إجابات أسئلة كتاب الفيزياء للصف العاشر/ الفصل الدراسي الأول

الفصل الأول

الدرس (١-١):

تفكير ناقد

وضح غاية العلم في فهم الظواهر والتنبؤ بها وتجنب مخاطرها، مستخدمًا مثال النشرة الجوية.

الإجابة: يتنبأ الراصد الجوي بالحالة الجوية خلال يوم أو يومين قادمين، معتمدًا على:

إجراء قياسات وتبادل معلومات مع جهات أخرى، ثم تحليل بيانات، وتكوين صورة متكاملة لحالة الجو، تعرض هذه الصورة خلال وسائل الإعلام، لكي يخطط الآخرون لتجنب المخاطر المتوقعة.

مراجعة الدرس (١-١)

١) اذكر خطوات الطريقة العلمية.

الملاحظة، تحديد المشكلة، تكوين الفرضيات، إجراء التجربة، تحليل النتائج، الاستنتاج، التواصل.

٢) طبق خطوات الطريقة العلمية لدراسة تأثير البيت الزجاجي على درجة حرارة محتوياته.

شاهدت ليلى بيتًا زجاجيًا في حديقة المدرسة، وسألت عن الفائدة منه، فقيل لها لحماية المزروعات، فأخذت تجمع الملاحظات، مثل وجود تكاثف للبخار على الزجاج من الداخل، فوضعت **فرضية** أن البيت الزجاجي يقلل من دخول الضوء فتنخفض درجة حرارة محتوياته.

ثم أرادت اختبار صحة الفرضية، فأحضرت ميزان حرارة وقاست درجة الحرارة داخل البيت الزجاجي وخارجه عدة مرات في اليوم، ونظمت القياسات في جدول، ثم قامت بمقارنة البيانات فاستنتجت أن درجة الحرارة داخل البيت أعلى منها خارجة، فرفضت الفرضية، وأخبرت المعلمة بالنتيجة التي حصلت عليها.

٣) بالرجوع إلى الشكل (١-٢)، وضح كيف تفيد التجربة أحيانًا في إعادة صياغة الفرضية.

عند إجراء التجربة والحصول على نتيجة تتفق مع الفرضية فإن ذلك يؤكد الفرضية، أما إذا كانت النتائج مخالفة لما ورد في الفرضية، يتجه الباحث لوضع فرضية جديدة معتمدًا على ملاحظات جديدة.

٤) **تفكير ناقد:** لاحظت الأم في فصل الشتاء وجود قطرات من الماء على زجاج النافذة وجدرانها المطلية من الداخل، فسألت ابنها عن السبب، فذهب إلى المكان وجمع الملاحظات إلى أن توصل إلى تحديد المشكلة وصاغها على صورة سؤال: لماذا تظهر قطرات ماء في فصل الشتاء على الجدران والنوافذ من الداخل؟ لتطبيق الطريقة العلمية عليك وضع فرضية تفسر الإجابة، وتصميم طريقة لاختبارها ثم اقتراح فرضية أخرى في حال عدم التوصل إلى نتيجة مقبولة.

الفرضية المقترحة: تنتج قطرات الماء على الجدران وعلى زجاج النافذة من الداخل عن رشح الماء من السقف ثم سيلانه نحو الأسفل على صورة قطرات.

التجربة: تجفيف الماء عن الجدران والنافذة، ثم عزل السقف من الأعلى بمواد عازلة لمنع تسرب الماء خلال السقف.

تحليل النتائج: بعد أسبوع من عملية العزل، لوحظت قطرات الماء مرة أخرى على الجدران.

الاستنتاج: الفرضية غير صحيحة، ومصدر الماء ليس من السقف.

الفرضية الجديدة: هواء الغرفة مشبع ببخار الماء، ودرجة حرارة الجدران والزجاج منخفضة جدًا، فيتكاثف الماء على الجدران والزجاج.

الدرس (١-٢):

تفكير ناقد

معتمدًا على كل من النظرية السعرية والنظرية الحركية، فسّر العبارة الآتية:

عند مرور تيار كهربائي في مصباح، يسخن المصباح وترتفع درجة حرارته. أي النظريتين نجحت في تفسير هذه الظاهرة؟

الإجابة: تفترض النظرية السعرية أن الحرارة مائع غير مرئي ينتقل من الجسم الساخن إلى البارد فيسخنه، وحيث أن الحرارة لا تنتقل إلى المصباح من جسم آخر، فلا يمكن تفسير ذلك.

تفترض النظرية الحركية أن الطاقة الحرارية ترتبط بالطاقة الحركية لدقائق المادة، ومرور التيار الكهربائي في المصباح يزيد من حركة دقائق المادة وتصادماتها فيسخن المصباح.

مراجعة الدرس (١-٢)

١. وضح المقصود بالنموذج، وبين أهميته في تطور العلم.

النموذج هو: صورة افتراضية يشكلها العلماء لموضوع أو حدث أو عملية من أجل توضيح ظاهرة ما، وقد تُمثل هذه الصورة على شكل لوحة أو مجسم أو مخطط أو برنامج حاسوب أو حتى تصورًا ذهنيًا لذلك الشيء. وتتلخص أهميته في الاعتماد عليه في وصف الأحداث والظواهر وتفسيرها وتوضيح ذلك للآخرين.

٢. أعط مثالا على كل من النظرية والقانون والنموذج.

النظرية: النظرية الذرية، نظرية ميكانيكا الكم، النظرية النسبية.

القانون: قانون الجذب العام، قانون كولوم، قانون نيوتن الأول.

النموذج: نموذج الذرة، نموذج المجموعة الشمسية، نموذج الغاز المثالي.

٣. اذكر خمسة من أسماء الفروع الرئيسة لعلم الفيزياء.

الميكانيكا، الضوء، الحرارة، الكهرباء المغناطيسية، التذبذبات والموجات، الفيزياء الذرية، الفيزياء النووية.

٤. إلى أي فرع من فروع علم الفيزياء ينتمي كل من الاختبارات العملية الآتية:

- اختبار ملاءمة قطعة من مادة عازلة لصناعة مقبض وعاء للطهو. (الحرارة)
- اختبار أسلاك موصلة معزولة لاستخدامها في جهاز إنذار. (الكهرباء)
- اختبار المادة التي تصنع منها إطارات السيارات. (خصائص ميكانيكية وحرارية للمادة)
- اختبار المادة الموصلة التي يصنع منها جسم البوصلة. (المغناطيسية)

الدرس (١-٣):

تفكير ناقد

- عند زيارتك مدينة جرش الأثرية، والنظر في أرضية شارع الأعمدة تلاحظ آثار العربات الرومانية في الأرصفة، معتمدًا على الشكل (١-٧) ما تصورك لشكل العجلات والعربة التي كانت يستخدمها الرومان.

  عجلة دائرية من الحديد تدور حول محور مثبت في العربة والمسافة بين العجلتين تساوي البعد بين الأخدودين الناتجين عن أثر العربة في الصخر.
- عاش الإنسان البدائي حياته معتمدًا على أساسيات الحياة، ومع تطور العلوم والتكنولوجيا دخلت وسائل رفاهية متعددة غيرت من نمط الحياة، فهل ترى أن التكنولوجيا ساهمت في رفاهية الإنسان أم في شقائه؟ بين ذلك بأمثلة وناقشها مع زملائك.

  إجابة كل طالب تعبر عن رأيه الشخصي، ولا توجد إجابة نموذجية.

مراجعة الدرس (١-٣)

١. وضح المقصود بالتكنولوجيا.

التكنولوجيا هي: الاستخدام الأمثل لتطبيقات المعرفة العلمية وتطويعها لخدمة الإنسان ورفاهيته.

٢. عدد خطوات التصميم التكنولوجي. **الإجابة:**

أ- تحديد المشكلة الناتجة عن الحاجة لذلك المنتج.

