الفصل الاول : خواص المادة

- الدرس الاول : حالات المادة وخواصها
- الدرس الثاني : قياس حجم المادة
- الدرس الثالث : كتلة المداة وكثافتها

الفصل الثاني : القوة

- الدرس الاول : مفهوم القوة
- الدرس الثاني : تصنيف القوة

الفصل الثالث : الضغط

- الدرس الاول : الضغط
- الدرس الثاني : ضغط السائل والغاز
- الدرس الثالث : مبدأ ارخميدس

الفصل الرابع : الحرارة

- الدرس الاول : مفهوم الحرارة
- الدرس الثاني : طرائق أنتقال الحرارة

الفصل الخامس : أثر الحرارة في تمدد المواد

- الدرس الاول : الحرارة وتمدد الأجسام
- الدرس الثاني : تحولات حالات المادة

الفصل الأول : خواص المادة

نشاط استهلاكي : حركة الجزيئات و علاقتها بحالة المادة

المواد و الأدوات :

1. صندوق خشبي.
2. كرات زجاجية متشابهة الحجم.

خطوات العمل :

1. املأ الصندوق الخشبي بالكرات الزجاجية الصغيرة دون ترك أيَّ فراغ بينهما.
2. أُحرك الصندوق الخشبي مع وجودات الكرات حركة افقية ، ماذا ألاحظ؟
3. أُفرغ الصندوق من بعض الكرات الزجاجية ثم أحركه أفقياً ، ماذا ألاحظ؟
4. أحاول تفريغ عدد اكبر من الكرات الزجاجية من الصندوق الخشبي ، ثم احركه بالطريقة نفسها ، ماذا ألاحظ؟
5. ما علاقة وجود الفراغات بين الكرات على حركة الكرات الزجاجية داخل الصندوق؟

الدرس الاول	حـالات المـادة و خواصهـا

س : ما المـادة ؟ و ما حـالات المـادة ؟

المادة هي كل شيء له كتلة و له حجم ، فلو نظرنا حولنا ، فأننا سنجد اشياء كثيرة مألوفة لدينا ، فالماء و النفط و الهواء و الجليد و السيارات و الاشجار ، كل هذه الاشياء و غيرها تسمى مادة. ان أيَّ خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها من دون تغيير في هوية المادة الاصلية تسمى **الخاصية الفيزيائية**.

كما يمكنني أن أحدد بعض الخواص الفيزيائية للمادة بأستخدام حواسي كاللمس و الشم و النظر أو عن طريق القياس كالطول و اللون و الشكل و الكتلة و الحجم و الكثافة.

توجد بعض المواد في الطبيعة بحالات ثلاث هي : الحالة الصلبة و الحالة السائلة و الحالة الغازية ، و تتغير حالة المادة بتغير درجة حرارة تلك المادة و مقدار الضغط الواقع عليها ، و توجد حالة رابعة للمادة تسمى **البلازما** ، إذ تحدث عند درجات الحرارة العالية جداً ، كما في انانيب الفلورسنت الضوئية (النيون) و في الغلاف الجوي عند حدوث البرق.

المفـــردات	
المادة	Matter
الخاصية الفيزيائية	Physical Property
التغير الفيزيائي	Physical change
التغير الكيميائي	Chemical change
الشد السطحي	Surface tension
اللزوجـة	Viscosity

سـؤال / ما الخاصيـة الفيزيائيـة للمادة؟

لكل مادة خواص فيزيائية يمكن استخدامها لتحديد هوية تلك المادة بعض هذه الخواص لا تتغير مثل اللون و الرائحة و الانجذاب الى المغانط و درجة الانصهار و غيرها و بعضها يتغير مثل الكتلة و الحجم بحسب كمية المادة الموجودة في الجسم.

سـؤال / ما حـالات المادة؟

ما التغيـرات التي تطرأ علـى المـادة ؟

كيف يمكننا ان نعرف أن تغيراً قد طرأ على مادةٍ ما؟ هل فقط لأن هذه المادة تبدو مختلفة بعد التغير ، او ان هنالك طرائق اخرى يمكننا عن طريقها تحديد نوع هذا التغير، و هل بأمكاننا ارجاع تلك المادة الى حالتها الاصلية بعد حدوث هذا التغير ؟ و لمعرفة ذلك سنتطرق الى نوعين من التغيرات التي تطرأ على المادة و هما :

التغيـرات الفيزيائيـة : هي التغيرات التي تطرأ على بعض الخواص الفيزيائية للمادة ، دون ان تُغير من تركيب المادة الاصلية ، و لا تصبح مادة مختلفة عنها ، كأنصهار الشمع و الثلج ، و ذوبان السكر أو الملح في الماء ، و طرق سحبها أو ثنيها ، و قص و تشكيل بعض المعادن في التغير الفيزيائي تبقى الجزيئات و الذرات المكونة للمادة نفسها لا تتغير.

التغيـرات الكيميائيـة : هي التغيرات التي تطرأ على تركيب اللمواد ، اي يحدث تُغير في تركيب تلك المادة ، و ينتج عن هذا التغير مادة جديدة تختلف في صفاتها و خواصها عن المادة الأصلية ، و من ثم لا يمكن إرجاعها الى حالتها الأصلية ، كحرق الخشب أو حرق السكر و سلق البيض و تسوس الاسنان و تغير لون قطع الفاكهة.

ان اغلب التغيرات الكيميائية تكون مصحوبة بحرارة او ضوء او كليهما ، كما يمكن ان ينتج عنها أيضاً مادة او مواد جديدة. اي ان التغيرات الكيميائية تعتمد على الخاصية الكيميائية للمادة و قابليتها للتفاعل مع مواد اخرى و تكوين مادة جديدة تختلف عن المادة الأصل.

سـؤال / ماذا نسمى التغير الذي يحدث عند تعفن الفاكهة؟

نشاط : كيف أميز بين التغير الفيزيائي و التغير الكيميائي؟

1. احضر شمعة معلومة الطول.
2. اعمل جدولاً اسجل فيه طول الشمعة و لونها و حالتها.
3. اشعل الشمعة و انتظر مدة خمس دقائق ، ماذا ألاحظ؟
4. ما نوع التغير الذي طرأ على الشمعة؟
5. أسجل طول الشمعة و حالتها بعد خمس دقائق ، و أيّ ملاحظات أخرى الاحظها.
6. ماذا يمثل احتراق خيط الشمعة و انصهارها.

س : ما خـواص المـــادة ؟

ما سبب اختلاف خواص كلٍّ من المواد الصلبة و السائلة و الغازية عن بعضها؟

جميع هذه المواد تتكون من جسيمات صغيرة تسمى الذرات او الجزيئات ، يرجع السبب الى اختلاف نوع جزيئاتها و تباعدها و طبيعة القوى بين جزيئاتها.

المـواد الصلبـة :

سـؤال / بماذا تتميز المادة الصلبة؟

تتميز المواد الصلبة بأنَّ لها حجماً و شكلاً محدداً ، و تكون المسافات البينية بين جزيئاتها صغيرة جداً ، كما تكون قوى التجاذب بينها كبيرة جداً ، لذلك تكون حركة جزيئات المادة في الحالة الصلبة موضعية مقيدة اهتزازية حول مواضع استقرارها.

سـؤال / بماذا تختلف المواد الصلبة البلورية عن المواد الصلبة غير البلورية؟ ما هي انـواع المـواد الصلبـة؟

- المواد الصلبة البلورية : هي مواد تكون جزيئاتها مرتبة على وفق نمط محدد و منتظم، و من الامثلة عليها (الماس و الجليد).
- المواد الصلبة غير البلورية : و هي مواد تكون جزيئاتها غير مرتبة على وفق نمط محدد اي بشكل عشوائي، و من الامثلة عليها (الشمع و المطاط و الزجاج).

المـواد السائلـة :

سـؤال / بماذا تتميز المادة في الحالة السائلة؟

تتميز المادة في الحالة السائلة بأنَّ لها حجماً و شكلاً متغيراً و تأخذ شكل الوعاء الحاوي لها، و تكون المسافات البينية بين جزيئات المادة في الحالة السائلة اكبر مما هي عليه في الحالة الصلبة ، لذا تتحرك جزيئات المادة السائلة حركة انتقالية بحرية كافية لكي تتغلب على قوى التجاذب بين الجزيئات، و نتيجة لذلك تنزلق الجزيئات الواحدة بجانب الاخرى مما يؤدي الى جريان السائل حتى يأخذ السائل شكل الوعاء الذي يوضع فيه.

بعض خصائص السائل :

السوائل بطبيعتها يميل سطحها للانكماش بسبب تعرض جزيئاتها الموجودة على السطح الى قوى تجذبها نحو الاسفل، مما يجعل سطح السائل يتصرف و كأنه غشاء رقيق و مرن يعمل على تقليص مساحة سطحه الى اقل مساحة ممكنة ، تسمى هذه الظاهرة **الشد السطحي** للسائل و هو قوة تؤثر في جزيئات السائل الموجودة على سطح السائل.

سـؤال / لماذا لا تنساب بعض السوائل بسهولة؟

ان للسوائل خاصية مميزة اخرى هي ال**لزوجة** و هي خاصية السائل التي تجعل السائل يقاوم الانسياب، و كلما أزدادت قوة التجاذب بين جزيئات السائل ازدادت لزوجته ، فالمواد التي تنساب بسهولة كالماء مثلاً تكون لها لزوجة صغيرة ، بينما المواد التي لا تنساب بسهولة (كالعسل و الدبس و العصير المركز) لها لزوجة كبيرة.

حقيقـــة علميـــة :

الشد السطحي يعتمد على قوة تماسك التي تربط جزيئات السائل نفسه ، و قوة التلاصق التي تربط بين جزيئات السائل و المادة المحيطة بها (سائلة ، غازية ، صلبة).

المـواد الغازيـة :

سـؤال / لماذا يملأ الغاز تماماً الوعاء الذي يحفظ فيه؟

س : بم تتميز المواد الغازية؟

تتميز المادة في الحالة الغازية بأنَّ لها حجماً متغيراً و شكلاً متغيراً ، و تكون المسافات البينية بين جزيئاتها كبيرة جداً ، وتكون قوى التجاذب بين جزيئات المادة في الحالتين الصلبة والسائلة ، لذا تتحرك جزيئات الغاز بسرعة كافية لكي تتباعد عن بعضها وفي الاتجاهات جميعها.

البلازما : تتميز المادة في حالة البلازما بأن لها جسيمات مشحونة كهربائياً ، و لا تحافظ على شكلها، ولها كمية هائلة من الطاقة ، يعد اللهب والبرق والشفق القطبي أمثلة عن حالة البلازما كما ان الشمس والنجوم تكون في حالة البلازما أيضاً .

مراجعة الـدرس الأول / أختبر معلوماتي

الفكــرة الرئيسيـة :

1. صنف المواد الصلبة والسائلة والغازية نسبة الى الشكل والحجم .

المواد الصلبة	السائلة	الغازية

2. ماذا نعني بالمادة ؟

المادة هي كل شيء له كتلة و له حجم ، فلو نظرنا حولنا

المفردات :

1. أذكر مثالاً لمادة يصعب ضغطها ولا تنساب ويكون شكلها ثابتاً .

المواد الصلبة (كالحديد)

2. قارن بين حركة الجزيئات في حالات المادة الثلاث .

المواد الصلبة	السائلة	الغازية
تكون المسافات البينية بين جزيئاتها صغيرة جداً ، كما تكون قوى التجاذب بينها كبيرة جداً ، لذلك تكون حركة جزيئات المادة في الحالة الصلبة موضعية مقيدة اهتزازية حول مواضع استقرارها.	تكون المسافات البينية بين جزيئات المادة في الحالة السائلة اكبر مما هي عليه في الحالة الصلبة ، لذا تتحرك جزيئات المادة السائلة حركة انتقالية بحرية كافية لكي تتغلب على قوى التجاذب بين الجزيئات	تكون المسافات البينية بين جزيئاتها كبيرة جداً ، وتكون قوى التجاذب بين جزيئات المادة في الحالتين الصلبة والسائلة ، لذا تتحرك جزيئات الغاز بسرعة كافية لكي تتباعد عن بعضها وفي الاتجاهات جميعها.

3. حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي .

يحدث تغير في تركيب تلك المادة ، و ينتج عن هذا التغير مادة جديدة تختلف في صفاتها و خواصها عن المادة الأصلية ، و من ثم لا يمكن إرجاعها الى حالتها الأصلية.

4. بماذا تتميز التغيرات الكيميائية عن التغيرات الفيزيائية ؟

التغيـرات الفيزيائيـة : هي التغيرات التي تطرأ على بعض الخواص الفيزيائية للمادة ، دون ان تُغير من تركيب المادة الاصلية ، و لا تصبح مادة مختلفة عنها ، كأنصهار الشمع و الثلج ، و ذوبان السكر أو الملح في الماء ، و طرق سحبها أو ثنيها ، و قص و تشكيل بعض المعادن في التغير الفيزيائي تبقى الجزيئات و الذرات المكونة للمادة نفسها لا تتغير.

التغيـرات الكيميائيـة : هي التغيرات التي تطرأ على تركيب اللمواد ، اي يحدث تُغير في تركيب تلك المادة ، و ينتج عن هذا التغير مادة جديدة تختلف في صفاتها و خواصها عن المادة الأصلية ، و من ثم لا يمكن إرجاعها الى حالتها الأصلية ، كحرق الخشب أو حرق السكر و سلق البيض و تسوس الاسنان و تغير لون قطع الفاكهة.

تفكير ناقد :

1. ماذا يحدث للمسافات البينية بين جزيئات الماء عند تحولها من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة ثم الى الحالة الغازية ؟

2. ما سبب تغير حجم الغاز بينما يبقى حجم الجسم الصلب دون تغير ؟

3. لديك كرتان من المطاط مصنوعة من المادة نفسها ولهما الحجم واللون نفسة ، أحدهما صلدة والاخرى فارغة ، أعط خاصيتين من الخواص الفيزيائية التي يمكن استعمالها لتحديد أيهما هي الكرة الصلدة ؟

الدرس الثاني	قياس حجم المـادة

مـا الحجــم ؟

ما سبب ارتفاع مستوى الماء في كأس عند وضع كرة زجاجية فيه ؟ وعلى ماذا يد ذلك ؟ يدل أن الكرة الزجاجية أحتلت حيزاً داخل الكأس مما سبب أرتفاع الماء في الكأس وهذا يدل ان للكرة حجماً ،

بذلك يعرف الحجم بأنه مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون ، ولا يمكن لمادتين ان تشغل الحيز نفسه وفي الوقت نفسه .

وحدات قياس الحجم ؟

تقاس حجوم المواد المختلفة بوحدات معينة وحسب حالة تلك المادة ، فحجوم المواد الصلبة تقاس بوحدات : المتر المكعب (m^3) أو السنتمتر المكعب (cm^3) ، ويمكن قياس حجوم المواد السائلة والغازية بوحدات : اللتر (L) أو المليلتر (mL) .

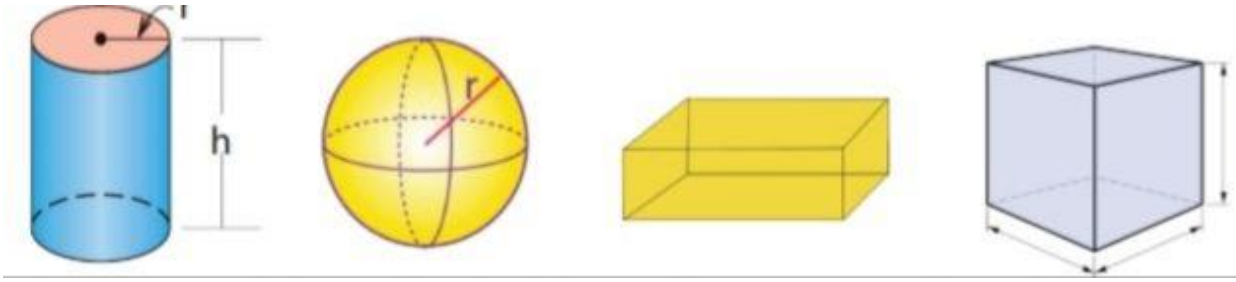
$$1cm^3 = 1mL$$
$$1000cm^3 = 1000mL = 1L$$
$$1m^3 = 1L$$
$$1m^3 = 1000000mL$$

المفــردات	
الحجم	Volume
قانون بويل	Boyel's law

سـؤال / لماذا لا يمكن لمادتين أن تشغلا الحيز نفسة ، وفي الوقت نفسة ؟

كيـف اقيـس حجـوم الأجسـام الصلبــة ذات الأشكــال المنتظمــة ؟

يمكنني قياس حجوم الأجسام الصلبة المنتظمة الشكل مثل: المكعب و متوازي المستطيلات و الكرة و الاسطوانة، و يعبر عن وحدة قياس حجم أي جسم صلب بالوحدات المكعبة، و نلاحظ في الشكل في أدناه اجساماً صلبة ذات الأشكال منتظمة.



