافة «د» والزمن «ز»؟

.....

.....

- هل تتحرك السيارة بسرعة منتظمة؟

نعم () لا ()



٢ من دراسة العلاقة البيانية

«سرعة - زمن» لسيارة متحركة بسرعة ثابتة.

ص ١٠ بالكتاب المدرسي أجب عما يلي:

- ما مقدار السرعة التي تتحرك بها السيارة؟

.....

..... م/ث.

مفهوم العجلة

تدريب : العجلة المنتظمة

من دراسة الجدول ص ١٣ بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:

١- هل تزداد سرعة الجسم بانتظام أثناء حركته؟

نعم ()

لا ()

- ما مقدار الزيادة فى سرعة الجسم كل ٥ ثوان؟

.....

- احسب مقدار الزيادة فى سرعة الجسم كل ثانية واحدة؟

.....

- ما مقدار عجلة الجسم خلال الفترة بأكملها (٣٠ ثانية)؟

.....

الاستنتاج

.....

اقرأ المثال التالى ثم أجب :

أتوبيس متحرك فى خط مستقيم، تتغير سرعته من ٦ متر/ث إلى ١٢ متر/ث خلال

فترة ثلاث ثوان ، ما مقدار العجلة؟

السرعة الابتدائية = (ع_١) = م/ث

السرعة النهائية = (ع_٢) = م/ث

الزمن (ز) = ث

∴ العجلة = $\frac{ع_2 - ع_1}{ز}$ = م/ث^٢



قيم
فهمك

تدريبات الدرس الثاني

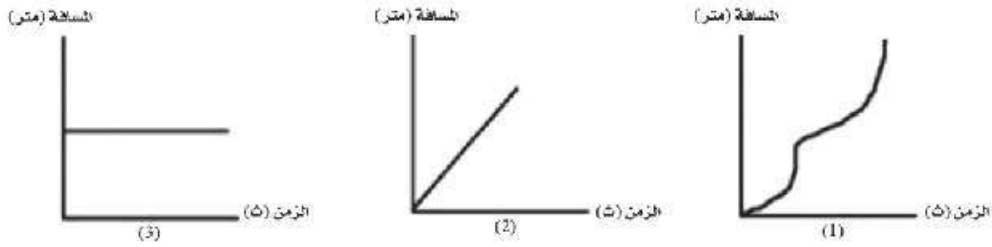
١ ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة:

أ العجلة هي:

- ١- التغير في المسافة لوحدة الزمن.
- ٢- التغير في السرعة لوحدة الزمن.
- ٣- معدل تغير المسافة بالنسبة للسرعة.

ب تكون الحركة بعجلة منتظمة:

- ١- إذا تغيرت سرعة الجسم بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.
 - ٢- إذا تغيرت المسافة التي يقطعها الجسم بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.
 - ٣- إذا تساوت السرعة المتوسطة مع السرعة المنتظمة.
- ج أي العلاقات البيانية التالية تمثل حركة جسم ما بسرعة ثابتة.



٢ إذا تحرك جسم من السكون بانتظام حتى بلغت سرعته ١٠ متر / ث بعد ثانيتين من بدء الحركة. يكون:

أ التغير في سرعة الجسم خلال ثانيتين = م/ث

ب العجلة = م/ث^٢

٣ عند تسجيل نتائج تجربة يتحرك فيها جسم حركة معينة كانت النتائج كالتالي:

٣٠	٢٠	١٠	المسافة (متر)
٣	٢	١	الزمن (ثانية)

هذا الجسم يتحرك بـ :

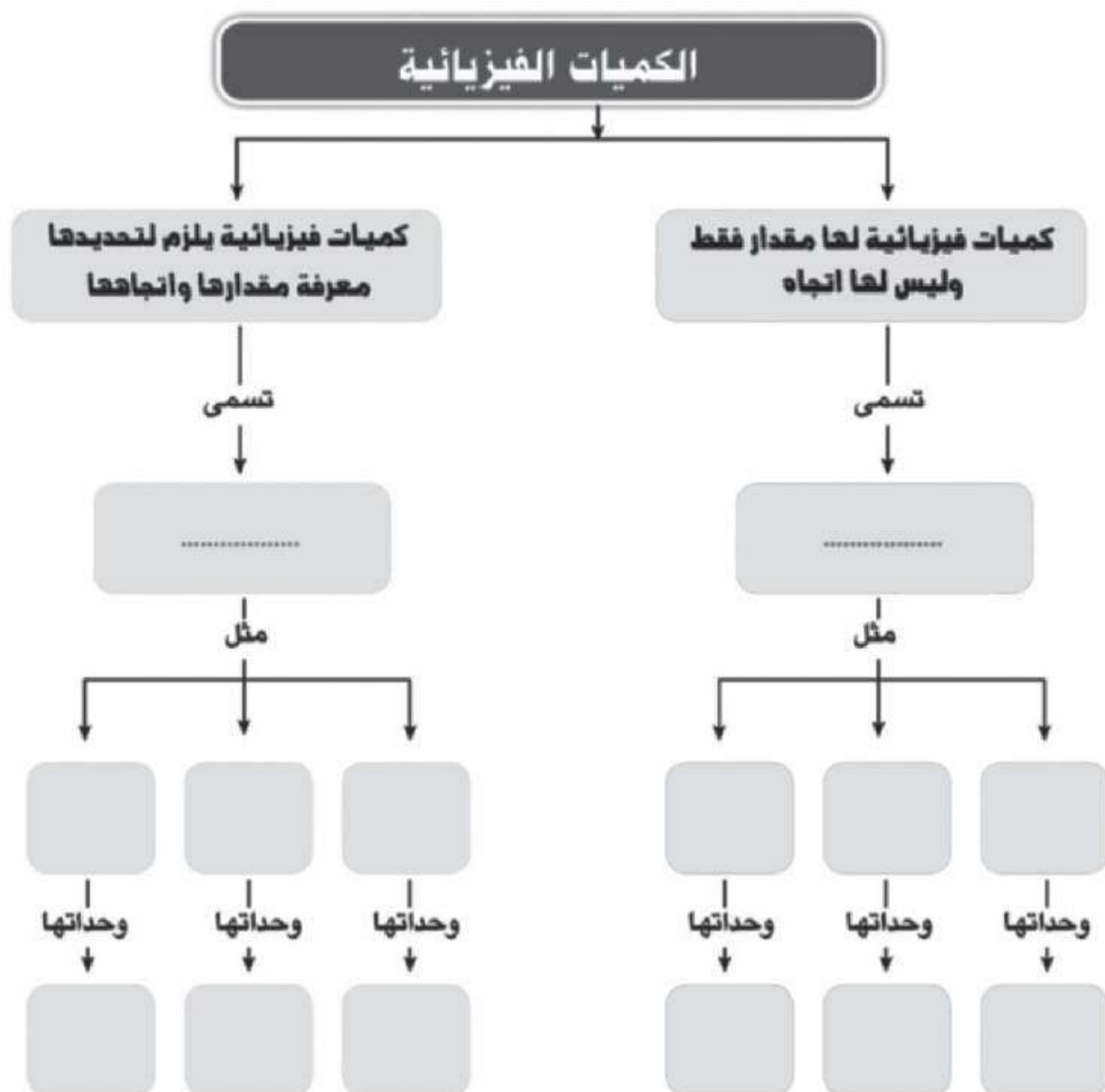
- ١- عجلة سالبة .
- ٢- عجلة منتظمة.
- ٣- سرعة منتظمة.

