تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

الملف ملاحظات هامة وشاملة للدروس
موقع المناهج ⇦ المناهج الكويتية ⇦ الصف الحادي عشر العلمي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي			
روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	توزيع الحصص الإفتراضية(المتزامنة وغير المتزامنة)
2	اجابة بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
3	بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
4	القوة الجاذبة المركزية في مادة الفيزياء
5	وصف الحركة الدائرية في مادة الفيزياء

وزارة التربية
منطقة العاصمة التعليمية

ثانوية جاسم الخرافي
قسم العلوم (كيمياء - فيزياء)

متابعة للصف الحادي عشر – علمي

ملاحظات هامة

إعداد : أ/ محمد نبيل

العام الدراسي : 2016 / 2017

المتجهات :

1- الكميات القياسية : هي الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ووحدة فيزيائية تميز مقدارها.

2- الكميات المتجهة : هي كميات التي تحتاج في تحديدها الي الاتجاه الذي تأخذه بالأضافة الي العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها .

3- أمثلة علي الكميات المتجهة : الأزاحة – القوة – السرعة المتجهة – العجلة , و يطبق علي هذة الكميات جبر المتجهات .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

4- الأزاحة : هي أقصر مسافة بين نقتطي بداية ونهاية الحركة

5- السرعة المتجهة : هي السرعة في اتجاه محدد و تختلف عن السرعة العددية في الأتجاه .

6- خصائص المتجهات :

- التساوي : يتساوي المتجهان عندما يكون لهما نفس المقدار و الأتجاه

- النقل : و تقسم المتجهات الي نوعان :

أ- متجه حر : هو متجهة يمكن نقلة من مكان الي اخر شرط الحفاظ علي مقداره و اتجاهه , مثال السرعة المتجهة

ب- متجه مقيد : هو متجهه مقيد بنقطة التأثير ولا يمكن نقله من مكان الي أخر , مثال القوة .

7- اذا كان المتجهان متعاكسان في الأتجاه و متساويان في المقدار يكون $\vec{A} = -\vec{B}$

8- جمع المتجهات : عملية يتم فيها الاستعاضة عن عدة متجهات بمتجه

9- أكبر قيمة لمحصلة متجهين عندما يكونان في نفس الأتجاه فتكون المحصلة مجموع المتجهين

10- أقل قيمة لمحصلة متجهين عندما يكون المتجهين متعاكسان في الأتجاه , فتكون المحصلة الفرق بين المتجهين

11- تختلف قيمة المحصلة بأختلاف الزاوية بين المتجهين بحيث تقل قيمة المحصلة بزيادة الزاوية بين المتجهين.

12- يمكن الحصول علي قيم متعددة لمحصلة أي متجهين رغم ثبات مقداريهما بسبب اختلاف الزاوية بين المتجهين .

13- تنعدم محصلة متجهين أذا كان لهما نفس المقدار و متعاكسان في الأتجاة

14- عملية جمع المتجهات عملية أبدالية .

15- - حاصل الضرب العددي يكون كمية عددية وليست متجهة

16- مقدار ناتج (حاصل) الضرب العددي = $AB\cos\theta$

17- أكبر قيمة لحاصل الضرب العددي لمتجهين عندما يكون المتجهان في نفس الأتجاه

18- تنعدم قيمة حاصل الضرب العددي لمتجهين عندما يكون المتجهين متعامدين

19- من أمثلة الكميات الناتجة عن الضرب العددي (القياسي) لمتجهين هي الشغل , الشغل كمية عددية لانه ناتج عن الضرب العددي لمتجهي القوة و الأزاحة
20- الضرب العددي (القياسي) عملية أبدالية .
21- حاصل الضرب الأتجاهي يكون كمية متجهة
22- مقدار ناتج (حاصل) الضرب الأتجاهي = $AB \sin\theta$ وهي تساوي مساحة متوازي الأضلاع الناتج عن المتجهين
23- يحد اتجاه المتجه الناتج عن عملية الضرب بقاعدة اليد اليمني . R.H.R
24- أكبر قيمة حاصل الضرب الأتجاهي لمتجهين عندما يكون المتجهين متعامدين
25- تنعدم قيمة حاصل الضرب الأتجاهي لمتجهين عندما يكون المتجهان في نفس الأتجاه
26- يكون المتجهة الناتج عن حاصل الضرب الأتجاهي في اتجاه عمودي علي مستوي المتجهين
27 – عملية الضرب الأتجاهي عملية ليست ابدالية .
28 – يتساوي مقدار الضرب الأتجاهي مع مقدار الضرب العددي للمتجهين عندما تكون الزاوية بين المتجهين تساوي $\theta = 45^0$

