٢٠٢٢ / ٢٠٢١

ملخص لمادة الفيزياء – الفصل الدراسي الثاني
الصف التاسع الأساسي

اعداد : م.مديل خشان

٢٠٢١ / ٢٠٢٢

قائمة المحتويات :

الوحدة الثانية(الميكانيكا)

الفصل الخامس (الآلات البسيطة)

(5 -1) المستوى المائل

(5 - 2) الرافعة

(5 - 3) البكرة

(5 - 4) كفاءة الآلة

الوحدة الثالثة (الحرارة وآثارها في المواد)

الفصل السادس (الحرارة والاتزان الحراري)

(6 - 1) درجة الحرارة وميزان الحرارة

(6 - 2) كمية الحرارة

(6 - 3) المخاليط الحرارية والاتزان الحراري

الفصل السابع (آثار الحرارة في المواد)

(7 - 1) حالات المادة وتحولاتها

(7 - 2) التمدد الحراري

مدرسة السلام النموذجية

اسم الطالب / ة : .....

الصف التاسع الأساسي ( )

عاهد نفسك

** أن تكون أقوى من أن يعكر شيء راحة بالك .

** أن تتحدث عن الصحة والسعادة والرخاء مع جميع من تلتقي بهم .

** أن تجعل جميع أصدقائك يشعرون أن بهم شيئا مميزا .

** أن تنظر للجانب المشرق من كل شيء وتجعل تفاؤلك يصبح واقعا .

** أن تفكر في الأفضل فقط ، وتعمل من أجل الأفضل فقط ، وأن تتوقع الأفضل فقط .

** أن تكون متحمسا لنجاح الآخرين بنفس قدر حماسك لنجاحك الشخصي .

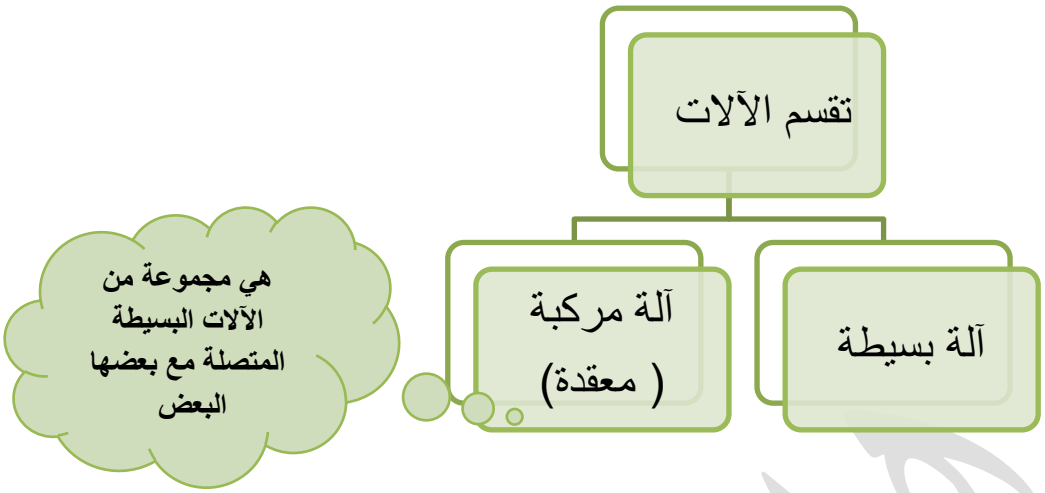
** أن تنسى أخطاء الماضي وأن تسعى باجتهاد لتحقيق إنجازات أعظم في المستقبل .

** أن يكون وجهك مبتهجا في جميع الأوقات و أن تبتسم في وجه كل مخلوق تقابله .

**أن تخصص وقتا طويلا جدا لتحسين نفسك بحيث لا يكون لديك وقت لانتقاد الآخرين .

** أن تكون أكبر من أن تقلق ، وأنبل من أن تغضب ، وأقوى من أن تخاف ، وأسعد من أن تسمح بوجود المتاعب

تمهيد:



مثال توضيحي : برأيك كيف يمكن فتح علبة معدنية ؟؟؟؟

إما باستخدام أداة حادة مثل السكين (آلة بسيطة) أو فتاحة العلب (آلة مركبة) وتستخدم لتسهيل العملية .

؟ سؤال : ما أنواع الآلات البسيطة ؟

١ – المستوى المائل　　٢ – الرافعة　　٣ – البكرة　　٤ – العجلة أو محور الدوران

؟ سؤال : ما المقصود بالآلة البسيطة ؟

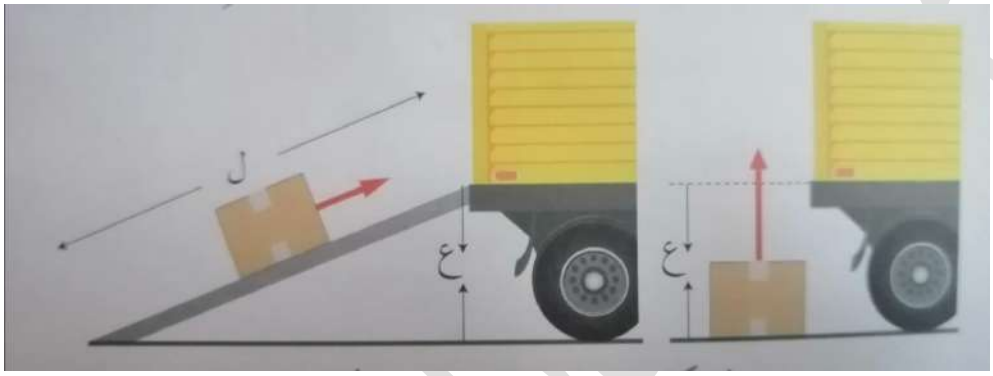
هي أداة تسهل علينا إنجاز الشغل، بتغيير مقدار القوة التي نؤثر فيها،أو اتجاه تلك القوة، أو كليهما معا .

***** ملاحظة : نسمي مقدار الاستفادة من الآلة البسيطة بالفئدة الآلية وسنتطرق لكيفية حسابها**

(٥ – ١) المستوى المائل

** يعد المستوى المائل من أبسط أشكال الآلة البسيطة .

** توضيح مفهوم المستوى المائل وأثره من خلال هذا المثال :



المثال يوضح طريقتين لوضع الصندوق في الشاحنة :

الطريقة الأولى :

يتم رفع الصندوق بسرعة ثابتة رأسيا إلى الأعلى لوضعه في الشاحنة في هذه الطريقة **يجب التأثير على الصندوق بقوة مساوية لوزنه**

الطريقة الثانية :

عند سحب الصندوق على المستوى المائل لوضعه في الشاحنة فإن القوة اللازمة لسحب الصندوق (ق) تكون أقل من وزنه في هذه الحالة نسمي السطح المائل آلة بسيطة في **هذه الطريقة يمثل وزن الصندوق المقاومة وقوة سحب الشخص للصندوق تمثل القوة**

ل: الازاحة المقطوعة ،ع :الارتفاع ، المقاومة = الوزن

في كلتا الحالتين الشغل نفسه ، لكن الهدف يكمن من استخدام المستوى المائل يقلل القوة وليس الشغل

؟ سؤال : وضح المقصود بالمستوى المائل واذكر مثال عليه من واقع الحياة ؟

المستوى المائل هو أداة (آلة بسيطة) تعمل على تقليل القوة اللازمة لرفع الجسم لارتفاع معين

مثل دفع جسم على لوح خشبي مائل لرفعه إلى نقطة محددة بدل رفعه رأسيا إلى الأعلى .

؟ سؤال : وضح ما هي الفائدة من استخدام المستوى المائل في المثال السابق ؟

رفع الأجسام الثقيلة وتسهيل انجاز الشغل عن طريق التأثير بقوة أقل من وزن الجسم (المقاومة) مثل نقل البضائع إلى الشاحنة .

؟ سؤال : وضح ما هو المقصود بالفائدة الآلية ؟

يجب أن يكون السطح أملس حتى لا يكون هنالك قوة احتكاك

ناتج قسمة المقاومة على القوة أو نسبة المقاومة إلى القوة .

** الفائدة الآلية = المقاومة / القوة = م / ق ، تقاس القوة والمقاومة بوحدة نيوتن .

**المقاومة = الوزن = الكتلة × الجاذبية،تقاس الكتلة بوحدة كيلوغرام والجاذبية بوحدة م/ ث^{٢}

** الشغل = القوة × المسافة ، تقاس القوة بوحدة نيوتن والمسافة بوحدة المتر

؟ سؤال : ماذا يعني قولنا بأن :

١ - الفائدة الآلية تساوي ٢ ؟

هذا يعني أن النسبة بين المقاومة والقوة=٢ أي أننا نرفع هذا الجسم بالتأثير فيه بقوة مساوية نصف وزنه فقط.

٢ - الفائدة الآلية تساوي ١ ؟

٣ - الفائدة الآلية تساوي ٤ ؟

ملاحظات مهمة :

*العلاقة بين الفائدة الآلية والقوة علاقة عكسية أي كلما زادت الفائدة الآلية قلت القوة والعكس صحيح.

*العلاقة بين الفائدة والمقاومة(الوزن)علاقة طردية أي كلما زادت الفائدة الآلية زادت المقاومة والعكس صحيح.

*المقصود هنا بالمقاومة:مقاومة الجسم للحركة وليس المقاومة الكهربائية.

*عند مقارنة الشغل المبذول في حال رفع الجسم رأسيا بالشغل المبذول باستخدام المستوى المائل الأملس نجد أن الشغل متساو في الحالتين.

*من دون مستوى مائل (آلة بسيطة) ← نحتاج قوة مساوية للمقاومة لبذل الشغل

*بوجود مستوى مائل(آلة بسيطة) ← نحتاج قوة أقل من المقاومة لبذل الشغل.

الشغل المنجز في الحالتين متساوي اذا كان المستوى أملس لايوجد قوة احتكاك

؟ سؤال : هل توجد وحدة للفائدة الآلية ؟ فسر إجابتك .

لا ، لأنها حاصل قسمة كميتين من النوع نفسه .

؟ سؤال : مستوى مائل أملس طوله ٤ متر استخدم لرفع عجلة كتلتها ٣٥ كغ ولزم لذلك التأثير بقوة ٧٠ نيوتن بإهمال الاحتكاك احسب :

١ – الفائدة الآلية للمستوى المائل .

٢ – الشغل الذي بذل على العجلة

****

ملاحظة مهمة :

زيادة الفائدة الآلية للمستوى المائل تتطلب زيادة الطول (ل) وهي المسافة التي يتحركها الجسم ، { م × ع = ق × ل }

حيث: ق: القوة ،م : المقاومة ،ع : ارتفاع المستوى المائل ،ل : طول المستوى المائل

الفائدة الآلية = م / ق = ل / ع ، للفائدة قانونين نستخدم أحدهما اعتمادا على المعطيات الموجودة في السؤال .