ب-إجراء البحوث وجمع البيانات المتعلقة في المشكلة.

ت-تصميم نموذج لحل المشكلة ومناقشة فريق العمل في ملاءمته.

ث-بناء نموذج للمنتج واختباره عمليًا.

ج- تقييم المنتج وإجراء التعديلات اللازمة.

ح- التواصل مع المستهلكين لمعرفة إن كان المنتج مناسبًا لحاجاتهم.

٣. قامت شركة ملابس بتصميم معطف مقاوم للمطر والبرد، ما الفحوصات التي تقترحها للوصول لمنتج أفضل وأكثر تسويقا.

الإجابة: فحص قوة الخيط وتحمله، فحص العزل الحراري للقماش، فحص مقاومة القماش للماء، فحص وزن المعطف، ....

٤. وضح لماذا يستمر تطوير المنتج فترة زمنية طويلة؟ ولماذا تأخر اختراع العجلة إلى العصر البرونزي؟

الإجابة: تطوير المنتج لا يتم إلا مع التقدم العلمي، فالمنتج يبقى على حاله حتى يكتشف العلم أمورًا جديدة تفيد في تطويره. أما اختراع العجلة فقد تأخر إلى العصر البرونزي حتى وجدت الأدوات التي استخدمت لثقب العجلة وصناعة محور ثابت حتى تدور حوله.

٥. **تفكير ناقد:** صمم طريقة لشحن الهاتف النقال، بالاعتماد على طاقتك الحركية في أثناء المشي.

الإجابة: يصنع جهاز صغير يثبت في أسفل الحذاء، بداخله مولد كهربائي ورافعة تتحرك فتدير مسننات حتى يدور المولد، ومع كل خطوة تنضغط الرافعة ثم تعود لوضعها السابق، بينما يستمر المولد بالدوران في اتجاه واحد.

أسئلة الفصل الأول

١- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) جـ- يلاحظان ويسألان دائمًا.

(٢) ب- تحديد المشكلة.

(٣) ب- تأكيد فرضيته أو نفيها.

(٤) د- الميكانيكا.

(٥) جـ- يعتمد كل منهما على الآخر.

(٦) د- تسخير الظواهر لخدمة الإنسان.

٢- **الإجابة:**

أ- مجسم مادي مصغّر يوضح شيئًا حقيقيًا كبير الحجم لا يمكن التعامل معه/ الكرة الأرضية.

ب- مجسم مادي مكبر يوضح شيئًا حقيقيًا صغيرًا لا يمكن رؤيته بالعين/ الجزيء والروابط الذرية.

جـ- شكل يرسم على الورق يوضح ظاهرة طبيعية لا يمكن وجودها في غرفة الصف/ الخريطة.

٣- بيّن لماذا تكون النظرية العلمية عرضة للتعديل أو التغيير؟

الإجابة: عندما لا تتمكن النظرية من تفسير حدث أو ظاهرة فإن العلماء يبحثون عن نظرية بديلة.

٤- فسّر العبارة الآتية: لا توجد تجربة فاشلة، لكن التجربة تؤكد الفرضية أو تدحضها.

الإجابة: التجربة لا تكون فاشلة، بل ناجحة فإن كانت نتائج التجربة إيجابية فالفرضية صحيحة، وإن كانت النتائج سلبية فالفرضية بحاجة إلى تغيير.

٥- (على العلماء وأساتذة الجامعات والباحثين في هذه الأيام الاطلاع على المجلات والنشرات العلمية التي تنشر إنجازات العلماء الآخرين قبل شروعهم في إجراء تجربة علمية جديدة). أين يقع هذه الإجراء ضمن خطوات الطريقة العلمية؟

الإجابة: يقع هذا الإجراء ضمن مرحلة جمع الملاحظات التي يترتب عليها وضع الفرضية.

٦- **الإجابة:**

أ- **مشاكل الجيل الاول:** الكرة الحديدية تخرج صوتًا عند حركتها، ولا يمكن تنظيفها من الأوساخ التي تعلق بها.

مشاكل الجيل الثاني: الفأرة لا تعمل فوق سطح الطاولة وتحتاج منضدة خاصة.

مشاكل الجيل الثالث: اتصال الفأرة مع الحاسوب بسلك يعيق حركتها أحيانًا.

ب- كل طالب يتوقع تطورًا في الجيل القادم بما ينسجم مع حاجاته.

٧- **الإجابة:** نتج عن تقدم علم الفيزياء تطورًا في صناعة المجاهر، أي أن التكنولوجيا مبنية على العلم. ونتج عن تطور صناعة المجهر تقدمًا كبيرًا في فروع العلوم الحياتية، أي إنّ العلم مبني على تطور التكنولوجيا؛ فالعلاقة بين العلم والتكنولوجيا تبادلية.

الفصل الثاني

الدرس (٢-١):

مراجعة الدرس (٢-١)

١- ما طبيعة الضوء، وكيف ينتقل؟

الضوء أحد أشكال الطاقة، وينتقل في الوسط الشفاف المتجانس أو الفراغ في خطوط مستقيمة.

٢- اذكر خصائص الضوء، ثم وضحها.

- ينتقل الضوء في الوسط المتجانس في خطوط مستقيمة.
- ينتقل الضوء في الفراغ.
- الأشعة الضوئية مستقلة عن بعضها، إذ لو تقاطع شعاعان لما أثر أي منهما في الآخر.
- سرعة الضوء ثابتة في الوسط المتجانس. وهي في الفراغ تساوي ٣٠٠٠٠٠ كم/ث.
- تختلف سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر باختلاف شفافية الوسط.

٣- وضح المقصود بالوسط الشفاف المتجانس، وصف سرعة الضوء فيه؟

الوسط المتجانس: هو الوسط الذي لا تتغير شفافيته عند جميع النقاط فيه؛ لذا، تكون سرعة الضوء فيه ثابتة.

٤- **تفكير ناقد:** عندما تنظر إلى مصباح فتيل التنغستن المتوهج مدة ٥ ثوانٍ ثم تغمض عينيك، ما الذي تشاهده عندئذ؟ بيّن كيف وضح الحسن بن الهيثم نظريته في الإبصار باستخدام هذه التجربة.

الإجابة: تشاهد بعد إغماض عينيك صورة لفتيل المصباح لكنها تكون بألوان مختلفة عن الأصل، وهذا ناتج عن دوام أثر الضوء في شبكية العين مدّة من الزمن بعد انقطاع الضوء، اعتمد الحسن بن الهيثم على ذلك في إثبات إن النظر ينتج عن دخول الضوء إلى العين وتركه أثرًا في أحد أجزائها الحساسة للضوء، الذي يدعى الشبكية.

الدرس (٢-٢):

فكر: هل ينطبق قانونا الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم؟ فسّر إجابتك مستعينًا بالرسم؟

الإجابة: ينطبق قانونا الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم، ويمكن توضيح ذلك بالرسم بعد تكبير السطح الخشن، وأخذ جزئية صغيرة منه تكون على شكل مستوى. عندها نرسم شعاع ساقط وعمود مقام على السطح الجزئي وشعاع منعكس.

مراجعة الدرس (٢-٢)

١- وضح المقصود بانعكاس الضوء. هو: ارتداد الاشعة الضوئية عن سطوح الأجسام.

٢- اذكر نص قانوني الانعكاس.

قانون الانعكاس الأول: الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد.

قانون الانعكاس الثاني: زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

٣- زجاج النافذة: انعكاس منتظم لأنه يمكنني رؤية خيالي فيه.

