

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



نبيل مرزوق

الملف المراجعة النهائية

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

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الأول

[بنك أسئلة التوجيه الفني للوحدة الأولى \(الحركة\)](#)

1

[توزيع الحصص الافتراضية \(المتزامنة وغير المتزامنة\)](#)

2

[احابة بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء](#)

3

[بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء](#)

4

[القوة الحاذبة المركزية في مادة الفيزياء](#)

5

# المراجعة النهائية

## الفيزياء



## الصف الحادي عشر

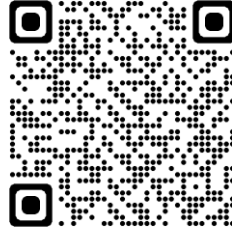
## الفصل الدراسي الأول 2024-2025

الأستاذ نبيل مرزوق

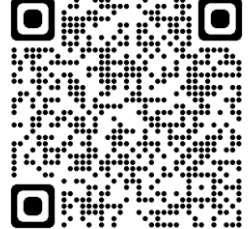
موقع جوجل



تليجرام



يوتيوب



## الوحدة الأولى : الحركة

### (الفصل الأول : الكميات العددية والمتجهة وحركة المقذوفات)

### المصطلحات العلمية

1- الكميات التي يلزم لتحديد (يكفي لتحديد) عدد يحدد مقدارها ، ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار.

الكميات العددية أو القياسية



2- الكميات التي تحتاج في تحديد (إلى الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها).

الكميات المتجهة

3- المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها ، وباتجاه من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.

الازاحة

3- عملية تركيب تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد.

جمع المتجهات

4- استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه.

تحليل المتجهات

5- المتجه المفرد الواحد الذي يكافئ باقي المتجهات مقداراً واتجاًها .

المحصلة

6- المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم من بداية الحركة حتى نهايتها .

المسافة

7- السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد

السرعة المتجهة

8- الأجسام التي تقذف أو تطلق في الهواء وتعرض لقوة جانبية الأرض.

المقذوفات

9- علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية خالية من متغير الزمن.

معادلة المسار

10- المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول على المحور الأفقي.

المدى الأفقي

11- حركة هي محصلة حركتين إحداها منتظمة السرعة والأخرى منتظمة العجلة .

حركة القذيفة



12- يمثل بسهم أو شعاع طوله يعبر عن المقدار ورأس السهم يعبر عن الاتجاه.

المتجه

## قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	الكميات العددية (القياسية)	الكميات المتجهة
التعريف	كميات يلزم لتحديد مقدار وحدة القياس	كميات يلزم لتحديد مقدار والاتجاه وحدة القياس
مثال	الكتلة - الزمن - المسافة	الوزن - الازاحة - السرعة المتجهة
الجبر (العمليات الرياضية)	الجبر الحسابي	جبر المتجهات

وجه المقارنة	المسافة	الازاحة
التعريف	طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم من موضع لآخر	المسافة في اتجاه محدد ( طول أقصر خط مستقيم بين البداية والنهاية )
نوع الكمية (عددية - متجهة)	عددية	متجهة

وجه المقارنة	السرعة العددية	السرعة المتجهة
التعريف	المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن	السرعة العددية في اتجاه محدد) الازاحة مقسومة على الزمن)
نوع الكمية	عددية	متجهة

وجه المقارنة	لهما نفس الاتجاه [ الزاوية بينهما $(0^\circ)$ ] متعاكسين في الاتجاه [ الزاوية بينهما $(180^\circ)$ ]	2
مقدار محصلة متجهين	أكبر ما يمكن / حاصل جمعهم	أصغر ما يمكن / حاصل طرحهم ص 17 almanahj.com/kw

وجه المقارنة	المتجهات الحرة	المتجهات المقيدة
التعريف	هي المتجهات التي يمكن نقلها من مكان لآخر دون تغيير القيمة والاتجاه ولا ترتبط بنقطة تأثير	هي المتجهات المقيدة بنقطة تأثير ولا يمكن نقلها من مكان لآخر
أمثلة	الازاحة - السرعة المتجهة	القوة

وجه المقارنة	تركيب المتجهات	تحليل المتجهات
التعريف	عملية يتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد	استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه

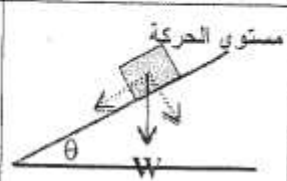
وجه المقارنة	معادلة المسار	المدى الأفقي للقذيفة
التعريف	علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية خالية من متغير الزمن	المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول على الخط الأفقي المار بنقطة الإطلاق
العلاقة الرياضية	$y = - \frac{g}{2 v_{0x}^2} x^2 + \tan \theta x$	$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$

موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

وجه المقارنة	الضرب القياسي	الضرب الاتجاهي
العلاقة الرياضية	$A \cdot B = AB \cos \theta$	$A \times B = AB \sin \theta$
نوع الكمية الناتجة	قياسية أو عددية	متجهة

وجه المقارنة	المحور الرأسي	المحور الأفقي
نوع الحركة لجسم مقذوف بزاوية ( $\theta$ )	منتظمة العجلة	منتظمة السرعة
عجلة جسم مقذوف بزاوية ( $\theta$ )	$a_y = -g$	$a_x = 0$
وجه المقارنة	الزاوية صفر	90 (الزاوية )
شكل مسار القذيفة	نصف قطع مكافئ	خط رأسي

وجه المقارنة	أقصى ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية	$h_{max} = \frac{V_o^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$R = \frac{V_o^2 \sin 2\theta}{g}$
وجه المقارنة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
العلاقة الرياضية	$V_o \cos \theta$	$V_o \sin \theta$

وجه المقارنة	معادلة حساب مركبة الوزن بالاتجاه العمودي على مستوى الحركة	معادلة حساب مركبة الوزن بالاتجاه الموازي لمستوى الحركة
	$w \cos \theta$	$w \sin \theta$

وجه المقارنة	زاوية إطلاق أكبر	زاوية إطلاق أقل
مركبة السرعة الرأسية ( $V_y$ )	أكبر	أقل
مركبة السرعة الأفقية ( $V_x$ )	أصغر	أكبر

وجه المقارنة	الزاوية 0 (صفر)	الزاوية 90	الزاوية 40
شكل مسار القذيفة	نصف قطع مكافئ	خط رأسي	قطع مكافئ

## أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين ( محصلة المتجهين ).  
مقدار المتجهين - الزاوية بين المتجهين

2- حاصل الضرب القياسي لمتجهين.  
مقدار المتجهين - الزاوية بين المتجهين

3- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين.  
مقدار المتجهين - الزاوية بين المتجهين

4- معادلة المسار لقذيفة أطلقت بزاوية  $(\theta)$  مع المحور الأفقي.