****

؟ سؤال : يسحب صبي لعبة سيارة كتلتها ٠.٩ كغ بواسطة خيط من أسفل مستوى مائل أملس إلى أعلاه كما في الشكل بقوة شد مقدارها ٦ نيوتن مسافة ١,٢ متر احسب :

١ – الفائدة الآلية للمستوى المائل

٢ – الارتفاع الرأسي للسيارة

****

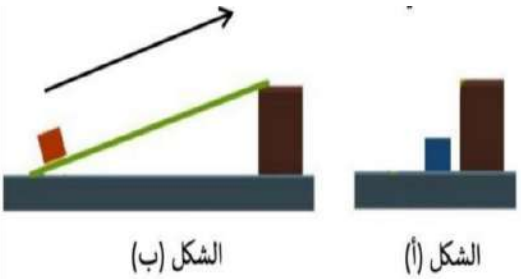
؟ سؤال : مستوى أملس طوله ٣ متر استخدم لرفع عجلة كتلتها ٠,٦ كغ إذا علمت أن مقدار الفائدة الآلية هو ٢ بإهمال الاحتكاك احسب :

١ – مقدار القوة الناتجة

٢ – الارتفاع الرأسي للعجلة

؟ سؤال : انظر إلى الشكلين الآتيين ثم أجب عن الأسئلة :

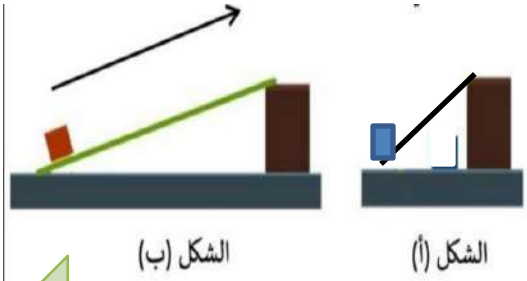
١) في أي حالة تم بذل قوة أقل لنقل الصندوق من سطح الأرض إلى الأعلى ؟



٢) في أي حالة كان الشغل المنجز أكبر ؟

****

؟ سؤال : اذا علمت أن الارتفاع متساوي في الشكلين ، في أي منهما تكون الفائدة الآلية للمستوى المائل أكبر ؟ ولماذا ؟



الطموح اللامحدود هو الوقود الذي يساعد الإنسان على الوصول إلى طريق النجاح

مراجعة الدرس (٥ – ١)

؟ سؤال ١ : عرف المستوى المائل واذكر أمثلة من الواقع على استخداماته .

المستوى المائل هو أداة تعمل على تقليل القوة اللازمة لرفع جسم لارتفاع معين . مثل دفع جسم على لوح خشبي مائل لرفعه إلى نقطة محددة بدل رفعه رأسيا.

؟ سؤال ٢ : ماذا نقصد بقولنا إن الفائدة الآلية لمستوى مائل تساوي ٣ ؟ وهل يلزم استخدام وحدة قياس لمقدار الفائدة الآلية ؟

النسبة بين المقاومة والقوة = ٣ اي ان اننا نحتاج الى قوة لرفع جسم باستخدام هذا المستوى تساوي ثلث وزنه

؟ سؤال ٣ : المستوى المائل لا يولد طاقة إذن كيف يفيد في تقليل القوة المؤثرة للرفع مسافة معينة ؟

عند استخدام المستوى المائل لرفع جسم نزيد الازاحة التي يتحركها الجسم، فتقل القوة المستخدمة حسب العلاقة ش=ق×ف وبذلك يبقى مقدار الشغل المنجز ثابتا.

؟ تفكير ناقد : فسر كيف يكون حد السكين مستوى مائلا مزدوجا ؟

عند عمل مقطع عرضي في السكين نجد أن حد السكين يتكون من مستويين مائلين متقابلين (اسفين) مما يسهل قطعه للأشياء.

(٥ – ٣) الرافعة

؟سؤال : وضح المقصود بالرافعة ؟

هي من أقدم الآلات البسيطة وتتألف من ساق صلبة قابلة للدوران حول نقطة .

؟ سؤال : ما هي مكونات الرافعة ؟

١ – ساق صلبة (مثل قطعة خشب)

٢ – نقطة ارتكاز (وتمثل محور الدوران)

٣ – القوة (القوة المبذولة على الجسم مثل قوة اليد)

٤ – المقاومة (وزن الجسم الذي يتم تحريكه مثل الثقل أو الحمل)

**** في الشكل المجاور يؤثر العامل بقوة على القطعة الحديدية لتحريك الصخرة ،أذكر مكونات الرافعة**

تمثل الساق الحديدية : الساقة الصلبة وهي الآلة البسيطة

تمثل نقطة التلامس بين الساق والأرض : نقطة الارتكاز وهو محور الدوران

تمثل قوة العامل : القوة

تمثل وزن الصخرة : المقاومة

الشكل (٥–٦): العتلة.

ملاحظة

كلما اقتربت نقطة الارتكاز من المقاومة تقل الحاجة للقوة المبذولة (قوة أقل) ، وزادت الفائدة الآلية .

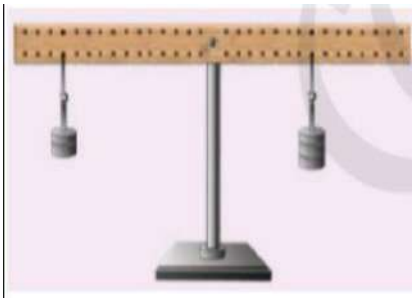
؟ سؤال : ما هو أبسط أشكال الرافعة ؟ العتلة .

؟ سؤال : ما استعمالات العتلة ؟ قلع الصخور ، تحريك الأجسام الثقيلة بأقل قوة ممكنة .

؟ سؤال : وضح مبدأ عمل العتلة أو آلية عملها ؟

يقوم مبدأ عملها على التأثير بقوة عند أحد طرفي الساق فتدور الساق حول نقطة الارتكاز فيرتفع الثقل عند الطرف الآخر للساق .

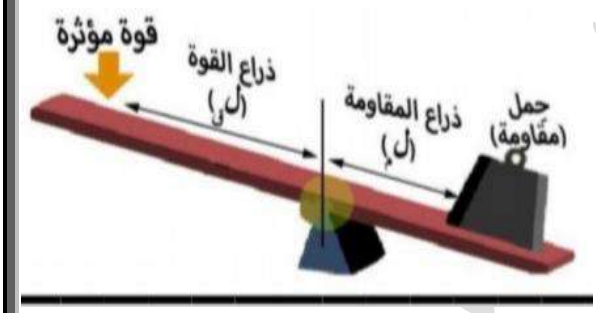
توضيح فكرة الدرس :



لنفترض أنه يوجد مسطرة وعلقناها بحيث تكون متزنة بشكل أفقي وقابلة للدوران حول نقطة التعليق ومن ثم علقنا جسم معين على أحد أطراف المسطرة لنفترض أن اسمه (القوة) ، الفكرة أن المسطرة لم تعد متزنة أفقيا لذلك نضع جسم ثاني على الطرف الثاني للمسطرة بحيث تصبح المسطرة في حالة اتزان ونفترض أن اسم هذا الجسم (المقاومة)

** لاحظ معي حتى تكون الرافعة في وضع اتزان يجب اختيار المكان المناسب لتعليق المقاومة .

؟ سؤال : وضح المقصود بذراع القوة وذراع المقاومة ؟



ذراع القوة : المسافة بين نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز

ذراع المقاومة : المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز

**** العلاقة الرياضية التي تمثل قانون الرافعة :**

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

$ق \times ل_{ق} = م \times ل_{م}$

**** تذكر أن : الفائدة الآلية للرافعة هي نفسها الفائدة الآلية لجميع الآلات البسيطة .**

الفائدة الآلية = المقاومة / القوة

بعد ترتيب القوانين وتعويض قانون الرافعة داخل قانون الفائدة نحصل على

الفائدة الآلية = $\frac{م}{ق} = \frac{ل_{ق}}{ل_{م}}$

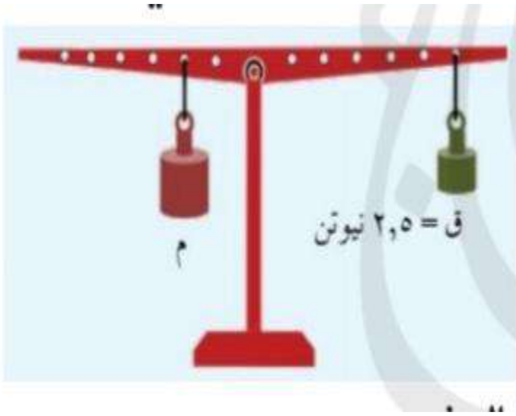
*

** نستنتج أنه كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية للرافعة

.

؟ **سؤال :** **يبين الشكل ساقا فلزية مثقبة على مسافات متساوية (١٠ سم) معلق فيها جسمان (ق ، م) اعتمادا على البيانات المدونة على الشكل احسب ما يأتي علما بأن الساق متزنة :**

١ – الفائدة الآلية للرافعة .



**** ملاحظة : ننتبه للسؤال الساق مثقبة على مسافات ١٠ سم**

يعني أنه بين كل ثقب والثقب الآخر واحد سم لذلك يمكننا معرفة

بعد القوة والمقاومة عن نقطة الارتكاز التي نعتبرها نقطة الصفر

٢ – وزن الجسم الثاني (م) .

****

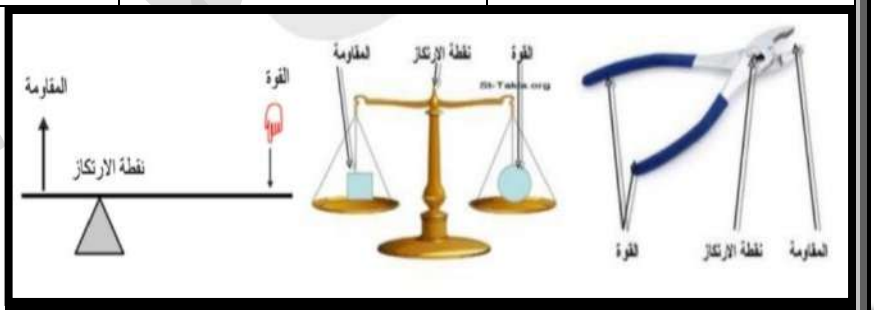
**** تتعدد أشكال الروافع التي نستخدمها في حياتنا اليومية تبعا لأغراض استخداماتها وتتشابه جميعها في وجود نقطة ارتكاز وذراع للقوة وذراع للمقاومة إلا أنها تختلف عن بعضها في موقع نقطة الارتكاز تبعا للغرض من استخدامها .**

**** يبين الشكل بعض الروافع التي نستخدمها في حياتنا اليومية :**

**** يمكن تصنيف الروافع إلى ثلاثة مجموعات رئيسية :**

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة
موقع نقطة الارتكاز	تقع نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة وقد تكون أقرب إلى أي منهما	تقع نقطة الارتكاز على طرف الرافعة (أي تقع المقاومة بين نقطة الارتكاز والقوة)	تقع نقطة الارتكاز على طرف الرافعة (أي تقع القوة بين نقطة الارتكاز والمقاومة)
استخداماتها	تستخدم لتغيير اتجاه القوة ومقدارها	تستخدم لمضاعفة القوة مع الحفاظ على الاتجاه	تستخدم للدقة والحماية (تحتاج إلى التأثير بقوة أكبر من المقاومة ولا تغير من اتجاه القوة)
أمثلة عليها	المقص ، لعبة السي سو ، العتلة ، الكماشة، الميزان	عربة البناء ، فتاحة الزجاجات ، الأرجوحة	الملقط ، صنارة الصيد ، مجرفة الحديقة
ملاحظات مهمة	كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية	كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية	هنا طول ذراع المقاومة يكون أكبر من طول ذراع القوة لذلك تكون الفائدة الآلية لها دائما أقل من واحد

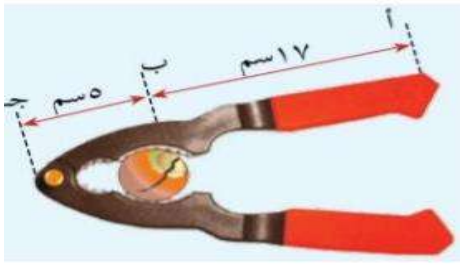
المجموعة الأولى



المجموعة الثانية

المجموعة الثالثة

؟ سؤال : يبين الشكل كسارة بندق وهي رافعة تستخدم لتكسير الثمار القاسية معتمدا على البيانات المدونة على الشكل أجب عما يأتي :



١) حدد موقع نقطة الارتكاز وطول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة .

٢) احسب الفائدة الآلية لهذه الرافعة .

****

تذكر دائما أن الرغبة في صنع تأثير إيجابي في حياة الآخرين تؤثر إيجابيا في حياتك الشخصية

مراجعة الدرس (٥ – ٣)

؟ سؤال ١ : فيم تختلف أنواع الروافع عن بعضها ؟

تختلف في موقع نقطة الارتكاز ان كانت بين نقطتي تأثير القوة والمقاومة أو خارجهما تبعا للغرض من استخدام الرافعة.

؟ سؤال ٢ : ما أهمية نقطة الارتكاز في الرافعة ؟ وما أثر موقعها على مقدار القوة اللازمة ؟

ان موقع نقطة الارتكاز يحدد نوع الرافعة والغرض من استخدامها ويحدد طول كل من ذراعي القوة والمقاومة وبالتالي يحدد الفائدة الآلية.

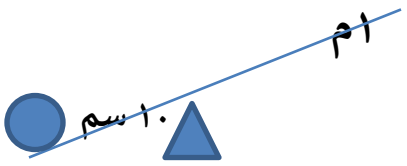
؟ سؤال ٣ : كيف يمكنك زيادة الفائدة الآلية للرافعة ؟

بتقليل طول ذراع المقاومة ، أو بزيادة طول ذراع القوة

؟ تفكير ناقد : فكر بطريقة يمكنك بها فك الإطار المطاطي عن الإطار الحديدي لعجلة دراجتك ؟

باستخدام رافعة مثل المفك يكون فيها ذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة ووضعه بين الاطار المطاطي والاطار المعدني

؟ سؤال : حجر وزنه ١٠٠ نيوتن ،احسب القوة اللازمة لرفع حجر وتحريكه ؟



(٥ – ٣) البكرة

؟ سؤال : وضح المقصود بالبكرة ؟

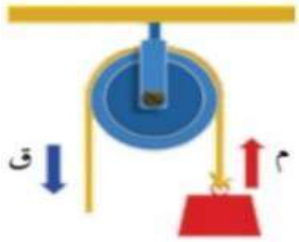
من أشهر الآلات البسيطة أقدمها وهي تتكون من قرص قابل للدوران حول محور يلتف حولها حبل خلال مجرى خاص .

**** تعلق بإحدى نهايتي الحبل المقاومة وتؤثر قوة الشد في نهايته الأخرى.**

؟ سؤال : ما هي أنواع البكرات ؟

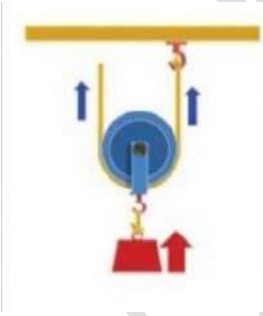
١ – البكرة المفردة الثابتة ٢ – البكرة المتحركة

****



البكرة المفردة الثابتة :

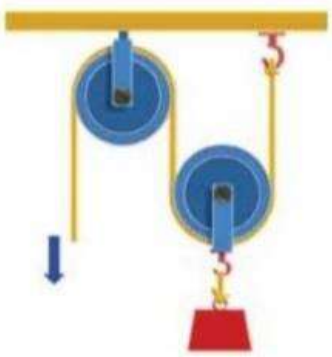
***تستخدم من أجل السلامة فقط**
***تعمل على عكس اتجاه القوة وإنجاز الشغل بسهولة**
***وضع الاتزان يحدث في أثناء رفع الحمل عندما تتساوى القوة والمقاومة**
***الفائدة الآلية فيها = ١**



البكرة المتحركة :

***تستخدم لمضاعفة القوة مرتين (القوة نصف الوزن)**
***تستخدمها عند الحاجة إلى رفع أجسام ثقيلة باستخدام قوة أقل من الوزن**
***الفائدة الآلية = ٢**

نظام البكرتين (حالة خاصة) :



***هذا النظام باختصار هو عبارة عن بكرة متحركة مضاف اليها بكرة مفردة مثبتة بالسقف من أجل السلامة وتقليل الخطر**

مراجعة الدرس (٥ – ٣)

؟ سؤال ١ : لماذا تكون الفائدة الآلية للبكرة المفردة تساوي ١ ؟

لأن القوة فيها تساوي المقاومة أما الفائدة العملية منها فهي عكس اتجاه القوة بحيث يصبح انجاز الشغل أكثر سهولة وأمانا

****

؟ سؤال ٢ : وضح كيف تعمل البكرة المتحركة على مضاعفة القوة ؟

يلتف حول البكرة المتحركة حبل ، يثبت أحد طرفيه في السقف ، ويسحب العامل الطرف الثاني، فهي تنصف الوزن بحيث يحمل السقف نصف الوزن ويحمل العامل النصف الآخر

****

؟ سؤال ٣ : ما العلاقة بين عدد الحبال التي تحمل الثقل إلى الأعلى والفائدة الآلية للنظام ؟

الفائدة الآلية للنظام تساوي عدد الحبال التي تشارك في حمل الثقل.

****

؟ سؤال ٤ : استخرج أكبر عدد ممكن من الآلات البسيطة الموجودة في الدراجة الهوائية .

****

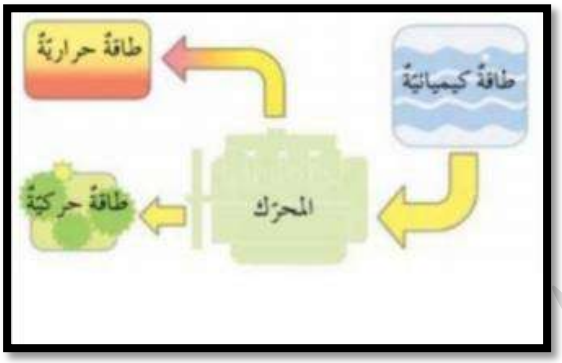
؟ تفكير ناقد : فسر لماذا تضاف بكرة ثابتة للبكرة المتحركة ؟

ليصبح شد الحبل إلى الأسفل فيصبح استخدام البكرة أكثر أمانا .

(٥ – ٤) كفاءة الآلة

**نستخدم مصطلح كفاءة الآلة للدلالة على فاعلية آلة معينة باستغلال الطاقة المبذولة عليها لينتج منها طاقة أعلى .

**بالمختصر المفيد يعني : أي طاقة تبذلها على آلة ، الآلة بتستفيد منها وتحولها لأي شكل من أشكال الطاقة مناسب لانجاز الشغل التي صنعت من أجلها الآلة .



**؟ سؤال : أعط مثالا على تحويلات الطاقة ؟

**محرك السيارة مثلا يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة حركية مفيدة إلى جانب تحويل جزء كبير من الوقود إلى طاقة حرارية غير مفيدة مما يجعل كفاءة المحرك غير كاملة

** الصورة أدناه توضح كفاءة بعض الآلات في تحويل أشكال الطاقة المختلفة إلى طاقة حركية

**؟ سؤال : علل لاتوجد آلة بسيطة كفائتها (١٠٠ %) ؟

**سبب ذلك ضياع الطاقة عند استخدام الآلة البسيطة بسبب قوة الاحتكاك مما يجعلها غير مثالية

**؟ سؤال : علل سبب ضياع الطاقة عند استخدام الآلة البسيطة ؟

**بسبب وجود قوة الاحتكاك بين أجزاء الآلة وهناك أسباب أخرى لضياع الطاقة تتعلق بالآلة نفسها وطريقة عملها مثل الحرارة .

؟ سؤال : ما المقصود بكفاءة الآلة ؟

النسبة المئوية للطاقة المفيدة الخارجة من الآلة إلى الطاقة الداخلة فيها .

**** يمكن التعبير عن كفاءة الآلة من خلال العلاقة الرياضية الآتية :**

الكفاءة = الشغل الناتج / الشغل المبذول × ١٠٠ %

**** بالنسبة إلى الآلة المركبة يجب أن تزود بالطاقة حتى تنجز الشغل فهي غير منتجة للطاقة بل تعمل على تحويل الطاقة الداخلة فيها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة يكون مفيدا في إنجاز الشغل مثل تحريك الأجسام**

****

ملاحظات مهمة :

***الآلة البسيطة لا تنتج طاقة من تلقاء نفسها فهي تحول اتجاه القوة أو مقدار القوة أو كليهما معا**

***الآلة البسيطة لا تنجز الشغل بمقدار مساوي للشغل المبذول عليها بل إنه يكون أقل أي أنها ليست مثالية فهناك طاقة ضائعة**

***نسبة الشغل المنجز إلى الشغل المبذول تكون دائما أقل من ١٠٠ %**

****

؟ سؤال : كيف يمكن زيادة كفاءة الآلة ؟

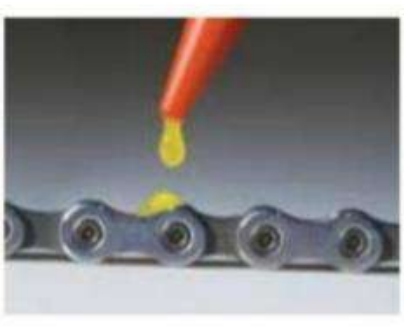
من خلال تقليل قوة الاحتكاك قدر الإمكان باستخدام وسائل تقليل الاحتكاك كالتزييت والتشحيم وكرات البيليا

؟ سؤال : أعط مثالا على وسائل تقليل الاحتكاك ؟

١- كرات البيليا : تستخدم في الأجزاء الدوارة

٢١- التشحيم والتزييت : نستخدمهما في الأجزاء المتحركة في الآلة .

٣- شكل السيارات والطائرات الانسيابي يقلل من قوة مقاومة الهواء.



مراجعة الدرس (٥ – ٤)

؟ سؤال ١ : وضح المقصود بكفاءة الآلة ثم فسر لماذا تكون دائما أقل من (١٠٠ %) ؟

كفاءة الآلة هي النسبة المئوية للطاقة المفيدة الخارجة من الآلة الى الطاقة الداخلة فيها وتكون دائما أقل من ١٠٠ % بسبب وجود طاقة ضائعة فلا توجد آلة مثالية .

****

؟ سؤال ٢ : أذكر بعض أشكال ضياع الطاقة في الآلات المركبة ثم بين كيف يمكن التقليل من ذلك .

على شكل طاقة حرارية أو صوتية أو ضوئية بسبب الاحتكاك بين أجزاء الآلة للتقليل من الطاقة الضائعة ، تستخدم البيليا في الاجزاء الدوارة ، ويتم تشحيم وتزييت الأجزاء المتحركة في الآلة .

****

؟ تفكير ناقد : سمعت عن وجود جهاز يتكون من محرك كهربائي ومولد كهربائي يستمد كل منهما طاقته من الآخر ولا لزوم لمصدر خارجي من الطاقة الا عند بداية التشغيل ثم يواصل الجهاز الدوران من تلقاء نفسه ما رأيك بصحة ذلك ؟ مبررا اجابتك .