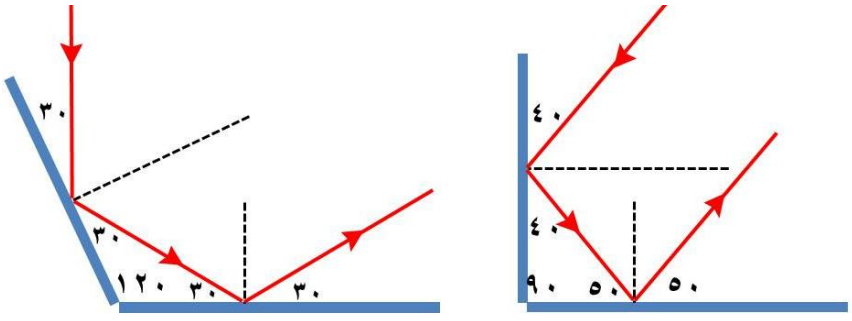
ملعقة الطعام: انعكاس منتظم لأنه يمكنني رؤية خيالي فيها.

غلاف الكتاب: انعكاس منتظم لأنه يمكنني رؤية خيالي (الغلاف المصقول).

السطح الخارجي لشاشة الحاسوب: انعكاس غير منتظم لأنه لا يمكنني رؤية خيالي فيها.

جسم الإنسان: انعكاس غير منتظم لأنه لا يمكنني رؤية خيالي فيه.

٤- أكمل مسار الشعاع الضوئي بعد انعكاسه عن المرآتين في كل من الحالتين (أ، ب) المبينتين في الشكل (٢-١٢).



(ب) (أ)

الشكل (٢-١٢): السؤال الرابع.

الدرس (٢-٣):

فكر

لماذا تكتب كلمة: **إسعاف (AMBULANCE)** مقلوبة على مقدمة سيارات الاسعاف، كما في الشكل (٢-١٥)، بينما تكتب بصورة صحيحة على الجوانب والخلف؟

الإجابة: يرى السائق الذي يقود سيارته أمام سيارة الإسعاف خيالها مقلوبًا جانبيًا، فيقرأ الكلمة بصورة صحيحة في مرآة سيارته.

سؤال: بيّن أهمية استخدام هذا الجهاز في الغواصات قديمًا. وما الجهاز التكنولوجي البديل الذي يستخدم في الغواصات الحديثة؟

الإجابة: يكون الطرف السفلي للبيرسكوب داخل الغواصة والطرف العلوي فوق سطح الماء، فيرى طاقم الغواصة الأجسام الأخرى فوق سطح الماء، دون أن تكون الغواصة مرئية. أمّا حديثًا فتستخدم أجهزة أكثر تطورًا مثل الرادار وآلة التصوير ومجسات أخرى.

فكر

بعد تخرجك في الجامعة فتحت مركزًا متخصصًا في البصريات، وعند تجهيز غرفة الفحص كان طولها (٣ م) فقط، في حين يجب أن تكون المسافة بين لوحة الفحص المبينة في الشكل (٢-٢٠) والمفحوص (٦ م). كيف يمكنك التغلب على هذه المشكلة؟

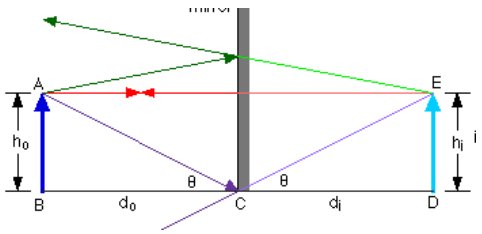
الإجابة: تضع على الجدار المقابل للوحة الفحص مرآة مستوية مثبتة بصورة رأسية، ويقف المفحوص تحت اللوحة، فيرى الخيال على بعد ٦ متر.

مراجعة الدرس(٢-٣)

١- اذكر صفات الأخيلة المتكونة في المرآة المستوية.

الإجابة: خيال وهمي لا يتكون على حاجز، معتدل رأسيًا، مقلوب جانبيًا، مساوٍ للجسم في أبعاده.

٢- يوضح الشكل (٢-٢٣) سهما موضوعا أمام مرآة مستوية، باستخدام الرسم حدد مكان خيال السهم فيها.



٣- اذكر استخدامين للمرآة المستوية.

الإجابة: في المنازل ومعارض الملابس، في ألة التصوير، في المقراب، في البيرسكوب...

٤- **تفكير ناقد:** عندما تجلس في صالون الحلاقة فتشاهد خيال رأسك من الخلف بوساطة مرآتين مستويتين، الشكل (٢-٢٤)، إذا كانت الأولى أمامك على بعد متر ونصف، والثانية خلفك على بعد ٣٠ سم، كم سيكون بعد الخيال الذي تشاهده عنك؟

الإجابة: الخيال في المرآة الخلفية يبعد عن المرآة الخلفية مسافة ٣٠ سم وهو يعدّ جسمًا بالنسبة للمرآة الأمامية، ويبعد عنها مسافة تساوي: ١٥٠ + ٣٠ + ٣٠ = ٢١٠ سم. فيتكون له خيال خلف المرآة الأمامية يبعد عنها ٢١٠ سم، وحيث أن بعد المرآة الامامية عنك هو ١٥٠ سم فيكون بعد الخيال النهائي لرأسك هو ٢١٠ + ١٥٠ = ٣٦٠ سم.

الدرس (٢-٤):

سؤال: حدّد بطريقة الرسم صفات الخيال المتكون لجسم في مرآة مقعرة في كل من الحالات الآتية:

أ- الجسم في مركز التكور/ الخيال في مركز التكور، ويكون حقيقي مقلوب مساوٍ للجسم.

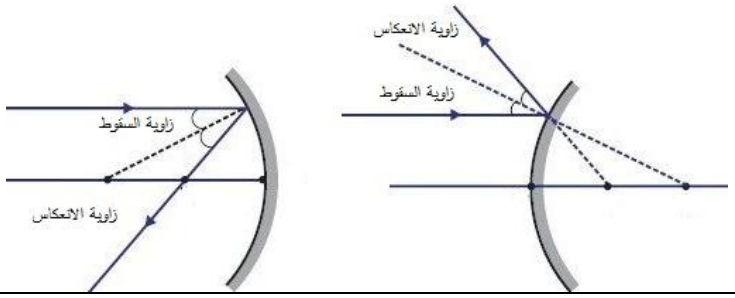
ب- الجسم بين البؤرة ومركز التكور/ الخيال أبعد من المركز، ويكون حقيقي مقلوب مكبر.

جـ- الجسم بين البؤرة وقطب المرآة/ الخيال خلف المرآة، وهمي معتدل مكبر.

فكر

ينطبق قانونا الانعكاس على المرايا الكروية، فسّر ذلك موضحًا إجابتك بالرسم.

الإجابة: مهما كان ميل الشعاع الساقط واختلاف زاوية سقوطه فإنه ينعكس عن المرآة الكروية بزاوية انكسار مساوية لزاوية السقوط.



فكّر

- ماذا نقصد بقولنا أن ت = -٤؟
- لا تخصص للتكبير وحدة قياس، لماذا؟

الإجابة: ت = -٤، تعني أنّ الخيال وهمي، ومكبر أربع مرات.

ليس للتكبير وحدة قياس لأنه نسبة طول إلى طول، والنسبة لا وحدة لها.

مراجعة الدرس (٢-٤)

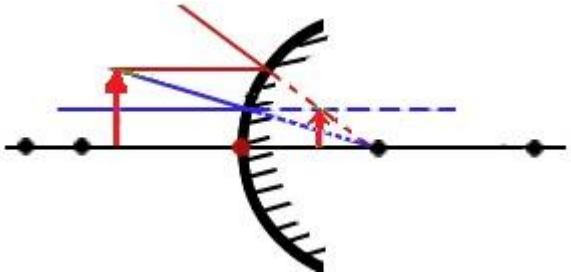
١- ما المقصود بالمرايا الكروية؟

المرآة الكروية هي: مرآة يكون السطح العاكس فيها جزءا من سطح كرة.