مكعب طول حرفه (a)
$V = a^3$

متوازي مستطيلات (L, ω, h)
$V = L \times \omega \times h$

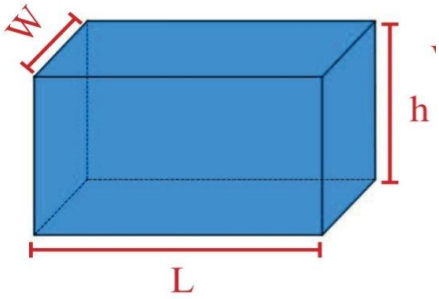
كرة نصف قطرها (r)
$V = \frac{3}{4} \pi r^3$
(للاطلاع)

اسطوانة (r, h)
$V = \pi r^2 h$
(للاطلاع)

و لايجاد حجم متوازي المستطيلات مثلاً نقيس كلًا من الطول و العرض و الارتفاع أولاً ثم يتم حساب حجمه على و فق العلاقة الآتية:

حجم متوازي المستطيلات (V) = الطول (L) × العرض (ω) × الارتفاع (h)

$$V(m^3) = L(m) \times \omega(m) \times h(m)$$



و لايجاد حجم جسم صلب مكعب طول ضلعه () فأن حجمه يحسب على وفق العلاقة الاتيـة:

$$V(m^3) = a^3$$

مثـال : ما حجم صندوق طوله 5cm ، و عرضه 3cm ، و ارتفاعه 4cm ؟

الحـل : حجم الصندوق (V) = الطول (L) × العرض (ω) × الارتفاع (h)

$$V(m^3) = L(m) \times \omega(m) \times h(m)$$
$$V(cm^3) = L(cm) \times \omega(cm) \times h(cm)$$
$$V(cm^3) = 5cm \times 3cm \times 4cm$$

حجم الصندوق $V(cm^3) = 60cm^3$

كيف تقيس حجم جسم صلب لـه شكل منتظم؟

يتم قياس حجوم الاجسام الصلبة غير منتظمة الشكل كقطعة حجارة أو مسمار ، بطريقة إزاحة السائل ، و يتم ذلك باستخدام الأواني المدرجة كالاسطوانة المدرجة، إذ تقوم بوضع كمية من السائل في الاسطوانة ، و ننتظر حتى يستقر سطح السائل ، ثم نرى مستوى سطح السائل بصورة افقية، ثم نقرأ الرقم الذي يشير اليه ارتفاع السائل و ليكن (V_1) في الاسطوانة. ثم نغمر الجسم المراد قياس حجمه في الاسطوانة المدرجة فنلاحظ ارتفاع مستوى سطح السائل في الاسطوانة المدرجة، و نسجل قراءة مستوى سطح السائل في الاسطوانة و ليكن (V_2) ، و الفرق بين القراءتين (V_2) ، (V_1) يمثل مقدار حجم الجسم الصلب غير المنتظم.

حجم الجسم (V) = قراءة سطح السائل بعد وضع الجسم داخل السائل (V_2) − قراءة سطح السائل قبل وضع الجسم داخل السائل (V_1)

$$V = V_2 - V_1$$

يجب أن نتأكد دائماً عندما نستعمل هذه الطريقة في قياس حجوم الاجسام الصلبة ، أن أستعمل سائلاً لا يتفاعل مع الجسم الصلب و لا يذوب فيه.

نشاط : قيـاس الحجـم

1. أختار ثلاثة أجسام مختلفة في الحجم و نوع المادة، مثلاً: مسمار ، و كرة زجاجية ، وحجر.
2. أختار مخباراً زجاجياً سعة $500cm^3$ وضع فيه كمية من الماء، و ليكن $100cm^3$.
3. أغمر احد هذه الاجسام في المخبار ، و أسجل قراءة مستوى الماء الجديد.
4. أكرر الخطوة (3) بغمر الجسمين الاخرين و كلٌّ على انفراد.
5. أيٌّ من الاجسام قد ازاحت كمية اكبر من الماء؟ و أيهما أزاح كمية اقل؟
6. لماذا اختلفت كمية الماء المزاح في كل حالة؟

مثـال : وضع مفتاح في اسطوانة مدرجة تحتوي على $50cm^3$ من الماء، فأرتفع مستوى سطح الماء الى $80cm^3$ ، ماحجم المفتاح؟

الحـل :

حجم المفتاح (V) = مستوى سطح السائل بعد وضع المفتاح (V_2) – مستوى سطح السائل قبل وضع المفتاح (V_1)

$$V = V_2 - V_1$$
$$V = 80cm^3 - 50cm^3$$

$V = 30cm^3$ حجم المفتاح

كيف يقـاس حجـم السائـل ؟

ان الشيء الوحيد الذي يتغير حين يسكب سائل في كأس زجاجي هو شكله، لأن السائل يتخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه.

نستخدم أواني مدرجة متنوعة (الأسطوانة المدرجة، الكأس المدرجة ، الدورق الزجاجي المدرج) لقياس حجوم المواد السائلة.

ومن التطبيقات على ذلك زجاجة حليب الرضع و المحقنة الطبية.

مثـال : صندوق من المياه فيه (12) قنينة اذا كان حجم القنينة الواحدة (500mL) ، احسب حجم الماء الكلي بوحدة (mL) واللتر؟

الحـل :

حجم القنينة الواحدة من الماء $(V_1) = 500\ mL$

∵ صندوق من المياه فيه (12) قنينة

∴ الحجم الكلي

$$V = V_1 \times 12$$
$$V = 600\ mL$$

∵ $1L = 1000\ mL$

∴ الحجم الكلي بوحدة اللتر $V = \frac{6000}{1000} = 6L$

سـؤال / بيّنْ كيف تختلف عملية قياس حجم السائل عن عملية قياس حجم الجسم الصلب المنتظم؟

كيـف يقـاس حجـم الغـاز ؟

تتصف الغازات بأنها لا تمتلك شكلاً ثابتاً و لا حجماً ثابتاً، لأن الغاز ينتشر ليملأ المكان الذي يوجد فيه، و يتغير حجم الغاز بتغير درجة الحرارة و الضغط الواقعين على جزيئات ذلك الغاز. و لقياس حجم الغاز يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار العلاقة بين درجة حرارة ذلك الغاز و حجمه و ضغطه.

لو تصورت وجود غواص على عمق (10m) تحت سطح الماء مثلاً ، و تصدر عنه فقاعات من الهواء ، و ان حجم هذه الفقاعات يزداد و هي تصعد إلى الاعلى، و عندما تبلغ سطح الماء يكون حجمها قد تضاعف ، سبب ذلك هو الفرق بين الضغط عند سطح الماء و الضغط عند عمق (10m) بثبوت درجة الحرارة.

و كان العالم بويل أول من وصف العلاقة بين حجم الغاز و ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة، تعرف هذه العلاقة بقانون بويل و تنص على:

" ان حجم كمية الضغط المسلط عليه عند ثبوت درجة الحرارة"

حجم الغاز × ضغطه = مقدار ثابت (بثبوت درجة الحرارة و كمية الغاز)

مراجعة الـدرس الثانــي / أختبر معلوماتي

الفكــرة الرئيسيـة :

1. ماذا نعني بحجم المادة؟

مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون ، ولا يمكن لمادتين ان تشغل الحيز نفسه وفي الوقت نفسه .

2. كيف يمكن قياس حجم جسم صلب منتظم؟

يتم قياس حجوم الاجسام الصلبة غير منتظمة الشكل كقطعة حجارة أو مسمار ، بطريقة إزاحة السائل ، و يتم ذلك باستخدام الأواني المدرجة كالاسطوانة المدرجة، إذ تقوم بوضع كمية من السائل في الاسطوانة ، و ننتظر حتى يستقر سطح السائل ، ثم نرى مستوى سطح السائل بصورة افقية، ثم نقرأ الرقم الذي يشير اليه ارتفاع السائل و ليكن (V_1) في الاسطوانة. ثم نغمر الجسم المراد قياس حجمه في الاسطوانة المدرجة فنلاحظ ارتفاع مستوى سطح السائل في الاسطوانة المدرجة، و نسجل قراءة مستوى سطح السائل في الاسطوانة و ليكن (V_2) ، و الفرق بين القراءتين (V_2) ، (V_1) يمثل مقدار حجم الجسم الصلب غير المنتظم.

حجم الجسم (V) = قراءة سطح السائل بعد وضع الجسم داخل السائل (V_2) − قراءة سطح السائل قبل وضع الجسم داخل السائل (V_1)

$$V = V_2 - V_1$$

يجب أن نتأكد دائماً عندما نستعمل هذه الطريقة في قياس حجوم الاجسام الصلبة ، أن أستعمل سائلاً لا يتفاعل مع الجسم الصلب و لا يذوب فيه.

المفردات :

1. ما حجم كتاب طوله 25cm و عرضه 18cm و ارتفاعه 3cm ؟

2. مكعب حديد طول ضلعه 20cm احسب حجمه؟

3. قطعة من الصخر وضعت اسطوانة مدرجة تحتوي على $80cm^3$ من الماء. ما حجم الصخرة اذا ارتفع الماء ليسجل $120cm^3$؟

4. ماذا يحصل لجسيمات الغاز عندما تضاف اثقال اكثر بثبوت درجة الحرارة؟

تفكير ناقد :

1. لماذا يتم شراء السوائل و الغازات وفقا لحجمها؟

2. لماذا لا يمكن قياس حجم قطعة صغيرة من البلاستك بأستعمال طريقة إزاحة السائل؟

3. ماذا يحصل لضغط الغاز اذا تضاعف حجمه بثبوت درجة الحرارة؟

الدرس الثالث	كتلة المـادة وكثافتها

مـا الكتلة ؟

الكتلة وهي كمية المادة الموجودة في الجسم.

فلو أخذت جسمين مختلفين كالكتاب والقلم ، تكون كمية المادة الموجودة في الكتاب أكبر مما هو موجود في القلم ، فكتلة الكتاب هي أكبر من كتلة القلم .

تبقى كتلة الجسم ثابتة مهما يكن موقع الجسم في الكون ، والطريقة الوحيدة لتغيير كتلة الجسم هو تغيير كمية المادة التي يحتويها ذلك الجسم .

تقاس كتلة الجسم بوحدات تقاس بوحدات : **الكيلو غرام (kg)** و **الغرام (g)** ، وللكتل الصغيرة تستعمل وحدات: **المليغرام (mg)** ، وتستخدم أجهزة كثيرة لقياس الكتل منها : الميزان الرقمي ، الميزان الحساس ، والميزان ذو الكفتين .
كما تقاس كتل المواد السائلة أيضاً بإستعمال الميزان مع مراعاة كتلة الإناء الذي يحويه.

المفـــردات	
الكتلة	Mass
الكثافة	Density

سـؤال / جسمان متجانسان لهما الحجم نفسة ، هل من الضروري أن يكون لهما الكتلة نفسها ؟ لماذا ؟

نشـاط : قياس كثافة الأجسام

1. أختار ثلاثة مكعبات من مواد مختلفة متساوية في الحجم ، وليكن طول ضلع كل واحد يساوي **5cm** .
2. اعمل جدولاً يتضمن : أسم المادة وحجمها وكتلتها ونسبة الكتلة إلى الحجم.
3. أقيس كتلة كل مكعب ، وأسجلها في الجدول .
4. أجد حجم كل مكعب ، وأسجله في الجدول .
5. أحسب النسبة بين كتلة كل مكعب إلى حجمه ، وأسجله في الجدول .
6. أي من المكعبات تكون كثافتها أكثر وأيهما تكون كثافة أقل ؟ فسر أجابتك .

س : ما الكثـــافـــة ؟

الكثافة تعني كمية المادة الموجودة في حجم معين ، والكثافة خاصية فيزيائية من خواص المادة تصف العلاقة بين كتلة الجسم وحجمه .

س : علام يعتمد مقدار كثافة أية مادة؟

يعتمد مقدار كثافة أية مادة على كتلتها وعلى المسافات البينية بين جزيئاتها ، فكلما كانت الجزيئات المكونة للمادة متراصة ومتماسكة اكثر في حيز معين كانت كثافتها أكبر ، فجزيئات النحاس مثلاً تكون أكثر تراصاً من جزيئات الالمنيوم والخشب ، لذا تكون كثافة النحاس اكبر من كثافة الالمنيوم والخشب .

وعند معرفتك كثافة المادة يمكنك التوقع فيما إذا كانت المادة ستطفو على سطح الماء أو تغطس فيه ، فإذا كانت كثافة الجسم أقل من كثافة الماء يطفو الجسم وإذا كانت أكبر يغطس .

س : كيف أقيس كثافة المادة ؟

لإيجاد كثافة جسم ρ (ويقرأ رو) أقيس كتلة الجسم (m) ثم أقيس حجمه (V) ، ثم أستخدم العلاقى الآتية :

$$\text{الكثافة}(\rho) = \frac{\text{الكتلة}(m)}{\text{الحجم}(V)} \rightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

س : ما وحدات الكثافة ؟

إذا قست كتلة الجسم بوحدة (kg) وقست الحجم بوحدة (m^3) فإن كثافة الجسم تقاس بوحدة $(\frac{kg}{m^3})$ وإذا قست كتلة الجسم بوحدة (g) وقست الحجم بوحدة (cm^3) فإن كثافة الجسم تقاس بوحدة $(\frac{g}{cm^3})$.

فلو كانت كتلة جسم صلب مثلاً $(12g)$ وحجمه $(3cm^3)$ لكانت كثافة مادته $(4\frac{g}{cm^3})$.

سـؤال / كرتان لهما الكتلة نفسها ، وحجم أحدهما أكبر من حجم الاخرى . أي من الكرتين لها كثافة أكبر ؟

مثـال : جسم صلب على شكل متوازي المستطيلات أبعاده cm (2، 3،4) و كتلته (120g) ، ما حجم الجسم ؟ وما كثافة مادته ؟

الحـل :

حجم متوازي المستطيلات (V) = الطول (L) × العرض (ω) × الارتفاع (h)

$$V = L \times \omega \times h$$
$$V = 4 \times 3 \times 2$$
$$V = 24cm^3$$

$$(\rho) = \frac{\text{الكتلة}(m)}{\text{الحجم}(V)}$$

كثافة مادة متوازي المستطيلات $\rho = \frac{m}{V} = \frac{120g}{24\ cm^3} = 5\frac{g}{cm^3}$

نشـاط : قياس كثافة السائل

1. أقيس كتلة أسطوانة زجاجية مدرجة وهي فارغة بوساطة الميزان الرقمي .
2. أضع كمية من السائل في اسطوانة زجاجية مدرجة .
3. أقيس حجم السائل بواسطة الاسطوانة المدرجة .
4. أقيس كتلة السائل والاسطوانة المدرجة معاً بإستعمال الميزان الرقمي .
5. أحسب كتلة السائل بطرح القراءتين .
6. أحسب النسبة بين كتلة السائل وحجمه .
7. ماذا تمثل النتيجة التي حصلت عليها ؟

قياس كثافة السوائل

تكون كثافة المواد السائلة أقل من كثافة المواد الصلبة ؛ لأن جزيئات المادة السائلة متباعدة عن بعضها اكثر من تباعد جزيئات المادة الصلبة ؛ ولإيجاد كثافة المادة السائلة نحتاج إلى إيجاد كتلة السائل وحجمه . وتبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة . فكثافة الماء مثلاً عند درجة حرارة الغرفة تساوي $(1\frac{g}{cm^3})$. وعند تغير الضغط أو درجة الحرارة ستتغير كثافته ، فعندما يتحول الماء إلى جليد عند درجة $0°C$ تصبح كثافته $(0.9168\frac{g}{cm^3})$ بسبب زيادة حجم الماء عند الانجماد .

أختلاف كثافة السوائل

عند وضع سوائل مختلفة في وعاء واحد بحيث لا تختلط و لاتذوب في بعضها ، ستجد أن السوائل ذات الكثافة القليلة ستكون في الاعلى والسوائل ذات الكثافة الأكبر تكون في الأسفل .

سـؤال / كيف أقيس كثافة حليب موجود في قنينة زجاجية بإستعمال أسطوانة مدرجة وميزان رقمي ؟

تعد الكثافة خاصية فيزيائية تساعد على تحديد هوية المواد ، ولكل مادة كثافة ثابتة ، إذ إن مقدار كثافة المادة تبقى ثابتة عند ثبوت كل من درجة الحرارة والضغط ، وتختلف كثافة المواد الواحدة عن الاخرى ، فعند تفحص الجدول المرافق سوف تتعرف الى كثافة مواد عدة شائعة الاستعمال عند درجة حرارة $20°C$ وضغط جوي واحد $(1atm)$ يمكن قياس كثافة السوائل بصورة مباشرة باستعمال جهاز المكثاف ، وهو جهاز يستخدم لقياس كثافة السوائل ، ويتكون المكثاف من زجاج أسطواني ينتهي ببصلة (أنتفاخ بصلي) مملوء بالرصاص .

