الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

اسم المادة :الفيزياء

اسم الدكتور:ا محمد نهاد كردية

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

مخطط المقرر

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الكميات الفيزيائية	تعريف علم الميكانيك	خواص الأشعة
مضلع القوى	أقسام علم الميكانيكا	قوة الاحتكاك
العمل والطاقة	الاستطاعة	مركز ثقل الجسم
التوازن	خواص المواد الهندسية	إجهاد الشد والضغط
توازن السوائل	الحرارة	

الكميات الفيزيائية ووحداتها وأبعادها

الكميات الفيزيائية نقسم بشكل عام إلى قسمين:

الكميات القياسية: هي كميات لها رقم ووحدة، مثل طول شخص ما [165 cm] فقط رقم ووحدة.

الكميات الشعاعية: هي كميات لها رقم ووحدة واتجاه، مثل سرعة سيارة [100 Km/h] أي رقم ووحدة ولكن يجب هنا معرفة اتجاهها.

الوحدات الفيزيائية

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الوحدات الفيزيائية تقسم إلى:

أ. الوحدات الأساسية: هي وحدات القياس الأساسية وهي سبع وحدات:

الطول رمزه l من length ويقاس بوحدة المتر [m] وخي وحدة مفردة لها أجزاء ومضاعفات.

الكتلة رمزها m من mass وتقاس بوحدة الكيلو غرام [Kg].

شدة التيار رمزها I ونقاس بوحدة الأمبير [A].

الزمن رمزه t من time ويقاس بوحدة الثانية [s]

شدة الإضاءة رمزها C من candle وتقاس بوحدة الشمعة.

درجة الحرارة رمزها T من Temperature نقاس بوحدة الكلفن [K]

كمية المادة تقاس بالمول [mol]

الوحدات الفيزيائية

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الوحدات الفيزيائية تقسم إلى:

ب. الوحدات المشتقة: هي وحدات القياس المشتقة من الوحدات الأساسية:

السرعة رمزها v من velocity وهي السرعة الشعاعية أو speed وهي السرعة القياسية وتقاس بوحدة مركبة مشتقة من وحدة الطول والزمن أي متر/ ثانية أي [m/s].

التسارع رمزه a من acceleration ويقاس بوحدة متر/ ثانية مربعة.

القوة رمزها F من force وتقاس بوحدة النيوتن وهي وحدة مركبة أي كيلوغرام .متر /ثانية مربعة.

تعريف علم الميكانيك

- يعرف علم الميكانيك بأنه العلم الذي يدرس حركة وسلوك الأجسام وكل ما يتعلق بهما من قوة وطاقة وعزم وسرعة وتسارع وزمن ومسافات.
- قبل أن ندرس الميكانيكا يجب معرفة معنى الأشعة والمتجهات.
- هي مقادير فيزيائية لها رقم ووحدة واتجاه.
- تساوي قيمتين شعاعيتين: نقول عن كميتين شعاعيتين أنهما متساويتين إذا كان لهما:
  - نفس الطويلة (الشدة)
  - نفس الاتجاه

الأشعة وخواصها

جمع الأشعة:

جمع شعاعين هو شعاع يسمى محصلة الشعاعين والناتج هو جمع شعاعي وليس عددي، وطرق جمع الأشعة شعاعياً هي:

أ. طريقة متوازي الأضلاع: محصلة أو جمع شعاعين هو قطر متوازي الأضلاع المنشأ على الشعاعين.

ب. طريقة مضلع القوى: يتم برسم الشعاع الأول بشكل مساير له ومن نهاية الشعاع الأول نرسم الثاني بشكل مساير للثاني ويكون جمعهما هو شعاع بدايته بداية الأول ونهايته نهاية الثاني ويشكل مضلع مغلق.

الأشعة وخواصها

طرح الأشعة:

عبارة عن جمع شعاعين بحيث يكون الأول مع الشعاع المعاكس للثاني ويتم بنفس طرق الجمع السابقة.