الكميات الفيزيائية

الدرس الثالث: ٣

القياسية والمتجهة

تدريب: أكمل مخطط المفاهيم التالي:



المسافة والإزاحة

تدريب : ما الفرق بين المسافة والإزاحة؟

- من دراسة الخريطة ص ١٧ بالكتاب المدرسى أجب عما يلي:

إذا كان مسار الرحلة: القاهرة - بنها - طنطا، ما طول المسافة المقطوعة؟.....

..... كيلو متراً.

إذا كان مسار الرحلة: القاهرة - الزقازيق - طنطا، ما طول المسافة المقطوعة؟.....

..... كيلو متراً.

ماذا تلاحظ؟

.....

.....

.....

سؤال للتفكير

فكر

متى تتطابق المسافة مع مقدار الإزاحة؟

.....

.....

.....

تدريبات الدرس الثالث

١ عرف كلاً مما يأتي:

أ- الكمية الفيزيائية المتجهة:

.....

ب- الكمية الفيزيائية القياسية:

.....

ج- الإزاحة:

.....

٢ إذا تحركت مسافة ٥ متر شمالاً، وتحرك زميل لك مسافة ٥ متر جنوباً قارن بين:

أ- المسافة التي تحركتها والمسافة التي تحركها زميلك.

.....

ب- الإزاحة التي تحركتها والإزاحة التي تحركها زميلك.

.....

٣ اختر الإجابة الصحيحة وضع خط تحتها:

أ- الكمية الفيزيائية التي يلزم لتعريفها تعريفاً تاماً معرفة كل من مقدارها

واتجاهها هي:

١- كمية المادة ٢- الكمية القياسية ٣- الكمية المتجهة

ب- وحدات قياس السرعة المتجهة:

١- متر/ثانية ٢- متر ٣- متر/ثانية^٢

قيم
فهمك

تدريبات الدرس الثالث

٤ أكمل العبارات الآتية:

- أ- المسافة المقطوعة في اتجاه ثابت وهي كمية متجهة هي
-
- ب- مقدار الإزاحة في وحدة الزمن وهي كمية متجهة هي
-
- ج- الكمية التي يلزم لتحديد معرفتها مقدارها فقط هي
-
- د- الكمية التي يلزم لتحديد معرفتها تماماً معرفة مقدارها واتجاهها هي ..
-

٥ قطع متسابق ٥٠ متراً شمالاً خلال ٣٠ ثانية، ثم ١٠٠ متراً شرقاً خلال ٦٠ ثانية، ثم ٥٠ متراً جنوباً خلال ١٠ ثوان، ثم عاد إلى نقطة البداية خلال ٤٠ ثانية:

أ- ما طول المسافة الكلية التي تحركها المتسابق؟

.....

ب- ما السرعة المتوسطة للمتسابق؟

.....

ج- احسب الإزاحة؟

.....

تدريبات عامة على الوحدة الأولى

١ اختر الإجابة الصحيحة:

أ- وحدات قياس السرعة:

- (١) متر. ثانية. (٢) متر / ثانية. (٣) متر / ثانية^٢.

ب- وحدات قياس العجلة:

- (١) متر / ثانية. (٢) متر. ثانية. (٣) متر / ثانية^٢.

ج- الإزاحة عبارة عن كمية فيزيائية وحدتها:

- (١) المتر. (٢) متر / ثانية. (٣) المتر / ثانية^٢.

د- مقدار تغير سرعة جسم متحرك في الثانية الواحدة يساوى:

- (١) السرعة المتجهة. (٢) الإزاحة. (٣) العجلة.

هـ- يكون الجسم متحركاً بسرعة منتظمة ثابتة عندما:

- (١) يتحرك بعجلة تساوى صفراً.