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

تحليل المتجهات :

1- تحليل المتجهات : هو عملية يتم فيها الاستعاضة عن متجه مفرد بمتجهين متعامدين
2- يتساوي مقدار المركبة الأفقية مع قيمة المتجهه الأصلي عندما يصنع المتجهه زاوية مقدارها صفر
3- يتساوي مقدار المركبة الأفقية مع قيمة المتجهه الأصلي و يعاكسه في الأشارة (الأتجاه) عندما يصنع المتجهه زاوية مقدارها 180^0
4- يتساوي مقدار المركبة الرأسية مع مقدار المتجهة الأصلي عندما يصنع المتجهه زاوية مقدارها 90^0
5- يتساوي مقدار المركبة الرأسية مع مقدار المتجهة الأصلي ويعاكسها في الأشارة (الأتجاه) عندما يصنع المتجهه زاوية مقدارها 270^0
6- يتساوي مقدار المركبة الرأسية للمتجهة مع مقدار المركبة الرأسية عندما تكون الزاوية 45^0 .

المقذوفات :

1- تنقسم حركة القذيفة الي مركبتين رأسية و أفقية .
2- بسبب أهمال ممانعة الهواء فأن القذيفة تتحرك علي المسار الأفقي في غياب قوة مؤثرة و بالتالي عجلة الحركة تساوي صفر , أي السرعة تكون منتظمة (ثابتة) , أي ان مقدار V_{0X} ثابت عند جميع نقاط المسار و يمكن تسمية السرعة V_X عند جميع النقاط .
3- تتحرك القذيفة علي المسار الرأسي تحت تأثير قوة الوزن و بتأثير عجلة الجاذبية الأرضية.
4- لذلك تختلف قيمة المركبة الرأسية للسرعة V_Y من نقطة الي أخري , فتتناقص تدريجيا حتي تصل الي أقصي ارتفاع لتصبح صفر (لأن حركتها عكس الجاذبية الأرضية) , ثم تزداد مرة أخري وهي تهبط نحو الأرض (مع الجاذبية الأرضية) .

5- سرعة الجسم الكلية عند أقصي ارتفاع تساوي V_X فقط لان V_Y = zero عند أقصي ارتفاع .
6- المدي : هو المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة من نقطة القذف حتي الهدف .
7- معادلة المسار : علاقة بين مركبة الحركة الأفقية و مركبة الحركة الرأسية خالية من متغير الزمن .
8- تتخذ القذيفة مسار منحني (قطع مكافئ) وذلك في حالة غياب الهواء . اما في حالة وجود الهواء فأنه يتغير شكل المسار ويصبح قطع مكافئ غير حقيقي و يقل مدى القذيفة .
9- الحركة الافقية و الحركة الرأسية للقذيفة حركة غير مترابطة .
- الحركة علي المحور x حركة بسرعة منتظمة (ثابتة)
- الحركة علي المحور y حركة بعجلة منتظمة (ثابتة)
10- تتحرك القذيفة علي المحور الرأسي y بتأثير الوزن فقط , اي تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية .
11- لا توجد علاقة بين مسافة السقوط و المركبة الأفقية للسرعة .
12- في حالة غياب الهواء فأنه عند اطلاق قذيفتين ذو كتلتين مختلفتين m_1 , m_2 فأن كلا منهم له نفس المدي و نفس الارتفاع اذا تساوت زاوية الأطلاق و السرعة الابتدائية لكل منهما (V_0 , θ) .
13- السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود تساوي السرعة التي تكتسبها القذيفة أثناء الهبوط (بأهمال مقاومة الهواء) لان القذيفة تتحرك تحت تأثير نفس العجلة (عجلة الجاذبية الأرضية) . لذلك فأن زمن وصول القذيفة الي الهدف يساوي ضعف زمن وصول القذيفة الي اقصي ارتفاع .
14- بزيادة مركبة السرعة الرأسية يزداد مقدار ارتفاع القذيفة و بالتالي يزداد مقدار أقصي ارتفاع يصل اليه القذيفة , لذلك بزيادة زاوية الأطلاق من 0^0 الي 90^0 يزداد المركبة الرأسية للسرعة و يزداد الأرتفاع
15- بزيادة المركبة الأفقية للسرعة يزداد مدي القذيفة , حتي نصل الي الزاوية 45^0 بعدها بزيادة زاوية الأطلاق يقل مدي القذيفة .
16- أكبر مدي للقذيفة عند الزاوية 45^0 .
17- اي زاويتين مجموعهم يساوي 90 يكون لهم نفس المدي الأفقي .
(70 , 20) ,, (80 , 10) ,, (75 , 15) ,, (60 , 30)
18- القذيفة (30 و 60) تكون الزاوية الاكبر زمنها في الهواء أكبر لان ارتفاعها يكون اكبر .

