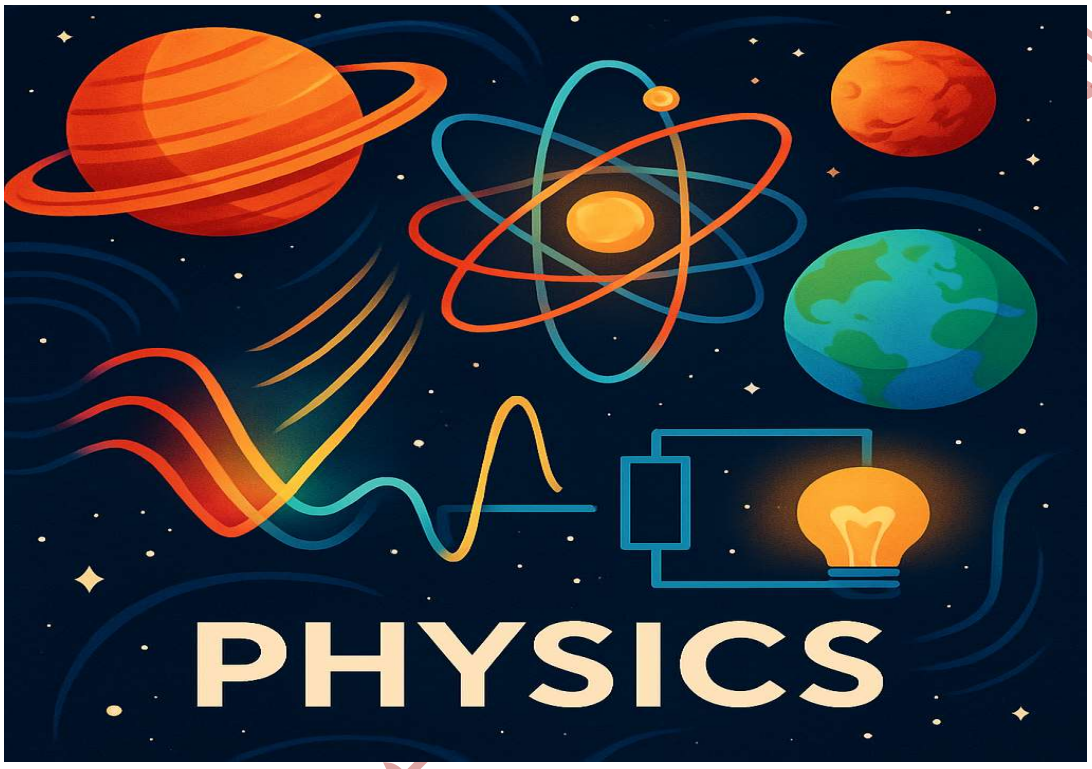
ملف تأسيس فيزياء لطلاب الصف التاسع



ملف تأسيس فيزياء لطلاب الصف التاسع فقط لشرح نبذة عن المواضيع سيكون هناك
ملف منفصل لكل موضوع مع أسئلة

MDA أكاديمية

مقدمة في الفيزياء وأهميتها

الفيزياء هي علم الطبيعة، وهي تدرس كل شيء من أصغر الجسيمات دون الذرية إلى أكبر المجرات في الكون . إنها تحاول فهم كيف يعمل الكون من حولنا، من حركة الكواكب إلى سبب سقوط التفاحة من الشجرة .الفيزياء ليست مجرد مجموعة من المعادلات والصيغ؛ إنها طريقة للتفكير، طريقة لطرح الأسئلة حول العالم وإيجاد إجابات منطقية ومبنية على الأدلة.

تكمن أهمية الفيزياء في أنها أساس للعديد من العلوم الأخرى والتكنولوجيا الحديثة .فالهندسة، والطب، وعلوم الكمبيوتر، وحتى البيولوجيا، كلها تعتمد بشكل كبير على مبادئ الفيزياء .على سبيل المثال، فهمنا للكهرباء والمغناطيسية هو الذي أدى إلى اختراع الهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر، وشبكات الإنترنت التي نستخدمها يومياً .كما أن فهمنا للميكانيكا سمح لنا ببناء الجسور الشاهقة والمركبات التي تسافر بسرعات عالية.

دراسة الفيزياء تساعدنا على تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات .إنها تعلمنا كيف نحلل الظواهر المعقدة إلى مكوناتها الأساسية، وكيف نطبق المبادئ العلمية لحل التحديات .إنها تفتح لنا آفاقاً واسعة لفهم العالم، وتلهمنا لاكتشاف المزيد.

الكميات الفيزيائية ووحدات القياس

في الفيزياء، نقوم بقياس الظواهر الطبيعية .للقيام بذلك، نحتاج إلى تعريف الكميات الفيزيائية ووحدات قياسها .الكمية الفيزيائية هي أي خاصية للظاهرة يمكن قياسها، مثل الطول، الكتلة، الزمن، أو درجة الحرارة . وحدة القياس هي مقدار محدد ومعياري للكمية الفيزيائية تستخدم للمقارنة.