- (٢) يتحرك بعجلة ثابتة.

- (٣) يقطع مسافات متساوية في أزمنة غير متساوية.

و- يقال إن الجسم متحرك بعجلة منتظمة عندما:

- (١) تكون سرعته النهائية مساوية لسرعته الابتدائية.

- (٢) تزداد سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

- (٣) يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

ز- العجلة هي:

- (١) كمية فيزيائية متجهة وحدتها م/ث^٢.

- (٢) كمية فيزيائية متجهة وحدتها م/ث

- (٣) كمية فيزيائية قياسية وحدتها م/ث^٢.

قيم
فهمك

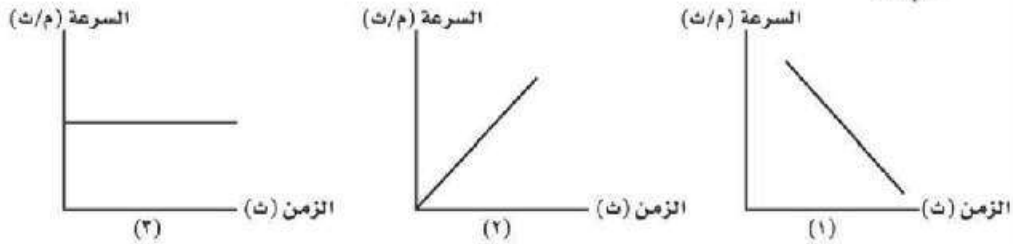
تدريبات عامة على الوحدة الأولى

ح- مقدار التغير في السرعة في وحدة الزمن يعين:

(١) السرعة المتجهة. (٢) الإزاحة. (٣) العجلة.

ط- أى العلاقات البيانية التالية (السرعة - الزمن) تصف حركة جسم بسرعة

ثابتة:



ي- سيارة تتحرك في خط مستقيم، حيث قطعت مسافة كلية (ف) في زمن كلى

(ز) فإن السرعة المتوسطة للسيارة تحسب من العلاقة:

$$(١) \bar{v} = \frac{f}{z} \quad (٢) \bar{v} = f \times z \quad (٣) \bar{v} = \frac{z}{f}$$

٢ إذا تحرك جسم من السكون حتى بلغت سرعته ١٢ م/ث بعد ثانيتين من

بداية الحركة، فإن:

أ- التغير في سرعة الجسم = م/ث

ب- العجلة = م/ث^٢

٣ مسائل:

أ - سيارة خاصة تستطيع التحرك من السكون، وتصل سرعتها إلى ٢٥ م/ث في ١٠

ثوان. ما العجلة التي تحركت بها السيارة؟

.....

.....

ب- في خلال ٢,٥ ثانية ازدادت سرعة سيارة من ٢٠ م/ث إلى ٢٥ م/ث بينما تحركت دراجة من السكون ووصلت سرعتها إلى ٥ م/ث أيهما تحرك بعجلة أكبر؟

.....

.....

.....

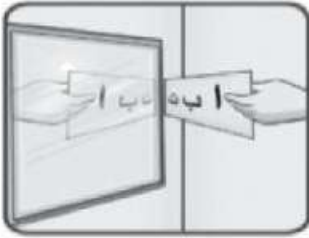
٤ أكمل الفراغات في الجدول التالي:

الزمن (ثانية)	المسافة (متر)	السرعة (متر / ث)
٥	١٠٠	
١٠		٥
.....	٩٦	٨

الوحدة الثانية : الطاقة الضوئية

المرايا

الدرس الأول:



نشاط : خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية

بعد إجراء النشاط ص ٢٥ بالكتاب المدرسى أجب عن الأسئلة الآتية:

- كيف تبدو صورة الحروف في المرآة؟ (مقلوبة / معتدلة)

.....

- كيف يبدو حجم صورة الحروف المرآة؟ (مكبرة / مصغرة / مساوية).

.....

- هل تبدو صورة الحروف في المرآة معكوسة؟ (نعم / لا).

.....

- هل يمكن استقبال صورة الحروف المتكونة في المرآة على حائل؟ (نعم / لا).

.....

- هل لاحظت أن بعد كل حرف عن المرآة يساوى بعد صورته عن المرآة؟ (نعم / لا).

.....

نشاط : قانون انعكاس الضوء

بعد إجراء النشاط ص ٢٦ بالكتاب المدرسى دون النتائج في الجدول التالى:

					زاوية السقوط
					زاوية الانعكاس

هل زاوية السقوط = زاوية الانعكاس؟

نعم () لا ()

كم عدد المحاور الثانوية للمرآة الكرية ؟

.....

هل يوجد أكثر من محور أصلي للمرآة الكرية ؟

.....

نشاط: تعيين البعد البؤري لمرآة مقعرة

بعد إجراء النشاط ص ٢٨ بالكتاب المدرسي أجب عن الأسئلة التالية:

• هل تتجمع الأشعة بعد انعكاسها عن المرآة المقعرة فى نقطة واحدة يمكن استقبالها على الحائل ؟

نعم ()

لا ()

• نقطة تجمع الأشعة المتوازية بعد انعكاسها عن المرآة المقعرة تسمى

.....

المسافة بين بؤرة المرآة المقعرة وقطبها تسمى

.....

• ماذا نستنتج ؟

.....

.....