زاوية الإطلاق - السرعة الابتدائية - عجلة الجاذبية الأرضية

5- أقصى ارتفاع تبلغه قذيفة أطلقت بزاوية  $(\theta)$  مع المحور الأفقي.  
السرعة الابتدائية - زاوية الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية

6- المدى الأفقي لقذيفة أطلقت بزاوية  $(\theta)$  مع المحور الأفقي.  
السرعة الابتدائية - زاوية الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية

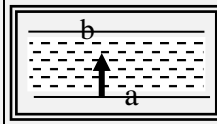
7- زمن أقصى ارتفاع لمقذوف بزاوية مع المحور الأفقي.  
السرعة الابتدائية - زاوية الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية

8- شكل مسار قذيفة أطلقت بزاوية  $(\theta)$  مع المحور الأفقي.  
زاوية الإطلاق



## علل لما يلي: (اذكر السبب العلمي) .

الاجابة	علل ما يلي	
لأن متجه الإزاحة حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة تأثير	يمكن نقل متجه الإزاحة و لا يمكن نقل متجه القوة	1
لأنها مقيدة بنقطة تأثير و لا يمكن نقلها	القوة كمية متجهة مقيدة	2
لأن قيمة المحصلة تتوقف على الزاوية بين المتجهين.	يمكن الحصول علي قيم متعددة لمحصلة أي متجهين رغم ثبات مقداريهما	3
لأن الزاوية بينهما صفر فيصبح جمع المقدارين ( $\cos 0 = 1$ ) ويكون لهما نفس الإتجاه	تكون محصلة قوتين أكبر ما يمكن عندما تصبح الزاوية بينهما صفراً ( متوازيان )	4
لأن الزاوية بينهما $180^\circ$ فيصبح طرح المقدارين $\cos 180 = -1$	تكون محصلة قوتين أصغر ما يمكن عندما تصبح الزاوية بينهما $180^\circ$ ( متعاكستان )	5
بسبب تأثرها برياح متغيرة السرعة ( مقداراً واتجاهاً ) لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح	تتغير سرعة تحليق طائرة في الجو على الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة .	6
لأنه يتحرك بتأثير سرعة ( قوة ) الحركة نحو الضفة الأخرى وسرعة تيار الماء عمودي سرعة السباح	لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من (a) إلي (b) بصورة مباشرة	7

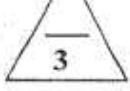


الاجابة	علل ما يلي	
لأنها ناتج ضرب كمية عددية ( الكتلة ) بكمية متجهة العجلة	القوة كمية متجهة	8
لأنه ناتج عن ضرب عددي بين متجه القوة ومتجه الإزاحة	الشغل كمية عددية	9
لأنه ناتج عن ضرب اتجاهي بين متجه القوة ومتجه ذراع العزم	العزم كمية متجهة	10
لأنه يختلف اتجاه الكمية المتجهة باختلاف عملية الضرب	الضرب الاتجاهي لمتجهين عملية ليست إبدالية.	11
$A_x = A \cos(\theta)$ و $A_y = A \sin(\theta)$ $\sin(\theta) \leq 1$ و $\cos(\theta) \leq 1$	لا يمكن ان تكون قيمة المركبة اكبر من المتجه نفسه	12
$A_x = A \cos(0) = A$ لأن الزاوية = صفر	مقدار المركبة الأفقية للمتجه تساوي مقدار المتجه الأصلي عندما ينطبق على المحور الأفقي الموجب	13
$A_x = A \cos(\theta)$ $\cos(45) = \sin(45)$ $A_y = A \sin(\theta)$ $A_x = A_y$	مقدار المركبة الأفقية للمتجه تساوي مقدار مركبته الرأسية عندما يصنع زاوية $(45^\circ)$ مع المحور الأفقي	14

الاجابة	علل ما يلي	
لعدم وجود مركبة أفقية لقوة الجاذبية وبالتالي عدم وجود عجلة	عند درجة كرة علي سطح أفقي عديم الاحتكاك ، تبقي سرعتها ثابتة	15
	عدم وجود عجلة أفقية للجسم المقذوف بزاوية	16
	المركبة الأفقية لحركة القذيفة تكون بسرعة منتظمة	17
لان قوة الوزن تكسبها عجلة الجاذبية الأرضية	الحركة الرأسية للقذيفة معجلة بانتظام	18