النظام الدولي للوحدات(SI)

النظام الدولي للوحدات(Systeme International d'Unites) ، أو اختصاراً SI ، هو النظام الأكثر استخداماً في العالم للقياسات العلمية والتقنية .تم تطويره ليكون نظاماً متماسكاً ومنطقياً، يعتمد على سبع وحدات أساسية تُعرف بوحدات SI الأساسية .جميع الكميات الفيزيائية الأخرى يمكن اشتقاقها من هذه الوحدات الأساسية.

الجدول :1 وحدات SI الأساسية

الرمز	الوحدة الأساسية	الكمية الفيزيائية
m	المتر	الطول
kg	الكيلوجرام	الكتلة
s	الثانية	الزمن
A	الأمبير	التيار الكهربائي
K	الكلفن	درجة الحرارة المطلقة
cd	الشمعة) كانديلا(	شدة الإضاءة
mol	المول	كمية المادة

MDA أكاديمية المناصير / مركز معهد

بالإضافة إلى الوحدات الأساسية، هناك وحدات مشتقة يتم تعريفها من الوحدات الأساسية .على سبيل المثال، السرعة هي المسافة مقسومة على الزمن، لذا وحدتها المشتقة هي متر لكل ثانية .(m/s) القوة هي الكتلة مضروبة في التسارع، لذا وحدتها هي كيلوجرام متر لكل ثانية تربيع(kg·m/s²) ، والتي تُعرف بالنيوتن.(N)

البادئات العشرية

للتعبير عن القيم الكبيرة جداً أو الصغيرة جداً للكميات الفيزيائية، نستخدم البادئات العشرية مع وحدات SI. هذه البادئات تمثل مضاعفات أو أجزاء من قوى العدد.10

الجدول :2 البادئات العشرية الشائعة

البادئة	الرمز	القيمة) قوة(10
تيرا	T	10^12
جيجا	G	10^9
ميجا	M	10^6
كيلو	k	10^3
سنتي	c	10^-2
ملي	m	10^-3
مايكرو	µ	10^-6
نانو	n	10^-9
بيكو	p	10^-12

مثال:

- 1كيلومتر (km) = 1000 متر(m)
- 1مليمتر (mm) = 0.001 متر(m)
- 1مايكروثانية (µs) = 0.000001 ثانية(s)

الحركة في بعد واحد

الحركة هي تغير موقع الجسم بمرور الزمن .عندما نتحدث عن الحركة في بعد واحد، فإننا نعني أن الجسم يتحرك على طول خط مستقيم، سواء كان أفقياً أو رأسياً .لفهم الحركة، نحتاج إلى تعريف بعض الكميات الأساسية:

المسافة والإزاحة

المسافة :(Distance) هي الطول الكلي للمسار الذي يقطعه الجسم أثناء حركته .وهي كمية قياسية، أي أنها تحدد بالمقدار فقط ولا تتطلب اتجاهاً .على سبيل المثال، إذا مشيت 5 أمتار إلى الأمام ثم 3 أمتار إلى الخلف، فإن المسافة الكلية التي قطعتها هي 8 أمتار.

المهندس معاذ المناصير / مركز و اكاديمية MDA

الإزاحة :(Displacement) هي التغير في موقع الجسم من نقطة البداية إلى نقطة النهاية في اتجاه محدد . وهي كمية متجهة، أي أنها تحدد بالمقدار والاتجاه .في المثال السابق، إذا بدأت من نقطة معينة ومشيت 5 أمتار إلى الأمام ثم 3 أمتار إلى الخلف، فإن إزاحتك النهائية هي 2 متر في الاتجاه الأمامي.(2 = 3 - 5)

مثال:

إذا تحركت سيارة من النقطة A إلى النقطة B مسافة 100 متر شرقاً، ثم عادت إلى النقطة C التي تبعد 20 متراً غرباً من النقطة.B

- المسافة الكلية المقطوعة 100 :متر A) إلى 20 + (B متر B) إلى 120 = (C متر.
- الإزاحة النهائية 100 :متر) شرقاً 20 - (متر) غرباً 80 = (متر شرقاً.

السرعة والتسارع

السرعة :(Speed) هي المعدل الزمني لتغير المسافة .وهي كمية قياسية .تُحسب السرعة بقسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق.

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

وحدة السرعة في النظام الدولي للوحدات هي متر لكل ثانية.(m/s)

السرعة المتجهة :(Velocity) هي المعدل الزمني لتغير الإزاحة .وهي كمية متجهة، أي أنها تحدد بالمقدار والاتجاه .تُحسب السرعة المتجهة بقسمة الإزاحة على الزمن المستغرق.

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

مثال:

إذا قطعت سيارة مسافة 200 متر في 10 ثوانٍ.