ان ذلك غير صحيح ، فهو غير ممكن ، لانه لايوجد آلة مثالية فالطاقة الحركية الخارجة من المحرك تكون أقل من الطاقة الكهربائية الداخلة إليه ، وكذلك المولد سيضيع جزء من الطاقة وبذلك فإن الطاقة ستقل تدريجيا عند انتقالها بين الجهازين الى أن يتوقفا عن الدوران تماما.

****

سؤال : آلة كفائتها (٦٠ %) ومقدار الطاقة الكهربائية الخارجة منها (٣٠٠جول) .فما مقدار الطاقة الداخلة فيها ؟

أسئلة الفصل الخامس

إجابات أسئلة الفصل الخامس

الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة

١- ضع دائرة:

الفرع	١	٢	٣	٤
الاجابة	ب	أ	جـ	أ

٢- أ - الطريق متعرج ويمثل عدة مستويات مائلة.

ب- للتقليل من القوة الازمة لصعود السيارة إلى أعلى الطريق.

جـ - خشنة؛ حتى تكون قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق كافية لتوفير قوة الصعود اللازمة.

إجابات أسئلة الفصل الخامس

الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية

٣- (الطاقة الخارجة/ الطاقة الداخلة) ×١٠٠% = الكفاءة

(الطاقة الخارجة/ الطاقة الداخلة) ×١٠٠% = ٨٠ %

(الطاقة الخارجة/ ٤٠٠) = ٠,٨٠

الطاقة الخارجة = ٠,٨ × ٤٠٠ = ٣٢٠ جول

٤- ق × ل ق = م × ل م

٥٠٠ × ٢,٤ = ٦٠٠ × ل م

ل م = ٥٠٠ × ٢,٤ /٦٠٠ = ٢ م

٥- أ- الشغل المبذول باستخدام المستوى المائل = ق × ل = ١٢٥× ٢ = ٢٥٠ جول

الشغل المبذول عند الرفع مباشرة = و× ص = ٢٠٠ × ١ = ٢٠٠ جول

ب- لأنه لزم بذل شغل إضافي ضاع بسبب قوة الاحتكاك، حيث أن النظام غير محافظ.

جـ- لانه سيبذل قوة أقل من وزن الجسم لرفعه بوساطة السطح المائل، بينما ستكون القوة مساوية للوزن عن الرفع رأسيًا إلى الأعلى.

٦- مفتاح الربط: نقطة الارتكاز بين طرفي الفك، ثم المقاومة على طرفي الفك، ثم القوة عند نهاية المقبض. وتكون الفائدة الآلية أكبر من واحد.

المقص: نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة. والفائدة الآلية أكبر من واحد اذا كانت نقطة الارتكاز أقرب إلى المقاومة، كما في الشكل.

المطرقة (عند الطرق): المقاومة ثم القوة ثم نقطة الارتكاز عند نهاية المقبض والفائدة الآلية أقل من واحد.

المفك (رافعة): المقاومة ثم نقطة الارتكاز ثم القوة، والفائدة الآلية أكبر من واحد.

٧-

المكنسة اليدوية	غطاء زجاجة الماء	السلم	السكين	سارية العلم	مقص الأظافر
رافعة	مستوى مائل	مستوى مائل	مستوى مائل	بكرة	رافعة

٨ – **تفكير ناقد:** الفائدة الآلية للبرغي الثاني أكبر لأن طول المستوى المائل فيه أكبر، بسبب ميله القليل، والقوة فيه أقل بكثير من المقاومة

م. هدیل حسان

(٦-١) درجة الحرارة وميزان الحرارة

يعني الكلمات التالية أيضا تدل على مفهوم درجة الحرارة (ساخن ، بارد ، دافئ ،حار ....)

؟ سؤال : عرف الحرارة ؟

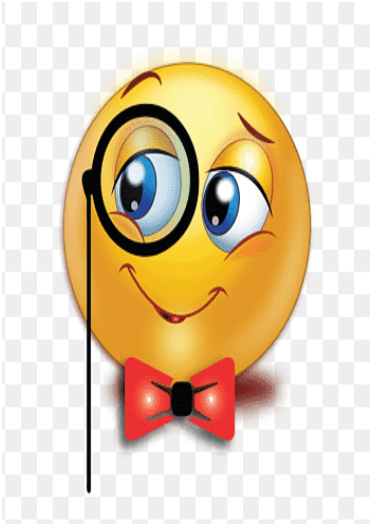
المؤثر الذي يسبب احساسنا بالسخونة وهي شكل من أشكال الطاقة .

؟ سؤال : ما المقصود بدرجة الحرارة ؟

هي خصيصة للجسم تحدد اكتسابه للحرارة أو فقدانه لها عند اتصاله بأجسام أخرى.

؟ سؤال : ما المقصود بالطاقة الحرارية ؟

مقدار الطاقة التي يكتسبها الجسم أو يفقدها عندما تتغير درجة حرارته



**** ملاحظات مهمة:**

*اتجاه انتقال الحرارة يكون من الجسم الذي درجة حرارته أعلى إلى الجسم الذي درجة حرارته أقل

*عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة يبدأ انتقال الحرارة بينهما حتى تتساوى درجة الحرارة لهما عندها نقول أن الجسمين وصلا إلى حالة تسمى اتزان حراري

؟ سؤال : أذكر تحولات الطاقة لكل من ؟

اشتعال الحطب : يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية

المصباح الكهربائي : يحول الطاقة الكهربائية إلى الطاقة الحرارية

عملية طهي الطعام : تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية

؟ سؤال : ميزان الحرارة ، أذكر أنواعه ؟

ميزان الحرارة هو الجهاز المباشر لقياس درجة الحرارة

١ – ميزان حرارة زئبقي :

مكوناته : مستودع زجاجي رقيق الجدار ، ساق مجوفة ، عليها تدريج مناسب

مبدأ عمله : عند القياس يغمر مستودع الميزان في الوسط المراد قياس درجة حرارته ، وننتظر قليلا حتى يحدث اتزان بين الوسط والزئبق ، فتتساوى درجة حرارة الزئبق مع درجة حرارة الوسط ونتيجة ذلك يتمدد الزئبق في مستودع الميزان فيرتفع في الساق فتؤخذ القراءة مباشرة من التدريج المدون على الساق

ملاحظة : يمكن استخدام سائل آخر بدلا من الزئبق مثل الكحول

٢ – ميزان حرارة فلزي : يتميز بتغير طول شريط فلزي صلب بارتفاع درجة حرارته

٣ – ميزان حرارة طبي رقمي : يعتمد مبدأ عمله على خاصية المقاومة الكهربائية لمرور التيار الكهربائي في الفلز

الشكل (٦–١): ميزانُ حرارةٍ زئبقيٌّ.

الشكل (٦–٢): ميزانُ حرارةٍ فلزّيّ.

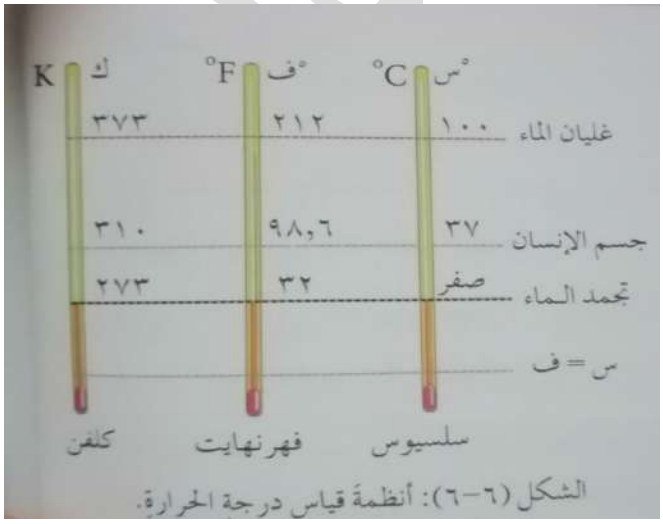
الشكل (٦–٣): ميزانُ حرارةٍ طبّيٌّ رقميٌّ.

؟ سؤال : عدد أنظمة قياس درجة الحرارة ؟

١ – نظام السلسيوس

٢ – نظام الفهرنهايت

٣ – نظام الدرجة المطلقة (كلفن)



الشكل (٦–٦): أنظمةَ قياس درجة الحرارة.

** ملاحظات هامة :

** تختلف أنظمة قياس درجة الحرارة باختلاف منشأ كل نظام منها أو باختلاف الجهة التي تستخدمها

*عرف نظام سلسيوس قديما بالنظام المئوي لأن الفرق بين درجتي تجمد الماء وغليانه (١٠٠) درجة

*لنظام كلفن اسم آخر هو نظام الدرجة المطلقة

؟ سؤال : كيف يمكننا التحويل بين أنظمة قياس الحرارة ؟

١ – من سلسيوس إلى كلفن (وبالعكس) :

القراءة في نظام كلفن = القراءة في نظام سلسيوس + ٢٧٣

٢ – من سلسيوس إلى فهرنهايت (وبالعكس):

$$س = \frac{(ف - ٣٢) \times ٥}{٩}$$

مهم جدا للتحويل

٣ – من فهرنهايت إلى كلفن : (ف ← س ← ك)

٤ – من كلفن إلى فهرنهايت : (ك ← س ← ف)

****

؟ سؤال : حول القراءة ٣٥ ° س إلى نظام كلفن .

****

؟ سؤال : علم طالب أن درجة حرارة غاز محصور في أسطوانة كانت ٩٢ ك ، فما مقدار هذه الدرجة في نظام سلسيوس ؟

؟ سؤال : ركبت دانة مع أسرتها في سيارتهم الجديدة ، ولفت انتباهها ظهور درجة الحرارة الخارجية على لوحة القيادة ، وهي ٤٢ ف ، فما مقدار درجة الحرارة بوحدة سلسيوس ؟

حقق أقصى قدر من الاستفادة من أفضل الأشياء ، وقلل الضرر من أسوأ الأشياء لأدني حد ممكن

مراجعة الدرس (٦ – ١)

؟ سؤال ١ : ماذا نعني بقولنا إن جسما أكثر سخونة من جسم آخر ؟

يكون الجسم أكثر سخونة من جسم آخر عندما تنتقل الحرارة منه إلى الآخر ، أي أن درجة حرارته أعلى من الآخر

؟ سؤال ٢ : ما الخصيصة الفيزيائية للزئبق التي تتغير بتغير درجة الحرارة ؟

الحجم ، فالزئبق يتمدد ويزداد حجمه بالتسخين

؟ سؤال ٣ : لا يمكن استخدام ميزان حرارة زئبقي لقياس درجة حرارة تقل عن -٤٠ س ، فسر ذلك ؟

اختلاف درجة الحرارة بين جسمين يجعل الطاقة الحرارية تنتقل من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الأدنى

؟ سؤال ٤ : ما الذي يجعل الحرارة تنتقل من جسم إلى آخر عند تلامسهما ؟ وما اتجاه انتقالها؟

لأن ذلك يتأثر بظروف القياس ، فلمس جسم معتدل بعد لمس جسم بارد يوحي بأنه ساخن ، أما لمس جسم دافئ بعد لمس جسم ساخن فيوحي بأنه بارد .