٢- قارن بين المرآة المقعرة والمرآة المحدبة من حيث: شكل المرآة، السطح العاكس، نوع البؤرة، انعكاس الاشعة التي تسقط على هيئة حزمة متوازية.

	المرآة المحدبة	المرآة المقعرة
شكل المرآة	كروي	كروي
السطح العاكس	من الخارج	من الداخل
نوع البؤرة	وهمية	حقيقية
انعكاس حزمة أشعة متوازية	تمر امتداداتها في البؤرة	تنعكس مارة في البؤرة

٣- وضّح بالرسم صفات خيال جسم موضوع بين البؤرة ومركز التكور لمرآة محدبة



صفات الخيال من الرسم: وهمي، مصغر، معتدل.

٤- اذكر استخدامًا واحدا لكل من المرآة المقعرة، والمرآة المحدبة.

الإجابة: المرآة المقعرة: في المقراب العاكس، وفي الطباخ الشمسي، وفي مصباح السيارة

المرآة المحدبة: على جانبي السيارة، في التقاطعات المرورية، في زوايا المتاجر.

٥- **تفكير ناقد:** تستخدم أطباق لاقطة تشبه المرايا المقعرة، توجه إلى القمر الصناعي لاستقبال الأشعة الواردة منه، ويوضع اللاقط في بؤرة الطبق. علمًا أنّه توجد أطباق يمكنها الاستقبال من قمرين أو أكثر في آن واحد بوضع لاقط آخر يجاور البؤرة، كما في الشكل (٢-٣٩). فسر كيف يمكن ذلك.

الإجابة: جميع الأطباق يمكنها الاستقبال من قمرين أو أكثر في الوقت نفسه، إذ يوضع اللاقط الأول في البؤرة الرئيسة التي تتجمع فيها حزمة الأشعة المتوازية الساقطة موازيًة للمحور الرئيس، ويوضع لاقط آخر في بؤرة ثانوية تتجمع فيها حزمة الأشعة المتوازية التي تسقط مائلة بزاوية عن المحور الرئيس للمرآة، ولكل مرآة عدد كبير جدًا من البؤر الثانوية.

أسئلة الفصل الثاني

الجزء الأول: أسئلة قصيرة الإجابة

١- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) جـ - ٥٠ درجة.

(٢) ب

(٣) جـ- انعاس الضوء عن لوح خشبي.

(٤) أ- بين البؤرة وقطب المرآة.

(٥) جـ- وهمي ومصغّر.

٢- فسّر العبارات الآتية:

أ- تكون المرآة الجانبيّة في السيارة محدبة قليلاً.

الإجابة: حتى تكون أخيلة للأجسام التي تقع خلف السيارة، ضمن مساحة أكبر ما يمكن.

ب- تصمم المصابيح اليدوية بحيث يوضع المصباح في بؤرة مرآة مقعرة.

الإجابة: للحصول على إضاءة مركزة ناتجة عن حزمة متوازية من الأشعة المنعكسة.

جـ- يكون السطح الأمامي لمرآة طبيب الأسنان هو العاكس.

الإجابة: حتى تكون خيالا واضحًا للسن، إذ لو كان السطح العاكس من الخلف لتكون للسن خيالان متداخلان؛ أحدهما بفعل السطح الخلفي العاكس، والآخر بفعل السطح الامامي لزجاج المرآة.

٣- في الأيام الماطرة واثناء القيادة ليلا يعاني بعض السائقين من التوهج الناتج عن انعكاس أضواء السيارات الأخرى عن الطريق. بالاستعانة بالشكل (٢-٤٢) فسّر هذا التوهج.

الإجابة: عندما تكون الطريق جافة فإنّ سطحها يكون خشنًا ويشتت الضوء القادم من السيارات المقابلة في الاتجاهات جميعها، وبعد نزول المطر يملأ الماء فراغات سطح الطريق فيصبح مصقولا فيؤدي إلى انعكاس الضوء القادم من السيارات المقابلة انعكاسًا منتظمًا، يؤذي عيني السائق بسبب التباين الشديد في الإضاءة، فلا يميز الأجسام الأخرى الأقل إضاءة بوضوح.

٤- ثبّت مهندس تصميم داخلي مرآة مستوية على حائط غرفة طولها ٣م وعرضها ٣م وارتفاعها ٣م بحيث تغطي المرآة الحائط كاملاً. كم ستبدو أبعاد الغرفة بالنسبة لشخص يقف داخلها؟

الإجابة: تصبح أبعاد الغرفة طولها ٦م وعرضها ٣م وارتفاعها ٣م.

٥- يريد صاحب متجر وضع مرآة في زاوية المتجر المقابلة لمكتبه ليرى أكبر مساحة ممكنة من المتجر. ما نوع المرآة التي تنصحه باستخدامها؟ فسر اجابتك.

الإجابة: يستخدم مرآة محدبة لأنها تكوّن خيالا مصغر فيمكنه بوساطتها رؤية أكبر مساحة ممكنة من المتجر وهو في مكان واحد.

٦- تستخدم مرآة مقعرة نصف قطر تكورها ١٥٠ سم في مقراب عاكس لتجميع الضوء القادم من نجم بعيد جدًا. على اي بعد من المرآة تقريبا سيتجمع الضوء؟ وما صفات الخيال الناتج؟

الإجابة: سوف يتكون الخيال في البؤرة تقريبًا، لأن الجسم بعيد جدًا، وتكون صفات الخيال، حقيقي مقلوب مصغر.

٧- **الإجابة:** أ- ما خصيصة الضوء التي يقوم عليها عمل المزولة؟

ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة، فيكون ظلالا للأشياء.

ب- هل يكون طول ظل العصا ثابًا طول ساعات النهار؟ فسّر إجابتك.

لا يكون طول ظل العصا ثابتًا فهو يعتمد على طول العصا وعلى زاوية سقوط الأشعة (ميل الشمس) التي تتغير بتغير الوقت.

جـ- هل يمكن لهذه الساعة أن تقيس الزمن بعد الغروب؟

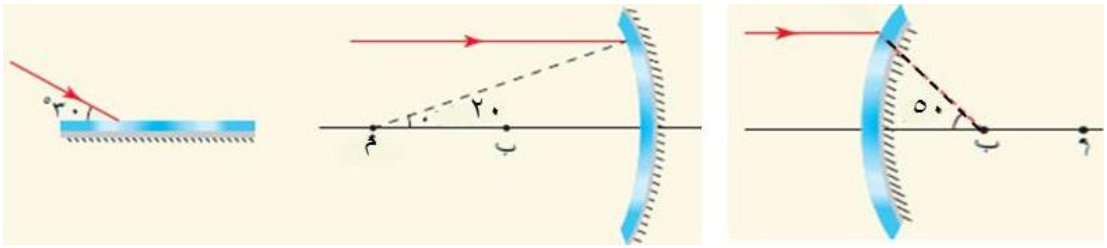
لا يمكنها ذلك بسبب انعدام الضوء واختفاء الظل المتكون.

الجزء الثاني: أسئلة حسابية

٨- **الإجابة:**

استخدم أرخميدس مرآة مقعرة، بعدها البؤري ٢٠٠ متر ليكون خيالا حقيقيًا للشمس، إذ تتجمع الأشعة في البؤرة وتحرق السفينة.

٩- **الإجابة:**

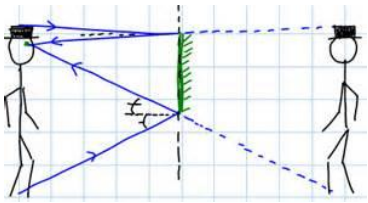


في الشكل الأول: زاوية السقوط ٥٠ درجة وزاوية الانعكاس ٥٠ درجة.

في الشكل الثاني: زاوية السقوط ٢٠ درجة وزاوية الانعكاس ٢٠ درجة.