كثافة بعض المواد الشائعة	
المادة	الكثافة $(\frac{g}{cm^3})$
الأوكسجين	0.000166
الماء	1
الألمنيوم	2.7
الحديد	9.7
الزئبق	13.6
الفضة	10.5
الذهب	19.3
النفط	0.8

سـؤال / سائلان مختلفان (ماء ، نفط) وضعا في وعاء واحد ، فإذا كان هذان السائلان لا يختلطان و لايذوبان في بعضهما ، أي منهما يكون في الطبقة العليا ، وأي منهما يكون في الطبقة السفلى ، ولماذا ؟

مثـال : قطعة ذهبية صلدة غير معروفة نقاوتها ، حجمها $(110cm^3)$ ، وكتلتها (1800g) ، علماً أن كثافة الذهب النقي $(19.3\frac{g}{cm^3})$ ، هل هذه القطعة من الذهب الخالص ؟

الحـل :

$$\text{الكثافة}(\rho) = \frac{\text{الكتلة}(m)}{\text{الحجم}(V)}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{1800g}{110\ cm^3}$$

$$\rho = 16.36\frac{g}{cm^3}$$

من الناتج نجد أن القطعة ليست من الذهب الخالص ؛ لأن كثافتها أقل من كثافة الذهب الخالص التي تساوي $(19.3\frac{g}{cm^3})$.

سـؤال / رتب المواد التالية من المواد الأقل كثافة إلى الأعلى كثافة : النفط ، الحديد ، الماء .

مراجعة الـدرس الثالث / أختبر معلوماتي

الفكــرة الرئيسيـة :

1. ما الكثافة؟

الكثافة تعني كمية المادة الموجودة في حجم معين ، والكثافة خاصية فيزيائية من خواص المادة تصف العلاقة بين كتلة الجسم وحجمه .

2. ما الذي تقيسه كتلة الجسم؟

تقيس كمية المادة الموجودة في الجسم.

المفردات :

1. مكعب من الحديد كتلته (87.3g) و حجمه ($9cm^3$) ، احسب كثافته ؟

2. لديك قطعة معدنية ، كيف تحدد أنها من الفضة النقية ، إذا عرفت كتلة القطعة وحجمها؟

3. تحت أي شروط تكون كثافة المادة عند قياسها ثابتة؟

4. كيف يمكن للمسافات البينية بين جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية أن تساعد في تحديد كثافة كل منهما؟

تفكير ناقد :

1. لماذا تكون كرة السلة اقوى من كرة الطائرة؟

2. إذا كان لديك سائلان غير معروفي الكثافة اقترح طريقة لتعيين أيهما أكثر كثافة ؟

3. عند ضغط قطعة من الأسفنج بيدك هل تتغير الكثافة أو الكتلة ؟ ولماذا؟

تطبيقـــــات الفيزيـــاء في الحيـــاة

الفيزيـــاء والمجتمـــع

بطاقة القياس الموضوعة على ملابسنا تمثل حجم الجسم المناسب لهذا القياس ، إذ تؤخذ أبعاد لجسم كافة لتناسب رقماً محدداً ، أو يعطي لها مقدار ، وعند أختيارنا لملابسنا نأخذ الرقم المناسب لحجم جسمنا .

أبحث عن المقاييس العالمية والأرقام أو المقادير التي تعطي لكل حجم ، وأكتبها في دفتر العلوم .

الفيزياء والصناعة

تستثمر خاصية الانضغاط في الغازات ، في نقل وتخزين الغاز المستخدم في المطابخ ، إذ يتم ضغط الغاز داخل القناني ، لزيادة الكمية المراد تخزينها ، ويكون الخليط غازاً وسائلاً معاً ، وعند سحب الغاز من القنينة تقل كمية السائل لتعوض الغاز المسحوب ، وكلما زاد السحب قل الضغط داخل القنينة إلى أن يتساوى الضغط داخل القنينة مع الضغط الجوي ، وبالنتيجة لا يخرج غاز . أبحث عن هذا الموضوع . وأكتب تقريراً مبسطاً عنه .

الفيزيـــاء والصناعـــة

يستثمر الانسان بشكل جيد خواص المواد فيستخدم النحاس في صنع الأسلاك الكهربائية لأنه قابل للسحب وموصل جيد للتيار الكهربائي كما ويستخدم الذهب في صنع المجوهرات والحلي ، ليس لأنه نادر وحسن المظهر فحسب بل لأنه قابل للسحب والطرق الى درجة عالية .

مراجعة الفصل الأول

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة :

1. أكتب الرقم الذي في المجموعة (b) أمام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a) .

(a)	(b)
( ) كل شيء له كتلة و له حجم.	1. الكتلة.
( ) التغير الذي ينتج عنه تغير في تركيب المادة.	2. الحجم.
( ) مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون.	3. المادة.
( ) غشاء رقيق يعمل على تقليص مساحة سطح السائل الى اقل مساحة ممكنة.	4. الكثافة.
( ) التغير الذي قد تتغير فيه بعض صفات المادة الفيزيائية دون تغير المادة الاصلية.	5. اللزوجة.
( ) خاصية السائل التي بدورها يقاوم السائل الانسياب.	6. التغير الفيزيائي
( ) كمية المادة المجودة في حجم معين.	7. الشد السطحي
	8. التغير الكيميائي

2. أختر الأجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1. أسطوانة مدرجة تحوي ماء حجمه معلوم ، أدخل فيه حجر صغير فأرتفع سطح الماء في الأسطوانة المدرجة في هذه التجربة تم قياس :

أ. حجم الحجر ب. وزن الماء ج. وزن الحجر د. حجم الماء

2. وحدة قياس الكثافة هي :

أ. $\frac{g}{cm}$ ب. $\frac{g}{cm^3}$ ج. $\frac{g}{cm^2}$ د. $g.cm$

3. أي من مجموعات الوحدات التالية تعبر عن وحدات الحجم ؟

أ. $g - cm^2 - L$ ب. $g - kg - mL$ ج. $cm^3 - L - mL$ د. $cm^2 - g - mL$

4. الكثافة تعبر عن العلاقة بين :

أ. الحجم و الوزن ب. الكتلة و الوزن ج. الكتلة و الحجم د. الحجم و المساحة

5. أي مما يلي مادة صلبة متبلورة :

أ. زجاج ب. مطاط ج. جليد د. بلاستك

6. كثافة المادة تمثل :

أ. ثقل المادة. ب. حاصل قسمة كتلة المادة على حجمها.

ج. حجم المادة. د. حاصل ضرب كتلة المادة على حجمها.

7. عندما يتحول الجليد إلى ماء يبقى الجليد محتفظاً بـ :

أ. كتلته. ب. حجمه. ج. شكله. د. حالته.

3. أسئلة ذات أجابات قصيرة :

1. ما المعادلة المستعملة لحساب الكثافة ؟

2. عدد ثلاث خواص للمادة ؟

3. حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي للمادة ؟

تفكير ناقد :

1. لماذا لايمكن قياس الكثافة بصورة مباشرة ؟

2. كيف يمكن أن يكون حجم كميتين من الغاز مختلفين في حين أن كتلتيهما متساويتان ؟

3. ما الخاصية المشتركة بين الحالة الصلبة والحالة السائلة ؟ وما الخاصية المشتركة بين الحالة السائلة والحالة الغازية ؟

الفصل الثاني : القوة

الدرس الاول	مفهوم القوة

القوة: هي كل مؤثر يغير أو يحاول أن يغير من حالة الجسم الحركية أو شكله. تقاس القوة بالنيوتن (N)

أمثلة:

1. تغير حركة اتجاه السيارة بالمقود.
2. رفع حقيبة من على الارض.
3. دفع وسحب كرسي الطعام.
4. الضغط على كرة مطاطية.

وحدات قياس القوة:

تقاس القوة بالنيوتن (N) وهو قوة جذب الأرض لجسم كتلته $\frac{1}{9.8}$ kg .

الوزن: هو قوة الجاذبية الأرضية التي تؤثر بها الأرض في الجسم ويساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في تعجيل الجاذبية الأرضية.

$$W = m \times g$$

وزن الجسم = كتلة الجسم × تعجيل الجاذبية

مثال: أحسب قوة الجاذبية الأرضية على حقيبتك المدرسية ذات الكتلة 6 kg.

هذه القوة تساوي وزن الحقيبة (w) كالتالي:

$$Fg = m \times g = 6 \times 9.8 = 58.8N$$

طريقة قياس مقدار القوة: نقيس مقدار القوة بإستخدام الميزان النابضي اذ يزداد طول النابض الميزان النابضي بزيادة القوة المؤثرة.

مثال: يقيس الميزان النابضي مقدار القوة لجسم كتلته 1kg بمقدار9.8 N:

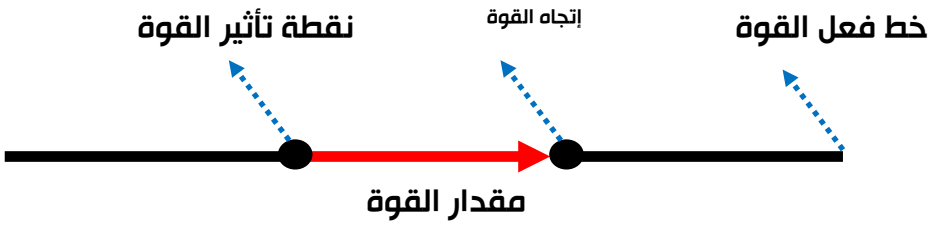
لأن مقدار القوة التي يقسها الميزان تأتي من حاصل ضرب وزن الجسم × الجاذبية الارضية:

$$W = m \times 9.8 = 1 \times 9.8 = 9.8N$$

س : كيف نمثل القوة بالرسم ؟

تعد القوة من الكميات الإتجاهية التي تحتاج عند تعيينها ذكر مقدارها وإتجاهها ولغرض تمثيل القوة (F) بالرسم يجب أن نحدد عناصرها الاربعة وهي:

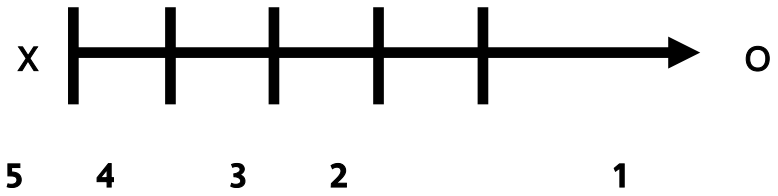
1. **نقطة تأثير القوة**: يمثله بداية السهم
2. **مقدار القوة**: يمثله طول السهم.
3. **اتجاه القوة**: يمثله راس السهم.
4. **خط فعل القوة**: يمثله الخط الذي ينطبق عليه السهم.



مثال: مثل القوة خط فعلها أفقي مقدارها 20N تؤثر في جسم بإتجاه الشرق.

نتبع الخطوات الاتية:

1. نرسم المستقيم OX بإتجاه الشرق.
2. نختار مقياس رسم مناسب ليكون كل من 5N/cm أي كل 5N بـ 1 سم على الرسم.
3. نحدد طول متجه القوة بالإعتماد على مقياس الرسم 5N/cm.



س : ما تاثير القوى في حركة الاجسام؟

ترتبط الحركة بالقوة، فالجسم المتحرك بسرعة ثابتة يجب أن تؤثر فيه قوة لكي توقفه، فاذا لم تؤثر فيه قوة استمر في حركته بسرعة ثابتة في الاتجاه نفسه، لذلك يمكن القول ان:

1. **القوة تنشيء حركة** : فعند ركل كرة القدم بقوة، تجعل الكرة الساكنة تكتسب سرعة معينة فتتحرك.
2. **القوة توقف الحركة**: عند ايقاف السيارة المتحركة باستعمال الفرامل، يحصل تباطؤ بالحركة ثم ما تلبث أن تقف السيارة.
3. **القوة تغير اتجاه الحركة** عند رمي كرة المنضدة بالمضرب فان الحركة يتغير اتجاهها بتأثير القوة فيها.

مراجعة الدرس الاول

الفكرة الرئيسة :

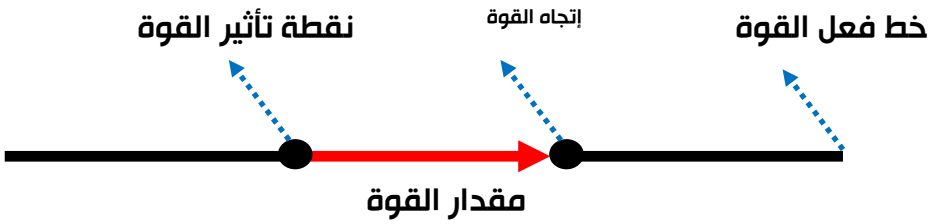
س 1 ": ما القوة؟

هي كل مؤثر يغير أو يحاول أن يغير من حالة الجسم الحركية أو شكله. تقاس القوة بالنيوتن (N)

س 2 : كيف نمثل القوة بالرسم؟ اذكر عناصر القوة عند تمثيلها بالرسم؟

تعد القوة من الكميات الإتجاهية التي تحتاج عند تعيينها ذكر مقدارها وإتجاهها ولغرض تمثيل القوة (F) بالرسم يجب أن نحدد عناصرها الاربعة وهي:

1. **نقطة تأثير القوة**: يمثله بداية السهم
2. **مقدار القوة**: يمثله طول السهم.
3. **اتجاه القوة**: يمثله راس السهم.
4. **خط فعل القوة**: يمثله الخط الذي ينطبق عليه السهم.



س 3 : وضح ماذا نعني بالقوة الجاذبية الارضية التي تؤثر في الاجسام؟

س 4 : ارسم تأثير قوة على جسم مقدارها (60N) باتجاه الغرب؟

س 5 : ما تأثير القوى في حركة الاجسام؟

ترتبط الحركة بالقوة، فالجسم المتحرك بسرعة ثابتة يجب أن تؤثر فيه قوة لكي توقفه، فاذا لم تؤثر فيه قوة استمر في حركته بسرعة ثابتة في الاتجاه نفسه، لذلك يمكن القول ان:

1. القوة تنشيء حركة : فعند ركل كرة القدم بقوة، تجعل الكرة الساكنة تكتسب سرعة معينة فتتحرك.
2. القوة توقف الحركة: عند ايقاف السيارة المتحركة باستعمال الفرامل، يحصل تباطؤ بالحركة ثم ما تلبث أن تقف السيارة.
3. القوة تغير اتجاه الحركة عند رمي كرة المنضدة بالمضرب فان الحركة يتغير اتجاهها بتأثير القوة فيها.

المفردات :

س 1 : لرفع جسم موضوع على سطح الأرض يجب أن تؤثر فيه بقوة اكبر من وزنه، لماذا

ذلك لوجود قوة جاذبية تؤثر بها الأرض على وزن الجسم معاكسة لقوة الرفع الجسم.

س 2 : احسب وزن جسم كتلته (kg60)؟

س 3 : اختر الاجابة الصحيحة، كم نحتاج الى قوة لرفع جسم كتلته (kg10) من على سطح الارض؟

أ. قوة اكبر من 9.8 ب. قوة اقل من 8

تفكير ناقد :

س 1 : اين تقع نقطة تأثير القوة في لعبة السيسو؟

س 2 : يختلف وزن الجسم على سطح القمر عمًا هو عليه على سطح الأرض؟

الدرس الثاني	تأثير القوة المؤثرة على الأجسام

س : ما هي أنواع القوى المؤثرة على الأجسام ؟

1. **قوى التماس** : هي قوى تأثير بين الأجسام ناتجة عن تماس مباشر بينها مثل شد زنبرك بقوة أو قوة دفع اليدين لعربة محمله بالأثقال كبس كرة مطاطية.
2. **قوى المجال (قوى تأثير عن بعد)** : هي قوى تؤثر عن بعد دون تماس فعلي بين الأجسام مثل القوة المغناطيسية الناتجة عن تجاذب أو تنافر الأقطاب المغناطيسية والقوى الكهربائية الناتجة عن تجاذب أو تنافر الشحنات الكهربائية أو قوى الجاذبية بين الكتل.

مثال: إذا قمت بسحب جسم معبئ بحبل فاين، ما هو موقع تأثير القوة؟

موقع تأثير القوه يقع في بداية سحب الحبل للجسم.

محصلة القوى: هي مجموعة القوى التي تؤثر في جسم معين في آن واحد وفي نقطة واحدة (Fnet).