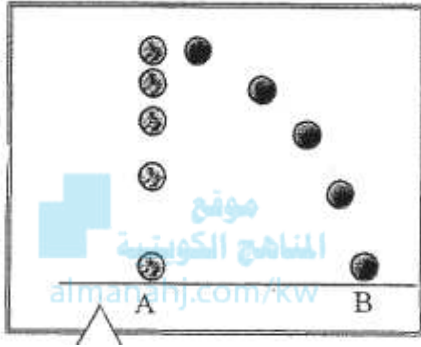
19	يتغير مسار القذيفة بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلى المحور الأفقي ؟	من معادلة المسار نجد مسار القذيفة يتغير بتغيير الزاوية
20	السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود هي نفسها التي تكتسبها أثناء الهبوط ؟	لأن عجلة التباطؤ عند الصعود تساوي عجلة التسارع عند الهبوط
21	زمن صعود القذيفة هو نفسه زمن الهبوط ؟	
22	سرعة القذيفة لحظة وصولها تساوي السرعة الابتدائية للقذيفة عند غياب الاحتكاك	
23	يصل جسمان إلى الأرض في نفس الوقت أحدهما يسقط سقوطاً حراً والثاني يقذف أفقياً	لأنهما يتحركان بعجلة منتظمة متساوية هي عجلة الجاذبية الأرضية وليس لهما سرعة ابتدائية رأسية
24	تتخذ القذيفة مساراً منحنياً ( قطع مكافئ ) وذلك في حالة غياب الهواء .	لأن حركتها محصلة حركتين بأن واحد حركة أفقية بسرعة منتظمة وحركة رأسية بعجلة منتظمة
25	أطلقت قذيفتان كتلتهم $(m)$ ، $(2m)$ بالسرعة الابتدائية نفسها ، فيكون لهما نفس المدى الأفقي	من معادلة المدى نجد أنه لا وجود لمقدار الكتلة . $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$
26	أطلقت قذيفتان بالسرعة الابتدائية نفسها فالقذيفة التي تطلق بزاوية أكبر تصل إلى ارتفاع أكبر .	لأن القذيفة التي أطلقت بزاوية أكبر لها مركبة سرعه رأسية أكبر $h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
27	أطلقت قذيفتان بالسرعة الابتدائية نفسها ، الأولى بزاوية $(30^\circ)$ والثانية بزاوية $(60^\circ)$ فيكون لهما نفس المدى الأفقي	لأن مجموع زاويتيها $(90^\circ)$ فيكون لهما نفس المدى حيث $\sin(2\theta)$ متساوي لهما حسب القانون
28	- يكون المدى الأفقي أكبر ما يمكن عندما تكون زاوية القذف $(45^\circ)$ بالنسبة للمحور الأفقي ؟	من معادلة المدى $\sin(2 \times 45) = 1$ $R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$ ( أكبر ما يمكن )
29	يختلف تحليل المتجهات عن تركيب المتجهات	لأن تحليل المتجهات تعني استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه بينما جمع المتجهات عملية معاكسة للتحليل يتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد
30	تحليل المتجهات أفضل من جمع المتجهات لحساب المحصلة	لأن التحليل يتم لعدة متجهات أما الجمع لمتجهين فقط رياضياً

## نشاط



ص 31

(ب) تظهر الصورة الستريوسكوبية المتعاقبة في الشكل المجاور



كرتين قُذفت إحداهما أفقياً في حين أسقطت الأخرى رأسياً في الوقت نفسه (مع إهمال مقاومة الهواء) ، أدرس الشكل ثم أكمل العبارات التالية:

1- الحدث : تصلا الكرتان للارض في نفس الوقت

2- التفسير : الكرتان تتحركان بنفس العجلة وهي عجلة الجاذبية الأرضية

## ماذا يحدث :

1-لناتج الضرب القياسي وناتج الضرب الاتجاهي لمتجهين الزاوية بينهما 45 درجة .

يتساوى مقدار كل منهما

2- للمدى الأفقي للقذيفة إذا أطلقت بزاوية إطلاق قدرها 45 درجة مع الأفقي .

يكون المدى الأفقي أكبر ما يمكن

3-لمسار قذيفة أطلقت بزاوية 90 درجة مع المحور الأفقي .

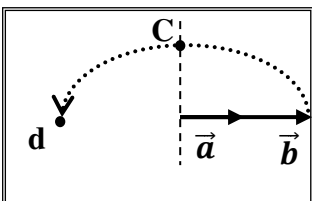
يكون شكل المسار خط رأسي

4-للمدى الأفقي لقذيفتين كتلتاهما مختلفتان ولكن أطلقنا بنفس السرعة الابتدائية ونفس زاوية

الإطلاق مع المحور الأفقي .

يكون لهما نفس المدى الأفقي

5-لمقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل إذا دار المتجه ( b )



نصف دورة مروراً بالنقاط ( d ، c ) حول نقطة اتصاله بالمتجه ( a ) .

تقل حتى تصبح أقل ما يمكن ويتغير الاتجاه للمحصلة

6- لمقدار سرعة قذيفة أطلقت بزاوية  $(\theta)$  نتيجة الاحتكاك مع الهواء .

**يقل مقدار السرعة**

7- لمقدار سرعة كرة تتحرك على سطح أفقي عديم الاحتكاك .

**تبقى ثابتة**

8- لمسار قذيفتين يتم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي  $(15^\circ)$  و  $(75^\circ)$  بالنسبة للمحور الأفقي بإهمال مقاومة

الهواء .

**يكون لهما نفس المدى الأفقي**

موقع  
المناهج الكويتية  
almanahj.com/kw

9-

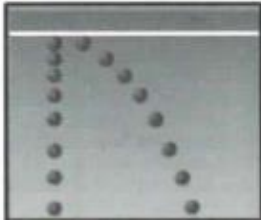
( ب ) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :

1 - لكرتين قذفت أحدهما أفقياً في حين أسقطت الأخرى رأسياً في الوقت نفسه

(مع إهمال مقاومة الهواء) ؟

تصلان إلى الأرض في اللحظة نفسها

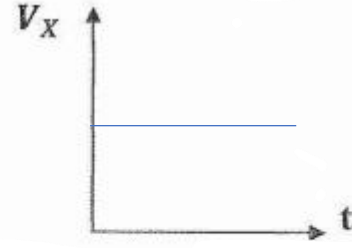
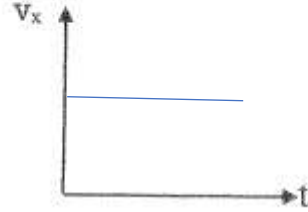
2



ص 31

السؤال العاشر : أكمل الرسومات البيانية التالية .

السرعة الأفقية ( $v_x$ ) لقذيفة أطلقت بزاوية ( $\theta$ )  
وزمن الوصول إلى أقصى ارتفاع ( $t$ ) .



مركبة السرعة الأفقية ( $V_x$ ) لمقذوف بزاوية مع  
الأفق والزمن ( $t$ ) .

موقع  
المنهج الكويتية  
almanah

الحركة الدائرية والقوة الجاذبية المركزيةالسؤال الأول: المصطلحات العلمية

1- حركة الجسم على مسار دائري حول مركز دوران مع المحافظة على مسافة ثابتة منه.

الحركة الدائرية .