القيمة المطلقة لشعاع:

إذا كان لدينا شعاع مكتوب بالطريقة الشعاعية فإن طويلته هي الجذر التربيعي لجمع مربع مركبتيه على المحورين المتعامدين X, Y.

جداء شعاعين:

الجداء السلمي (الداخلي):

- أ. ناتج الجداء هو طويلة الأول ضرب طويلة الثاني ضرب تجب الزاوية بينهما. والناتج هو كمية قياسية.
- ب. ناتج الجداء هو مركبة الأول على المحور X ضرب مركبة الثاني على المحور X مجموع لهما مركبة الثاني على المحور Y ضرب مركبة الثاني على المحور Y.

الأشعة وخواصها

جداء شعاعين:

الجداء الشعاعي (الخارجي):

- أ. ناتج الجداء هو طويلة الأول ضرب طويلة الثاني ضرب جب الزاوية بينهما. والناتج هو كمية شعاعية.

عملية جمع الأشعة هي عملية تركيب للمتجهات.

عملية تحليل الأشعة:

أ. وفق محورين متعامدين: فتكون قيمة المركبة على المحور X تساوي طويلة الشعاع ضرب تجب الزاوية بين الشعاع والمحور X.

- فتكون قيمة المركبة على المحور Y تساوي طويلة الشعاع ضرب نجب الزاوية بين الشعاع والمحور Y.

الأشعة وخواصها

إيجاد زوايا ميل الشعاع على المحاور الإحداثية:

أ. زاوية ميل شعاع على المحور X تحسب من:

تجب الزاوية يساوي طويلة مركبته على المحور X على طويلة الشعاع.

ب. زاوية ميل الشعاع على المحور Y تحسب من:

تجب الزاوية يساوي طويلة مركبته على المحور Y على طويلة الشعاع.

ج. زاوية ميل الشعاع في الفراغ تحسب من:

ظل الزاوية يساوي طول مركبته على المحور y تقسيم طول مركبته على المحور X.

رسم مضلع القوى

مضلع القوى:

رسم مضلع القوى لمجموعة قوى تؤثر على جسم ما:

هو رسم مضلع مغلق للقوى بحيث نرسم نقطة في الفراغ ومنها نرسم شعاع مساير للشعاع الأول ومن نهاية الأول نرسم مساير للشعاع الثاني ومن نهاية الثاني مساير للشعاع الثالث وهكذا ومن ثم تكون محصلة القوى هو الشعاع الذي يغلق مضلع القوى بحيث تكون بدايته بداية الأول ونهايته نهاية الأخير، ويتم ذلك وفق مقياس رسم معين.

أقسام علم الميكانيكا
"التحريك"

نقسم الدراسة إلى الأقسام التالية:

التحريك **الحركة** **السكون**

أ. علم التحريك: هو العلم الذي يدرس مسببات الحركة والسكون (القوى) أي يدرس قوانين نيوتن الثلاثة.

- القانون الأول: إذا انعدمت محصلة القوى المؤثرة على جسم ما فإن هذا الجسم سيتحرك حركة منتظمة مستقيمة إذا كان بالأصل متحركاً، أو يبقى ساكناً إذا كان بالأصل ساكناً،
- أي مجموع القوى تساوي الصفر.
- أي أن تسارع الجسم معدوم، وهذا يميز حالتين:
  - 1. السرعة ثابتة وبالتالي سرعة الجسم منتظمة.
  - 2. السرعة معدومة وبالتالي الجسم ساكن.

التحريك
قوانين نيوتن

أ. علم التحريك: هو العلم الذي يدرس مسببات الحركة والسكون (القوى) أي يدرس قوانين نيوتن الثلاثة.

- القانون الثاني: أي معدل تغير اندفاع حركة جسم ما يساوي إلى قيمة القوة المؤثرة في هذا الجسم أي مجموع القوى المؤثرة على جسم ما تساوي إلى جداء كتلة الجسم ضرب تسارع هذا الجسم المكتسب من حركته.