- السرعة 200 :متر 10 / ثوانٍ 20 = م/ث.

التسارع :(Acceleration) هو المعدل الزمني لتغير السرعة المتجهة .وهو كمية متجهة .يحدث التسارع عندما تتغير سرعة الجسم) يزداد أو يقل (أو يتغير اتجاه حركته .يُحسب التسارع بقسمة التغير في السرعة المتجهة على الزمن المستغرق.

$$\text{التسارع} = \frac{\text{التغير في السرعة المتجهة}}{\text{الزمن}} = \frac{v_f - v_i}{t}$$

حيث v_f هي السرعة النهائية، و v_i هي السرعة الابتدائية، و t هو الزمن.

وحدة التسارع في النظام الدولي للوحدات هي متر لكل ثانية تربيع.(m/s^2)

MDA المهندس معاذ المناصير / مركز و اكاديمية

مثال:

بدأت سيارة حركتها من السكون) سرعة ابتدائية 0 = م/ث (ووصلت سرعتها إلى 30 م/ث في 5 ثوانٍ.

- التسارع 30) :م/ث 0 - م/ث 5 / (ثوانٍ 6 = م/ث.²

قوانين نيوتن للحركة

تعتبر قوانين نيوتن للحركة حجر الزاوية في الميكانيكا الكلاسيكية، وهي تصف العلاقة بين الجسم المتحرك والقوى المؤثرة عليه .صاغها العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن في القرن السابع عشر.

القانون الأول لنيوتن(قانون القصور الذاتي)

ينص القانون الأول لنيوتن على أن" :الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك يبقى متحركاً بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم، ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته".

يُعرف هذا القانون أيضاً بقانون القصور الذاتي(Inertia) ، وهو ميل الجسم لمقاومة أي تغيير في حالته الحركية .فإذا كان الجسم في حالة سكون، فإنه يميل للبقاء ساكناً .وإذا كان يتحرك، فإنه يميل للاستمرار في حركته بنفس السرعة والاتجاه.

مثال:

- عندما تتوقف حافلة فجأة، يندفع الركاب إلى الأمام بسبب قصورهم الذاتي الذي يجعلهم يميلون للاستمرار في الحركة.
- عندما تبدأ حافلة في التحرك فجأة، يندفع الركاب إلى الخلف بسبب قصورهم الذاتي الذي يجعلهم يميلون للبقاء في حالة السكون.

القانون الثاني لنيوتن(قانون التسارع)

ينص القانون الثاني لنيوتن على أن" :تسارع جسم ما يتناسب طردياً مع القوة المحصلة المؤثرة عليه، وعكسياً مع كتلته، ويكون في نفس اتجاه القوة المحصلة".

يمكن التعبير عن هذا القانون بالصيغة الرياضية الشهيرة:

$$F = ma$$

حيث F *: هي القوة المحصلة المؤثرة على الجسم) تقاس بالنيوتن، m *. (N هي كتلة الجسم) تقاس بالكيلوجرام، a *. (kg هو تسارع الجسم) يقاس بمتر لكل ثانية تربيع،.(m/s²)

هذا القانون يوضح أن القوة الأكبر تنتج تسارعاً أكبر لنفس الكتلة، وأن الكتلة الأكبر تحتاج إلى قوة أكبر لإنتاج نفس التسارع.

مثال:

إذا أثرت قوة مقدارها 10 نيوتن على جسم كتلته 2 كيلوجرام، فما هو تسارع الجسم؟

باستخدام القانون:$F = ma$

المهندس معاذ المناصير / مركز وأكاديمية MDA

$$10\,\mathbf{N} = 2\,\mathbf{kg} \times a$$

$$a = \frac{10\,\mathbf{N}}{2\,\mathbf{kg}} = 5\,\mathbf{m/s^2}$$

القانون الثالث لنيوتن (قانون الفعل ورد الفعل)

ينص القانون الثالث لنيوتن على أن" :لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه".

هذا يعني أن القوى دائماً تحدث في أزواج .عندما يؤثر جسم بقوة على جسم آخر) فعل(، فإن الجسم الثاني يؤثر بقوة مساوية في المقدار ومعاكسة في الاتجاه على الجسم الأول) رد فعل .(هذه القوى لا تلغي بعضها البعض لأنها تؤثر على جسمين مختلفين.

أمثلة:

- المشي :عندما تدفع قدمك الأرض إلى الخلف) فعل(، تدفع الأرض قدمك إلى الأمام بنفس القوة) رد فعل(، مما يجعلك تتقدم.
- إطلاق الصاروخ :تدفع الغازات الساخنة الصاروخ إلى الأسفل) فعل(، فيدفع الصاروخ الغازات إلى الأعلى بنفس القوة) رد فعل(، مما يدفع الصاروخ إلى الأعلى.
- السباحة :عندما يدفع السباح الماء إلى الخلف) فعل(، يدفع الماء السباح إلى الأمام) رد فعل.(

الشغل والطاقة

في الفيزياء، يُعد مفهوما الشغل والطاقة أساسيين لفهم كيفية تفاعل الأجسام وتغير حالاتها .على الرغم من أن الكلمتين تُستخدمان بشكل متبادل في اللغة اليومية، إلا أن لهما تعريفات دقيقة ومحددة في الفيزياء.