في الشكل الثالث: زاوية السقوط ٦٠ درجة وزاوية الانعكاس ٦٠ درجة.

١٠- **الإجابة:**



طول المرآة اللازمة يساوي نصف طول الشخص، أي ٨٥ سم (يمكن إثبات ذلك من تطابق المثلثات.

١١- **الإجابة:**

١/ ع = ١/ س +١ / ص

١/ ع = ١ /٢٥ + ١/ -٥٠

١/ ع = ٥٠/٢ - ١ /٥٠

١/ ع = ١/ ٥٠

ع = ٥٠ سم، لاحظ أنّ البعد البؤري موجب ما يعني أنّ المرآة مقعرة.

التكبير = ص/ س = ٥٠/ ٢٥ = ٢ مرة.

١٢- **الإجابة:** ص=١٠ م، ت= ١٠٠ مرة.

ت = ص/ س، ومنها يكون البعد بين الشريحة والمرآة (س) يساوي:

س= ص/ ت = ١٠/ ١٠٠ = ٠،١ م (البعد بين الشريحة والمرآة).

١/ ع = ١/ س +١ / ص

١/ ع = ١ /٠،١ + ١/ ١٠

١/ ع = ١٠/١٠٠ - ١ /١٠ = ١٠/٩٩

ع = ١٠/ ٩٩ = ٠،١٠١ م (البعد البؤري للمرآة).

إذا استخدمت مرآة محدبة، فإنّ الخيال سيتكون خلفها، ويكون معتدلا ومصغرًا ووهميًا.

١/ ع = ١/ س +١ / ص

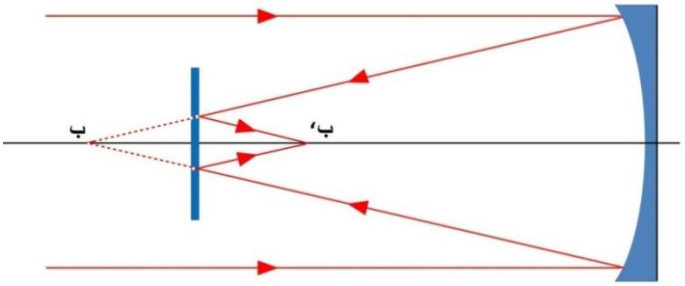
-١/١٠١،٠ = ١/٠،١ + ١/ ص

١/ص = -١/١٠١،٠ - ١/٠،١ = - ١٩،٩

ص = - ٠،٠٥ م، خلف المرآة (على يمينها).

١٣- **تفكير ناقد:**

الإجابة: عند وضع مرآة مستوية بين المرآة المقعرة وبؤرتها، فإنّ الأشعة تنعكس عن المرآة المستوي قبل أن تتجمع في البؤرة، وسوف تتكون بؤرة حقيقية جديدة بين المرآتين، ويكون البعد بين البؤرة والمرآة المستوية ٥ سم، وبين البؤرة والمرآة المقعرة ١٥ سم، والرسم الآتي يوضح ذلك:



الفصل الثالث

الدرس (٣-١):

فكر

١- ما وحدة قياس معامل الانكسار؟ ليس له وحدة لأنه نسبة سرعة إلى سرعة.

٢- هل يمكن أن يكون معامل انكسار وسط ما أقل من واحد؟ فسر إجابتك. لا يمكن ذلك، لأنه لا يمكن للضوء أن ينتقل في وسط شفاف بسرعة أكبر من سرعة انتقاله في الفراغ.

سؤال: قارن بين عملية انكسار شعاع ضوئي عند انتقاله من الزجاج إلى الهواء، وانكساره عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج؟

الإجابة: عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج، فإنّه ينكسر مقتربًا من العمود، لأنّ سرعته تقل. وعند انتقاله من الزجاج إلى الهواء فإنّه ينكسر مبتعدًا، لأنّ سرعته تزداد.

تفكير ناقد

- كي يحدث انعكاس داخلي كلي لا بد أن يسقط الضوء من وسط معامل انكساره كبير إلى وسط معامل انكساره صغير، ثم تكون زاوية السقوط في الوسط الأول أكبر من الزاوية الحرجة.
- يحدث الانعكاس الجزئي في جميع الحالات ولا شروط لحدوثه، وتكون نسبة كمية الضوء المنعكسة أقل بكثير مما ينفذ منكسرًا.

تفكير ناقد

- كيف يحدث السراب القطبي؟ تكون طبقات الهواء الباردة قريبة من الأرض والدافئة فوقها، وعند صدور شعاع ضوئي عن جسم على سطح الأرض نحو الأعلى ينكسر مبتعدًا عن العمود، ويتكرر ذلك حتى يعود الشعاع نحو الناظر الذي يقف على الأرض، فيرى على امتداد الشعاع، ويشاهد أجسامًا وبناياتٍ في السماء.
- فسر رؤية النجوم القريبة من الأفق وكأنها تتأرجح في موضعها. يمر الضوء القادم من تلك النجوم بطبقات من الهواء يتخللها تيارات من الهواء الساخن، فيحدث للضوء انكسارات تتغير باستمرار فيبدو النجم متأرجحًا.

مراجعة الدرس (٣-١)

١- **انكسار الضوء هو:** انحراف الشعاع الضوئي عن مساره المستقيم عندما ينتقل بين وسطين شفافين مختلفين. وسبب ذلك اختلاف سرعة الضوء عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط آخر مختلف.

٢- وضّح مفهوم معامل الانكسار؟ هو نسبة سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الوسط.

٣- **العلاقة** بين سرعة الضوء في وسط شفاف ومعامل انكسار: سرعة الضوء في الوسط الشفاف تساوي ناتج قسمة سرعة الضوء في الفراغ على معامل انكساره في ذلك الوسط.

٤- أي من نوعي السراب يجعلك ترى قصورًا في السماء؟ السراب القطبي

٥- العمق الظاهري/ العمق الحقيقي= معامل انكسار وسط الناظر/ معامل انكسار وسط الجسم.

العمق الظاهري/ ٢ = ١/ ١،٣٣

العمق الظاهري = ١،٣٣/٢ = ١،٥ م.

الدرس (٣-٢):

سؤال: هل بؤرة العدسة المحدبة حقيقية أم وهمية؟

بؤرة العدسة المحدبة حقيقية لأنها تنتج عن التقاء أشعة حقيقية.

سؤال: ما مقدار التكبير عندما: $|ت| = ١$ ؟

ليس هناك تكبير في هذه الحالة لأن طول الخيال يساوي طول الجسم.

تفكير ناقد:

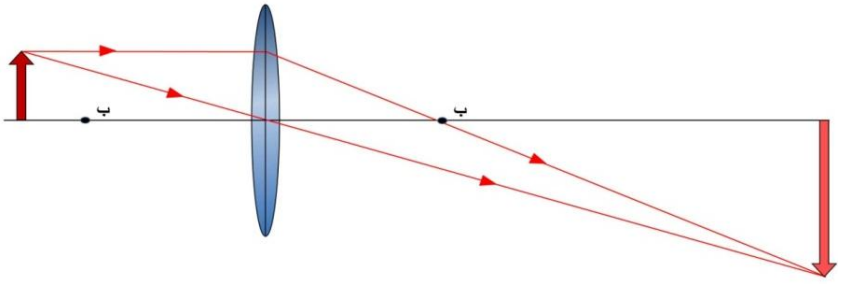
لأن العدسة عند منتصفها يكون لها وجهان متوازيان تقريبًا، وهي بذلك تشبه متوازي مستطيلات زجاجي، فينكسر الشعاع مرة مقتربًا ومرّة مبتعدًا فيخرج موازيًل لنفسه، فلا ينحرف، لكن يحدث له إزاحة جانبية صغيرة تتناسب مع سماكة العدسة.