تدريب:

حالات تكوين الصور في المرأة المقعرة (اللامعة)

بعد تنفيذ النشاط ص ٢٩ بالكتاب المدرسي سجل النتائج بالجدول التالي

مكان الجسم	مكان الصورة	صفات الصورة	حالات تكون الصورة
على بعد أكبر من نصف قطر التكور			
عند مركز تكور المرأة			
بين البؤرة ومركز التكور			
أقل من البعد البؤري			

نشاط : تعيين نصف قطر تكور المرأة المقعرة

بعد إجراء النشاط ص ٣١ بالكتاب المدرسي أجب عن الأسئلة التالية:

- ١- المسافة بين المرأة والنقبة=.....
- ٢- نصف قطر تكور المرأة=.....
- ٣- البعد البؤري للمرأة (ع) =.....

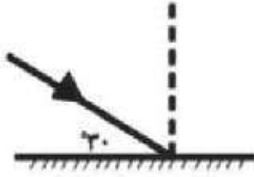
تدريبات الدرس الأول

١ أكمل ما يأتي:

- أ) ظاهرة ارتداد الضوء في نفس الوسط عندما يقابل سطحًا عاكسًا تسمى
 ب) النقطة التي تتوسط السطح العاكس لمرآة مقعرة تسمى
 ج) نصف قطر المرآة المقعرة يساوي بعدها البؤري.
 د) الصورة التي يمكن استقبالها على حائل تسمى
 هـ) الشعاع الضوئي الساقط موازيًا للمحور الأصلي لمرآة مقعرة ينعكس مارًا

٢ اختر الإجابة الصحيحة:

- أ) إذا سقط شعاع ضوئي، بحيث يكون مارًا ببؤرة المرآة المقعرة فإنه :
 ١- ينعكس موازيًا للمحور الأصلي.
 ٢- ينعكس على نفسه.
 ٣- ينعكس مارًا بمركز التكور.
 ب) شعاع ضوئي سقط على مرآة مستوية كما في الشكل فإنه ينعكس بحيث تكون زاوية الانعكاس مساوية:
 ١- ٣٠° ٢- ٦٠° ٣- ٩٠°



- ج) مرآة مقعرة بعدها البؤري ٢٠ سم، وضع جسم على بعد ٥٠ سم من المرآة تتكون صورته على بعد:

- ١- أكبر من ٤٠ سم.
 ٢- أكبر من ٢٠ سم وأقل من ٤٠ سم.
 ٣- يساوي ٢٠ سم.
 د) مرآة كرية نصف قطرها ٦٠ سم يكون بعدها البؤري مساويًا:
 ١- ٦٠ سم. ٢- ١٢٠ سم. ٣- ٣٠ سم.
 هـ) عندما يكون الجسم في مركز تكور المرآة المقعرة تتكون له صورة حقيقية مقلوبة:
 ١- مصغرة.
 ٢- مساوية للجسم.
 ٣- مكبرة.

العدسات

٢ الدرس الثاني:

نشاط: تعيين البعد البؤري للعدسة المحدبة

مستعينا بالنشاط ص ٣٤ بالكتاب المدرسي أجب عن الأسئلة التالية:

- - البعد البؤري للعدسة المحدبة =
 ماذا تستنتج ؟

عدسة رقيقة



عدسة سميكة

• أي من العدستين يكون بعدها البؤري أكبر؟

سؤال
للتفكير

..... - العدسة السميكة :

-

..... العدسة الرقيقة :

-

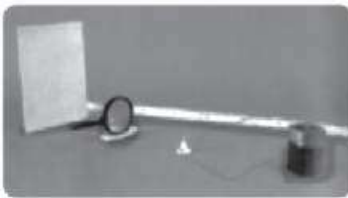
..... ولماذا ؟

-

تدريب: حالات تكوين الصور بالعدسة المحدبة (اللامعة)

بعد تنفيذ النشاط ص ٣٦ بالكتاب المدرسي سجل النتائج بالجدول التالي:

مكان الجسم	مكان الصورة	صفات الصورة	حالات تكون الصورة
أكبر من ضعف البعد البؤري			
عند ضعف البعد البؤري			
بين البؤرة وضعف البعد البؤري			
عند البؤرة			
على بعد أقل من البعد البؤري			



نشاط تعاوني (اصنع نموذجاً)

اشترك مع زملائك في المجموعة التعاونية في إجراء النشاط التالي. ارسم أشكالاً تخطيطية إشعاعية توضح كيف تتغير الصورة المتكونة بالعدسة المحدبة بتغير البعد البؤري

.....
.....
.....

قيم
فهمك

تدريبات الدرس الثاني

١ اكمل ما يأتي:

- أ - البعد البؤري للعدسة المحدبة يساوي المسافة بين.....و.....
- ب - تعمل العدسة المقعرة على..... الأشعة الساقطة عليها.
- ج - عدسة محدبة المسافة بين بؤرتها ومركزها البصري ١٠ سم يكون ضعف بعدها البؤري.....سم.
- د - يحتاج الشخص المصاب بقصر النظر إلى نظارة طبية عدساتها.....
- هـ - عيب الإبصار الناشئ عن نقص قطر كرة العين يسمى.....

٢ اختر الإجابة الصحيحة:

- أ - إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بالمركز البصري للعدسة المحدبة فإنه ينفذ:
 - ١ - ماراً بالبؤرة.
 - ٢ - موازياً للمحور الأصلي.
 - ٣ - دون أن يعاني انكساراً.
- ب - عدسة محدبة بعدها البؤري ٢٠ سم، وضع جسم على بعد ٤٠ سم من العدسة، تتكون صورة الجسم على بعد:
 - ١ - ٤٠ سم
 - ٢ - ٢٠ سم
 - ٣ - ١٠ سم
- ج - وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤري لعدسة محدبة - مواصفات الصورة المتكونة هي:
 - ١ - حقيقية مقلوبة مكبرة.
 - ٢ - حقيقية مقلوبة مصغرة.
 - ٣ - تقديرية معتدلة مكبرة.