الشغل(Work)

يُعرف الشغل في الفيزياء بأنه القوة المؤثرة على جسم ما لإزاحته مسافة معينة في اتجاه القوة .بعبارة أخرى، لا يتم بذل شغل إلا إذا تحرك الجسم نتيجة لتأثير القوة .إذا أثرت قوة على جسم ولم يتحرك الجسم، فلا يُعتبر قد تم بذل شغل.

الصيغة الرياضية للشغل هي:

$$W = Fd\cos\theta$$

حيث W *: هو الشغل المبذول) يقاس بالجول، J). F * هي مقدار القوة المؤثرة) تقاس بالنيوتن، N). d * هي مقدار الإزاحة التي يقطعها الجسم) تقاس بالمتر، m). θ * هي الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة.

إذا كانت القوة في نفس اتجاه الإزاحة، فإن$\cos\theta = 1$ ، وتصبح $W = Fd$. إذا كانت القوة عمودية على اتجاه الإزاحة، فإن$\cos\theta = 0$ ، وبالتالي لا يتم بذل شغل.

مثال:

إذا دفعت صندوقاً بقوة 50 نيوتن لمسافة 10 أمتار في نفس اتجاه القوة، فما هو الشغل المبذول؟

MDA الهادي معلا المتاصير / أوراق دراسية

$$W = 50\,\mathrm{N} \times 10\,\mathrm{m} = 500\,\mathrm{J}$$

الطاقة(Energy)

الطاقة هي القدرة على بذل شغل .لا يمكن للطاقة أن تفنى ولا أن تستحدث من العدم، ولكن يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر .هناك أشكال عديدة للطاقة، منها الطاقة الحركية، طاقة الوضع، الطاقة الحرارية، الطاقة الكيميائية، والطاقة الكهربائية.

الطاقة الحركية(Kinetic Energy)

الطاقة الحركية هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته .كلما زادت سرعة الجسم أو كتلته، زادت طاقته الحركية.

الصيغة الرياضية للطاقة الحركية هي:

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

حيث KE *: هي الطاقة الحركية) تقاس بالجول، m *. (J هي كتلة الجسم) تقاس بالكيلوجرام، v *. (kg هي سرعة الجسم) تقاس بمتر لكل ثانية..(m/s

مثال:

ما هي الطاقة الحركية لسيارة كتلتها 1000 كيلوجرام تتحرك بسرعة 20 م/ث؟

$$KE = \frac{1}{2} \times 1000\,\mathrm{kg} \times (20\,\mathrm{m/s})^2 = 500\,\mathrm{kg} \times 400\,\mathrm{m^2/s^2} = 200{,}000\,\mathrm{J}$$

طاقة الوضع(Potential Energy)

طاقة الوضع هي الطاقة المخزنة في الجسم بسبب موضعه أو حالته .هناك عدة أنواع من طاقة الوضع، أشهرها طاقة الوضع الثقالية وطاقة الوضع المرونية.

طاقة الوضع الثقالية :(Gravitational Potential Energy) هي الطاقة المخزنة في جسم بسبب ارتفاعه عن سطح مرجعي) عادة سطح الأرض .(كلما زاد ارتفاع الجسم أو كتلته، زادت طاقة وضعه الثقالية.

الصيغة الرياضية لطاقة الوضع الثقالية هي:

$$PE_g = mgh$$

حيث PE_g *: هي طاقة الوضع الثقالية) تقاس بالجول، m *. (J هي كتلة الجسم) تقاس بالكيلوجرام، * (kg. gهو تسارع الجاذبية الأرضية) حوالي 9.8 م/ث² .(* h هو ارتفاع الجسم عن السطح المرجعي) يقاس بالمتر، m).

مثال:

ما هي طاقة الوضع الثقالية لكتاب كتلته 2 كيلوجرام موضوع على رف ارتفاعه 1.5 متر عن الأرض؟) افترض $g = 9.8\,\mathrm{m/s^2}$)

المهندس معاذ القاضي / مركز أكاديمية MDA

$$PE_g = 2\,\mathbf{kg} \times 9.8\,\mathbf{m/s^2} \times 1.5\,\mathbf{m} = 29.4\,\mathbf{J}$$

حفظ الطاقة(Conservation of Energy)

مبدأ حفظ الطاقة ينص على أن" :الطاقة الكلية في نظام معزول تبقى ثابتة، أي أنها لا تُفنى ولا تُستحدث من العدم، ولكن يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر".