؟ سؤال ٥ : يمكن تقدير درجة الحرارة عن طريق اللمس ، ما الذي يجعل هذه الطريقة غير موثوقة ؟

لأن درجة انصهار الثلج غير النقي لا تساوي صفرا ، ويكون التدريج غير صحيح

أسئلة اضافية

*** أي الدرجات الآتية هي الأعلى :

(١٠٠ س / ١٠٠ ف / ٣٥٠ ك / ٢٠٠ ك)

****

*** حول ما يأتي :

١ ـ ٢٥ س ⟵ ك

٢ ـ ٥ ف ⟵ س

٣ ـ ٨ س ⟵ ف

٤ ـ ٢٩٨ ك ⟵ ف

٥ ـ ٩٠ ك ⟵ ف

م. هديل حسان

(٦ - ٣) كمية الحرارة

؟ سؤال : ما المقصود بكمية الحرارة ؟

هي مقدار الطاقة الحرارية المنقولة من جسم غلى آخر .

ملاحظات مهمة :

***تقاس كمية الحرارة التي يكتسبها الجسم أو يفقدها باستخدام "سعر"**

***ان الطاقة بكافة أشكالها ومنها الطاقة الحرارية تقاس بوحدة "جول"**

***العلاقة بين الجول والسعر تسمى المكافئ الميكانيكي الحراري**

***١ سعر = ٤.١٨٦ جول**

اذا كل سعر =٢ × ٤.١٨٦ = ٨.٣٧٢جول

**** بعض الكميات الفيزيائية المتعلقة بكمية الحرارة ، أو العوامل التي تعتمد عليها كمية الحرارة :**

١ – تغير درجة الحرارة (▲ د = د$_{٢}$ – د$_{١}$) :

عندما يتصل جسمان مختلفان في درجتي حرارتيهما فان كمية الحرارة تنتقل من اعلاهما درجة حرارة إلى الجسم الأدنى ولا يكون سبب الانتقال هو اختلاف كمية الحرارة ، فكلما كان التغير في درجة حرارة الجسم كبير لزم لاحداثه كمية كبيرة من الحرارة (علاقة طردية)

٢ الكتلة (ك) ووحدتها كغ :

كلما زادت كتلة الجسم زادت كمية الحرارة اللازمة لتسخينه .

٣ – نوع المادة :

لكل مادة خاصية فيزيائية تؤثر في كمية الحرارة اللازمة لتسخين كتلة معينة منها لتبلغ درجة حرارة معينة وقد سميت هذه الخاصية بالحرارة النوعية للمادة

؟ سؤال : عرف الحرارة النوعية ؟

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو غرام واحد من المادة درجة سلسيوس واحدة ويرمز لها بالرمز (ح ن) وتقاس بوحدة (جول / كغ . س)

كلما كانت الحرارة النوعية للمادة أكبر لزم توافر كمية أكبر من الحرارة لرفع درجة حرارتها درجة واحدة

كمية الحرارة = كتلة الجسم × الحرارة النوعية لمادة الجسم × التغير في درجة حرارة الجسم

كمية الحرارة = ك × حن × ∆ د

؟ سؤال : عرف السعة الحرارية ؟

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله درجة سلسيوس واحدة ووحدتها (جول/ س)

****

***السعة الحرارية للجسم = كتلة الجسم × الحرارة النوعية لمادة الجسم**

****ح س = ك × حن**

***كمية الحرارة = السعة الحرارية للجسم × التغير في درجة الحرارة**

كمية الحرارة = حس × ∆د

*** يوجد حرارة نوعية لكل مادة تعطى بالسؤال وغير ملزم الطالب بحفظها(تعطى بالسؤال)

الجدول (٦-٢): الحرارةُ النوعيةُ لبعضِ الموادِ.

اسمُ المَادةِ	ح ن (جول/ كغ. °س)	اسمُ المَادةِ	ح ن (جول/ كغ. °س)
الرَّصاصُ	١٣٠	الزُّجاجُ	٨٥٠
الذَّهبُ	١٣٠	الرَّملُ	٨٥٠
الزِّئبقُ	١٤٠	الألمنيومُ	٩٠٠
الفضَّةُ	٢٣٠	بخارُ الماءِ (١٠٠ °س)	٢١٠٠
النُّحاسُ	٤٠٠	الجليدُ (-٥ °س)	٢١٠٠
الحديدُ	٤٥٠	الماءُ النَّقيُّ (١٥ °س)	٤٢٠٠

؟ سؤال : ما السعة الحرارية لقطعة حديد كتلتها ٥ كغ ؟

؟ سؤال : قطعة ذهبية كتلتها ٨٠٠ غم ، ودرجة حرارتها ٢٥ س ، زودت بكمية حرارة مقدارها ٢٠٨ جول ، اذا علمت أن الحرارة النوعية للذهب ١٣٠ جول / كغ . س ، احسب :

١ – السعة الحرارية للقطعة.

٢ – درجة الحرارة التي ستصل إليها قطعة الذهب .

****

؟سؤال : فسر عندما تسير حافي القدمين على رمال الشاطئ في يوم مشمس ، فإنك ستحس بسخونة الرمال ، بينما لو اتجهت للسير داخل الماء ستجد أنه أبرد من الرمال ، على الرغم من تعرض الماء والرمال لنفس العوامل الجوية (أشعة الشمس ، درجة الحرارة ، الرياح وسرعتها)؟

لأن الحرارة النوعية للماء أكبر من الحرارة النوعية للرمل ، فيكتسب كمية كبيرة من الحرارة لترتفع درجة حرارته قليلا أما الرمل فحرارته النوعية قليلة فترتفع درجة حرارة الرمل بصورة أكبر من الماء .

****

؟سؤال اضافي:احسب كمية الحرارة التي تفقدها كتلة ٥٠ غ من الزئبق حين تبرد من ١٣٠س إلى ٢٠س ، علما بأن الحرارة النوعية للزئبق (١٤٠ جول /كغ . س) ؟

مراجعة الدرس (٦ – ٢)

؟ سؤال ١ : وضح المقصود بكل من : كمية الحرارة النوعية ، السعة الحرارية .

كمية الحرارة:الطاقة الحرارية المنقولة بين جسمين مختلفين في درجة الحرارتهما

الحرارة النوعية:كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة ١ كغ من المادة درجة سلسيوس واحدة

السعة الحرارية:كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة جسم درجة سلسيوس واحدة

****

؟ سؤال ٢ : ماذا يطلق على العلاقة الحسابية : ١ سعر = ٤.١٨٦ جول . هل هي خاصة بمادة معينة ؟

المكافئ الميكانيكي الحراري ، وهذه العلاقة ليست خاصة بمادة معينة

****

؟ سؤال ٣ : أذكر العوامل الثلاثة اللازمة لحساب كمية الحرارة التي يكتسبها جسم عند تسخينه .

كتلة الجسم ، الحرارة النوعية لمادة الجسم، التغير في درجة حرارة الجسم

****

؟سؤال ٤ : ما معنى أن السعة الحرارية لجسم تساوي ٢٠٠٠ جول / كلفن ؟

أي أنه يلزم طاقة مقدارها ٢٠٠٠ جول لتغيير درجة حرارة الجسم كله درجة كلفن واحدة

**********؟

؟سؤال ٥ : أذكر العوامل التي تعتمد عليها السعة الحرارية لجسم ما .

الكتلة ، نوع المادة

****

؟سؤال ٦ : الحرارة النوعية تعد صفة مميزة للمادة ، بينما السعة الحرارية ليست كذلك . وضح هذا القول .لأن السعة الحرارية تختلف باختلاف كتلة الجسم اضافة الى نوع مادته بينما الحرارة النوعية تعتمد على نوع المادة فقط ولا تتغير بتغير كتلة الجسم.

****

؟ تفكير ناقد : فسر سبب استعمال الماء في تبريد المحركات ، وفي المفاعلات النووية ، وفي اطفاء الحرائق. لأن الحرارة النوعية للماء كبيرة وبالتالي يكون له قدرة على اكتساب كمية كبيرة من الحرارة من الأجسم الأخرى

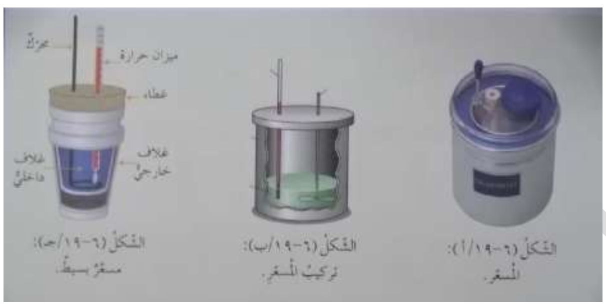
(٦ – ٣) المخاليط الحرارية والاتزان الحراري

؟ سؤال :ما القصود بالمخلوط الحراري ؟

هو اختلاط مادتين ، أو تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة ، بحيث تفقد المادة (أو الجسم) ذات الدرجة الحرارة العالية كمية من الحرارة ، في حين تكتسب المادة (أو الجسم) ذات الدرجة الأقل هذه الكمية من الحرارة .

؟ سؤال : ما هو المسعر ؟

هو إناء خاص معزول حراريا عن الوسط المحيط به ، مما يحول دون انتقال الحرارة إليه ، ويؤدي ذلك إلى انتقال كمية الحرارة بين المواد المخلوطة فقط .



؟ سؤال : تصنف الأنظمة الحرارية إلى ؟

١ – نظام مغلق : وهو النظام الحراري المعزول عن الوسط المحيط به ، الذي لا يحدث فيه تبادل حراري بين النظام والوسط .

٢ – نظام مفتوح : هو النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة الحرارية بين مكونات المخلوط والوسط المحيط به

؟ سؤال : ما المقصود بالاتزان الحراري ؟

الحالة التي تتساوى فيها كمية من الحرارة المفقودة من الجسم مع كمية الحرارة المكتسبة مما يؤدي إلى ثبات درجة حرارة الجسم وتساويها مع الوسط المحيط به والأجسام الملامسة له .

****

**** يمكن إجراء تجارب عملية دقيقة في حالة النظام المغلق ، لحساب كميات فيزيائية ، مثل : الحرارة النوعية للمواد ، وتكون الطاقة الحرارية داخل النظام المغلق محفوظة ، أي أن :**

كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة

**لحل أسئلة المخاليط والاتزان يجب تحديد المادتين التي حدث بينهما تبادل حراري

؟ سؤال : نظام حراري مغلق مكون من مسعر نحاسي فيه (١٥٠ غ) من الماء البارد ، عند درجة حرارة (١٠ س) ، أضيف إليه (١٠٠ غ) من الماء الساخن ، درجة حرارته (٨٠ س) مهملا تأثير المسعر في الاتزان الحراري ، احسب درجة الحرارة النهائية للمزيج .

****

؟ سؤال : كمية من الماء كتلتها (٧٥ غ) ، ودرجة حرارتها (٧٢ س) ، وضعت في مسعر من الألمنيوم معزول ، درجة حرارته من الداخل (٢٩ س) ، فاتزن النظام عند درجة حرارة (٦٤ س) احسب :

١ – كمية الحرارة التي فقدها الماء

٢ – كتلة الإناء الداخلي للمسعر .

؟ سؤال : مسعر معزول فيه كمية من الماء كتلتها (١٠٠ غ) ، ودرجة حرارتها (٢١ س) ،وضعت فيه قطعة ساخنة من النحاس كتلتها (٥٠ غ) ، فاتزن النظام عند درجة حرارة (٣٦ س) .

مهملا تأثير المسعر ، احسب درجة حرارة قطعة النحاس قبل تبريدها .

؟**********

؟سؤال : أذكر إحدى التطبيقات على الاتزان الحراري ؟ ميزان الحرارة

لا تتعالّ . اترك غرورك عند الباب

مراجعة الدرس (٦ – ٣)

؟ سؤال ١ : لماذا تظهر النتائج التجريبية أن كمية الحرارة المكتسبة أقل من كمية الحرارة المفقودة في تجارب المخاليط الحرارية ؟ لأن عزل الأنظمة الحرارية لا يكون تاما فينتقل جزء من الطاقة الحرارية الى الوسط المحيط ، ويفقد من المخلوط.

؟ سؤال ٢ : فسر عدم حدوث تغير في درجة حرارة الوسط المحيط عندما تنتقل الحرارة إليه في النظام المفتوح . في النظام المفتوح تنتقل الحرارة من الجسم الستخن الى وسط كبير يحيط بالجسم ويتكون من الهواء والأجسام الأخرى ويحتاج هذا الوسط الى كمية حرارية كبيرة جدا حتى ترتفع درجة حرارته في حين أن كمية الحرارة المفقودة تكون محدودة وقليلة .

؟ تفكير ناقد : صنف الأنظمة الحرارية الآتية إلى نظام مفتوح ونظام مغلق : قطعة حديد ساخنة في الهواء ، مجمدة اللاجة ، (تيرموس) مملوءا قهوة ساخنة ، كأس ماء مثلج على الطاولة ، قدرا فوق النار

نظام مفتوح: قطعة حديد ساخنة في الهواء ، كاس ماء مثلج على الطاولة،قدر فوق النار

نظام مغلق : مجمدة الثلاجة ، تيرموس مملوء قهوة ساخنة

أسئلة اضافية حسابية

سؤال ١ : احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل ٢٠٠ كغ يدرجة حرارة (-١٠ س)الى ماء بدرجة حرارة (١٠ س) حن للجليد =٢١٠٠ / حن للماء = ٤٢٠٠ / الحرارة الكامنة = ٣.٣٣ × $١٠^{٥}$

(٧٩٢٠٠جول)

****

سؤال ٢ : ٠.٢ كغ من الجليد درجة حرارته (- ٥ س) تحول الى ماء بدرجة حرارة (١٥ س) احسب كمية الحرارة اللازمة . (٦٨٠٧٠٠ جول)

****

سؤال ٣ :مسعر حراري سعته الحرارية (٨٠ جول / س) يحوي ٢٥٠ غ ماء ألقي فيه قطعة جليد كتلتها ١٢٠ غ بدرجة حرارة (-١٠ س) فاذا اصبحت درجة الحرارة النهائية للمزيج ١٥ س ، احسب درجة الحرارة الابتدائية للماء ؟ (د١ =٥٩.٥ س)

اجابات أسئلة الفصل السادس

إجابات أسئلة الفصل السادس

الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة

١-

الفرع	١	٢	٣
الاجابة	أ	جـ	د

٢ - أ- يكون جدار المستودع رقيقًا حتى يحدث الاتزان الحراري بين الزئبق والوسط بسرعة.

ب- كمية الزئبق القليلة تتزن مع الوسط بانتقال كمية قليلة من الحرارة، دون أن يؤثر ذلك على درجة حرارة الوسط التي سيقيسها الميزان.

جـ- كلما كان قطر الأنبوب الشعري صغيرًا، زاد معدل الارتفاع في مستوى الزئبق، مهما كان الاختلاف في درجات الحرارة والتمدد صغيرين.

د- لأن درجة حرارة جسم الإنسان لا تقل عن ٣٥ °س، ولا تزيد عن ٤٢ °س، وهو على قيد الحياة.

هـ- ليمنع رجوع الزئبق للمستودع مباشرة ، فيتمكن الشخص من قراءة تدريج الميزان.

٣- أ- ٥٧٢٧ °س

ب- ١٣٣٦ ك

جـ- ٤٢ °س

د- ١١٣,٢ °ف

٤- باستخدام مسطرة ندرج الميزان إلى عشر أجزاء متساوية بين (٠-١٠٠°س)، وندرج أجزاء مساوية تحت الصفر، ليكون التدريج الأول منها هو - ١٠°س.

٥- أ- يمكن استخدام هذا الميزان لقياس درجة حرارة الهواء وذلك بوضعه في مكان القياس فيحدث اتزان حراري بين الهواء المحيط والهواء داخل الدورق، ويتمدد الهواء المحصور ليزداد طول عمود الهواء إلى الأسفل ضاغطًا على سطح الماء ثم تؤخذ القراءة عند مستوى سطح الماء في الأنبوب.

ب- تدريج الميزان صحيح، لأن الغاز عندما يسخن سيتمدد في الأنبوب باتجاه الأسفل.

الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية

٦- كمية الحرارة التي اكتسبها (٢ لتر)= كمية الحرارة التي اكتسبها (١ لتر)

(٢ ك × ح ن × Δ د)٢ لتر = (ك × ح ن × Δ د) لتر

٢Δ د = ١٠

Δ د = ٥°س

كمية الحرارة التي اكتسبها (٣ لتر)= كمية الحرارة التي اكتسبها(١ لتر)

(٣ ك × ح ن × Δ د) ٣ لتر= (ك × ح ن × Δ د) لتر

٣Δ د = ١٠

Δ د = ٣,٣٣ °س

٧- كتلة الماء = الكثافة × الحجم = ١ × ١ = ١ كغ.

كمية الحرارة = ك × ح ن × Δ د

١ × ٤٢٠٠ × (١٠٠-٤٠) =٦٠×٤٢٠٠ = ٢٥٢٠٠٠ جول.

٨- كمية الحرارة = ك × ح ن × Δ د

= ٠,٠٥ × ١٤٠ × (١٣٠-٢٠) = ٧٧٠ جول.

٩- كمية الحرارة التي اكتسبها الماء = كمية الحرارة التي اكتسبها الحديد

(ك × ح ن × Δ د) ماء = (ك × ح ن × Δ د) حديد

ح ن ماء × (٣٥-٢٥) = ح ن حديد × (١١٨-٢٥)

ح ن ماء / ح ن حديد = ١٠/٩٣ = ٩,٣

نلاحظ أن هذه النسبة تتفق مع القيم في الجدول (٦-٢) صفحة ٤٦ من الكتاب

١٠- كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة

(ك×ح ن × Δ د) ماء ساخن = (ك × ح ن × Δ د) ماء بارد + السعة الحرارية للاناء × Δ د

١×٤٢٠٠× (٨٠- د) = ٠,٠٥×٤٢٠٠(د-١٠)+ ٥٠٠(د-١٠)

٣٣٦٠٠٠ - ٤٢٠٠ د = ٢١٠٠ د-٢١٠٠٠ +٥٠٠ د-٥٠٠٠

٣٣٦٠٠٠ + ٢١٠٠٠ + ٥٠٠٠ = (٢١٠٠+٥٠٠ + ٤٢٠٠) د

٣٦٢٠٠٠ = ٦٨٠٠ د

د = ٥٣,٢٤ °س

١١- لا، السائل (أ) استغرق وقتا أطول واكتسب كمية أكبر من الحرارة. وحيث أن التغير في درجات الحرارة متساوي والكتل متماثلة فإنّ السائل (أ) له سعة حرارية أكبر.

١٢- **تفكير ناقد:** عند اضافة ماء الثاني إلى الأول

كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة (للماء والمسعر الأول)

(ك × ح ن × Δ د) ماء ساخن = (ك×ح ن × Δ د) ماء بارد + السعة الحرارية للمسعر × Δ د

٠,٠٦×٤٢٠٠× (٤٧,٥-٢٣) = ٠,٠٥×٤٢٠٠ × (٢٣-١٧) + س١ × (٢٣-١٧)

٦١٧٤=١٢٦٠+٦ س١

س١ = ٨١٩ جول/ °س (السعة الحرارية للمسعر الأول)

عند اضافة ماء الأول للثاني

كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة (للماء والمسعر الأول)

(ك × ح ن × Δ د)ماء ساخن + السعة الحرارية للمسعر × Δ د = (ك×ح ن ×Δ د)ماء بارد

٠,٠٦ × ٤٢٠٠ × (٤٧,٥-٣٨,٨) + س٢ × (٤٧,٥-٣٨,٨) = ٠,٠٥×٤٢٠٠ × (١٧-٣٨,٨)

٢١٩٢ + ٨,٧ س٢ = ٤٥٧٨

س٢ = ٢٧٤,٢جول. (السعة الحرارية للمسعر الثاني)

١٣- **تفكير ناقد:** لأن كتلة الشرارة صغيرة جدًا، فإنّ كمية الحرارة التي تزودها للجلد تكون قليلة جدًا ولا تحرق الجلد مهما كانت درجة حرارة الشرارة.

م. هدیل حسان

(٧ – ١) حالات المادة وتحولاتها

؟ سؤال : أذكر حالات المادة في الطبيعة ؟

١ – الحالة الصلبة . ٢ – الحالة السائلة. ٣ – الحالة الغازية.

؟ سؤال : أذكر خصائص الحالة الصلبة ؟

***تتخذ المواد في هذه الحالة شكلا ثابتا ويكون لها أبعاد ثابتة .**

***قوى الترابط بين جزيئاتها كبيرة جدا .**

***تتحرك جزيئاتها على صورة اهتزاز موضعي حول مواضع سكونها .**

***طاقة الحركة لجزيئاتها قليلة .**

؟سؤال : أذكر خصائص الحالة السائلة ؟

***المواد في الحالة السائلة تغير من شكلها بسهولة ولكن حجمها محدد وثابت .**

***قوى الترابط بين جزيئاتها أقل (أضعف) منها في الحالة الصلبة**

***تتحرك جزيئاتها بسهولة.**

***طاقة الحركة لجزيئاتها أكبر في الحالة الصلبة .**

؟ سؤال : أذكر خصائص الحالة الغازية ؟

***المواد في الحالة الغازية ليس لها شكل محدد ولا حجم ثابت وكثافتها منخفضة .**

***قوى الترابط بين جزيئاتها يكاد أن ينعدم.**

***تنتشر جزيئات الغاز حرة فتملأ الأوعية كاملة.**

***طاقة الحركة لجزيئاتها كبيرة جدا لذلك تتصادم مع بعضها ، ومع جدران الوعاء مشكلة فيما يعرف بضغط الغاز .**

ملاحظة مهمة :

****تتشابه الحالة السائلة مع الحالة الغازية بعدم وجود شكل محدد لها لذلك نطلق على كلا الحالتين اسم المائع .**

** تحول المادة بين الحالتين الصلبة والسائلة :

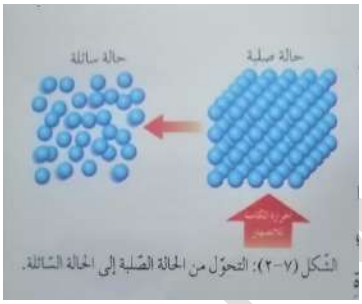
؟ سؤال : ما المقصود بدرجة الانصهار ؟

هي الدرجة التي تبدأ عندها المادة بالتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة في حالة الاتزان .

مثال : (تحول الجليد إلى الماء)

عند تسخين قطعة من الجليد ستأخذ درجة الحرارة بالارتفاع إلى أن تثبت عند درجة حرارة محددة فترة زمنية قصيرة حتى يتحول الجليد كله إلى ماء ومن ثم تأخذ درجة الحراة بالارتفاع مرة أخرى .