تدريبات الدرس الثاني

٣ وضح بالرسم فقط، تكون صورة مساوية للجسم بواسطة العدسة المحدبة.

.....

.....

.....

٤ اذكر موضع وخواص الصورة المتكونة لجسم بواسطة عدسة محدبة في كل من الحالات التالية:

أ- الجسم على بُعد أكبر من البعد البؤري وأقل من ضعف البعد البؤري.

.....

.....

ب- الجسم على بُعد يساوي ضعف البعد البؤري.

.....

.....

قيم
فهمك

تدريبات عامة على الوحدة الثانية

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات المعطاة:

- أ - إذا سقط شعاع ضوئي موازيًا للمحور الأصلي لمرآة مقعرة فإنه ينعكس:
(أ) مارًا بمركز تكور المرآة. (ب) مارًا بالبؤرة. (ج) على نفسه.
- ب - وضع جسم عند بؤرة عدسة محدبة فإن موضع الصورة المتكونة يكون:
(أ) بين البؤرة ومركز التكور. (ب) عند مركز التكور.
(ج) لا تتكون صورة.
- ج - مرآة مقعرة بعدها البؤرى ١٠ سم فإن نصف قطر تكور سطحها يساوى:
(أ) ٥ سم (ب) ١٠ سم. (ج) ٢٠ سم.
- د - عدسة محدبة بعدها البؤرى ٥٠ سم، وضع جسم على بعد ٨٠ سم من العدسة، تكون صورة الجسم على بعد:
(أ) أكبر من ١٠٠ سم. (ب) يساوى ١٠٠ سم. (ج) يساوى ٥٠ سم.
- هـ - الصورة المتكونة باستخدام العدسة المقعرة تكون:
(أ) حقيقة مكبرة مقلوبة. (ب) تقديرية مصغرة مقلوبة.
(ج) تقديرية مصغرة معتدلة.

٢ أكمل ما يأتى:

- أ - النقطة التى تتوسط السطح العاكس للمرآة المقعرة تسمى.....
- ب - الخط المستقيم الذى يمر بقطب المرآة ومركز تكورها.....
- ج - المسافة بين بؤرة المرآة المقعرة وقطبها تسمى.....
- د - مرآة محدبة بعدها البؤرى ٢٠ سم فإن نصف قطر تكور سطحها يساوى.....
- هـ - يحتاج الشخص المصاب بطول النظر إلى نظارة طبية عدساتها.....

تدريبات عامة على الوحدة الثانية

٣ علل لما يأتي:

أ- العدسة المحدبة السميكة بعدها البؤري أقل من العدسة المحدبة الرقيقة.

.....

ب- تستخدم العدسة المقعرة لعلاج الشخص المصاب بقصر النظر.

.....

ج- يعالج طول النظر باستخدام عدسة محدبة.

.....

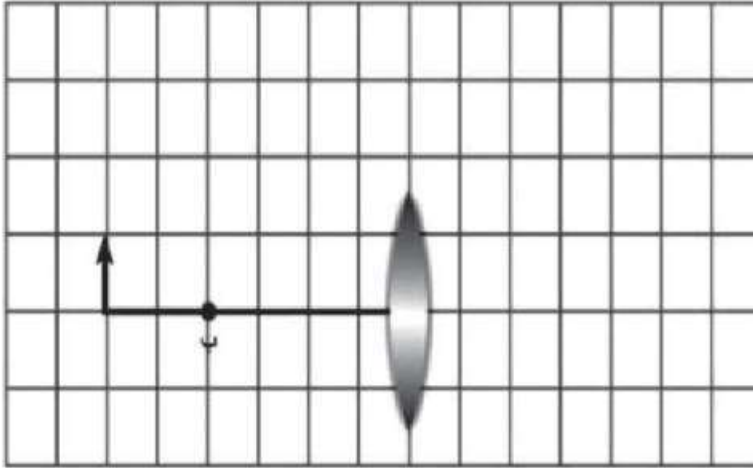
د- الجسم الموضوع عند بؤرة عدسة محدبة لا تتكون صورة له.

.....

هـ- يوجد بالعدسة اللامة بؤرتان، أما المرآة اللامة لها بؤرة واحدة.

.....

٤ مسألة:



عدسة محدبة بعدها البؤري يساوي ٤ سم، وضع جسم على بعد ٦ سم من العدسة.

حدد مكان الصورة المتكونة وصفاتها برسم شعاعين ضوئيين فقط.

الوحدة الثالثة : الكون والنظام الشمسى

١ الدرس الأول: الكون والنظام الشمسى

نشاط: تمدد الكون وتباعد المجرات

من خلال القيام بالنشاط ص ٤٨ بالكتاب المدرسى

أجب عما يلى:

- ماذا تلاحظ؟

.....

.....

.....

- فيم يشبه انتفاخ العجينة المستمر؟

.....

.....

.....

- ما الذى يمثله تباعد حبات الزبيب؟

.....

.....

.....

- ما الذى تستنتجه من وجود مسافات بين حبات الزبيب؟

.....

.....

.....

تدريبات الدرس الأول

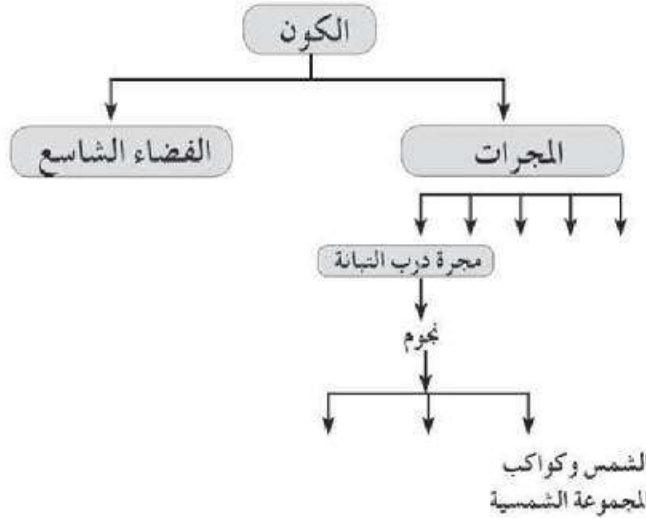
قيم
فهمك

- ١ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى :
- أ) يشمل جميع المجرات والنجوم والكواكب والكائنات . (.....)
- ب) تحتوى كل النجوم التى تراها فى السماء ليلاً . (.....)
- ج) تقع فى إحدى الأذرع الحلزونية لمجرة درب التبانة . (.....)
- د) نظرية تفسير نشأة الكون من انفجار هائل منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة . (.....)
- هـ) قرص غازي مستدير كون كواكب النظام الشمسى . (.....)

٢ ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد :

- أ) يقع النظام الشمسى فى مجرة درب التبانة . ()
- ب) تكون الكون من تلاحم جسيمات الأكسجين والنيتروجين . ()
- ج) النظام الشمسى يحتوى على العديد من النجوم . ()
- د) نشأت المجرات نتيجة الانفجار العظيم . ()
- هـ) النجم العابر أكبر نجم يمكن أن تراه من سطح الأرض . ()

٣ اكتب فقرة من عندك لتعريف كل مفهوم من المفاهيم المبينة فى المخطط التالى :



٤ اكتب ما تعرفه عن : (السديم - النجم العابر)

السديم :

النجم العابر :

تدريبات عامة على الوحدة الثالثة

قيم
فهيك

١ ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد :

- أ) تقع المجموعة الشمسية فى حافة مجرة درب التبانة. ()
- ب) كل مجموعة من النجوم تتجمع فى النظام الشمسى. ()
- ج) يمتلئ الكون بالعديد من المجرات التى تتباعد. ()
- د) يدور حول المجرة ثمانية كواكب منها كوكب الأرض. ()
- هـ) تدور المجرات فى نظام حول مركز الكون. ()
- و) تتباعد المجرات فى الفضاء الكونى. ()

٢ علل لما يأتى :

أ) الاتساع المستمر للفضاء الكونى.

ب) تتباعد المجرات عن بعضها البعض.

٣ اكتب فقرة توضح كلا مما يأتى :

أ) نظرية النجم العابر.

ب) السديم.

ج) الفضاء الكونى.

د) المجرة.

هـ) النظام الشمسى.

الوحدة الرابعة : التكاثر واستمرار النوع

الدرس الأول: الانقسام الخلوي

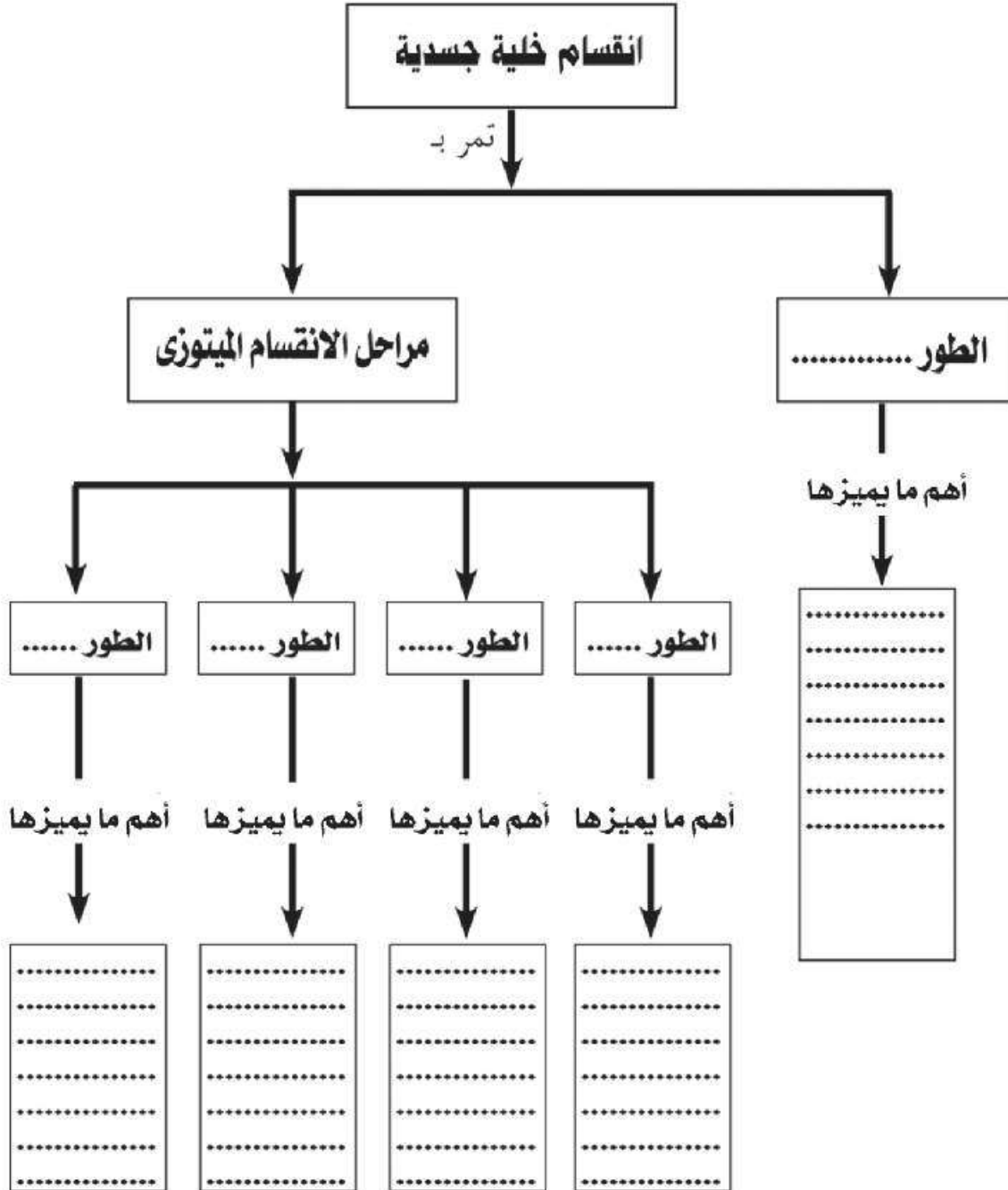
نشاط:

أولاً: ارسم مراحل الانقسام الميوزي



نشاط: تعاوني

أكمل الخريطة المعرفية التالية بالاشتراك مع زملائك مراحل انقسام خلية جسدية



ثانيا: الانقسام الميوزي

أ. ارسم مراحل الانقسام الميوزي الأول

الطور الانقسالي الأول	الطور التمهيدى الأول
الطور النهائى الأول	الطور الاستوائى الأول

ب - ارسم مراحل الانقسام الميوزي الثاني

الطور التمهيدي الثاني	الطور الانفصالي الثاني
الطور الاستوائي الثاني	الطور النهائي الثاني

نشاط بحثي

- ابحث أنت وزملائك في شبكة الإنترنت عن عدد الكروموسومات في بعض الكائنات الحية (النباتات - الإنسان - الحيوانات)
- اكتب ما توصلت إليه مع زملائك في السطور التالية:

.....

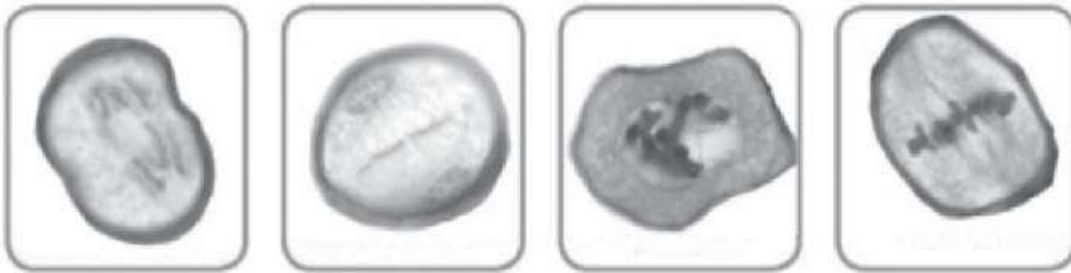
.....

تدريبات الدرس الأول

١ ضع علامة (✓) أو علامة (x) أمام العبارات الآتية مع تصويب الخطأ إن وجد:

- أ - يحدث الانقسام الميوزى فى الخلايا الجسدية. ()
.....
- ب - ينتج من الانقسام الميوزى خلايا بها نصف المادة الوراثية. ()
.....
- ج - تحدث ظاهرة العبور فى الطور الانفصالى من الميوزى الأول. ()
.....
- د - يهدف الانقسام الميوزى إلى تكوين الأمشاج. ()
.....

٢ توضح الصور المجهرية التالية مراحل الانقسام الميوزى الأول:



أ - اكتب اسم كل مرحلة أسفل كل صورة.

ب - رتب المراحل حسب حدوثها

.....
.....

تدريبات الدرس الأول

قارن بين : الانقسام الميوزى والانقسام الميوزى

٣

وجه المقارنة	الانقسام الميوزى	الانقسام الميوزى
الهدف من الانقسام		
مكان حدوثه		
عدد الخلايا الناتجة		
عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة		

٤ اشرح الظاهرة التالية بكتابة البيانات تحت الرسم، وما أهميتها؟

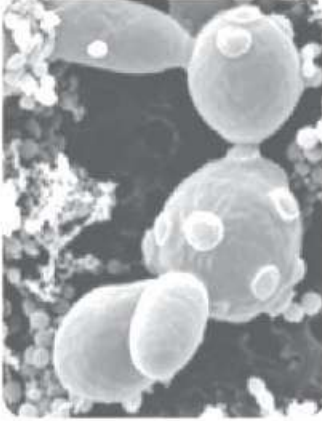


الدرس الثاني: التكاثر اللاجنسي والجنسي

نشاط: اكتشاف كيف يتكاثر فطر الخميرة

بعد إجراء النشاط ص ٦٥ بالكتاب المدرسي أجب عن الأسئلة الآتية:

ماذا تلاحظ؟



.....

.....

.....

.....

ماذا تستنتج؟

.....

.....

- إذا كان عدد الكروموسومات في خلية نجم البحر الأم (٢ن)، فكم عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة عن الانقسام بالتجدد؟ ولماذا؟

سؤال
للتفكير

عدد الكروموسومات بالخلايا الناتجة عن الانقسام بالتجدد هو :

.....

.....

.....

ولماذا؟

.....

.....

قيم
فهمك

تدريبات الدرس الثانى

١ قارن بين : التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسى

التكاثر اللاجنسى	التكاثر الجنسي	وجه المقارنة
		الصفات الوراثية للنسل الناتج

٢ اكتب المصطلح العلمى :

- أ - عملية يقوم فيها الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة لها صفات وراثية مطابقة للآباء. (.....)
- ب - قدرة بعض الحيوانات على تعويض الأجزاء المفقودة منها. (.....)
- ج - تتكون فى الكائنات الحية من خلايا خاصة تعرف بالخلايا التناسلية فى عملية الانقسام الاختزالى (الميوزى). (.....)
- د - يحتوى على مادة وراثية من كلا الأبوين، وعند نموه يعطى نسلًا جديدًا يجمع فى صفاته بين صفات كل من الفردين الأبوين. (.....)

٣ ضع علامة (✓) أو علامة (x) أمام كل عبارة مما يأتى مع تصويب الخطأ إن وجد:

- أ - النسل الناتج من التكاثر اللاجنسى يكتسب صفاتًا مختلفة عن الكائن الحى الأصلي. ()

.....

ب- التكاثر الجنسي يحافظ على التركيب الوراثية للكائنات الحية. ()

ج- تنقسم الأميبا بالانشطار الثنائي إلى خليتين متطابقتين، كلٌ منهما تشبه الخلية الأم. ()

د- ينشأ البرعم كبروز جانبي في الخلية، ثم تنقسم نواتها ميوزياً إلى نواتين تبقى إحداهما في الخلية الأم وتهاجر الثانية إلى البرعم. ()

٤ يُعد التكاثر الجنسي مصدراً للتغير الوراثي.. اشرح هذه العبارة.

٥ وضح بالرسم كيف تتكوّن الأمشاج من الخلايا الجنسية عن طريق الانقسام الميوزي.

تدريبات عامة على الوحدة الرابعة

- ١ ضع علامة (✓) أو علامة (x) أمام كل عبارة مما يأتي مع تصويب الخطأ إن وجد:
- أ- تنقسم الخلايا الجسدية بطريقة الانقسام الميوزى والذى يؤدي إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة. ()
-
- ب- تنقسم الخلايا التناسلية بطريقة الانقسام الميوزى والذى يؤدي إلى تكوين الأمشاج. ()
-
- ج- تتكثف الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية) وتظهر على شكل خيوط طويلة ورفيعة مزدوجة (الكروموسومات) فى المرحلة النهائية مع الانقسام الميوزى. ()
-
- د- ينتج عن الانقسام الميوزى خليتان كل منهما بها نصف المادة الوراثية بالخلية الأم. ()
-
- هـ- ينتج عن التكاثر اللاجنسى أفراداً تتشابه معا فى تركيبها الوراثى ()
-
- و- تتكون الأمشاج فى الكائنات الحية من خلايا خاصة تُعرف بالخلايا الجسدية أثناء الانقسام الميوزى. ()
-

٢ اكتب المصطلح العلمى لكل مما يأتي:

- أ- مرحلة تحدث فيها بعض العمليات الحيوية المهمة التى تهيئ الخلية للانقسام، وفيها تتم مضاعفة المادة الوراثية فى الخلية. (.....)
- ب- مرحلة تتجه فيها الكروموسومات إلى خط استواء الخلية، حيث يتصل كل كروموسوم بخيط من خيوط المغزل من عند السنتروميير. (.....)
- ج- مرحلة تحدث فيها مجموعة من العمليات يترقب عليها تكوين كروموسومات كاملة متساوية العدد مع الخلية الأم. (.....)
- د- تساهم فى تبادل الجينات بين كروماتيدات الكروموسومين وتوزيعها فى الأمشاج. (.....)
- هـ- انقسام خلوى يحدث فى الخلايا الجسدية وينتج عنه نمو الكائن الحى. (.....)
- ز- أحد أنواع التكاثر اللاجنسى يحدث فى الكائنات الحية وحيدة الخلية وفيه تنقسم النواة ميتوزياً، ثم تنشط الخلية التى تمثل جسم الكائن الحى وحيد الخلية إلى خليتين. (.....)

٣ اشرح كيف تتكون الحيوانات المنوية والبويضات فى الإنسان.

.....

.....

.....

.....

.....

تدريبات عامة على الوحدة الرابعة

٤ وضح مع الرسم ظاهرة العبور ودورها في اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد.

٥ فسّر أهمية كل من:

أ- الانقسام الميوزي في الحفاظ على عدد الكروموسومات ثابتا في النوع الواحد.

.....
.....

ب- التكاثر الجنسي في حدوث التغير الوراثي.

.....
.....

ج- التكاثر اللاجنسي وانتاج نسل مطابق للأباء.

.....
.....

٦ ما العلاقة بين التركيب الوراثي لكل من النسل والآباء في الحالات التالية؟ وضح السبب في كل حالة؟

أ- الانشطار الثنائي في البراميسيوم

.....
.....

السبب

.....
.....

ب- النبات الناتج عن إنبات البذور

.....
.....

السبب

.....
.....

المواصفات الفنية:

١٠/٢/٢٣٠/١٩/٢٤٨	رقم الكتاب:
$\frac{1}{8}$ (٨٢ × ٥٧) سم	مقاس الكتاب:
٤ لون + ١ لون	طبع المتن:
٤ ألوان	طبع الغلاف:
٧٠ جم أبيض	ورق المتن:
١٨٠ جم كوشيه	ورق الغلاف:
١٢٠ صفحة	عدد الصفحات بالغلاف:

<http://elearning.moe.gov.eg>

الأشرف برنتج هاوس