مراجعة الدرس (٣-٢)

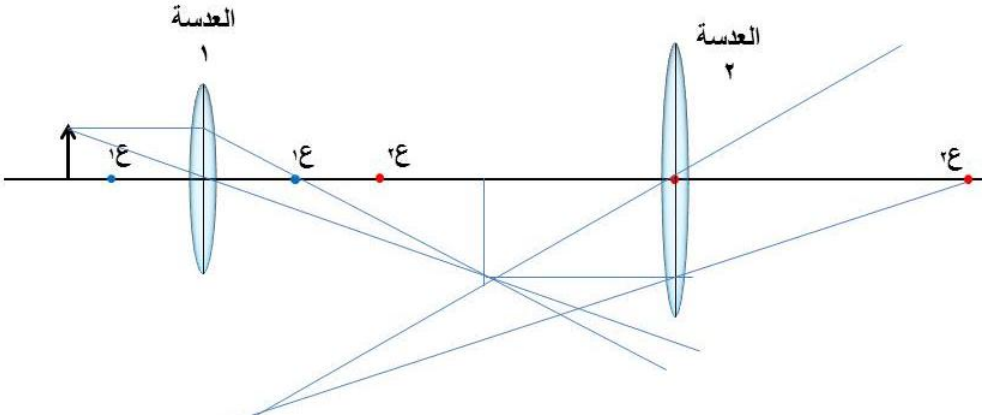
١- ما المقصود بالعدسة: جسم شفاف له معامل انكسار مختلف عن الوسط المحيط ومحاط بسطحين أحدهما أو كلاهما كرويان.

٢- العدسة المحدبة تجمع أشعة الضوء الذي يسقط عليها موازيًا لمحورها الرئيس في بؤرة حقيقية، بينما العدسة المقعرة تفرق أشعة الضوء الساقط عليها موازيًا لمحورها الرئيس بحيث تمر امتداداتها في بؤرة وهمية خلف العدسة.

٣- موقع الخيال بطريقة الرسم:



٤- **تفكير ناقد:** تتبع مسار الاشعة الضوئية المنبعثة من جسم موضوع أمام عدستين محدبتين كما في الشكل.



صفات الخيال الابتدائي: مكبر حقيقي ومقلوب بالنسبة للجسم الأصلي.

صفات الخيال النهائي: مكبر وهمي ومقلوب بالنسبة للجسم الأصلي (معتدل بالنسبة للخيال الابتدائي).

الدرس (٣-٣):

فكر

(أ)

(ب)

الشكل (أ) يمثل مشهد كما يراه شخص مصاب بطول النظر فهو لا يرى الاجسام القريبة منه بوضوح بسبب تكون الخيال خلف شبكية العين، في حين يرى الأجسام البعيدة واضحة، وعليه استخدام نظارة ذات عدسات محدبة كي تصبح رؤيته كما في الشكل (ب).

مراجعة الدرس (٣-٣)

١. اشرح تركيب العين وآلية الابصار.

تتركب العين البشرية من حجرة كروية مملوءة بسائل شفاف، في مقدمتها طبقة رقيقة شفافة تسمى **القرنية** وظيفتها حماية العين وتجميع الضوء، خلفها قرص عضلي ملون يسمى **القزحية** وظيفته التحكم في كمية الضوء الداخلة إلى العين عبر ثقب يسمى **الحدقة** (بؤبؤ العين)، وخلف القزحية توجد **العدسة**، أما الشبكية فتوجد في الجهة الداخلية لحجرة العين.

عند سقوط الأشعة الضوئية على العين تدخل عبر الحدقة الى عدسة العين التي بدورها تجمّع الأشعة الضوئية وتكون خيالا حقيقيًا مصغرًا ومقلوبًا للجسم على شبكية العين، وينقل عبر العصب البصري إلى الدماغ، الذي يعدل الخيال، فنراه معتدلا.

٢. ما دور كل من القرنية والبؤبؤ في عملية الابصار؟

تعمل القرنية عمل عدسة محدبة بسيطة لتجميع الضوء.

البؤبؤ هو فتحة يدخل منها الضوء إلى عدسة العين وتتحكم قزحية العين بكمية الضوء الداخلة.

٣. قارن بين حالتي قصر النظر وطوله.

قصر النظر: الأجسام القريبة تُرى بوضوح، والبعيدة لا ترى بوضوح، ويتكون الخيال أمام الشبكية.

طول النظر: الأجسام البعيدة تُرى بوضوح، والقريبة لا ترى بوضوح، ويتكون الخيال خلف الشبكية.

٤. يعاني الشخص من **طول النظر**، وهو بحاجة إلى نظارة عدساتها **محدبة** لتساعد عدسة العين في تجميع الأشعة الضوئية وتكوين الخيال على شبكية العين.

أسئلة الفصل الثالث

الجزء الأول: أسئلة قصيرة الإجابة

١- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) أ- (٢٢، ٣٠)

(٢) جـ- ١،٤١

(٣) ب- مركز العدسة

(٤) أ- س

(٥) جـ- محدبة ومستوية.

(٦) د- تلتقي امتداداتها في البؤرة اليسرى.

٢- أ- الوسط الأول معامل انكسار الضوء فيه أقل من الثاني، لأن الشعاع انكسر مقتربًا.

ب- الوسط الأول تكون سرعة الضوء فيه أكبر لأن سرعة الضوء تقل بزيادة معامل الانكسار.

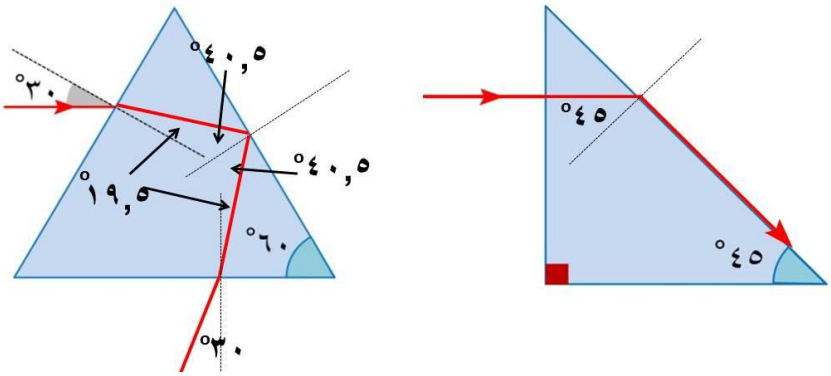
جـ- لا يمكن حدوث انعكاس كلي داخلي؛ لأن من شروط حدوثه أن يكون معامل انكسار الوسط الأول أكبر من الثاني.

٣- $جا\theta_{حرجة} = ١ / م_{وسط}$

$جا\theta_{حرجة} = ١ / ١،٤٤ = ٠،٦٩٤٤$

$\theta_{حرجة} = (٤٥^\circ)$؛ لذا، تكون زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة، ويحدث انعكاس داخلي كلي ويصل الشعاع إلى الطرف الثاني من الليف.

٤-



٥- **الحل:**

ص = س

١/ ع = ١/س + ١/ ص

١/ ع = ١/س + ١/ س = ٢/ س

٢ × ع = ١ × س

ع = (١/ ٢) س

٦- تبدو عينا الشخص من خلف النظارة أصغر، لأن ما نراه هو خيال وهمي مصغر للعينين، أي إنّ عدسة النظارة مقعرة، وهذا يعني أن الشخص الذي يرتديها مصاب بقصر النظر.

٧- إذا علمت أنّ الطالبة سهام تستعمل نظارة طبية قوة عدستيها (-٠،٤ ديوبتر):

أ) البعد البؤري ع = ١/ قوة العدسة = ١/ (- ٠،٤) = - ٢،٥ متر. فالعدسة مقعرة لأن بعدها البؤري سالب، والطالبة مصابة بقصر النظر.