الحركة الدائرية :

1- الحركة الدائرية : حركة جسم علي مسار دائري مع المحافظة علي مسافة ثابتة من مركز الدوران
2- الدوران المحوري : هو دوران الجسم حول محور يمر بالجسم نفسه , مثل دوران الأرض حول نفسها .
3- الدوران المداري : هو دوران الجسم حول محور لا يمر بالجسم , مثل دوران الأرض حول الشمس
4- الحركة الدائرية المنتظمة : هي حركة الجسم عندما يقطع أقواسا متساوية في أزمنة متساوية .
5- الزمن الدوري : الزمن الذي يستغرقه الجسم لعمل دورة واحدة كاملة
6- التردد : عدد الدورات التي يعملها الجسم خلال وحدة الزمن
7- الأزاحة الزاوية : الزاوية التي يمسحها الجسم خلال دورانه

8- السرعة الخطية : طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن
9- السرعة الخطية كمية متجهة يحدد اتجاهها بالمماس عند أي نقطة
10- اذا تحرك جسم حركة دائرية منتظمة فأن السرعة الخطية تكون ثابتة المقدار و متغيرة الأتجاه عند جميع النقاط التي تقع علي نفس البعد عن مركز الدوران .
11- السرعة الزاوية : مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر خلال وحدة الزمن .
12- السرعة الزاوية مقدار ثابت للجسم المتحرك حركة دائرية منتظمة .
13- عندما يتحرك الجسم حركة دائرية منتظمة فأن سرعته الزاوية تكون ثابتة المقدار , ويتوقف قيمة سرعته الخطية علي مقدار نصف القطر فقط . بمعني كلما ازداد بعد الجسم عن مركز الدوران يزداد سرعته الخطية و تظل سرعة الدورانية ثابتة .
14 - تنشأ العجلة الخطية للجسم المتحرك حركة دائرية منتظمة نتيجة اختلاف اتجاه السرعة الخطية للجسم وليس بسبب أختلاف مقدارها .
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw
15- تتحلل قيمة العجلة الخطية الي مركبتين
أ- عجلة مماسية : تساوي صفر لأنها في اتجاه المماس
ب- عجلة مركزية : وتسمي مركزية لانها في اتجاه المركز
16- العجلة الزاوية : هي مقدار التغير في السرعة الزاوية خلال وحدة الزمن

القوة الجاذبة المركزية :