؟ سؤال :بناء على المثال السابق ، أين ذهبت كمية الحرارة التي زود بها الجليد في الفترة الزمنية التي ثبتت بها درجة الحرارة ؟



الشكل (٧-٢): التحوّل من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

لقد استهلكت تلك الكمية من الحرارة في كسر الروابط بين جزيئات المادة الصلبة ، وزيادة طاقتها وابتعادها عن مواضعها ، فأصبح كل جزيء يتحرك عبر حدود السائل ، فتحولت المادة الصلبة إلى سائلة

ملاحظة مهمة :

***تسمى الطاقة التي استغلت لكسر الروابط بالطاقة الكامنة والتي بقيت درجة الحرارة عندها ثابتة إلى أن تحولت المادة من صلبة إلى سائلة .**

؟ سؤال : وضح المقصود بالحرارة الكامنة للانصهار ؟

هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل ١ كغ من المادة ، من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة مع ثبات درجة حرارتها وتقاس بوحدة (جول / كغ).

****مهم : ****

كمية الحرارة اللازمة لصهر كمية من المادة = الكتلة × الحرارة الكامنة للانصهار

**لكل مادة صلبة درجة انصهار خاصة بها.

**انظر للجدول الذي يمثل درجات الانصهار والحرارة الكامنة للانصهار لبعض المواد

(الجدول ليس للحفظ)

الجدول (٧-٢): درجاتُ الانصهارِ، والحرارةُ الكامنةُ للانصهارِ لبعضِ المواد.

اسمُ المادّة	درجةُ الانصهارِ (°س)	الحرارةُ الكامنةُ للانصهارِ (جول/ كغ)
كحول إيثيلي	−١١٤	$١٠ \times ١,٠٤^{٥}$
ماء (جليد)	صفر	$١٠ \times ٣,٣٣^{٥}$
زئبق	−٣٩	$١٠ \times ١,١٨^{٤}$
نحاس	١٠٨٣	$١٠ \times ٢,٠٩^{٥}$
حديد	١٥٣٨	$١٠ \times ٢,٤٧^{٥}$
تنغستن	٣٤١٠	$١٠ \times ٢,٨٤^{٥}$

؟ سؤال : وضح المقصود بدرجة التجمد ؟

هي الدرجة التي تبدأ عندها المادة بالتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

؟ سؤال : ماذا نعني بقولنا أن الحرارة الكامنة للانصهار تختلف من مادة إلى أخرى ؟

أي أن كل مادة تحتاج كمية حرارة مختلفة لتحويل ١ كغ من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة لأن المواد تختلف في قوى الترابط بين جزيئاتها .

****

؟ سؤال : احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل مكعب من الجليد كتلته (٢٠ غ) ، بدرجة حرارة (صفر س) ، إلى ماء عند درجة الحرارة نفسها .

؟ سؤال : احسب كمية الحرارة اللازمة تزويدها لكتلة قدرها (٥ كغ) من الجليد في درجة حرارة (-٢٠ س) ، لتتحول إلى ماء في درجة حرارة (صفر س) ، علما بأن الحرارة النوعية للجليد (٢١٠٠) جول / كغ . س .

****

**تحول المادة بين الحالتين السائلة والغازية

؟ سؤال : وضح المقصود بدرجة الغليان ؟

هي الدرجة التي يمكن للمادة أن توجد عندها في حالتي السيولة والغازية معا في حالة اتزان .

؟ سؤال : وضح المقصود بالغليان ؟

هو الحالة التي يحدث عندها التبخر من أجزاء السائل جميعها لكل مادة نقية درجة غليان خاصة بها عند ضغط جوي معين يختلف الغليان عن التبخر الذي قد يحدث عند أي درجة حرارة .

****مثال : (تزويد الماء بالحرارة)**

عند تزويد الماء بالحرارة تأخذ درجة الحرارة بالارتفاع حتى تصل إلى (١٠٠ س) عندئذ يبدأ الماء بالغليان فتتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع بالرغم من استمرار التسخين إلى أن يتحول الماء كله إلى بخار .

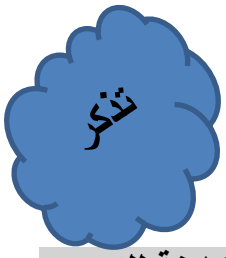
**** ما الفرق بين التبخر والغليان ؟**

التبخر : يحدث عند أي درجة حرارة

الغليان : يحدث عند درجة حرارة معينة ضمن ظروف معينة

؟ سؤال : وضح المقصود بالحرارة الكامنة للتصعيد ؟

هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل ١ كغ من المادة من حالة السيولة إلى الحالة الغازية عند درجة الغليان ، وتقاس بوحدة (جول / كغ).



**** تكون الحرارة الكامنة للتصعيد دائما أكبر من الحرارة الكامنة للانصهار .**

**** لا ترتفع درجة حرارة الماء في أثناء غليانة**

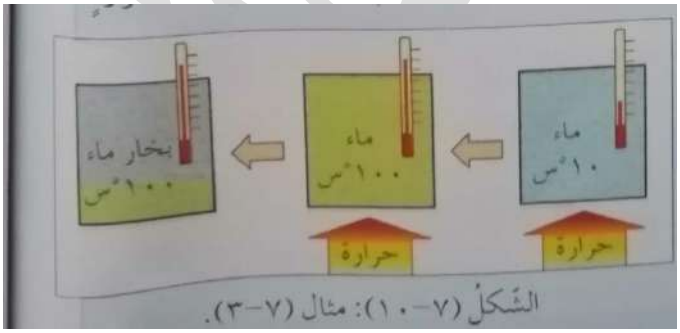
كمية الحرارة اللازمة لتحويل كمية من السائل إلى بخار = الكتلة × الحرارة الكامنة للتصعيد

الجدولُ (٧-٤): درجاتُ الانصهارِ، ودرجاتُ الغليانِ، والحرارةُ الكامنةُ لبعضِ الموادّ*

اسمُ المادّةِ	درجةُ الانصهارِ (°س)	الحرارةُ الكامنةُ للانصهارِ (جول/كغ)	درجةُ الغليان (°س)	الحرارةُ الكامنةُ للتصعيد (جول/كغ)
كحول إيثيلي	−١١٤	$١٠ \times ١,٠٤^{٥}$	٧٨	$١٠ \times ٨,٥٠^{٥}$
ماء (جليد)	صفر	$١٠ \times ٣,٣٣^{٥}$	١٠٠	$١٠ \times ٢,٢٦^{٦}$
زئبق	−٣٩	$١٠ \times ١,١٨^{٤}$	٣٥٧	$١٠ \times ٢,٩٥^{٥}$
نحاس	١٠٨٣	$١٠ \times ٢,٠٩^{٥}$	٢٥٦٢	$١٠ \times ٤,٧٣^{٦}$
حديد	١٥٣٨	$١٠ \times ٢,٤٧^{٥}$	٢٨٦١	$١٠ \times ٦,٣٤^{٦}$
تنغستن	٣٤١٠	$١٠ \times ٢,٨٤^{٥}$	٥٥٠٠	$١٠ \times ٤,٨٠^{٦}$

* ملحوظة: أضيفتْ محتوياتُ الجدولِ (٧-٢) إلى الجدولِ (٧-٤) بغيةَ تسهيلِ مقارنةِ بياناتِ المادّةِ الواحدةِ.

؟ سؤال : احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل كتلة (٢ كغ) من الماء ، درجة حرارتها (١٠ س) بصورة كاملة إلى بخار ماء درجة حرارته (١٠٠ س) .



الشكلُ (٧-١٠): مثال (٧-٣).

مراجعة الدرس (٧ – ١)

؟ سؤال ١ : وضح المقصود بكل من درجة الانصهار ودرجة الغليان .

درجة الانصهار: هي الدرجة التي تبدأ عندها المادة بالتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة في حالة الاتزان

درجة الغليان :هي الدرجة التي يمكن للمادة أن توجد عندها في حالتي السيولة والغازية معا في حالة اتزان

؟ سؤال ٢ : فسر سبب ثبات درجة حرارة الشمع الصلب أثناء انصهاره .

لأن الحرارة التي يكتسبها الشمع الصلب تستهلك في كسر الروابط بين جزيئاته وزيادة المسافات في ما بينها حتة يتحول الى سائل وبعد أن تتحول المادة جميعها تبدأ درجة الحرارة بالارتفاع

؟ سؤال ٣ : ماذا نعني بقولنا أن الحرارة الكامنة للانصهار تختلف من مادة إلى أخرى ؟

أي ان كمية الحرارة اللازمة لصهر كيلو غرام واحد من المادة تختلف من مادة لأخرى فهي من الصفات الفيزيائية المميزة للمادة .

؟ تفكير ناقد : إضافة قطعة من الجليد عند درجة صفر سلسيوس إلى كأس عصير في درجة حرارة الغرفة أكثر فاعلية في تبريده من إضافة كتلة مساوية من الماء عند درجة صفر سلسيوس . فسر ذلك .

لأن قطعة الجليد تمتص
حرارةمن العصير أكثر من العصير أكثر مما تمتصه كتلة مساوية من الماء بفرق يساوي الحرارة الكامنة لانصهارها .

(٧ – ٢) التمدد الحراري

؟ سؤال : وضح المقصود بالتمدد الحراري ؟

هو ما يحدث للمواد من تغير في أبعادها عند تغير درجة حرارتها .

*****يعد التمدد خاصية فيزيائية قابلة للقياس ، فالتمدد له مقدار يختلف باختلاف درجة الحرارة ، وهو يختلف من مادة إلى أخرى .**

أولا : تمدد المواد الصلبة :

تعلمت سابقا أن المواد الصلبة تتمدد وتتغير أبعادها لتشغل حيزا أكبر عند تسخينها ، ثم تتقلص وتعود إلى حجمها السابق عندما تبرد.

؟ سؤال : أذكر أشكال تمدد الأجسام الصلبة ؟

١ – التمدد الطولي ٢ – التمدد السطحي ٣ – التمدد الحجمي

؟ سؤال : عرف التمدد الطولي للمواد الصلبة ، مع ذكر العوامل التي يعتمد عليها وأمثلة ؟

التمدد الطولي : هو زيادة الطول الأصلي للجسم نتيجة ارتفاع درجة حرارته .

العوامل التي يعتمد عليها : الفرق في درجات الحرارة ، نوع المادة ، الطول الأصلي .

أمثلة عليها : طريقة تركيب أسلاك الكهرباء في الصيف والشتاء .

؟ سؤال : عرف التمدد السطحي للمواد الصلبة ، مع ذكر العوامل التي يعتمد عليها وأمثلة ؟

التمدد السطحي : هو زيادة المساحة الأصلية للجسم نتيجة ارتفاع درجة حرارته .

العوامل التي يعتمد عليها : المساحة الأصلية، نوع المادة، الفرق في درجة الحرارة.

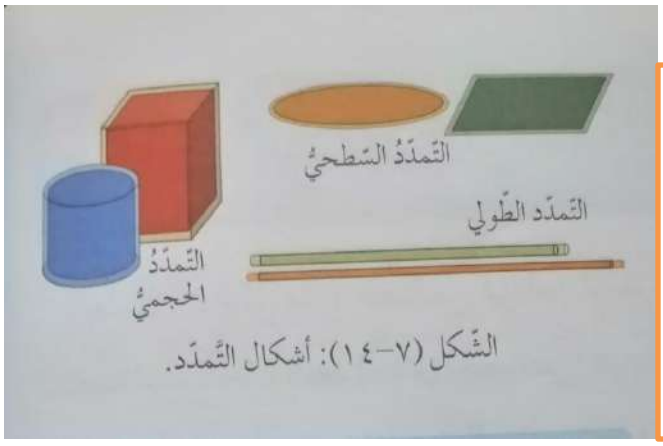
أمثلة عليها : تمدد سلك من النحاس أو صفيحة فلزية .