في الأنظمة التي لا يوجد فيها احتكاك أو مقاومة للهواء، فإن مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع) الطاقة الميكانيكية الكلية (يبقى ثابتاً .على سبيل المثال، عندما تسقط كرة من ارتفاع معين، تتحول طاقة وضعها الثقالية تدريجياً إلى طاقة حركية، ويبقى مجموع الطاقتين ثابتاً.

القوة والضغط الموائع

تُعد مفاهيم القوة والضغط أساسية في فهم سلوك الموائع السوائل والغازات تختلف طريقة تأثير القوة في الموائع عنها في الأجسام الصلبة، حيث تنتشر القوة في الموائع على مساحة.

القوة(Force)

القوة هي مؤثر يغير أو يحاول أن يغير من حالة الجسم الحركية) من السكون إلى الحركة أو العكس، أو تغيير اتجاه الحركة .(وقد تناولنا القوة في سياق قوانين نيوتن للحركة .وحدة القوة في النظام الدولي للوحدات هي النيوتن.(N)

الضغط(Pressure)

الضغط هو القوة المؤثرة عمودياً على وحدة المساحة .في الموائع، تنتشر القوة على مساحة السطح الذي تلامسه .لذلك، فإن تأثير القوة يعتمد ليس فقط على مقدار القوة، بل أيضاً على المساحة التي تتوزع عليها.

الصيغة الرياضية للضغط هي:

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

حيث P * :هو الضغط) يقاس بالباسكال، Pa). * F هي القوة العمودية المؤثرة) تقاس بالنيوتن، N). * A هي المساحة التي تؤثر عليها القوة) تقاس بالمتر المربع،.(m²

وحدة الضغط في النظام الدولي للوحدات هي الباسكال(Pascal) ، والذي يعادل نيوتن لكل متر مربع.(N/m²)

أمثلة على الضغط:

- إبرة الحَقن :طرف الإبرة مدبب جداً) مساحة صغيرة جداً (لتركيز القوة على نقطة صغيرة، مما ينتج ضغطاً كبيراً يسمح لها باختراق الجلد بسهولة بقوة صغيرة نسبياً.
- إطارات السيارات :يتم نفخ إطارات السيارات بالهواء لزيادة مساحة التلامس مع الأرض، وبالتالي تقليل الضغط الذي يمارسه وزن السيارة على الطريق، مما يمنع الإطارات من الغوص في الأسطح اللينة.

MDA الموهوبين لمعهد المتفوقين / المركز و اكاديمية

ضغط الموائع

تمارس الموائع ضغطاً على جدران الوعاء الذي تحويه وعلى أي جسم مغمور فيها .يعتمد ضغط المائع على عمق النقطة داخل المائع وكثافة المائع وتسارع الجاذبية.

ضغط السائل:

$$P = \rho g h$$

حيث P *: هو الضغط عند عمق معين في السائل) ρ *.رو (هي كثافة السائل) تقاس بالكيلوجرام لكل متر مكعب، g *. (kg/m³ هو تسارع الجاذبية الأرضية) حوالي 9.8 م/ث h *. (²هو عمق النقطة تحت سطح السائل) يقاس بالمتر..(m

مثال:

ما هو الضغط الذي يمارسه الماء) كثافته (1000 kg/m³ عند عمق 5 أمتار؟) افترض($g = 9.8\ \mathrm{m/s^2}$

$$P = 1000\ \mathrm{kg/m^3} \times 9.8\ \mathrm{m/s^2} \times 5\ \mathrm{m} = 49{,}000\ \mathrm{Pa}$$

الحرارة ودرجة الحرارة

غالباً ما تستخدم كلمتا" حرارة "و"درجة حرارة "بالتبادل في الحديث اليومي، لكن في الفيزياء، لهما معنيان مختلفان تماماً.

درجة الحرارة(Temperature)

درجة الحرارة هي مقياس لمتوسط الطاقة الحركية لجزيئات المادة .بعبارة أخرى، هي مقياس لمدى سخونة أو برودة الجسم .كلما زادت حركة الجزيئات عشوائياً، زادت درجة حرارة الجسم.

وحدات قياس درجة الحرارة الشائعة هي:

- الدرجة المئوية :(Celsius, °C) وهي الأكثر استخداماً في الحياة اليومية .نقطة تجمد الماء هي 0°C ونقطة غليانه هي.100°C
- الفهرنهايت :(Fahrenheit, °F) تستخدم بشكل أساسي في الولايات المتحدة .نقطة تجمد الماء هي 32°Fونقطة غليانه هي.212°F
- الكلفن :(Kelvin, K) وهي وحدة درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات .(SI) تستخدم في الأبحاث العلمية لأنها تعتمد على الصفر المطلق(Absolute Zero) ، وهي أدنى درجة حرارة ممكنة نظرياً) حيث تتوقف حركة الجزيئات تماماً(، وتساوي.-273.15°C

العلاقة بين الكلفن والمئوية:

$$T_K = T_C + 273.15$$

حيث T_K هي درجة الحرارة بالكلفن، و T_C هي درجة الحرارة بالمئوية.

مثال:

MDA-المناصير / مدرس واكاديمية

إذا كانت درجة حرارة الغرفة25°C ، فكم تساوي بالكلفن؟

$T_K = 25 + 273.15 = 298.15\ \mathbf{K}$

الحرارة(Heat)

الحرارة هي شكل من أشكال الطاقة التي تنتقل من جسم إلى آخر بسبب اختلاف في درجة الحرارة بينهما .تنتقل الحرارة دائماً من الجسم الأكثر سخونة إلى الجسم الأقل سخونة حتى تتساوى درجات الحرارة.

وحدة قياس الحرارة في النظام الدولي للوحدات هي الجول(J) ، لأنها شكل من أشكال الطاقة .وحدة شائعة أخرى هي السعرة الحرارية.(calorie)

طرق انتقال الحرارة:

1. التوصيل :(Conduction) يحدث في المواد الصلبة بشكل أساسي، حيث تنتقل الطاقة الحرارية من جزيء إلى جزيء مجاور عن طريق الاهتزاز المباشر .المعادن موصلات جيدة للحرارة، بينما الخشب والبلاستيك عوازل جيدة.
2. الحمل :(Convection) يحدث في السوائل والغازات، حيث تنتقل الحرارة عن طريق حركة المائع نفسه . عندما يسخن جزء من المائع، تقل كثافته ويرتفع، بينما يحل محله المائع البارد الأكثر كثافة، مما يخلق تيارات حمل.
3. الإشعاع :(Radiation) انتقال الحرارة على شكل موجات كهرومغناطيسية) مثل الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء .(لا يتطلب الإشعاع وسطاً مادياً للانتقال، ولذلك يمكن أن تنتقل الحرارة عبر الفراغ، مثل حرارة الشمس التي تصل إلى الأرض.

مثال:

- التوصيل :عندما تضع ملعقة معدنية في كوب شاي ساخن، تسخن الملعقة تدريجياً.
- الحمل :سخان الماء يسخن الماء في الأسفل، فيرتفع الماء الساخن ويحل محله الماء البارد.
- الإشعاع :الشعور بالدفء عند الوقوف أمام مدفأة أو تحت أشعة الشمس.

الموجات والصوت

الموجات هي اضطرابات تنتقل عبر وسط أو في الفراغ، حاملة معها الطاقة دون نقل المادة .الصوت هو أحد أنواع الموجات الميكانيكية التي تحتاج إلى وسط مادي للانتقال.

الموجات(Waves)

يمكن تصنيف الموجات إلى نوعين رئيسيين:

1. الموجات الميكانيكية :(Mechanical Waves) هي الموجات التي تحتاج إلى وسط مادي) صلب، سائل، غاز (للانتقال .لا يمكنها الانتقال في الفراغ .أمثلة :موجات الصوت، موجات الماء، موجات الزلازل.
2. الموجات الكهرومغناطيسية :(Electromagnetic Waves) هي الموجات التي لا تحتاج إلى وسط مادي للانتقال، ويمكنها الانتقال في الفراغ .تتكون من مجالات كهربائية ومغناطيسية متذبذبة .أمثلة : الضوء المرئي، موجات الراديو، الأشعة السينية، أشعة جاما.

المهندس معاذ الفاضل / مركز أكاديمية MDA

خصائص الموجات:

- الطول الموجي (Wavelength, λ): هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين في الموجة . يقاس بالمتر.(m)
- التردد (Frequency, f): هو عدد الدورات الكاملة للموجة التي تمر بنقطة معينة في الثانية الواحدة . يقاس بالهرتز.(Hz)
- السعة (Amplitude, A): هي أقصى إزاحة للجزيئات من موضع اتزانها .تتعلق بكمية الطاقة التي تحملها الموجة.
- السرعة (Speed, v): هي المسافة التي تقطعها الموجة في وحدة الزمن .ترتبط بالتردد والطول الموجي بالعلاقة:

$$v = f\lambda$$

مثال:

إذا كان تردد موجة صوتية 500 هرتز وطولها الموجي 0.68 متر، فما هي سرعتها؟

$$v = 500\ \text{Hz} \times 0.68\ \text{m} = 340\ \text{m/s}$$

الصوت(Sound)

الصوت هو موجة ميكانيكية طولية) تتذبذب جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة (تنتج عن اهتزاز الأجسام .ينتقل الصوت عبر الأوساط المادية مثل الهواء، الماء، والمواد الصلبة .لا ينتقل الصوت في الفراغ.

سرعة الصوت:

تعتمد سرعة الصوت على خصائص الوسط الذي ينتقل فيه .بشكل عام، ينتقل الصوت أسرع في المواد الصلبة، ثم في السوائل، وأبطأ في الغازات .كما تتأثر سرعة الصوت في الغازات بدرجة الحرارة.

- سرعة الصوت في الهواء عند 20°C حوالي 343 م/ث.
- سرعة الصوت في الماء حوالي 1480 م/ث.
- سرعة الصوت في الفولاذ حوالي 5100 م/ث.

خصائص الصوت:

- الشدة (Intensity): تتعلق بسعة الموجة الصوتية، وتحدد مدى ارتفاع أو انخفاض الصوت) صوت عالٍ أو خافت .(تقاس بالديسيبل.(dB)
- الطبقة (Pitch): تتعلق بتردد الموجة الصوتية .الترددات العالية تنتج أصواتاً حادة) طبقة عالية(. والترددات المنخفضة تنتج أصواتاً غليظة) طبقة منخفضة.(
- النوعية (Timbre): هي ما يميز الأصوات المختلفة حتى لو كانت بنفس الشدة والطبقة، وتعتمد على الأشكال الموجية المعقدة التي تنتجها مصادر الصوت المختلفة.

الصدى:(Echo)

المهندس معاذ المناصير / مركز و اكاديمية MDA

الصدى هو ظاهرة انعكاس الصوت .يحدث عندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح صلب وترتد إلى الأذن . يستخدم الصدى في تطبيقات مثل السونار) لتحديد عمق المحيطات (والخفافيش) لتحديد مواقع الفريسة.(

الضوء والبصريات

الضوء هو شكل من أشكال الطاقة التي يمكننا رؤيتها .إنه جزء من الطيف الكهرومغناطيسي، وهو ينتقل على شكل موجات كهرومغناطيسية .دراسة الضوء وكيفية تفاعله مع المادة تُعرف بالبصريات.

طبيعة الضوء

للضوء طبيعة مزدوجة :فهو يتصرف كموجة وجسيم في نفس الوقت .يُعرف هذا بمبدأ ازدواجية الموجة-جسيم.

- الضوء كموجة :يظهر الضوء خصائص موجية مثل الانعكاس، الانكسار، الحيود، والتداخل.
- الضوء كجسيم :يتكون الضوء من جسيمات صغيرة جداً تسمى الفوتونات، والتي تحمل الطاقة.

سرعة الضوء:

سرعة الضوء في الفراغ هي أقصى سرعة يمكن لأي شيء أن يتحرك بها في الكون، وتبلغ حوالي 3×10^8 متر لكل ثانية (300,000 كيلومتر في الثانية .(تتغير سرعة الضوء عندما ينتقل عبر أوساط مختلفة) مثل الماء أو الزجاج.(

خصائص الضوء

1. الانعكاس :(Reflection) هو ارتداد الضوء عندما يصطدم بسطح .يمكن أن يكون الانعكاس منتظماً)مثل المرآة (أو غير منتظم) مثل سطح خشن.(
   - قانون الانعكاس :زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.
2. الانكسار :(Refraction) هو انحراف الضوء عن مساره عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر ذي كثافة بصرية مختلفة .يحدث هذا بسبب تغير سرعة الضوء.
   - مثال :تبدو الملعقة مكسورة عند وضعها في كوب ماء بسبب انكسار الضوء.
3. الامتصاص :(Absorption) هو تحول طاقة الضوء إلى أشكال أخرى من الطاقة) مثل الحرارة (عندما يمتصها جسم ما .الأجسام السوداء تمتص معظم الضوء الساقط عليها، بينما الأجسام البيضاء تعكس معظم الضوء.

الألوان

الضوء الأبيض هو مزيج من جميع ألوان الطيف المرئي .عندما يمر الضوء الأبيض عبر منشور، فإنه ينفصل إلى ألوانه المكونة) ألوان قوس قزح :الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي .(كل لون له طول موجي وتردد خاص به.

نرى الأجسام بألوان معينة لأنها تعكس هذا اللون وتمتص الألوان الأخرى .على سبيل المثال، تبدو التفاحة حمراء لأنها تعكس الضوء الأحمر وتمتص جميع الألوان الأخرى.

المهندس معاذ المنصور / مركز MDA التعليمية

العدسات والمرايا

تستخدم العدسات والمرايا لتغيير مسار الضوء وتكوين الصور.

- المرايا :(Mirrors) تعكس الضوء .هناك مرايا مستوية) تكون صوراً حقيقية ومعكوسة جانبياً (ومرايا كروية) مقعرة ومحدبة.(
  - المرآة المقعرة :تجمع الأشعة الضوئية، وتستخدم في التلسكوبات والمصابيح الأمامية للسيارات.
  - المرآة المحدبة :تفرق الأشعة الضوئية، وتستخدم في مرايا الرؤية الخلفية للسيارات لتوفير مجال رؤية أوسع.
- العدسات :(Lenses) تكسر الضوء .هناك عدسات محدبة) مجمعة (وعدسات مقعرة) مفرقة.(
  - العدسة المحدبة :تجمع الأشعة الضوئية، وتستخدم في النظارات لتصحيح طول النظر، وفي الكاميرات والمجاهر.
  - العدسة المقعرة :تفرق الأشعة الضوئية، وتستخدم في النظارات لتصحيح قصر النظر.