1- القوة الجاذبة المركزية : هي القوة التي تسبب الحركة الدائرية للكتلة و يكون اتجاهها دائما نحو مركز الدائرة.
2- أنواع القوة المركزية في الطبيعة :
أ- حركة الارض حول الشمس , حيث تجذب الشمس الأرض في مسارها مسببة دوران الأرض حول الشمس .
ب - حركة الألكترون حول النواة , حيث تجذب النواة الألكترون في مساره مسببه دوران الألكترون حول النواة.
3- يمكن تحليل القوة المؤثرة علي جسم يتحرك حركة دائرية الي مركبيتن :
أ- مركبة رأسية F_v : وهي تتساوي في المقدار مع وزن الجسم و تعاكسه في الأتجاه و بالتالي تكون محصلتهما صفر .
ب- مركبة افقية F_h : وهي تعمل في أتجاه المركز و تسمي القوة الجاذبة المركزية و التي تعمل علي جذب الجسم في أتجاه المركز . وتجعله يغير مساره بأستمرار و يكتسب عجلة مركزية .
3- في الحوض المغزلي للغسالات يدور الحوض بسرعة كبيرة و يؤثر الجدار الداخلي للحوض علي الملابس بقوة جاذبة مركزية تجعل الملابس تلتصق بالجدار الداخلي للحوض , تخرج المياه من فتحات الحوض وبالتالي تؤثر القوة الجاذبة المركزية للحوض علي الملابس فقط وليس علي الماء .
4- عند زوال القوة الجاذبة المركزية فأن الجسم يتحرك في خط مستقيم و في نفس اتجاه السرعة الخطية و ذلك طبقا للقانون الأول لنيوتين و بتأثير القصور الذاتي .

5- تكون القوة المركزية و العجلة المركزية في نفس الأتجاه و السرعة الخطية عمودية عليهما .
6- عندما تتحرك سيارة علي طريق دائري أفقي فأن القوة الوحيدة المؤثرة علي السيارة هي قوة الأحتكاك .
7- اذا كانت القوة الجاذبة المركزية أكبر من قوة الأحتكاك بين أطارات السايرة و الطريق فأن السايرة تنقلب بسبب سرعتها و يجب تقليل السرعة للمرور بأمان
8- اذا كانت قوة الأحتكاك مساوية أو أكبر من القوة الجاذبة المركزية فأن السيارة تتحرك علي الطريق الدائري الأفقي بسرعة امنه . (دون ان تنقلب)
9- معامل الأحتكاك : هو النسبة بين قوة الأحتكاك الي قوة رد الفعل
10- عند أمالة الطرق في المنعطفات الدائرية فأن يتساوي الوزن مع مركبة رد الفعل $N\cos\theta$ في المقدار و يتعاكس في الاتجاه لذلك تلاشي كلا منهما الأخري و تصبح القوة الوحيدة المؤثرة علي الجسم هي مركبة رد الفعل $N\sin\theta$ وبالتالي تصبح القوة المركزية ممثلة في قوة مركبة رد الفعل $N\sin\theta$
11- يجب امالة الطرق عند المنعطفات الدائرية للتخلص من تأثير قوة الاحتكاك بين الاطارات و الطريق .
12- تسمي السرعة علي الطريق المائل بسرعة التصميم لانها تحدد بواسطة تصميم الطريق دون اي تأثير لقوة الاحتكاك .

مركز الثقل:

1- الوزن : هو مقدار جذب الأرض للأجسام
2- مركز الثقل : هو نقطة تأثير ثقل الجسم (وزن الجسم)
3- مركز الثقل : النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط للجسم الصلب المتماسك و المتجانس
4- عند التاثير علي الجسم بقوة تساوي مقدار الوزن و تعاكسه في الأتجاه و عند نقطة مركز الثقل فأن الجسم يتزن , (تصبح القوة المؤثرة عليه = صفر)
5- تحديد موضع مركز الثقل
أ- جسم منتظم الشكل الهندسي و متجانس : يقع مركز الثقل عند المركز الهندسي للشكل
ب- جسم غير منتظم الشكل الهندسي : يقع مركز الثقل عند الطرف الثقل
6- اذا كان الجسم منتظم الشكل لكن غير متجانس , فأن مركز الثقل لا يصبح عند المركز الهندسي للشكل , بل يصبح اقرب للطرف الاثقل
7- تحديد موضع مركز الثقل لبعض الأشكال الهندسية المنتظمة و المتجانسة :
أ- الكرة : يقع مركز الثقل عند مركز الكرة
ب- المستطيل (المربع) : يقع مركز الثقل عند تقاطع وتري المستطيل .
ج- المثلث : يقع مركز الثقل علي الخط الواصل بين رأس المثلث و قاعدته و علي ارتفاع مقداره $\frac{h}{3}$ من قاعدة المثلث .
د – المخروط : يقع مركز الثقل علي الخط الواصل بين رأس المخروط و قاعدته وعلي ارتفاع $\frac{h}{4}$ من قاعدة المخروط .