- القانون الثالث: إذا أثر جسم أول على ثان بقوة فإن الجسم الثاني سيرد على الأول بقوة تساويها وتعاكسها أي لكل فعل رد فعل يساويه ويعاكسه.

قوة الاحتكاك

قوة الاحتكاك:

هي قوة تؤثر في الجسم المتحرك ومن صفاتها:

- جهتها بعكس جهة حركة الجسم.
- نقطة تأثيرها مركز ثقل الجسم.
- شدتها تختلف من جسم لآخر.

العمل والطاقة
"العمل"

أ. العمل: هو تغير طاقة الجسم عند تطبيق قوة F على الجسم فينتقل مسافة معينة x، فيحسب العمل من:

العمل = القوة x الانتقال

يقاس بواحدة نيوتن . متر أي الجول.

لا يكون هناك عملاً إلا إذا تحقق ما يلي:

- يجب أن تكون هناك قوة F تؤثر على الجسم.
- يجب أن يتغير موضع الجسم أي يسير مسافة ما x.

العمل
"حالة خاصة"

العمل:

حالة خاصة:

- إذا كان حامل القوة منطبق على خط (مستقيم) الحركة فإن العمل يصبح:
- العمل = القوة x الانتقال
- إذا كان حامل القوة يصنع زاوية ما مع مستقيم الحركة فإن العمل يصبح:
- العمل = القوة x الانتقال x تجب الزاوية بينهما (بين الحامل والمستقيم الحركة)
- إذا كان حامل القوة عمودياً على الانتقال يصبح العمل:
- العمل = الصفر أي معدوما لأن تجب الزاوية 90 يساوي الصفر.

العمل والطاقة
"الطاقة"

ب. الطاقة: هي تغير العمل بالنسبة للزمن.

الطاقة الكلية (الميكانيكية) = الطاقة الحركية + الطقة الكامنة

الطاقة الحركية تعتمد على سرعة الجسم وكتلته

الطاقة الكامنة تعتمد على تغير موضع الجسم

- دائما الطاقة الكلية تكون قيمتها ثابتة لا تتغير فالطاقة لا تفنى إنما تتحول من نوع لآخر.

"الطاقة الحركية"

الطاقة الحركية: إن تغير العمل = الطاقة الحركية

إذا كانت حركة الجسم مستقيمة منتظمة فإن العمل = الكتلة x تسارع الجسم x الانتقال

الطاقة الحركية = نصف الكتلة x فرق مربعي السرعة النهائية والابتدائية.

مبدأ انحفاظ الطاقة

الطاقة الكامنة: هب مقدار تغير العمل عن طريق تغيير موضع الجسم من نقطة لأخرى.

مبدأ انحفاظ (مصونية) الطاقة:

الطاقة الكلية لأية جملة معزولة محفوظة، أي: إن أي تغير في الطاقة الحركية لجسم ما تذهب إلى طاقة كامنة أو بالعكس، وأي تغير بالطاقة الكامنة يذهب إلى طاقة حركية أي:

الطاقة الحركية = - الطاقة الكامنة

حيث أن الطاقة الكلية = الصفر

علاقة الطاقة الكامنة بالقوة

العلاقة بين الطاقة الكامنة والقوة المطبقة:

بالاعتماد على مبدأ انحفاظ الطاقة يكون الطاقة الحركية = - الطاقة الكامنة.

إذا افترضنا أن العمل يذهب لتغير الطاقة الحركية للجسم أي:

تغير العمل = تغير الطاقة الحركية = - تغير الطاقة الكامنة

بالتالي:

القوة المطبقة = - تغير الطاقة الكامنة على تغير الموضع.

الاستطاعة

الاستطاعة:

هي معدل استهلاك الطاقة.