؟ سؤال : عرف التمدد الحجمي للمواد الصلبة ، مع ذكر العوامل التي يعتمد عليها وأمثلة ؟

التمدد الحجمي : هو زيادة الحجم الأصلي للجسم نتيجة ارتفاع درجة حرارته.

العوامل التي يعتمد عليها : الفرق في درجة الحرارة ، نوع المادة ، الأبعد الهندسية .

** مهمة : تكون نسبة الزيادة حسب الابعاد الهنسية ومقدار الزيادة يتناسب طرديا مع الطول الأصلي لأبعاد الجسم .



الشّكل (٧-١٤): أشكال التّمدّد.

** يستخدم منظم الحرارة (الثيرموستات)

في أجهزة التكييف ، وأجهزة التدفئة ، لضبط درجة حرارة المنزل عند مقدار محدد

هو شريط ثنائي فلزي مصنوع من فلزين مثبتين مع بعضهما فيتمدد أحدهما أكثر من الآخر فينثني

*** ثانيا :تمدد المواد السائلة :

إن السوائل تتمدد بالحرارة كما تتمدد المواد الصلبة ، ونظرا لعدم وجود شكل محدد للسوائل ، واتخاذها على شكل الوعاء الذي توضع فيه ، فإن تمددها يكون حجميا فقط ، و يكون التمدد الحجمي للسوائل أكبر منه للمواد الصلبة للتغير نفسه في درجات الحرارة.

***علل يكون تمدد السوائل تمددا حجميا فقط؟

لأنه يأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه .

*** بالوضع الطبيعي فإن السوائل :

عند رفع درجة حرارتها ← تتمدد، تقل كثافتها، يزداد حجمها (بسبب تباعد جزيئاتها)

عند خفض درجة حرارتها ← تتقلص، تزداد كثافتها، يقل حجمها (بسبب تقارب جزيئاتها)

للماء سلوك خاص فيه غير عن السوائل فما هو ؟

الماء له خاصية تميزه تسمى شذوذ الماء فإنه عندما يتعرض لدرجة حرارة منخفضة يتمدد فيزداد حجمه وتقل كثافته بدلا من أن يتقلص (ويسمى تمدد الماء)

لتوضيح ذلك :

عند اجراء تجربة درس فيها التغير في حجم كمية معينة من الماء مع تغير درجة حرارتها من (صفر إلى ١٠ س) فلوحظ أن للماء بين الدرجتين (صفر) و (٤ س) ، سلوكا غير متوقع ، فعند انخفاض درجة حرارته إلى أقل من (٤ س) ، فإنه يتمدد فيزداد حجمه وتقل كثافته بدلا من أن يتقلص مثل باقي السوائل وهذه الصفة تعرف بشذوذ الماء .

فالماء يخالف سلوك السوائل الأخرى ، أما عند رفع درجة حرارة الماء أعلى من الدرجة (٤ س) فإنه لا يختلف عن باقي السوائل .

وهذا يفسر طفو قطعة الجليد فوق الماء لأن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء فهو يزداد حجمه وتقل كثافته عندما يتجمد (شذوذ الماء).

؟ سؤال:ماذا يحدث لمياه البحيرات والأنهار في فصل الشتاء حينما تنخفض درجة الحرارة إلى الصفر؟

حين تنخفض درجة حرارة الماء عند سطح البحيرة إلى أقل من (٤ س) ، بسبب ملامسته الهواء البارد ، فإنه يتمدد وتقل كثافته فيبقى في الأعلى ، وتستمر درجة حرارته بالانخفاض إلى أن يتجمد مشكلا طبقة من الجليد تبقى طافية على السطح ، لأن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء ، في حين يبقى الماء ذو الكثافة الأكبر ، الذي درجة حرارته (٤س) في أسفل البحيرة ، ويشكل الجليد طبقة عازلة تقلل من فقدان الأكبر ، وبذلك تبقى درجة حرارة الماء في الأسفل مناسبة للأحياء المائية .

*** ثالثا : تمدد الغازات :

** عند ارتفاع درجة الحرارة فان الغاز يتمدد فيزداد حجمه وعند انخفاضها فانه يتقلص.

***وجد علميا أن نسبة تمدد الغازات تكون أكبر بكثير من نسبة تمدد كل من المواد الصلبة والمواد السائلة ، وأن ارتفاع درجة حرارة الغاز يؤثر في حجمه وضغطه معا .

****لقد أثبتت التجارب أن التبريد المستمر للغاز يجعله يواصل التقلص ، ولكنه عند درجة حرارة معيتة ، وقبل أن يصل إلى الصفر المطلق ، يتحول إلى سائل ، أي أن الغازات لن تصل إلى حالة يصبح فيها حجم الغاز صفرا .

فمثلا : يتحول غاز الأكسجين إلى سائل عند درجة حرارة (-١٨٣ س)

؟ سؤال : أذكر نص قانون شارل ؟

يتناسب حجم الغاز المحصور تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغطه .

$$\frac{ح_1}{د_1} = \frac{ح_2}{د_2}$$

** ملحوظة : تقاس درجة الحرارة بوحدة كلفن .

؟ سؤال ؟ غاز محصور حجمه ٢ لتر ، عند درجة حرارة (٢٧ س) ، سخن حتي أصبحت درجة حرارته (٣٢٧ ك) ، كم يصبح حجمه (علما بأن ضغطه بقي ثابتا) ؟

مراجعة الدرس (٧ – ٣)

؟ سؤال ١ : وضح المقصود بالتمدد الحراري ، ثم بين متى نصف التمدد بأنه طولي ، أو سطحي ، أو حجمي .

؟ سؤال ٢ : ما الأمر الذي على الفني المختص في طب الأسنان الاهتمام به ، عند تجهيز حشوة السن ؟

؟ سؤال ٣ : ينصح بعدم ملء الزجاجات بالماء بشكل تام ، عند وضعها في مجمدة الثلاجة . فسر ذلك

؟ سؤال ٤ : وضح اختلاف الماء عن السوائل الأخرى عند تسخينها من درجة الصفر السلسيوس إلى ١٠ س

؟ تفكير ناقد : فسر ما يحدث لجزيئات المادة عند تسخينها وتمددها ، ولماذا تتمدد الغازات بنسبة أكبر بكثير من الكواد السائلة والصلبة

أسئلة الفصل السابع

الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة

١-

الفرع	١	٢	٣	٤	٥
الاجابة	جـ	أ	د	جـ	جـ

٢- حيث أنّ الحجم ثابت وكثافة الماء أكبر من كثافة الثلج، فإنّ كتلة الماء أكبر ووزنه أكبر.

٣- أ- عندما يكون الزجاج سميكًا يكون عازلًا للحرارة، وعند وضع طعام ساخن فيه، فإنه يتمدد من الداخل ولا يتمدد من الخارج، فينكسر. أما إن كان رقيقًا فإنه ينقل الحرارة بسرعة، فيتمدد من الداخل والخارج بالمقدار نفسه.

ب- لأن الغاز بداخله عندما يسخن يتمدد فيصبح حجمه أكبر وعندما لا يسمح البالون بزيادة الحجم، فإن ضغط الغاز بداخله يزداد، فينفجر.

جـ- لأن الحشوة تتقلص عندما تنخفض درجة حرارتها، فاذا كان معامل تمددها أكبر من معامل تمدد السن فإنّها ستسقط.

٤- الارتفاع يقل، مساحة القاعدة تقل، حجم القطعة يقل، الكتلة تبقى ثابتة، الكثافة تزداد، الوزن يبقى ثابتا، الضغط على الطاولة يزداد.

٥- عند الانصهار يلزم مقدار قليل من الطاقة لإضعاف الروابط بين جزيئات المادة للتحول من الصلابة إلى السيولة، بينما يلزم مقدار كبير من الطاقة للتغلب على الروابط بين الجزيئات بشكل تام لتصبح المسافات بينها كبيرة عند تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

٦- بخار الماء أشد إحراقًا، لأن درجة حرارته تكون أعلى بكثير من درجة حرارة الماء الذي يغلي والتي لا تزيد عن ١٠٠ °س.

٧- لان كمية الحرارة التي يكتسبها تُستهلك في كسر الروابط بين الجزيئات في حالتها السائلة للتحول إلى الحالة الغازية.

الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية

٨- أ- التحول من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة.

ب- بقيت درجة الحرارة ثابتة في أثناء تلك الفترة عند الدرجة ٦٥ °س، ما يعني أن المادة تتحول من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة في هذه الفترة.

جـ - درجة الانصهار لتلك المادة هي: ٦٥ °س

٩- كمية الحرارة = كمية الحرارة اللازمة لتحول البخار إلى ماء + كمية الحرارة التي يفقدها الماء ليبرد

= ك × الحرارة الكامنة للتصعيد + ك × ح ن × Δ د

= ٠,٠٦ × ٢,٢٦ × ١٠ ٦ + ٠,٠٦ × ٤٢٠٠ × (١٠٠-٢٠)

= ١٣٥٦٠٠ + ٢٠١٦٠ = ١٥٥٧٦٠ جول

حل أسئلة الفصل السابع

١٠- على أنّ الدرجة ١٠٦٣ °س هي درجة انصهار النحاس، فإنّ:

كمية الحرارة اللازمة لصهر جزء من الكتلة = ك × الحرارة الكامنة للانصهار

٢,٦٤ × ١٠^{٤} = ك × ٢,٠٩ × ١٠$^{°}$

ك = ٠,١٢٦ كغ كتلة الجزء المنصهر من قطعة النحاس

١١- كمية الحرارة التي فقدها الماء = كمية الحرارة اللازمة لانصهار الجليد + كمية الحرارة التي اكتسبها الماء

ك × ح$_{ن}$ × Δ د= ك × الحرارة الكامنة للانصهار + ك × ح$_{ن}$ × Δ د

٤٢٠٠ × ٩٠ = س + ٤٢٠٠ × ١٠

س = ٣٣٦٠٠٠ جول الحرارة الكامنة لانصهار الجليد

١٢- كمية الحرارة = الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجليد + الحرارة اللازمة لتحويل الجليد الى ماء + الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء.

= (ك × ح$_{ن}$ × Δ د) + (ك × الحرارة الكامنة لانصهار) + (ك × ح$_{ن}$ × Δ د)

= (٠,١ × ٢١٠٠ × ٣٠) + (٠,١ × ٣,٣٣ × ١٠$^{°}$) + (٠,١ × ٤٢٠٠ × ٨٠)

= ٦٣٠٠ + ٣٣٣٠٠ + ٣٣٦٠٠ = ٧٣٢٠٠ جول.

١٣- يتبخر الماء في الدورق وينزل البخار إلى الكأس ليظهر على شكل فقاقيع تتصاعد خارج الكأس.

١٤- الكلمات المتقاطعة:

أفقي:

١- كلفن

٣- السعة الحرارية

٥- درجة الحرارة

٨- الصفر المطلق

٩- الحرارة النوعية

رأسي:

١- كثافة

٢- شارل

٤- الانصهار

٥- درجة الغليان

٦- جول

٧- المسعر

٨- تجميد

افعل كل الخير الذي تستطيع ،
بكل وسيلة تستطيع ،
بكل السبل الممكنة،
في مكان تكون فيه ،
في كل الأوقات ،
لجميع الناس ،
طالما تستطيع .