ب) س = ١٠ م

١/ ع = ١/ س + ١/ ص

١/ -٢،٥ = ١/١٠ + ١/ ص

١/ ص = ١/ -٢،٥ - ١/ ١٠

= (-٤ - ١)/ ١٠ = -٥/ ١٠

ص = -٢ م؛ أي أنّ الخيال وهمي.

الجزء الثاني: أسئلة حسابية

٨- جا$\theta_{\text{حرجة}}$ = ١/ م$_{\text{ماء}}$

جا$\theta_{\text{حرجة}}$ = ١ /١،٣٣ = ٠،٧٥

$\theta_{\text{حرجة}}$ = (٤٩°)، ظا $\theta_{\text{حرجة}}$ = ١،١٥

نصف قطر الدائرة التي يخرج منها الضوء على سطح الماء يرتبط مع عمق الماء بالعلاقة الآتية:

ظا $\theta_{\text{حرجة}}$ = المقابل / المجاور = نصف قطر الدائرة / عمق الماء

نصف قطر الدائرة = ظا $\theta_{\text{حرجة}}$ × عمق الماء

= ١،١٥ × ٢ = ٢،٣ م.

٩- **الحل:**

ت = ص/ س = -٢ ، ومنها: ص = -٢س

١/ ع = ١/ س + ١/ ص

١/ ١٥ = ١/ س + ١/ (-٢) س

١/ ١٥ = (-٢-١)/ ٢س = ١/ ٢س

٢ س = ١٥، س= ٧،٥ سم (بعد قطعة النقد عن العدسة).

-١٠

أ) زاوية السقوط في الهواء (θ_1)

$م_1 جا\theta_1 = م_2 جا\theta_2$

$١ \times جا\theta_1 = ١،٤٨ \times جا٣٠$

$جا\theta_1 = ١،٤٨ \times ٠،٥ = ٠،٧٤$

$\theta_1 = ٤٧،٧^\circ$

ب) زاوية الانكسار في الماء (θ_4)

$م_2 جا\theta_3 = م_4 جا\theta_4$

$١،٤٨ \times جا٣٠ = ١،٣٣ \times جا\theta_4$

$٠،٧٤ = ١،٣٣ \times جا\theta_4$

$جا\theta_4 = ٠،٧٤ / ١،٣٣ = ٠،٥٥٦$

$\theta_4 = ٣٣،٨^\circ$

-١١

أ) قوة العدسة والبعد البؤري لها.

$١/ع = ١/١٤ + ١/٢٨٠$

$١/ع = (٢٠ + ١)/٢٨٠$

ع =٢٨٠/٢١=١٣،٣٣ سم = ٠،١٣٣٣ م

قوة العدسة = ١/ ٠،١٣٣٣ = ٠،٧٥ ديوبتر.

ب) نوع العدسة محدبة.

-١٢

أ) البعد البؤري لعدسة النظارة (ع)

ق=١/ع

٢،٥=١/ ع

ع = ١/٢،٥ =٠,٤ م، ونوع العدسة، مقعرة

ب) ١/ ص=١/ع-١/س

١/ ص=١/٤٠-١/٣٠

١/ ص=٣-٤/١٢٠

١/ ص= -١/١٢٠ ص=-١٢٠سم ، بعد خيال الكتاب عن عدسة النظارة

ت = ص/ س=٣٠/١٢٠ = ٤ الخيال وهمي ومعتدل ومكبر

-١٣

(١/٥،٤)- (١/٦) =١/ ص

(١-٠،٩)/٥،٤ = ١/ ص

ص=٥،٤/٠،١ = ٥٤ سم على يمين العدسة العينية.

١٤- **تفكير ناقد:**

ت = -٦

ت = ص/ س -٦= ص/٥ ص= -٣٠ سم

وبتطبيق قانون العدسات يكون البعد البؤري الكلي للعدستين معًا:

١/ع كلي =١/٥ + ١ /-٣٠

١/ ع كلي = ٦-١/٣٠

ع كلي =٦ سم

وبمقارنة النتيجة مع حاصل جمع مقلوب البعد البؤري للعدستين

١/ ع كلي =١/٩ + ١/١٨

١/ ع كلي = ٢+١/١٨

ع كلي = ٦ سم

فيكون: ١ / ع كلي =١/ ع١ +١/ع٢

الفصل الرابع

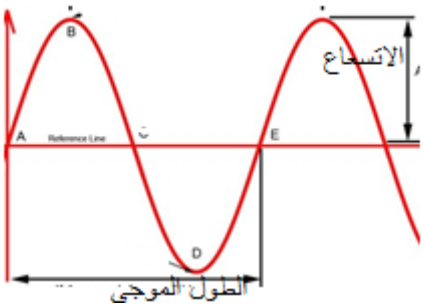
الدرس (٤-١):

مراجعة الدرس (٤-١)

١) قارن بين الموجات الميكانيكية الطولية والموجات الميكانيكية المستعرضة.

الطولية	المستعرضة
يكون اهتزاز الموجة باتجاه انتشارها	يكون اهتزاز الموجة معامدا لاتجاه انتشارها

٢) ارسم شكلا توضيحيا للموجة مبينا عليه الطول الموجي والاتساع.

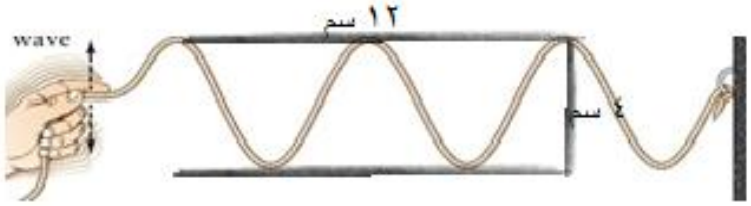


٣) مم تتركب الموجة الكهرمغناطيسية؟ وما العلاقة بين اهتزاز مركباتها واتجاه انتشار الموجة؟

تتركب الموجة الكهرمغناطيسية من مركبتين متعامدتين؛ إحداهما كهربائية والأخرى مغناطيسية.

يكون اتجاه اهتزاز كل مركبة منهما متعامدًا مع اتجاه انتشار الموجة.

٤) **تفكير ناقد:**



أ) الطول الموجي = ٦سم، الاتساع = ٢ سم.

ب) الموجة تنتشر نحو اليمين والحبل يهتز لأعلى وأسفل

ج) تسمى الاهتزازات في الثانية الواحدة التردد.

الدرس (٤-٢):

تفكير ناقد

لأن الطول الموجي لأشعة غاما أقصر من الأشعة السينية وطاقتها أكبر؛ لذلك فهي تخترق العظام ولا تمتصها فلا ينتج ظل للعظام على الفيلم. أما الأشعة فوق البنفسجية فلا يمكنها اختراق العظام والأنسجة الأخرى، لأن طاقتها ضعيفة.

مراجعة الدرس (٤-٢)

١- اذكر مركبات الطيف الكهرمغناطيسي مرتبة تصاعديًا حسب طاقتها.

موجات اللاسلكي الطويلة، موجات الراديو، الموجات المايكروية، موجات الأشعة تحت الحمراء، موجات الأشعة المرئية، موجات الأشعة فوق البنفسجية، موجات الأشعة السينية، موجات أشعة غاما.

٢- قارن بين الأشعة فوق البنفسجية والأشعة الميكروية من حيث الطاقة والتردد والطول الموجي.

وجه المقارنة	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة ميكروية
الطاقة	أعلى	أقل
التردد	أعلى	أقل
الطول الموجي	أقل	أعلى

٣- ما مكونات الطيف المستخدمة في كل من: تصوير العظام، البث التلفزيوني، الهاتف النقال؟

تصوير العظام	موجات الأشعة السينية
البث التلفزيوني	موجات الراديو
الهاتف النقال	الموجات الميكروية

٤- وضح سبب تسمية الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء بهذين الاسمين؟

الأشعة تحت الحمراء أقل طاقة من أشعة الضوء الأحمر، والأشعة فوق البنفسجية أكبر طاقة من أشعة الضوء البنفسجي، لكن هناك سببًا تاريخيًا للتسمية؛ فعندما قام نيوتن بتحليل ضوء الشمس كان يضع رأس المنشور في الأسفل وقاعدته في الأعلى، وعند اكتشاف الأشعة تحت الحمراء كانت تقع ضمن الترتيب تحت اللون الأحمر، فهي أقل انحرافًا منه، وكذلك جاء ترتيب الأشعة فوق البنفسجية في أعلى الطيف فوق اللون البنفسجي لأنها الأكثر انحرافًا؛ فسميت فوق البنفسجية.

٥- **تفكير ناقد:**

مع أنّ موجات الضوء المرئي أعلى طاقة من الموجات الميكروية، إلا أن الموجات المرئية تتعرض لتشتت عند مرورها بين دقائق الهواء والغبار المشكلة للعواصف ولا ترتد بشكل منتظم بخلاف موجات الرادار الميكروية فهي لا تتشتت، بسبب طولها الموجي الكبير؛ لذا، تستخدم في تحديد موقع العواصف من أجل تجنبها.

الدرس (٤-٣):

تفكير ناقد

وظيفة الأبراج إعادة إرسال الموجات الميكروية المستخدمة في الهاتف النقال، حيث إن جهاز الهاتف لا يمتلك الطاقة الكافية، وعندما تزيد المسافة عن حدها الأقصى يحدث امتصاص للموجات في الغلاف الجوي، ما يؤثر على جودة الاتصال.

مراجعة الدرس (٤-٣)

١- صنف الاجهزة الآتية: الهاتف النقال، الإذاعة المسموعة، البث التلفزيوني، جهاز الإنترنت اللاسلكي (واي فاي). تصاعديًا حسب تردد الموجات التي تصدرها ضمن كيلو هرتز، ميغا هرتز غيغا هرتز.

الإذاعة المسموعة	البث التلفزيوني	الهاتف النقال	الإنترنت اللاسلكي (واي فاي)
MHz + KHz	MHz	GHz	GHz

٢- الاستشعار عن بعد: هو جمع معلومات عن جسم أو ظاهرة ما عن بعد دون أي اتصال طبيعي أو تلامس مباشر، وتستخدم لذلك الطائرة أو القمر الصناعي، وتجمع هذه البيانات اعتمادًا على الموجات الكهرمغناطيسية المنبعثة من الجسم، بالإشعاع أو الانعكاس، ومن أكثر الموجات استخدامًا الأشعة تحت الحمراء

٣- فسّر أهمية خصائص الأشعة السينية التي تجعلها مناسبة لتصوير العظام.

طاقة الأشعة السينية وطولها الموجي مناسبان، حيث تخترق مسافات الجلد ولكنها تمتص في العظام، ففي حال وجود كسر في العظم فإنه ينفذ من هذا ويسقط على الفيلم فتظهر المنطقة معتمة.

٤- يتم إرسال موجات كهرمغناطيسية من جهاز الرادار نحو السيارة فتنعكس إلى جهاز الاستقبال في الرادار وبمقارنة ترددي الموجات المرسلة والموجات المنعكسة يتم التعرف إلى سرعة السيارة المتحركة (عند انعكاس موجات كهرمغناطيسية عن هدف متحرك يتغير ترددها).

٥- تستخدم الأشعة السينية في تصوير الحقيبة فهي تخترق جسم الحقيبة فتمتص في بعض المكونات وتخترق مكونات أخرى، ويستخدم الحاسوب في معالجة الصورة الناتجة فتظهر بألوان تميز بعض المحتويات عن بعضها.

أسئلة الفصل الرابع

الجزء الأول: أسئلة القصيرة الإجابة

٢- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) د- الطاقة.

(٢) أ- أكبر إزاحة لدقائق الوسط.

(٣) د- تنتقل في الفراغ وفي الأوساط الشفافة.

(٤) أ- الأشعة السينية.

(٥) أ- قطر الذرة.

(٦) ب- التردد.

(٧) د- فوق البنفسجية.

٢- اذكر استخدامًا واحدًا لكل من الموجات الآتية:

ت-موجات الأشعة تحت الحمراء: الاستشعار عن بعد.

ث- موجات الأشعة السينية: تصوير العظام والأعضاء الداخلية للجسم.

ج- موجات الضوء المرئي: عملية الإبصار.

٧- النسيج العظمي أكثر امتصاصًا للأشعة السينية من أنسجة الجسم الأخرى فلا تصل الأشعة من خلال العظام إلى اللوح الفوتوغرافي، بينما تنفذ الأشعة السينية عبر الأنسجة غير العظمية وتصل إلى اللوح وتؤثر فيه.

٨- يمكن للموجات الكهرمغناطيسية الانتقال في الفراغ فهي لا تحتاج إلى وسط مادي، لأنها ليست اهتزازات ميكانيكية، بينما هي تردد في المجالين الكهربائي والمغناطيسي، وينتشر هذان المجالان في الفراغ.

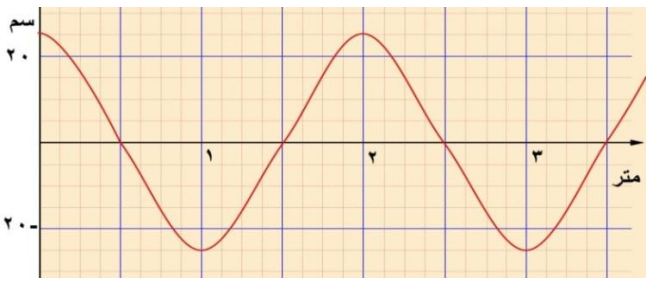
الجزء الثاني: أسئلة حسابية

٩- الحل:

أ- الطول الموجي = ٢ متر

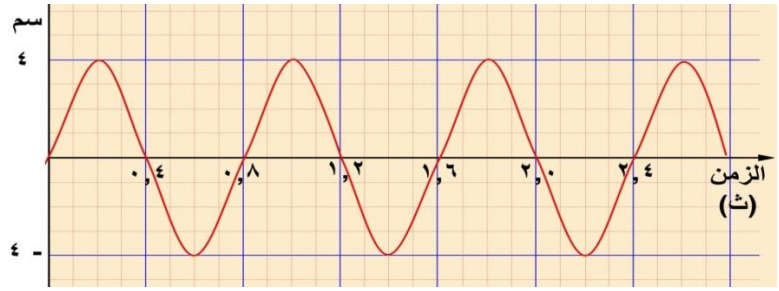
ب- اتساع الموجة = ٢٥ سم

ج- إزاحة دقائق الوسط على بعد (٢،٢٥ م) من المصدر = ١٥ سم



الشكل (٤-١٥): السؤال الخامس.

٨- الحل:



٩- الشكل (٤-١٦): السؤال السادس.

أ- الزمن الدوري = ٠،٨ ث.

ب- التردد = ١،٢٥ هيرتز.

جـ- إزاحة دقائق الوسط عن مركز اتزانها بعد (٢،١ ث) من بداية انتشار الموجة = - ٢ سم.

١٠- **تفكير ناقد:** العلاقة الطردية بين الطاقة التي تحملها الموجة وترددها، هي: (ط = ثابت × ت$_{د}$)، والعلاقة بين التردد والطول الموجي علاقة عكسية. استنتج علاقة بين الطاقة والطول الموجي.

الحل:

ط = ثابت × ت$_{د}$

λ = ع/ ت$_{د}$ ..... ت$_{د}$ = ع/ λ

ط = (ثابت × ع)/ λ