أي قيمة الاستطاعة = تغير الطاقة الكلية بالنسبة لتغير الزمن.

أو مقدار الطاقة المستهلكة خلال فترة زمنية معينة.

أي: الاستطاعة = القدرة على الزمن

أو: الاستطاعة = العمل على الزمن

أو: الاستطاعة = القوة x سرعة الجسم

تقاس بوحدة الواط [watt].

أقسام علم الميكانيكا
"الحركة"

نقسم الدراسة إلى الأقسام التالية:

التحريك الحركة السكون

ب. علم الحركة: هو العلم الذي يدرس المقادير الفيزيائية المتعلقة بالحركة.

- أهم هذه المقادير: الزمن – المسافة – السرعة – التسارع.

أ. السرعة v:

السرعة المتوسطة: هي نسبة المسافة المقطوعة إلى الزمن اللازم لقطع هذه المسافة، أي:

السرعة = تغير المسافة x على تغير الزمن t.

السرعة اللحظية: هي سرعة الجسم في أية لحظة من الزمن، أي:

السرعة = المشتق الأول للمسافة بالنسبة للزمن.

أقسام علم الميكانيكا
"الحركة"

نقسم الدراسة إلى الأقسام التالية:

التحريك الحركة السكون

ب. علم الحركة: هو العلم الذي يدرس المقادير الفيزيائية المتعلقة بالحركة.

- أهم هذه المقادير: الزمن – المسافة – السرعة – التسارع.

ب. التسارع a:

التسارع الوسطي: هي نسبة تغير السرعة بالنسبة لتغير الزمن اللازم لتغير هذه السرعة، أي:

التسارع = تغير السرعة x تغير الزمن.

التسارع اللحظي: هو تسارع الجسم بأي لحظة من الزمن، أي:

التسارع = المشتق الأول للسرعة بالنسبة للزمن، أو المشتق الثاني للمسافة بالنسبة للزمن.

الحركة المستقيمة المنتظمة

الحركة المستقيمة المنتظمة:

هي الحركة التي تكون فيها السرعة ثابتة أي التسارع معدوم يساوي الصفر.

معادلات الحركة المستقيمة:

- المسافة = المسافة الابتدائية + السرعة x الزمن.
- التسارع = الصفر.
- السرعة = ثابت.

الحركة المستقيمة
المتغيرة بانتظام

الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام:

هي الحركة التي تكون فيها التسارع غير معدوم، وله قيمة ثابتة.

تغير السرعة ثابت = التسارع x الزمن.

المسافة = المسافة الابتدائية + السرعة الابتدائية x الزمن + نصف التسارع x مربع الزمن.

الزمن = تغير السرعة على التسارع.

فرق مربعي السرعة = ضعف التسارع x تغير المسافة.

الحركة الدائرية المنتظمة

الحركة الدائرية المنتظمة:

هي الحركة التي يكون حامل مسارها دائرة ويكون التسارع غير معدوم.

التسارع هو المجموع الهندسي للتسارع المماسي (التسارع الخطي للحركة) والتسارع الناظمي (المحمول على نصف القطر).

التسارع الناظمي = مربع السرعة الخطية للجسم على نصف القطر (نصف قطر دوران الحركة).

القيمة الجبرية للتسارع = الجذر التربيعي لمجموع مربعي التسارعين الناظمي والمماسي.

أقسام علم الميكانيكا
"السكون"

نقسم الدراسة إلى الأقسام التالية:

التحريك الحركة السكون

ج. علم السكون: أو علم التوازن السكوني وهو علم مهم بالنسبة للمهندسين المدنيين، فهو يدرس توازن القوى التي يخضع لها الجسم الساكن.