الكهرباء الساكنة والتيار الكهربائي

الكهرباء هي ظاهرة طبيعية تنتج عن وجود وتدفق الشحنات الكهربائية .تنقسم الكهرباء بشكل عام إلى نوعين رئيسيين :الكهرباء الساكنة والتيار الكهربائي.

الكهرباء الساكنة(Static Electricity)

الكهرباء الساكنة هي تراكم الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما .تحدث عندما تنتقل الإلكترونات)الجسيمات سالبة الشحنة (من جسم إلى آخر، مما يترك أحد الجسمين بشحنة موجبة والآخر بشحنة سالبة.

كيف تتكون الكهرباء الساكنة؟

تتكون الكهرباء الساكنة عادة عن طريق الاحتكاك بين مادتين مختلفتين .على سبيل المثال، عند دلك بالون بقطعة قماش صوفية، تنتقل الإلكترونات من الصوف إلى البالون، فيصبح البالون مشحوناً بشحنة سالبة والصوف بشحنة موجبة.

خصائص الشحنات الكهربائية:

- الشحنات المتشابهة تتنافر) :موجب مع موجب، سالب مع سالب.(
- الشحنات المختلفة تتجاذب) :موجب مع سالب.(

التفريغ الكهربائي:(Electric Discharge)

عندما تتراكم كمية كافية من الشحنات الساكنة، يمكن أن يحدث تفريغ كهربائي، وهو انتقال سريع للشحنات من جسم مشحون إلى جسم آخر .هذا ما نلاحظه على شكل شرارة كهربائية صغيرة أو صدمة خفيفة عند لمس مقبض الباب بعد المشي على سجادة.

أمثلة على الكهرباء الساكنة:

- التصاق بالون مشحون بالجدار.

المهندس معاذ المناصير / مركز وأكاديمية MDA

- الشعر الذي يقف عند تمشيطه بمشط بلاستيكي.
- البرق والرعد) تفريغ كهربائي هائل في الغلاف الجوي.(

التيار الكهربائي(Electric Current)

التيار الكهربائي هو تدفق الشحنات الكهربائية) عادة الإلكترونات (عبر موصل .على عكس الكهرباء الساكنة التي هي تراكم للشحنات، التيار الكهربائي هو حركة هذه الشحنات.

أنواع التيار الكهربائي:

1. التيار المستمر :(Direct Current, DC) تتدفق فيه الشحنات في اتجاه واحد فقط .أمثلة :البطاريات، الأجهزة الإلكترونية الصغيرة.
2. التيار المتردد :(Alternating Current, AC) يتغير فيه اتجاه تدفق الشحنات بشكل دوري .أمثلة : كهرباء المنازل، محطات توليد الطاقة.

المكونات الأساسية للدائرة الكهربائية:

لفهم التيار الكهربائي، نحتاج إلى فهم الدائرة الكهربائية ومكوناتها الأساسية:

- مصدر الجهد :(Voltage Source) يوفر الطاقة اللازمة لدفع الشحنات .يقاس بالفولت) .(V مثل البطارية.(
- الموصل :(Conductor) المادة التي تسمح للشحنات بالتدفق من خلالها بسهولة) مثل الأسلاك النحاسية.(
- المقاومة :(Resistance) هي ممانعة المادة لتدفق التيار الكهربائي .تقاس بالأوم .(Ω) كلما زادت المقاومة، قل التيار المتدفق لنفس الجهد.
- المفتاح :(Switch) يستخدم لفتح أو إغلاق الدائرة، وبالتالي التحكم في تدفق التيار.

قانون أوم:(Ohm's Law)

يربط قانون أوم بين الجهد(V) ، التيار(I) ، والمقاومة (R) في الدائرة الكهربائية:

$$V = IR$$

حيث $V *$:هو الجهد الكهربائي) بالفولت، $I *$.(V هو التيار الكهربائي) بالأمبير، $R *$.(A هي المقاومة الكهربائية) بالأوم..(Ω

مثال:

إذا كان لديك مصباح مقاومته 10 أوم موصل ببطارية جهدها 1.5 فولت، فما هو التيار الذي يمر عبر المصباح؟

باستخدام قانون أوم:$V = IR$

$$1.5\ \mathbf{V} = I \times 10\ \Omega$$

$$I = \frac{1.5\ \mathbf{V}}{10\ \Omega} = 0.15\ \mathbf{A}$$

المهندس معاذ الناصير / مركز و اكاديمية MDA