

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للصف العاشر



الفصل الأول

علم الفيزياء

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الأول
4	الملخص العلمي للدروس
6	خطة الفصل الأول
8	اختبار قبلي (تشخيصي)
10	خطة الدرس الأول
14	خطة الدرس الثاني
22	خطة الدرس الثالث
30	مراجعة الفصل الأول
32	اختبار بعدي (ختامي)



ملخص الفصل الأول

أعزائي الطلبة، في البداية أرحب بكم في المرحلة الإعدادية وفي أول درس فيزياء للصف العاشر العلمي. سنعمل معاً لتنمية ما تعلمناه في المراحل الأساسية. لا شك في أنكم في السنين السابقة من المراحل الأساسية قد حصلتم على معلومات أساسية لا يُستهان بها من علم الفيزياء، وأدركتم أنه علم الطبيعة بأسرها.

علم الفيزياء يبحث في الظواهر الطبيعية للكون الواسع الذي نعيش فيه. أمل أن تكونوا قد اطلعت على أن علم الفيزياء يبحث في الظواهر الطبيعية ويضع لها النظريات والقوانين، كما يصيغ العلاقات الرياضية التي تصف تلك الظواهر؛ حيث إن فهم هذا العلم نظرياً وعملياً يمهد السبيل للتطور التكنولوجي بجميع جوانبه، مثل صناعة الآلات والتجهيزات ووسائل الاتصال الحديثة وغيرها؛ بهدف إسعاد البشرية.

وسيتناول هذا الفصل عدداً من الموضوعات الأساسية، هي:

ماهية علم الفيزياء والمنهج العلمي المتبع في دراسته.

القياسات في التجارب واستعمال الأعداد والدقة والضبط.

لغة الفيزياء: استعمال الرياضيات لدراسة علم الفيزياء.

وسنفضل العناوين المذكورة أعلاه في ملخصات الدروس الآتية.

الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

ما علم الفيزياء؟

سنستقصي في هذا الدرس عددًا من الموضوعات المهمة، هي:

- معنى علم الفيزياء وتعريفه.
- نعرف فروع الفيزياء المختلفة (الميكانيكا، والديناميكا الحرارية، والاهتزازات، والظواهر الموجية، والبصريّات، والظواهر الكهرومغناطيسيّة، والنسبيّة، وميكانيكا الكمّ) الموضحة في الجدول (1-1) ك ط، ص (4، 5).
- ونتطرق إلى المنهج العلميّ موضّحين خطواته ومدى أهميّته للبحث

ملخص الدرس الثاني

القياسات في التجارب

سنستقصي في هذا الدرس عددًا من الموضوعات المهمة، هي:

- إجراء التجارب، وتوخي الدقة في القياس.
- استعمال الأعداد وأهميّة اقترانها بوحدات القياس.
- تعريف النظام الدوليّ للوحدات SI.
- الوحدات المشتقة وتعريف البادئات المترية في النظام الدوليّ (SI)، مؤكّدين أهميّة هذه البادئات ودورها في تسهيل خطوات إجراء التجربة والبحث.
- كيفية استعمال هذه البادئات لتوحيد الوحدات، وتوافق البعد مع الوحدات، ومعنى البعد في الفيزياء.
- معرفة الدقة والضبط والتمييز بينهما، ومعرفة أنواع أخطاء الدقة وأنواع أخطاء الضبط وكيفية تقليل نسبة الخطأ فيهما، وعلاقة كلّ منهما بأدوات القياس والمهارات البشريّة.
- الأرقام المعنويّة؛ تعريفها وكيفية تحديد عددها وحالاتها، وكيفية أخذ عدد الأصفار كأعداد معنويّة.



- كيفية إجراء العمليات الحسابية: الطرح، والجمع، والضرب، والقسمة على الأعداد المعنوية.
- قواعد تدوير الأعداد المعنوية.
- بيان نتائج الآلات الحاسبة وأرقامها المعنوية، وكيفية تدوير هذه الأرقام إلى أعداد معنوية يسهل التعامل معها وتعطي نتائج أقرب إلى الواقع.

ملخص الدرس الثالث

لغة الفيزياء

- سنستقصي في هذا الدرس عددًا من الموضوعات المهمة، هي:
 - أهمية الرياضيات وأدواتها في:
 - تحليل الملاحظات العلمية وتلخيصها، وتطوير النماذج والنظريات، والإفادة من الجداول والرسوم البيانية.
 - تكوين المعادلات الرياضية واستعمالها لوصف العلاقات بين المتغيرات، والاستدلال عليها من حيث إنها علاقات طردية أو عكسية أو غيرها.
 - تقويم الصيغ الفيزيائية عن طريق التحليل البُعدي (استعمال الأبعاد لبناء بعض المعادلات الفيزيائية البسيطة والتأكد من صحتها).
 - استعمال رتبة العظم (قوة الرقم 10 الأقرب إلى القيمة العددية للكمية الفيزيائية)؛ لتسهيل التعامل مع الأرقام الكبيرة والأرقام الصغيرة جدًا بغيرية الحكم على صحة الإجابات أو خطئها، تلك الإجابات التي تكون لها رتبة العظم نفسها مهما بلغت دقة الإجابة، أو في حالات عدم توافر المعلومات الكافية.

خطة الفصل الأول

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: علم الفيزياء
عدد الحصص: 7 حصص

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
موضوعات الفيزياء المختلفة. المنهج العلمي، النظام، الفرضية، التجربة الضابطة.	<ul style="list-style-type: none"> - يُحدّد مجالات علم الفيزياء. - يتعرّف المنهج العلمي. - يصف دور النماذج والمخططات البيانية في علم الفيزياء. 	1) ما علم الفيزياء؟
الكميات الأساسية (الطول والكتلة والزمن). البادئات في النظام الدولي للوحدات. الدقة والضبط. الخطأ في القياسات. الأرقام المعنوية.	<ul style="list-style-type: none"> - يتعرّف النظام الدولي للوحدات. - يُحوّل القياسات إلى ترميز علمي. - يُميّز الدقة من الضبط. - يستعمل الأرقام المعنوية في القياسات وإجراء الحسابات. 	2) القياسات في التجارب
أدوات الرياضيات، الجداول والرسوم البيانية، المعادلات والصيغ الفيزيائية. التحليل البعدي، رتبة العظم.	<ul style="list-style-type: none"> - يُفسّر الجداول بيانياً. - يستنتج المعادلات الفيزيائية من الرسوم البيانية. - يُميّز رموز الوحدات من رموز الكميات. - يستعمل التحليل البعدي للتأكد من صحة المعادلات الفيزيائية. - يُنجز حسابات رتبة العظم. 	3) لغة الفيزياء



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
ثلاث حصص مراجعة وحصة واحدة للتقويم.	<ul style="list-style-type: none"> - داتا شو. - مصورات. - صور وأشكال من مختلف فصول الكتاب. - عدد من الآلات والأدوات، مثل المطرقة والمفكّ وأجهزة الموبايل ونظارة طبيّة وشمسيّة، الشكل (1-1) ك ط، ص 4. 	ثلاث حصص
	أدوات قياس مختلفة (مسطرة متريّة، عدّة مساطر مختلفة الأطوال، شريط قياس طويل، قبان حلزونيّ، قبان ذو كفتين، أميتر، عدّة محارير مختلفة، أجسام مختلفة الحجم، أسطوانة زجاجيّة مدرّجة، أوزان مختلفة، آلات حاسبة).	أربع حصص
	أوراق بيانيّة، ساعة توقيت، أجسام مختلفة الأشكال، مسطرة مدرّجة، قبان حلزونيّ، عدّة نوابض مختلفة.	حصتان

اختبار قبليّ (تشخيصي)

(1) يبحث علم الفيزياء في الموضوعات الآتية:

- أ - الكهربائية الساكنة (ب) الحرارة هـ - كلّ ما سبق
ج - الضغط د - الميكانيكا

(2) يقاس الطول في النظام الدوليّ بوحدة:

- أ - السنتمتر (ب) الملمتر هـ - لا شيء ممّا سبق
ج - المتر د - الإنش

(3) يقاس الوزن في النظام الدوليّ بـ:

- أ - الكيلوغرام (ب) النيوتن هـ - الملغرام
ج - الغرام د - الباوند

(4) الأبعاد الأساسيّة الثلاثة، هي:

- أ - الطول والكتلة والزمن
ج - الطول والحجم والكثافة هـ - الطاقة والكتلة والزمن
ب - الطول والكتلة والمساحة
د - الزمن والسرعة والقوة

(5) عدّد مجالات علم الفيزياء.

.....
.....

(6) ماذا نعني بالأرقام المعنويّة؟

.....
.....



(7) عندما يحصل حادث سيارة ويتم التحقيق فيه، فأيهما يتم أولاً: الملاحظة أم استخلاص النتائج؟

.....
.....

(8) ما مصادر الخطأ في القياس؟

.....
.....

(9) ما العلاقة الرياضيّة التي تربط بين $\sin \theta$ و $\cos \theta$ ؟

.....
.....

(10) اكتب الرقم الآتي 3×10^8 من غير استعمال الأسس.

.....
.....

(11) لغة الفيزياء، هي:

- أ - البيولوجيا ب- الجيولوجيا ج - الرياضيات د - الكيمياء
هـ - لا شيء مما ذكر

خطة الدرس الأول ما علم الفيزياء؟

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: علم الفيزياء
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يمهّد المعلم للدرس من خلال توجيه بعض الأسئلة لاكتشاف ما يعرفه الطلبة عن الفيزياء، ثمّ يحاول ربط تلك المعلومات بالطبيعة والحياة اليومية.</p> <p>النشاط</p> <p>الطلب إلى المتعلّمين التمعّن بالمصوّرات المختلفة التي يتضمّنّها الفصل الأوّل.</p> <ul style="list-style-type: none"> - صورة غلاف ك، ط. - الشكل (1-1) ك ط، ص 4. - صورة الفصل الثاني الرافعة ك ط، ص 32. - صورة الفصل الثالث ك ط، ص 49. <p>ويحثّهم على التفكير والربط بينها وبين موضوعات الفيزياء المختلفة.</p> <p>الشرح</p> <p>بعد تقسيم الطلبة إلى مجاميع ثلاثم عدد الطلبة في الصفّ تثار أسئلة حول صورة معيّنة، مثل غلاف كتاب الطالب (المنطاد)، ويتمّ الاستماع إلى إجاباتهم والتركيز على الربط بين ما يشاهده المتعلّم وفروع الفيزياء المختلفة، ثمّ بعد ذلك يطلب الإجابة عن بعض الأسئلة، مثل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ما علم الفيزياء؟ 	<p>يسأل المعلم الطلبة عمّا يعرفونه وما تعلّموه عن الفيزياء في السنوات أو المراحل السابقة، ويتذكّر معهم بعض المصطلحات والمفاهيم والظواهر، ثمّ يحاول تذكيرهم بمعلومات أساسية تمهيداً للدرس الأوّل عن ماهية علم الفيزياء.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يُحدّد مجالات علم الفيزياء. - يتعرّف المنهج العلميّ. - يصف دور النماذج والمخطّطات البيانيّة في علم الفيزياء.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>(1) الحصّة الأولى للنتاج الأول.</p> <p>(2) الحصّة الثانية للنتاج الثاني.</p> <p>(3) الحصّة الثالثة للنتاج الثالث.</p> <p>(4) ليس من الضرورة الإجابة أو تناول الأسئلة الواردة في خطة الحصّة الثالثة جميعها، بل ما يراه المعلم ضرورياً وما يتناسب مع وقت الحصّة.</p> <p>تكليف المتعلّمين بدراسة فرضيّة غاليليو، ثمّ كتابة تقرير عنها.</p>	<p>- كواجب منزليّ يطلب المعلم إلى المتعلّمين الإجابة عن أسئلة مراجعة الدرس 1-1 ك ط، ص 9، وأسئلة مراجعة الفصل (1-4) ك ط، ص 28.</p>	<p>- ما المنهج العلميّ؟</p> <p>- ماذا تستنتجون من الشكل (المخطّط) 1-2 ك ط، ص 6؟</p> <p>- ما خطوات المنهج العلميّ؟</p> <p>- كم عدد هذه الخطوات؟</p> <p>- ما أهميّة كلّ خطوة؟</p> <p>- ما النظام؟</p> <p>- ما النموذج؟ وما الفرق بين كلّ من المجال والنظام والنموذج؟</p> <p>- ما المخطّط؟ وما دوره في المنهج العلميّ؟</p> <p>- ما الرابط بين فرعيّ الشكل 1-4 (أ-ب) ك ط، ص 7؟</p> <p>- ما أهميّة المنهج العلميّ أو البحث العلميّ؟</p> <p>- ما التجربة الضابطة؟</p> <p>- ما عدد متغيّرات التجربة الضابطة؟</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- لماذا يسمّى بعلم الطبيعة؟</p> <p>- ما علاقة هذه الآلات والأدوات بعلم الفيزياء؟</p> <p>- ما الموضوعات التي يتناولها علم الفيزياء؟</p> <p>- ماذا تلاحظون في الجدول 1-1 ك ط، ص 5؟</p> <p>التقويم</p> <p>يوجّه المعلم بعض الأسئلة المنتخبة من المفاهيم أو ك ط ، ك ت ، لاختبار نسبة النجاح في الوصول إلى النتائج العلمية، ثم يناقش أسئلة مراجعة الدرس 1-1 (1،2-3، 4-5) ك ط ص 9.</p> <p>التوسّع</p> <p>يطلب المعلم إلى المجاميع الإجابة عن:</p> <p>- أسئلة مراجعة الفصل (1،2،3،4) ك ط، ص 28.</p> <p>- أسئلة اختيار متعدّد (1،2،3،4،5،6) ك ط، ص 8.</p> <p>- الطلب إلى المتعلّمين كتابة تقرير عن (حادثة تصادم سيارتين، أو سقوط أجسام مختلفة، أو أيّ موضوع آخر يختاره الطلبة).</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثاني القياسات في التجارب

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: علم الفيزياء
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يبدأ المعلم عن طريق المناقشة والحوار تذكير الطلبة ببعض المعلومات الأساسية للدرس السابق، ويحاول الإيحاء إلى ضرورة اقتران تلك المفاهيم والمصطلحات بصفات؛ من بينها القياس ووحداته، ويتساءل عما تمثله الأعداد في الرياضيات وعن فائدتها واستعمالاتها في الحياة اليومية، وعن كيفية استعمال تلك الأعداد في الفيزياء وضرورة اقترانها بشيء ما، ما هذا الشيء؟ كما يُبيّن أهمية القياس في تطور العلوم.</p> <p>النشاط</p> <p>يطلب المعلم إلى الطلبة التمعّن بآلات القياس المهيئة للدرس، وكذلك التمعّن في الأشكال (8-1) ص 13 ك ط، و(9-1) و(10-1) ص 16، وص 17 ك ط، ثمّ الاطلاع على الجداول (2-1) ص 10 ك ط، و(3-1) ص 11 ك ط، و(4-1) ص 12 ك ط وكذلك</p> <p>ومحاولة التفكير بالمصطلحات الواردة على عناوين الموضوعات، مثل: البعد، والنظام الدوليّ للوحدات، والبادئات المترية، وتوافق البعد مع الوحدات، والخطأ وأنواعه.</p>	<p>عن طريق المناقشة والحوار يوجّه المعلم بعض الاستئلة حول ما ورد في الدرس السابق محاولاً الربط بين الدرس السابق والدرس الحالي.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يتعرّف النظام الدوليّ للوحدات. - يُحوّل القياسات إلى ترميز علمي. - يميّز الدقّة من الضبط. - يستعمل الأرقام المعنويّة في القياسات وإجراء الحسابات.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
تأكيد تمييز الدقة من الضبط، واستعمال الأرقام المعنوية في حلّ المسائل.	- إعادة مختصرة ومفهرسة للنتائج التعليمية الواردة والمصطلحات والمفاهيم والتعاريف التي تم تناولها خلال الدرس للوقوف على نسبة إفادة المتعلمين من الدرس.	- حلّ التطبيق (1-أ) ص 14، ك ط كواجب منزلي. - ما الدقة؟ وما الضبط؟ وما علاقتهما بالقياسات؟ - الطلب من كل مجموعة أخذ ما يشاؤون من الأجسام المتوافرة، ثم قياس بُعد من الأبعاد، ثم كتابة نتيجة القياسات على السبورة ومناقشة اختلاف النتائج، ثم الإجابة عن الأسئلة: - أي من القياسات كانت أكثر دقة؟ - أي منها كانت أكثر ضبطاً؟ - هل يمكن أن يكون القياس أكثر دقة وأكثر ضبطاً في آنٍ معاً؟ - مراعاة الانتباه الى ص 16-17، ك ط، والشكل 1-9 (أ، ب، ج). - ما الخطأ في القياس؟

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>الشرح</p> <p>بعد توزيع الطلبة إلى مجاميع مناسبة ملائمة، عن طريق المناقشة والحوار يحاول المعلم توجيه بعض أسئلة الإثارة والعصف الذهني لاستدراج الطلبة إلى الهدف من الدرس.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ما الأعداد؟ - ما أهمية العدد في الرياضيات؟ - ما القياس؟ - ما أهمية تلك الأعداد في الرياضيات؟ - ماذا يجب أن يقترن مع الأعداد لكي يصف قياساً ما؟ - طرح أسئلة عن البعد (وحدة القياس - النظام الدولي للوحدات - الوحدات الأساسية والوحدات المشتقة) الشكل 1-3 ك ط ص 11، هل يشترط دائماً ذكر الأبعاد بكلماتها الصريحة (الطول، الكتلة، الحجم، السرعة) أم هناك رموز علمية؟ انظر الجدول (1-1) (2) ك ط ص 10، إذن: ما الرمز؟ - هل الأعداد المستعملة في القياس أعداد اعتيادية أم صغيرة جداً أم كبيرة جداً؟ - كيف يتعامل العلماء مع تلك الأعداد؟ - ما البادئات المترية في النظام الدولي للوحدات؟ (انظر الجدول 1-4، ك ط، ص 12). - هل يمكن إجراء عمليات تحويل البادئات المترية من شكل إلى آخر؟ (انظر السطر 7 من ص 12، ك ط) 		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
		<ul style="list-style-type: none">- ما أنواع الخطأ في القياس؟ وما أسباب هذه الأخطاء؟ وكيف يمكننا التقليل منها؟- ما المقصود باختلاف زاوية النظر؟ هل هو خطأ شخصي أم آلي؟- ما الخطأ البشري؟ وكيف يمكننا التقليل منه؟- ما الأرقام المعنوية؟- لاحظ الفقرة الأخيرة من ص 17، ك، ط، والشكل (1-10).- محاولة التفكير في: ما الذي يحدّد عدد الأرقام المعنوية؟

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- نتعلّم معًا تحويل بعض البادئات المترية بدراسة المثال الموضّح ص 14 ك ط، دراسة المثال 1 (أ).</p> <p>التقويم</p> <p>لنطلّع معًا على الجدول (1-5) ونحاول أن نتعلّم شيئاً من قواعد اعتبار الأصفار أرقاماً معنوية.</p> <p>ونجيب عن الأسئلة:</p> <p>- (18،19) مراجعة الفصل ص 29، ك ط.</p> <p>- ما علاقة الأرقام المعنوية بدقة القياس؟</p> <p>- ما أهمية الأرقام المعنوية في القياسات؟</p> <p>- كيف يتمّ التعامل مع الأرقام المعنوية؟ (انظر الجدول (1-6) ص 18، ك ط)</p> <p>- ما الآليات التي يجب اتخاذها لتسهيل التعامل مع الأرقام المعنوية؟ (التدوير والتقريب).</p> <p>- نتعلّم معًا قواعد التدوير والتقريب:</p> <p>انظر الجدول (1-7) ص 18 ك ط، وحاشية ص 19، ولنحاول معًا حلّ س 4 من مسائل مراجعة الدرس 1-2، ك ط، ص 19.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التوسّع</p> <p>عن طريق المجاميع وبمعاونة المعلم يقترح:</p> <p>- حلّ ما تبقى من أسئلة الدرس (1-2) ص 19، ك ط. وكواجب منزليّ، الطلب إلى المتعلّمين:</p> <p>(1) اختيار أجسام ذات أشكال مختلفة وقياس أبعادها من (طول، وعرض، وارتفاع، وحجم، وكتلة)، ثمّ تسجيل المعلومات في جداول ومناقشة الدقّة والضبط، ثمّ كتابة تقرير علميّ حول النتائج.</p> <p>(2) حلّ (س 19، س 20، س 21، س 22) من أسئلة مراجعة الفصل، ك ط، ص 29.</p> <p>(3) حلّ أسئلة الدرس 1-2، ك ت، ص 8.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثالث لغة الفيزياء

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: علم الفيزياء
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يحاول المعلم تهيئة أذهان الطلبة وجلب انتباههم وتشويقهم لمادة الدرس؛ بتوجيه بعض الأسئلة ذات الإجابة القصيرة والإجابة ببديهة لاستدراجهم إلى النشاط.</p> <p>النشاط</p> <p>يطلب المعلم إلى الطلبة التمعّن في آلات القياس المهيّئة للدرس، وكذلك التمعّن في:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الأشكال (1-11)، و(1-12)، و(1-14). - الجداول (1-8) و(1-9) ص 20-21-22، ك ط. - الاطلاع على الحاشية والعناوين. <p>الشرح</p> <p>بعد توزيع الطلبة إلى مجاميع مناسبة للعدد والصفّ وعن طريق المناقشة والحوار يحاول المعلم توجيه بعض أسئلة الإثارة والعصف الذهني لاستدراج الطلبة إلى الهدف من الدرس.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ما أدوات الرياضيات؟ - هل نستطيع الاستفادة من تلك الأدوات في العلوم؟ كيف؟ 	<p>يوجّه المعلم بعض الأسئلة حول ما ورد في الدرس السابق، محاولاً الربط بين الدرس السابق والدرس الحالي عن طريق المناقشة والحوار.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يُفسّر الجداول بيانياً. - يستنتج المعادلات الفيزيائية من الرسوم البيانية. - يُميّز رموز الوحدات من رموز الكميات. - يستعمل التحليل البعدي للتأكد من صحة المعادلات الفيزيائية. - يُنجز حسابات رتبة العظم.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
الطلب إلى المتعلمين قراءة الرسوم البيانية والتعليق عليها، ثم استنتاج العلاقات الرياضية التي تمثلها.	الإجابة عن الأسئلة؛ س 1 (13،14،15)، ك د ت، عن طريق المناقشة والحوار	- الإجابة عن الاختيار من متعدد ص 9، من ك د ت.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>(الآن يحاول المعلم ذكر بعض أدوات الرياضيات مبيّنًا كيفية الإفادة منها بعمليات جمع أو طرح أو ضرب أو تكوين صيغة فيزيائية)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ما الرسم البياني؟ - ما المنحنى؟ - كيف نستطيع أن نرسم رسمًا بيانيًا بين كميتين فيزيائيتين؟ - لنحاول معًا إجراء التجارب الآتية: - تجربة غاليليو الشكل (1-11) ص 20، ك ط. - تجربة انحدار عربة لعبة أطفال على سطح مائل، وتسجيل المسافات والأزمنة اللازمة لقطع تلك المسافات. - تجربة سحب نابض حلزوني بقوى مختلفة وتسجيل مقادير الاستطالة، ثم رسم منحنيات العلاقة بين المتغيرات. - ما نوع العلاقة بين الكميات الفيزيائية في التجارب أعلاه؟ أطردية هي أم عكسية أم غيرهما؟ - كيف نستدلّ على نوع العلاقة؟ (انظر الشكل (1-12)، ص 21، ك ط). - ما العلاقة الرياضية؟ وكيف نستفيد منها في الاستدلال على كمية التغير؟ (لنطلع معًا على ص 21، ك ط، أهمية المعادلات الفيزيائية). 		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- هل نستطيع استعمال رموز الوحدات والأبعاد بدلاً من استعمال كامل نصّ الكلمات؟ وما فائدتها؟</p> <p>(انظر الجدول (1-9)، ص 21، ك ط).</p> <p>- ماذا نعني بتقويم الصيغ الفيزيائية؟</p> <p>(انظر ص 22، ك ط، إجراء عمليّة التحليل البُعديّ)</p> <p>س: ما المقصود بعملية التحليل البُعديّ؟</p> <p>ج: هي استعمال الأبعاد وكأنّها كميات جبرية في العمليات الحسابية لبناء بعض المعادلات الفيزيائية.</p> <p>س: ما شروط عملية التحليل البُعديّ؟</p> <p>ج:</p> <p>(1) أن يكون للأبعاد بادئات الوحدات نفسها.</p> <p>(2) أن تكون الوحدة الناتجة مطابقة لوحدة البعد المطلوب.</p> <p>س: ما رتبة العظم؟ وما فائدتها؟</p> <p>س: ما طرائق تقييم الصيغ الفيزيائية؟</p> <p>(اطّلع على المثال التوضيحيّ في منتصف ص 22، ك ط)</p> <p>(2) طريقة رتبة العظم:</p> <p>باستعمال الرتب العظمى لأرقام السؤال، والحصول على النتيجة واختبار معقوليتها.</p> <p>(اطّلع على المثال التوضيحيّ في أعلى ص 23، ك ط)</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>- الإجابة عن أسئلة مراجعة الدرس (1-3)، ك ط، ص 24.</p> <p>التوسع</p> <p>- رسم منحنى بين متغيرين، ثم كتابة تقرير عن النتائج.</p> <p>الواجب المنزلي</p> <p>- حل أسئلة مراجعة وأسئلة حول المفاهيم ص 30، ك ط.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

مراجعة الفصل الأول

أفكار أساسية

ما علم الفيزياء؟

- علم الفيزياء دراسة العالم الطبيعي؛ من حيث الحركة والطاقة إلى الضوء والكهرباء.
- يستعمل علم الفيزياء المنهج العلمي لاكتشاف قوانين عامة يمكن استعمالها لوضع توقعات تتناول حالات متنوعة.
- التقنية الشائعة المتبعة في علم الفيزياء لتحليل حالة معقدة هي إهمال العوامل غير المناسبة، وابتكار نموذج يصف ما هو أساسي في النظام أو الحالة.

القياسات في التجارب

- للدلالة على القياسات في علم الفيزياء نستعمل وحدات النظام الدولي للوحدات، وهو نظام يستعمل مجموعة من الوحدات الأساسية والبادئات لوصف قياسات الكميات الفيزيائية.
- تدلّ الدقة على مدى قرب القياس من الواقع، وينتج الضبط من درجة التحديد في جهاز القياس المستعمل.
- تُستعمل الأرقام المعنوية لتدلّ على الأرقام الأكيدة والأرقام التقديرية في القياس.
- تُشكل قواعد الأرقام المعنوية وسيلة للتأكد من أنّ نتيجة الحساب ليست أكثر ضبطاً من البيانات المستعملة للحصول على هذه النتيجة.