نقول عن جسم أنه يخضع إلى توازن سكوني إذا تحقق شرطين هما:

- أ. مجموع القوى المؤثرة على الجسم = الصفر.
- ب. مجموع عزوم القوى حول نقطة أو محور = الصفر.
- العزم = القوة x الذراع (المسافة العمودية من النقطة التي ندرس العزم حولها على حامل القوة)

حساب مركز ثقل الأجسام

مركز ثقل جسم:

هي النقطة التي تتجمع فيها كل كتلة الجسم.

إحداثيات مركز ثقل جسم ما:

- الإحداثي على المحور X وهو بعد مركز ثقل الجسم عن المحور Y ويساوي:
  - الإحداثي X = عزم المساحة على مجموع كتل أجزاء الجسم
    عزم المساحة = مجموع كتل أجزاء الجسم x بعد كل جزء عن المحور Y.
- الإحداثي على المحور Y وهو بعد مركز ثقل الجسم عن المحور X ويساوي:
  - الإحداثي Y = عزم المساحة على مجموع كتل أجزاء الجسم
    عزم المساحة = مجموع كتل أجزاء الجسم x بعد كل جزء عن المحور X.

التوازن وأقسامه

التوازن:

- هو معرفة حالة استقرار الجسم المتوازن.

أقسام التوازن:

أ. التوازن المستقر: يكون الجسم متوازن توازنا مستقراً إذا كان توازنه دائم. أي إذا أزحنا الجسم عن موضع توازنه فإن هذا الجسم سيعود لوضع توازنه الأول بعد زوال السبب.

ب. التوازن القلق: هو توازن غير دائم، أي يمكن أن يزول هذا التوازن بسبب تأثير قوة ما على الجسم.

ج. التوازن المطلق: نقول عن جسم أنع متوازن توازناً مطلقاً إذا كانت نقطة تعليق الجسم منطبقة على مركز ثقله.

للمعادن
"تصنيف المواد الهندسية"

المواد الهندسية:

- هي المواد الخام المستخدمة في الصناعة، وتقسم إلى الأنواع التالية:
- المواد المعدنية + المواد غير المعدنية
- المواد المعدنية = المواد الحديدية + المواد غير الحديدية
- المواد الحديدية = الحديد بأنواعه حسب نسبة الكربون فيه.
- المواد غير الحديدية = المعادن بأكملها.
- المواد غير المعدنية = المواد البوليميرية + مواد البناء + مواد الخزف + المواد المركبة
- المواد البوليميرية = البوليميرات الحرارية + البوليميرات المتصلبة حرارياً + المطاط
- مواد البناء = الأسمنت + الحجر + الرمل إضافة للأخشاب
- الخزف = كل أنواع الخزف
- المواد المركبة = المواد الأساسية + مواد التسليح
- مواد التسليح = ألياف أو حبيبات

منحني الإجهاد - الانفعال

المرونة:

- هي مقدرة المادة على الاستطالة تحت تأثير القوى المطبقة والعودة إلى طبيعتها وأبعادها الأصلية بعد زوال الحمل المطبق.
- منحني الإجهاد – الانفعال يوازي ويكافئ منحني القوة – الاستطالة.
- الإجهاد هو القوة الداخلية الناتجة عن قوة خارجية على سطح ما، ويحسب من العلاقة:
- الإجهاد = القوة على السطح
- يقاس بوحدة تسمى نيوتن / متر مربع وهي الباسكال
- الانفعال هو التشوه الذي يحصل بالمادة عند تطبيق قوة ما، ويحسب من العلاقة:
- الانفعال = التغير بالطول على الطول الأصلي
- يقاس بوحدة مم/ مم أو بلا وحدة.
- بعد حساب الإجهاد والانفعال لكل نقطة (قوة – استطالة) نرسم المخطط

مراحل منحني الإجهاد - الانفعال

مناطق منحني الإجهاد – الانفعال:

- المرحلة أو المنطقة الأولى: منطقة المرونة الكاملة ويكون هناك علاقة بين الإجهاد والانفعال خطية أي بشكل مستقيم.
- والعلاقة بين الإجهاد والانفعال تعطي ما يسمى بمعامل المرونة أو معامل هوك أو معامل يونغ.
- معامل يونغ = الإجهاد على الانفعال.
- يقاس بنفس وحدة الإجهاد.
- المرحلة أو المنطقة الثانية: مرحلة المرونة – اللدونة وهنا لا يمكن للمادة العودة لطبيعتها الأصلية أي تتشوه أي تنفعل.
- ضمنها يكون منطقة الخضوع.
- ضمنها يكون منطقة تشكل الرقبة.
- ضمنها يكون منطقة التحميل الأقصى.
- المرحلة أو المنطقة الثالثة: مرحلة اللدونة فقط وهنا تبدأ مرحلة الانهيار للمادة وتنقسم لقسمين.

الكسر في المواد المعدنية

الكسر في المواد الهندسية:

- المواد عبارة عن ثلاثة أنواع:
- أ. المادة المطيلية: هي المواد القابلة للاستطالة، ويكون منحني الإجهاد – الانفعال يحتوي كل المراحل ويكون الكسر بشكل كأس –قدح
- ب. المادة نصف المطيلية: هي المواد التي تكون الاستطالة فيها صغيرة والمنحني لا يكون فيه منطقة خضوع والاستطالة قليلة بالنسبة للحمل والتناسب قليل والكسر نفس الشكل.
- ج. المواد القصفة: هي المواد الهشة القابلة للكسر مباشرة عند التحميل دون استطالة مثل الزجاج والكسر يكون بشكل أطراف حادة.

اختبار الشد

الشد:

- هو الاختبار الأهم بين الاختبارات من خلال الاختبار نتعرف على الخواص الميكانيكية للمادة ونوعها.
- يحصل باختبار الشد للمادة استطالة أي زيادة بالطول ونقصان بالمساحة أي تقلص.
- يزداد الطول كلما استمر التحميل نتيجة زيادة الإجهاد نتيجة نقص المساحة حتى الانهيار في منطقة الرقبة.
- تقل المساحة في المنتصف فتتشكل عدة رقبات تؤدي للانهيار.
- عن طريق المخطط نحسب المقاومة.
- نحسب من المخطط المتانة.

اختبار الضغط

الضغط:

- هو اختبار هام يبين بعض خصائص المواد الهندسية ولا سيما مواد البناء.
- يحصل باختبار الضغط للمادة استطالة أي زيادة بالمساحة في منطقة الوسط أي تتفلطح ونقصان بالطول أي يتقلص.
- تزداد مساحة المقطع كلما استمر التحميل نتيجة زيادة الإجهاد حتى يحدث الانهيار أو التشوه اللدن.
- تزداد المساحة في المنتصف فتتشكل منطقة البرميل تؤدي للانهيار.
- عن طريق المخطط نحسب المقاومة.
- نحسب من المخطط المتانة.
- بالنسبة لمواد البناء يطبق عليها اختبار الضغط ولا يطبق الشد لأنها قصفة.

توازن السوائل

السائل:

- هو المادة التي ليس لها شكل هندسي بل تأخذ شكل الإناء التي توضع فيه.
- تكون جزيئاتها مترابطة مع بعضها بشكل ضعيف.
- تستطيع الجزيئات الانتقال من مكان لآخر.
- الكتلة الحجمية: هي كتلة واحدة الحجوم وهي قسمة كتلة الجسم على حجمه وتقاس بوحدة كغ/ متر مكعب.
- الوزن الحجمي: هو وزن واحدة الحجوم، يساوي الوزن على الحجم، الوزن يساوي الكتلة ضرب تسارع الجاذبية.
- بالتالي الوزن الحجمي = الكتلة الحجمية (الكثافة) x تسارع الجاذبية.
- يقاس بوحدة النيوتن/ متر مكعب.
- الوزن النوعي: هو نسبة الكتلة الحجمية للمادة إلى الكتلة الحجمية للماء.
- ليس له وحدة.