طريقة إيجاد محصلة القوى:

يجب معرفة إتجاه القوى المؤثرة في الجسم كالاتي:

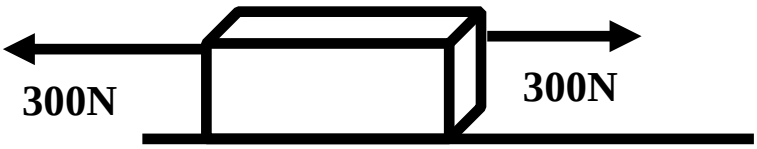
1. عندما تكون القوى لها نفس الإتجاه: يكون حساب محصلة القوى (Fnet) بجمع القوى المؤثرة على الجسم 2F و 1F ويكون إتجاه القوة المحصلة بإتجاه القوتين.

مثال: دفع سيارة من قبل شخصين:

2. قوى بإتجاهين متعاكسين : إذا كانت القوتين باتجاهين معاكسين فإن إيجاد محصلة القوى (Fnet) بطرح القوة الصغرى (1F) من القوة الكبرى ($_2$F) ويكون إتجاه محصلة القوى (Fnet) بإتجاه القوة الأكبر

مثال: لعبة جر الحبل:

3. قوتان متساويتان: إذا أثرت في جسم قوتان متساويتان في إتجاهين متعاكسين فإن محصلة القوة تساوي صفرا أي أن الجسم يبقى ساكنا.



يجب معرفة مقدار وإتجاه جميع القوى المؤثرة في الجسم عند إيجاد محصلة القوى لغرض تحديد تأثيرها في حركة الجسم.

مثال

ما مقدار محصلة القوى (F_{net}) المؤثرة في جسم اذا:

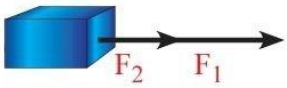
١. كانت $F_1=500N$, $F_2=300N$ وبالاتجاه نفسه نحو الشرق.

٢. كانت $F_1=500N$ باتجاه الشرق، $F_2=300N$ باتجاه الغرب.

٣. كانت $F_1=500N$ باتجاه الشرق، $F_2=500N$ باتجاه الغرب.

٤. كانت $F_1=40N$ باتجاه الشرق، $F_2=30N$ باتجاه الجنوب.

الحل: بما ان القوى لها الاتجاه نفسه:

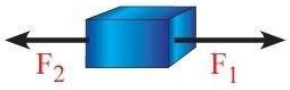


١ $F_{net}=F_1+F_2$

$F_{net}=500N+300N$

مقدار محصلة القوى $F_{net}=800N$
وتكون باتجاه الشرق

٢ بما ان القوى باتجاهين متعاكسين



$\therefore F_{net}=F_1-F_2$

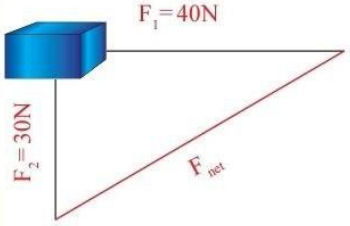
$F_{net}=500N-300N$

مقدار محصلة القوى $F_{net}=200N$
وتكون باتجاه الشرق

٣ بما ان $F_1=F_2$ وباتجاهين متعاكسين

$\therefore F_{net}=0$

٤ بما ان القوى بأتجاهين متعامدين نطبق نظرية فيثاغورس



$(F_{net})^2=(F_1)^2+(F_2)^2$

$(F_{net})=\sqrt{(F_1)^2+(F_2)^2}$

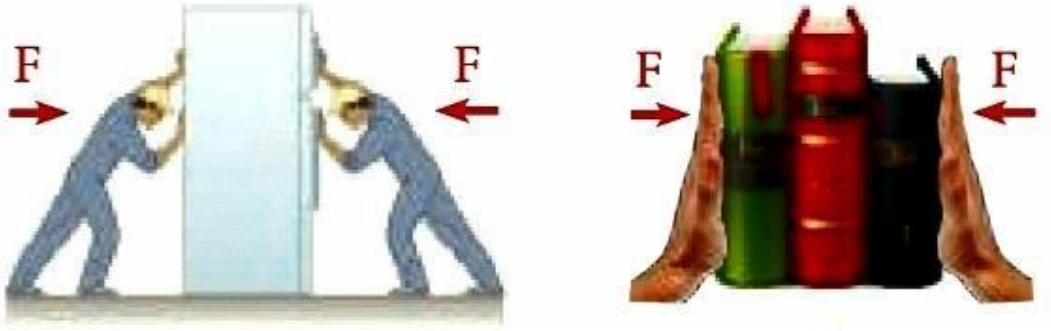
$(F_{net})=\sqrt{(40)^2+(30)^2}$

$(F_{net})=\sqrt{1600+900}$

$(F_{net})=\sqrt{2500}$

مقدار محصلة القوى $=50\ N$

القوى المتزنة: هي قوى متساوية تؤثر على جسم بإتجاهين متعاكسين بحيث تكون محصلة القوى المؤثرة في الجسم تساوي صفر $(F_{net} = 0)$



لا تسبب القوى المتزنة تغيرا في حركة الجسم إذ يبقى ساكنا أو يستمر بحركة ثابتة، وذلك لأن محصلة القوى المؤثرة فيها تساوي صفر $(F_{net} = 0)$.

القوى الغير متزنة: هي القوى التي تظهر عندما تكون محصلة القوى المؤثرة في جسم ما لا تساوي صفر $(Fnet \neq 0)$ وتنتج عنها تغير في حركة الجسم ومن الممكن أن يتغير مقدار السرعة أو إتجاهها مثل تحرك الكرة في ملاعب كرة القدم.

س : ما الفرق بين القوى المتزنة و القوى غير المتزنة ؟

- **القوى المتزنة:** محصلة القوى تساوي صفر $(F_{net} = 0)$.
- **القوى الغير متزنة:** محصلة القوى لا تساوي صفر $(Fnet \neq 0)$

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : وضح الفرق بين قوى التماس وقوى المجال؟

1. **قوي التماس** : هي قوى تأثير بين الأجسام ناتجة عن تماس مباشر بينها مثل دفع وشد زنبرك بقوة اليد.
2. **قوى المجال** : قوى تؤثر عن بعد بدون تماس فعلي بين الأجسام مثل قوى الجاذبية بين الكتل مثل قوة المغناطيس بجذب الاشياء.

س 2 : ما هي محصلة القوى ؟ ومتى تكون صفر ؟

هي مجموعة القوى التي تؤثر في جسم معين في آن واحد وفي نقطة واحدة (Fnet). إذا أثرت في جسم قوتان متساويتان في إتجاهين متعاكسين فإن محصلة القوة تساوي صفرا أي أن الجسم يبقى ساكنا.

س 3 :

س 4 : إعط مثالا على قوة غير متزنة تسبب تغير الحركة ومثالا لجسم يخضع لقوى مترفة.

1. **قوى غير متزنة** : تحرك الكرة في ملاعب كرة القدم إذ يطلق عليها قوى غير متزنة عندما يركلها اللاعبون.
2. **قوى متزنة** : دفع صندوق خشبي من قبل شخصين بإتجاهين متعاكسين وبنفس القوة.

س 5 : صبي يدفع عربة بقوة N8 شرقا، ويدفع صبي آخر عربة نفسها بقوة N7 غربا، ما محصلة القوتين؟

الجواب/ محصلة القوى = القوى الكبرى - القوى الصغرى

$$F_{net} = F_1 - F_2 = 8 - 7 = 1\ N$$

وتكون محصلة القوتين بإتجاه الشرق.

س 6 : متى تكون محصلة قوتين؟

- **أكبر ما يمكن**: إذا كانت القوتين بإتجاه واحد.
- **أصغر ما يمكن**: إذا كانت القوتين بإتجاهين متعاكسين

س 7 : ما الذي تستطيع القوى أن تغير عندما تؤثر في جسم ما؟

1. تغير من شكل الجسم.
2. تحرك الجسم او توقفه عن الحركة.
3. تغير اتجاه حركته.

تفكير ناقد:

س 1 : لماذا عند إيجاد محصلة القوى يجب أن تعرف إتجاه كل القوى المؤثرة في جسم ما؟

لتأثير محصلة القوى في تحديد حركة الجسم وإتجاهها وطبيعة القوى المؤثرة في الجسم هي متزنة أم غير متزنة.

س 2 : عند رمي حجر إلى الأعلى يتوقف لحظة ثم يسقط، ما إسم القوة المؤثرة فيه عند تلك اللحظة؟

قوة الجاذبية الأرضية (قوة جذب الأرض للحجر).

س 3 : إذا كانت سيارة تتحرك بسرعة ثابتة المقدار هل يلزم أن تكون واقعة تحت تأثير قوة متزنة؟

نعم لأن القوى المتزنة لا تسبب تغيرا في حركة الجسم المتحرك إذ يبقى ساكنا او يستمر بسرعة ثابتة.

الفصل الثالث : الضغط

الدرس الاول | مفهوم الضغط

الضغط: هو القوة العمودية المؤثرة في وحدة المساحة ويرمز له بـ (P).

س : ما العوامل المؤثرة في الضغط ؟

1. القوة العمودية المؤثرة في السطح ويرمز لها (P).
2. مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة ويرمز لها (A).

الضغط P _ القوة المؤثرة عموديا في السطح F

القوة المؤثرة عموديا في السطح F

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

وحدات قياس الضغط:

يقاس الضغط بوحدات الباسكال (Pa) وهي تساوي N/m^2 لأن القوة (F) تقاس بالنيوتن (N) ومساحة السطح (A) تقاس بالمتر المربع m^2.

إن الضغط ينقص بزيادة السطح الذي تتوزع عليه القوة ويزداد الضغط بنقصان السطح الذي تتوزع عليه القوة.

أمثلة على تطبيقات الضغط في الحياة البومية:

- دخول الطرف الحاد للمسمار بسهولة في الخشب لصغر مساحته السطحية الضغط بنقصان المساحة السطحية
- قطع اللحم والخضراوات بسكين حاد.
- تغوص حوافر الحصان في الرمال لأن مساحة خف الجمل التي يؤثر فيها وزنه على الارض أكثر من مساحة حوافر الحصان وكلما زادت مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة قل الضغط لهذا لا يغوص الجمل.
- تكون إطارات سيارات النقل الثقيلة عريضة وعددها كبير لتقليل الضغط بزيادة المساحة السطحية للإطارات.

مثال : جسم وزنه 200 N يستند إلى سطح أفقي مساحته $0.01m^2$، أحسب الضغط ؟

$$P = \frac{F}{A} = \frac{200N}{0.01m^2} = 20000\ Pa$$

مثال : شاب وزنه 5*5 N وقف بكلتا قدميه فكانت مساحة التماس مع الارضية 450 كم يكون الضغط المسلط؟

مثال :يقف شاب على أطراف قدميه وزنه 585N ومساحة تماس قدميه مع الأرضية $450cm^2$ كم يكون الضغط المسلط؟

$$P = \frac{F}{A} = \frac{585}{450} = 1.3\ N/m^2$$

نستنتج من الأمثلة أنه كلما زادت المساحة السطحية قل الضغط المسلط.

سؤال: لماذا لا تنفجر البالونة المملؤة بالهواء عند وضعها على مجموعة كبيرة من المسامير عند التأثير فيها بقوة اليد؟

بسبب ازدياد المساحة السطحية بين المسامير والبالونة فكلما زادت المساحة السطحية قل الضغط المسلط على البالون فلا ينفجر.

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : عرف الضغط وما هي وحدة قياسه؟

الضغط : هو القوة العمودية المؤثرة في وحدة المساحة ويقاس بالباسكال (Pa)

س 2 : ما العوامل المؤثرة في الضغط؟

1. القوة العمودية المؤثرة في السطح.
2. مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة.

س 3 : ما سبب ربط الجروح بأربطة عريضة؟

لأن كلما زادت مساحة السطح قل الضغط الذي تتوزع عليه القوة لذا يربط الجرح بأربطة عريضة لتقليل الضغط على الجرح.

س 4 : لماذا تجد صعوبة في حمل حقيبتك المدرسية التي لها حزام مصنوع من سلك رفيع وقوي؟

لأنه لما قلت مساحة السطح زاد الضغط وبما أن الحزام مصنوع من سلك رفيع وقوي فإن الضغط المسلط من الحزام على الكتف يزداد فنجد صعوبة في حمل الحقيبة.

س 5 : وضح سبب تصميم أعمدة البنايات لتكون عريضة من الأسفل ويقل سمكها كلما ارتفعنا إلى الأعلى.

من أجل تقليل ضغط البنايات على الأرض كلما زادت المساحة السطحية للأعمدة قل الضغط الذي تسلطه البناية على الأرض.

س 6 : قوة مقدارها 50N أثرت في مساحة مقدراها $2m^2$ ما مقدار الضغط المسلط على هذه المساحة؟

$$P = \frac{F}{A} = \frac{50N}{2m^2} = 25\ pa$$

تفكير ناقد:

س 1 : لماذا تكون إبرة المحقنة الطبية وإبرة الخياطة لها نهايات حادة؟

تصنع إبرة الحقنة الطبية وإبرة الخياطة لها نهاية حادة لزيادة الضغط المسلط على الجسم فكلما قلت المساحة السطحية زاد الضغط وبالتالي تستطيع إدخال الإبرة لجسم بسهوله.

س 2 : ما الفائدة المتوخاة من وضع سرفة حول عجلات الدبابات وبعض المكائن الزراعية؟

لتقليل الضغط الذي تسلطه عجلات الدبابة أو المكائن الزراعية على الأرض حتى لا تغوص فيها لثقلها، إذا كلما زادت المساحة السطحية للعجلات قل الضغط على الأرض.

س 3 : ما سبب وضع ألواح عريضة تحت عجلة السيارات لإخراجها عند غوصها في الأرض الرخوة أو اللينة؟

لتقليل الضغط الذي تسلطه العجلات على الأرض بزيادة المساحة السطحية للإطار ولإخراج السيارة من الأرض الطينية.

الدرس الثاني	ضغط السائل والغاز

الضغط السائل الساكن: هو وزن عمود السائل على مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي.

الضغط الجانبي: هو الضغط الذي يسلطه السائل على جدران الوعاء الذي يحتويه ويكون ضغط السائل متساو في جميع النقاط التي تقع في مستوى أفقي واحد.

س : عدد العوامل المؤثرة على ضغط السائل ؟

1. **عمق النقطة داخل السائل بالنسبة لسطح السائل:** يزداد ضغط السائل الساكن في نقطة معينة بزيادة عمق النقطة داخل السائل
2. **كثافة السائل:** يزداد ضغط السائل بزيادة كثافة السائل.

طريقة حساب ضغط السائل:

يمكن حساب مقدار الضغط في أي نقطة داخل السائل بالعلاقة التالية :

$$\text{ضغط السائل} = \frac{\text{وزن عمود السائل}}{\text{مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي}}$$

إعتمادات السائل: يعتمد على عمق النقطة داخل السائل وكثافته.

السد: هو جدار عال يسد مجرى النهر يخزن خلفه كمية كبيرة من المياه بحيث يرتفع مستواها خلف السد الى أعلى مستوى لمجرى النهر.

قاعدته: هي قاعدة أكثر عرضا وسمكا من قمة السد وذلك لتتحمل ضغط المياه الكثير عند قعره و الأقل عند أعلاه.

الأواني المستطرقة: مجموعة أواني مختلفة الأشكال مفتوحة من الأعلى وتتصل مع بعضها من الأسفل وعند ملئها بالماء يرتفع سطح الماء الى المستوى الأفقي نفسه في كل الأوعية.

علل : يكون ضغط الماء على قواعد الأوعية المختلفة متساو بالرغم من امتلاكها أشكالا مختلفة؟

يرجع ذلك إلى أن ضغط السائل لا يعتمد على شكل وحجم الإناء الذي يحتويه.

س : ما المكان الأفضل لوضع خزان مياه البلدة؟

يوضع على إرتفاع عال وذلك لتوليد ضغط كاف ينتج عن إرتفاع عمود المياه لضمان وصول المياه لجميع أنحاء البدة.

ضغط الغاز: هو الضغط الذي تسلطه جزيئات الغاز نتيجة إصطدام الجزيئات فيما بينها.

س : ما العوامل المؤثرة على ضغط الغاز ؟

- يزداد ضغط الغاز بزيادة درجة حرارته عند ثبوت كمية الغاز.
- يزداد ضغط الغاز بزيادة عدد جزيئات الهواء عند ثبوت درجة الحرارة.

س : ما سبب زيادة حجم البالون عند نفخه بصورة مستمرة؟

عند نفخ الهواء داخل البالون يولد ضغط على جدران البالون وكلما زادت كمية الهواء في البالون زاد الضغط المسلط لذا يزداد حجم البالون، بحيث تسلط جزيئات الغاز ضغطا على البالون لأنها في حالة حركة مستمرة في جميع الاتجاهات بخطوط مستقيمة فتصطدم الجزيئات فيما بينها مع جدران البالون فتولد ضغطا على جدران البالون.

س : سبب إنفجار بعض إطارات العجلات في الصيف؟

لأن تسخين الغاز يؤدي الى زيادة سرعة حركة جزيئات الغاز وإزدياد التصادمات بين جزيئاته وبالتالي زيادة الضغط المسلط على جدران الإطار مما يؤدي الى إنفجاره.

س : ما سبب إنكماش كرة القدم المملوءة بالهواء شتاءً ؟

يزداد الضغط بزيادة درجة الحرارة عند ثبوت كمية الغاز ولبرودة الجو شتاء تقل حركة جزيئات الهواء والتصادمات بين جزيئاته مما يؤدي الى عدم زيادة الضغط المسلط على جدران الكرة فتنكمش.

الضغط الجوي: هو الضغط الذي يسببه وزن الغلاف الجوي حيث يسلط الغلاف الجوي ضغطا على أي شي على سطح الأرض.

الغلاف الجوي: هو طبقة من الأوكسجين والنتروجين وغازات أخرى تحيط بالأرض، ويمتلك وزنا بسبب عمل الجاذبية الأرضية على سحب غازات الغلاف الجوي بقوة بإتجاه الأرض.

س : لماذا لا يشعر الإنسان على الأرض بمستوى سطح البحر بتأثير الضغط الجوي ؟

بسبب وجود ضغط داخلي يكافئه في أجسامنا.

س : يؤدي الصعود إلى علو شاهق إلى نزف دموي والنزول إلى المناجم بضيق في التنفس ؟

لإختلاف الضغط الجوي في الإرتفاع الشاهق والانخفاض حيث ينخفض الضغط الجوي في المرتفعات عن ضغط الجسم الذي لا يتغير فيصبح ضغط الجسم أكبر مما يؤدي الى نزف دموي ويرتفع الضغط الجوي في المنخفضات عن ضغط الجسم مما يؤدي الى ضيق في التنفس، بحيث يكون مقدار الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر 1 atm ويعادل:

$$1\ atm = 101325\ N/m^2 = 760mm\ Hg$$

تطبيقات على حركة الموائع (السائل والغاز) نتيجة الضغط:

س : علل إرتفاع السائل في قصبة الشرب عندما نضرب سائل معين بإستعمال قصبة الشرب؟

وذاك بسبب سحب الهواء من قصبة الشرب مما يؤدي الى حدوث فرق بالضغط داخل القصبة وخارجها فيعمل الضغط الجوي المؤثر على سطح العصير بدفع العصير الى الأعلى في القصبة.

س : علل آلية حركة الهواء عند التنفس؟

في الشهيق يتوسع بتوسع جسم الرئتين فيكون ضغط الهواء داخل الرئتين اقل من خارجها فيدخل الهواء الى الرئتين وعندما تمتلئ الرئتين بالهواء يزداد الضغط داخلها، أما في الزفير فإن الهواء في الرئتين ينتقل من منطقة الضغط العالي الى منطقة الضغط المنخفض.

س : لماذا لا تعاني من تأثير الضغط الجوي؟

بسبب وجود ضغط داخلي يكافئه في أجسامنا.

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : أذكر العوامل التي تحدد مقدار الضغط في أي نقطة داخل السائل الساكن:

1. عمق النقطة داخل السائل.
2. كثافة السائل.

س 2 : ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط الغاز؟

1. بزيادة درجة الحرارة يزداد ضغط الغاز.
2. بزيادة عدد جزيئات الهواء بثبوت درجة الحرارة.

س 3 : وضح لماذا لا يمكن حساب الضغط الجوي بالطريقة التي يحسب بها ضغط السائل.

لا يمكن قياس الضغط الجوي بالطريقة التي يحسب فيها ضغط السائل لأن إرتفاع الطبقة الهوائية (وزن عمود الهواء) غير ثابت وكذلك تغير كثافة الهواء بتغير الإرتفاع عن سطح الأرض.

س 4 : يبلغ ضغط السائل في نقطة بنسبة 640PQ كما يبلغ مقدار الضغط عند نقطة ثابتة 800PQ ما سبب إختلاف مقدار للضغط؟

يختلف مقدار الضغط بسبب إختلاف عمق النقطة الثانية داخل السائل وكذلك كثافة السائل.

س 5 : وضح سبب إنفجار بعض إطارات العجلات صيفا أثناء حركتها؟

بسبب زيادة سرعة حركات جزيئات الهواء وزيادة التصادم بين جزيئاته بسبب إرتفاع الحرارة مما يؤدي إلى زيادة الضغط على جدران الإطار حيث يؤدي الى إنفجاره.

س 6 : مما ينشا الضغط الجوي، ولماذا تكون قيمته عند قمة الجبل المرتفع أقل منه عند سطح البحر؟

ينشأ الضغط الجوي بسبب وزن الغلاف الجوي (المتكون من الغازات) الذي يسلط على سطح الأرض حيث يسلط الغلاف الجوي ضغطا على أي شيء على سطح الأرض ويقل وزن الغلاف الجوي عند قمة الجبل ولذلك ينخفض الضغط .

س 7 :ضغط السائل عند قاعدة الإناء يتوقف على وزن عمود السائل في ذلك الإناء مهما كان شكل الإناء وضح ذلك.

وذلك لان الضغط على قاعدة الإناء لا يعتمد على شكل الاناء الذي يوضع فيه بل يعتمد على عمق النقطة داخل السائل وكثافة ذلك السائل.

س 8 : ما الفرق بين ضغط السائل والضغط الجانبي؟

1. **ضغط السائل**: هو وزن عمود السائل على مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي للسائل.
2. **الضغط الجانبي**: هو الضغط الذي يسلطه السائل على جدران الوعاء الذي يحتوي السائل.

◄ تفكير ناقد:

س 1 : عند نقطتين على عمق متساوي في خزانين متماثلين من النفط والماء يكون ضغط الماء اكثر من النفط لماذا؟

لكون كثافة الماء أكبر من كثافة النفط وحيث أن ضغط السائل يزداد بزيادة الكثافة فإن ضغط الماء أكبر من ضغط النفط.

س 2 : كيف يستطيع الفيل شرب الماء بخرطومه؟

عندما يقوم الفيل بسحب الماء فإن الضغط يقل داخل الخرطوم وبسبب فرق الضغط بين داخل الخرطوم وخارجه يندفع الماء محله ويحدث ذلك عندما يكون الضغط الخارجي أكبر من الضغط داخل الخرطوم.

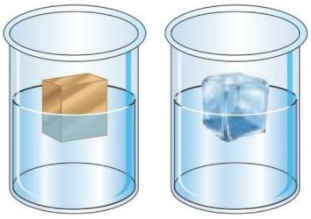
س 3 : لماذا يفضل تخزين البخاخة أو الأوعية التي تحتوي على غاز في أماكن باردة وفي الظل؟

لأن الحرارة تزيد من سرعة جزيئات الغاز داخل البخاخة وبالتالي سرعة تصادم جزيئاته مما يؤدي ضغط على جدران البخاخة وقد تؤدي الى انفجارها لذا تخزن البخاخة في الظل.

الدرس الثالث	مبدأ أرخميدس

مبدأ أرخميدس: إن قوة الطفو المؤثرة في جسم مغمور في سائل أو غاز هي قوة متجهة نحو الأعلى ومقدارها يساوي وزن كمية السائل أو الغازات التي أزاحها الجسم.

قوة الطفو: هي قوة دفع السائل للأجسام المغمورة فيه (غمرا جزئيا أو كليا) وتتجه شاقوليا نحو الأعلى.



س : تطفو قطعة خشب على سطح الأرض ؟

لأنها تؤثر في الماء بسبب وزنها بقوة تتجه شاقوليا نجو الأسفل ويؤثر الماء في الخشب بقوة دفع نحو الأعلى، وتسمى قوة الطفو.

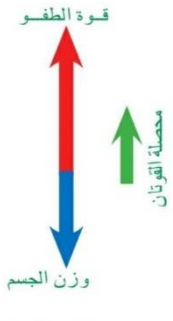
س : يشعر الشخص الذي يسبع في حوض السباحة بأن جسمه أخف ؟

وذلك بسبب قوة الطفو وهي قوة دفع السائل للأجسام المغمور فيه كليا أو جزئيا وتتجه نحو الأعلى لذا يشعر الشخص الذي يسبح في حوض سباحة بأن جسمه أخف.

س : إذا غمر جسم في سائل فإنه يغطس أو يطفو أو يبقى معلقا؟

وذلك تبعا للعلاقة بين وزن الجسم وقوة الطفو المؤثرة فيه لأن أي جسم يغمر في سائل . تؤثر عليه قوتان هما وزن الجسم وهي قوة تتجه شاقوليا نحو الاسفل، وقوة الطفو (وزن السائل المزاح) وهي قوة تتجه شاقوليا نحو الأعلى.

طريقة حساب الوزن الظاهري للجسم:



1. نعلق قطعة حجر بنابض حلزوني وتقرأ مؤشر النابض وهو معلق
2. نغمر قطعة الحجر المعلقة بالنابض داخل الماء بشكل كامل ونقرا مؤشر النابض الحلزوني.
3. نلاحظ أن وزن الحجر في الماء أصغر من وزنه في الهواء.
4. يفسر ذلك بأن الماء دفع الجسم بقوة نحو الأعلى هي قوة الطفو وفن الجسم، وتساوي الفرق بين الوزن الحقيقي للحجر في الهواء ووزنه داخل الماء وتسمى الوزن الظاهري حيث أن حجم الماء المزاح يساوي حجم قطعة الحجر.

القاعدة كالتالي: الوزن الظاهري = وزن الجسم في الهواء - وزن الجسم في الماء.
= حجم الماء = حجم الجسم

س : عدد العوامل المؤثرة على طفو الجسم أو غطسه ؟

1. **الكثافة**: إن لكثافة الجسم علاقة بقابلية الجسم على الطفو أو الغطس، فتتغير كثافة ،يمكننا جعل الجسم يطفو أو يغطس حسب العلاقة : $\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$
2. **الحجم**: يمكن تغير كثافة الجسم بتغير حجم الجسم مع بقاء الكتلة ثابتة لجعله يطفو.

س : هل تطبق قاعدة أرخميدس على الغازات؟

نعم لأن الغازات من الموانع ولأن قاعدة أرخميدس تنص على: ان قوة الطفو المؤثرة في جسم مغمور في سائل او غاز هي قوة متجهة نحو الاعلى ومقدارها يساوي وزن كمية السائل او الغاز التي ازاحها الجسم.

س : لماذا تطفو بعض الأجسام وبعضها تغوص فسر ذلك؟

بعض الأجسام تطفو في سائل عندما يكون وزن الجسم مساويا او أقل لقوة الطفو وكثافة الجسم أصغر من كثافة السائل وأخرى تغوص لأن وزن الجسم أكبر من قوة الطفو وكثافته أكبر من كثافة السائل.

س : تطفو الاسماك معلقة تحت سطح الماء، كيف ذلك؟

لأن وزن السمكة = قوة الطفو وكذلك كثافة جسم السمكة = كثافة الماء.

بعض الأجسام تغوص اذا كان وزن الجسم أكبر من قوة الطفو وكثافة الجسم أكبر من كثافة السائل مثل الصخرة التي تستقر تحت الماء.

س : لماذا تطفو البيضة على سطح الماء عندما تضع في الماء كمية من الملح؟

لأن وزن البيضة مساويا لقوة الطفو وكذلك كثافة البيضة أصغر من كثافة الماء.

تطبيقات:

الغواصة باخرة تبحر على سطح الماء كجسم طافي أو تغطس بكاملها تحت الماء.

س : كيف تغطس الغواصة ؟ وكيف تطفو؟

تغطس الغواصة عند إدخال الماء الى مستودعاتها الداخلية حيث يزداد وزنها فتغطس، وتطفو على السطح عندما يفرغ الماء بواسطة احلاله بهواء مضغوط.

س : تطفو البواخر على سطح الماء؟

بسبب وجود تجويف كبير يزيد من حجمها فتنقص كثافتها الكلية فتصبح كثافتها أقل من كثافة الماء فيزداد مقدار قوة الطفو عندها تطفو على سطح الماء.

مراجعة الدرس الثالث

س 1 : ما هي قوة الطفو ؟

قوة الطفو: هي قوة دفع السائل للأجسام المغمورة فيه (غمرا جزئيا أو كليا) وتتجه شاقوليا نحو الأعلى.

س 2 : ما المقصود بمبدأ أرخميدس؟

أن قوة الطفو المؤثرة في جسم مغمور في سائل او غاز هي قوة متجهة نحو الأعلى ومقدارها يساوي وزن كمية السائل او الغاز التي إزاحة الجسم.

س 3 : ما العوامل التي تعتمد عليها قوة الطفو؟

تعتمد على وزن الجسم وكثافة الجسم وكثافة السائل.

س 4 : ما الذي يجعل سائل زيت الزيتون يطفو على سطح الماه ؟

لأن كثافة زيت الزيتون اقل من كثافة الماء.

س 5 : أيهما يسلط قوة طفو أكبر على الجسم الطافي السائل الأكثر كثافة ام السائل الاقل كثافة ؟ ولماذا؟

السائل الاكثر كثافة لأن الاجسام المغمورة في سائل تطفو اذا كانت كثافتها اصغر من كثافة السائل.

س 6 : كيف يمكن لسمكة أن تغير مواقعها في أعماق مختلفة داخل الماء؟

تستطيع السمكة ان تغير حجمها بفعل تغيير الضغط داخل الكيس الهوائي للسمكة وبذلك يتغير مقدار قوة الطفو.

س 7 : ما السبب الذي يجعل الباخرة المصنوعة من الحديد تطفو في الماه بينما تغطس كرة الحديد مع العلم أن كثافة الحديد اكبر من كثافة الماء؟

تغوص قطعة الحديد لأن وزنها أكبر من قوة الطفو وكثافتها اكبر من كثافة الماء بينما تطفو الباخرة المصنوعة من الحديد وذلك بسبب وجود تجويف كبير في البواخر يزيد من حجمها ويقلل من كثافتها الكلية فتصبح كثافتها اقل من كثافة الماء فيزداد مقدار قوة الطفو عندها تطفو على سطح الماء.

◄ تفكير ناقد:

س 1 : كيف تحدد فيما اذا كان الجسم سيطفو او يغطس ؟

من معرفة وزن الجسم وكثافته يمكن تحديد هل ان الجسم سيطفو او يغطس.

س 2 : لماذا يستعين المبتدئ بالسباحة بإطار مطاطي منفوخ؟

منفوخ لزيادة حجم الجسم مما يؤدي الى نقصان كثافته الكلية فتصبح كثافة السباح والإطار اقل من كثافة الماء فتجعل السباح يطفو.

س 3 : ما الذي يجعل قطعة الحديد تغطس في الماء وتطفو على سطح الزئبق؟

لأن كثافة الحديد أكبر من كثافة الماء فتغطس في الماء وكثافة الحديد أصغر من كثافة الزئبق فتطفو على سطح الزئبق.

تطبيقات الفيزياء في الحياة اليومية

أمثلة لربط الفيزياء في الحياة اليومية:

1. **القوة المؤثرة في المكابح** : فعند تطبيق السائق قوة على مكابح السيارة المتحركة بسرعة تتوقف السيارة فجأة ويستمر جسم السائق بالحركة إلى الأمام ما يعرضه لمخاطر إصطدام جسمه بالمقود او أجزاء السيارة لذا يجب إرتداء حزام الأمان للوقاية.
2. **قوى الحياة اليومية** :

- تطبيق قوة القدم على الدوامة لتحريكها.
- تطبيق اطار العجلة قوة على الارض.
- تطبيق الأصابع قوة على المكابح اليدوية التي بدورها تؤثر المكابح بقوة على إطاري الدراجة كما يدفع جسمي المقعد بقوة نحو الأسفل.

حقائق علمية.

- تستطيع النملة سحب الاشياء بقوة تعادل N 0.01
- تستطيع السيارة الدفع بقوة N 5000
- يندفع الصاروخ المتجه الى الأعلى بقوة 30.000. N000

علاقة القوة و الضغط بإنبات البذور:

لكي تنمو النبتة عليها أن تؤثر بقوة كافية لدفع التربة التي فوقها وهذه القوة تنتج من نمو وتكاثر الخلايا فتولد ضغطا يصل الى مقدار ما يقارب 20 مرة بقدر الضغط الجوي.

مراجعة الفصل الثالث

س 1 : أكتب الرقم الذي في المجموعة (B) أمام العبارة التي يناسبها في المجموعة (A).

- 3. الضغط الجوي: الضغط الذي يسببه وزن الغلاف الجوي.
- 4. قوة الطفو: قوة مقدارها يساوي وزن كمية السائل أو الغاز التي أزاحها الجسم.
- 7. محصلة القوى: قوة تعادل مجموعة قوى بتأثيرها في جسم في آن واحد وفي واحدة.
- 2. القوة: كل مؤثر يغير او يحاول ان يغير من حالة الجسم الحركية او شكله.
- 5. الضغط: القوه المؤثرة عموديا على وحدة مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة.
- 1. مبدأ أرخميدس: قوة دفع السائل للأجسام المغمورة فيه غمرا جزئيا أو كليا وتتجه شاقوليا إلى الأعلى.
- 6. النيوتن: الوحدة الدولية التي تستعمل لقياس كل من القوة والوزن.

س 2 : إختر الإجابة الصحيحة:

- تزداد سرعة الجسم المتحرك أكثر عندما توثر القوة: بإتجاه الحركة.
- القوة التي تسبب في حركة الجسم هي : قوى غير متزنة.
- القوة المطبقة على جسم يمكن ان تغير من: سرعة الجسم.
- اي الاشياء الاتية ليس مائع : الثلج.
- تطفو البواخر اذا جعلنا فيها تجويفا كبيرا: يزداد حجمها.
- تغوص الغواصة عندما تثقل بإدخال الماء الى مستودعاتها لغرض: زيادة وزنها.

أسئلة ذات إجابات قصيرة:

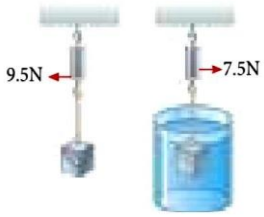
س 1 : ما سبب نقصان وزن الجسم عند غمرة في سائل ما ؟

لأنه يفقد من وزنه بمقدار قوة دفع الماء له (قوة الطفو).

س 2 : وضح الفرق بين ضغط الجسم الصلب وضغط السائل.

ضغط الأجسام الصلبة يكون دائما متجها نحو الأسفل في حين ان السوائل لها ضغط على قاعدة الإناء الذي يحتوي السائل وعلى جدران الوعاء الذي يحتويها يسمى الضغط الجانبي.

س 3 : صف العلاقة بين القوة والحركة.



ترتبط القوة بالحركة فالجسم المتحرك بسرعة ثابتة يجب ان تؤثر فيه قوة لكي توقفه فاذا لم تؤثر عليه قوة استمر في حركته بسرعة ثابتة في الإتجاه نفسه لذا يمكن القول ان القوة تنشئ حركة.

◄ تفكير ناقد:

جسم معلق بنابض حلزوني مرة في الهواء ومرة في الماء كما في الشكل:

س 1 : ما سبب وجود فرق بين وزن الجسم في الحالتين؟

وجود فرق لأن الجسم المغمور في سائل يفقد من وزنه بمقدار قوة دفع الماء له (قوة الطفو) وتساوي حجم السائل المزاح.

س 2 : ما مقدار قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور في الماء؟

قوة الطفو = وزن الماء المزاح = الوزن الظاهري = وزن الجسم الحقيقي - وزنه بعد غمره في السائل = N

9.5 - 7.5N = 2N

س 3 : عدد ثلاث قوى تؤثر على طائرة تنقل الركاب عندما تقلع الى الاعلى في الجو؟

- وزن الطائرة
- قوة دفع محركات الطائرة.
- مقاومة الهواء.
- قوة الطفو.

س 4 : لماذا تطفو علبة المشروبات الغازية غير المحلاة (الدايت) بينما تغطس علبة المشروبات الغازية العادية.

- تطفو علبة المشروبات الغازية غير المحلاة لأن كثافتها اقل من كثافة الماء.
- تغطس علبة المشروبات الغازية المحلاة لأن كثافتها اكثر من كثافة الماء.

س 5 : لماذا توضع حشوة الأسنان بحيث تكون عريضة ومسطحة؟

لأن الضغط يتناسب عكسيا مع المساحة المؤثرة على السطح فلكما زادت المساحة يقل الضغط لهذا تصنع حشوة الأسنان عريضة ومسطحة لتقليل ضغطها على الفك.

س 6 : يتضاعف حجم فقاعات الهواء وهي تصعد الى الأعلى لكي تبلغ سطح السائل، ما سبب ذلك؟

يكبر حجم الفقاعة وهي تصعد الى الأعلى لكي يبلغ سطح السائل بسبب تناقص الضغط المسلط على الفقاعة كلما إرتفعت من الأسفل الى الأعلى وبالتالي يتمدد الهواء داخل الفقاعة فيزداد حجمها وتقل كثافتها فترفع الى الأعلى.

الفصل الرابع : الحرارة

الدرس الاول	مفهوم الحرارة

الحرارة: هي صورة من صور الطاقة وتعرف الحرارة بأنها الطاقة الحرارية التي تنتقل دائما من الجسم الساخن الى الجسم البارد المتماسين بسبب الفرق بين درجة حرارتهما.

درجة الحرارة: درجة حرارة الجسم : هي مقياس لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات ذلك الجسم.

الطاقة الحرارية: هي مجموع الطاقات للجسيمات.

الاتزان الحراري: هو الحالة التي تتساوى فيها درجة حرارة جسمين عندما يكونان في تماس مع بعضهما.

المحرار: هو أنبوب زجاجي دقيق يوجد داخله كمية من السائل .

أمثلة:

- **المثال الأول:** تنتقل الحرارة من الجسم الساخن الى الجسم البارد بسبب الفرق بين درجة حرارتهما .
- **المثال الثاني:** تبرد قطعة الحديد الساخنة عند وضعها في ماء بارد بعد مدة من الزمن بينما يسخن الماء في الوقت نفسه، وذلك بسبب فقدان قطعة الحديد للحرارة وإكتساب الماء لها .
- **المثال الثالث:** عندما يزود جسم ما بكمية من الحرارة يكتسب طاقة حرارية فتزداد الطاقة الحركية للجسيمات عندها تتحرك الجسيمات بسرعة أكبر وبالتالي تزداد درجة حرارة الجسم .
- **المثال الرابع:** عندما يبرد جسم ما يفقد جزء من طاقته الحرارية فتقل طاقته الحركية مما يبطئ حركة جسيماته فتنخفض درجة حرارته.
- **المثال الخامس:** تكون درجة حرارة الكاكاو الساخن اكبر من درجة حرارة الكاكاو المثلج لأن معدل الطاقة الحركية لجسيمات الكاكاو الساخن اكبر من معدل الطاقة الحركية لجسيمات الكاكاو المثلج أي ان الكاكاو الساخن يمتلك كمية عالية من الطاقة الحرارية .

س : ما العلاقة بين الطاقة الحركية لجزيئات المادة و درجة الحرارة ؟

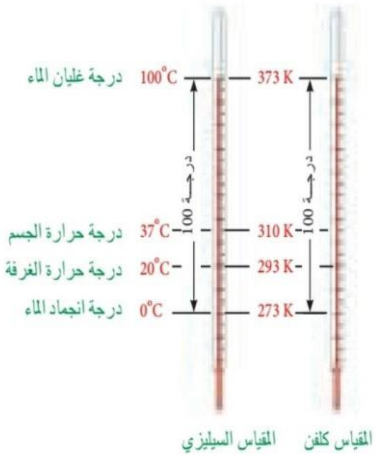
تكمن العلاقة في أن جميع المواد مكونة من ذرات وجزيئات تتحرك بصورة عشوائية وبسرعة مختلفة، فعند زيادة درجة الحرارة تكتسب هذه الجزيئات طاقة حركية تجعلها تتحرك بسرعة كبيرة فتزداد درجة حرارة الجسم .

مكوناته: تتكون معظم المحارير من أنابيب زجاجية دقيقة مملوء ة بسائل هو الزئبق او الكحول، لأنهما يبقيان سائلين ضمن مدى واسع من درجات الحرارة .

خاصيته: قياس درجة حرارة لاحتوائه على خاصية التمدد الحراري للمواد السائلة المستعملة فيه.

خاصية التمدد الحراري: هي زيادة حجم المادة نتيجة للإرتفاع درجة حرارتها .

س : عدد أنواع المقاييس المستخدمة في قياس درجة الحرارة ؟



1. **المقياس السيليزي**: وتقاس فيه درجات الحرارة بالدرجات السيليزية 0C◈ ويستند تدريجه إلى إختيار الماء النقي كمادة أساسية حيث تؤخذ درجة إنجماد الماء التي تقابل (0 ◈c) ونقطة غليان الماء التي تقابل (100c◈) تحت الضغط الجوي الإعتيادي كدرجتين مرجحتين ثم تقسم المسافة بينهما إلى أجزاء متساوية بحيث يشير كل جزء الى درجة حرارة واحدة.
2. **المقياس الفهرنهايتي**: وتقاس فيه درجة بالدرجات الفهرنهايتية F.
3. **مقياس كلفـن**: وتقاس فيه درجات الحرارة بمقاس كلفن K وتكون درجة إنجماد الماء على هذا المقياس تساوي 237K تحت الضغط الجوي.

طريقة قياس درجة الحرارة بمقياس كلفن:

تقاس بعلاقة رياضية تربط المقياس السيليزي وتدرج كلفن وهي: K = 273 + ◈c

س : عدد أنواع المحارير ؟

1. **محارير رقمية**: يعتمد عملها على تحويل الطاقة الحرارية مباشرة الى إشارة كهربائية .
2. **محارير زئبقية وكحولية**: يعتمد عملها على تمدد السائل بالتسخين .
3. **المحرار الطبي** : الذي يستعمل الزئبق في بعض انواعه تكون تدريجاته محصورة ما بين 42◈c - 35◈c وتسمى هذه المحارير بالمحارير السائلة .

مراجعة الدرس الاول

س 1 : ما الفرق بين مفهوم الحرارة ودرجة الحرارة ؟

- **الحرارة**: هي الطاقة الحرارية التي تنتقل من الجسم الساخن الى الجسم البارد المتماسين .
- **درجة الحرارة**: هي مقياس لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات جسم معين.

س 2 : كيف تنتقل الطاقة الحرارية بين الأجسام ؟

تنتقل الحرارة من الجسم الأكثر سخونة الى الجسم الأقل سخونة بسبب الفرق بين درجة حرارتهما .

س 3 : بماذا تقاس درجة الحرارة ؟

تقاس درجات الحرارة بواسطة المحرار وهي أنواع مختلفة.

س 4 : ما نقطة إنجماد الماء عند مستوى سطح البحر في المقياس السيليزي ومقياس كلفن؟

نقطة إنجماد الماء في المقياس السيليزي 0◈c وبمقياس كلفن 237K

س 5 : فسر كيف يحدث الإتزان الحراري بين جسمين أحدهما ساخن والآخر بارد .

يجب ان تكون الجسيمات في تماس مع بعضها فتنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأكثر سخونة الى الجسم الأقل سخونة الى ان يتوقف انتقال الطاقة الحرارية بينهما وتصل الجسيمات الى الدرجة الحرارية نفسها ونقول ان الجسمين في حالة اتزان حراري.

س 6 : ما هي أنواع المحارير ؟ وكيف تحول 40◈c إلى K؟

أنواع المحارير هي: المحارير الزئبقية - المحارير الرقمية

$K = 273 + ◈c$

$K = 273 + 40 = 313\ K$

تفكير ناقد :

س 1 : أوجد أن كمية من الماء يغلي عند 100◈c تحت الضغط الإعتيادي هل الماء نقي؟

كلا إن الماء غير نقي لأن الماء النقي يغلى بدرجة حرارة 100◈c وينجمد بدرجة حرارة 0◈c

س 2 : ماذا يحدث عندما يتلامس جسمان لهما درجتا حرارة مختلفتان ؟

عندما يتلامس جسمان لهما درجتا حرارة مختلفان يكتسب الجسم الاقل حرارة من الجسم الاكثر حرارة الى ان تتساوى درجة حرارتهما ويصلان حالة الاتزان الحراري.

الدرس الثاني	طرائق انتقال الحرارة

1. **التوصيل الحراري:** هو انتقال الطاقة الحرارية عبر التماس المباشر من مادة الى أخرى أو ضمن المادة نفسها، و تحدث عملية التوصيل الحراري في جميع المواد الصلبة لكن بدرجات متفاوتة .

طرق انتقال الحرارة؟

عن طريق التوصيل الحراري عندما تتلامس الأجسام الساخنة والباردة إذ تنتقل الطاقة الحرارية من المادة ذات درجات الحرارة الأعلى الى المادة ذات درجات الحرارة الأدنى.

أمثلة:

- تسخن الملعقة المعدنية الباردة عندما توضع في وعاء شراب ساخن بسبب التوصيل الحراري، حيث تنتقل الطاقة الحرارية من الشراب الساخن إلى الملعقة الباردة، فيؤدي هذا الانتقال إلى إكتساب جزيئات الطرف الساخن للملعقة طاقة حركية عالية فتزداد سرعتها وكذلك سعة اهتزازها ونتيجة لذلك تصطدم هذه الجزيئات مع الجزيئات المجاورة لها فتنتقل إليها بعض طاقتها شيئا فشيئا من الطرف الساخن الى الطرف لبارد .
- تمتاز المعادن بكفاءتها العالية على التوصيل الحراري بسبب وجود الإلكترونات الحرة في المعادن وخاصة الفلزات التي تعتبر جيدة التوصيل للحرارة .
- تتفاوت الفلزات في قابلية توصيلها للحرارة .
- إن الفضة أجود الفلزات توصيلا للحرارة يليها النحاس .

س : تصنيف المواد حسب قابليتها على التوصيل الحراري ؟

- **الموصلات الحرارية**: وهي المواد التي توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد مثل القضة والحديد والنحاس .
- **العوازل الحرارية**: وهي المواد التي لا توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد مثل الورق والصوف والهواء والزجاج .
- المواد جيدة التوصيل للحرارة تعد موصلات جيدة للكهرباء .

س : أيهما أفضل لشرب الشاي الساخن أن يكون في كاس من الزجاج أم في كأس من الألمنيوم؟ ولماذا؟

الأفضل في كأس من الزجاج لأن سرعة إنسياب الحرارة في المواد تعتمد على طبيعة المواد وبما أن الألمنيوم من المواصلات الحرارية فتكون سرعة إنسياب الحرارة في كاس الألمنيوم فيسخن اكثر من كأس الزجاج الذي يعتبر من العوازل الحرارية.

2. **انتقال الحرارة بالحمل**: إن طريقة انتقال الحرارة بالحمل تحدث في الموائع فقط سائل - غاز، لأن جزيئات الموائع قابلة للحركة عبر مسافات كبيرة، ولا تحدث طريقة الحمل في المواد الصلبة لأن جزيئات المادة الصلبة مقيدة الحركة في مواضعها .

تيارات الحمل: هي انتقال الطاقة الحرارية بواسطة حركة جزيئات السائل اذ تنتقل الحرارة نتيجة إنتقال جزيئات المادة نفسها التي تحمل معها الحرارة من موضع الى آخر لهذا السبب فإن طريقة الحمل تقتصر على الموائع (السائل وغاز)

أمثلة: حركة الرياح في مختلف سطح الأرض - تهوية الغرفة - نسيم البر والبحر .

علل: تحرك نشارة الخشب الناعمة الموضوعة في كأس فيه ماء من وسط الكأس الى أعلى الماء ثم هبوطها من الجوانب عند تسخينه؟

لأن الماء في قعر الكأس يسخن أولا ونتيجة لذلك يتمدد فتصبح كثافته اقل من كثافة الماء البارد فوقه لذلك يرتفع الى الأعلى وفي الوقت نفسه يهبط الماء البارد الى القعر من الجوانب.

س : كيف تنتقل الحرارة من قعر الكأس الى الأعلى؟

تنتقل الحرارة من قعر الكأس الى الأعلى بواسطة تيارات الحمل وإن الحرارة قد انتقلت من الأسفل الى الأعلى نتيجة حركة الماء نفسه .

س : لماذا توضع مكيفات الهواء قريبة من السقف؟

لإرتفاع الهواء الساخن إلى الأعلى بسبب قلة كثافته بينما يهبط الهواء البارد من المكيف إلى الأسفل بسبب كبر كثافته ليحل محل الهواء الساخن لهذا السبب توضع المكيفات قريبة من السقف .

3. **الإشعاع**: هو إنتقال الطاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية كالضوء المرئي أو الأشعة تحت الحمراء.

أمثلة:

- تنتقل حرارة الشمس خلال الفراغ بطريقة الاشعاع الحراري لأنه يماثل الإشعاع الضوئي فكلاهما موجات كهرومغناطيسية وله نفس خواص الضوء .
- لا تصلنا حرارة الشمس عبر طريقتي الحمل والتوصيل لخلو الفضاء الهائل الذي يفصل الأرض عن الشمس من الهواء فتنتقل بطريقة الإشعاع .

س : ما الفرق بين الحمل والتوصيل و الإشعاع الحراري؟

الفرق هو أنه يمكن للإشعاع الحراري أن ينتقل في الفراغ وعبر جسيمات المواد الشفافة المختلفة، فهو يخترق الهواء دون أن يسخنه.

س : اشرح طريقة عمل المدفأة الحرارية ؟

تعمل على رفع درجة حرارة الغرفة بطريقة الإشعاع حيث تعمل عناصر التسخين في المدفأة على رفع حرارة الزيت الذي يعمل على رفع درجة الحرارة على جوانب المدفأة لزيادة إشعاع الحرارة داخل الغرفة .

ظاهرتا نسيم البر و البحر: هما ظاهرتان طبيعيتان تحدثان وتظهران في المناطق القريبة من شواطئ البحر بحيث:

- **تحدث ظاهرة نسيم البحر**: عند سقوط أشعة الشمس على الأرض اليابسة فإنها ترفع درجة حرارة ارضية الساحل نهارا مما يؤدي الى تسخين الهواء الملامس لسطح الأرض بصورة أسرع إذ يرتفع الى الأعلى وعندها يتخلخل الضغط ويتحرك الهواء البارد الموجود فوق البحر بإتجاه اليابسة ليحل محله .

- **تحدث ظاهرة نسيم البر**: عندما تنحجب أشعة الشمس ليلا تبرد اليابسة أسرع من ماء البحر عندها يرتفع الهواء الموجود فوق البحر للأعلى لأنه هواء ساخن وقليل الكثافة فيتحرك الهواء من اليابسة إلى البحر.

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : ما طرائق انتقال الحرارة؟

تنتقل الحرارة بثلاث طرق هي : التوصيل ، الحمل ، الإشعاع

س 2 : كيف تنتقل الحرارة في السوائل والغازات؟

تنتقل بطريقة الحمل وذلك لإن الحرارة تنتقل بواسطة تيارات الحمل نتيجة إنتقال جزيئات المادة نفسها التي تحمل معها الحرارة من موضع الى آخر حيث تكون جزيئاتها قابلة للحركة عبر مسافات كبيرة .

س 3 : لماذا يحدث نسيم البر ليلا؟

لأن أشعة الشمس تنحجب في الليل فتبرد اليابسة أسرع من ماء البحر وعندها يرتفع الهواء الساخن الموجود فوق البحر الى الأعلى بسبب قلة كثافته يتحرك الهواء البارد من اليابسة باتجاه البحر .

س 4 : لماذا لاتصلنا حرارة الشمس بعمليتي التوصيل والحمل ؟

لخلو الفضاء الهائل الذي يفصل الأرض عن الشمس من الهواء فتنتقل عبر الفراغ بطريقة الإشعاع .

س 5 : عندما يسخن ماء إبريق الشاي القريب من المصدر الحراري تصبح كثافته أقل، ما سبب ذلك؟

لأنه عندما يسخن الماء فإنه يكسب طاقة فتتمدد لتصبح كثافته أقل نتيجة إرتفاع الحرارة.

س 6 : ما الذي يجعل المريض يشعر بأن سماعة الطبيب باردة ؟

لوجود فرق بدرجات الحرارة بين جسم المريض وسماعة الطبيب .

س 7 : على ماذا تعتمد سرعة إنسياب الحرارة في المواد ؟

إن سرعة انسياب الحرارة في المواد تعتمد على طبيعة المواد، فالمواد التي توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد تسمى الموصلات الحرارية والمواد التي لا توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد تسمى العوازل الحرارية.

◄ تفكير ناقد:

س 1 : ترتفع نحو الأعلى جزيئات الهواء الساخن بينما جزيئات الهواء البارد تنجه نحو الاسفل فسر ذلك؟

لأن جزيئات الهواء الساخن تتمدد نتيجة الحرارة فتصبح كثافتها أقل فترتفع إلى الأعلى لتحل محلها جزيئات الهواء البارد في الأسفل.

س 2 : تتنقل الحرارة في الأجسام الصلبة الموصلة للحرارة بطريقة التوصيل ولا تنتقل بطريقة الحمل؟

لان جزيئات الاجسام الصلبة متراصة وتهتز في مواقعها وعندما تسخن تزداد طاقتها الحركية وتزداد التصادمات بين الجزيئات فتنتقل الطاقة من جزيء الى جزيء وهكذا، اما انتقال الطاقة بطريقة الحمل يكون بواسطة حركة جزيئات السائل نفسها.

س 3 : لماذا لا يصل التوصيل الحراري في الغلاف الخارجي للأرض؟

لان الغلاف الخارجي للأرض خالٍ من الهواء فلا يوجد وسط ينقل الطاقة الحرارية

الفصل الخامس: أثر الحرارة في المواد

الدرس الاول	الحرارة وتمدد الأجسام

التمدد الحراري: هو تغير في أبعاد جزيئات المواد عن بعضها البعض مما يؤدي إلى تغيير في أبعاد المادة عند تغيير درجة حرارتها.

سببه: يحدث التمدد الحراري للمواد بسبب الحرارة التي تكتسبها المواد والتي تزيد من الطاقة الحركية لجزيئاتها فتزداد المسافات البينية بين تلك الجزيئات وهذا يؤدي الى حصول التمدد الحراري .

مثال: إرتفاع المنطاد الى الأعلى إذا ارتفعت درجة حرارته، لأن عملية تسخين الهواء داخل المنطاد تجعل الهواء يتمدد داخل المنطاد فتقل كثافته ويرتفع إلى الأعلى .

1. **تمدد الاجسام الصلبة:** تمدد الأجسام الصلبة بالتسخين وتتقلص بالتبريد ويحدث التمدد والتقلص في أبعاد الجسم الثلاثة (الطول، العرض ،الإرتفاع).

مثال: يمكن قياس مقدار التمدد الحاصل في الجسم الصلب نتيجة التسخين، لأن الجسم الصلب له شكل ثابت وحجم ثابت لذا يمكن قياس مقدار التمدد في بعد من أبعاده.

التمدد الطولي للأجسام الصلبة: وهو الزيادة الحاصلة في طول الجسم الصلب أذا إرتفعت درجة حرارته.

س : ما هي أنواع التمدد الطولي للأجسام الصلبة ؟

1. **طول السلك:** كلما ترتفع درجة حرارة السلك يزداد طوله لهذا تبدو أسلاك الكهرباء متدلية في فصل الصيف.
2. **درجة الحرارة:** يزداد التمدد الطولي للجسم الصلب بزيادة درجة حرارته وكمية الحرارة التي يكتسبها لذا مقدار التغير في الطول يتناسب طرديا مع تغير درجة الحرارة .
3. **نوع المادة الصلبة:** لا تتمدد الاجسام الصلبة بالمقدار نفسه وإنما تتمدد بمقادير مختلفة تبعا لمقدار معامل التمدد الطولي للمادة .

س : ما العوامل المؤثرة في التمدد الطولي للأجسام الصلبة ؟

توجد عوامل كثيرة منها ،معامل التمدد الطولي، وهو مقدار الزيادة التي تحصل لوحدة الطول من المادة عندما ترتفع درجة حرارتها درجة سليزية واحدة.

أمثلة:

تترك فواصل بين قضبان سكك الحديد عن تركيب السكة ولا تكون قطعة واحدة بسبب التمدد الطولي الذي يحصل عندما ترتفع درجة الحرارة صيفا إذ نلاحظ لأن قضبان السكك الحديد تتمدد صيفا وتتقلص شتاءً لاختلاف درجة الحرارة، فإذا كانت القضبان مثبتة من جهتها فلا يبقى مجال للتمدد صيفا وبالتالي تتقوس وتصبح ملتوية وينحرف القطار عن مساره لذا تترك بين حافتي كل قضيبين مسافة مناسبة وكافية للتمدد .

عند رفع درجة حرارة سلكين أحدهما من الرصاص والآخر من النحاس فإن الزيادة في سلك الرصاص تكون أكبر من سلك النحاس، لأن معامل التمدد الطولي للرصاص أكبر من معامل التمدد الطولي للنحاس .

س :ماهي العوامل التي يتوقف عليها التمدد الطولي للأجسام الصلبة؟

1. نوع المادة الصلبة
2. درجات الحرارة
3. طول السلك.

التمدد السطحي: هو الزيادة في مساحة مادة صلبة بسبب إرتفاع درجة حرارتها.

طريقة حدوثه: يحدث التمدد السطحي في الأجسام الصلبة ببعدين فإذا تعرض سطح ما لتأثير الحرارة فإن كلا من بعديه سيطرأ عليهما تمدد طولي أي أن التمدد يحصل في مساحة مقطع الجسم عندما ترتفع درجة حرارته .

التمدد الحجمي: هو الزيادة في حجم الأجسام الصلبة عند إرتفاع درجة حرارتها.

مثال: لا تدخل الكرة المعدنية في الحلقة عند تسخينها لأنها تتمدد نتيجة التسخين فيزداد حجمها ويصبح قطرها أكبر، فلا تدخل في الحلقة .

2. **تمدد السوائل:** هو الزيادة في حجم السوائل عند إرتفاع درجة حرارته، فيمتد تمددا حجميا نتيجة لازدياد الطاقة الحركية لجزيئات السائل بالتسخين.

مثال:

- عند تسخين الماء والزيت الى درجة الحرارة نفسها نجد أن الزيت يتمدد أكثر من الماء لأن مقدار التمدد الحجمي للسوائل يختلف بإختلاف نوع السائل .
- تجربة تمدد سائل معين مثل الماء نملأ الدورق بالماء حتى فوهته. نغمر أنبوبه رفيعة داخل الدورق ونجعل جز من الأنبوبة يبرز فوق فوهة الدورق. نضع الدورق في حوض فيه ماء ونسخن الحوض بواسطة مصدر حراري. نلاحظ في بداية التسخين أن مستوى الماء ينخفض بسبب تمدد الدورق أولا عند احتسابه الحرارة و عند الاستمرار بالتسخين يسخن الماء ونلاحظ صعود الماء داخل الأنبوبة من فوهة الدورق أي أن الماء يزداد حجمه أي يتمدد بالحرارة.

س : عند وضع المحرار في سائل ساخن فأنه ينخفض قليلا في البداية ثم يرتفع علل ذلك:

لأن زجاج المحرار يتمدد أولا فينخفض حجم السائل في المحرار وعندما تصل الحرارة الى السائل في المحرار فإنه يرتفع ثانية لأن السائل يزداد حجمه أي يتمدد بالحرارة .

شذوذ الماء: يشذ الماء عن هذه القاعدة بين درجتي 4◈c و 0◈c فعند إنخفاض درجة حرارة الماء اقل من 4◈c فإنه يتمدد وتقل كثافته بدل أن يتقلص حجمه كباقي السوائل. أما تمدد الماء فوق 4◈c فهو تمدد طبيعي .

س : ما أهمية ظاهرة شذوذ الماء في الطبيعة للحفاظ على حياة الأحياء المائية ؟

عندما تنخفض درجة حرارة الجو تتجمد سطوح مياه البحيرات والأنهار بينما تبقى المادة تحت السطوح المتجمدة بشكل سائل بدرجة 4◈c مما يحافظ على حياة الكائنات الحية .

3. **تمدد الغازات:** تمتاز الغازات بقابليتها على الانتشار بسبب ضآلة القوى الجزيئية بين جزيئاتها لهذا تملأ الغازات الوعاء المغلق الذي يحتويها .

س : ما الفرق بين الغازات والمواد الصلبة والسائلة ؟

الغازات بتساوي معامل التمدد الحجمي لجميعها عند ثبوت الضغط خلافا للمواد الصلبة والسائلة .

مراجعة الدرس الاول

س 1 : ما سبب تمدد المواد بارتفاع درجة الحرارة ؟

بسبب زيادة درجة الحرارة والتي تسبب زيادة الطاقة الحركية لجزيئات المواد وبالتالي زيادة المسافات البيئية بين كل الجزيئات مما يؤدي الى حصول التمدد في المواد.

س 2 : ما هو التمدد الطولي للأجسام الصلبة؟

التمدد الطولي للأجسام الصلبة: هو الزيادة الحاصلة في طول الجسم الصلب بسبب إرتفاع درجة حرارته.

س 3 : ما سبب تدلي أسلاك الكهرباء في فصل الصيف؟

بسبب إزدياد درجة حرارة أسلاك الكهرباء حيث التغير في الطول يتناسب طرديا مع تغير درجة الحرارة .

س 4 : ما الذي يحصل لحجم سائل عند زيادة درجة الحرارة ؟

يزداد حجم السائل بإرتفاع درجة حرارته إذ يتمدد تمدداً حجميا نتيجة لإزدياد الطاقة الحركية لجزيئات السائل بالتسخين .

س 5 : ماذا تسمى الزيادة الحاصلة في مساحة سطح الجسم الصلب؟

تسمى بالتمدد السطحي.

س 6 : فسر (شذوذ الماء) ؟

إن كل المواد تتقلص بالبرودة وتتمدد بالحرارة إلا الماء فهو يسلك سلوكا خاصا يجعله يتمدد بالبرودة ويزداد حجمه وتقل كثافته عند درجة حرارة 4◈c أو أقل بدلا أن يقل حجمه كباقي السوائل .

س 7 : وضح لماذا تتمدد المواد الصلبة والسائلة والغازية بتأثير الحرارة ؟

تتمدد المواد الصلبة والسائلة والغازية بتأثير الحرارة لأن الحرارة التي تكتسبها المواد تزيد من الطاقة الحركية لجزيئاتها فتزداد المسافات البينية بين تلك الجزيئات مما يؤدي الى حصول التمدد الحراري، وهو التغير في أبعاد المواد عند زيادة درجة حرارتها .

س 8 : لماذا تنفجر البالونات المملوءة بالغاز اذا تركت تحت أشعة الشمس؟

بسبب زيادة الطاقة الحركية لجزيئات الغاز في البالون بتأثير حرارة الشمس فتزداد المسافات البينية لجزيئات الغاز فيحصل تمدد حراري يؤدي إلى انفجار البالون .

◄ تفكير ناقد:

س 1 : في ضوء حركة الجسيمات، لماذا يتمدد الغاز اكثر من السائل والصلب عند التسخين؟

يتمدد الغاز اسرع لان حركة جزيئاته اسرع بسبب ضآلة القوى الجزيئية بين جزيئات الغاز فإنه يتمدد أكثر من الصلب والسائل عند التسخين.

س 2 : لماذا لا تمتلك الغازات حجما أو شكلا ثابتا ولها القابلية على الإنتشار؟

بسبب ضآلة القوى الجزيئية بين جزيئات الغاز لهذا تملا الغارات الوعاء المغلق الذي يحتويها.

الدرس الثاني	تحولات حالات المادة

حالات المادة: هي الحالة الصلبة والسائلة والغازية للمادة، حيث ترتبط حالات المادة بالحرارة وتأثيراتها فتتحول قطعة الجليد الى ماء وعند تسخينها الى بخار وعند ازدياد التسخين تزداد عملية التبخر ليتحول الى بخار لبلوغه درجة الغليان وإن ما يحدث لها تغير حالة .

تغيير حالة المادة: هو تحول المادة من حالة إلى حالة أخرى لا يصاحبها تغير في خصائص المادة الكيميائية، فالجليد والماء السائل والبخار هما من المادة نفسها (الماء) .

س : ما تأثير الطاقة الحرارية علي تغير حالات المادة ؟

إن التحولات في حالات المادة لها علاقة بالطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة، فعند تحول المادة من حالة الى أخرى فإما أن تكتسب حرارة أو تفقدها .

إختلاف حركة جسيمات المادة وطاقتها:

تختلف تبعا لحالة المادة فطاقة جسيمات الماء اكبر من طاقة جسيمات الجليد الصلب، وطاقة جسيمات بخار الماء اكبر من طاقة جسيمات الماء .

1. **الإنصهار:** هو تغير حالة المادة من الصلبة الى السائلة بالتسخين .

مثال: إنصهار الجسم الصلب الثلج عند اكتسابه طاقة حرارية، تزداد سرعة إهتزازها وتتباعد عن بعضها وتضعف قوة التجاذب بين تلك الجزيئات إلى أن تصبح قوى التجاذب والمسافات البينية مقاربة للمسافات وقوى تجاذب بين جزيئات المادة السائلة فتنصهر.

درجة الإنصهار: هي درجة الحرارة الثابتة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .
هي حالة فيزيائية مميزة للماء والمواد الاخرى لأختلاف درجة الإنصهار من مادة لأخرى، فلكل مادة صلبة نقية درجة إنصهار خاصة بها.

س : فسر : الانصهار تغير ماص للحرارة؟

لأن المادة تمتص طاقة حرارية خلال تغير حالتها .

درجة إنصهار الجليد تحت الضغط الجوي الإعتيادي 0◈c بينما درجة إنصهار الملح هي 800◈c.

س : ما سبب ثبات حرارة مكعب الجليد أثناء إنصهاره وتحوله الى ماء؟

لأن لكل مادة درجة إنصهار ثابتة تتحول فيها من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة، وهي صفة فيزيائية مميزة للمادة فدرجة انصهار الجليد تحت الضغط الجوي الاعتيادي 0◈c .

2. **الإنجماد:** هو تحول المادة في الحالة السائلة الى مادة في الحالة الصلبة بالتبريد.