لغة الفيزياء

- يجعل الفيزيائيون عملهم أكثر سهولة بتلخيص البيانات في جداول ورسوم بيانية، وباختصار الكميات في معادلات.
- يمكن أن يساعد التحليل البعدي في التحقق من صحة المعادلة العلمية.
- تسمح حسابات رتبة العظم بتقدير سريع لمدى تلاؤم الجواب مع الحالة.

اختبار بعدي (ختامي)

أسئلة مراجعة

(1) راجع الجدول (1) في الصفحة (5) من كتابك لتحديد مجالين -على الأقل- من مجالات علم الفيزياء، التي تشمل كلاً من الحالات الآتية:

- أ) بناء نظام لتضخيم الصوت في سيارتك.
- ب) القفز بالحبل المطاطي.
- ج) تقدير سخونة لهب الموقد بالنظر إليه.
- د) الغطس في حوض سباحة لتبريد الجسم في يوم حار.

(2) اذكر الوحدة الأساسية المناسبة من وحدات النظام الدولي (مع البادئة عند الحاجة) اللازمة للكميات الآتية:

- أ) الزمن اللازم لتشغيل قرص مدمج في جهاز الستيريو.
- ب) كتلة سيارة سباق.
- ج) طول مكعب كرة القدم.
- د) قطر قطعة بيتزا كبيرة.
- هـ) كتلة شريحة من اللحم.
- و) المسافة بين منزلك والمدرسة.
- ح) كتلتك.
- ط) طول قاعة مختبر الفيزياء في مدرستك.
- ي) طولك.



(3) وحدة قياس القوة هي النيوتن ($1 \text{ newton} = 1 \text{ kg.m/s}^2$)، ووحدة قياس السرعة هي m/s ، ما الوحدة في الجواب الحاصل عن قسمة القوة على السرعة؟

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

أسئلة مفاهيم

(4) يقاس ارتفاع الحصان أحياناً بوحدة (الشبر). لماذا عُدَّت هذه الوحدة معياراً غير دقيق إلى أن تمَّ تعريفها على النحو الآتي: الشبر 20 cm ؟

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

(5) وضّح إيجابيات تعريف المتر الرسميّ على "أنّه المسافة التي يجتازها الضوء خلال مدّة معيّنة، بدلاً من أنّه طول مسطرة من معدن خاصّ".

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

(6) وضع أينشتاين المعادلة الشهيرة الآتية: $E=mc^2$ ؛ حيث m كتلة الجسم، و c سرعة الضوء، ما وحدة الكميّة E في النظام الدوليّ للوحدات؟

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

(ختامي)

اختبار بعدي

مسائل تطبيقية

7) حوّل كلّاً من الوحدات الآتية:

أ) 2 dm بوحدة mm.

.....

ب) 2 h 10 min بوحدة s.

.....

ج) 16 g بوحدة μg .

.....

د) 0.75 km بوحدة cm.

.....

هـ) 0.675 mg بوحدة γ .

.....

و) 462 mm بوحدة cm.

.....

ز) 35 km/h بوحدة m/s.

.....

8) سرعة الضوء في الفراغ نحو $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$. احسب المسافة التي تجتازها نبضة من أشعة ليزر خلال ساعة واحدة بوحدة km.

.....

.....

.....



الدقة والضبط والأرقام المعنوية أسئلة مراجعة

9) هل يمكن لمجموعة من القياسات أن تكون مضبوطة لكن غير دقيقة؟ اشرح ذلك.

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

10) من المعروف الآن أنّ سرعة الضوء في الفراغ $2.99\ 792\ 458 \times 10^8$ m/s. اكتب سرعة الضوء في صيغة تتضمن:

- أ) ثلاثة أرقام معنوية.
- ب) خمسة أرقام معنوية.
- ج) سبعة أرقام معنوية.

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

11) اصطاد صياد سمكتين، طول الصغرى 93.46 cm (برقمين عشريين وأربعة أرقام معنوية)، وطول الكبرى 135.3 cm (برقم عشري واحد وأربعة أرقام معنوية)، ما الطول الكلي للسمكتين؟

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

اختبار بعدي (ختامي)

التحليل البُعدي وتقديرية العِظم أسئلة مراجعة

12) نفترض أن للكميتين A, B أبعادًا مختلفة. أيّ من العمليات الحسابية الآتية يمكن أن تكون ذات معنى فيزيائيّ؟

- أ) $A + B$
- ب) A/B
- ج) $A \times B$
- د) $A - B$

13) نفترض أنّ لطرفي المعادلة الأبعاد نفسها، فهل يعني ذلك أنّ المعادلة صحيحة؟

.....

.....

.....

14) يُعرّف الزمن الدوريّ لنبندول بسيط أنّه المدّة اللازمة لاهتزازة كاملة، تعطي المعادلة في أدناه الزمن الدوريّ T لنبندول بسيط؛ حيث L طول البندول و g تسارع الجاذبية الذي يقاس بوحدة الطول مقسومة على مربع وحدة الزمن، تحقّق من التجانس البُعديّ لهذه المعادلة.

.....

.....

.....

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



أسئلة مفاهيم

15) في محاولة لحلّ إحدى مسائل الاختبار، استعمل أحد المتعلّمين المعادلة الآتية:

$$(السرعة \text{ بوحدة } m/s) = (التعجيل \text{ بوحدة } m/s^2) \times (الزمن \text{ بوحدة } s)$$

استعمل التحليل البعدي للتحقق من سلامة المعادلة.

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

16) قدر عمرك بوحدة الثانية (s).

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

17) قدر عدد كرات الطاولة اللازمة لملء غرفة طولها 4 m، وعرضها 4 m، وارتفاعها 3 m. افترض أنّ قطر كرة الطاولة 3.8 cm.

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

اختبار بعدي (ختامي)

مراجعة عامّة

18) احسب مُحيط دائرة نصف قطرها 30 cm.

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

19) يُصنع أحد أنواع الثلّجات على شكل مُكعبات، حجم كلّ أربعة منها $3.786 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. ما طول كلّ جهة من جهات الوعاء الذي يوضع فيه المكعب؟

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

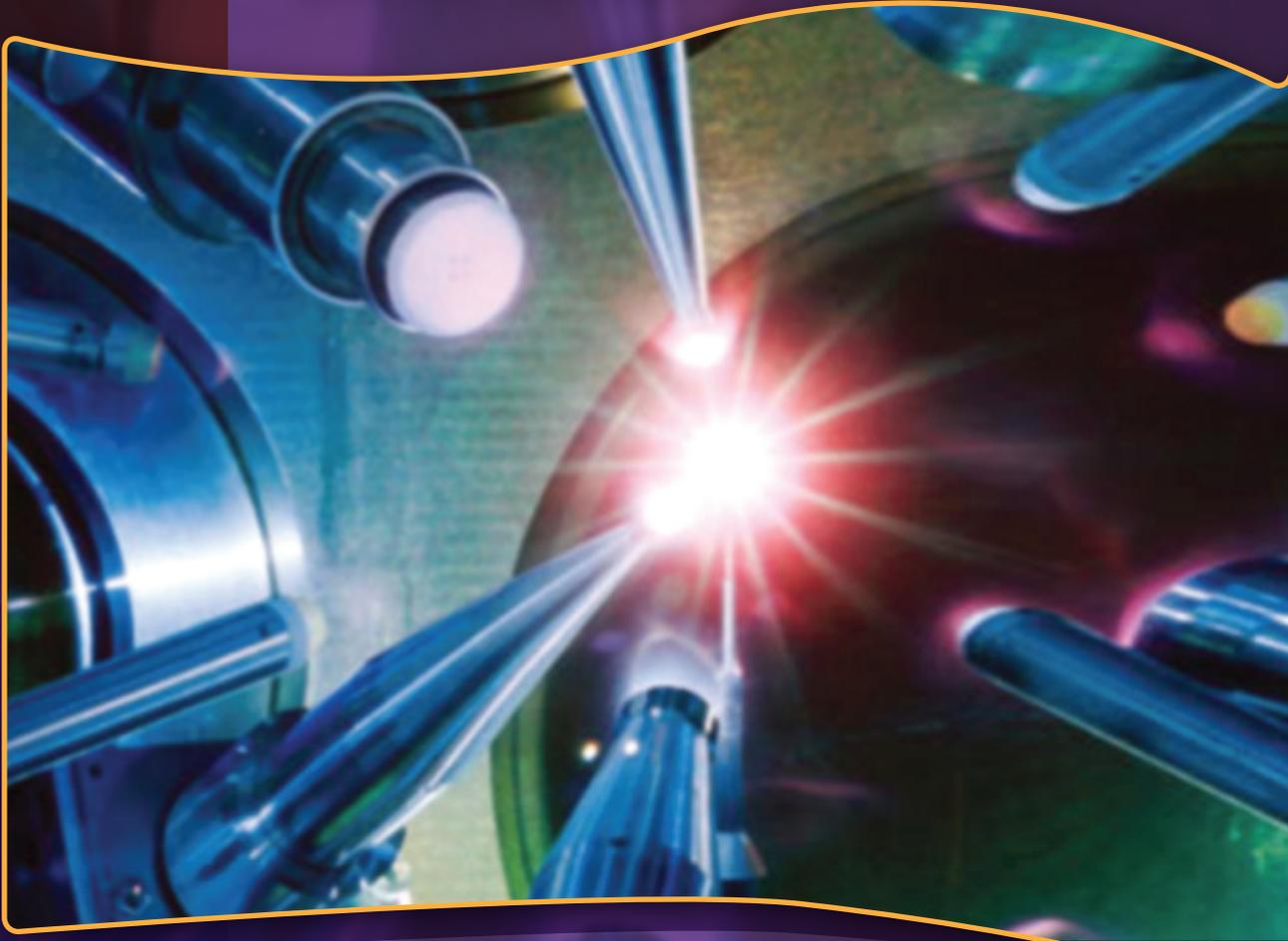
20) كتلة السنّيمتر المكعب الواحد (1.0 cm^3) من الماء على حرارة 25 °C تساوي $1.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$. احسب كتلة 1.0 m^3 من هذا الماء.

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

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للمف العاشر



الفصل الثاني

قوة تحمّل الأجسام الصلبة

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الثاني
4	الملخص العلمي للدروس
6	خطة الفصل الثاني
8	اختبار قبلي (تشخيصي)
10	خطة الدرس الأول
14	خطة الدرس الثاني
18	مراجعة الفصل الثاني
20	اختبار بعدي (ختامي)



ملخص الفصل الثاني

تعلمنا في المرحلة الأساسية أنّ للمادّة حالات ثلاث، هي: الصّلبة والسائلة والغازيّة، إضافة إلى الحالة الرابعة عند درجات الحرارة المرتفعة، وهي حالة البلازما.

ويمكن تحويل المادّة من حالة إلى أخرى بإعطائها طاقة حراريّة أو ميكانيكيّة، وسنتعرّف في هذا الفصل على الخصائص الميكانيكيّة للأجسام الصّلبة كالجسوءة والمرونة، وكذلك مقاومة الشدّ بين ذرات المادّة وجزيئاتها، وقوّة التجاذب الكهربائيّ في المسافات البعيدة نسبياً، وقوّة التنافر على المسافات القريبة جدّاً.

وقد تؤدّي قوّة التجاذب بين جزيئات المادّة الصّلبة إلى ترابطات، منها: الترابط الأيونيّ، والترابط التساهميّ، والترابط المعدنيّ.

وسيتناول هذا الفصل عدداً من الموضوعات الأساسية، هي:

حالات المادّة والقوى بين جزيئاتها.

الأجسام الصّلبة وخصائصها.

وسنفضل العناوين المذكورة أعلاه في ملخصات الدروس الآتية.

الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

الحالة

الطور الذي تكون فيه المادة صلبة أو سائلة أو غازية أو بلازما.

- تسمى حالة المادة عند درجات حرارة مرتفعة جداً حالة (بلازما)، وهي الحالة الرابعة والساخنة جداً لمادة ما، وبما أن درجة حرارة النجوم مرتفعة جداً وتشكل كتلتها معظم كتلة الكون؛ لذا قدر العلماء أن نسبة 90% من مادة الكون في حالة بلازما.

بعض المواد لا يمكن تصنيف حالتها على نحو واضح كالزبدة الطرية؛ والسبب في ذلك أنه كلما ارتفعت درجة حرارتها تصبح أكثر طراوة.

- الترابط: قوة تؤدي إلى تجاذب ذرات المادة، وهي ناتجة من التأثير المتبادل بين الشحنات الموجبة والسالبة فيها.

من أنواع الترابطات:

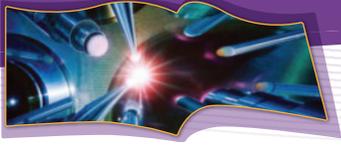
- الترابط الأيوني (كما في كلوريد الصوديوم NaCl).
- الترابط التساهمي (كما في جزئي الأكسجين O_2).
- الترابط المعدني (كما في المعادن كالحديد والنحاس).

ملخص الدرس الثاني

تتكون جزيئات المواد الصلبة من مصفوفات منتظمة، وتهتز حول نقطة اتزان معينة، ومن أهم الخصائص الميكانيكية للأجسام الصلبة الجسوءة والمرونة والمتانة (الإجهاد).

الجسم الجاسي

- الجسم الذي يحافظ على شكله الثابت عند تطبيق القوى عليه.
- يُعدّ الجسم الذي يعود إلى شكله الأساسي بعد أي تشوه له تحت تأثير قوة مطبقة (مؤثرة) عليه جسمًا مرناً، وإذا لم يعد إلى شكله الأساسي يُقال عندئذ إن الجسم تجاوز حدّ المرونة.



المرونة

- قابلية الجسم للعودة إلى شكله الأساسي بعد حدوث أي تشوه له تحت تأثير القوة.
- وعند تعرّض سلك معدنيّ لقوتين عند طرفية تؤدّيان إلى استطالته، يقال إنّ السلك في حالة شدّ.

الشدّ

القوة الناشئة في جسم يتعرّض لمحاولة الاستطالة أو الانضغاط.

المتانة (الإجهاد)

- القوة المطبقة على وحدة مساحة من مقطع سلك، وهي على نوعين؛ إمّا إجهاد الكبس أو إجهاد القصّ؛ حيث يمكن التعبير عنه بالمعادلة:

$$\sigma = \frac{T}{A}$$
$$T = k(l - l_0)$$

- وتسمّى نسبة الاستطالة إلى الطول الأصليّ للسلك المطاوعة النسبية، ويُعبّر عنها بالمعادلة الآتية:

$$\epsilon = \frac{l - l_0}{l_0}$$

- معامل يونغ: نسبة الإجهاد إلى المطاوعة في مادة معينة

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{T/A}{\frac{l - l_0}{l_0}} = \frac{Tl_0}{A(l - l_0)}$$

خطة الفصل الثاني

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: قوّة تحمّل الأجسام الصّلبة
عدد الحصص: 7 حصص

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليميّة	الدرس
حالة المادّة، البلازما، التجاذب، التنافر، الترابط الأيونيّ، الترابط التساهميّ، الترابط المعدنيّ.	<ul style="list-style-type: none"> - يُصنّف الموادّ إلى أجسام صّلبة وسائلة وغازيّة وبلازما. - يُميّز قوّة التنافر من قوّة التجاذب بين ذرّات المادّة. 	1 حالات المادّة والقوى بين جزيئاتها
الجسم الجاسيء، المرونة، الشدّ (الإجهاد)، المطاوعة النسبيّة، معامل يونغ.	<ul style="list-style-type: none"> - يصف تركيب الجزيئات في الأجسام الصّلبة. - يُميّز جسوءة الأجسام الصّلبة من مرونتها. - يُميّز الإجهاد من المطاوعة النسبيّة، اللذين تتعرّض لهما الموادّ. - يُعرّف معامل يونغ. 	2 الأجسام الصّلبة وخصائصها



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
مراجعة الفصل حصّة واحدة، والتقويم حصّة واحدة أيضًا.	السبّورة، وأقلام ملوّنة، ومصوّرات تعليميّة حول تركيب الذرة والترابط في الموادّ.	حصّة واحدة
	السبّورة، وأقلام ملوّنة، ومصوّرات، وكذلك مختبر المرونة (نابض) يتجاوز حدّ المرونة.	حصّتان

اختبار قبليّ (تشخيصي)

س1) اذكر حالات المادّة.

.....

.....

.....

س2) ما مميّزات الحالة الصّلبة للمادّة؟

.....

.....

.....

س3) ما مميّزات الحالة السائلة للمادّة؟

.....

.....

.....

س4) ما مميّزات الحالة الغازيّة للمادّة؟

.....

.....

.....



س5) ما مميّزات حالة البلازما؟

.....

.....

.....

س6) ما سبب ذوبان الثلوج في فصل الصّيف؟

.....

.....

.....

س7) ما تفسيرك للعبارة الآتية: الغاز الموجود داخل قنينة الغاز المنزليّ يُسمّى غازاً سائلاً؟

.....

.....

.....

خطة الدرس الأول حالات المادة والقوى بين جزيئاتها

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: علم الفيزياء
عدد الحصص: حصّة واحدة

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة عرض صورة مجهر إلكتروني لبلورة سليكون مكبرة، مع عرض صورة لذرات البلاتين مكبرة. ك ط، ص 35، ماذا تلاحظ؟</p> <p>النشاط صُب 5 ml من الخلّ في وعاء، ثمّ أضف ملعقة من بيكربونات الصودا، وحرك الوعاء قليلاً، في أثناء ذلك دع الطلاب يلاحظون أنّ التفاعل الكيميائي بين المادّة الصلبة والسائلة يُنتج مادّة غازية.</p> <p>الشرح - يتمّ عرض حالات المادّة الثلاث، مع أخذ الزبدة بنظر الحُساب؛ بما أنّه ليس لها درجة انصهار محدّدة لذا كلّما ارتفعت درجة حرارة الزبدة أصبحت أكثر ليونة، ومن الصعب تصنيفها على نحو واضح. - التطرّق إلى الحالة الرابعة للمادّة (البلازما) وصفاتها. - تفسير قوّة الرّبط بين جزيئات المادّة في حالاتها الثلاث. - بالاعتماد على الشكل (2-3) ص 35، يتمّ توضيح كيفية اعتماد القوّة بين ذرتين أو جزيئين على المسافة الفاصلة بينهما.</p>	<p>يتمّ توضيح المفاهيم الآتية بصورة مختصرة: - حالات المادّة. - صفات المادّة في حالاتها الأربع. - مقارنة بين الحركة الجزيئيّة في حالات المادّة الثلاث (الصلبة، والسائلة، والغازية).</p>	<p>- يُصنّف الموادّ إلى أجسام صلبة وسائلة وغازية وبلازما. - يُميّز قوّة التناثر من قوّة التجاذب بين ذرات المادّة.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
تحذير من الخطأ المفهومي المتعلق بتحوّل قوّة التناثر بين ذرتين في المدى القريب إلى قوّة تجاذب في المدى البعيد تبعاً لمسافة الاتزان.	يُكلّف الطلبة بحلّ الأسئلة 2،3،4 القسم 1-2 ص 38، ك ط، وكذلك 5،9،11،21 ص 46، ك ط	يطلب حلّ التطبيق 2(أ) من ك ط، ص 38

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- بالاعتماد على الشكل (2-4)، و(2-) (5)، و(2-6) ص 36، يتم توضيح أنواع الترابطات. التقويم ونجيب عن الأسئلة: (1) لماذا تشكّل البلازما 90% من مادة الكون؟ (2) أعطِ مثلاً على مادة تتحوّل من حالة إلى أخرى بإضافة طاقة حرارية. (3) هل تعتمد القوة بين ذرتين أو جزيئين على المسافة الفاصلة بينهما؟ فسّر ذلك. التوسّع يطلب إلى المتعلّمين كتابة تقرير حول تأثير الضغط في حالات المادة الثلاث، واستخراج استنتاجاتهم حول ذلك.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثاني الأجسام الصلبة وخصائصها

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: علم الفيزياء
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يُمهّد المدرّس للدرس من خلال المبحث (للجسم الصلب شكل ثابت)، والعوامل التي يعتمد عليها ترتيب جزيئات الأجسام الصلبة، وكيفية تأثير ترتيب جزيئات المادة في كثافتها.</p> <p>النشاط</p> <p>يتمّ إجراء النشاط (إيضاح 2) ك م، ص 39، حول مرونة الأجسام للطلبة.</p> <p>الشرح</p> <ul style="list-style-type: none"> - يبدأ المدرّس بتوضيح معنى الجسم الجاسئ والجسم المرن، ومعنى المرونة والشدّ. - يكتب المدرّس الصيغة الرياضية للإجهاد (المتانة)، ثمّ يسأل الطلبة عن معنى الإجهاد ووحدة قياسه، وكذلك أنواعه، والمقارنة بين إجهاد الشدّ وإجهاد الكبس. - يوضّح المدرّس اعتماداً على الأشكال (2-15)، و(2-16)، و(2-17)، و(2-18) مفهوم المطاوعة النسبية، ثمّ يكتب صيغتها الرياضية. - يُكفّل المدرّس الطلبة تعريف معامل يونغ (معامل المرونة)، وكتابة الصيغة الرياضية له، ومعرفة وحدة قياسه. 	<p>يتمّ توضيح المفاهيم الآتية: الجسم الجاسئ، وقانون هوك، وكذلك العلاقة بين قوة الشدّ والاستطالة في النابض.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يصف تركيب الجزيئات في الأجسام الصلبة. - يميّز جسوة الأجسام الصلبة من مرونتها. - يميّز الإجهاد من المطاوعة النسبية، اللذين تتعرّض لهما المواد. - يُعرّف معامل يونغ.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
توضيح الخطأ المفهومي المتعلق بالخلط بين مفهومي الإجهاد والضغط.	يطلب المعلم إلى الطلبة حلّ مسائل (2 و3 و1)، ك.ت، ص 14.	يطلب إلى المتعلمين توضيح شكل العلاقة بين قوة الشدّ المؤثرة في سلك معدنيّ واستطالته، ثمّ يسألهم عما يحصل إذا زادت قوة الشدّ عن حدّ معيّن.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>- يناقش المدرّس مع الطلبة مثال 2ب، ص 43، ك ط.</p> <p>- يناقش المدرّس مع الطلبة السلوك المرن والبلاستيكي للموادّ.</p> <p>التوسّع</p> <p>يطلب المدرّس إلى المتعلّمين كتابة تقرير عن الجزيئات والقوى، للموادّ: الصلبة، والسائلة، والغازية.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

مراجعة الفصل الثاني

درسنا في هذا الفصل حالات المادّة والقوى بين جزيئاتها؛ حيث تمرّ المادّة الواحدة -من حيث المبدأ- في حالات أربع، هي: الصلبة والسائلة والغازية والبلازما، وتسمّى كلّ حالة **بالطور phase**. تتكوّن كلّ مادّة من ذرات وجزيئات تتربط بقوى تجاذب فيما بينها حتى وإن كانت غير مشحونة، تكون قوّة الترابط بين ذرتين تجاذبًا عندما تكونان متباعدتين، وتزداد هذه القوّة كلما اقتربتا من بعضهما، وعندما تقتربان كثيرًا بحيث تتداخل إلكتروناتهما تتحوّل القوّة بينهما إلى تنافر؛ لذلك تستقران على بعد ثابت (تقريبًا)، وهو مسافة الاتزان، وتكون محصلة القوّة المؤثرة في أيّ منهما تساوي صفرًا (الشكل 2-3، ص 35، ك ط).

أنواع الترابط بين ذرات المادّة الواحدة، هي:

- الترابط الأيوني، مثل كلوريد الصوديوم؛ حيث يتكوّن كلّ جزيء من ذرة صوديوم وذرة كلورين. ذرة الصوديوم غير المشحونة فيها إلكترون منفرد في المدار الأخير (الثالث)، أمّا ذرة الكلورين فتحتاج إلى إلكترون واحد حتى يصبح مدارها الثالث مليئًا بالإلكترونات؛ فالترابط الأيوني يحصل بين ذرتين إحداها تُعطي إلكترونًا والثانية تأخذه.
- الترابط التساهمي، يحصل بين الذرات عندما لا يكون بمقدورها ملء مدارها من جاراتها، فتتشارك بالإلكترونات بينها وفق ترابط يسمّى **الترابط التساهمي**، ومن أمثلة ذلك الترابط بين ذرتي أكسجين لتكوين جزيء الأكسجين، والترابط بين ذرات الكربون.
- الترابط المعدني، يحصل في المعادن (الفلزات)؛ حيث تفقد الذرات إلكتروناتها في المدارات الخارجية، وتنتقل هذه الإلكترونات بحريّة داخل المعدن لتساهم في عمليّة التوصيل الكهربائي والحراري، وتصبح الذرات التي فقدت إلكتروناتها في المدار الأخير على هيئة أيونات، ويكون الترابط ناجمًا عن القوى الكهربائيّة بين الأيونات والإلكترونات.



كما درسنا في هذا الفصل تركيب الأجسام الصلبة وخصائصها الميكانيكية، وعرّفنا الجسم الجاسيء أنه الجسم الذي يحافظ على شكل ثابت عندما تؤثر فيه القوى، ولا يتغيّر شكله كالغازات والسوائل. جميع الأجسام الجاسئة هي أجسام صلبة، لكن العكس ليس صحيحًا، فمن خصائص الأجسام الصلبة المرنة elasticity، وهي قابلية الجسم للعودة إلى شكله الأصلي بعد زوال أيّ تشوّه له تحت تأثير قوّة.

وعرّفنا الإجهاد stress، وهو القوّة المؤثرة في سلك على وحدة المساحة من مقطعة، ويُطلق عليه أحيانًا المتانة، وبالرموز:

$$\sigma = \frac{T}{A}$$

حيث T القوة المؤثرة على نحو عموديّ في السلك و A مساحة مقطع السلك، وتعرّضنا أيضًا إلى المطاوعة النسبية وقانون هوك، وهي الاستطالة المرنة لسلك تحت تأثير قوّة؛ أي

$$T = kx$$

حيث T: القوّة المؤثّرة، و x: الاستطالة، و k: ثابت الزنبرك. تبقى العلاقة بين x و T طردية حسب قانون هوك إلى حدّ ما، وبعدها يحصل تشوّه للسلك ولا يعود إلى طوله الأصليّ بعد زوال القوّة المؤثّرة (الشكل 2-14، ك ط، ص 41).

اختبار بعدي (ختامي)

(1) عندما تؤثر قوتنا سحب متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه في جسم، وعلى خط عمل واحد؛ فإن الجسم واقع تحت تأثير:

- (أ) شدّ (ب) كبس (ج) إجهاد طوليّ (د) قصّ

(2) مرونة الفولاذ أكبر من مرونة المطاط؛ وذلك لأنّ:

- (أ) الفولاذ يحتاج إلى قوة شدّ أو كبس كبيرة.
 (ب) معامل مرونة الفولاذ كبير.
 (ج) معامل مرونة الفولاذ صغير.
 (د) المطاط يحتاج إلى قوة شدّ أو كبس كبيرة.

(3) الإجهاد المؤثر في سلك شاقوليّ معلق به ثقل لا يعتمد على:

- (أ) طول السلك (ب) قطر السلك
 (ج) كتلة الثقل (د) تعجيل الجاذبيّة

(4) تُسمّى الزيادة الحاصلة في طول الجسم أو شكله خارج حدود المرونة:

- (أ) تشوّهاً مؤقتاً (ب) تشوّهاً دائماً
 (ج) تناسباً طردياً مع القوة المؤثرة (د) تناسباً مع القوة المؤثرة.



(5) هل كلّ الأجسام الصُّلبة جاسئة؟

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

(6) لماذا لا تُعدّ السوائل والغازات أجسامًا جاسئة؟

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

(7) في أيّ من حالات المادّة تكون الجزيئات أكثر انتظامًا في موقعها؟ ك، ط، ص 46.

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

(8) لماذا يكون الترابط الأيوني أقوى من الترابط التساهميّ؟ ك، ط، ص 46.

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

اختبار بعدي (ختامي)

9) ميّز بين جسم مرّن وجسم غير مرّن. ك ط، ص 47.

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

10) هل القوة المطبّقة (المؤثرة) على جسم تؤدّي دائماً إلى استطالته؟ لماذا؟ ك ط، ص 47.

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

11) ساق طوله 0.3 m، ضُغِطَ فقصر طوله 0.01 m. ما مُطاوعته النسبيّة؟

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

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للف العاشر العلمي



الفصل الثالث

ميكانيكا الموائع

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الثالث
4	الملخص العلمي للدروس
6	خطة الفصل الثالث
8	اختبار قبلي (تشخيصي)
10	خطة الدرس الأول
14	خطة الدرس الثاني
22	خطة الدرس الثالث
28	مراجعة الفصل الثالث
30	اختبار بعدي (ختامي)



ملخص الفصل الثالث

- المائع مادّة تستطيع الانسياب؛ لذلك ليس لها شكل محدّد.
- السوائل والغازات كلتاها موائع.
- الضغط مقياس مقدار القوّة العمودية المؤثرة في وحدة المساحة.
- الضغط في المائع يزيد مع ازدياد العمق.
- تبعاً لمبدأ باسكال ينتقل الضغط المطبّق (المؤثر) في وعاء مغلق بالتساوي إلى نقاط المائع وجدران الوعاء جميعها.
- قوّة الدفع هي قوّة تتّجه إلى أعلى يطبّقها (يؤثر بها) المائع على الجسم الذي يطفو فوقه أو يغوص فيه.
- مقدار قوّة الدفع لجسم غاطسٍ أو طافٍ يتحدّد بوساطة مبدأ ارخميدس، وهو يساوي وزن المائع المزاح.
- مقدار قوّة الدفع لجسم طافٍ يساوي وزنه؛ لأن الجسم متّزن.
- تُظهر الموائع المتحركة تدفقاً منتظماً أو مضطرباً.
- تبعاً لمعادلة الاستمرارية؛ فإنّ كميّة المائع التي تخرج من الأنبوب في مدّة زمنية معيّنة تساوي الكميّة التي تدخل إليه في المدّة نفسها.
- تبعاً لمبدأ برنولي؛ يقلّ ضغط المائع كلّما ازدادت سرعة تدفّقه.

الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

الموائع وقوة الدفع

- المائع: هو مادة في حالة سائلة أو غازية يكون لجزيئاتها حرية الحركة والانسحاب.
- المواد التي لها القدرة على الانسياب وتغير شكلها تسمى الموائع.
- لا تُعدّ الأجسام الصلبة من الموائع؛ لأنها ذات شكل محدد وغير قادر على الانسياب.
- تتميز المواد السائلة عن الغازية بأن لها حجمًا محددًا، في حين أنّ المادة الغازية لا حجم محدد لها.
- الضغط: القوة العمودية المؤثرة لوحدة المساحة وتقاس بـ $(\frac{N}{m^2})$.
- في الغازات يتولد الضغط من تصادم جزيئات المادة الغازية مع جدار الوعاء الذي توجد فيه.
- الكثافة: هي كتلة وحدة الحجم من المادة، وتقاس بـ $(\frac{kg}{m^3})$ ، ويرمز لها بالحرف اليوناني (ρ) .
- يتغير ضغط المائع بتغير كل من العمق والكثافة $(p = \rho gh)$.
- الضغط الجوي: هو وزن عمود الهواء المسطّ عموديًا على وحدة المساحة من السطح.
- تسمى الأداة الشائعة لقياس الضغط الجوي بالبارومتر الزئبقي.

ملخص الدرس الثاني

مبدأ باسكال

- انتقال الضغط المسطّ على المائع المحصور بالتساوي إلى كل نقطة منه وإلى جداره.
- الأدوات المهمة التي تستخدم في عملها مبدأ باسكال هي رافعة هايدروليكية.

قوة دفع المائع

- هي القوة المحصلة التي يؤثر بها المائع في الجسم المغمور فيه.
- الأجسام المغمورة في السائل تكون أقلّ وزنًا منها في الهواء.
- الوزن الظاهري: الفرق بين وزن الجسم وقوة دفع المائع له.
- مبدأ أرخميدس: يتعرض الجسم المغمور كليًا أو جزئيًا في المائع لقوة دفع إلى أعلى تساوي وزن المائع الذي يزيحه الجسم.



- يسلك الجسم عند إلقائه في المائع إحدى السلوكيات الآتية:
 - ينغمر: إذا كانت كثافته أكبر من كثافة المائع.
 - يطفو: إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع.
 - يعلق (يبقى عالقاً): إذا كانت كثافته تساوي كثافة المائع.

ملخص الدرس الثالث

حركة الموائع

هناك نوعان لجريان الموائع، هما:

- الانسياب المنتظم.
- الانسياب غير المنتظم.
- جميع جسيمات المائع تتبع المسار نفسه والسرعة نفسها في الجريان المنتظم، وبالمقابل يُعدّ الجريان غير منتظم إذا تغيرت سرعة جسيمات المائع في النقطة نفسها.
- تتناسب سرعة الجريان عكسياً مع مساحة المقطع.
- مبدأ برنولي: ينقص ضغط المائع في الأنابيب الأفقية عندما تزداد سرعته.
- من التطبيقات على مبدأ برنولي:
 - قوّة الرفع.
 - المرذاذ.
- تفسر قوّة الرفع على جناحي الطائرة بوساطة مبدأ برنولي.
- المرذاذ: يتكوّن المرذاذ البسيط من أنبوبين رقيقين؛ أحدهما عمودي مغمور في السائل والآخر أفقي.
- أمثلة على المرذاذ: أنواع البخاخات، مثل بخاخ مبيد الحشرات أو بخاخات يستعملها بعض المرضى الذين يعانون ضيق التنفس.

خطة الفصل الثالث

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الموائع
عدد الحصص: 9 حصص

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
المائع، الكثافة الكتلية، قوّة دفع المائع.	<ul style="list-style-type: none"> - يُعرّف الموائع. - يُميّز السائل من الغاز. - يُحدّد مقدار قوّة دفع المائع المؤثرة في جسم طاف وغطس. - يُفسّر طفو بعض الأجسام وغرق أجسام أخرى. 	1 الموائع وقوّة الدفع
الضغط، درجة الحرارة.	<ul style="list-style-type: none"> - يحسب الضغط الذي يبذله المائع. - يحسب كيف يتغيّر ضغط المائع في العمق. - يصف المائع بدلالة درجة الحرارة. 	2 ضغط المائع، ودرجة الحرارة
المائع المثالي، الجريان الانسيابي، الجريان المضطرب.	<ul style="list-style-type: none"> - يتفحص حركة المائع بوساطة استخدام معادلة الاستمرارية. - يُطبّق معادلة برنولي لحلّ المسائل الحسابية حول تدفقّ الموائع. - يتعرّف تأثيرات مبدأ برنولي في حركة المائع. 	3 حركة الموائع



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
يُركّز المدرّس على حالات المادة، وماذا نقصد بالمائع، وتعريف مبدأ أرخميدس.	سبورة ، أقلام ملوّنة، إجراء تجربة مختبرية على مبدأ أرخميدس. (ك.ط، ص 52).	3 حصص
يركز المدرّس على مبدأ باسكال وتطبيقاته في الحياة اليومية.	سبورة، أقلام ملوّنة، إجراء تجربة مختبرية. على مبدأ باسكال باستخدام مصعد هايدروليكي صغير. (ك.ط، ص 58).	3 حصص
يركز المدرّس على مبدأ برنولي وتطبيقاته اليومية.	سبورة، أقلام ملوّنة، إجراء تجربة مختبرية. على مبدأ جريان المائع باستخدام أنبوب مفتوح الطرفين ذي قطرين مختلفين. (ك.ط، ص 65).	3 حصص

اختبار قبليّ (تشخيصي)

(1) اذكر حالات المادّة.

.....
.....

(2) قارن بين حالات المادّة.

.....
.....

(3) عرف كلاً من: الكثافة والضغط، ثمّ اكتب علاقة رياضية لكلّ منهما.

.....
.....

(4) ما أداة قياس الضغط الجوي؟ وما وحدة قياسه؟

.....
.....



5) أَيِّ مِمَّا يَأْتِي يُعَدُّ مِنَ الْمَوَائِعِ: حَجْرٌ، مَاءٌ، قِطْعَةٌ زَهَبٌ؟

.....
.....

6) أَيِّ مِمَّا يَأْتِي يَطْفُو فِي الزَّبِقِ: حَجْرٌ، قِطْعَةٌ ثَلْجٌ، حَلِيَّةٌ زَهَبِيَّةٌ؟ (ك.ط، ص 56)

.....
.....

7) مَا الْمُرْدَاذُ؟ وَمِمَّ يَتَكَوَّنُ الْمُرْدَاذُ الْبَسِيطُ؟

.....
.....

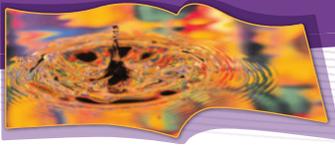
8) مَا السَّائِلُ؟ (ك.د.ت، ص 18)

.....
.....

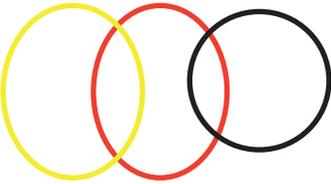
خطة الدرس الأول الموائع وقوة الدفع

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: ميكانيكا الموائع
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة يعرض المدرس الشكل (3-1) من (ك.ط، ص 50)، ثم يسأل: ما السمة المشتركة بين الغاز والسائل؟</p> <p>النشاط نشاط 1 المواد: محقن كبير، وعاء زجاجي معبأ جزئياً بالماء. بعد توزيع الطلبة على المجموع، يطلب إليهم إجراء تجربة بسيطة كي يستنتجوا أن للسائل حجماً محدداً لا ينضغط على نحو ملحوظ بعكس الغازات.</p> <p>نشاط 2 المواد: أسطوانات عدّة مصنّعة من موادّ مختلفة ذات حجم واحد، ميزان زنبركي، وعاء زجاجي شفاف معبأ جزئياً بالماء. يعلّق المدرس أسطوانة بالميزان الزنبركي، ثمّ يطلب إلى أحد المتعلّمين قراءة الميزان، ثمّ يبدأ بإنزال الأسطوانة تدريجياً بالماء؛ حيث يلاحظ الطلبة انخفاضاً مستمراً في قراءة الميزان، ويكرّر المدرس المحاولة مع باقي الأسطوانات. ويستخلص النتائج مع الطلبة؛ حيث إنّ قوة الدفع هي نفسها للأسطوانات جميعها؛ لأنها ذات حجوم متساوية. (ك.م، ص 51)</p>	<p>على المدرس مراجعة بعض المفاهيم مع الطلبة، مثل: حالات المادّة الثلاث، ووحدات قياس الكتلة، والمساحة، والحجم، والقوة في النظام الدولي للوحدات.</p>	<p>- يُوضّح مفهوم المائع والضغط. - يحسب الضغط بدلالة العمق. - يُطبّق مبدأ أرخميدس في حساب قوّة دفع المائع والوزن الظاهري.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>- يُسلّط الضوء على أهميّة العلاقة بين معادلة قوّة الدفع ومبدأ أرخميدس.</p> <p>- تأكيد تمييز الكتلة من الوزن، والوحدات المستعملة لكلّ منهما.</p>	<p>س: أين تطفو الباخرة على نحو أعلى؛ في بحيرة ماء عذب أم في المحيط؟</p> <p>س: الفولاذ أكثر كثافة من الماء، كيف تُفسّر طفو الفولاذ في الماء؟</p> <p>س: يزن جسم 315 N في الهواء، و 265 N في.....</p> <p>و 269 N في الزيت، جد الآتي:</p> <p>أ) كثافة الجسم.</p> <p>ب) كثافة الزيت.</p> <p>(ك.ط، ص 71)</p>	<p>س: أيّ الموادّ الآتية تُعدّ مائعاً؟ (ثلج، غاز هيدروجين، أسطوانة مطاطية).</p> <p>س: أيّ ممّا يأتي يطفو في الزئبق؟</p> <p>(حلية ذهبية، مكعب ثلجي، مسمار حديدي) (ك.ط، ص 56)</p> <p>س: هل يمكن استعمال بالون مملوء بالهيليوم لرفع العلم؟</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>الشرح يناقش المدرّس الطلبة عن طريق توجيه الأسئلة الآتية:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ما المقصود بالمائع؟ (ك.د.ت، ص 16) (2) هل تُعدّ الموادّ الصُّلبة مائعًا؟ ولماذا؟ (3) ما الفرق بين السائل والغاز؟ (ك.د.ت، ص 16) (4) ما مبدأ أرخميس؟ (5) ما العلاقة بين قوّة الدفع ووزن السائل المزاح في حالة الجسم المغمور؟ (ك.ت، ص 100) <p>التقويم وجّه إلى الطلبة الأسئلة الآتية:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ما السائل؟ (2) ما الفرق بين الغاز والسائل؟ (3) اطلب إلى الطلبة حلّ س2 (ك.ط، ص 56) <p>التوسّع يعرض المدرّس على الطلبة أحد أشكال مخطط (فين) كما هو مبين في الشكل، ثمّ يطلب إليهم كتابة الفرق بين كلّ من الموادّ (الصُّلبة، السائلة، الغازية).</p> <div data-bbox="272 1561 630 1823" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">الصلب السائل الغاز</p>  </div>		

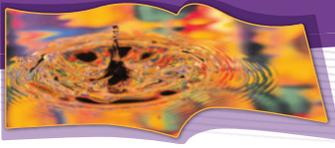


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
	<p>س: طوافة بلاستيكية كثافتها 50\kg وأبعادها 2m و 3m و .5m</p> <p>(1) ما حجم الطوافة؟ (2) ما كتلتها؟ (3) ما وزنها؟ (4) وزنها الظاهري في الماء 1000 kg؟ (5) ما مقدار قوة الدفع على الطوافة؟ (6) ما كتلة الماء المزاح؟ (7) كم من حجم الطوافة المغمور بالماء؟ وكم من حجمها يطفو فوق الماء؟ (ك.ت، ص 16)</p>	

خطة الدرس الثاني ضغط المائع ودرجة حرارته

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: ميكانيكا الموائع
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة يسأل المدرّس كيف يستطيع الجمل المشي فوق الرمال الناعمة من غير أن تغوص أرجله فيها؟</p> <p>النشاط النشاط 1 يجري المدرّس التجربة الآتية، والهدف منها الربط بين كلّ من القوّة والمساحة والضغط. الموادّ والأدوات: مسند رغوي مسطح، جسم أو قالب بشكل صندوق، ميزان مختبري. قس، ثمّ دوّن وزن القالب وأبعاده، ثمّ ضع القالب بحيث يستقرّ سطحه الكبير على المسند؛ كي يلحظ الطلبة التغيّر في شكل المسند، ثمّ اطرح عليهم الأسئلة الآتية:</p> <p>1- ما القوّة التي يؤثر بها القالب في المسند؟ 2- ما عدد السننتمترات المربّعة التي تتوزّع عليها هذه القوّة؟</p> <p>ضع الآن القالب بسطحه الصغير مستقرّاً على المسند الذي يزيد على عمق التغيّر الأول، ثمّ ناقش الملاحظات والنتائج مع الطلبة محاولاً ربطها بتعريف الضغط $P=F/A$، ك م، إيضاح 5، ص 57.</p>	<p>يناقش المدرّس مع الطلبة مفاهيم ذات علاقة بالكثافة والضغط والقوّة والمساحة وتأثير عمق المائع في الضغط وتأثير درجة الحرارة في ضغط الغاز.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يحسب الضغط الذي يبذله المائع. - يحسب كيف يتغيّر ضغط المائع في العمق. - يصف المائع بدلالة درجة الحرارة.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>- تأكيد تعريف الضغط، والوحدة المستعملة لقياسه.</p> <p>- يتم تحذير المتعلمين من الخلط بين الزيادة في الضغط حسب مبدأ باسكال وضغط المائع نفسه المتغير مع العمق.</p>	<p>س: في أي حالة يتعرض قالب معين لضغط أقل، عند وضعه فوق مسمار واحد أم فوق مسامير عدة؟ فسّر ذلك.</p> <p>س: لماذا يزداد ضغط الغاز المحصور بزيادة درجة الحرارة؟</p> <p>س: عند استعمالك قصبية للشرب تقلل الضغط داخل فمك، فيدفع الضغط الجوي السائل داخل القصبية. هل تستطيع استعمال قصبية الشرب على سطح القمر؟ (ك.ط، ص 71)</p> <p>س: يقف شخص بالقرب من حافة سكة القطار. هل يندفع هذا الشخص عند مرور القطار السريع نحو القطار أم بعيداً عنه؟ فسّر ذلك (ك.د.ت، ص 17)</p>	<p>س: أي الأجسام الآتية المستقرة على أرض الغرفة تبذل ضغطاً أكبر (صندوق مكعب يزن 25 N وطول ضلعه $1.5 \text{ m} <$ صندوق مكعب يزن 25 N وطول ضلعه 2 m) (ك.ط، ص 63)</p> <p>س: ما درجة الحرارة بمقياس كلفن لنسمة صباحية درجة حرارتها $11 \text{ }^\circ\text{C}$.</p> <p>س: لماذا لا ينهار سطح البناء تحت تأثير ضغط جوي ضخم؟</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>نشاط 2</p> <p>استخدم جهاز باسكال في إثارة اهتمام الطلبة وانتباههم إلى اندفاع الماء من ثقب الوعاء الكروي، ثم اطرح الأسئلة الآتية:</p> <p>1) هل اندفع الماء في الثقوب جميعها؟</p> <p>2) هل كان الاندفاع بالشدة نفسها؟</p> <p>3) ما سبب اندفاع الماء من الثقوب؟</p> <p>ناقش الطلبة حول إجاباتهم ليتوصلوا إلى أن الضغط الإضافي المؤثر في سطح الماء عند المكبس قد انتقل تمامًا إلى نقاط السائل وجدار الوعاء الكروي جميعها (مبدأ باسكال).</p> <p>نشاط 3</p> <p>الهدف: يوضح أن الضغط يزداد مع العمق.</p> <p>المواد: قنينة بلاستيكية، شريط لاصق، ماء، دلو، قصبه بلاستيكية مقطعة إلى ثلاثة أجزاء، سيليكون.</p> <p>اثقب القنينة في ثلاثة مواقع أحدها في الأسفل قرب القاع، تبعد عن بعضها 10 cm، من غير أن تقع على الخط الشاقولي نفسه، ثم أدخل في الثقوب قطع قصبات وألصق شريطاً على الثقوب، ثم املاً القنينة بالماء وضعها بالقرب من حافة الطاولة؛ بحيث تكون على علو كافٍ فوق الوعاء يسمح بملاحظة تأثير عمق الثقب في مدى تدفق الماء من القنينة.</p> <p>اطلب إلى الطلبة أن يقدروا جداول الماء ويقارنوا بينها. انزع بسرعة الشريط عن كل ثقب، ثم اترك الطلبة ليلحظوا شكل تدفق الماء من كل ثقب، ثم استخلص معهم النتيجة، وهي أن سرعة الماء المنطلق من أسفل القنينة تفوق سرعة الماء في ثقب أخرى؛ لأن الضغط يزداد بزيادة العمق. (ك.م، ص 61)</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
	<p>س: يبلغ الضغط المطلق للهواء داخل إطارات السيارة الأربعة $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$</p> <p>احسب وزن السيارة إذا علمت أنّ مساحة التماس بين الإطار والأرض 0.024 m^2 (ك.ط، ص 17).</p>	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>الشرح</p> <p>ناقش مع الطلبة مفهوم الضغط، وتأثير العمق في الضغط، ومبدأ باسكال؛ عن طريق توجيه الأسئلة الآتية:</p> <p>(1) ما العلاقة الرياضية بين كل من: الضغط، والقوة، والمساحة؟</p> <p>(2) ما وحدة قياس الضغط؟</p> <p>(3) يقف رجل ينتعل حذاء ثلج بأمان على سطح ثلجي، أمّا إذا خلع نعليه فيبدأ سريعاً في الغرق، لماذا؟</p> <p>(4) ما الضغط بوحدة (Pa) الذي يجب أن يتحمّله جسم غوّاصة تغوص إلى عمق 500 m؟ بكم ضعف يزيد هذا الضغط عمّا هو على السطح؟ (ك.ط، ص 63)</p> <p>(5) ما مبدأ باسكال؟</p> <p>اعرض الشكل (3-7) ص 58 ك.ط على الطلبة، ثمّ اسألهم: كيف يتمّ رفع السيارة في محطات غسيل السيارات؟</p> <p>اشرح للطلبة أنّه بفعل انتقال الضغط الإضافي إلى أجزاء المائع المحتبس جميعه في الرافعة الهيدروليكية، تنتج قوة صغيرة مطبقة على المكبس الصغير (إلى اليسار) وقوة أكبر بكثير على المكبس الكبير (إلى اليمين).</p> <p>اطلب إلى الطلبة إعطاء تطبيقات حياتية أخرى غير الرافعة على مبدأ باسكال.</p> <p>استخدم مثال 3(ب)، (ص 59، ك.ط)، وحلّه للطلبة كمثال تطبيقي لاستخدام علاقة رياضية، ثمّ ناقشهم حول علاقة ضغط المائع بالعمق، ووجه الأسئلة الآتية:</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>(1) ما العلاقة الرياضية بين الضغط والعمق؟ (2) كيف يتناسب ضغط المائع مع العمق؟ (3) لماذا يلبس مكتشفو أعماق البحار بدلاتٍ من نوع خاصّ؟ فسّر ذلك. (ك.ط، ص 57)</p> <p>اطلب إلى الطلبة قراءة فقرة الضغط الجوّي، صفحة 61، ثمّ ناقش معهم الجهاز المستخدم في قياس الضغط الجوي وكيفية عمله، ثمّ اسألهم: هل يمكن استخدام العلاقة ($P = \rho gh$) لحساب الضغط عند نقطة على عمق (h) تحت سطح الماء في وعاء مفتوح؟ ناقش إجاباتهم، وتأكد من أنهم توصّلوا إلى العلاقة الرياضية التي تعبّر عن الضغط الكلي.</p> <p>ناقش مع الطلبة تأثير درجة الحرارة في ضغط المائع، خاصّة أنّ ضغط الغازات يزداد بزيادة درجة الحرارة.</p> <p>التقويم</p> <p>وجّه إلى الطلبة الأسئلة الآتية:</p> <p>1- ما نوع العلاقة بين الضغط والمساحة بثبوت القوة؟ اكتب العلاقة.</p> <p>2- ماذا نعني بالضغط؟</p>		

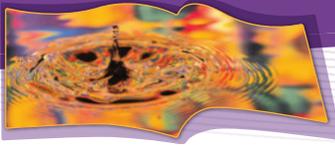


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثالث حركة الموائع

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: ميكانيكا الموائع
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>اسأل الطلبة: لماذا يغلق المزارع جزءاً من فوهة خرطوم الماء في أثناء ريّ النباتات في حديقته؟</p> <p>النشاط</p> <p>نشاط 1</p> <p>انسياب المائع بين وعاءين معدنيين فارغين. الهدف: تقديم المزيد من تأثيرات جريان المائع. المواد: وعاءان معدنيان فارغان، سطح أملس. ضع الوعائين على جانبيهما على الطاولة ذات السطح الأملس، متباعدين 2.0 cm عن بعضهما بعضاً، ثم اسأل الطلبة عما يحصل فيما لو نفخنا الهواء بينهما؟ واستخلص معهم النتائج. (ك.م، ص 64)</p> <p>نشاط 2</p> <p>يهدف هذا النشاط إلى تصميم نموذج تطبيقي على مبدأ برنولي. المواد: إناء زجاجي، ماء، قصبه بلاستيكية، بوق دراجة هوائية متّصل بأنبوب فارغ رفيع. تأكّد من أنّ الطلبة استوعبوا علاقة ضغط المائع بسرعة الجريان.</p>	<p>ناقش الطلبة في خبراتهم السابقة حول قوانين حفظ كلّ من الكتلة والشحنة والطاقة، ثمّ اسألهم: أيّ من هذه القوانين يمكن تطبيقه على المائع الذي يدخل الأنبوب من أحد طرفيه ويخرج من الطرف الآخر، ثمّ ناقش الإجابات، وتأكّد من أنّ الطلبة قد أدركوا أنّ الكتلة يجب أن تكون محفوظة، بالإضافة إلى ذلك اسألهم: ما نوع العلاقة بين سرعة انسياب المائع في الأنبوب ومساحة مقطعه؟</p>	<p>- يوضّح مفهوم كلّ من: الانسياب المنتظم، والانسياب المضطرب، والمائع المثالي.</p> <p>- يتفحص حركة المائع، مستخدماً معادلة الاستمرارية.</p> <p>- يطبّق معادلة برنولي لحلّ مسائل حول تدفق الموائع.</p> <p>- يتعرّف تأثيرات مبدأ برنولي في حركة المائع.</p> <p>- يفسّر بعض التطبيقات الحياتية معتمداً على مبدأ برنولي.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>يتمّ تحذير المتعلّمين من الخطأ المفهومي الذي يقع فيه معظم الناس؛ وهو أنّ ضغط الماء المندفَع من خرطوم المياه أكبر من ضغط الماء داخل الخرطوم. لكن العكس هو الصحيح.</p>	<p>س: اكتب معادلتَي الاستمرارية ومعادلة برنولي، ثمّ اكتب أسماء جميع الرموز المستخدمة في المعادلتين.</p> <p>س: ما المقصود بالمرذاذ؟ وكيف تستطيع أن تصمّم مرذاذًا بسيطًا؟ اشرح ذلك.</p> <p>س: من معادلة الاستمرارية، ما العلاقة بين سرعة جريان المائع ومساحة المقطع العرضي للأنايبب؟ وضح ذلك.</p> <p>اطلب إلى الطلبة حلّ المسائل التطبيقية (س1 و2) تطبيق 3(ء)، (ك.ط، ص 69)</p>	<p>س: ما المائع المثالي؟</p> <p>س: ما الفرق بين الجريان المنتظم والجريان غير المنتظم؟</p> <p>س: ما علاقة سرعة الجريان بضغط المائع؟</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<div data-bbox="240 432 662 919" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="649 950 738 993">الشرح</p> <p data-bbox="162 1004 738 1474">اعرض الشكل (3-11) (ك.ط، ص 65)، وذكر الطلبة بقانون حساب حجم الأسطوانة وقانون حساب السرعة، ثم اطلب إليهم تتبّع خطوات استنتاج معادلة الاستمرارية الواردة في (ك.ط، ص 65)، وأسألهم: ما نوع العلاقة بين سرعة انسياب المائع في الأنبوب ومساحة مقطعه، ثم ناقش إجاباتهم، بالإضافة إلى ذلك اطلب إليهم تقييم إجاباتهم السابقة المتعلقة بالمزارع وخرطوم الماء.</p> <p data-bbox="162 1496 738 1801">اشرح للطلبة الفرق بين الجريان المنتظم والجريان غير المنتظم، ووضّح لهم ما المائع المثالي، وما سماته، فضلاً عن شرحك مبدأ برنولي وتطبيقاته في الحياة اليومية؛ كالمرذاذ وقوة الرفع على جناحي طائرة، بعد ذلك ابدأ حلّ مثال 3 (د)، (ك.ط، ص 68).</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>وجه إلى الطلبة الأسئلة الآتية؛ لتأكيد مدى استيعابهم المادّة:</p> <p>(1) عند نفخ الهواء فوق قمّة كرة طاولة بوساطة مجفّف الشعر الكهربائي، تلاحظ أنّها ترتفع وتتأرجح في الهواء، كيف يمكن أن يحدث ذلك؟ (ك.ط، ص 72)</p> <p>(2) يتم توزيع المياه عادة على المنازل بعد تخزينها في خزانات خاصّة على أرض مرتفعة، لماذا يكون اندفاع الماء من صنوبر في الطابق الأرضي أسرع من اندفاعه من صنوبر مماثل في الطوابق العليا؟</p> <p>(3) تهبّ الريح فوق سطح منزل بسرعة 30 m/s.</p> <p>أ) افترض أنّ الهواء داخل المنزل ساكن نسبياً، فما الفرق بين ضغط الهواء الخارجي على السطح وضغط الهواء الداخلي؟</p> <p>ب) ما القوّة المحصلة التي يبذلها هذا الفرق في الضغط على سطح مساحته 175؟ وما اتّجاهها؟ (ك.ط، ص 73)</p> <p>التوسّع</p> <p>اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير حول مبدأ برنولي وتطبيقاته في الحياة اليوميّة.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

مراجعة الفصل الثالث

درسنا في هذا الفصل ميكانيكا الموائع، فالمائع مادّة تستطيع الجريان؛ لذلك ليس لها شكل محدّد، كالسوائل والغازات، كما أنّ قوّة دفع المائع تتّجه إلى أعلى؛ حيث يبذلها على الجسم الذي يطفو فوقه أو يغوص فيه، ويتحدّد مقدار هذه القوّة حسب قاعدة أرخميدس (إذا غمر جسم في سائل فإنّه يفقد من وزنه بقدر وزن السائل المُزاح). ومقدار قوّة الدفع المؤثرة في جسم طافٍ تساوي وزن الجسم الطافي؛ لأنّه (أي الجسم) في حالة اتزان (ص 52، 53، ك ط). وتعرضنا أيضًا إلى مفهوم الوزن الظاهري لجسم مغمور وعلاقته بالكثافة (ص 54، ك ط).

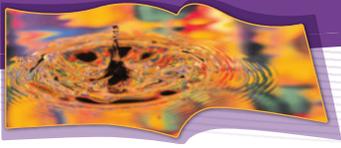
كما عرفنا الضغط، وهو مقياس لمقدار القوّة المؤثرة عموديًّا في مساحة معيّنة؛ أي:
F والقوّة المؤثرة A حيث المساحة

$$p = \frac{F}{A}$$

وتناولنا مبدأ باسكال: ينتقل الضغط المُسلّط على مائع داخل وعاء مغلق بالتساوي إلى كلّ نقطة من المائع وإلى جدران الوعاء، ك ط، ص 58.

• الضغط في المائع يزداد مع ازدياد العمق، وينبغي التمييز بين ضغط المائع والضغط الجوي والضغط الكلي (المطلق).
الضغط الكلي (المطلق) = الضغط الجوي + (كثافة المائع × تعجيل الجاذبية × العمق)، وبالرموز

$$p = p_0 + \rho gh$$



وتعرّضنا كذلك إلى حركة الموائع: الجريان الانسيابي والجريان الاضطرابي، كما تعرّفنا معادلة الاستمرارية؛ تساوي كمية المائع التي تخرج من الأنبوب في فترة زمنية معيّنة الكمية التي تدخل فيه في الفترة نفسها على اعتبار أنّ المائع غير قابل للانضغاط (ك ط، ص 67).
معادلة برنولي

$$p = p_0 + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{مقدار ثابت}$$

الضغط + طاقة حركة المائع لوحدة الحجم + الطاقة الكامنة لوحدة الحجم = ثابتاً على طول خط انسيابي معيّن.

وتبعاً لمعادلة برنولي، فإنّ الموائع المتحركة بسرعة تَبْذُلُ ضغطاً أقلّ من الموائع المتحركة ببطء.

اختبار بعدي (ختامي)

س1) أجب عما يأتي:

1) ما المائع المثالي؟ ولماذا لا يُعدّ الغاز المحصور داخل وعاء مائعًا مثاليًا؟

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

2) ما السّمة المشتركة بين الغاز والسائل؟

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

3) لماذا لا تُعدّ المواد الصّلبة من الموائع؟

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

4) ما نوعا جريان المائع؟

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

5) هل تستطيع استعمال قسبة الشرب على سطح القمر؟ لماذا؟

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



6) أين يطفو مكعب الثلج مسافة أعلى: فوق سطح الماء، أم فوق سطح الزئبق؟ علّل إجابتك.

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

س2) اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

5) تكون سرعة دقائق المائع جميعها في النقطة نفسها في الجريان المنتظم:

- أ) متساوية
ب) مختلفة
ج) متساوية في بعض الحالات
د) جميع ما ذكر

6) نوع العلاقة بين سرعة جريان ومساحة المقطع الأنبوب في معادلة الاستمرارية: (ك.د.ت، ص 16)

- أ) طردية
ب) عكسية
ج) لوغاريتمية
د) لا شيء مما ذكر

7) عندما ترتفع درجة حرارة المائع فإن سرعة دقائق المائع:

- أ) تقل
ب) تزداد
ج) لا تتغير
د) جميع ما ذكر

8) كم تساوي 0°C بمقياس كلفن؟ (ك.د.ت، ص 16)

- أ) -323 K
ب) 323 K
ج) 237 K
د) -248 K

اختبار بعدي (ختامي)

(5) ينغمر الجسم في المائع عند إلقائه فيه، إذا كانت:

- أ (كثافته أكبر من كثافة المائع
ب) كثافته أقل من كثافة المائع
ج) كثافته تساوي كثافة المائع
د (لا شيء مما ذكر

(6) في الوعاء المملوء بالماء في أدناه يكون ضغط الماء:

- أ (عند النقطة A أكبر؛ لأن مساحة المقطع أكبر.
ب) عند النقطة A أكبر؛ لأن مساحة المقطع أصغر.
ج) عند النقطة B أكبر؛ لأنها أعلى من النقطة A.
د (عند النقطة A أكبر؛ لأنها أعمق من النقطة B.

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للف العاشر العلمي



الفصل الرابع

الحرارة

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الرابع
4	الملخص العلمي للدروس
8	خطة الفصل الرابع
12	اختبار قبلي (تشخيصي)
14	خطة الدرس الأول
18	خطة الدرس الثاني
22	خطة الدرس الثالث
26	مراجعة الفصل الرابع
28	اختبار بعدي (ختامي)



ملخص الفصل الرابع

تناولنا موضوع الحرارة ودرجة الحرارة في مراحل سابقة، كما مهّدنا لمفهوم درجة الحرارة في الفصل الثالث من هذا الكتاب من خلال درجة حرارة الغازات كجزء من موضوع الموائع.

وسنركّز هنا على الأفكار الآتية:

- تعريف الحرارة ودرجة الحرارة، وإدراك الفرق بينهما.
- شرح مفهوم الاتزان الحراري Thermal Equilibrium
- الاطلاع على مقاييس درجة الحرارة.
- فهم العلاقة بين الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة.
- دراسة علاقة الحرارة بالشغل.
- معرفة قانون حفظ الطاقة وتطبيقاته.
- تناول العلاقة بين درجة حرارة المادّة وحالتها (phase).
- دراسة السعة الحرارية النوعية والحرارة الكامنة.
- تناول العلاقة بين الحرارة والشغل والطاقة الداخلية وعمليات الديناميكا الحرارية.

الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

درجة الحرارة والحرارة

- درجة الحرارة: هي مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات جسم ما.
- الحرارة: هي الطاقة المتبادلة بين جسمين عند درجتي حرارة مختلفين أو بين جسمين عند درجة الحرارة نفسها إذا تعرّض أحدهما لتغيير في حالته.
- الطاقة الداخلية: هي مجموع طاقات الجزيئات (الحركة والكامنة والداخلية)، أو هي طاقة المادة الناجمة عن الحركة العشوائية لجزيئاتها، وهي تساوي مجموع طاقة هذه الجزيئات.
- الاتزان الحراري: هو ثبات درجة حرارة جسم ما في جميع أجزائه، أما للجسمين المتلاصقين فهي الحالة التي يكون لهما فيها درجة الحرارة نفسها.
- هنالك مقاييس مختلفة لدرجة الحرارة، أهمّها:
- المقياس المئوي (سلزيوس)، T_C تمثل درجة الحرارة المئوية.
- مقياس فهرنهايت، T_F تمثل درجة الحرارة الفهرنهايتية.
- مقياس كلفن (المطلق)، T_K تمثل درجة الحرارة المطلقة.

العلاقة بين درجة الحرارة المطلقة (كلفن) والمئوية (سلزيوس):

$$T_K = T_C + 273.16$$

العلاقة بين درجة الحرارة الفهرنهايتية والمئوية:

$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32.0$$

وحدات قياس الحرارة:

- جول $1 \text{ J} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ ، وحدة الطاقة في النظام الدولي SI.
- كالوري $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$ (Cal)
- وحدة حرارة في غير نظام SI، استعملت من قبل الفيزيائيين والكيميائيين القدامى.



قانون حفظ الطاقة:

مجموع الطاقة الميكانيكية يبقى ثابتاً لنظام معين؛ أي أن:
التغير في الطاقة الكامنة + التغير في طاقة الحركة + التغير في الطاقة الداخلية = صفرًا
وبالرموز

$$\Delta PE + \Delta KE + \Delta U = 0$$

ملخص الدرس الثاني

التغير في درجة الحرارة والحالة

السعة الحرارية النوعية: c_p (Specific heat capacity)، هي كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة 1°C عند ضغط ثابت.
ملاحظة: يدلّ الحرف P على أنّ السعة الحرارية النوعية مقاسة عند ضغط ثابت.

قياس الحرارة (Calorimetry)

هي طريقة مختبرية تُستعمل لقياس الطاقة المتبادلة بين جسم وآخر على شكل حرارة.
لقياس السعة الحرارية لمادة معينة تُستعمل أداة تسمى **المسعر الحراري**. وبما أنّ السعة الحرارية النوعية للماء معروفة على نحوٍ دقيق ($4186 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$) فمن السهل قياس الطاقة الحرارية والمتبادلة بين الجسم وكمية معينة من الماء داخل المسعر. (انظر، ك ط، ص، 87).

الحرارة الكامنة (Latent heat)

- الحرارة الكامنة: هي الطاقة المتبادلة لوحدة الكتلة في أثناء تغير حالة المادة.
- **تغيرات الحالة (Phase changes):** التغيرات الفيزيائية لحالة المادة (صُلْب، سائل، غاز) إلى حالة أخرى عند درجة حرارة ثابتة وتحت ضغط ثابت.
- عندما تتصهر الموادّ أو تتجمّد أو تغلي أو تتكثّف تؤدي الحرارة المتبادلة إلى تغير في الطاقة الداخلية للمادة من غير أن تتغير درجة حرارتها. هذه التغيرات في المادة تسمى **تغيرات الحالة**.
- يمكن للطاقة المضافة إلى المادة أن تؤدي إلى:
 - زيادة الطاقة الحركية التذبذبية لجزيئات المادة.
 - كسر الروابط بين ذرات وجزيئات المادة.

ملخص الدرس الثالث

علاقة الحرارة بالشغل

الحرارة والشغل والطاقة الداخلية

- إن الشغل المبذول لسحب مسمار من الخشب يؤدي إلى ارتفاع في طاقة المسمار الداخلية، وينتقل جزء من هذه الطاقة إلى الخشب على شكل حرارة، وتصبح درجة الحرارة النهائية للخشب والمسمار أعلى من درجة حرارتهما الابتدائية.
- يدل هذا الارتفاع في درجة الحرارة على أن الطاقة الداخلية لكل من الخشب والمسمار ارتفعت نتيجة للشغل المبذول عليهما.
- ملاحظة: من المفيد أحياناً تعميم قانون حفظ الطاقة؛ لكي يشتمل على الطاقة الداخلية والحرارة.

استعمال الحرارة لإنتاج الشغل (عكس ما سبق)

- يمكن للشغل أن يعطي الطاقة لمادة معينة، وترتفع من ثم طاقتها الداخلية (كما في تجربة سحب المسمار من الخشب)، ويمكن أيضاً حصول العكس؛ إذ يمكن للطاقة أن تنتقل إلى المادة على شكل حرارة أو أن تنتقل منها على شكل شغل. فالبالون الموجود عند فوهة وعاء زجاجي فيه ماء، يعطي عند تسخينه الطاقة الحرارية للماء والوعاء ويتحوّل الماء إلى بخار، وتبذل طاقة البخار شغلاً ضدّ القوى المؤثرة في البالون من الخارج. (لاحظ العملية والرسم في ك. ط 4-13، 98).
- النظام **System**: هي مادة أو مجموعة من المواد تكون جميعها في حالة اتزان حراري فيما بينها قبل أي عملية تبادل طاقة أو بعدها.
- ومن أمثلة النظام الوعاء والماء والبالون والبخار الذي تمّ تسخينه بوساطة اللهب (لاحظ الشكل 4-13، 98 p ك. ط).
- النظام الديناميكي الحراري: كمية من المادة ضمن حدود واضحة ومحددة لا يمكن لها الانتقال من خلالها.
- يُعدّ النظام في الغالب معزولاً، لكن في كثير من الحالات يتفاعل مع الوسط المحيط به.
- في مثال البالون الموجود في فوهة الوعاء، تمّ تبادل حراري بين اللهب والنظام وبذل شغل على النظام والوسط المحيط؛ حيث دفع البالون الهواء الخارجي نحو الخارج، كما انتقلت الطاقة أيضاً على شكل حرارة إلى الهواء المحيط بالوعاء نتيجة للفرق في درجة الحرارة بين الوعاء والهواء المحيط به.
- الوسط المحيط: كل شيء خارج النظام يمكن أن يؤثر في النظام أو يتأثر به.



علاقة الشغل المبذول بالضغط وتغيير الحجم

يعرّف الشغل في الميكانيكا بأنه حاصل الضرب العددي للقوة المؤثرة في جسم في إزاحة الجسم باتجاه تلك القوة، بينما يعرّف الشغل الديناميكي الحراري على أنه: حاصل الضرب العددي لضغط الغاز في التغيير الحاصل في حجمه.

ويمكن اشتقاق هذه العلاقة كالآتي:

$$W = Fd$$

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{الازاحة}$$

$$W = Fd \left(\frac{A}{A} \right) = P \Delta V$$

$$\text{الشغل} = \text{الضغط} \times \text{التغيير في الحجم}$$

خطة الفصل الرابع

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الحرارة
عدد الحصص: 9 حصص

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
الحرارة، درجة الحرارة، الاتزان الحراري، الطاقة الداخلية، الطاقة الكامنة، الشغل.	<ul style="list-style-type: none"> - يصف التغيرات في درجة حرارة جسمين في طريقهما للوصول إلى الاتزان الحراري. - يفهم الحرارة على أنها الطاقة المتبادلة بين جسمين عند درجتَي حرارة مختلفتين. - يربط بين درجة الحرارة والحرارة على المستوى الظاهر للعين، وحركة الجسيمات على المستوى المجهرى. - يُطبِّق مبدأ حفظ الطاقة لحساب التغيرات في كلٍّ من: الطاقة الكامنة، وطاقة الحركة، والطاقة الداخلية. 	1) درجة الحرارة والحرارة
السعة الحرارية النوعية، الطاقة الكامنة، الطاقة الداخلية، تغيّر الحالة الطاقة الحركية.	<ul style="list-style-type: none"> - يُجري حسابات تتعلّق بالسعة الحرارية النوعية. - يُجري حسابات حول الحرارة الكامنة. - يُفسّر المناطق المختلفة لمنحنى حراري. 	2) التغيّر في درجة الحرارة والحالة



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
تُخصّص للمراجعة حصّة، وحصّة أخرى للتقويم.	محرّير، مقاييس مختلفة للمحرّير، مصوّرات، أقلام ملوّنة، لوح أبيض.	3 حصص
	المسعر بأنواعه، كيفة استعمالها، مشاهد من الإنترنت.	3 حصص

خطة الفصل الرابع تابع

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
النظام، الطاقة المتبادلة، الوسط المحيط، عمليات الديناميكا الحرارية (الأديباتية، الأيزوثيرمية، عند حجم ثابت)	<ul style="list-style-type: none"> - يُدرك العلاقة بين الشغل والطاقة، ويتحقق من أنه يمكن لنظام معين أن يأخذ طاقة أو يعطيها على شكل حرارة؛ حيث إنّ الشغل المبذول على النظام يمكن أن يؤدي إلى تبادل الطاقة كحرارة. - يحسب الشغل المبذول خلال عملية ديناميكية حرارية. - يُميّز بين عمليات الديناميكا الحرارية الأديباتية أو الأيزوثيرمية أو عند حجم ثابت. 	3) الحرارة والشغل



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
	مصورات، داتا شو، فيديو، يوتيوب، حول قانون حفظ الطاقة.	ثلاث حصص

اختبار قبليّ (تشخيصي)

(1) لماذا تترك فواصل بين قضبان سكة الحديد وفي الطرق والجسور؟

.....
.....

(2) لماذا ينصح بعدم فتح غطاء المشمع الحراري (Radiator) في السيارة إلا بعد تبريد المحرك؟

.....
.....

(3) لماذا تدهن الأنابيب في السخان الشمعي بطلاء أسود؟

.....
.....

(4) لماذا تُفضل مادّة الزئبق في بعض المحارير على الموادّ السائلة الأخرى؟

.....
.....

(5) لماذا يُفضل وجود المحارير الطبية في كلّ بيت؟

.....
.....



(6) لماذا يُفضل أن يكون زجاج أقداح الشاي من النوع الرقيق، بدلاً من النوع السميك؟

.....
.....

(7) هل تؤثر الحرارة في حالة المادة (صُلبة، سائلة، غازية)؟

.....
.....

(8) هل تصلح حاسّة اللمس لقياس درجة حرارة الإنسان؟

.....
.....

(9) ماذا نعني بمقياس درجة الحرارة؟

.....
.....

(10) هل هنالك علاقة بين درجة حرارة المادّة وطاقة حركة جزيئاتها؟

.....
.....

خطة الدرس الأول درجة الحرارة والحرارة

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الحرارة
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يتم التمهيد للدرس من خلال عرض صورة ما يحصل لقطعة ثلج في ماء ساخن، ثم توجيه بعض الأسئلة، مثل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ماذا حصل لقطعة الثلج؟ ولماذا؟ - ماذا حصل لدرجة حرارة الماء؟ ولماذا؟ - أيهما اكتسب حرارة؟ وأيها فقد حرارة؟ - ماذا يحصل بعد مدة زمنية لدرجة حرارة الخليط؟ وماذا نسمي هذه الحالة؟ <p>النشاط</p> <p>عرض الجهاز المبيّن في المثال 4 (أ)، ك ط، ص 83 حول حفظ الطاقة، ثم الطلب إلى المتعلّمين تفسير سبب ارتفاع درجة حرارة الماء داخل الوعاء، وعلاقة الطاقة الميكانيكية بالطاقة الداخلية.</p> <p>الشرح</p> <p>يُدير المدرّس موضوع الدرس بأسلوب الحوار والمناقشة. وبالتعاون مع الطلبة، بعد تقسيمهم إلى مجاميع، يطلب إليهم حلّ التمرين المتعلّق بالنشاط في أعلاه واستعمال أرقام المسألة ذاتها، والإجابة عن الأسئلة الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اكتب معادلة حفظ الطاقة المناسبة للتمرين في أعلاه. - عوّض عن الرموز بالأرقام. - فسّر إجاباتك. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتمّ توضيح أنّ الحرارة هي التي تنتقل من جسم إلى آخر، وليس البرودة. - التأكّد من أنّ المتعلّمين يعرفون العلاقة بين الحرارة وتحولات المادّة. - مراجعة المعلومات السابقة حول الحرارة وأنواع المحارير. - التوضيح للمتعلّمين أنّ حاسة اللمس لا تصلح لقياس درجة الحرارة. 	<ul style="list-style-type: none"> - يصف التغيّرات في درجة حرارة جسمين في طريقهما للوصول إلى الاتزان الحراري. - يفهم الحرارة على أنها الطاقة المتبادلة بين جسمين عند درجتَي حرارة مختلفتين. - يربط بين درجة الحرارة والحرارة على المستوى الظاهر للعين، وحركة الجسيمات على المستوى المجهرى.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>تحذير من الخطأ المفهومي: إنّ الطاقة الحرارية هي التي تنتقل من جسم إلى آخر، وليس أنّ المادّة هي التي تتدفّق. وتأكيد الفرق بين درجة الحرارة والطاقة الداخلية، والتركيز على مفهوم الاتزان الحراري.</p>	<p>مراجعة الدرس، ك ط، ص 84، عيّن السؤالين 1، 2، وكذلك ص 105 الأسئلة 1-5.</p>	<p>يطلب إلى المتعلّمين حلّ تمارين تتعلّق بتحويل درجة الحرارة من مئوي إلى فهرنهايت، والعكس، كما يطلب رسم المحرارين المئوي والفهرنهايتي لمقارنتهما ببعضهما بعضاً.</p> <p>يطلب حلّ المسألة الموجودة في حاشية ك م، ص 83 عن حفظ الطاقة وتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة داخلية.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- من أين حصل الماء على الطاقة الحرارية؟ - ما سبب حركة البدالات؟ يوجّه المدرّس إجابات الطلبة نحو الهدف من الدرس. التقويم - ماذا نعني بالطاقة الداخلية؟ - ما الوحدات المستعملة لقياس الشغل؟ - اشرح كيف يؤدي الشغل المبذول إلى زيادة الطاقة الداخلية لجسم. التوسع صمّم تجربة توضّح العلاقة بين الشغل والطاقة، ثمّ أعط أمثلة على أجهزة وأدوات من الحياة اليومية.</p>		<p>- يطبّق مبدأ حفظ الطاقة لحساب التغيّرات في كلّ من: الطاقة الكامنة، وطاقة الحركة، والطاقة الداخلية.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثاني التغير في درجة الحرارة والحالة

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الحرارة
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة التمهيد للدرس من خلال الحديث عن نسيم البرّ ونسيم البحر، وعلاقة ذلك بنوع المادّة (اليابسة والماء) للوصول إلى مفهوم السعة الحرارية النوعية.</p> <p>النشاط إجراء تجربة مخبرية لقياس الطاقة المتبادلة بين جسم وآخر على شكل حرارة (الشكل 4-6) ك ط، ص 86؛ لإيجاد السعة الحرارية النوعية لمادّة.</p> <p>الشرح يدير المدرس موضوع الدرس من خلال المجاميع المختلفة، ويطلب إلى المتعلّمين تسجيل ملحوظاتهم وإجاباتهم عن الأسئلة الآتية على ورقة النشاط.</p> <ul style="list-style-type: none"> - احسب الطاقة الحرارية التي اكتسبها الماء. - احسب الطاقة الحرارية التي خسرها الجسم الساخن. - اكتب قانون حفظ الطاقة لهذه التجربة. - جد قيمة السعة الحرارية النوعية للمادّة، ثمّ اذكر وحدة قياسها. 	<p>مراجعة سريعة كما ورد في الدرس الأول حول تعريف درجة الحرارة والحرارة ووحدات قياسهما، وتأكيد أنّ المتعلّمين يدركون مفهوم الاتزان الحراري، فضلاً عن إعادة تذكيرهم بمفاهيم الحرارة والشغل والطاقة الداخلية.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يُجري حسابات تتعلّق بالسعة الحرارية النوعية. - يُجري حسابات حول الحرارة الكامنة. - يُفسّر المناطق المختلفة لمنحنى حراري.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<ul style="list-style-type: none"> - يكلف المتعلمون شرح العلاقة بين درجة غليان الماء والضغط الجوي. - تأكيد مفهوم الحرارة الكامنة. - التذكير بأن السعة الحرارية النوعية تقاس تحت ضغط ثابت أو عند حجم ثابت. 	<ul style="list-style-type: none"> - حلّ مجموعة من المسائل (1,3,5) ك ط، ص 88. - أعد حلّ المسألة 4 (ج)، ك ط، ص 94، ثمّ استعمل الأرقام المعنوية الواردة في الفصل الأول للحصول على الإجابة الصحيحة. 	<ul style="list-style-type: none"> - ما علاقة درجة حرارة المادة بحركة جزيئاتها؟ - كيف يؤثر الشغل المبذول في الطاقة الداخلية للنظام؟ - اذكر وحدة قياس الشغل. - ما أنواع المحارير المستعملة؟ - هل تتغير المادة كيميائيًا من خلال التسخين والتبريد؟ - هل تجمّد الماء تغير كيميائي أم فيزيائي؟ - هل تسخين الماء يؤدي بالضرورة إلى ارتفاع درجة حرارته؟ وضّح إجابتك.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>- هل كمية الحرارة التي اكتسبها الماء تساوي تماماً كمية الحرارة التي فقدتها المادة؟ فسّر إجابتك.</p> <p>- اذكر فائدة المسعر، ثمّ اشرح تركيبه.</p> <p>التوسّع</p> <p>اكتب تقريراً عن عملية التكييف (التسخين والتبريد) المستقبلية؛ من خلال الأرض (المضخة الحرارية) انظر تكنولوجيا الغد، ك ط، ص 89.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثالث الحرارة والشغل

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الحرارة
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة التمهيد للدرس من خلال الشكل 4-12، ك ط، ص 97 (شخص يسحب مسماراً من قطعة خشبية)؛ حيث يطلب إلى المتعلمين التعليق على درجة حرارة المسمار بعد خلعه من الخشب للربط بين ما قام به الشخص من شغل ودرجة حرارة المسمار.</p> <p>النشاط عرض مصوّر من ك ط ص (98-99) للأشكال الآتية: - (4-13) عن الطاقة المتبادلة كحرارة تحوّل الماء إلى بخار. - (4-14) الشغل المبذول على الغاز أو بوساطته. - تجربة جيمس جول التاريخية التي تظهر التكافؤ بين الحرارة والشغل.</p> <p>الشرح يتمّ تعريف الشغل رياضياً ($W=Fd$) الشغل = القوة × الإزاحة ($W = P\Delta V$) الشغل = الضغط × التغيّر في الحجم وذلك بالإشارة إلى الشكل 4-14، ك ط، ص 9، ثمّ يشرح المثال المحلول 4 (5)، ك ط، ص 99.</p>	<p>التأكّد من أنّ المتعلمين يدركون المفاهيم الآتية: السعة الحرارية النوعية، الحرارة المكتسبة، الحرارة المفقودة، الحرارة الكامنة، حرارة الانصهار، حرارة الغليان.</p>	<p>- يدرك العلاقة بين الشغل والطاقة، ويتحقّق من أنّه يمكن لنظام معيّن أن يأخذ طاقة أو يعطيها على شكل حرارة؛ حيث إنّ الشغل المبذول على النظام يمكن أن يؤدّي إلى تبادل الطاقة كحرارة. - يحسب الشغل المبذول خلال عملية ديناميكية حرارية. - يميّز بين عمليات الديناميكا الحرارية الأدياباتية أو الأيزوثيرمية أو عند حجم ثابت.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>يطلب إلى المتعلمين كتابة تقرير عن أنواع عمليات الديناميكا الحرارية، وذكر أمثلة عليها لتفريق العمليات الأيزوثيرمية من العمليات الأدياباتية، أو عند حجم ثابت.</p>	<p>- يحلّ سؤالين في تطبيق 4 - د ص 100، ويعطى اثنين كواجب منزلي. - يطلب حلّ مسألتين في تطبيق 4(5)، ك ط، ص 100.</p>	<p>- يحلّ المدرّس المثال 4 - د ص 99 في ك. ط، ثمّ يعطي المسألة الموجودة في ك.م ص 99 كواجب فريقي، ويعرض عليهم جوابه فقط. - يطلب حلّ أسئلة المراجعة (1،2) ك ط، ص 103.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>كما يتم شرح العملية الأديباتية (المكثومة) وعدم انتقال الحرارة؛ من خلال إيضاح 4، ل م، ص 102.</p> <p>التقويم</p> <ul style="list-style-type: none"> - ماذا نعني بالعملية الأديباتية (المكثومة)؟ - ماذا نعني بالعملية الأيزوثيرمية؟ - هل يمكن بذل شغل على نظام ما من غير أن يزداد حجمه؟ <p>التوسّع</p> <p>يطلب إلى المتعلمين ذكر تطبيقات من الحياة اليومية على علاقة الشغل بالطاقة الحرارية، ثم شرح بعضها كتابياً.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

مراجعة الفصل الرابع

عمليات الديناميكا الحرارية

(إنّ الكلمة اليونانية أيزو) تعني (هو نفسه) أيزوثيرمي تعني عند درجة الحرارة نفسها.

أولاً: العملية عند حجم ثابت (isovolumetric process)

- عملية ديناميكية حرارية تتمّ عند حجم ثابت، ولا يتمّ فيها أيّ تبادل للشغل مع النظام، كما في مثال السيارة التي أوقفت في موقف السيارات في يوم حارّ (ك.ط، ص(155))، أو في مثال المسعر التفجيري؛ حيث يكون حجمه ثابتاً تقريباً، ويتمّ تبادل الطاقة معه على شكل حرارة.

ثانياً: العملية الأيزوثيرمية (isothermal process)

- عملية ديناميكية حرارية تحدث عند درجة حرارة ثابتة، تبقى خلالها طاقة النظام الداخلية ثابتة.
- ملاحظة: الطاقة الداخلية للنظام هي مجموع الطاقة الحركية والكامنة لهذا النظام.
- ومثال على العملية الأيزوثيرمية بالون اللعبة المنفوخ في صفحة (151) الشكل (4-16) (ك.ط).



ثالثاً: العملية الأديباتية (adiabatic process)

- العملية الديناميكية الحرارية التي يتم فيها تبادل الطاقة بين النظام والوسط المحيط على شكل شغل فقط، وليس على شكل حرارة، كما في المثال الموجود في ص (103) ك.ط الشكل (4-18)؛ حيث إن الطاقة الداخلية تنخفض مع التمدد السريع للغاز بداخل الأسطوانة والبالون (تتسرّب هذه الطاقة من النظام على شكل شغل مبذول على الهواء الخارجي).

لاحظ العمليات الآتية:

- نفخ دولا ب بسرعة هي عملية أديباتية، لكن نفخ دولا ب تدريجياً عند درجة حرارة ثابتة هي عملية أيزوثيرمية، أما تسخين وعاء فولاذي يحتوي على غاز فهي عملية أيزوحرمية؛ أي عند حجم ثابت.
- مراجعة الدرس (3-4)، كتاب التمارين صفحة (23) للطالب، ثم مراجعة سريعة للدرس.

(ختامي)

اختبار بعدي

درجة الحرارة والحرارة

أسئلة مراجعة

(1) ماء في كأس درجة حرارته 8°C . في أي حالة يتم تبادل أكبر للطاقة، إذا كانت درجة حرارة الهواء 25°C أم 35°C ؟

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

(2) ما مقدار الطاقة المتبادلة بين قطعة من الخبز وفرن على درجة الحرارة نفسها 55°C ؟ اشرح ذلك.

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

أسئلة المفاهيم

(3) أي جسم في كل من الزوجين الآتيين له طاقة داخلية أكبر، مع العلم أنّ درجة حرارة الجسمين هي نفسها في كل زوج؟ اشرح كلّ حالة.

- (أ) سكين معدني في حالة اتزان حراري مع صينيّة الفرن.
(ب) قالب من الثلج كتلته 1 kg على درجة حرارة 25°C - ، وسبع قطع من الثلج كتلة كل منها 12 g ودرجة حرارتها 25°C -

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



4) افترض أنّ كلّ زوج من الأجسام في السؤال الثالث له الطاقة الداخلية نفسها، بدلاً من درجة الحرارة نفسها، فأَيّ جسم في كلّ زوج عند درجة حرارة أعلى؟

.....

.....

.....

5) إذا حركنا الماء في وعاء مغلق ومعزول، أترتفع درجة حرارته، أم تنخفض، أم تبقى ثابتة؟ اشرح إجابتك.

.....

.....

.....

مسائل تطبيقية

6) بلغت أعلى درجات الحرارة على سطح الأرض 136°F ، وسجّل ذلك في منطقة العزيزية في ليبيا سنة 1922. اكتب درجة الحرارة هذه وفقاً للمقياسين السيليزي وكلفن.

.....

.....

.....

7) تبلغ درجة حرارة انصهار الذهب 1947°F . ضع هذه الدرجة وفقاً للمقياسين: السيليزي، وكلفن.

.....

.....

.....

اختبار بعدي (ختامي)

التغير في درجة الحرارة والحالة

أسئلة مراجعة

8) ما البيانات التي نحتاج إليها لتحديد السعة الحرارية النوعية لمادة مجهولة باستعمال قياس الحرارة؟

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

9) لماذا لا ترتفع درجة حرارة الثلج عند انصهاره، على الرغم من انتقال الطاقة إليه كحرارة؟

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

أسئلة المفاهيم

10) لماذا يؤدي تبخر الماء إلى برودة الهواء فوق سطح الماء؟

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

11) قبل اكتشاف الثلجات كان العديد من الناس يخزنون الفواكه والخضراوات في مخازن تحت الأرض. لماذا يُعدّ ذلك أفضل من تركها في الهواء الطلق؟

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



مسائل تطبيقية

12) سُخِّن خاتم من الفضة كتلته $(c_p = 234 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C})$ $2.55 \times 10^{-2} \text{ kg}$ إلى درجة حرارة $84.0 \text{ }^\circ\text{C}$ ، ثم أُلقي في مسعر يحتوي على ماء كتلته $5.00 \times 10^{-2} \text{ kg}$ من الماء على درجة حرارة $24.0 \text{ }^\circ\text{C}$. ولما كان المسعر غير معزول على نحو كامل، فقد أدى ذلك إلى تسرب 0.140 kJ من الطاقة إلى الفضاء المجاور قبل الوصول إلى درجة الحرارة النهائية. ما درجة الحرارة النهائية، مع إغفال الحرارة التي يكتسبها المسعر؟ (انظر المثال 4ب)

.....

.....

.....

الحرارة والشغل والطاقة الداخلية

أسئلة مراجعة

13) عرّف النظام الديناميكي الحراري، ووسطه المحيط.

.....

.....

.....

14) ما الطريقتان اللتان يمكن بواسطتهما رفع الطاقة الداخلية لنظام؟

.....

.....

.....

اختبار بعدي (ختامي)

أسئلة المفاهيم

15) هل يمكن إضافة الطاقة إلى مادة أو أخذها منها من غير أيّ تغيير في درجة حرارتها أو حالتها؟ اشرح إجابتك.

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

16) ادرس في كلّ من الحالتين الآتيتين تبادلات الطاقة كحرارة أو شغل، والتغيرات في الطاقة الداخلية.

أ) حفّ كفّ بكفّ.

ب) حفر ثقب في قالب معدني يتصاعد البخار منه عند وضع كمية قليلة من الماء مباشرة في الثقب.

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



مسائل تطبيقية

17) ما الشغل المبذول ليزيد حجم دولا من $35.25 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ إلى $39.47 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ، تحت ضغط يزيد مقداره $2.55 \times 10^5 \text{ Pa}$ عن الضغط الجوي؟ هل بذل الشغل بوساطة الغاز أم عليه؟ (انظر المثال 4 (د)).

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

18) يبذل غاز الهيليوم في بالون لعبة شغلاً على محيطته لدى تمدده عند ضغط مقداره $2.52 \times 10^5 \text{ Pa}$ ؛ حيث إن الحجم الابتدائي للبالون $1.10 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ وحجمه النهائي $1.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ استعمل هذه البيانات لحساب الشغل المبذول بوساطة الغاز. (انظر المثال 4 (د)).

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

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للف العاشر العلمي



الفصل الخامس

الضوء والانعكاس

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الخامس
5	الملخص العلمي للدروس
8	خطة الفصل الخامس
12	اختبار قبلي (تشخيصي)
14	خطة الدرس الأول
18	خطة الدرس الثاني
22	خطة الدرس الثالث
26	مراجعة الفصل الخامس
28	اختبار بعدي (ختامي)



ملخص الفصل الخامس

يمتلك الضوء طاقة ينقلها من الشمس إلى الأرض عبر الفضاء الخالي، وتنتقل لنا الطاقة بوساطة الموجات أو الجسيمات حسب تفسير طبيعة الضوء؛ حيث يوصف الضوء بنموذجين؛ الموجي والدقائقي. وسنركز في هذا الفصل على النموذج الموجي لأنه أكثر تلاؤماً مع بعض الظواهر الضوئية. يتألف الضوء من موجة مستعرضة يتعامد فيها مجالان مهتزّان على اتجاه انتشار الموجة، هما المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي. يتألف طيف الأمواج الكهرومغناطيسية من مدى واسع من أطوال الموجات تتراوح بين الأمواج اللاسلكية (الراديوية)، $\lambda > 30 \text{ cm}$ ، إلى أقصرها كأشعة جاما، $10^{-5} \text{ nm} > \lambda > 0.1 \text{ nm}$ ، مروراً بالأشعة تحت الحمراء والطيف المرئي والأشعة فوق البنفسجية.

نستقصي في هذا الفصل خواصّ الضوء؛ من حيث انتقاله في الفضاء الخالي أو الهواء وانعكاسه عن السطوح المنتظمة وغير المنتظمة. وسنركّز على انعكاس الضوء عن السطوح المنتظمة المصقولة، مثل المرايا المستوية والمرايا الكروية، وسندرس أيضاً قانوني الانعكاس عن السطوح العاكسة وتطبيق ذلك على المرايا المستوية، بالإضافة إلى تحديد موضع الصورة باستعمال معادلة المرآة الكروية، والتدرّب على تكوّن الصور من خلال رسم مخطّطات الأشعة للمرآتين المقعّرة والمحدّبة، فضلاً عن تعرّفنا تطبيقات استعمال المرايا المستوية والكروية في الحياة اليومية.





الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

خصائص الضوء

يوصف الضوء بأنه دقائق مادية أو موجات أو تركيب من النموذجين. وبالرغم من أن النموذج الحالي يدمج النظريتين؛ الدقائقية والموجية، فإن النموذج الموجي أكثر تلاؤماً مع بعض الظواهر الضوئية، وهو ما سنركز عليه في هذا الدرس. تنص النظرية الكهرومغناطيسية الموجية الكلاسيكية على أن الضوء موجة مؤلفة من مجالين مهتزّين أحدهما كهربائي والثاني مغناطيسي، وهذان المجالان متعامدان على بعضهما ومع اتجاه انتشار الموجة؛ أي أن موجات الضوء مستعرضة.

تنتقل الموجة في وسط معين على نحوٍ دوري وتعيد نفسها بفترات زمنية متساوية، يسمّى كلّ منها زمناً دورياً (T)؛ حيث يقاس بالثواني، ويرتبط مع تردد الموجة (f) بالعلاقة الآتية:

$$f = 1/T$$

وتنتقل الموجة الكهرومغناطيسية في الفراغ بسرعة عالية، وهي السرعة القصوى للضوء، وتبلغ 300.000 km/s، وهي أقل من ذلك في الأوساط المادية المختلفة، وسرعة الضوء (c) تعطى بالعلاقة:

$$c = f\lambda$$

حيث λ طول موجة الضوء.

تعتمد شدة الضوء عند نقطة معينة على كمية الطاقة التي يبعثها المصدر والمسافة بين المصدر الضوئي والنقطة. وتقاس قدرة المصابيح الضوئية بالواط (W)، كما يسمّى معدّل انبعاث الضوء من المصدر "السيّل الضوئي" ويقاس باللومن (Lm)، أمّا كثافة الدفق الضوئي فتقاس بـ Lm/m^2 ، وتتناقص مع مربع البعد عن المصدر الضوئي.

ملخص الدرس الثاني

المرايا المستوية

ينقل الضوء في أي مادة منتظمة، سواءً أكانت هواءً أم ماءً أم فراغاً، في خطوط مستقيمة، لكن اتجاه مساره يتغير عند اصطدامه بمادة أخرى، فإذا كانت المادة غير شفافة كالسطح المعتم، فإن الضوء ينفذ أكثر من بضعة أطوال موجية. ويتم امتصاص جزء من الضوء بينما ينحرف الجزء الآخر منه على السطح. يسمّى هذا التغير في اتجاه انتقال الضوء الانعكاس، بالإضافة إلى أنّ نعومة السطح العاكس تؤثر في الطريقة التي ينعكس فيها الضوء عن السطح؛ حيث ينعكس الضوء عن السطوح الناعمة والخشنة، ويكون الانعكاس منتظماً في الأولى وغير منتظم في الثانية.

ينعكس الضوء عن المرايا المستوية حسب قانوني الانعكاس، وهما:

- (1) زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس (زاوية السقوط هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام عند نقطة السقوط، وزاوية الانعكاس هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط).
- (2) الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد.

تستعمل المرايا المستوية لتشكيل صور للأجسام؛ حيث تكون خواص الصورة كالاتي:

- (1) الصورة خيالية (لا يمكن جمعها على حاجز).
- (2) الصورة معتدلة.
- (3) بُعد الصورة يساوي بُعد الجسم.
- (4) طول الصورة يساوي طول الجسم.
- (5) الصورة مقلوبة جانبياً.



ملخص الدرس الثالث

المرايا الكروية

المرايا الكروية جزء من سطح كروي تعكس الضوء عن سطحها العاكس، وهي على نوعين رئيسيين: المرآة المقعرة، وهي جزء من سطح كروي مطلي بالفضة من الخارج، ويكون سطحها الداخلي هو السطح العاكس، والمرآة المحدبة، التي هي جزء من سطح كروي مطلي بالفضة من الداخل، ويكون سطحها الخارجي المحدب هو السطح العاكس.

المرآة المقعرة

تعتمد خواص الصورة المتكوّنة في المرآة المقعرة على موقع الجسم من المرآة؛ حيث تربط العلاقة الآتية بين بعد الجسم عن المرآة (p)، وبُعد الصورة عن المرآة (q)، والبُعد البؤري (f):

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

والبُعد البؤري هو نصف المسافة بين مركز سطح المرآة ومركز تكورها، وتسمّى هذه العلاقة معادلة المرآة، ومركز تكور المرآة هو مركز الكرة التي صنعت المرآة منه. وتستعمل المرآة المقعرة لتكوين صور حقيقية يمكن جمعها على حاجز؛ حيث تعمل على تجميع الأشعة الساقطة عليها.

المرآة المحدبة

تعمل المرآة المحدبة على تفريق الأشعة الساقطة عليها وتبدو كأنها قادمة من خلف المرآة، ويكون البُعد البؤري للمرآة المحدبة سالباً، عكس المرآة المقعرة. تعمل المرآة المحدبة للأجسام الواقعة في مجال رؤيتها الواسع صوراً أصغر حجماً، وتكون خواص الصورة خيالية، ومصغرة، ومعتدلة. وتستعمل معادلة المرآة -المذكورة في أعلاه- لإيجاد موقع الصورة المتكوّنة في المرآة المحدبة.

خطة الفصل الخامس

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الضوء والانعكاس
عدد الحصص: 9 حصص

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
الموجات الكهرومغناطيسية، النظرية الموجية، النظرية الدقائقية، طول الموجة، سرعة الضوء، التردد، الزمن الدوري.	<ul style="list-style-type: none"> - يُحدّد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي. - يستدلّ على أنّ الضوء يسير في خطوط مستقيمة في الوسط المتجانس. - يحسب التردد والطول الموجي للإشعاعات الكهرومغناطيسية. - يتعرّف أنّ للضوء سرعة محدّدة. - يصف كيف يتأثر سطوع المصدر الضوئي بالمسافة. 	1) خصائص الضوء
الشعاع الساقط، الشعاع المنعكس، العمود المقام، زاوية السقوط، زاوية الانعكاس، بُعد الصورة، بُعد الجسم.	<ul style="list-style-type: none"> - يُميّز الانعكاس المنتظم من الانعكاس غير المنتظم. - يطبّق قانوني الانعكاس للمرايا المستوية. - يصف خواصّ الصورة المتكوّنة في مرآة مستوية. - يوضّح بالرسم تشكّل الصورة في مرآة مستوية. - يصف العلاقة بين حركة الصورة وحركة الجسم أمام مرآة مستوية. - يجد عدد الصور المتكوّنة بين مرآتين متزاويتين. 	2) المرايا



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
مراجعة وتقديم للفصل: حصتان دراسيتان	أوراق رسم بياني، مصوّرات.	حصتان دراسيتان
	شمعة، مرآة مستوية، حامل، أوراق رسم بياني، مصوّرات.	حصتان دراسيتان

خطة الفصل الخامس تابع

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
<p>بُعد الجسم، بُعد الصورة، البُعد البؤري، نصف قطر التكور، مركز سطح المرآة، البؤرة، التكبير، المحور الرئيسي، صورة حقيقية، صورة خيالية.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يستعمل معادلة المرآة الكروية في حلّ مسائل تربط بين بُعد الجسم وبُعد الصورة والبُعد البؤري. - يرسم مخططات أشعة لتشكّل الصور في المرايا المقعرة والمحدّبة. - يميّز الصورة الحقيقية من الصورة الخيالية. - يوضّح المقصود بالزيغ الكروي. 	<p>(3) المرآة الكروية</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
	شمعة، مرآة مقعرة، مرآة محدبة، حامل، أوراق رسم بياني، مصورات.	حصتان دراسيتان

اختبار قبليّ (تشخيصي)

اختبار سريع عامّ

(1) مع ثبات سرعة الموجة، حين يزداد التردد ينخفض. (الطول الموجي)

.....
.....

(2) عدد الاهتزازات في كلّ ثانية، هو. (التردد)

.....
.....

(3) المسافة الفاصلة بين نقطتين متماثلتين على موجتين متتاليتين، هي. (الطول الموجي)

.....
.....

(4) حين تبقى السعة ثابتة وتزداد الطاقة التي تنقلها الموجات، يكون قد ازداد. (التردد)

.....
.....

(5) ماذا يحصل للتردد حين يزداد الطول الموجي وتبقى السرعة ثابتة؟

(أ) ينقص (ب) يزداد (ج) يبقى نفسه (د) يزداد ثمّ ينقص

(6) تنقل الموجات:

(أ) مادّة (ب) طاقة (ج) جسيمات (د) ماء



(7) خاصية الموجة المرتبطة بارتفاعها، هي:

أ) الطول الموجي ب) سرعة الموجة ج) التردد د) السعة

(8) الموجات التي لا تحتاج إلى وسط كي تنتقل خلاله، هي:

أ) موجات طولية ب) موجات كهرومغناطيسية
ج) موجات ميكانيكية د) موجات ذات سعة كبيرة

(9) أكمل كلاً من الجمل الآتية باختيار المفردة الصحيحة:

الموجات المستعرضة موجة الموجات الطولية وسط

- في تهتز جسيمات الوسط في اتجاه مواز لاتجاه حركة الموجة.
- تحتاج الموجات الميكانيكية إلى كي تنتقل عبره.
- كل تنقل طاقة من خلال الاهتزازات.
- في تهتز جسيمات الوسط في اتجاه متعامد مع اتجاه حركة الموجة.

(10) استدلال: لماذا ترى انفجارات النجوم المتوهجة من الأرض، ولا تسمع؟

.....
.....

(11) ارسم موجة، ثم ميّز قمّتها من قاعها، وبين طولها.

.....
.....

خطة الدرس الأول خصائص الضوء

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الضوء والانعكاس
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يتمّ التمهيد للدرس من خلال إثارة بعض التساؤلات حول الشمس والقمر ومصادر الضوء الأخرى، وتوضيح أهمية الضوء في حياتنا للإنسان والحيوان والنبات. يلي ذلك تقديم مختصر لخصائص الموجات الطولية والمستعرضة، ثمّ إثارة أسئلة تؤدي إلى التعريف بسرعة الموجة في وسط ما، وتوضيح الحركة الدورية للموجات.</p> <p>النشاط</p> <p>عرض مصوّر من ك ط للأشكال الآتية:</p> <p>- (1-5) يُبيّن المسافة التي تقطعها الموجة (λ) خلال زمن دوري (T).</p> <p>- (2-5) يُبيّن المجالين الكهربائي والمغناطيسي واتجاه انتشار الموجة.</p> <p>- (3-5) يُظهر مقدّمة الموجة حسب مبدأ "هاينز".</p> <p>- (4-5) يُبيّن أنّه كلما بُعدت المسافة عن المصدر يقلّ الضوء الساقط على وحدة المساحة.</p>	<p>يتمّ توضيح المفاهيم الآتية: الضوء، النظرية الموجبة، الزمن الدوري، التردد، طول الموجة، سرعة الضوء، النظرية الكهرومغناطيسية.</p>	<p>- يُحدّد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي.</p> <p>- يستدلّ على أنّ الضوء يسير في خطوط مستقيمة في الوسط المتجانس.</p> <p>- يحسب التردد والطول الموجي للإشعاعات الكهرومغناطيسية.</p> <p>- يتعرّف أنّ للضوء سرعة محدّدة.</p> <p>- يصف كيف يتأثر سطوع المصدر الضوئي بالمسافة.</p> <p>- يجد عدد الصور المتكوّنة بين مرآتين متزاويتين.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>- تحقق النتائج: الأول والثاني والثالث خلال الحصّة الأولى، كما تحقق النتائج: الرابع والخامس والسادس خلال الحصّة الثانية.</p> <p>- مناقشة الإيضاح 1 الأشعة تحت الحمراء من ك م ص 112.</p>	<p>مناقشة مجموعة الأسئلة من ك ط، ص 115، ثم تكليف المتعلّمين كتابة تقرير عن سطوع الضوء من كتاب التمارين (ك ت) ص 115.</p>	<p>يُكَلَّف المتعلّمون حلّ مجموعة الأسئلة عن الموجات الكهرومغناطيسية من ك ط، تطبيق 5 (أ) ص 114. وحلّ بعض أسئلة اختيار من متعدّد من كتاب دليل التقويم (د ت) ص 25.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>الشرح</p> <p>يُدير المدرّس موضوع الدرس بأسلوب الحوار والمناقشة. وبالتعاون مع الطلبة، بعد تقسيمهم إلى مجاميع، يطلب إجراء الأنشطة المبيّنة في أعلاه، وتسجيل الملاحظات على ورقة النشاط، والإجابة عن الأسئلة الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - كيف يسير الضوء في الفراغ؟ - ما طبيعة الضوء؟ - كيف تنتشر موجات الضوء في الوسط المتجانس؟ - كيف يتمّ تمثيل الموجات بأشعة؟ <p>كيف يتأثر سطوع المصدر الضوئي بالمسافة؟</p> <p>التقويم</p> <p>ما علاقة شدة الضوء عند نقطة معيّنة بالطاقة الضوئية التي يبثها المصدر، والمسافة بين المصدر الضوئي والنقطة؟</p> <p>التوسّع</p> <ul style="list-style-type: none"> - يطلب إلى المتعلّمين ذكر تطبيقات الانعكاس في الحياة اليومية. - يطلب إلى المتعلّمين كتابة تقرير عن السطوح المنتظمة والسطوح غير المنتظمة، وعلاقة ذلك بانعكاس الضوء عنها (مثل ذلك بالرسم). 		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثاني المرايا المستوية

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الضوء والانعكاس
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>- يبدأ الدرس بعرض مصور تعليمي من كط، ص 116 يظهر الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم، ويطلب إلى المتعلمين التعليق عليه.</p> <p>النشاط</p> <p>- تثار أسئلة حول أثر شكل السطح العاكس في اتجاه الأشعة المنعكسة.</p> <p>- يُجري المدرس النشاط المبيّن في الشكل 5-7(أ)، الذي يوضّح تساوي زاويتي السقوط والانعكاس، أمّا الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط فتقع جميعًا في مستوى واحد.</p> <p>الشرح</p> <p>يدير المدرس موضوع الدرس بأسلوب الحوار والمناقشة. وبالتعاون مع الطلبة، بعد تقسيمهم إلى مجاميع، يطلب إجراء نشاط لتحديد موقع الصورة الخيالية المتكوّنة في مرآة مستوية، ثمّ مقارنة طول الصورة بطول الجسم، وتقدير بُعد الصورة عن المرآة مقارنةً ببُعد الجسم عنها.</p>	<p>يتمّ توضيح المفاهيم الآتية: الشعاع الساقط، الشعاع المنعكس، العمود المقام، زاوية السقوط، زاوية الانعكاس، بُعد الصورة، بُعد الجسم.</p>	<p>- يُميّز الانعكاس المنتظم من الانعكاس غير المنتظم.</p> <p>- يُطبّق قانوني الانعكاس للمرايا المستوية.</p> <p>- يصف خواصّ الصورة المتكوّنة في مرآة مستوية.</p> <p>- يوضّح بالرسم تشكيل الصورة المتكوّنة في مرآة مستوية.</p> <p>- يصف العلاقة بين حركة الصورة وحركة الجسم أمام مرآة مستوية.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>- يُحقّق النتاجان الأول والثاني خلال الحصّة الأولى، كما تُحقّق النتاجات الثالث والرابع والخامس خلال الحصّة الثانية.</p> <p>- يطلب إلى المتعلّمين إعداد تقرير عن البريسكوب، وشكله، واستعمالاته (انظر ص 118 من كتاب التمارين).</p>	<p>- يطلب إلى المتعلّمين حلّ الأسئلة عن المرايا المستوية 14،15،16 من ك ط، ص 137،138.</p> <p>- يطلب إلى المتعلّمين حلّ بعض المسائل ص 64، 65، من كتاب دليل التقويم عن المرايا المستوية.</p>	<p>يطلب حلّ مجموعة الأسئلة عن المرايا المستوية 1،2،3 من ك ط، ص 121</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>يتمّ طرح بعض الأسئلة، مثل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - لماذا تسمّى الصورة المتكوّنة في مرآة مستوية "صورة خيالية"؟ - وضح بالرسم الأشعة الساقطة والمنعكسة في النشاط المذكور في أعلاه. - إذا تحركّ الجسم باتجاه المرآة، فماذا يحصل لموقع الصورة؟ - ما المقصود بأنّ الصورة المتشكلة في مرآة مستوية "مقلوبة جانبياً"؟ <p>التقويم</p> <ul style="list-style-type: none"> - يُظهر الرسم الفوتوغرافي في الشكل 5-5 من ك ط صوراً متعدّدة ناتجة من انعكاسات متعدّدة بين مرآتين متقابلتين. ماذا تستنتج من ميل إحدى المرآتين بالنسبة إلى الأخرى؟ وضح إجابتك. - إذا وضعت مرآة مستوية كبيرة بمساحة الواجهة، فكم ستبدو الغرفة أكبر من حجمها الحقيقي؟ <p>التوسّع</p> <ul style="list-style-type: none"> - تتمّ مناقشة أماكن وجود المرايا المستوية في المنازل وصالونات الحلاقة وأسباب استعمالها. - يطلب تفسير الظاهرة الآتية: "المرآة المستوية لا تعكس النقاط السفلى والعليا، في حين تعكس الجانبين الأيمن والأيسر"! 		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثالث المرايا الكروية

الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الضوء والانعكاس
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>- يتمّ التمهيد للدرس بعرض الشكل 12-5 (أ، ب)، كما توجّه مجموعة من الأسئلة عن ملاحظات المتعلّمين حول حجم الصورة المتكوّنة بالنسبة إلى الجسم، وهل هي مقلوبة أم معتدلة؟</p> <p>النشاط</p> <p>- يبدأ الدرس بعرض مصوّر تعليمي يُظهر شكل المرآة المقعّرة والمرآة المحدّبة.</p> <p>- يتمّ عرض رسم تخطيطي لتشكّل الصورة في مرآة مقعّرة.</p> <p>- يُعرض رسم تخطيطي لتشكّل الصورة في مرآة محدّبة.</p> <p>- تثار أسئلة حول خواصّ الصورة في الحالتين السابقتين.</p> <p>الشرح</p> <p>يدير المدرّس موضوع الدرس بأسلوب الحوار والمناقشة. وبالتعاون مع الطلبة، بعد تقسيمهم إلى مجاميع، يطلب إجراء نشاط لتشكّل صورة شمعة في مرآة مقعّرة، ثمّ توجّه مجموعة من الأسئلة حول خواصّ الصورة؛ من حيث بُعدها عن المرآة، وطولها، وهل هي حقيقية أم خيالية، كما يثار سؤال آخر، هو:</p>	<p>بُعد الجسم، بُعد الصورة، البُعد البؤري، نصف قطر التكوّر، مركز سطح المرآة، البؤرة، التكبير، المحور الرئيس، صورة حقيقية، صورة خيالية.</p>	<p>- يستعمل معادلة المرآة الكرويّة في حلّ مسائل تربط بين بُعد الجسم وبُعد الصورة والبُعد البؤري.</p> <p>- يرسم مخططات أشعة لتشكّل الصور في المرايا المقعّرة والمحدّبة.</p> <p>- يُميّز الصورة الحقيقية من الصورة الخيالية.</p> <p>- يوضّح المقصود بالزيغ الكروي.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>- يُحقّق النتاجان الأول والثاني خلال الحصّة الأولى، كما يُحقّق النتاجان الثالث والرابع خلال الحصّة الثانية.</p> <p>- يطلب إلى المتعلّمين حلّ بعض المسائل (اختيار من متعدّد) ص 65-71 من كتاب دليل التقويم.</p>	<p>- يطلب حلّ بعض الأسئلة من ك ط، ص 129 وص 133.</p> <p>- إجراء استكشاف 5 ص 113 من كتاب التمارين عن تكوّن الصور في المرايا الكروية.</p>	<p>مناقشة الأسئلة 6،7،8 اختيار من متعدّد ص 64 من كتاب دليل التقويم.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>هل يمكن إعادة التجربة باستعمال مرآة محدّبة، وجمع الصورة المتكوّنة فيها على حاجز؟ وضح إجابتك.</p> <p>التقويم</p> <ul style="list-style-type: none"> - صمّم تجربة لقياس البُعد البؤري لمرآة مقعّرة. - بؤرة المرآة المقعّرة حقيقية، وبؤرة المرآة المحدّبة خيالية. علّق على ذلك. <p>التوسّع</p> <ul style="list-style-type: none"> - مناقشة استعمالات المرايا الكروية في السيارات ومحلات السوبر ماركت وعند تقاطعات الطرق غير المكشوفة. - يطلب إلى المتعلّمين كتابة تقرير عن استعمال المرايا الكروية في الطبّ وطبّ الأسنان والسلامة العامة والأمن. 		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

مراجعة الفصل الخامس

توجد نظريتان (نموذجان) لتفسير طبيعة الضوء، هما:

النظرية الدقائقية

وفق النظرية الدقائقية فإنّ الضوء سيل من الجسيمات الصغيرة جداً التي دعاها العالم "نيوتن" بالدقائق، وفسّر بموجبها الظواهر الضوئية، مثل الانعكاس والانكسار وانتشار الضوء بخطوط مستقيمة في الوسط المتجانس.

النظرية الموجية

أمّا النظرية الموجية فإن العالم "هايجز" افترض أنّ الضوء مؤلّف من موجات، وفسّر بموجبها الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود. وللعلم، فإنّ أيّاً من هاتين النظريتين لا تستطيع بمفردها أن تُفسّر الظواهر الضوئية جميعها تفسيراً كاملاً.

في نهاية القرن التاسع عشر وضع العالم "ماكسويل" النظرية الكهرومغناطيسية التي دمج بموجبها بين الكهرباء والمغناطيسية، وبيّن أنّ كلّ شعاع ضوئي هو موجات كهرومغناطيسية. لقد تعرّضنا في هذا الفصل إلى خصائص الضوء، وتعرّفنا العلاقة بين الزمن الدوري للموجة والتردد ($f=1/T$) ومعادلة الموجة ($c=f\lambda$)، كما طبّقنا قانوني الانعكاس للمرايا المستوية وتعرّضنا للصور المتكوّنة في المرايا المتزاوية وتطبيقاتها، بالإضافة إلى العلاقة بين حركة الصورة وحركة الجسم أمام المرآة المستوية.



أمّا في المرايا الكرويّة، فقد درسنا نوعين منها، هما: المقعّرة والمحدّبة. تُكوّن المرآة المقعّرة صوراً حقيقية في كلّ أوضاعها، ما عدا عندما يقع الجسم بين المرآة وبؤرتها، أمّا المرآة المحدّبة فتكوّن صوراً خيالية. العلاقة بين بُعد الجسم وبُعد الصورة والبُعد البؤري ترتبط معاً بمعادلة المرآة الكرويّة الآتية:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

والتكبير هو $M = -q/p$. يحصل الزيغ الكروي عندما تنعكس الأشعة المتوازية والبعيدة عن المحور الأساسي في نقاط مختلفة وغير متطابقة على المحور الأساسي بعيداً عن بؤرة المرآة.

(ختامي)

اختبار بعدي

خصائص الضوء

أسئلة مراجعة

1) أيّ من مناطق الطيف الكهرومغناطيسي لها:

أ) أقلّ الترددات؟

ب) أقصر الأطوال الموجية؟

2) أيّ من الموجات الكهرومغناطيسية الآتية لها أعلى ترددات؟

أ) موجات الراديو اللاسلكية.

ب) الإشعاعات فوق البنفسجية.

ج) الضوء الأزرق.

د) الإشعاعات تحت الحمراء.

أسئلة مفاهيم

3) ما سرعة أشعة X في الفراغ؟

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

4) لماذا يتحدّث رواد الفضاء عند مراقبتهم المجرات البعيدة عن الزمن الماضي؟

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



مسائل تطبيقية

(5) يبلغ تردد أشدّ إضاءة قادمة من أحد النجوم 3×10^{14} Hz. ما الطول الموجي لهذا الضوء؟

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

(6) ما الطول الموجي لإشارة رادار ترددها 33 GHz؟

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

المرايا المستوية

أسئلة مراجعة

(7) حدّد لكلّ من الأجسام الآتية ما إذا كان الضوء ينعكس على نحو منتظم أم غير منتظم.

- أ (مدخل سيارات أسمنتي.
- ب (بركة ساكنة.
- ج (صينية مطلية بالفضة.
- د (ورقة.
- هـ (عمود زئبق في محرار.

اختبار بعدي (ختامي)

8) إذا انقطعت بك السبل في جزيرة نائية، فكيف توجّه مرآة كي تستعمل ضوء الشمس لإرشاد طائرة استطلاع؟

.....

.....

.....

أسئلة مفاهيم

9) تعلق مرآة طولها 0.85 m على جدار؛ بحيث يرتفع ضلعها الأعلى مسافة 1.7 m عن سطح الأرض. استعمل قانون الانعكاس ومخطط أشعة لتعرف ما إذا كان يمكن لشخص طوله 1.7 m أن يرى صورته بالكامل في المرآة.

.....

.....

.....

10. يقترب صبي في اتجاه مرآة مستوية بسرعة 1.0 m/s.

- أ) بأي سرعة تقترب صورته من المرآة؟
 ب) ما سرعة الصورة بالنسبة إلى الصبي؟
 ج) إذا توقّف الصبي وتمّ تحريك المرآة في اتجاهه بسرعة 1.0 m/s، فبأي سرعة تتحرّك صورة الصبي بالنسبة إلى المرآة؟



المرايا الكروية

11) أي نوع من المرايا يستعمل لإسقاط صور سينمائية على شاشة كبيرة؟

.....

.....

.....

12) تعطي المرآة المحدبة صورة لجسم حقيقي. هل يمكن لتلك الصورة أن تكون أكبر من الجسم؟

.....

.....

.....

أسئلة مفاهيم

13) كيف ينعكس الشعاع الضوئي الموازي للمحور الأساسي لمرآة مقعرة عند اصطدامه بسطح المرآة؟

.....

.....

.....

14) ما التجربة التي يمكنك القيام بها لتتحقق مما إذا كانت صورة جسم ما حقيقية أم خيالية؟

.....

.....

.....

اختبار بعدي (ختامي)

مسائل تطبيقية

15) يبلغ نصف قطر انحناء مرآة حلاقة مقعرة 25.0 cm . جد التكبير في كل من الحالات الآتية، وحدد ما إذا كانت الصورة حقيقية أم خيالية، معتدلة أم مقلوبة:

- أ) قلم رصاص منصوب على مسافة 45.0 cm من المرآة.
- ب) قلم رصاص منصوب على مسافة 25.0 cm من المرآة.
- ج) قلم رصاص منصوب على مسافة 5.00 cm من المرآة.

16) مرآة محدبة نصف قطر انحنائها 45.0 cm تكوّن صورة لقلم رصاص ارتفاعها 1.70 m ، على مسافة 15.8 cm خلف المرآة. احسب بُعد القلم عن المرآة، وطوله، ثم حدّد هل الصورة حقيقية أم خيالية؟ وما تكبيرها؟ وهل هي معتدلة أم مقلوبة؟

.....

.....

.....

17) حلّ بعض المسائل التطبيقية ص 70، 69 من كتاب دليل التقويم.

.....

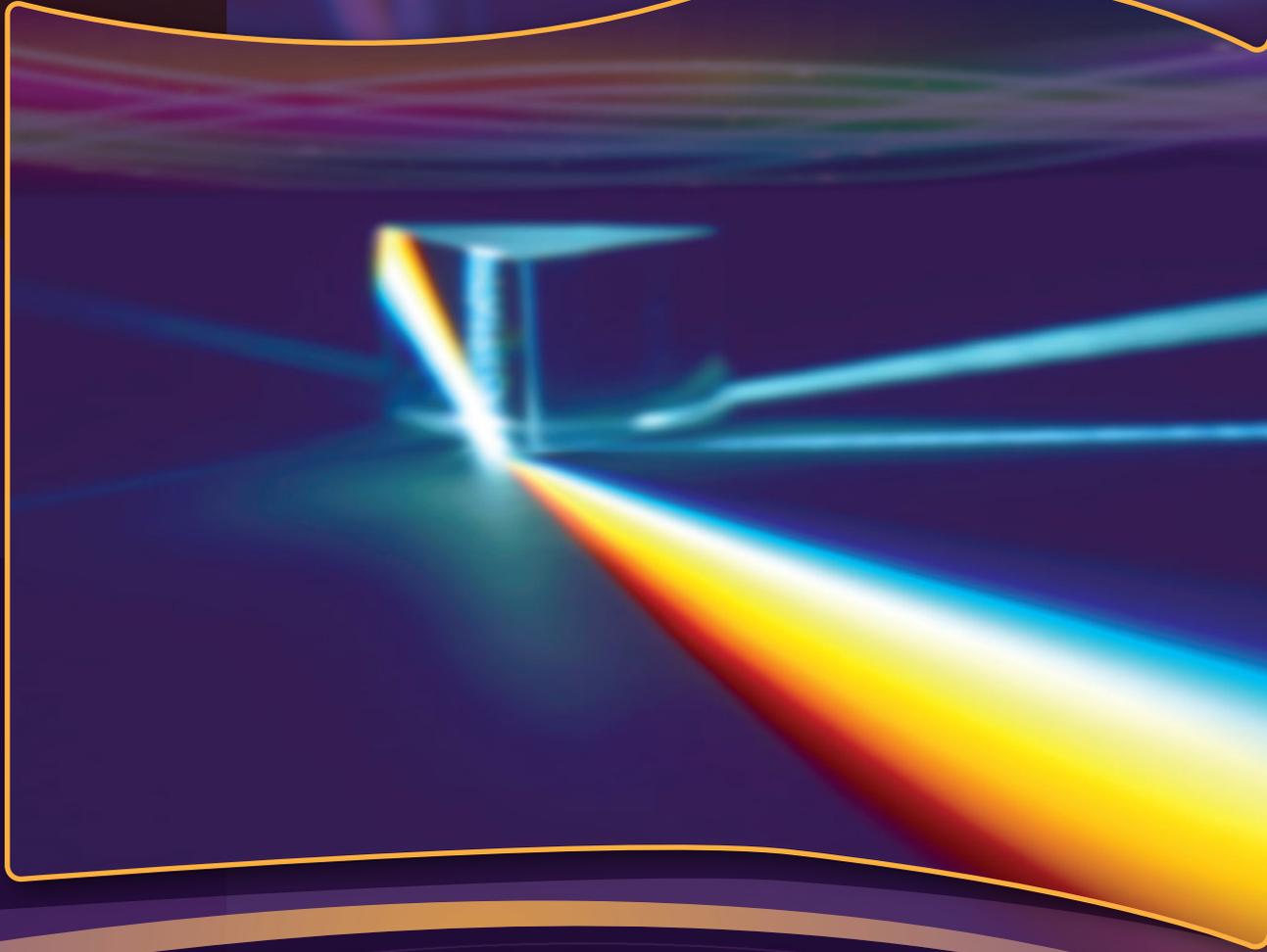
.....

.....

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للصف العاشر العلمي

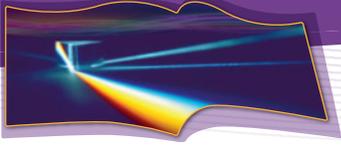


الفصل السادس

الانكسار

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل السادس
5	الملخص العلمي للدروس
8	خطة الفصل السادس
12	اختبار قبلي (تشخيصي)
14	خطة الدرس الأول
18	خطة الدرس الثاني
22	خطة الدرس الثالث
27	مراجعة الفصل السادس
28	اختبار بعدي (ختامي)



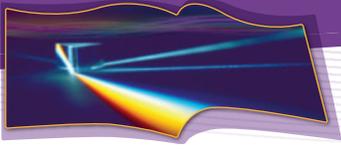
ملخص الفصل السادس

عرفنا في الفصل السابق أنّ الضوء يسير بخطوط مستقيمة في الوسط المتجانس، وعندما ينتقل من وسط إلى آخر يختلف عنه في الكثافة، تنحرف الأشعة الضوئية عن مسارها؛ حيث تسمى هذه الظاهرة "الانكسار"، وينكسر الضوء حسب قانون سنيل، ومن الأمثلة على ذلك: ظاهرة قوس قزح، وتحلّل الضوء في الموشور، وكذلك رؤية القلم الموضوع داخل وعاء زجاجي مملوء بالماء؛ حيث يبدو القلم فيه منكسراً.

وسندرس في هذا الفصل العدسات الرقيقة، اللامّة والمفرقة، وقانون العدسات وقانون التكبير وخواصّ الصور المتكوّنة فيهما، وسنتعلّم طريقة عمل الأجهزة البصرية.

وسنتناول في هذا الفصل الانعكاس الكلي الداخلي والزوايا الحرجة والزيغ اللوني والتشتت والألياف البصرية.





الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

الانكسار

الانكسار هو انحراف اتجاه جبهة الموجة عند انتقالها بصورة مائلة على السطح الفاصل بين وسطين مختلفتين بالكثافة.

- عند انتقال الضوء من وسط قليل الكثافة كالهواء إلى وسط أكثر منه كثافة كالماء، ينحرف الشعاع مقترباً من العمود المقام عند نقطة السقوط.
- عند انتقال الضوء من وسط كبير الكثافة كالزجاج إلى وسط أقل منه كثافة كالهواء، ينحرف الشعاع مبتعداً عن العمود المقام عند نقطة السقوط.

قانون الانكسار

القانون الأول: نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في وسط شفاف تساوي كمية ثابتة، وهي معامل انكسار الوسط وهو خالٍ من الوحدات.

القانون الثاني: عند سقوط الضوء من وسط خفيف إلى وسط كثيف فإن زاوية السقوط تكون أكبر من زاوية الانكسار، والعكس بالعكس.

علاقة معامل الانكسار بالطول الموجي

كلما زاد الطول الموجي يقل معامل الانكسار؛ أي أن معامل الانكسار يتناسب عكسياً مع الطول الموجي.

قانون سنيل

$$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$$

حيث

- n_i معامل انكسار الوسط الأول.
- n_r معامل انكسار الوسط الثاني.
- θ_i زاوية السقوط في الوسط الأول.
- θ_r زاوية السقوط في الوسط الثاني.

ملخص الدرس الثاني

العدسات الرقيقة

العدسات: أجسام شفافة مصنوعة عادة من الزجاج أو من مواد شفافة تُحاط بسطحين كرويين أو سطح كروي وآخر مستوي.

وتستعمل في مجالات عدّة، منها: نظارات طبية، وميكروسكوبات، وتلسكوبات.

العدسة الرقيقة: سمكها صغير مقارنة ببُعدها البؤري.

العدسات نوعان:

- عدسة محدّبة (لامّة) يكون وسطها أكثر سُمكًا من حافتيها، وتعمل على تجميع الأشعة الساقطة والنافذة من خلالها.

- عدسة مقعّرة (مفرّقة) يكون وسطها أقل سُمكًا من حافتيها، وتعمل على تفريق الأشعة الساقطة والنافذة من خلالها.

أنواع العدسات

- مقعّرة الوجهين

- محدّبة الوجهين

- محدّبة - مقعّرة

- مستوية - مقعّرة

- محدّبة - مستوية

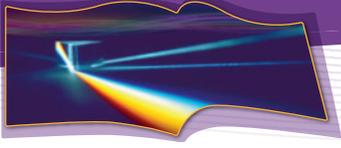
وهناك مفاهيم أساسية في العدسات:

- المحور الأساسي

- المحور الثانوي

- البؤرة، والبعد البؤري

- مركز العدسة



صفات الصورة المتكوّنة في العدسة المقعّرة:

- خيالية، معتدلة، مصعّرة، وتقع في الجهة نفسها التي يقع فيها الجسم.
- أمّا صفات الصورة المتكوّنة في العدسة المحدّبة، فتختلف حسب موقع الجسم بالنسبة إلى العدسة.

- الصورة الخيالية معتدلة، أمّا الحقيقية فمقلوبة دائماً.

تتكوّن الصورة الحقيقية نتيجة التقاء الأشعة المنكسرة من خلال العدسة، أمّا الصورة الخيالية فتتكوّن نتيجة التقاء امتدادات الأشعة المنكسرة.

$$- \text{ معادلة العدسات الرقيقة } \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

حيثُ

p بُعد الجسم عن العدسة

q بُعد الصورة عن العدسة

f البُعد البؤري للعدسة

$$- \text{ قانون التكبير في العدسات } M = \frac{h}{h} = -\frac{q}{p}$$

حيثُ

h طول الجسم

h طول الصورة

M التكبير

ملخص الدرس الثالث

الظواهر الضوئية

(الانكسار الجوي، السراب، التشتت، قوس قزح، الزيغ اللوني)

السراب: ظاهرة طبيعية ناتجة من انكسار الضوء في طبقات الجو المختلفة الكثافة.

التشتت: عملية فصل الضوء إلى ألوانه الأولية المكوّنة له.

الزيغ اللوني: تجمع الألوان الضوئية المختلفة على مسافات مختلفة خلف العدسة.

- تكون الصور في العدسات والكاميرات غير دقيقة بسبب ظاهرة الزيغ اللوني.

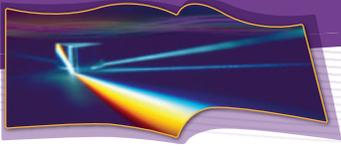
- يمكن التقليل من الزيغ اللوني على نحو فعال باستعمال عدستين؛ إحداهما لامة والأخرى مفرقة،

مصنوعتين من نوعين مختلفين من الزجاج (مختلفتين في معامل الانكسار).

خطة الفصل السادس

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الانكسار
عدد الحصص: 7 حصص

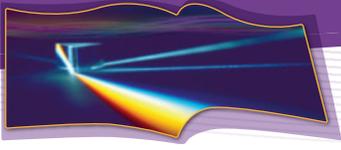
المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
<ul style="list-style-type: none"> - انكسار الضوء. - معامل الانكسار. - زاوية السقوط. - زاوية الانكسار. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتعرّف مفهوم انكسار الضوء. - يوضّح اتجاه انحراف الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر مختلف عنه بالكثافة. - يحلّ مسائل حسابية باستعمال قانون سنيل. 	1) الانكسار
<ul style="list-style-type: none"> - البؤرة. - البعد البؤري. - بُعد الجسم. - بُعد الصورة. - مركز العدسة. - المركز البصري. 	<ul style="list-style-type: none"> - يُحدّد موقع الصورة المتكوّنة من العدسة اللامّة والعدسة المفرقة بوساطة رسم الأشعة. - يُميّز الصورة الحقيقيّة من الصورة الخياليّة. - يحلّ مسائل باستخدام القوانين. - يحسب التكبير في العدسة. - يصف فوائد العدسات في المجهر المركّب والتلسكوب العاكس. 	2) العدسات الرقيقة



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
يُحَقِّق المدرّس النتاجين: الأول والثاني في الحصّة الأولى، أمّا النتاج الثالث فيحقّقه في الحصّة الثانية.	- السبّورة والأقلام الملوّنة، ومصوِّرات تعليميّة حول أنواع العدسات.	حصّتان دراستيّتان
	- استعمال المختبر لإيجاد مواقع الصورة المتكوّنة في العدسات.	ثلاث حصص

خطة الفصل السادس تابع

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
<ul style="list-style-type: none"> - الانعكاس الكلي الداخلي. - الزاوية الحرجة. - التشتت. - الزيغ اللوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتعلّم إذا كان الضوء سينكسر أم سيتعرض لانعكاس كلي داخلي. - يحدّد الشروط الجويّة التي تسبّب انكسار الضوء. - يُفسّر التشتت والسرّاب. 	<p>(3) الظواهر الضوئية</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
	- السبورة والأقلام الملونة، واستعمال المختبر.	حصتان دراستان

اختبار قبليّ (تشخيصي)

(1) هل رأيت ظاهرة قوس قزح؟ فسّر ذلك.

.....

.....

.....

.....

(2) لماذا لا يحدث الانكسار عندما يسقط الضوء بصورة عمودية على سطح فاصل بين وسطين مختلفين؟

.....

.....

.....

.....

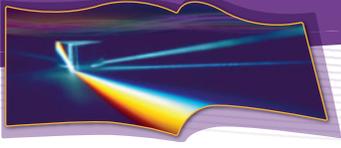
(3) لماذا يحدث الانكسار في لوح زجاجي مستطيل مرتين عند دخول الضوء إليه وعند خروجه منه؟

.....

.....

.....

.....



(4) أين تستخدم العدسات في حياتك اليومية؟

.....

.....

.....

.....

(5) ما نوع العدسة الموجودة في الكاميرا؟

.....

.....

.....

.....

(6) أكمل الفراغات الآتية؟

أ) عند انتقال الضوء بين وسطين مختلفين في الكثافة ينحرف اتجاه الضوء، وتسمى هذه الظاهرة

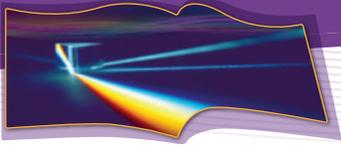
ب) يُعدّ قوس قزح ظاهرة

ج) يكون وسط العدسة أقلّ سُمكًا من حافتها، وتعمل على تفريق الأشعة الساقطة.