8- حركة الاجسام علي سطح أفقي أملس :
أ- جسم منتظم الشكل : يتحرك الجسم في خط مستقيم و بسرعة ثابتة بسبب غياب قوة الاحتكاك
ب- جسم غير منتظم الشكل : مركز الثقل يتحرك في خط مستقيم و بسرعة ثابتة بسبب غياب قوة الاحتكاك , باقي أجزاء الجسم تتحرك حركة دائرية حول مركز الثقل للجسم .
9- حركة الاجسام في الهواء :
أ- جسم منتظم الشكل : يتحرك في مسار قطع مكافئ بسبب غياب قوة الاحتكاك
ب- جسم غير منتظم الشكل : يتحرك في مسار قطع مكافئ بسبب غياب قوة الاحتكاك مع الهواء , باقي أجزاء الجسم تتحرك حركة دائرية حول مركز الثقل للجسم .
10- لن يتأثر حركة مركز الثقل للالعاب النارية قبل الانفجار او بعده و يتخذ مسار قطع مكافئ ولا يتاثر بالانفجار , بل باقي أجزاء الجسم تبتعد بتاثير الانفجار .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

مركز الكتلة :

1- مركز الكتلة : هو الموضع المتوسط لكتل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم .
2 - يعتبر مركز الكتلة ومركز الثقل مفهوم واحد للأجسام الصغيرة أو القريبة من الأرض .
3- مركز الكتلة ثابت لا يتغير بالنسبة لجميع الاجسام القريبة او البعيدة عن سطح الأرض .
4- مركز الثقل يختلف في الاجسام الكبيرة ذات الارتفاعات الشاهقة نتيجة اختلاف قوي الجاذبية الارضية عند اجزاء الجسم المختلفة .
5- يكون موضع مركز الكتلة هو نفسه موضع مركز الثقل في الاجسام الصغيرة والقريبة من سطح الأرض
6- يختلف موضع مركز الكتلة عن موضع مركز الثقل في الاجسام الشاهقة الارتفاع والبعيدة عن سطح الأرض .
7- يقع مركز ثقل مبني مركز التجارة العالمي اسفل مركز كتلته بحوالي 1 mm وبالتالي يختلف موضع مركز الكتلة عن مركز الثقل بسبب اختلاف قوي الجاذبية الارضية عند اجزاء المبني المختلفة .
8- من الممكن أن يكون مركز الكتلة للجسم في نقطة مادية في الجسم مثل قرص من المعدن , و من الممكن أن يكون في نقطة مادية خراج الجسم مثل حلقة من المعدن .
9- في الالعاب النارية يتحرك مركز الكتلة قبل انفجارها علي مسار القطع المكافئ و بعد الانفجار تتحرك الشظايا في كل الاتجاهات راسمة قطوع مكافئة في حين يكمل مركز الكتلة حركته علي مساره القديم .
10- تدور كواكب المجموعة الشمسية و الشمس حول مركز كتلة المجموعة الشمسية .
11- اذا كانت الكواكب تقع علي خط مستقيم يكون مركز الكتلة للمجموعة الشمسية خارج الشمس و علي بعد 800 الف كيلو متر من سطح الشمس .
12- لكن وجود الكواكب مبعثرة حول الشمس يجعل مركز كتلة المجموعة الشمسية داخل الشمس و أقرب لمركزها .
13- لذلك تدور الشمس حول مركز كتلة المجموعة الشمسية الذي يقع داخلها فتبدو الشمس من بعيد كما لو انها تتأرجح .