2- حركة الجسم على مسار دائري بسرعة ثابتة القيمة .  
حركة دائرية منتظمة .

3- الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية .

المحور

4- حركة جسم يدور حول محور داخلي .

الدوران المحوري

5- حركة جسم يدور حول محور خا رجي .

الدوران المدري .

6- طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن.

السرعة الخطية أو المماسية أو العددية.

7- مقدار الزاوية بالراديان التي يمسخها نصف القطر في وحدة الزمن أو التغير في

الإزاحة الزاوية خلال وحدة الزمن .



السرعة الدائرية أو السرعة الزاوية

8- الزاوية التي تقاس بين الخط المرجعي والخط المار بالنقطة التي يصل لها الجسم

أثناء دورانه.

الإزاحة الزاوية .

9- عدد الدورات الكاملة التي يحدثها الجسم في الثانية الواحدة .

التردد.

10- الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة على محيط دائرة الحركة.

الزمن الدوري.

11- تغير السرعة الزاوية خلال الزمن. (معدل تغير السرعة الزاوية)

العجلة الزاوية .

12- تغير السرعة الخطية خلال الزمن.

العجلة الخطية .

**13 القوة التي تسبب الحركة الدائرية للكتلة ويكون اتجاهها دائما نحو مركز الدائرة**  
**القوة الجاذبة المركزية .**

**14 قوة أو محصلة لعدة قوى مؤثرة على جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة تكسبه تسارعا مركزيا يتناسب مقداره طرديا مع مربع السرعة الخطية ويتناسب عكسيا مع نصف قطر المسار.**



**القوة الجاذبة المركزية .**

**15 نسبة قوة الاحتكاك  $f$  على قوة رد الفعل  $N$ .**

**معامل الإحتكاك .**

**ماهى العوامل التى يتوقف عليها كل من .**

**1-مقدار العجلة المركزية .**

**السرعة الخطية أو السرعة الزاوية - نصف القطر**

**2-مقدار السرعة الخطية (المماسية) .**

**السرعة الزاوية - نصف القطر - طول القوس - الزمن**

**3-مقدار القوة الجاذبة المركزية.**

**الكتلة - نصف القطر - السرعة الخطية أو السرعة الزاوية**

**4-مقدار العجلة الزاوية.**

**التغير في السرعة الزاوية - التغير في الزمن**

## 5- السرعة الزاوية.

التغير في الازاحة الزاوية - التغير في الزمن  
(التردد أو الزمن الدوري)

## 6- العجلة الخطية

التغير في متجه السرعة الخطية - الزمن

## 7- السرعة القصوى أو الامنة في منعطف أفقي

نصف القطر - معامل الإحتكاك - عجلة الجاذبية الأرضية

قارن بين كل من

وجه المقارنة	السرعة الخطية	السرعة الزاوية
التعريف	طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن	مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن / أو التغير في الازاحة الزاوية خلال وحدة الزمن
وحدة القياس	m/s	Rad/s

وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية	الحركة الدائرية المدارية
التعريف	دوران الجسم حول محور داخلي	دوران الجسم حول محور خارجي
مثال	حركة الأرض حول محورها / لعبة الساقية الدوارة	حركة الأرض حول الشمس / الحشرة الموجودة عند حافة منضدة دوارة



وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
التعريف	عدد الدورات الكاملة التي يحدثها الجسم في الثانية الواحدة	الزمن اللازم لعمل دورة كاملة
وحدة القياس	هرتز HZ	الثانية S

وجه المقارنة	العجلة الخطية	العجلة الزاوية
التعريف	تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن	تغير السرعة الزاوية بالنسبة للزمن
العلاقة الرياضية	$a = \Delta v / \Delta t$	$\Delta \omega / \Delta t$

وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية	الحركة الدائرية المدارية
محور الدوران بالنسبة للجسم	دوران الجسم حول محور داخلي	دوران الجسم حول محور خارجي

### ماذا يحدث عند .

1- للسرعة الخطية عند زيادة نصف القطر للمثلين مع ثبات السرعة الزاوية.

### تزداد للمثلين

2- لمقدار العجلة المركزية عند زيادة مقدار السرعة الخطية للمثلين مع ثبات نصف القطر .

### تزداد لأربعة أمثالها

3- لمقدار القوة الجاذبة المركزية عند زيادة نصف القطر للمثلين مع ثبات سرعة الجسم الخطية .

### تقل للنصف

4- لحركة جسم يدور في مسار دائري عند زوال القوة الجاذبة المركزية .  
يتابع الجسم حركته بحركة خطية منتظمة (يتحرك باتجاه المماس بسرعة  
ثابتة المقدار في خط مستقيم)

5- عندما تكون قوة الاحتكاك أكبر من قوة رد الفعل (بالنسبة لانزلاق الجسم أثناء الالتفاف) .

لا ينزلق الجسم

6- للسرعة الزاوية عند زيادة نصف القطر  
لا تتغير



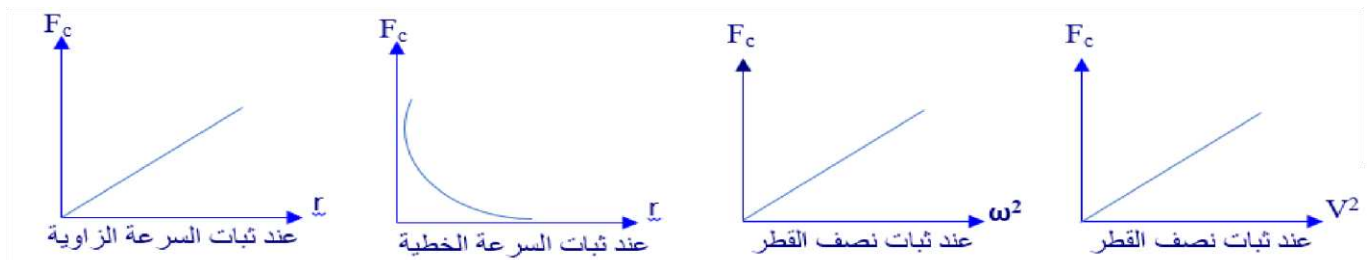
- إذا كانت قوة الاحتكاك بين جسم يتحرك على طريق دائري أفقي أقل من القوة اللازمة للالتفاف (القوة الجاذبة المركزية) .

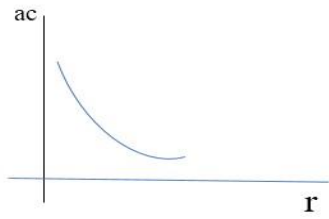
ينزلق الجسم

8- لو قوة الاحتكاك لو كانت أكبر من القوة الجاذبة المركزية بالنسبة لانزلاق الجسم

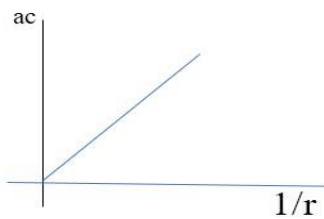
لا ينزلق الجسم

أكمل الرسومات البيانية التالية

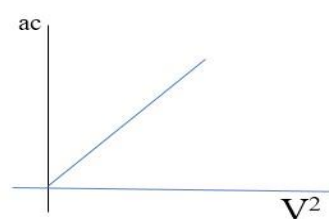




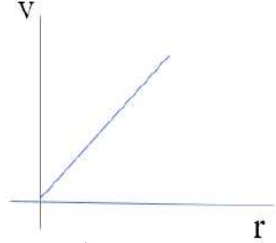
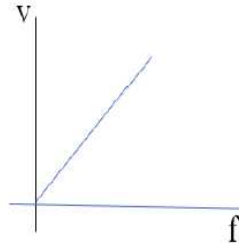
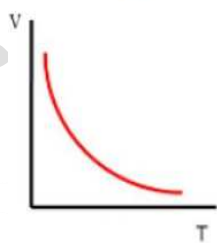
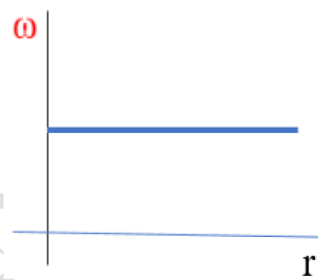
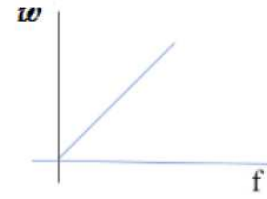
عند ثبات السرعة  
الخطية



عند ثبات السرعة  
الخطية

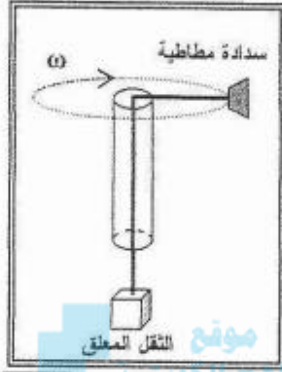


عند ثبات نصف  
القطر



عند ثبات السرعة  
الزاوية

4



المنهج الحوسبي  
almanahj.com/kw

(ب) نشاط عملي: كراس التطبيقات نشاط 3 ص 18

من خلال دراستك لتحديد القوة المحافظة على الحركة الدائرية المنتظمة التي تتحركها السدادة المطاطية المبينة بالشكل المقابل... المطلوب أجب عن ما يلي:

1 - أكتب أسم واتجاه القوة التي تجعل السدادة المطاطية تتحرك على المسار

الدائري { بإهمال الاحتكاك } ؟

القوة الجاذبة المركزية أو (  $F_c$  ) ؟ الجاذبة نحو مركز الحركة الدائرية .

2 - ماذا يحدث للثقل المعلق عند انقاص مقدار السرعة الخطية للسدادة المطاطية ؟

يتحرك في اتجاه الأسفل .

علل لما يلي:

الاجابة	علل ما يلي	
لأن اتجاه الحركة يكون دائماً مماساً للدائرة	تسمى سرعة الجسم الذي يتحرك على طول مسار دائري بالسرعة المماسية	1
لأن أنصاف أقطار كل جزء تسمح نفس الزاوية بنفس الزمن (تدور جميع الأجزاء بنفس معدل الدوران)	لكل أجزاء المنضدة الدوارة السرعة الدائرية نفسها	2
لأن السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة تكون ثابتة المقدار ، لا تتغير بالنسبة إلى الزمن .	العجلة المماسية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة تساوي صفر.	3
لأن السرعة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة ثابتة المقدار لا تتغير بالنسبة إلى الزمن .	العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر .	4
لأن السرعة المماسية تتناسب طردياً مع السرعة الدائرية ونصف القطر (البعد عن محور الدوران) .	كلما زادت سرعة دوران لعبة الساقية الدوارة في المدينة الترفيهية زادت السرعة المماسية .	5
	سرعة الحصان البعيد عن المحور أكبر من الحصان القريب في لعبة الساقية الدوارة	6
بسبب تغير اتجاه السرعة الخطية بفعل قوة الجذب المركزية	الحركة الدائرية المنتظمة معجلة رغم ثبات السرعة	7
لعدم تأثر الماء بقوة جذب مركزية كالملابس . فيميل إلى التحرك بالقصور الذاتي في خط مستقيم أما الملابس تخضع للقوة الجاذبة المركزية لجدار الحوض	يخرج الماء من الملابس باتجاه الثقوب في النشافة بينما تتجه الملابس نحو داخل الحوض.	8
لأنعدام القوة الجاذبة المركزية المؤثرة عليه . فتصبح محصلة القوى صفر فيتحرك بخط مستقيم	عندما ينقطع الحبل المربوط به جسماً يتحرك حركة دائرية فإنه يتحرك في خط مستقيم	9
لأن معامل الاحتكاك بين الاطارات و الطريق تقل فتصبح قوة الاحتكاك أقل من قوة الجذب اللازمة للدوران	تنزلق السيارات على المسارات الدائرية في الأيام الممطرة .	10

11	ضرورة التزام سائق بسرعة محددة عند المنعطفات	حتى لا تتعدى قوة الجذب المركزية قوة الاحتكاك فينزلق الجسم
12	تسمى القوة التي تغير من اتجاه سرعة الجسم على المسار الدائري بالقوة الجاذبة المركزية	لأنها تعمل على جذب الجسم باتجاه المركز وتجعله يغير مساره باستمرار ويكتسب عجلة مركزية
13	تخضع الأرض لنوعي الحركة الدائرية	لأن للأرض حركة حول محورها فيكون دوران محوري وحركة حول الشمس فيكون دوران مداري
14	في أي نظام جاسيء تكون لجميع الأجزاء السرعة الدائرية نفسها على الرغم من أن السرعة الخطية تتغير	لأن السرعة المماسية تعتمد على السرعة الدائرية والمسافة من محور الدوران ( نصف القطر )
15	العجلة المركزية ثابتة المقدار لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة	لأن السرعة الخطية ثابتة المقدار $ac = \frac{v}{r}$
16	عند زوال القوة الجاذبة المركزية فإن الجسم يتابع حركته بحركة خطية منتظمة	لأن محصلة القوى المؤثرة على الجسم يصبح صفرا في غياب الاحتكاك أي لا توجد قوة تغير اتجاه السرعة
17	يزداد مقدار العجلة المركزية لأربعة أمثاله عند زيادة مقدار السرعة الخطية للمثلين أثناء الدوران خلال نفس القطر	لأن العجلة المركزية تتناسب طرديا مع مربع السرعة الخطية
18	معامل الاحتكاك ليس له وحدة قياس	لأنه نسبة بين كميتين متماثلتين هما $N$ و $f$

## مركز الثقل وتحديد مركز الكتلة

### المصطلحات العلمية .

1- القوة التي يخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له .

ثقل الجسم أو وزن الجسم

2- نقطة تأثير ثقل الجسم.

مركز الثقل

3- النقطة الواقعة عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس.

مركز الثقل

3- نقطة توازن الجسم.

مركز الثقل

4- الموضع المتوسط لكتل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم .

مركز الكتلة (مركز العطالة )

5- الأجسام التي ينطبق مركز ثقلها أو مركز كتلتها مع المركز الهندسي للجسم.

الأجسام المنتظمة

6- الأجسام التي لا ينطبق مركز ثقلها أو مركز كتلتها مع المركز الهندسي للجسم .

### الأجسام الغير منتظمة

## علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1- يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له.



### لأن مجموع القوى التي يخضع لها الجسم أصبح معموماً

2- مركز ثقل جسم ينزلق أثناء دورانه حول نفسه على سطح أفقي أملس يتحرك في خط مستقيم ويقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية.

### بسبب انعدام القوة المحصلة في اتجاه الحركة

3- مركز الثقل لمركز التجارة العالمي والذي سيبلغ ارتفاعه m ( 541 ) يقع عند ( 1 mm ) أسفل مركز كتلته.

لأن قوى الجاذبية على الجزء السفلي القريب من سطح الأرض أكبر من القوى المؤثرة على الجزء الطوي منه

4- لا ينطبق مركز الثقل مع مركز الكتلة في بعض الحالات.

بسبب اختلاف قوى الجاذبية المؤثرة على أجزاء الجسم كما في الأجسام الكبيرة

5- حركة مضرب كرة القاعدة تعتبر محصلة حركتين.

لأن هناك حركتين هما دورانية حول نقطة وأخرى انتقالية في الهواء يبدو فيها أن مركز الثقل مركز في هذه النقطة

6- يمكن وجود أكثر من مركز ثقل لجسم واحد.

لأن مركز الثقل قد يكون مجموعة نقاط تشكل محور التناظر كما في الأجسام المجوفة

7- يمكن موازنة المسطرة بالتأثير على مركز الثقل بقوة واحدة لأعلى.

لأنه في هذه الحالة تكون هذه القوة معاكسة بالاتجاه ومساوية بالمقدار لثقل الجسم فتكون محصلة القوى منعدمة فيحدث التوازن

8- كتلتان نقطيتان تقعان على محور السينات فإذا حلت كل منهما محل الأخرى فإن مركز كتلة المجموعة يتغير موضعه علما بأن الكتلتين مختلفتين .

لأن مركز الكتلة يعتمد على توزيع الجسيمات المولفة للنظام ويكون أقرب للكتلة الأكبر .

9- حركة دوران الشمس تبدو للمراقب البعيد على شكل تـرـجـح بسيط للشمس بين نقطتين .



لأن الشمس تدور حول نقطتين هما مركز الشمس ومركز كتلة المجموعة الشمسية

قارن بين كل مما من .

وجه المقارنة	الأجسام منتظمة الشكل	الأجسام غير منتظمة الشكل
موضع مركز الثقل	عند المركز الهندسي	أقرب للجزء الأثقل
وجه المقارنة	قطعة رخام مثلثة الشكل	مخروط مصمت
ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة	على بعد من القاعدة يساوي ثلث الارتفاع h	على بعد ربع الارتفاع h من قاعدته

وجه المقارنة	كرسي	وعاء
موقع مركز الثقل	أسفل الكرسي	داخل التجويف



وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية	الحركة الدائرية المدارية
محور الدوران بالنسبة للجسم	ص 44 داخلي	خارجي
وجه المقارنة	كرة القاعدة	مضرب كرة القاعدة
موقع مركز الثقل ص 72	عند المركز الهندسي للكرة	ناحية الطرف الأثقل

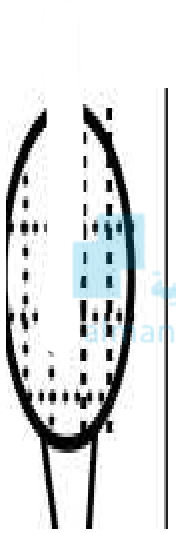
almanahj.com/kw

وجه المقارنة	حلقة دائرية ص 75	إطار مستطيل ص 75
موقع مركز الكتلة	في مركز الحلقة الدائرية	عند نقطة تقاطع الوترين



## نشاط :

في الشكل التالي كيف يمكنك تعيين مركز الثقل لمضرب لعبة كرة المضرب .



1- نعلق المضرب من أحد النقاط وعندما يتوقف عن التارجح نرسم خط عمودي ماراً بنقطة التعليق

2- نعلق المضرب من نقطة أخرى ونلاحظ أن مركز الثقل يقع على الخط أسفل نقطة التعليق

3- نرسم خطاً عمودياً آخر فيكون مركز الثقل هو نقطة التقاطع بين الخطين العموديين

## ماذا يحدث .

1- لكل من مركز الثقل والمركز الهندسي إذا كان الجسم منتظم الشكل .

**ينطبق المركز الهندسي مع مركز الثقل**

2- إذا اصطفت جميع كواكب المجموعة الشمسية على خط مستقيم في جانب واحد بالنسبة إلى الشمس .

**سوف يبتعد مركز كتلة المجموعة الشمسية عن مركز الشمس ( يبتعد مسافة 800 ألف كيلومتر عن السطح و**

**1.5 مليون كيلو متر عن مركز الشمس )**

3- لكل من مركز الشمس ومركز كتلة المجموعة الشمسية في حالة الكواكب مبعثرة حول الشمس في جميع الاتجاهات.

**ينطبق المركزان تقريباً**

4- لكل من الشظايا وحركة مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء مثل الألعاب النارية

**تتحرك الشظايا المتناثرة مبتعدة عن مركز كتلتها في كل الاتجاهات راسمة قطوع مكافئة بينما يتابع مركز كتلتها حركته على مساره القديم نفسه**

5- لحركة مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء مثل الألعاب النارية قبل انفجارها

**يتحرك على شكل قطع مكافئ**

مجموعة من التحويلات وقد مرت عليك سابقا

$gm \times 10^{-3} \rightarrow Kg$ $mg \times 10^{-6} \rightarrow Kg$	الكتلة	$cm \times 10^{-2} \rightarrow m$ $mm \times 10^{-3} \rightarrow m$	الطول
$min \times 60 \rightarrow S$ $hr \times 3600 \rightarrow S$	الزمن	$cm^2 \times 10^{-4} \rightarrow m^2$ $mm^2 \times 10^{-6} \rightarrow m^2$	المساحة
$Km/h \times \frac{1000}{3600} \rightarrow m/s$	السرعة	$cm^3 \times 10^{-6} \rightarrow m^3$ $mm^3 \times 10^{-9} \rightarrow m^3$	الحجم

التحويل من الدرجة إلى راديان اقسم على 57.32 أو أي طريقة واعلم أن

$$2\pi rad = 360^\circ$$

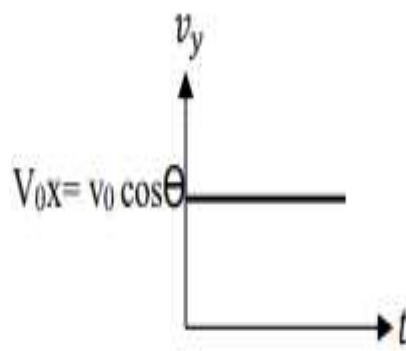
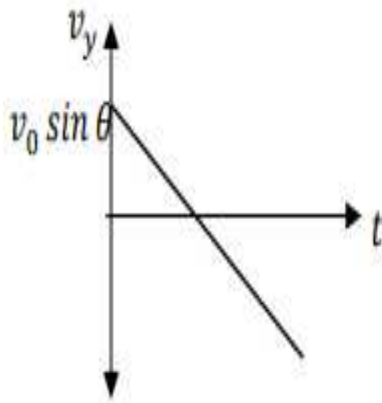
الزاوية بالراديان	الزاوية بالدرجة (°)
$2\pi$	360
$\pi$	180
$\pi/2$	90
$\pi/3$	60
$\pi/4$	45
$\pi/6$	30

$R = \vec{A} + \vec{B} = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$	محصلة متجهين بطريقة جمع المتجهات
$\sin \alpha = \frac{B \sin \theta}{R}$	اتجاه المحصلة بطريقة جمع المتجهات
$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$	نتاج الضرب العددي
$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$	نتاج الضرب الاتجاهي
$\cos \theta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cos \theta$	المركبة الأفقية للمتجه
$\sin \theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \sin \theta$	المركبة الرأسية للمتجه
$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	محصلة متجهين بطريقة تحليل المتجهات
$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$	اتجاه المحصلة بطريقة تحليل المتجهات

الموضوع	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الأفقي	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الرأسي
وجود قوة مؤثرة وتحديد اتجاهها ( بفرض إهمال الاحتكاك )	لا توجد قوة في الاتجاه الأفقي $\vec{F}_X = 0$	تؤثر قوة جذب الأرض على الجسم ( وزنه ) واتجاهها رأسياً لأسفل دائماً $\vec{F}_y = W = m \cdot g$
نوع الحركة	حركة بسرعة ثابتة ( منتظمة ) يجب هنا الربط بين نوع الحركة والقانون الأول لنيوتن	حركة بعجلة منتظمة يجب هنا الربط بين نوع الحركة والقانون الثاني لنيوتن
مركبة السرعة بدلالة السرعة الابتدائية	$v_{0X} = v_0 \cos \theta$	$v_{0y} = v_0 \sin \theta$
معادلة السرعة في هذا الاتجاه في اي لحظة	$v_{Xt} = v_{0X} = v_0 \cos \theta$	$v_{yt} = v_{0y} - gt = v_0 \sin \theta - gt$

معادلة زمن الوصول لأقصى مسافة في هذا الاتجاه	زمن الوصول للمدى الأفقي $t_{Rang} = 2 \cdot t_{max. height}$ $= \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$	زمن الوصول لأقصى ارتفاع $t_{max. height} = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$
أقصى مسافة مقطوعة في هذا الاتجاه	المدى الأفقي $X_{max} = R$ $= V_{ox} \cdot t_{range}$ $= V_0 \cdot \cos \theta \cdot t_{range}$	أقصى ارتفاع $h_{max} = v_{0y} \cdot t_{max height} - \frac{1}{2} g t_{max height}^2$ $h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$

ملاحظة : الطالب غير مطالب بالاستنتاج	$X_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	
$\Delta y = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow 2$	$\Delta x = v_{0x} \cdot t = v_0 \cdot \cos \theta$ $\therefore t = \frac{\Delta x}{v_0 \cdot \cos \theta} \rightarrow 1$	معادلة المسار
<p>بالتعويض بالمعادلة رقم 1 في المعادلة رقم 2 نحصل على</p> <p>المناهج الكويتية almanahj.com/kw</p> $\Delta y = \tan \theta \cdot x - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$ <p>ملاحظة: الطالب غير مطالب بالاستنتاج</p>		



شكل منحنى  
(v-t)

$\theta = \frac{S}{r} = 2\pi \cdot N$	الإزاحة الزاوية
$L = 2\pi \cdot r$	محيط الدائرة
$V = \frac{S}{t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r \cdot f = \omega \cdot r$	السرعة الخطية ( المماسية )
$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot f = \frac{V}{r}$	السرعة الزاوية ( الدائرية )
$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T}$	التردد
$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f}$	الزمن الدوري
$a_c = \frac{V^2}{r} = \omega^2 \cdot r$	العجلة في الحركة الدائرية المنتظمة
$F_c = m \cdot a_c = \frac{mV^2}{r} = m\omega^2 r$	القوة الجاذبة المركزية

المنعطف الدائري الأفقي	
$N = mg$	رد فعل الطريق
$\mu = \frac{f}{N}$	معامل احتكاك

حساب السرعة القصوى في المنعطفات الأفقية حيث  $u$  يمثل معامل الإحتكاك

$$\underline{V^2 = urg}$$



## قوانين مركز الكتلة

$$x_{c.m.} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$y_{c.m.} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$z_{c.m.} = \frac{m_1 z_1 + m_2 z_2 + m_3 z_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

حساب موقع مركز الكتلة

في ثلاثة ابعاد

❖ إذا كان مركز الكتلة موجود على خط واحد ، نستخدم معادلة تحديد مركز الكتلة في بعد واحد .

$$x_{c.m} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

❖ إذا كانت موزعة في بعدين ، فنستخدم معادلة تحديد مركز الكتلة في بعدين .

$$y_{c.m} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2}$$

$$x_{c.m} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

ملاحظات هامة1- التعبير الرياضي للمتجه  $V = (V, \theta)$ والزاوية  $\theta$  تكون مع محور السينات الموجب أي بدءا من محور  $X$  الموجب

2- عليك معرفة الاتجاهات الرئيسية والفرعية مثل الشمال والجنوب والشرق والغرب وكذلك شمال شرق وشرق

الشمال وهكذا .

3- شمالا تعني 90 درجة وجنوبا تعني 270 وشرقا تعني 0 وغربا تعني 180

4- في حالة ضرب متجه بكمية عددية سالبة يتغير الاتجاه وعند التعبير الرياضي عليك إضافة 180 درجة للزاوية

المعطاة

- 5- أكبر محصلة لجمع أي متجهين عندما يكونان في جهة واحدة وأقل قيمة عندما يكونان متعاكسان وتنعدم المحصلة لو المتجهان متساويان في المقدار ومتعاكسان بالاتجاه
- 6- لو المتجهان متساويان بالمقدار والزاوية بينهما 120 درجة فإن مقدار المحصلة يساوي مقدار أي من المتجهين وتكون زاوية تحديد الاتجاه تساوي 60 درجة
- 7- يستحيل أن تكون محصلة متجهين أكبر من مجموعهما أو أقل من طرحهما
- 8- يتساوى مقدار المركبة الأفقية للمتجه مع مقدار المركبة الرأسية للمتجه لو الزاوية بين المتجهين 45 درجة
- 9- لا يمكن أن تكون المركبة الأفقية أو الرأسية أكبر من قيمة المتجه نفسه
- ولكن لاحظ تتساوى المركبة الأفقية مع قيمة المتجه الأصلي لو المتجه منطبق على المحور الأفقي الموجب ؛ كما تتساوى المركبة الرأسية مع قيمة المتجه لو المتجه منطبق على المحور الرأسي الموجب ( حاول تدرب نفسك على أفكار من هذا النوع ).
- 10- للتسهيل عليك عند تحليل المتجهات اجعل زاويتك دوما مع محور X الموجب مع العلم أن أي طريقة علمية صحيحة تحتسب .
- 11- يتساوى ناتج الضرب القياسي مع ناتج الضرب الاتجاهي لمتجهين لو الزاوية بين المتجهين 45 درجة .
- 12- تدرب على قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه الضرب الاتجاهي .
- 13- تعرف الحالات التي ينعدم فيها الضرب القياسي والاتجاهي وانتبه للمقارنة بين الضرب القياسي والاتجاهي .
- 14- حركة المقذوفات وكل ما يرتبط بها من الموضوعات الهامة جدا بالمقرر
- 15- أكبر مدى أفقي للقفيفة عندما تكون زاوية الاطلاق مع الأفقي 45 درجة



16- المركبة الرأسية للسرعة ( السرعة الرأسية ) عند أعلى نقطة ( اقصى ارتفاع ) تنعدم بينما المركبة الأفقية للسرعة

ثابتة

17- سرعة القذيفة لحظة الاصطدام بالأرض تساوى سرعة الإطلاق مع إهمال الاحتكاك مع الهواء

18- راجع جزء المقذوفات جيدا ويمكنك متابعة ذلك من خلال ما تم طرحه في جزء المراجعة حتى لا نكرر الكلام ثانية

19- الحركة الدائرية وقوانينها والرسومات البيانية وكن دقيقا في ذلك واهتم بالمقارنات خاصة السرعة الخطية

والسرعة الزاوية والعجلة الخطية والعجلة الزاوية والازاحة الخطية والازاحة الزاوية والدوران المحوري

المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

والمداري والتردد والزمن الدوري وكيف تحول الدرجة إلى راديان والعكس

20- القوة الجاذبة المركزية وقوانينها والرسومات البيانية المرتبطة بذلك وانتبه للعجلة المركزية وقوة الاحتكاك

ومعامل الاحتكاك وتذكر أن معامل الاحتكاك ليس له وحدة قياس كما تدرب على متى ينزلق ومتى لا ينزلق

الجسم.

21- مركز الكتلة من الأجزاء والمسائل المهمة بالاختبار خاصة للكتلة النقطية سواء في بعد واحد أو

بعدين أو ثلاثة أبعاد .

**لا تنسونا من صالح دعائكم**

**أتمنى لكم التوفيق / الأستاذ نبيل مرزوق**