توازن السوائل

السائل:

- المول: هو كمية من المادة تحتوي على عدد أفوكادرو من الذرات أو الجزيئات.
- الضغط: هو تطبيق قوة على سطح بشكل عمودي ويحسب من العلاقة:
  - الضغط = القوة على المساحة
  - يقاس بوحدة نيوتن/ متر مربع (الباسكال).
- أرخميدس: عند وضع جسم في سائل أو غاز فإن الجسم يخضع إلى قوة:
  - جهتها للأعلى بعكس جهة ثقل الجسم.
  - شدتها = وزن السائل المزاح
  - نقطة تأثيرها مركز ثقل الجزء المغمور من الجسم.

دافعة أرخميدس لها دور كبير في عملية استقرار الأجسام الطافية على وجه الماء.

الوزن الحقيقي والوزن الظاهري

- تأتي فكرة الوزن الحقيقي والوزن الظاهري للأجسام من فكرة أن الاجسام التي تقوم بوزنها تكون موجودة إما في سائل أو غاز وهذا يعني لأن السائل أو الغاز سيؤثر في هذا الجسم بقوة أرخميدس وهي تعاكس قوة الثقل، والوزن المأخوذ لن يكون دقيقاً لأن الدافعة إذا كانت غير مهملة فإن الخطأ يكون كبيراً في الوزن.
- الوزن الحقيقي = الوزن الظاهري + الكتلة الحجمية للسائل أو الغاز x تسارع الجاذبية الأرضية x حجم الجسم المراد وزنه.
- الوزن الحقيقي = الوزن الظاهري + وزن السائل المزاح

الحرارة

ماهيتها:

- هي شكل من أشكال الطاقة حيث أنه بوساطة الطاقة الحرارية يمكن تحويل المادة من شكل لآخر.
- درجة الحرارة تقيس مستوى الطاقة الحرارية.
- الحرارة تقيس الطاقة الداخلية الكلية المحتواة ضمن الجسم.
- الطاقة الداخلية للجسم هي قسمين: طاقة كامنة وطاقة حركية.
- الطاقة الحركية إما أن تكون اهتزازية أو انسحابية أو كلاهما.

كمية الحرارة

- إن رفع درجة حرارة عدد من الكرات لها نفس الحجم ومصنوعة من مواد مختلفة إلى الدرجة 100 مئوية عن طريق موقد معدل اشتعاله ثابت، نجد أن الوقت اللازم لتسخين الكرات يختلف من مادة لأخرى.
- السعة الحرارية للجسم q: هي كمية الحرارة Q التي يكتسبها الجسم كي ترتفع درجة حرارته درجة مئوية واحدة، أي تحسب من العلاقة:
- السعة الحرارية للجسم = كمية الحرارة على الزمن.
- الحرارة النوعية للمادة C: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة واحد كيلو غرام من المادة درجة مئوية واحدة.
- تحسب من العلاقة:
- الحرارة النوعية للمادة = السعة الحرارية للجسم على كتلة الجسم.
- تقاس بوحدة جول/ كغ. درجة
- بالتالي كمية الحرارة = كتبة الجسم x الحرارة النوعية للجسم x تغير درجة الحرارة

التوازن الحراري

- الطاقة الحرارية المفقودة من الجسم الأول إذا تلامس جسمان تساوي الطاقة الحرارية المكتسبة من قبل الجسم الثاني.
- يبقى هذا التوزع حتى يحصل التوازن الحراري بين الجسمين.
- إذا كان لدينا جسم كتلته m ويسير بسرعة v فإن الطاقة الحركية للجسم = نصف الكتلة x مربع السرعة.
- لو اصطدم هذا الجسم بجسم آخر وتحولت الطاقة الحركية لهذا الجسم كلها إلى طاقة حرارية نتيجة الاصطدام، وبفرض أن هذه الطاقة اكتسبها الجسم ذاته، عندها نكتب:
  - الطاقة الحركية = كمية الحرارة Q = الكتلة x الحرارة النوعية x تغير درجة الحرارة.
  - بالتالي يكون:
  - مربع السرعة = ضعف الحرارة النوعية x تغير درجة الحرارة