سببه: إن سبب حصول الإنجماد هو تباطؤ حركة جسيماته مما يؤدي الى تقارب جزيئاته بعضها الى بعض أكثر فتزداد قوى التماسك بين هذه الجسيمات الى أن تصبح مشابهة المسافات البينية للحالة الصلبة فتتحول الى حالة صلبة .

إن عملية الإنجماد هي عملية معاكسة لعملية الإنصهار .

درجة إنصهار الجليد هي نفسها درجة الجماد الماء السائل وهي 0◈c.

س : تعد عملية الإنجماد تغيرا باعثا للحرارة؟

لأنه عند تجميد مادة سائلة لا بد أن تفقد من حرارتها بإستمرار عن طريق تبريدها لتنتقل حرارتها حتى الإنجماد وعندها تثبت درجة الحرارة على الرغم من فقدها كميات من الحرارة بإستمرار حتى تتجمد وتتحول إلى مادة صلبة .

س : تعد عملية الإنجماد تغيرا باعثا للحرارة؟

بسبب فقدان الجسم طاقة حرارية خلال تغير حالته .

س : ما تأثير الضغط على درجة إنجماد الماء؟

إن زيادة الضغط على الثلج يؤدي إلى خفض درجة إنجماده فالضغط الكبير الذي تسلطه الحافة الحادة في أسفل حذاء المتزلج على الجليد تعمل على إنصهار الجليد في منطقة الضغط ثم ما يلبث أن يعود الماء إلى التجمد بعد زوال الضغط .

س : ما الفرق بين الإنصهار والانجماد؟

- **الإنصهار**: تغير ماص الحرارة لأن المادة تمتص طاقة حرارية خلال تغير حالتها .
- **الانجماد**: تغير باعث للحرارة بسبب فقدان الجسم طاقة حرارية خلال تغير حالته.

س : ما هي الحرارة الكامنة لإنصهار المادة؟

الحرارة الكامنة لإنصهار المادة: هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل(1Kg) من المادة من الحالة الصلبة الى السائلة عند نقطة إنصهار المادة نفسها ومن تغير في درجة حرارتها .

3. **التبخر والغليان:** هما عملية تحول المادة من حالتها السائلة الى حالتها الغازية عند اكتسابها الحرارة، وذلك بسبب أن جزيئات الماء عند إكتسابها كمية من الحرارة يؤدي الى زيادة سرعة جزيئاتها اكثر فتزداد المسافات البينية بين الجزيئات وتصبح مقاربة للمسافات البينية بين جزيئات المادة الغازية فتتحول إلى بخار وتترك السطح اي يتحول الماء الى غاز .

مثال: إختفاء ماء المطر الراكد على سطع الأرض بعد أيام، لأن جزيئات الماء إكتسبت كمية من الحرارة مما أدى الى زيادة سرعة جزيئاتها أكثر فتزداد المسافات البينية بين الجزيئات وتصبح مقاربة للمسافات البينية بين جزيئات المادة الغازية وتتحول الى بخار وتترك السطح أي يتحول الماء الى بخار .

س : عدد أنواع التبخر؟

1. **النوع الأول**: تبخر لأجزاء السائل كله إذ تتولد فقاعات بخارية ترتفع الى سطحه الحر لتنفجر ويسمى الغليان ويحدث الغليان في درجة حرارة معينة يتوقف مقدارها على الضغط المسلط على السائل تسمى درجة الغليان.
2. **النوع الثاني**: ويحدث بإستمرار على سطح السائل دون وصول السائل الى درجة الغليان ويتم بأي درجة حرارة.

درجة الغليان: وهي درجة الحرارة التي يبدأ عندها السائل بالغليان ويثبت عليها حتى يتحول السائل جميعه الى بخار.

طريقة قياس التبخر: يقاس التبخر بقياس كمية السائل المتبخر.

كمية التبخر: هي كتلة السائل الذي تبخرت خلال زمن معين .

مثال: تجف المستنقعات في الايام الدافئة لأن جزيئات الماء في المستنقعات تكتسب كمية من الحرارة من يؤدي الى ازدياد سرعة جزيئاتها اكثر فتزداد المسافات البينية بين الجزيئات وتصبح مقاربة للمسافات البينية بين جزيئات المادة الغازية وتتحول الى بخار ويعد هذا المتبخر من النوع الثاني الذي يحدث بأي درجة حرارة .

س : عدد العوامل المؤثرة في تبخر السائل؟

1. **نوع السائل**: تختلف السوائل في تبخرها فمنها يتبخر بسرعة ومنها ما هو قليل التبخر، فكلما كانت درجة غليان السائل واطئة كان تبخره اسرع .
2. **إتساع سطح السائل**: كلما إتسع سطح السائل المعرض للهواء كان التبخر أسرع .
3. **سرعة الرياح**: إن تعرض السائل لتيارات الهواء تزيد من سرعة تبخره .
4. **درجة الحرارة**: كلما إرتفعت درجة حرارة السائل أدى ذلك لزيادة سرعة التبخر والعكس .
5. **الضغط**: بإزدياد الضغط تقل سرعة التبخر والعكس صحيح .
6. **كمية بخار الماء في الهواء**: يكون التبخر سريعا عندما يقل بخار الماء في الهواء وبزيادته تزداد رطوبة الجو فيقل التبخر .

مثال:

- تجف الملابس بسرعة عند نعرضها لرياح قوية، لأن تعرض السائل لتيارات الهواء يزيد من سرعة تبخره فتجف الملابس بسرعة.
- عندما ترش الشوارع بالماء صيفا تجف أسرع مما تجف في الشتاء، لأن سرعة التبخر تزداد بزيادة درجة الحرارة.

س : ما هو أساس عمل مبردة الهواء؟

أساس عمل مبردة الهواء يعتمد على مرور الهواء على نشارة الخشب المبللة إذ يمتص الحرارة اللازمة لتبخره من نشارة الخشب المبللة فيبرد الهواء المار خلال النشارة ويصل إلينا باردا .

س : لماذا يتأخر جفاف الملابس المبللة في يوم رطب؟

بسبب قلة عملية التبخر في الجو الرطب.

س : ما الحرارة الكامنة للتبخر؟

هي كمية الحرارة اللازمة لتبخر (1 Kg) من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيية .

س : علل وجود الحرارة الكافية للتبخر؟

وذلك لتحويل المادة من الحالة السائلة الى الغازية يتطلب تزويد المادة السائلة بكميه من الحرارة تخزن أو تكمن في السائل وتصرف لأجل التبخير.

4. **التكاثف:** هو تحول المادة من حالتها الغازية الى حالتها السائلة وهو عكس التبخر. فهو عكس عملية التبخر، لأن بخار أي مادة عندما يتكاثف يتحول إلى سائل يعطي حرارة الى المحيط بينما التبخر يحول السائل من حالته السائلة الى بخار ويمتص الحرارة من المحيط .

أمثلة:

- عند سقوط المطر تجعل الغيوم الجو اكثر دفئ، بحيث يتكاثف بخار الماء في الجو لتحول الى قطرات ماء فإنه يفقد كمية من الحرارة التي سبق ان اكتسبها عند تحوله الى بخار فيكتسبها الجو فترتفع درجة حرارته فيدفأ . - تكون قطرات ماء على السطح الخارجي لزجاجة الماء البارد بعد إخراجها من الثلاجة لتكاثف البخار نتيجة فقدانه جزء من كمية حرارته ،فيتكاثف على سطح الزجاجة .
- خروج بخار من فم المتكلم في جو الشتاء البارد نتيجة برودة الجو خارج الفم حيث يجعل الهواء الخارج من الفم يتكاثف .

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : ما المقصود بتغير حالة المادة ؟

هو تحول المادة من حالة الى اخرى لا يصاحبها تغير في صفات المادة الكيميائية .

س 2 : لماذا يعد الإنصهار تغير ماص للحرارة ؟

لان عملية الانصهار تتوجب اكتساب حرارة (المادة المنصهرة تمتص طاقة حرارية) لتتحول المادة من حالتها الصلبة الى الحالة السائلة.

س 3 : ما التبخر وما أنواعه؟

التبخر: عملية تحول المادة من حالتها السائلة الى حالتها الغازية بالحرارة.

أنواعه:

- النوع الأول: تبخر أجزاء السائل كله نتيجة درجة الغليان .
- النوع الثاني: تبخر سطح السائل دون الوصول الى درجة الغليان .

س 4 : ماذا يحصل لدرجة حرارة مكعب من الثلج عند ذوبانه؟

تبقى درجة حرارة مكعب من الثلج عند ذوبانه ثابتة طيلة فترة ذوبانه لأن درجة إنصهار الجليد هي نفس إنجماد الماء 0◈c.

س 5 : ما الفرق بين الحرارة الكامنة للإنصهار والحرارة الكامنة للتبخر؟

- الحرارة الكامنة للإنصهار: هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل (1Kg) من المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة عند درجة إنصهار المادة نفسها .
- الحرارة الكامنة للتبخر: هي كمية الحرارة اللازمة لتبخر (1 Kg) من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيعية .

س 6 : ما العملية المعاكسة للإنصهار؟

العملية المعاكسة للإنصهار هي الإنجماد .

س 7 : في أي الحالتين يفقد الماء حرارة التبخر أم الانجماد؟

يفقد الماء الحرارة بعملية الإنجماد لأن المادة السائلة تفقد من حرارتها بإستمرار عن طريق تبريدها .

س 8 : ماذا نحتاج لصهر أي مادة صلبة؟

لصهر مادة صلبة نحتاج الى إضافة طاقة حرارية للمادة (كمية من الحرارة).

س 9 : ما هي العوامل المؤثرة في كمية تبخر السائل ؟

نوع السائل - اتساع سطح السائل - سرعة الريح - درجة الحرارة - كمية بخار الماء في الهواء - الضغط.

◄ تفكير ناقد:

س 1 : وجد ان كمية من الماء تغلي عند درجة 102◈c تحت الضغط الإعتيادي، هل هذا الماء يتجمد عند 0◈c ؟ وضح ذلك؟

ان كمية الماء التي تغلي بدرجة 100 ℃لاتتجمد عند درجة 0 ℃ لان الماء النقي ينجمد بدرجة 0 ℃ لكن هذا الماء يحتوي على شوائب.

س 2 : تكون كتلة من الجليد اكثر تأثيرا في التبريد في الماء في درجة 273K؟

الماء ينجمد بدرجة 0 ℃ أي 273 K ويصبح جليدا وعند وضعه في الماء فان الماء يبرد بسبب انتقال الحرارة بين الماء وقطعة الجليد.

س 3 : لماذا يوضع مجمد الثلاجة في الأعلى؟

لكي تتولد تيارات الحمل حيث ينخفض الهواء البارد الاكثر كثافة نحو الاسفل فيحل محله الهواء الحار من اسفل الثلاجة الاقل كثافة مما يسرع عملية تبريد الثلاجة .

تطبيقات الفيزياء في الحياة

س : ما أثر تيارات الحمل علي الطقس والمناخ ؟

عند إرتفاع درجة الحرارة في مكان ما يسخن الهواء فتقل كثافته فيرتفع للأعلى مكونا منطقة ضغط منخفض ونتيجة لذلك تنتقل طبقات الهواء البارد (منطقة الضغط المرتفع) لتحل محل الهواء الساخن فيسبب ذلك حركة الهواء (الاعاصير والرياح) .

الحرارة حياتنا:

عند شعورنا بالحمى ونقيس حرارتنا بالمقياس الحراري تنتقل الحرارة من أجسامنا الى المقياس، يعني ان الجزيئات في اجسامنا تمتلك طاقة حرارية اكبر وتتحرك بسرعة اكبر من الجزيئات التي في المقياس فتنتقل لطاقة من جسدنا الى زجاجة المقياس بطريقة التوصيل الحراري .

ربط العلوم مع الحياة:

يستخدم الصوف في صناعة الملابس الشتوية لأنه مادة عازلة لاحتوائه على فراغات كثيرة بداخلها هواء والعزل الحراري يستخدم للحد من انتقال الحرارة لهذا تكون الاغنام في المناطق القطبية يغطها جسمها الصوف.

مراجعة الفصل الخامس

س 1 : أكتب الرقم الذى في المجموعة (b) امام العبارة التي تناسبها في المجموعة (a).

b	a
2. التبخر	عملية تحول المادة من حالتها
	السائلة الى حالتها الغازية
7. درجة الغليان	درجة الحرارة التي يبدأ عندها السائل بالعليان ويثبت عليها حتى يتحول السائل جميعه الى بخار.
5. تغير ماص للحرارة	لأن المادة تمتص طاقة حرارية خلال تغير حالتها
9. درجة الحرارة	تعد مقياس لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات ذلك الجسم
2. درجة الانصهار	هي درجة الحرارة الثابتة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة الى السائلة
8. التمدد السطحي	الزيادة الحاصلة في مساحة مادة صلبة بسبب ارتفاع درجة حرارتها
1. الحرارة	الطاقة الحرارية التي تتدفق دائما من الجسم الساخن الى الجسم البارد بسبب الفرق بين درجة حرارتهما
4. التمدد الطولي للأجسام	الزيادة الحاصلة في طول اذا ارتفعت درجة حرارته للأجسام
10. الحرارة الكامنة للتبخر	كمية الحرارة اللازمة لتبخر 1Kg من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيعية
6. الإنصهار	تغير حالة المادة من الصلبة الى السائلة بالتسخين

س 2 : إختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

- عملية إنتقال الحرارة في السوائل والغازات تسمى: الحمل
- تيار الهواء الذي يهب في الماء من الأرض الباردة الى البحر الدافئ يسمى: نسيم البر.
- حرارة الشمس تصل الارض بطريقة: الإشعاع
- نسيم البر يهب خلال: الليل
- لا يعتمد مقدار التمدد الطولي للجسم الصلب على: كتلة الجسم
- إنتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن الى جسم أقل سخونة منه يسمى: الحرارة

أسئلة ذات إجابات قصيرة:

س 1 : ماذا يحصل لجسيمات المادة عند تبريدها؟

يحصل تباطؤ في حركة جسيمات المادة يؤدي الى تقارب جزيئاتها بعضها من بعض فتصبح قوى التماسك بين هذه الجسيمات مشابهة لجزيئات المادة الصابة .

س 2 : بالنسبة لحركة جسيمات المأدة وضح الفرق بين قطرات الماء البارد وقطرات الماء الحار:

- **قطرات الماء الحار**: تكون حركة جسيماتها اكثر نتيجة لاكتسبها كمية من الحرارة بالتسخين .
- **قطرات الماء البارد**: تكون حركة جسيماتها أبطأ نتيجة لفقدانها كمية من الحرارة بالتبريد.

س 3 : لماذا نجد صعوبة في فتح الأبواب الحديدية في فصل الصيف؟

بسبب خاصية التمدد الحراري للأجسام الصلبة فعدما ترتفع درجة حرارة الأبواب الحديدية صيفا يحصل تغير في أبعادها نتيجة تغير درجة الحرارة فيصعب فتحها .

◄ تفكير ناقد:

س1 : عند سلق الخضراوات على قدر غازي، نلاحظ تحرك غطاء القدر الى الأعلى ، ما سبب ذلك؟

لأن الجزء الاسفل من القدر تصله الحرارة اولا فيسخن الماء فيه فتقل كثافته ويرتفع الى الاعلى بينما الجزء الأعلى (الجزء البارد) يهبط إلى الأسفل بسبب كبر كثافته وهكذا تتولد تيارات الحمل داخل الماء مما يؤدي الى تحرك غطاء القدر الى الاعلى .

س 2 : لفتح قنينة زجاجية ذات الغطاء المعدني، يتم وضعها تحت الماء الحار لفترة من الزمن، وضح سبب ذلك؟

إن معامل تمدد الغطاء المعدني أكبر من معامل تمدد الزجاج لذا يسهل فتحه عند وضعه .

س 3 : تستطيع أن ترتشف الشاي أو الحليب الساخن بشكل أسرع عندما يوضع في صحن الشاي اكثر منه عندما يكون في الكوب ما سببه ذلك؟

لأنه عندما يوضع الشاي في الصحن يبرد بشكل اسرع لأنه كلما اتسع سطح السائل المعرض للهواء كان التبخير اسرع حيث يفقد جزه من طاقته الحرارية .

س 4 : كيف يختلف التبخر والغليان؟ وكيف يكونان متشابهين؟

1. **التبخر**: هو عملية تحول المادة من حالتها السائلة الى حالتها الغازية بالحرارة .
2. **الغليان**: تولد فقاعات بخارية ترتفع الى سطح السائل الحر لتنفجر

- يختلف التبخر عن الغيان في أنه يحدث بإستمرار على سطح السائل دون وصول السائل الى درجة الغليان.
- ويتشابهان : في أن كل من التبخر والغليان يحتاجان الى كمية من الحرارة لزيادة سرعة جزيئاتهما.