خطة الدرس الأول الانكسار

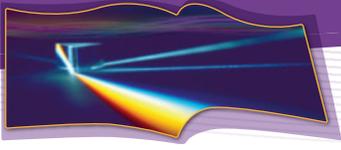
الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الانكسار
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>- عرض صورة غلاف الفصل في كتاب الطالب ص 143 (صورة قوس قزح)، ثم توجيه السؤال الآتي: ماذا تلاحظ؟ كيف تكوّن قوس قزح؟</p> <p>النشاط</p> <p>نشاط 1</p> <p>- يطلب المدرّس إلى الطلبة أن يحضروا قلمًا ويضعوه في وعاء مملوء بالماء، ثم يطلب إليهم إعطاء آرائهم على نحو مجاميع بعد أن يطرح عليهم السؤال الآتي: لماذا ترى القلم مكسورًا؟</p> <p>نشاط 2</p> <p>- يحضر الطلبة قطعة زجاجية مستطيلة، ضوء ليزر (إيضاح 1ك.م ص 144).</p> <p>خطوات العمل</p> <p>- أسقط ضوء ليزر على المستطيل، ثم اسأل: ماذا يحدث لاتّجاه الضوء الخارج من المستطيل؟</p> <p>- أسقط الضوء بزوايا مختلفة على المستطيل، ثم قسّم الطلبة إلى مجاميع واطلب إليهم قياس زوايا السقوط والانكسار، ومقارنة نتائج قياساتهم.</p>	<p>مراجعة سريعة لمفاهيم الضوء وانتقاله بخطوط مستقيمة في الوسط الشفاف المتجانس، وكذلك مراجعة مفهوم الانعكاس الوارد في الفصل السابق.</p>	<p>- يُحدّد الحالات التي يحدث فيها انكسار الضوء.</p> <p>- يُميّز اتّجاه انحراف الشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط إلى آخر.</p> <p>- يتعرّف قانون سنيل، ويحلّ بعض المسائل العددية.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
يطلب كتابة تقرير عن كيفية التقاط طائر البجع السمكة.	حلّ الأسئلة الآتية: 1، 2، 3، ص 66، ك ت	حلّ الأسئلة الآتية: 1، 2، 3، 4 ص 149، ك ط

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>بعد المناقشة، نستنتج تغيّر اتجاه الضوء وتغيّر زاوية الانكسار بتغيّر زاوية السقوط.</p> <p>الشرح والتفسير</p> <ul style="list-style-type: none"> - تُعرض صورتان في الشكل 6-2 من كتاب الطالب صفحة 144، ثم تُناقش زاوية السقوط والانكسار. - يُفسّر الانكسار على أساس النموذج الموجي للضوء؛ حيث يتمّ من خلاله عرض الصورة المبيّنة في ك.م الشكل 6-3 صفحة 145. - تُفسّر العلاقة بين معامل الانكسار وسرعة الضوء في وسط ما. - يُوضّح المثال المحلول 6أ صفحة 148 من كتاب الطالب حول قانون سنيل. <p>التقويم</p> <p>س: ما العلاقة بين سرعة الضوء في وسط شفاف ومعامل انكساره؟</p> <p>س: هل ينكسر الشعاع الضوئي المنتقل من وسط إلى آخر باتجاه العمود دائماً؟</p> <p>س: ما الشروط التي يجب تحقيقها لحصول انكسار؟</p> <p>مراجعة الفصل صفحة 169 من كتاب الطالب.</p> <p>التوسّع</p> <p>يطلب إلى المتعلّمين ذكر بعض ظواهر الانكسار في الحياة اليومية، ثمّ كتابة تقرير حول البعد الظاهري والبعد الحقيقي.</p>		

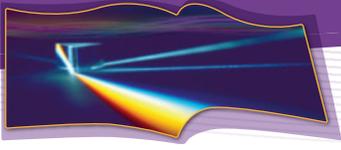


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثاني العدسات الرقيقة

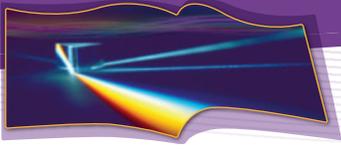
الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الانكسار
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يُمهّد المدرّس للدرس من خلال المعلومات السابقة، ويناقش مع الطلبة قانوني الانكسار.</p> <p>النشاط</p> <p>إيجاد البُعد البؤري لعدسة محدّبة باستعمال الأدوات اللازمة (عدسة لامّة، شمعة، حاجز، مسطرة)، ثمّ توجيه الأسئلة الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اذكر خواصّ الصورة المتكوّنة على الحاجز. - غير موضع الجسم، ماذا تلاحظ؟ <p>وبعد المناقشة، يتمّ استخلاص النتائج:</p> <p>كيفية إيجاد البُعد البؤري للعدسة المحدّبة، وتغيّر صفات الصورة بتغيير موقع الجسم.</p> <p>الشرح والتفسير</p> <p>يوجّه المدرّس إلى الطلبة بعض الأسئلة، منها:</p> <p>(1) ما الفرق بين العدسة اللامّة والعدسة المفرّقة؟</p> <p>(2) أيّهما تقع على الشاشة، الصورة الحقيقيّة أم الصورة الخياليّة؟</p> <p>(3) استعمل قانون العدسات في حلّ مسائل حسابيّة (س 44، س 45، س 46 ك.ط. ص 171)</p>	<p>- يُوضّح المدرّس المفاهيم ذات العلاقة بالعدسات المقعّرة والمحدّبة، مثل: البؤرة، والبُعد البؤري، والمحور الأساسي، ومركز العدسة، ومركز التكوّر، والصورة الحقيقيّة، والصورة الخياليّة، ومعادلتها:</p> <p>العدسات والتكبير.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يستعمل رسوم الأشعة لإيجاد مواقع الصورة في العدسات. - يُميّز الصورة الحقيقيّة من الصورة الخياليّة. - يستعمل معادلة العدسات الرقيقة لحلّ المسائل. - يحسب تكبير الصور في العدسات. - يُبيّن فائدة العدسات في الأجهزة المختلفة.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>- راجع كتاب المعلم ص 155، واحذر الخطأ المفهومي.</p> <p>- صمّم كاميرا بسيطة، وشرح طريقة عملها (واجب بيتي).</p>	<p>الإجابة عن سؤال 19، وحلّ سؤال 26 من كتاب الطالب صفحة 170.</p>	<p>مناقشة المعلم مع الطلبة السؤال الآتي:</p> <p>لماذا لا نستطيع جمع الصورة المتكوّنة في العدسة المقعّرة على الشاشة؟</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>مناقشة الأسئلة الواردة في مراجعة الفصل (ص 157، ص 160، ك.ط).</p> <p>التوسّع</p> <ul style="list-style-type: none"> - هل تستطيع إيجاد البعد البؤري لعدسة مقعرة باستعمال الأدوات المبيّنة في أعلاه؟ - ارسم العين البشريّة، وشرح طريقة عملها، ثمّ مَيِّز طول النظر من قصر النظر، ثمّ اذكر طريقة تصحيح البصر في الحالتين. 		

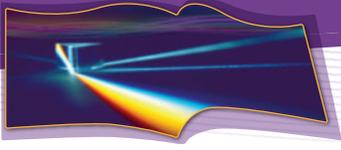


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثالث الظواهر الضوئية

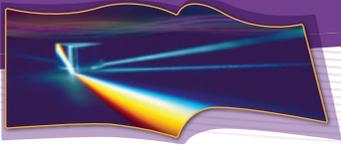
الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: الانكسار
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة يعرض الشكل 6-10، ك ط، ص 162؛ حيث تظهر فيه المسارات المختلفة للضوء المنطلق من أسفل حوض مائي.</p> <p>النشاط عرض إيضاح 7، ك م، ص 162، لتوضيح الانعكاس الكلي والزاوية الحرجة. المواد اللازمة: موشور بزاوية 90، مصدر ليزر، بوردرة.</p> <p>دع المتعلمين يلحظون الأشعة المنكسرة داخل الموشور وخارجة، ثم اطلب إليهم تفسير ما حدث.</p> <p>الشرح والتفسير يُستعمل قانون سنيل لشرح الحالة الخاصة عندما يسقط شعاع ضوئي من وسط خفيف كالهواء وتكوّن زاوية الانكسار 90؛ وبذلك نكون قد عرفنا الزاوية الحرجة: جيب الزاوية الحرجة =</p> <p>$\frac{\text{معامل انكسار الوسط الخفيف}}{\text{معامل انكسار الوسط الكثيف}}$</p>	<p>تُراجع المفاهيم المتعلقة بالانكسار وقانون سنيل.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يتنبأ إذا كان الضوء سينكسر أم سيتعرض لانعكاس كلي داخلي. - يعرف الشروط الجوية التي تسبب الانكسار. - يُفسّر التشتت وغيّره من الظواهر، كقوس قزح، بدلالة العلاقة بين معامل الانكسار والطول الموجي.



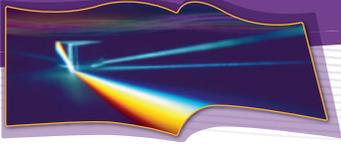
ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
يطلب إلى المتعلمين إعداد واجب بيتي عن البريسكوب، ك م، ص 163.	يطلب إلى المتعلمين حلّ المسائل الثلاث: 2، 3، 4، مراجعة الدرس الثالث (3-6)، ص 167، ك ط.	يطلب إلى المتعلمين حلّ المسألتين 3، 4، تطبيق 6 (ج)، ص 163، ك ط.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>يطلب إلى المتعلمين حساب الزاوية الحرجة للضوء المنتقل من الكوارتز ($n = 1.46$) والزجاج ($n = 1.66$) إلى الهواء.</p> <p>التقويم</p> <p>هل يحصل انعكاس كلي داخلي عندما يسقط الضوء من الهواء إلى الماء؟ ولماذا؟ علّق على ذلك باستعمال قانون سنيل.</p> <p>التوسّع</p> <p>يطلب إلى المتعلمين كتابة تقرير عن الزيغ اللوني، وعلاقة موقع بؤرة العدسة بالطول الموجي للضوء المستعمل.</p>		



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني





مراجعة الفصل السادس

الانكسار

انحراف اتجاه جبهة الموجة عند انتقال الموجة بصورة مائلة بين وسطين مختلفتين بالكثافة.

- عند انتقال الضوء من وسط قليل الكثافة كالهواء إلى وسط أكبر كثافة كالماء، ينحرف الشعاع مقترباً من العمود المقام عند نقطة السقوط.
- عند انتقال الضوء من وسط كبير الكثافة كالزجاج إلى وسط أقل كثافة كالهواء، ينحرف الشعاع مبتعداً عن العمود المقام عند نقطة السقوط.

العدسات الرقيقة

العدسات الرقيقة نوعان، هما: عدسة محدّبة، وعدسة مقعّرة.

- صفات الصورة المتكوّنة في العدسة المقعّرة: خيالية، معتدلة، مصغّرة وتقع في الجهة نفسها التي يقع فيها الجسم.
- أمّا صفات الصورة المتكوّنة في العدسة المحدّبة: فتختلف حسب موقع الجسم بالنسبة إلى العدسة.
- الصورة الخيالية معتدلة، أمّا الحقيقية فمقلوبة دائماً.

ظواهرُ ضوئية

- تكون الصور في العدسات والكاميرات غير دقيقة بسبب ظاهرة الزيغ اللوني.
- يمكن التقليل من الزيغ الكروي على نحوٍ فعّال باستعمال عدستين؛ إحداهما لامّة والأخرى مفرّقة، مصنوعتين من نوعين مختلفين من الزجاج (مختلفتين في معامل الانكسار).

(ختامي)

اختبار بعدي

الانكسار

أسئلة مراجعة

(1) هل ينكسر الشعاع الضوئي المنتقل من وسط إلى آخر باتجاه العمود دائماً؟

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

(2) لماذا يبدو الجدول المائي دائماً أقل عمقاً من عمقه الحقيقي؟

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

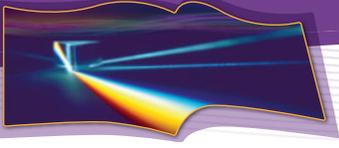
أسئلة مفاهيم

(3) سقط ضوءان x ، y بلونين مختلفين على موشور زجاجي فأنحرف x أكثر من y .. أيهما سرعته أقل داخل الموشور؟

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

(4) يرمي صديقك قطعة معدنية في بركة ماء، فتغمض عينيك ثم تغطس من حافة البركة باتجاه البقعة التي شاهدت القطعة فيها. عندما تصل إلى قاع البركة، هل تكون القطعة أمامك أم خلفك؟

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



مسائل تطبيقية

(5) يدخل شعاع ضوئيّ سطح الماء في كوب بزاوية 36.0° مع العمود. ما الزاوية بين الشعاع المنكسر والعمود؟

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

(6) شعاع دقيق من اللون الأصفر ناتج من مصباح صوديوم متوهّج ($\lambda_0 = 589 \text{ nm}$) يسقط من الهواء على سطح الماء بزاوية $\theta_i = 35.0^\circ$ ، احسب زاوية الانكسار θ_r .

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

العدسات الرقيقة

أسئلة مراجعة

(7) أيّ نوع من العدسات يستطيع تركيز أشعة الشمس؟

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

اختبار بعدي (ختامي)

8) اشرح النص الآتي: بؤرة العدسة المجمعّة هي النقطة التي تتكوّن عندها صورة جسم موجود عند ما لا نهاية. بناءً على هذا النصّ، هل يمكنك اعتماد طريقة سريعة لتحديد البعد البؤري لعدسة لامّة؟

.....

.....

.....

أسئلة مفاهيم

9) إذا غطت عدسة زجاجية لامّة في الماء، فهل يطول بعدها البؤري أم يقصر، مقارنة مع وجودها في الهواء؟

.....

.....

.....

10) تتحدّث إحدى الروايات العالميّة عن تكوين عدسة مكبّرة بوساطة قطعة من الثلج، تستطيع تركيز أشعة الشمس في بؤرتها لإحداث حريق. هل يمكن ذلك؟

.....

.....

.....

مسائل تطبيقية

11) وُضع جسم أمام عدسة مفرقة بُعدها البؤري 20.0 cm . جد بُعد الصورة عنها، واحسب التكبير، ثم صف حالة الصورة: (هل هي خيالية أم حقيقية) لكلّ بعد للجسم من الأبعاد الآتية:

أ) 40.0 cm ب) 20.0 cm ج) 10.0 cm

12) وُضع جسم أمام عدسة لامة بُعدها البؤري 20.0 cm . جد بُعد الصورة عنها، واحسب تكبيرها، ثمّ صف حالة الصورة: (هل هي خيالية أم حقيقية) لكلّ بعد للجسم من البُعدين الآتيين:

أ) -40.0 cm ب) 10.0 cm

الظواهر الضوئية

أسئلة مراجعة

13) ما الشروط اللازمة لتحقيق ظاهرة السراب؟

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

14) ما نوع الزيغ في كلّ من الحالات الآتية:

- أ) رؤية اللون الأحمر عند أطراف صورة معينة.
- ب) عدم التمكن من تركيز الجزء المركزي لصورة.
- ج) عدم التمكن من رؤية الجزء الخارجي لصورة بوضوح.
- د) تكبير الجزء المركزي للصورة أكثر من الجزء الخارجي.

اختبار بعدي (ختامي)

أسئلة مفاهيم

15) يتبع شعاع ليزر مساراً منحنياً داخل محلول سكر غير متجانس، علّل ذلك.

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

16) ما سبب صدور ألوان مختلفة من قطعة الماس لدى تعرّضها للضوء الأبيض؟

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

مسائل تطبيقية

17) احسب الزاوية الحرجة للضوء المنتقل من الجليسيرين إلى الهواء.

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

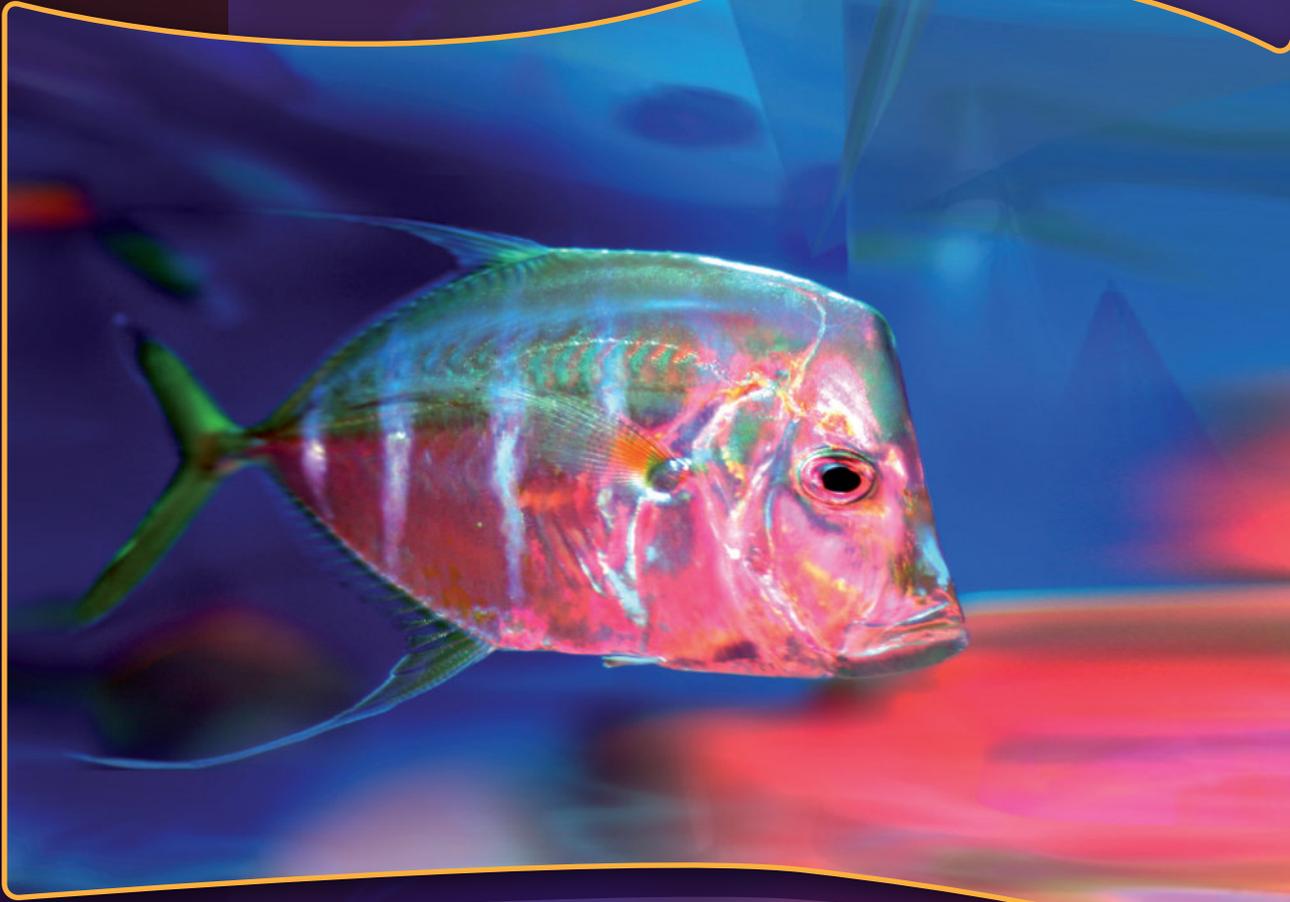
18) افترض أنّ $\lambda = 589 \text{ nm}$. احسب الزوايا الحرجة للمواد الآتية المُحاطة بالهواء:

أ) زركونيوم ب) فلوريت ج) ثلج

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للف العاشر العلمي

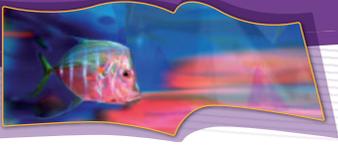


الفصل السابع

اللون والاستقطاب

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل السابع
4	الملخص العلمي للدروس
6	خطة الفصل السابع
8	اختبار قبلي (تشخيصي)
10	خطة الدرس الأول
14	خطة الدرس الثاني
18	خطة الدرس الثالث
23	مراجعة الفصل السابع
24	اختبار بعدي (ختامي)



ملخص الفصل السابع

للون الأبيض ألوان أساسية مكونة تنتج عند مزجها مع اللون الأبيض المرئي. سنتعرف في هذا الفصل خصائص الألوان وتطبيقاتها؛ حيث تكمن أهمية الألوان في استعمالها في المركبات الكيميائية ومزج الأصبغة.

وتعدّ صورة التلّافز الملونة أحد التطبيقات لمزج الألوان؛ حيث تتوهج حبيبات شاشته بأحد الألوان عند اصطدام الإلكترونات بها.

ولمّا كان للضوء خاصية أخرى تسمح له أن يرشح بواسطة عدسات مستقطبة، فسنتعرف أيضًا استقطاب الموجات الضوئية بأنواعه الثلاثة، وهي: استقطاب الضوء الطبيعي بالانفاذ أو بالانعكاس أو بالانكسار المضاعف.

كما سنتعرف أهمية أخرى للاستقطاب، تتمثل في صنع عدسات مستقطبة تساعد على تقليل وهج الإضاءة.

وسنتعرف أيضًا الاستطارة، وهي امتصاص الضوء بواسطة جسيمات الفضاء وإعادة إشعاعه؛ حيث تؤدي استطارة ضوء الشمس بواسطة جزيئات الهواء إلى استقطاب الضوء بالنسبة إلى مراقب على سطح الأرض.

الملخص العلمي للدروس

ملخص الدرس الأول

مزج الألوان

إذا انعكست جميع الأطوال الموجية للأشعة الساقطة على جسم، فإن لون الجسم يبدو كلون الضوء المشع عليه، مما يجعله يبدو جسمًا أبيضًا مضاءً. أما الجسم الذي له لون محدد كالورقة الخضراء، فإنه يمتص الضوء الذي يشتمل على كل الألوان ما عدا الضوء الذي لونه كلون الجسم نفسه. في المقابل، فإن الجسم الذي لا يعكس أي ضوء يبدو أسود.

لما كان ممكنًا تفريق اللون الأبيض إلى ألوانه المكونة، فمن المنطقي أن نفترض أن مزج الألوان الأساسية يعطي لونًا أبيضًا. وبعد استعمال موشور لإعادة تجميع الضوء الذي تم تشتيته بواسطة موشور آخر إحدى الطرائق الممكنة، وتعتمد طريقة أخرى على مزج الضوء الذي سبق أن مر في مرشح أحمر، ثم أخضر، ثم أزرق؛ حيث تسمى هذه الألوان ألوانًا أساسية مضافة؛ لأنها تضاف بنسب متفاوتة؛ إذ بإمكانها إنتاج ألوان الطيف جميعها.

عند مزج الضوئين الأزرق والأصفر نحصل على لون أبيض، أما إذا مُزج صباغ أزرق (كطلاء صمغ ملون) مع صباغ أصفر فإن اللون الناتج يكون أخضر وليس أبيض، وينتج الفرق عن كون حبيبات الطلاء تعتمد على لون الضوء الذي تم امتصاصه أو اختزاله من الأشعة الساقطة.

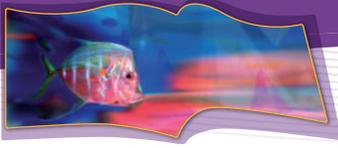
الألوان الممتصة هي الأزرق المائل إلى الحمرة، والأخضر الغامق، والأصفر، وهي ألوان مكملّة للألوان الأساسية المضافة (الأحمر، الأخضر، الأزرق). عند مزج أيّ لونين أساسيين ممتصين ينتج أحد ألوان الحبيبات الأحمر أو الأخضر أو الأزرق، وعند مزج ثلاثة أنواع حبيبات أساسية وفق النسب المطلوبة تمتصّ الألوان من اللون الأبيض جميعها، ويصبح المزيج أسود.

ملخص الدرس الثاني

استقطاب الموجات الضوئية

يكون المجال الكهربائي في الموجة الكهرومغناطيسية متعامدًا مع كل من المجال المغناطيسي واتجاه انتقال الموجة. يتكوّن الضوء القادم من مصادر عادية من موجات يكون فيها اتجاه المجال الكهربائي عشوائيًا وفي الاتجاهات جميعها؛ حيث يسمى الضوء في هذه الحالة ضوءًا غير مستقطب.

يمكن التعامل مع اهتزازات المجال الكهربائي في الضوء غير المستقطب كمركبتين؛ رأسية وأفقية للمجال المهتز.



هناك طرائق لفصل الموجات ذات المجال الكهربائي المهتز أفقيًا عن موجات المجال المهتز رأسيًا، فينتج من ذلك ضوء مستقطب يهتز في اتجاه واحد (استقطاب خطي).
ويُستقطبُ الضوء الطبيعي بإحدى الطرائق الآتية:

(1) النفاذ

يؤدّي مرور الضوء غير المستقطب داخل بعض البلورات الشفافة إلى استقطابه خطيًا، ويتحدّد اتجاه استقطاب المجال الكهربائي حسب ترتيب ذرات البلورة وجزئياتها.

(2) الانعكاس

إنّ أبسط الطرائق المتّبعة لتوليد ضوء مستقطب استقطابًا مستقيمًا هي طريقة الانعكاس عند السطح الفاصل بين وسطين عازلين كالهواء والزجاج مثلاً، وتسمّى **الانعكاس الزجاجي**؛ حيث يحصل هذا النوع من الاستقطاب عند سقوط ضوء طبيعي وحيد اللون وانكساره على السطح المستوي للوح زجاجي (مرآة مستوية) بزوايا مختلفة.

(3) الانكسار المضاعف

إذا انعكس ضوء الشمس عن الزجاج من بلورة الكالسيت (كربونات الكالسيوم CaCO_3) تُرى للشمس صورتان، ويُلاحظ أنّه إذا أُديرَت البلورة اشتدّ ضياء إحدى الصورتين وضعف ضياء الأخرى. وعليه، فيستعمل لهذا الغرض موشور نيكول للحصول على حزمة ضوء مستقطب واحد.

ملخص الدرس الثالث

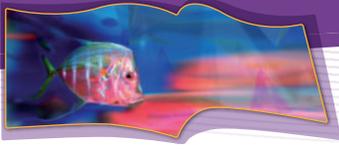
الاستطارة

هي امتصاص الضوء بواسطة جسيمات الفضاء ثمّ إعادة إشعاعه؛ إذ يمكنها إنتاج ضوء مستقطب. عندما تصطدم حزم غير مستقطبة من الضوء بجزئيات الهواء تبدأ إلكترونات تلك الجزئيات بالاهتزاز مع المجال الكهربائي للموجة الساقطة، وتصدر الاهتزازات الأفقيّة للإلكترونات ضوءًا مستقطبًا أفقيًا، كما تنتج حركتها الرأسية موجة مستقطبة رأسيًا وموازية للأرض؛ لذلك يرى المراقب الذي ينظر إلى السماء والشمس من خلفه ضوءًا مستقطبًا.

خطة الفصل السابع

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: اللون والاستقطاب
عدد الحصص: 4 حصص

المفاهيم والمصطلحات	النتائج التعليمية	الدرس
ألوان الطيف الشمسي، الألوان الأساسية المضافة والممتصة، جمع الألوان الأساسية، الطرح الألوان الأساسية، التردد، الطول الموجي، مزج الأصبغة.	<ul style="list-style-type: none"> - يعرف كيف تؤثر الألوان المضافة في لون الضوء. - يعرف كيف يؤثر اللون الصبغي في لون الضوء المنعكس. 	(1) اللون
الضوء غير المستقطب، الاستقطاب الخطي، الانكسار المضاعف، الانعكاس.	<ul style="list-style-type: none"> - يتعرف أنواع الاستقطاب. - يوضح كيفية الحصول على ضوء مستقطب خطياً، وكيف يتم فحصه. - يوضح الاستقطاب بوساطة موشور نيكول. 	(2) استقطاب الموجات الضوئية
الاستطارة	<ul style="list-style-type: none"> - يعرف الاستطارة. - يوضح الاستقطاب بوساطة الاستطارة. 	(3) الاستطارة



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطّة الزمنيّة
	مصورّات داتاشو، موشور.	حصّة واحدة
يُرَكِّزُ المَعَلِّمُ قَبْلَ البَدءِ بالدرس على التعلّم السابق.	شرائح الاستقطاب، نظارة شمسية، موشور نيكل، مصدر ضوئي، مرآة مستوية.	حصّتان
تُخصّص حصّة للمراجعة، وأخرى للتقويم.	مصدر ضوئي، مرآة مستوية، حوض زجاجي شفاف بشكل مستطيل، عدسة محدّبة، ماء، محلول غروي.	حصّة واحدة

اختبار قبلي (تشخيصي)

س1: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

(1) أي لون من الألوان الآتية ليس أساسياً مضافاً؟

- أ (الأصفر
ج) الأحمر
ب) الأزرق
د (الأخضر

(2) أي لون من الألوان الآتية ليس أساسياً ممتصاً؟

- أ (الأصفر
ج) الأزرق المائل إلى الحمرة
ب) الأخضر الغامق
د (الأزرق

(3) الضوء موجة كهرومغناطيسية يحتوي على مجالين؛ كهربائي ومغناطيسي:

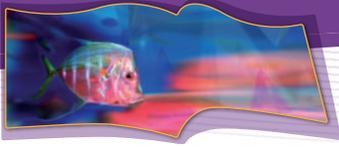
- أ (متوازيين
ج) الزاوية بينهما حادة
ب) متعامدين
د (الزاوية بينهما منفرجة

4- تحصل ظاهرة استتارة الضوء عندما يسقط على جسيمات الوسط التي أقطارها:

- أ (أكبر من الطول الموجي للضوء الساقط
ب) أصغر من الطول الموجي للضوء الساقط
ج (تقارب الطول الموجي للضوء الساقط
د (جميع ما ذكر.

(5) يعتمد لون الجسم على:

- أ (الطول الموجي للضوء الساقط على الجسم
ج) الطول الموجي للضوء المنعكس من الجسم
ب) الطول الموجي الذي يشع من الجسم
د (أطوال الموجات الساقطة على الجسم
والمعكسة منه.



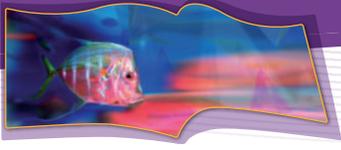
س2: أكمل الجمل الآتية باختيار المفردة الصحيحة:

- (1) يُنتج مجال الضوء الكهربائي المهتزّ ضوءًا بطريقة عشوائية.
- (2) تُسمّى الموجات الضوئية ذات المجال الكهربائي المتراصف بِـ
- (3) نحصل على عند وضع موشور أمام ضوء الشمس.
- (4) نحصل على عند مزج الألوان الأساسية المضافة.
- (5) نحصل على عند مزج الألوان الأساسية الممتصّة بالنسب المطلوبة.
- (6) الطرائق الثلاث للحصول على ضوء مستقطب، هي: و..... و.....

خطة الدرس الأول اللون

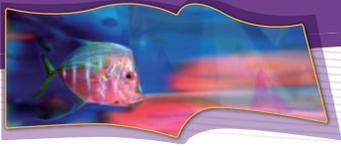
الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: اللون والاستقطاب
عدد الحصص: حصّة واحدة

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يُمهّد المعلّم للدرس مستعيناً بفهم الطلبة الألوان الأساسية؛ حيث نحصل عند مزجها على اللون الأبيض. عند وضع موشور أمام الضوء الأبيض نلاحظ تحلّله إلى ألوانه السبعة (ألوان الطيف)، وعند وضع موشور آخر بصورة مقلوبة بالنسبة إلى الأول نحصل على اللون الأبيض مرةً أخرى.</p> <p>النشاط</p> <p>يطلب المعلّم إلى الطلبة النظر إلى الشكلين (2-7) صفحة 177، (4-7) صفحة 178 من كتاب الطالب، ثمّ يسألهم: ماذا لاحظتم في الشكلين؟</p> <p>الشرح</p> <p>يطلب المعلّم إلى الطلبة وبصورة مجموعات دراسية ذكر ألوان الجسم، وبيان كيف تبدو مختلفة تحت شروط إضاءة معينة، وكيف يعتمد لون الجسم على الأطوال الموجية التي تشعّ على الجسم نفسه، والأطوال الموجية التي تنعكس عنه، ثمّ يكلفهم الإجابة عن الأسئلة الآتية:</p> <p>- ما الألوان الأساسية الثلاثة المُضافة؟</p>	<p>يُوضّح المعلّم المفاهيم ذات العلاقة بالدرس، مثل: ألوان الطيف الشمسي، والألوان الأساسية المُضافة، والألوان الأساسية الممتصّة، والتردد، والطول الموجي.</p>	<p>- يعرف كيف تؤثر الألوان المضافة في لون الضوء.</p> <p>- يعرف كيف يؤثر اللون الصبغي في لون الضوء المنعكس.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
يُرَكِّز المعلم على المخططين لمزج الألوان والصبغ من كتاب المعلم صفحة 180.	يناقش المعلم مع الطلبة (س6، س12) صفحة 186 من كتاب الطالب.	يناقش المعلم مع الطلبة (س13، س14) صفحة 186 من كتاب الطالب.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- ما الألوان الثلاثة الممتصة؟</p> <p>- ما اللون الذي نحصل عليه عند مزج الألوان الأساسية المضافة؟</p> <p>- ما اللون الذي نحصل عليه عند مزج الألوان الأساسية الممتصة؟</p> <p>التقويم</p> <p>يناقش المعلم مع الطلبة حلّ (س4، س5) صفحة 186 من كتاب الطالب.</p> <p>التوسّع</p> <p>يطلب المعلم إلى الطلبة ذكر بعض التطبيقات العملية للألوان الأساسية المضافة.</p>		

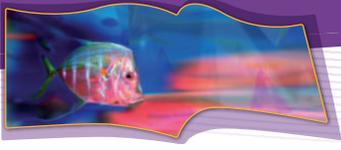


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثاني استقطاب الموجات الضوئية

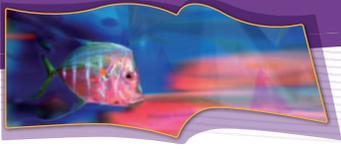
الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: اللون والاستقطاب
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة</p> <p>يُمهّد المعلم لموضوع الدرس من خلال توضيح الضوء كموجة كهرومغناطيسية؛ أي مجالين متعامدين: كهربائي ومغناطيسي؛ حيث تنتزع طاقة الضوء بالتساوي على المجالين.</p> <p>النشاط</p> <p>يطلب المعلم إلى الطلبة النظر إلى أشعة الشمس من خلال نظارة الاستقطاب أو شريحة الاستقطاب، ثم يسألهم: ماذا تلاحظون؟</p> <p>الشرح</p> <p>يحتوي الدرس على مجموعة من المفاهيم الجديدة التي تطرح على الطلبة، وبناء عليه يدير المعلم الحصّة من خلال أسلوب الحوار والمناقشة المبني على مجموعة الأسئلة الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ما المقصود بالاستقطاب الخطي؟ - ما الطرائق الثلاث لاستقطاب الضوء؟ - لماذا نحصل على صورتين للكتابة عند النظر إليها من خلال بلورة الكالسيد؟ - كيف نحصل على موشور نيكول؟ 	<p>يُوضّح المعلم المفاهيم ذات العلاقة بالدرس، مثل: الضوء غير المستقطب، الاستقطاب الخطي، الانعكاس، الانكسار المضاعف.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - يتعرّف أنواع الاستقطاب. - يُوضّح كيفية الحصول على ضوء مستقطب خطياً، وكيف يتم فحصه. - يُوضّح الاستقطاب بواسطة موشور نيكول.



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
يُحقّق المعلمّ النتاج الأول في الحصّة الأولى، أمّا النتاجان: الثاني والثالث فيحقّقهما في الحصّة الثانية.	يناقش، ويحلّ السؤالين: س15، صفحة 186 من كتاب الطالب، وس8، صفحة 86 من كتاب دليل التقويم.	يُناقش المعلمّ الطلبة من خلال (س8، س9) صفحة 186 من كتاب الطالب.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>يناقش المعلم الطلبة في بعض الأسئلة: (س1، س2) صفحة 183 من كتاب الطالب، وس3 صفحة 186 من كتاب الطالب.</p> <p>التوسّع</p> <p>ما التطبيقات العلمية للضوء المستقطب التي نستعملها في حياتنا اليومية؟</p>		

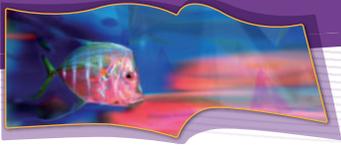


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

خطة الدرس الثالث الاستطارة

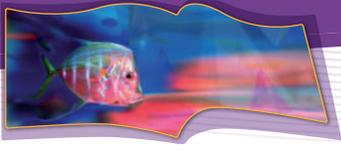
الصف: العاشر، المبحث: الفيزياء، عنوان الفصل: اللون والاستقطاب
عدد الحصص: حصّة واحدة

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التهيئة يُمهّد المعلم لموضوع الدرس من خلال تعريف الطلبة بظاهرة استطارة الضوء.</p> <p>النشاط يطلب المعلم إلى الطلبة إجراء نشاط، يرى فيه المراقب الذي ينظر إلى السماء والشمس من خلفه ضوءًا مستقطبًا.</p> <p>الشرح يبيّن المعلم من خلال الدرس سبب استطارة الضوء بوساطة جزيئات الهواء واستقطابه بالنسبة إلى مراقب على سطح الأرض، ثمّ يوضّح أنه عندما تصطدم حزم غير مستقطبة من الضوء بجزيئات الهواء تبدأ إلكترونات تلك الجزيئات بالاهتزاز مع المجال الكهربائي للموجة الساقطة؛ حيث تصدر الاهتزازات الأفقية للإلكترونات ضوءًا مستقطبًا.</p>	<p>يُوضّح المعلم المفاهيم ذات العلاقة بالدرس، مثل: الطول الموجي، والتردد، والاستطارة.</p>	<p>- يُعرّف الاستطارة. - يوضّح الاستقطاب بوساطة الاستطارة.</p>



ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني
	<p>يُوجَّه المعلِّم السؤال: 15، صفحة 186 من كتاب الطالب، بهدف تعرّف مدى فهم الطلبة الدرس.</p>	<p>يُوجَّه المعلِّم السؤالين: 1 و2، صفحة 184 من كتاب الطالب.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>التقويم</p> <p>يُناقش المعلم الطلبة في الأسئلة الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ماذا يحدث عندما تسقط أشعة الشمس على الجسيمات التي أقطارها قريبة من الطول الموجي للضوء الساقط؟ - لماذا تلوّن علامات التحذير المروري بلون أحمر؟ - لماذا يميل لون قرص الشمس عند الغروب إلى اللون الأحمر؟ <p>التوسّع</p> <p>يُكلّف المعلم الطلبة، من خلال الواجب البيتي، الإجابة عن السؤال الآتي:</p> <p>س: ما ظواهر الطبيعة التي نشاهدها، ويكون سببها استنطارة الضوء؟</p>		

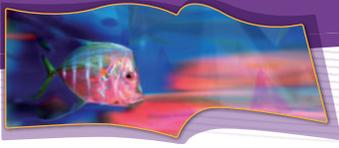


ملاحظات	التقويم	
	الختامي	التكويني

مراجعة الفصل السابع

الأفكار الأساسية

- الألوان الأساسية المضافة تكون لوناً أبيض عند مزجها.
- الألوان الأساسية الممتصة ترشح كل الضوء عند مزجها، وعند مزجها وفق النسبة المطلوبة يصبح المزيج أسود.
- يمكن إنتاج إضاءة مختلفة الألوان بمزج الأضواء ذات الألوان الأساسية المضافة (الأحمر، والأخضر، والأزرق).
- يمكن إنتاج صبغات ذات ألوان محدّدة بمزج ألوان ممتصة.
- في الموجة الكهرومغناطيسية يكون المجال الكهربائي متعامداً مع كل من المجال المغناطيسي واتجاه الموجة.
- نحصل على الاستقطاب الخطي عند اصطاف الموجات الكهرومغناطيسية؛ بحيث تكون اهتزازات مجالها الكهربائي متوازية.
- استقطاب الضوء يحصل بالانفاذ أو بالانعكاس أو بالانكسار المضاعف.
- ظاهرة الاستطارة هي امتصاص الضوء بواسطة جسيمات الفضاء ثم إعادة إشعاعه.
- تؤدّي استطارة ضوء الشمس بواسطة جزيئات الهواء إلى استقطاب الضوء بالنسبة إلى مراقب على سطح الأرض؛ حيث تولّد الاستطارة ضوءاً مستقطباً استقطاباً جزئياً أو كلياً.



اختبار بعدي (ختامي)

س1) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكلِّ ممَّا يأتي:

1) يُسمَّى اصطفااف الموجات الكهرومغناطيسية، بحيث تكون اهتزازات مجالها الكهربائي متوازية:

- أ) استقطاب الضوء بالنفاذ
ب) استقطاب الضوء بالانعكاس
ج) الاستقطاب الخطي
د) الاستقطاب بالانكسار المضاعف

2) عندما يسقط الضوء الأبيض على الجزيئات التي أقطارها تقارب معدّل الطول الموجي للضوء المرئي، تحدث ظاهرة:

- أ) الاستقطاب
ب) الانكسار
ج) التداخل
د) الاستطارة

3) تحدث الاستطارة في الأطوال الموجية القصيرة للضوء بنسبة نسبتها في الأطوال الموجية الطويلة للضوء:

- أ) أكبر من
ب) أقلّ من
ج) تتساوى مع
د) أقلّ أو تساوي

4) إذا نظرت إلى الضوء من عدستي نظارة مستقطبة، وكان محور نفاذهما متوازيين، عندها:

- أ) ينفذ القليل من الضوء
ب) لا ينفذ الضوء
ج) ينفذ الضوء جميعه
د) ينفذ معظم الضوء

5) عندما يسقط مزيج من الضوء الأحمر والأخضر على ورقة بيضاء، تظهر المنطقة التي يسقط عليها الضوء باللون:

- أ) الأصفر
ب) الأبيض
ج) الأسود
د) الأزرق

اختبار بعدي (ختامي)

6- إذا نظرت إلى الضوء من خلال شريحتي الاستقطاب؛ حيث يكون محور استقطابهما متعامدين، عندها:

- أ) يمرّ الضوء جميعه
ب) يمرّ معظم الضوء
ج) يمرّ القليل من الضوء
د) لا يمرّ الضوء

س1) أجب عن الأسئلة فيما يأتي:

7) ماذا يحصل عند مزج ضوء أصفر مع ضوء أزرق؟

.....
.....

8) ما اللون الناتج من مزج صبغة صفراء مع صبغة زرقاء؟

.....
.....

9) ما اللون الذي تمتصه صبغة زرقاء من الضوء الأبيض؟

.....
.....

10) هل الأشعة المنعكسة من السطوح الخشنة مستقطبة أم غير مستقطبة؟

.....
.....

11) لماذا تظهر السماء باللون الأزرق؟

.....
.....

الحقية التعليمية

لكتاب الفيزياء

للصف العاشر



الفصل الأول

علم الفيزياء

الحقبة التعليمية

لكتاب الفيزياء

للف العاشر



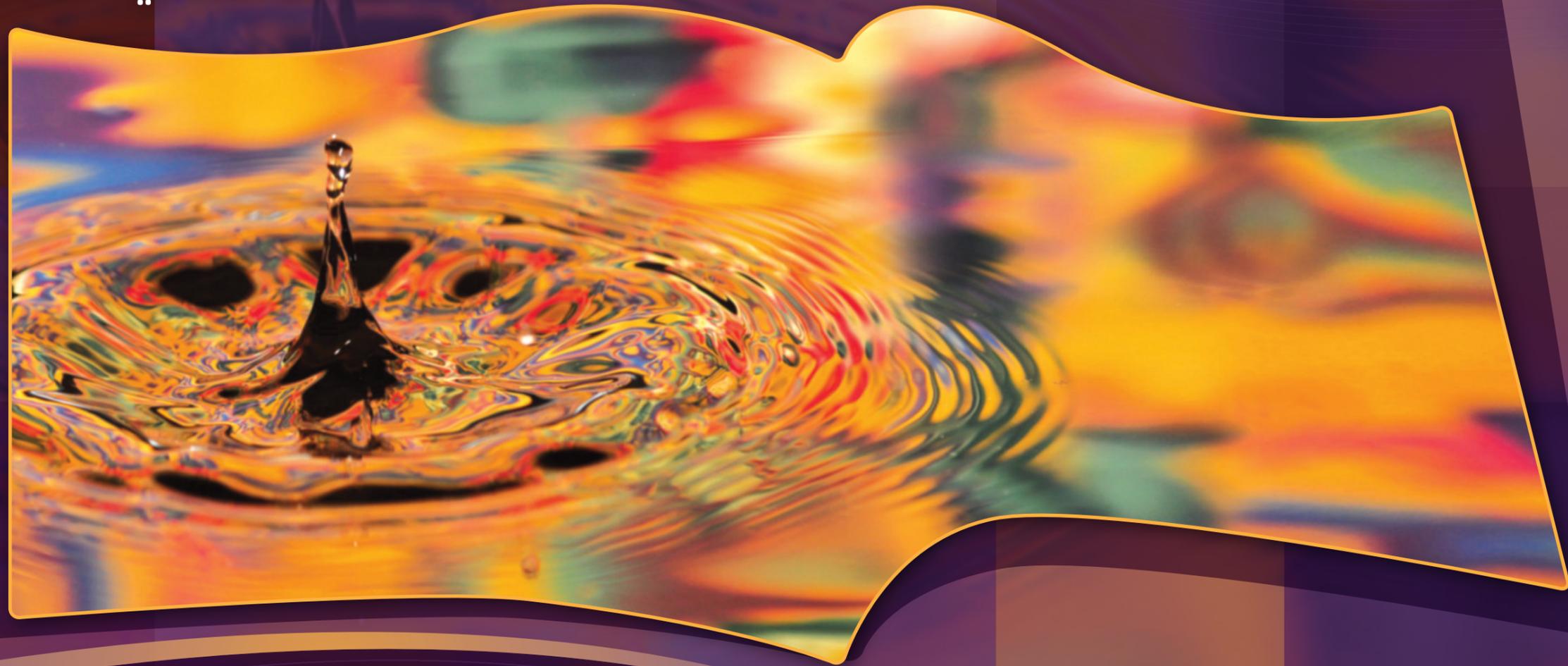
الفصل الثاني

قوة تحمّل الأجسام الصلبة

الحقية التعليمية

لكتاب الفيزياء

للف العاشر العلمي



الفصل الثالث

ميكانيكا الموائع

الحقبة التعليمية لكتاب الفيزياء للف العاشر العلمي



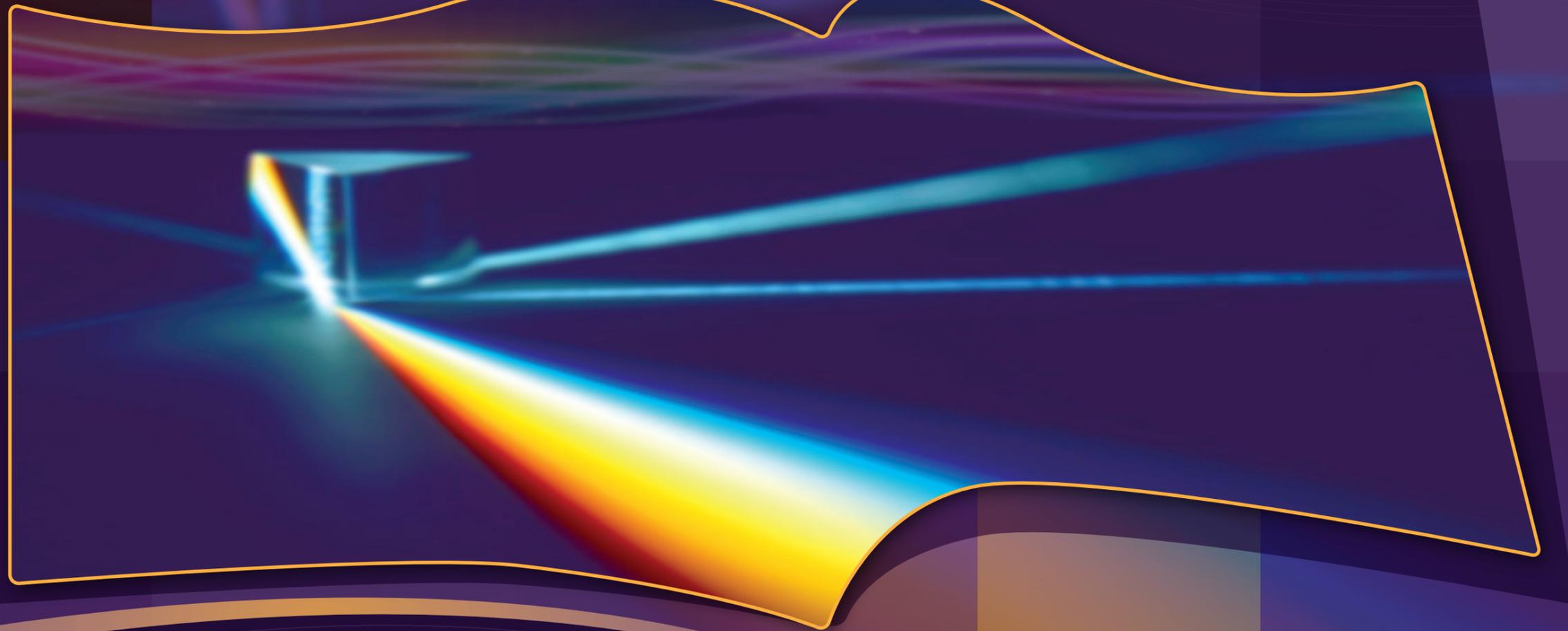
الفصل الرابع الحرارة

الحقبة التعليمية لكتاب الفيزياء للسف العاشر العلمي



الفصل الخامس الضوء والانعكاس

الحقيبة التعليمية لكتاب الفيزياء للسف العاشر العلمي

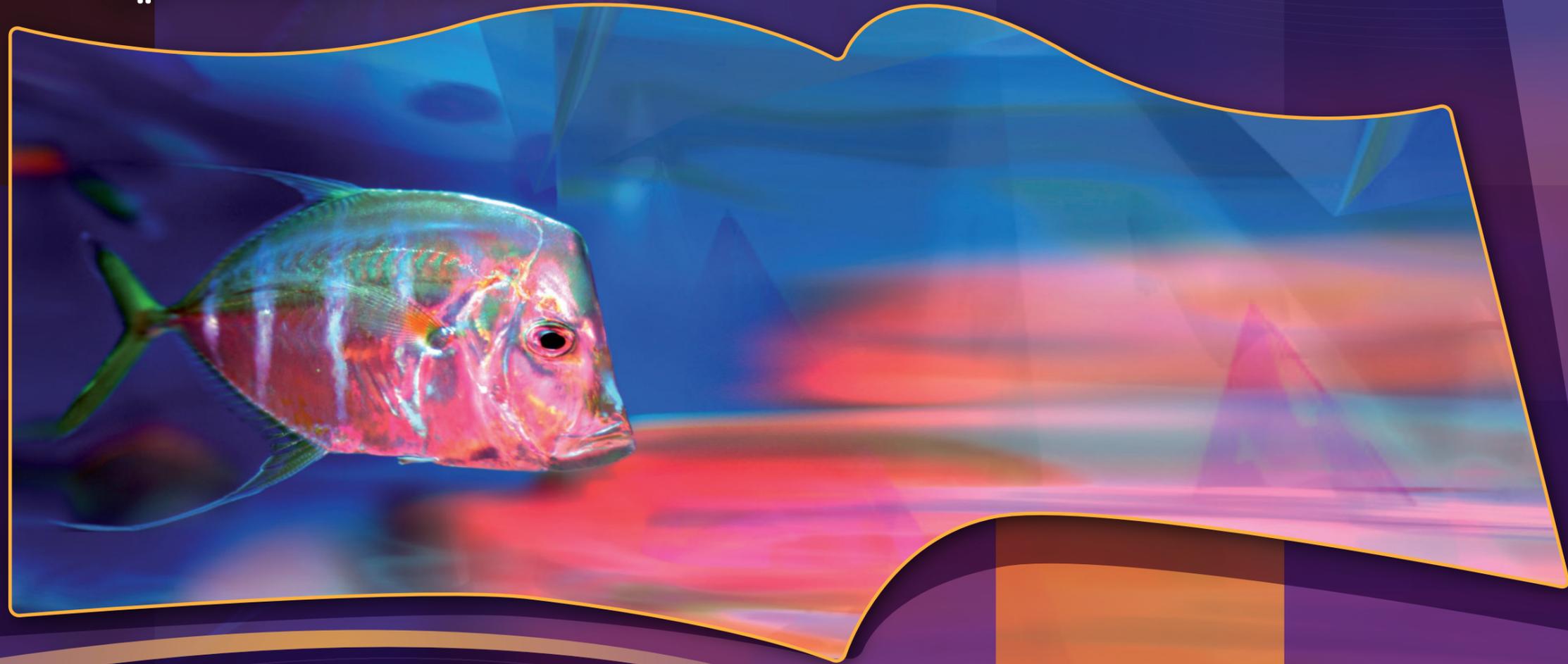


الفصل السادس
الانكسار

الحقية التعليمية

لكتاب الفيزياء

للصف العاشر العلمي



الفصل السابع

اللون والاستقطاب