طرق انتقال الحرارة "الطاقة الحرارية"

- انتقال بالاتصال المباشر:
- إذا مسكنا قضيب ساخن ويدنا باردة فإن الحرارة تنتقل من القضيب لليد عن طريق التلامس.
- انتقال الحرارة يعتمد على الأجسام جيدة ورديئة النقل للحرارة.
- انتقال الحرارة باللمس:
- تتم في الأجسام السائلة والغازية، لو سخنا إناء فيه ماء على موقد نرى أن الماء السفلي ترتفع درجة حرارته أولاً وتصبح كثافته أقل (كثافة الماء الساخن أقل من البارد) فيرتفع للأعلى مشكلاً تيارات حمل صاعدة بينما يحل محله ماءً بارداً قادم من الأعلى مشكلاً تيارات حمل نازلة وهكذا يتم انتقال الحرارة.
- انتقال الحرارة بالإشعاع:
- ينتقل قسم من الطاقة الحرارية بطريقة الإشعاع، حيث يتم انتقال الأشعة تحت الحمراء من المنبع الحراري إلى الجسم البعيد عنه.
- مثل الأرض التي تستمد حرارتها من الشمس.

عزل المنازل حرارياً

- عزل المنازل حراريا يعود إلى ضرورة اقتصادية بسبب ارتفاع تكلفة الوقود.
- فتصنع الجدران الخارجية للمنازل على شكل جدران مزدوجة أو جدران تحتوي على فتحات هوائية لأن الجدران الحاوية على الفتحات الهوائية تكون عازلة أكثر من الجدران المصمتة، نتيجة انتقال الحرارة بالحمل.
- وتفصل الأسقف أيضاً بطبقات من مواد العزل الحراري لمنع فقدان الطاقة الحرارية عبر الأسقف بطريقة التوصيل.
- إيجاد معامل التسرب الحراري:
  - هو معدل التدفق الحراري (الطاقة الحرارية) بطريقة التوصيل لواحدة المادة لهذا الجسم ورمزه u ويحسب من العلاقة:
  - معامل التسرب الحراري = معدل فقدان الطاقة على جداء فرق درجتي الحرارة بين الداخل والخارج x مساحة السطح.
  - معامل التسرب = معامل التوصيل الحراري على ثخانة المادة العازلة

التمدد والتقلص الحراري

- عند تسخين قطعة معدنية من معدن ما فإن درجة حرارتها سوف ترتفع ويزداد حجمها بشكل طبيعي، أي أنها سوف تتمدد.
- كل المواد تسلك نفس السلوك إلا الماء.
- السبب في التمدد أننا عندما نعطي طاقة حرارية للجسم فإن الطاقة الحركية والكامنة لجزيئاته سوف تزداد أي أن هذه الذرات (الجزيئات) سوف تهتز بشكل أسرع ولمسافات أبعد مما يؤدي للزيادة في الطول والعرض والارتفاع للجسم.
- التمدد الطولي:
  - هو الزيادة في واحدة أطوال مادة ما بسبب ارتفاع درجة حرارتها بمقدار درجة حرارة (كلفن) واحدة.

معامل التمدد الطولي يعطى بالعلاقة التالية:

معامل التمدد الطولي = الزيادة في الطول على الطول الأصلي x تغير درجة الحرارة

معامل التمدد السطحي = الزيادة في المساحة على المساحة الأصلية x تغير درجة الحرارة.

معامل التمدد الحجمي = الزيادة في الحجم على الحجم الأصلي x تغير درجة الحرارة.

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الفيزياء للمهندسين

انتهى المقرر

وفقكم الله

أ. د. محمد نهاد كردية