انقلاب الأجسام :

1- عندما يكون مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم يبقي الجسم ثابت ولا ينقلب .
2- عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم ينقلب الجسم ولا يتزن .
3- باص لندن الشهير يكون مائل بزاوية 28^0 ولا ينقلب , لان ميل الباص لا يرفع مركز الثقل لان مركز ثقل الباص في الطابق السفلي وبالتالي يظل CG داخل مساحة القاعدة الحاملة للباص و يظل متزن .
4- برج بيزا المائل لا يسقط , لان مركز ثقله يقع داخل المساحة الحاملة للبرج ولكن اذا مالالبرج أكثر فانه سينهار لانه يصبح CG خارج المساحة الحاملة للبرج
5- يصنع الكرسي علي صورة مستطيلة من اسفل .لزيادة مساحة القاعدة الحاملة له و بالتالي زيادة اتزانه لكن عند ازالة أحد رجلي الكرسي تقل المساحة الحاملة له (من مربع الي مثلث) و يصبح أكثر عرضه للأنقلاب
6- كلما كان CG للجسم أقرب للمساحة الحاملة للجسم كان الجسم أكثر ثباتا و أقل عرضة للأنقلاب .
7- كلما كان CG للجسم أعلي للمساحة الحاملة للجسم كان الجسم أقل ثباتا و أكثر عرضة للأنقلاب .
8- يقوم المصارع بفتح قدمية وخفض ظهره ليقاوم الانقلاب عن طريق زيادة المساحة الحاملة للجسم و تقريب مركز ثقله CG من المساحة الحاملة له فيكون أكثر قدرة علي الثبات و مقاومة الانقلاب .
9- تصنع سيارات السباق بحيث يكون ارتفاعها صغير لتقريب CG من المساحة الحاملة للسيارة وبالتالي تصبح السيارة أكثر اتزان و اقل عرضة للانقلاب .

الأتزان – الثبات :

1- <u>الجسم المتزن</u> : هو الجسم الذي يكون محصلة القوة المؤثرة عليه تساوي صفر
2- الجسم المتزن يكون ساكن أو يتحرك في خط مستقيم و بسرعة منتظمة .
3- ينقسم الأتزان الي نوعان :
أ- <u>اتزان سكوني</u> (أستاتيكي) : يكون الجسم ساكن .
ب- <u>اتزان ديناميكي</u> : يكون الجسم الجسم متحرك في خط مستقيم و بسرعة منتظمة أو يدور بسرعة دورانية منتظمة .
4- ينقسم الأتزان السكوني الي ثلاث أنواع :
أ- <u>اتزان مستقر</u> : هو الاتزان الذي يتسبب اي ازاحة فيه في رفع مركز الثقل , مثال مخروط موضوع علي قاعدته
ب- <u>أتزان قلق</u> : هو الاتزان الذي يتسبب اي ازاحة فيه في خفض مركز الثقل , مثال مخروط موضوع علي رأسه
ج- <u>أتزان محايد</u> : هو الاتزان الذي لا تسبب اي ازاحة فيه في خفض او رفع مركز الثقل , مثال مخروط موضوع علي جانبه .
5- كلما كان مركز الثقل للجسم منخفض كلما كان الجسم أكثر استقرار.

6- مبني سياتل سبيس في الولايات المتحدة الامريكية مصمم بحيث يقع مركز ثقله أسفل سطح الأرض , لذلك فهو مستقر و متزن ولا يمكن ان يسقط كاملا

7- عند وضع كرة تنس طاولة في قاع صندوق يحتوي علي حصي , فانه عند رج الصندوق نجد ان الحصي ينخفض الي الاسفل و ترتفع الكرة للأعلي و بذلك يصبح مركز الثقل للصندوق في أسفل مستوي ممكن , كذلك عند رج ثمار الزيتون و التوت يمكن فصل الثمار الكبيرة عن الصغيرة لان الثمار الأكبر ترتفع الي أعلي فيمكن فصلها ببساطة .

8- عند وضع مكعب من الثلج في كوب ماء فأن مكعب الثلج يطفو لأعلي وبالتالي مركز ثقل المجموعة ينخفض الي أسفل .

9- عند وضع حجر ثقيل في الماء فأن الحجر يغوص لأسفل وبالتالي ينخفض مركز ثقل المجموعة الي أسفل .

10- الاسماك في الماء تستطيع التحرك بحرية لان كثافتها مساوية لكثافة الماء .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw