الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الأول : حركة المقذوفات

الدرس (1 - 1) الكميات العددية والكميات المتجهة .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

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

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

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

4- عملية تركيب ، تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد (.....).

السؤال الثاني :

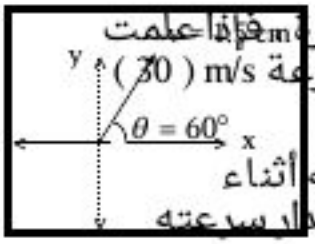
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1) ( ) طولك وكتلتك وعمرك تعتبر من الكميات العددية .

2) ( ) تصنف القوة ككمية فيزيائية كمتجه حر ، حيث يمكن نقلها بشرط المحافظة علي مقدارها واتجاهها.

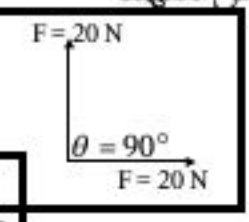
3) ( ) الإزاحة كمية عددية بين المسافة كمية متجهة .

4) ( ) الشكل المقابل يمثل المتجه البياني المعبر عن سرعة تحرك سيارة ، فإذا علمت أن مقياس الرسم (1 cm : 10 m/s) ، فان هذه السيارة تتحرك بسرعة (30) m/s باتجاه (60°) مع المحور الأفقي الموجب



5) ( ) يطير صقر أفقياً بسرعة (40) m/s باتجاه الشرق ، فإذا هبت عليه أثناء طيرانه رياح معاكسة (نحو الغرب) سرعتها (10) m/s ، فإن مقدار سرعته المحصلة بالنسبة لمراقب علي الأرض تساوي (30) m/s .

6) ( ) الشكل المقابل يمثل متجهين متعامدين ومتساويين مقداراً ، مقدار كل منهما (20) N ، فإن محصلتهما تساوي (20) N .



7) ( ) يكون مقدار محصلة متجهين متساويين مقداراً مساوية مقداراً لكل منهما إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما (120°) .

8) ( ) إذا قارنا المتجهين $(\vec{a})$ ، $(\vec{b})$ في الشكل المقابل ، فإن $(\vec{b} = -2\vec{a})$.

تابع / السؤال الثاني :

9) ( ) عند ضرب كمية عدديه موجبة كمية متجهة يكون حاصل الضرب متجه جديد في نفس اتجاه الكمية المتجهة الأولي .

10) ( ) عند ضرب كمية عدديه سالبة كمية متجهة يكون حاصل الضرب متجه جديد في عكس اتجاه الكمية المتجهة الأولي .

11) ( ) ضرب كمية عددية كمية متجهة يؤدي لتغيير مقدار المتجه الناتج (بشرط أن تكون الكمية العددية لا تساوي 1) ، كما يؤدي لتغير الاتجاه إذا كانت الكمية العددية سالبة .

12) ( ) حاصل الضرب القياسي لمتجهين يتوقف علي مقدار المتجهين والزاوية المحصورة بينهما .

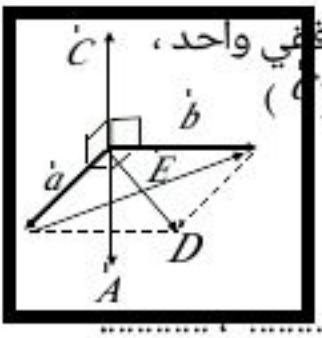
13( ) حاصل الضرب القياسي لمتجهين يساوي صفراً إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما قائمة (90^0).

14( ) حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين يتوقف علي مقدار المتجهين والزاوية المحصورة بينهما .

15( ) حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متوازيين يساوي صفراً .

16( ) مقدار حاصل الضرب القياسي لمتجهين يُمثل بمساحة متوازي الأضلاع الناشئ عن المتجهين .

17( ) الشكل المقابل يمثل متجهان ($\vec{b}$ ، $\vec{a}$) متعامدان وفي مستوي أفقي واحد ، فيكون المتجه الناتج من ضربهما خارجياً ($\vec{a} \times \vec{b}$) هو المتجه ($\vec{C}$)



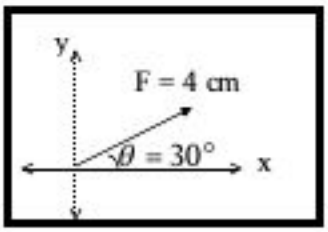
السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1- تصنف الكميات الفيزيائية إلي كميات عددية (قياسية) ومن أمثلتها ..... ، .....

2- تصنف الكميات الفيزيائية المتجهة إلي كميات متجهة حرة ومن أمثلتها ..... ، ..... و كميات متجهة مقيدة ومن أمثلتها ..... .

3- إذا علمت أن (مقياس الرسم المقابل (1 cm : 10 N) ، فإن مقدار المتجه المقابل يساوي ..... واتجاهه ..... .



4- تكون محصلة متجهين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي ..... ، و تكون أصغر ما يمكن عندما تكون الزاوية(بالدرجات) تساوي ..... .

5- إذا كان لمتجهين نفس المقدار ونفس الاتجاه فإنهما يكونا ..... .

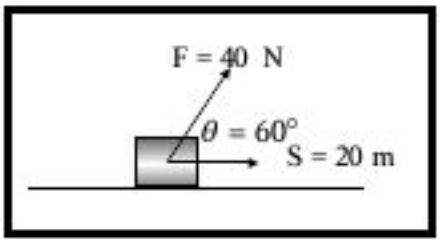
6- تتوقف محصلة أي متجهين علي ..... و ..... .

7- محصلة متجهين متساويين مقداراً تساوي مقدار أي منهما إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي ..... .

تابع / السؤال الثالث :

8- الصيغة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن هي $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ ، ويكون دائما متجه القوة ومتجه العجلة لهما نفس الاتجاه ولذلك لان ..... .

9- الشكل المقابل يمثل القوة المؤثرة علي جسم يتحرك علي مستوي أفقي أملس ، فإذا علمت أن الشغل هو حاصل الضرب القياسي لمتجهي القوة والإزاحة ، فإن الشغل المبذول لإزاحة الجسم بوحدة الجول يساوي ..... .



10- إذا كان حاصل الضرب القياسي لمتجهين متساويين يساوي مربع أي منهما ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات ..... .

11- إذا كان حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متساويين يساوي مربع أي منهما ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات ..... .

12- إذا كان حاصل الضرب القياسي لمتجهين متساويين يساوي مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لنفس المتجهين ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات ..... .

السؤال الرابع :-

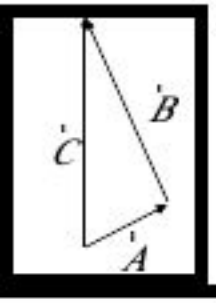
ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

1- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف ككمية قياسية وهي :
❑ الإزاحة ❑ المسافة ❑ القوة ❑ العجلة

2- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف كمتجه حر وهي :
❑ الإزاحة ❑ المسافة ❑ القوة ❑ العجلة

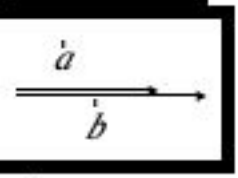
3- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف كمتجه مقيد وهي :
❑ الإزاحة ❑ المسافة ❑ القوة ❑ العجلة

4- الشكل المقابل يمثل مثلث متجهات ، والمعادلة التي تصف العلاقة الصحيحة بين هذه المتجهات هي :

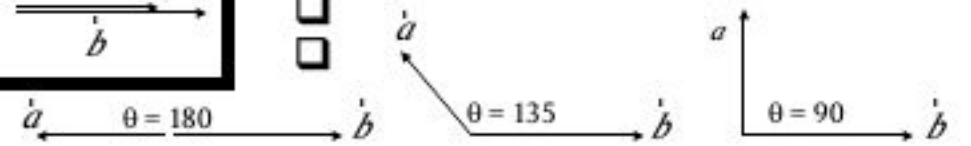


❑ $\vec{A}+\vec{B}=\vec{C}$ ❑ $A+B=C$ ❑
❑ $\vec{A}\cdot\vec{B}=\vec{C}$ ❑ $\vec{A}\times\vec{B}=\vec{C}$ ❑

a الشكل المقابل يمثل متجهين غير متساويين في اتجاه واحد ، فإذا تغيرت الزاوية بين المتجهين فان محصلتهما تصبح أقل ما يمكن عندما يصبحا كما في الشكل :



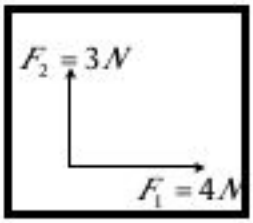
❑
❑
❑



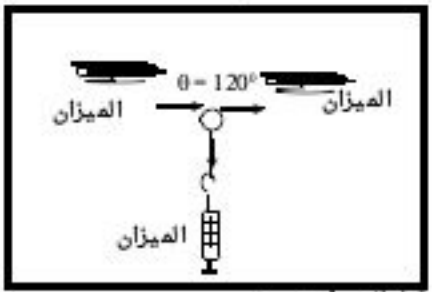
❑

تابع / السؤال الرابع :

6 - دفع لاعب الكرة باتجاه المرمي في إحدى مباريات كرة القدم بسرعة km/h (80) ، ولكن الكرة وصلت لحارس المرمي بسرعة km/h (90) ، ومن ذلك نستنتج أن :
❑ الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة km/h (10).
❑ الكرة تتحرك في اتجاه الريح بسرعة km/h (10) .
❑ الكرة تتحرك عمودية علي اتجاه الريح بسرعة km/h (10).
❑ الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة km/h (70).



a محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل تساوي :
❑ (7)N وتصنع زاوية 45° مع F_1 ❑ (1)N وتصنع زاوية 45° مع F_1 **1**
❑ (5)N وتصنع زاوية 36.87° مع F_2 ❑ (5)N وتصنع زاوية 36.87° مع F_1



8 - إذا كانت قراءة كل من الميزانيين الاول والثاني في الشكل المقابل N(100) فان قراءة الميزان الثالث بوحدة (النيوتن) تساوي:
❑ صفرا ❑ 25
❑ 50 ❑ 100

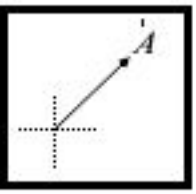
9 - متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي N (25) ، فإن مقدار محصلتهما بوحدة (N) تساوي :
❑ صفرا ❑ 5 ❑ 10 ❑ 25

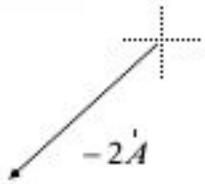
10 - متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي N (25) ، فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة (N^2) يساوي :
❑ صفرا ❑ 5 ❑ 10 ❑ 25

11 - واحدة فقط من القيم التالية يستحيل أن تمثل محصلة متجهين $(\vec{a}=10)N$ ، $(\vec{b}=8)N$ وهي :

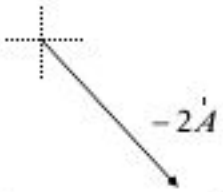
2 ❐ 9 ❐ 18 ❐ 20 ❐

12 - إذا كان الشكل المقابل يمثل المتجه $(\vec{A})$ ، فإن الشكل الصحيح الذي يمثل المتجه $(-2\vec{A})$ هو :

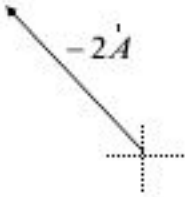




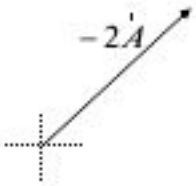
❐



❐



❐



❐

السؤال الخامس :-

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الكمية العددية (القياسية)	الكمية المتجهة
التعريف	.....	.....
مثال واحد فقط	.....	.....
وجه المقارنة	**المتجه الحر**	**المتجه المقيد**
الخاصية المميزة	.....	.....
وجه المقارنة	**الإزاحة**	**المسافة**
نوعها ككمية فيزيائية	.....	.....
وجه المقارنة	**الضرب القياسي لمتجهين**	**الضرب الاتجاهي لمتجهين**
العلاقة الرياضية	.....	.....
نوع الكمية الناتجة	.....	.....

(ب) : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين (محصلة المتجهين) .

.....

2- حاصل الضرب القياسي لمتجهين . .....

.....

3- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين . .....

.....

4- ماذا تلاحظ ؟ وماذا تستنتج ؟

.....

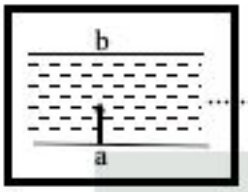
(ج) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1- يمكن نقل متجه الإزاحة ، بينما لا يمكن نقل متجه القوة . .....

.....

2- تتغير السرعة التي تحلق بها طائرة في الجو علي الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة . .....

3- لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من نقطة (a) إلي نقطة (b) بصورة مباشرة كما في الشكل المقابل .

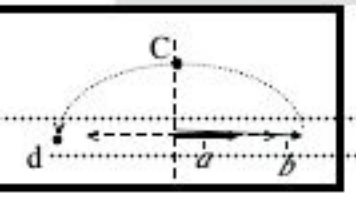


.....

تابع / السؤال الخامس :

(د) : ماذا يحدث ؟

لمقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل إذا دار المتجه (b) نصف دورة مروراً بالنقاط (c ، d) حول نقطة اتصاله بالمتجه (a) . .....



.....

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

(أ) تتحرك سيارة بسرعة km/h (150) باتجاه يصنع زاوية مقدارها) 130°(مع المحور الأفقي الموجب .

المطلوب :

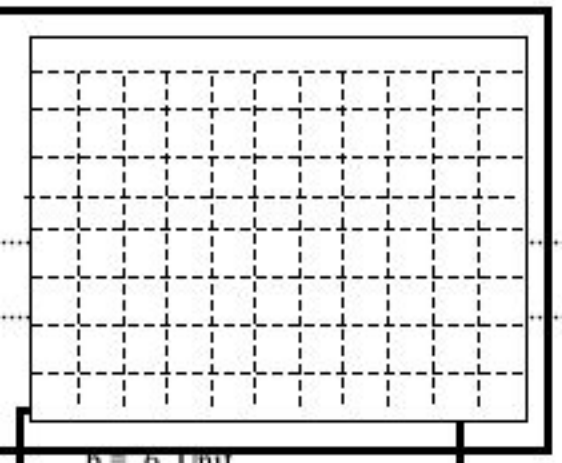
* أختر مقياس رسم مناسب ثم أكتب مقدار واتجاه المتجه.

* باستخدام أدواتك الهندسية أرسم المتجه المعبر عن سرعة السيارة .

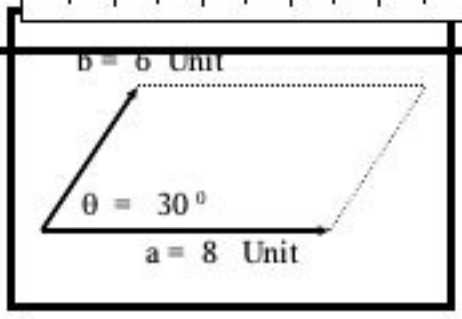
.....

.....

.....



(ب) الشكل المقابل يمثل متجهان ($\vec{b}$) ، ($\vec{a}$) في مستوي أفقي واحد هو مستوي الصفحة والمطلوب حساب :



1 - محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً) .

.....

.....

.....

.....

.....

2 - حاصل الضرب الاتجاهي ($\vec{a} \times \vec{b}$) للمتجهين (مقداراً واتجاهاً) .

.....

.....

.....

3 - حاصل الضرب الداخلي ($\vec{a} \cdot \vec{b}$) للمتجهين .

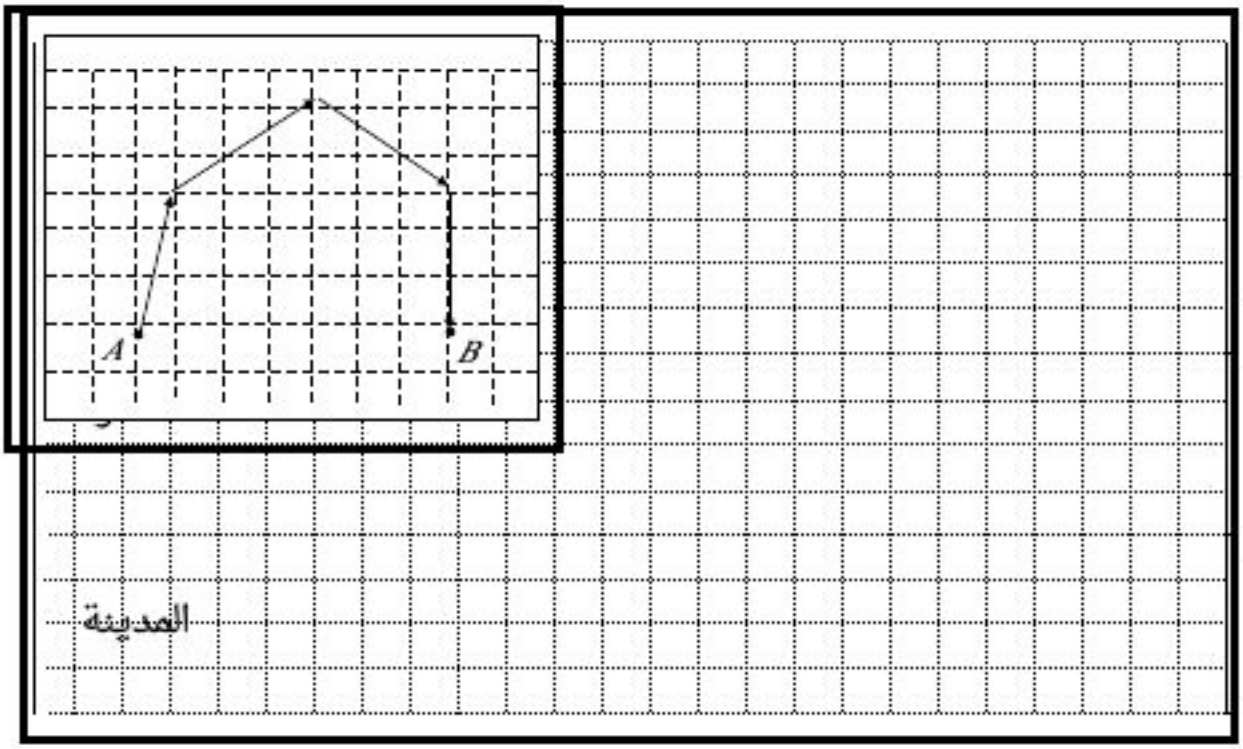
.....

تابع / السؤال السادس :

(ج) تؤثر قوتان $(F_1 = 80\ N)$ باتجاه المحور الأفقي الموجب ، $(F_2 = 60\ N)$ في اتجاه يصنع زاوية (60°) مع المحور الأفقي الموجب عند نقطة تقاطع محاور الإسناد والمطلوب :

1- مثل (مستعيناً بمقياس رسم مناسب) المتجهين .
2- باستخدام طريقة متوازي الأضلاع أحسب محصلة المتجهين مقداراً واتجاهاً .

(د) قام جهاز الحاسب لطائرة برسم المسار الذي سلكته من لحظة إقلاعها من (A) حتى هبطت في المدينة (B) فحصلنا علي الشكل المقابل والمطلوب :



مستعيناً بالشكل أحسب الإزاحة المحصلة للطائرة مقداراً واتجاهاً .
(علماً بأن مقياس الرسم المستخدم 1 cm : 300 Km)

.....
.....
.....

(و) قوتان $(F_1 = 50\ N)$ ، $(F_2 = 20\ N)$ ... ما مقدار أكبر محصلة للقوتين ؟ و ما مقدار أصغر محصلة للقوتين ؟ أذكر متى نحصل علي هذين المقدارين . .....

.....
.....

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الأول : تحليل المتجهات

الدرس (1 - 2) تحليل المتجهات .

السؤال الأول :

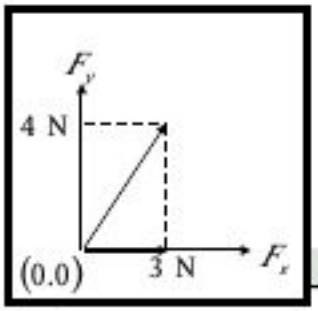
أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة التالية :

استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه . (.....)

السؤال الثاني :

ب- أكمل العبارات العلمية التالية :

-1 إذا كانت قيمة المركبة الأفقية لقوة تصنع زاوية (45o) مع محور الإسناد (X) تساوي (10)N فإن
قيمة المركبة الراسية للقوة بوحدة النيوتن تساوى ..... .
-2 العملية المعاكسة لعملية جمع المتجهات تسمى ..... .
-3 القوة (F) في الشكل المقابل بوحدة (N)تساوي ..... وتصنع زاوية مقدارها ..... مع المحور الموجب للسينات .



السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

-1 إذا كانت محصلة متجهين متعامدين تساوي N(20) والمركبة الأفقية لهذه المحصلة تساوي N(10) فتكون الزاوية المحصورة بين المركبة الرأسية والمحصلة بوحدة الدرجات تساوي :

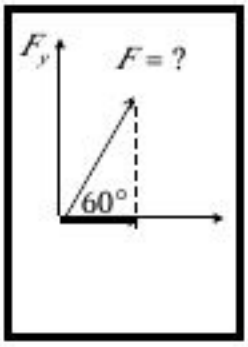
30 ❐ 60 ❐ 90 ❐ 120 ❐

-2 إذا كان متجه (a) يصنع مع الأفق زاوية (θ) فإن مركبته بالاتجاه الرأسي (ay) تساوي :

a sin θ ❐ a cos θ ❐ $\frac{a}{\sin\theta}$ ❐ $\frac{a}{\cos\theta}$ ❐

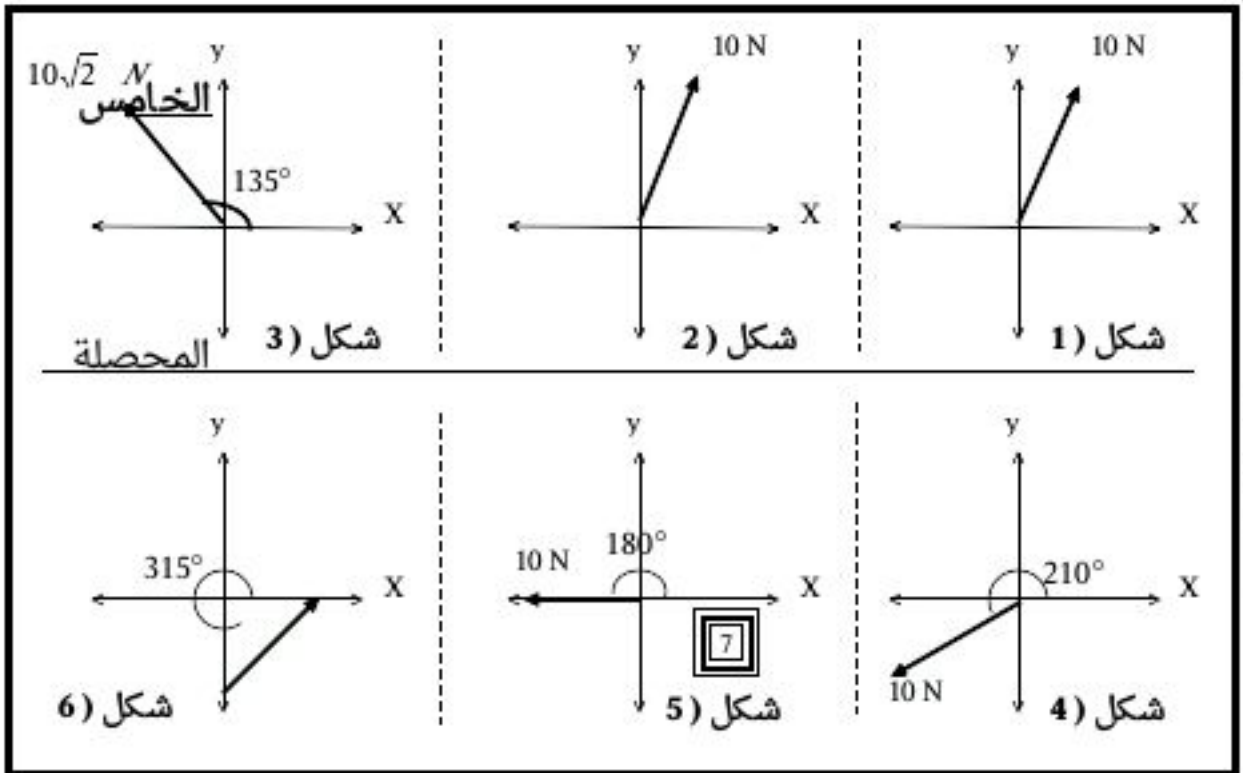
-3 تكون قيمة القوة (F) بوحدة النيوتن في الشكل المقابل تساوي :

5 ❐ 10 ❐
20 ❐ 40 ❐



السؤال الرابع :

أحسب المركبة الأفقية والمركبة الرأسية لكل قوة من القوى الموضحة بالشكل :



$F_y = 12\ \ N \quad F_x = 5\ \ N$

-1 ,

.....

.....

$F_y = -6\ \ N \quad F_x = 8\ \ N$

2- ,

.....

.....

$F_y = 15\ \ N \quad F_x = -8\ \ N$

3-,

.....

.....

ب) جسم مستقر على مستوى مائل أملس يميل على الأفق بزاوية (30o) فإذا كان وزن الجسم (50)N
أحسب كل من مركبتي وزن الجسم .

.....

.....

ج) إذا كانت مركبتي متجه ما $\left(v_x = 6\ \ Unit\right), \left(v_y = 8\ \ Unit\right)$ ... أحسب :

-1 مقدار المتجه .

.....

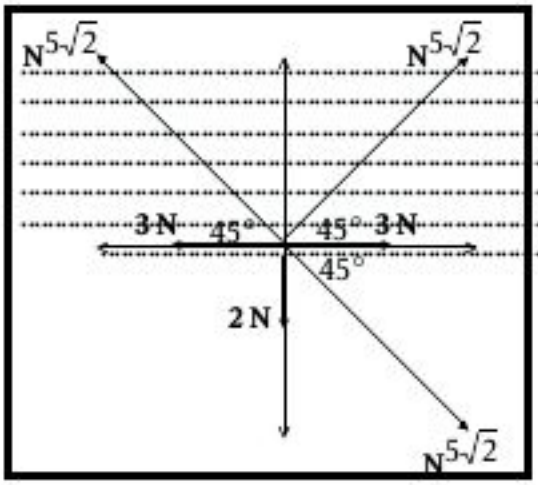
.....

-2 الزاوية التى تصنعها المتجه مع المركبة الأفقية .

.....

.....

د) أحسب محصلة القوى الموضحة بالشكل المقابل .



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الوحدة الأولى : الحركة

الفصل الأول :

حركة المقذوفات

الدرس (1 - 3) حركة القذيفة .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1- الأجسام التي تقذف أو تطلق في الهواء وتتعرض لقوة جاذبية الأرض . (.....)...

2- علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية خالية من متغير الزمن . (.....)

3- المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول علي الخط الأفقي المار بنقطة الإطلاق . (.....)

السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1( ) يكون مسار جسم مقذوف بزاوية (θ) مع المحور الأفقي علي شكل منحنى قطع مكافئ في غياب الاحتكاك مع الهواء .

2( ) القذيفة جسم متحرك بعجلة منتظمة تحت تأثير وزنه فقط .

3( ) حركة القذيفة في الاتجاه الأفقي تكون بسرعة ثابتة (عند إهمال الاحتكاك) .

4( ) الحركة الأفقية للقذيفة والحركة الرأسية مترابطتين .

5( ) يتغير شكل مسار القذيفة وتتباطأ سرعتها نتيجة الاحتكاك مع الهواء .

6( ) حركة القذيفة في الاتجاه الرأسي تكون حركة منتظمة السرعة ، وبالتالي تزداد المسافة المقطوعة .

7( ) إذا كانت زاوية الإطلاق لقذيفة بالنسبة إلي المحور الأفقي تساوي (90°) فإن شكل المسار يكون نصف قطع مكافئ .

8( ) يتناقص مدي القذيفة ويصبح المسار قطعاً مكافئاً غير حقيقي عند إهمال مقاومة الهواء .

9( ) إذا قذف جسم بسرعة ابتدائية مقدارها $(20)\,m/s$ في اتجاه يصنع مع الأفق زاوية مقدارها (30^{O}) فإن مركبة سرعته الابتدائية في الاتجاه الرأسي $(14)\,m/s$.

10( ) قذف جسم إلي أعلي بزاوية مقدارها (30^{O}) فإذا كانت مركبة سرعته في الاتجاه الأفقي تساوي $(8\sqrt{3})\,m/s$ فإن السرعة التي قذف بها تساوي $(16)\,m/s$.

تابع / السؤال الثاني :

11( ) يسقط مسار القذيفة السريعة جداً أسفل القطع المكافئ المثالي عند إهمال مقاومة الهواء .

12( ) كلما كانت زاوية الإطلاق لمقذوف أكبر كانت المركبة الأفقية للسرعة أكبر، وكان المدى الأفقي للقذيفة أكبر .

13( ) تعتبر معادلة المسار هي معادلة قطع مكافئ .

14( ) عند إطلاق عدة قذائف بالسرعة نفسها ،وعند غياب مقاومة الهواء فإن كل قذيفتين يصلان للمدى نفسه عند إطلاقهما بزاويتين مجموعهما $(90°)$.

15( ) عند التعويض في معادلة المسار بزاوية $(\theta = 90°)$ فإن مسار القذيفة يكون نصف قطع مكافئ.

16( ) المركبة الرأسية للسرعة التي يقذف بها الجسم المقذوف بزاوية مع الأفق هي التي تحدد الارتفاع الرأسي وزمن التحليق .

17( ) عند وصول القذيفة إلي أقصي ارتفاع ، تكون قد قطعت ضعف المدي الأفقي .

18( ) عند إطلاق قذيفة بزاوية تساوي صفراً فإن ذلك يعني أن سرعتها الأفقية الابتدائية هي أفقية فقط .

19( ) يكون اتجاه المركبة الرأسية لسرعة مقذوف بعد مروره بالنقطة التي تمثل أقصي ارتفاع يصبح اتجاهها إلي أسفل .

20( ) عند غياب تأثير الهواء علي حركة القذيفة لا يتغير شكل مسارها ومقدار المدى الأفقي .

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1- حركة القذيفة هي حركة مركبة من حركة رأسية وتكون ..... علي المحور الرأسي، وحركة أفقية وتكون ..... علي المحور الأفقي .

2- عند غياب الاحتكاك تكون القوة الوحيدة المؤثرة علي كتلة الجسم المقذوف هي قوة .. واتجاهها يكون نحو ..... .

3- المركبة الأفقية لسرعة الجسم المقذوف علي مسار القطع المكافئ تكون..... المقدار ، بينما تكون السرعة الرأسية ..... المقدار .

4- إذا كانت زاوية إطلاق القذيفة بالنسبة للمحور الأفقي تساوي $(90°)$ فإن مسار القذيفة يصبح..... ،بينما يكون علي شكل مسار ..... إذا كانت زاوية الإطلاق تساوي (0^o) .

5- عندما تقذف قذيفة بزاوية (θ) مع المحور الأفقي ، وعندما تصل إلي أقصى ارتفاع تكون قد قطعت..... المدي الأفقي .

6- كلما كانت مركبة السرعة الأفقية لمقذوف ما أقل فإن المدى الأفقي يكون ..... .

تابع / السؤال الثالث :

7- قذفت كرة بسرعة ابتدائية مقدارها $(30) m/s$ باتجاه يصنع مع المحور الأفقي زاوية مقدارها (60^o) فوصلت إلي أقصي ارتفاع لها بعد $(3) s$ ، فتكون سرعتها الرأسية عند ذلك الارتفاع بوحدة m/s .....

8- جسم قذف بزاوية (60^o) فإنه يصل إلي المدى نفسه الذي يصل إليه إذا تم إطلاقه بالسرعة نفسها ولكن بزاوية مقدارها ..... .

-9قذفت كرة بسرعة متجهة مقدارها $(40)m/s$ في اتجاه يصنع زاوية (30^{O}) ، فإن زمن تحليقها عندما تعود إلي المستوى نفسه الذي قذفت منه يساوي .....ثانية .

-10أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، $(2m)$ بالسرعة الابتدائية نفسها وبزاوية (θ) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه فيكون مدي المسار للقذيفة $(2m)$ ..... مدي المسار للقذيفة (m) .

-11أطلقت قذيفة بزاوية (60^{O}) مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية مقدارها $(20)m/s$ وبإهمال مقاومة الهواء فتكون معادلة المسار للقذيفة هي .....

-12قذفت كرة بسرعة متجهة مقدارها $(30)m/s$ في اتجاه يصنع زاوية (30^{O}) ، وبإهمال مقاومة الهواء يكون أقصي ارتفاع تصل إليه القذيفة بوحدة (m) .....

-13في السؤال السابق يكون مقدار السرعة لحظة اصطدام الكرة بالأرض بوحدة m/s مساويا .....

-14في السؤال السابق اتجاه سرعة اصطدام الكرة مع سطح الأرض .....

-15عند دراسة المقذوفات بعيدة المدى ، يجب أن يدخل في الاعتبار انحناء سطح الأرض ، وبالتالي عندما يطلق جسم ما بسرعة مناسبة سيجعله يسقط حول الأرض ويصبح .....

السؤال الرابع :-

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

-1قذف حجر من ارتفاع $(80)m$ عن سطح الأرض بسرعة أفقية (v) وكانت إزاحة الجسم الأفقية تساوي $(40)m$. فإن مقدار السرعة الأفقية بوحدة m/s تساوي :

☐ 5 ☐ 10 ☐ 20 ☐ 40

-2يكون شكل مسار قذيفة أطلقت بزاوية مع المحور الأفقي علي شكل مسار نصف قطع مكافئ عندما تكون الزاوية بالدرجات مساوية :

☐ 0 ☐ 45 ☐ 60 ☐ 90

-3أطلقت قذيفة بزاوية (30^{0}) مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية $(40)m/s$ ، فإن الزمن الذي تستغرقه القذيفة للموصول إلي أقصي ارتفاع بوحدة الثانية يساوي :

☐ 2 ☐ 1.732 ☐ 3.46 ☐ 4

تابع / السؤال الرابع :

-4في السؤال السابق يكون أقصي ارتفاع تصل إليه القذيفة بوحدة (m) يساوي :

☐ 5 ☐ 10 ☐ 20 ☐ 40

a في السؤال السابق يكون المدى الأفقي الذي تبلغه القذيفة عند اصطدامها بالأرض عند نقطه تقع علي الخط المار بنقط القذف بوحدة (m) يساوي :

☐ 80 ☐ 160 ☐ 138.56 ☐ 346.41

6 - أطلقت قذيفتان بسرعة ابتدائية متساوية ، الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) فتكون المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الأولي :

☐ مساوية المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الثانية. ☐ مثلي المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الثانية.

❑ أكبر من المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الثانية . ❑ أصغر من المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الثانية.

7 - أطلقت قذيفتان بسرعة ابتدائية متساوية ، الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) فتكون المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الأولي :

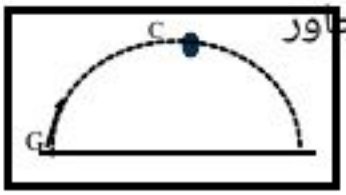
❑ مساوية المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الثانية. ❑ مثلي المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الثانية.

❑ أكبر من المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الثانية . ❑ أصغر من المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الثانية.

13 - كرتان قذفت أحدهما أفقياً والأخرى أسقطت رأسياً في الوقت نفسه ، بإهمال مقاومة الهواء فإن :

❑ الكرتان تصلان إلي سطح الأرض في نفس اللحظة .
❑ الكرة التي تقذف أفقياً تصل إلي سطح الأرض أولاً .
❑ الكرة التي أسقطت رأسياً تصل إلي سطح الأرض أولاً .
❑ الكرة التي تقذف أفقياً تستغرق نصف زمن وصول الكرة التي أسقطت رأسياً .

14 - أطلقت قذيفة بزاوية (θ) مع المحور الأفقي كما في الشكل المجاور



فتكون مركبة السرعة الأفقية للقذيفة عند نقطة (c) :

❑ مساوية مركبة السرعة الأفقية عند نقطة (G) .
❑ أكبر من مركبة السرعة الأفقية عند نقطة (G) .
❑ أصغر من مركبة السرعة الأفقية عند نقطة (G) . .
❑ للصفر .

15 - في السؤال السابق تكون مركبة السرعة الرأسية للقذيفة عند نقطة (c) :

❑ مساوية مركبة السرعة الرأسية للقذيفة عند نقطة (G) .
❑ أكبر من مركبة السرعة الرأسية للقذيفة عند نقطة (G) .
❑ أصغر من مركبة السرعة الرأسية للقذيفة عند نقطة (G) . .
❑ للصفر .

تابع / السؤال الرابع :

16 - للحصول علي أكبر مدي أفقي ممكن لقذيفة تطلق من مدفع ، يجب أن تكون زاوية القذف (θ) مع المحور الأفقي مساوية بالدرجات :

❑ 0 ❑ 30 ❑ 45 ❑ 60

17 - قذفت كرة بزاوية (45°) مع المحور الأفقي وكانت مركبة سرعته الأفقية مساوية $(20)m/s$ ، فتكون قيمة هذه السرعة علي ارتفاع $(2)m$ بوحدة m/s مساوية :

❑ 0 ❑ 10 ❑ 20 ❑ 40

18 - أطلقت قذيفة بزاوية (45°) مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية مقدارها $(20\sqrt{2})m/s$ فإن مقدار سرعة القذيفة لحظة اصطدامها بسطح الأرض بوحدة m/s تساوي :

❑ 14.14 ❑ 20 ❑ 28.28 ❑ 56.56

19 - في السؤال السابق يكون اتجاه سرعة اصطدام الكرة مع الأرض يصنع زاوية :

❑ (45) فوق المحور الأفقي . ❑ (-45) تحت المحور الأفقي .
❑ (63.26) فوق المحور الأفقي. ❑ $-(63.26)$ تحت المحور الأفقي.

-15أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها وبزاوية (θ) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه فيكون الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة ($2m$) :

- ❐ مساويا الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).
- ❐ ربع الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).
- ❐ نصف الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).
- ❐ مثلي الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).

-16أطلقت قذيفة بزاوية (45^o) مع المحور الأفقي ، وبسرعة ابتدائية مقدارها $(10)m/s$ وبإهمال مقاومة الهواء واعتبار عجلة الجاذبية الأرضية تساوي $(10)m/s^2$. فتكون معادلة مسار القذيفة :

- ❐ $y=-0.1x^2+x$.
- ❐ $y=-0.2x^2+x$.
- ❐ $y=-0.707x^2+x$.
- ❐ $y=-0.141x^2+x$.

-17أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزاويتي إطلاق مختلفتين الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه فيكون المدى الأفقي للقذيفة (m).

- ❐ نصف المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).
- ❐ مساويا المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).
- ❐ مثلي المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).
- ❐ أربعة أمثال المدى الأفقي للقذيفة ($2m$)

السؤال الخامس :-

أ: قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	المحور الرأسي	المحور الأفقي
نوع الحركة لجسم مقذوف بزاوية (θ)	.....	.....
عجلة جسم مقذوف بزاوية (θ)	.....	.....
وجه المقارنة	صفر	90
شكل مسار قذيفة عندما تطلق بزاوية مع المحور الأفقي	.....	.....
وجه المقارنة	أقصي ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	.....	.....
وجه المقارنة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية	....	....

(ب) : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

-1معادلة المسار لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي .

.....

-2أقصي ارتفاع تبلغه قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي

.....

-3المدى الأفقي لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي . .....

.....

-4شكل مسار قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي .

.....

(ج) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

-1عند دحرجة كرة علي سطح أفقي عديم الاحتكاك ، تبقي سرعتها

.....

-2 عدم وجود عجلة أفقية للجسم المقذوف بزاوية (θ) مع المحور

.....

-3 أطلقت قذيفتان بسرعة ابتدائية متساوية ، فيكون للقذيفة التي أطلقت بزاوية أطلاق أكبر ، مدي أفقي أصغر

.....

4- يتغير مسار القذيفة بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلي المحور الأفقي .
.....

5- السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود هي نفسها التي تكتسبها أثناء الهبوط .
.....

(د) : فسر مايلي

-1 أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزاوية (θ) مع المحور الأفقي فيكون المدى الأفقي للقذيفة (m) يساوي المدى الأفقي للقذيفة ($2m$)
.....

-2 أطلقت قذيفتان بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزاويتي إطلاق مختلفتين الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه فإن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60°) تصل إلي ارتفاع أكبر .
.....

(ه) : ماذا يحدث في الحالات التالية

-1المقدار سرعة قذيفة أطلقت بزاوية(θ) نتيجة الاحتكاك مع الهواء .
.....

-2 لمقدار سرعة كرة تتحرك علي سطح أفقي عديم الاحتكاك . .....
.....

-3 لمسار قذيفتين يتم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي (15°) ، (75°) بالنسبة إلي المحور الأفقي بفرض إهمال مقاومة الهواء .
.....
.....

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

(أ) قذفت كرة بسرعة أفقية مقدارها $(15)m/s$ من ارتفاع $(80)m$ عن سطح الأرض .
بإهمال مقاومة الهواء واعتبار عجلة الجاذبية الأرضية $(10)m/s^2$.أحسب ما يلي :

-1 الزمن المستغرق لوصول الكرة إلي سطح الأرض.
.....
.....

-2 الإزاحة الأفقية للكرة .
.....
.....

(ب) أطلقت قذيفة بزاوية (45°) مع المحور الأفقي بسرعة $(5\sqrt{2})m/s$. بإهمال مقاومة الهواء
والمطلوب :

1 - أكتب معادلة المسار للقذيفة .
.....
.....

2 -أحسب الزمن الذي تبلغه القذيفة للوصول إلي أقصى ارتفاع .
.....
.....

3 - أحسب المدى الأفقي الذي تبلغه القذيفة علما بأنها اصطدمت بالأرض عند نقطة تقع علي الخط المار بنقطة القذف .

.....
.....
.....

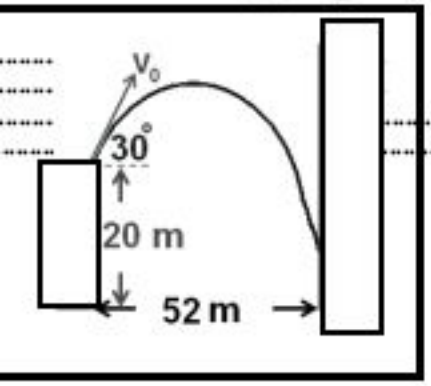
-4 احسب متجه السرعة لحظة اصطدام القذيفة بالأرض .

.....
.....

(ج) يطلق صنبور ملقى على الأرض تيارا مائيا نحو الأعلى بزاوية (60^0) مع المستوى الأفقي ، فإذا كانت سرعة الماء عند مغادرته للصنبور ($20 m/s$) على أي ارتفاع يصدم الماء جدارا يقع على مسافة ($5 m$) .

.....
.....
.....

(د) قذفت كرة من حافة مبني بسرعة ($20 m/s$) بالاتجاه المبين بالشكل ، أوجد ارتفاع النقطة التي تصدم بها الكرة بالجدار



.....
.....

(ه) افترض أن جسماً قذف بالسرعة نفسها وفي الاتجاه نفسه علي الأرض والقمر . فإذا عرفت أن مقدار عجلة الجاذبية علي القمر $\left(\frac{1}{6}\right)$ قيمته علي سطح الأرض ، فوضح كيف تتغير الكميات التالية

(v_x ، زمن تحليق الجسم ، أقصي ارتفاع يصل إليه الجسم

.....
.....
.....
.....

(و) أطلق فهد سهماً في أحدي مسابقات المبارزة بسرعة ابتدائية مقدارها $(40) m/s$ ليصل إلي هدفه الموجود علي مسافة $(60) m$ ، بإهمال مقاومة الهواء . المطلوب

1 - حدد قيمة الزاوية بالنسبة للمحور الأفقي حتي يتمكن فهد من إصابة الهدف .

.....
.....
.....

2 -أحسب المسافة الأفقية التي يقطعها السهم إذا أطلق بزاوية (8°) بالنسبة للمحور الأفقي .

.....
.....
.....

3 - هل يصل السهم الذي يطلقه الفهد إلي الهدف ؟ .

.....
.....
.....

الوحدة الأولى : الحركة

الفصل الثاني : الحركة الدائرية

الدرس (2 - 1) الحركة الدائرية .

السؤال الأول :

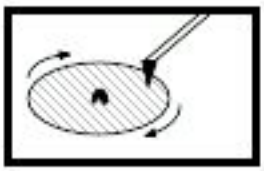
أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1- حركة الجسم علي مسار دائري حول مركز دوران ، مع المحافظة علي مسافة ثابتة منه . (.....)
2- الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية . (.....)
3- حركة جسم يدور حول محور داخلي . (.....)
4- حركة جسم يدور حول محور خارجي . (.....)
5- طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن . (.....)
6- مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن . (.....)
7- عدد الدورات في وحدة الزمن . (.....)
8- تغير السرعة الزاوية (ω) خلال الزمن . (.....)
9- الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة علي محيط دائرة الحركة . (.....)
10- معدل تغير السرعة الزاوية . (.....)

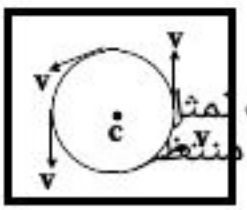
السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1) ( ) عندما يتحرك جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة القيمة تكون حركته دائرية منتظمة .
2) ( ) حركة الأرض حول الشمس هي حركة دائرية محورية (مغزلية) لأنها تدور حول محور خارجي .
3) ( ) قارئ الاسطوانات الموضح بالشكل المقابل يتحرك حركة دائرية مدارية لإن محور الدوران خارج الاسطوانة .



4) ( ) الزاوية التي تساوي (60°) تكافئ $\left(\frac{\pi}{2}\right) rad$.
5) ( ) الزاوية التي تساوي $\left(\frac{\pi}{4}\right) rad$ تكافئ (90°) .



6) ( ) الجسم الموضح بالشكل المقابل يتحرك علي مسار دائري ، والمتجهات تمثل السرعة الخطية للجسم ، فتكون حركة هذا الجسم حركة دائرية غير منتظمة .

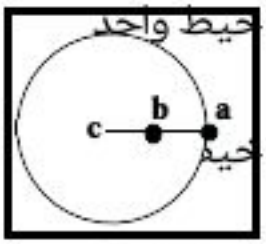
تابع السؤال الثاني :

7) ( ) الراديان وحده قياس السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة .

8(( ) تمثل السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة بالزاوية التي يمسحها نصف قطر الدائرة خلال وحدة الزمن .

9(( ) كلما زادت سرعة الجسم الخطية علي مسار دائري ثابت ، فإن الزمن الدوري للحركة يقل .

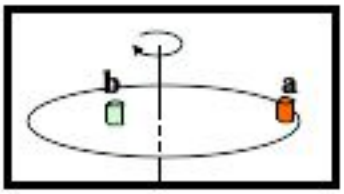
10(( ) السرعة المماسية لجسم يتحرك علي مسار دائري ثابت نصف القطر تتناسب طرديا مع السرعة الدائرية له .



11(( ) الشكل المقابل يمثل كرتان (a ، b) مربوطان في خيط واحد ، ويدور الخيط حول محور (c) ، فإن السرعة الخطية للكرتين تكون متساوية.

12(( ) الشكل المقابل يمثل كرتان (a ، b) مربوطان في خيط ، ويدور الخيط حول محور (c) ، فإن السرعة المماسية للكرتين تكون متساوية.

13(( ) السرعة الخطية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة تكون غير منتظمة لأنها متغيرة الاتجاه لحظياً .



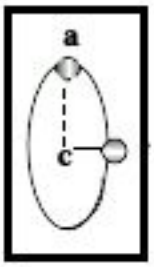
14(( ) أثناء دوران أسطوانة التسجيل الموضحة بالشكل المقابل حول المحور الرأسي ، تكون السرعة الخطية للعلبتين الموضوعتين علي سطحها متساويتين .

15(( ) أثناء دوران أسطوانة التسجيل الموضحة بالشكل السابق حول المحور الرأسي ، تكون السرعة الزاوية للعلبتين الموضوعتين علي سطحها متساويتين .

16(( ) تنعدم السرعة الخطية (المماسية) عند مركز المسطح الدائري والعمودي مع محوره ، ولا تتلاشي السرعة الزاوية .

17(( ) يتحرك جسم علي مسار دائري منتظم نصف قطره 20 cm ( ) ، فإذا كان زمنه الدوري يساوي 2 s ( ) فإن سرعته الخطية تساوي بوحدة m/s (0.4) .

18(( ) يتحرك جسم حركة دائرية منتظمة بحيث يعمل دورة واحدة كل ثانية فإن سرعته الزاوية تساوي 2π ( ) Rad / s .



19(( ) الشكل المقابل يمثل كرة مصمتة مربوطة بخيط غير مرن ، وتدور في مسار دائري رأسي ، فإذا أنقطع الخيط لحظة وجود الكرة عند ذروة مسارها (a) فإن الكرة سوف تسقط سقوطاً حراً بتأثير الجاذبية الأرضية .

20(( ) الجسم المتحرك علي مسار دائري حركة دائرية منتظمة تكون حركته بعجلة ثابتة المقدار وفي اتجاه مركز الحركة دائماً .

21(( ) الجسم المتحرك علي مسار دائري حركة دائرية منتظمة تكون عجلته المماسية تساوي صفراً .

22(( ) العجلة المركزية لجسم يتحرك علي مسار دائري ثابت نصف القطر تتناسب طردياً مع مربع سرعته المماسية .

<u>تابع السؤال الثاني :</u>

23(( ) الجسم المتحرك علي مسار دائري حركة دائرية منتظمة تكون عجلته الزاوية تساوي صفراً .

24(( ) الزمن الدوري لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة يتناسب طردياً مع تردده .

25(( ) عندما يدور جسم بسرعة زاوية متغيرة المقدار بانتظام ، فإن حركته تكون بعجلة زاوية منتظمة .

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

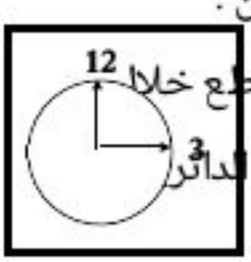
1(المسافة بين مركز ثقل جسم يدور في مسار دائري ومركز الدوران تسمي ..... .

2(عندما يتحرك جسم علي مسار دائري ويقطع أقواساً متساوية في أزمنة متساوية فإن سرعته العددية (الخطية / المماسية) تكون ..... المقدار .

3(تصنف الحركة الدائرية إلي نوعين هما حركة ..... عندما يدور الجسم حول محور داخلي ، و حركة ..... عندما يدور الجسم حول محور خارجي .

4(تقاس الزوايا عادة بوحدة (الدرجة) أو (الراديان) ، وكل درجة تقابل ..... راديان .

5) يتحرك عقرب الثواني في الساعة الموضحة بالشكل المقابل وطوله cm (2) في مسار دائري بالاتجاه الدائري الموجب من رقم (12) إلي رقم (3) ويقطع خلال ذلك قوساً طوله بوحدة (cm) يساوي ..... .



6(السرعة المماسية في الحركة الدائرية تتناسب ..... مع السرعة الزاوية (الدائرية) ، كما تتناسب طردياً مع ..... .

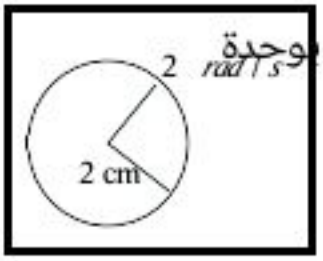
7(إذا زاد نصف القطر لجسم يتحرك في مسار دائري لمثلي ما كان عليه (بفرض ثبات سرعته الزاوية) ، فإن سرعته الخطية ..... .

8(متجه العجلة المركزية في الحركة الدائرية يكون دائماً ..... متجه السرعة المماسية .

9(تردد الجسم المتحرك حركة دائرية منتظمة يتناسب ..... مع زمنه الدوري .

10) يتحرك جسم علي مسار دائري بسرعة زاوية مقدارها $\left(\frac{\pi}{4}\right) rad/s$ ، فإن زمنه الدوري بوحدة (s) يساوي ..... .

11(العجلة الزاوية للجسم المتحرك في المسار الدائري الموضح بالشكل المقابل بوحدة (rad/s^2) تساوي..... .



تابع السؤال الثالث :

12(الجدول التالي يتضمن بعض الكميات المرتبطة بدراسة الحركة الدائرية والمطلوب أكمال الجدول بكتابة رمز ووحدة قياس كل كمية .

الكمية	الرمز	وحدة القياس	الكمية	الرمز	وحدة القياس
الإزاحة الزاوية			السرعة الزاوية		
السرعة الخطية			العجلة المركزية		
طول القوس			العجلة الزاوية		
التردد			الزمن الدوري		

السؤال الرابع :-

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

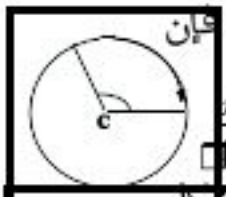
1(نعيش علي أحد كواكب المجموعة الشمسية وهو كوكب الأرض ، وهو في حركة دائمة ينتج عنها كثير من الظواهر الطبيعية مثل ظاهرة تعاقب الليل والنهار التي تسببها حركة الأرض :

☐ الدورانية ☐ الاهتزازية ☐ المدارية ☐ المغزلية

2(إذا دار جسم علي مسار دائري ، ومسح نصف قطره زاوية مقدارها (30°) ، فإن مقدار هذه الزاوية (بالراديان) يساوي :

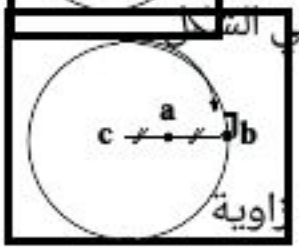
☐ $\frac{\pi}{8}$ ☐ $\frac{\pi}{6}$ ☐ $\frac{\pi}{4}$ ☐ $\frac{\pi}{2}$

3) إذا كان طول القوس في الشكل المقابل m (2.093) ، ونصف قطر المسا رm (1) فإن الإزاحة الزاوية بوحدة الراديان تساوي :



☐ $\frac{\pi}{4}$ ☐ $\frac{2\pi}{3}$ ☐ $\frac{3\pi}{4}$ ☐ $\frac{\pi}{2}$

4) النسبة بين السرعة الخطية للجسم (a) والسرعة الخطية للجسم (b) في الشكل المقابل $\{ v_a : v_b \}$ تساوي :



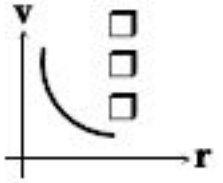
☐ 1 : 1 ☐ 2 : 1 ☐ 1 : 2

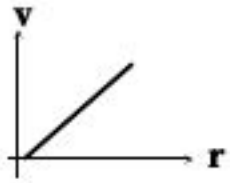
5(تدور لاعبة الباليه علي الجليد في مسار دائري نصف قطره m (10) وبسرعة زاوية مقدارها (0.6) rad/s ، فإن سرعتها المماسية بوحدة (m/s) تساوي :

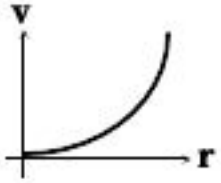
☐ 0.06 ☐ 0.6 ☐ 6 ☐ 16.6

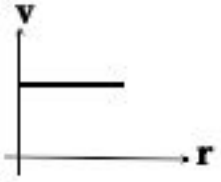
تابع السؤال الرابع :

6(في لعبة دوارة الخيل ، يجلس مجموعة من الأطفال علي أحصنة مختلفة البعد عن مركز الدوران ، وأفضل خط بياني يمثل تغيرات السرعة المماسية لكل منهم باختلاف بعده عن محور الدوران هو :

☐ 

☐ 

☐ 

☐ 

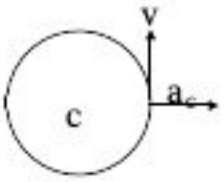
☐

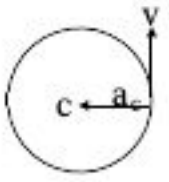
7(في الحركة الدائرية المنتظمة تكون السرعة المماسية للجسم :

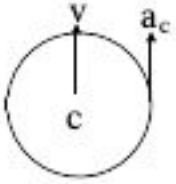
☐ ثابتة المقدار والاتجاه . ☐ ثابتة المقدار و متغيرة الاتجاه .

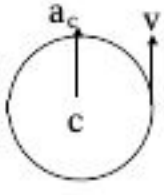
☐ متغيرة المقدار والاتجاه . ☐ متغيرة المقدار وثابتة الاتجاه.

8(أفضل مخطط يوضح العلاقة بين متجه السرعة الخطية ومتجه العجلة في الحركة الدائرية المنتظمة هو:

☐ 

☐ 

☐ 

☐ 

☐

9(حجر مربوط في طرف خيط طوله m (0.5) ويدور في مستوي أفقي محدثاً (25) دورة خلال (5) ثواني , فإن السرعة الزاوية للحجر بوحدة (rad/s) تساوي :

❐ 0.314 ❐ 3.14 ❐ 31.4 ❐ 314

10(حجر مربوط بخيط ويدور حركه دورانية منتظمة في مستوى أفقي فإذا قطع الخيط فان الحجر :

❐ يستمر بحركته حول المركز بنفس السرعة ❐ يستمر بحركته حول المركز بسرعة اقل

❐ يسقط مباشرة على الأرض ❐ يتحرك بخط مستقيم باتجاه السرعة الخطية

11(يتحرك جسم في مسار دائري منتظم نصف قطره cm (100) بحيث كان زمنه الدوري يساوي s (2) فإن سرعته الخطية بوحدة (m/s) وبدلالة النسبة التقريبية (π) تساوي :

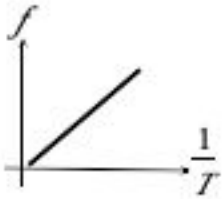
❐ 0.5π ❐ π ❐ 2π ❐ 10π

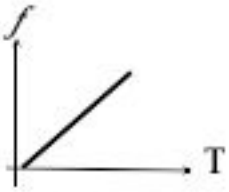
12(عندما تدور مروحة بسرعة زاوية مقدارها Rad /s (60 π) فإن زمنها الدوري (بالثانية) يساوي :

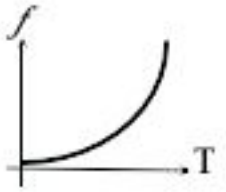
❐ 30 ❐ $\frac{1}{60}$ ❐ $\frac{1}{30}$ ❐ $\frac{1}{20}$

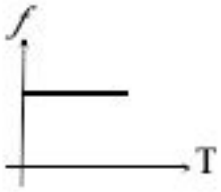
تابع السؤال الرابع :

13) أفضل مخطط يمثل العلاقة بين تردد جسم وزمنه الدوري هو :

❐ 

❐ 

❐ 

❐ 

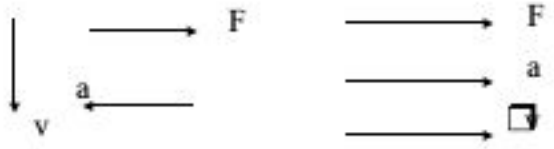
14(يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها m (1) بسرعة مماسية قدرها m/s (2) فإن عجلته المركزية بوحدة (m/s^2) تساوي :

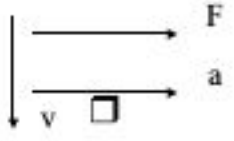
❐ $\frac{3}{2}$ ❐ 4 ❐ 6 ❐ 9

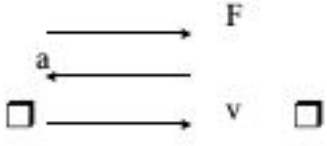
15(ربط حجر في خيط طوله m (0.4) وأدير في وضع أفقي فكان زمنه الدوري s (0.2) فإن عجلته المركزية بوحدة (m / s2) تساوي :

❐ ❐ 40π ❐ 20π

16(أحد المخططات التالية يمثل العلاقة بين اتجاهات كل من السرعة الخطية و العجلة الجاذبة المركزية والقوة الجاذبة المركزية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة :

❐ 

❐ 

❐ 

17(يدور جسم حول محور أسطوانة نصف قطرها m (0.5) من السكون وبعجلة زاوية منتظمة مقدارها rad/s^2 (10)، فإن سرعته الزاوية بعد s (2) بوحدة (rad/s) تساوي :

❐ 5 ❐ 10 ❐ 200.25

18(تتحرك كتلة نقطية علي مسار دائري من السكون وبعجلة زاوية منتظمة مقدارها (2) rad/s^2، فإن إزاحتها الزاوية بعد s (5) من لحظة بدء الحركة بوحدة (rad) تساوي :

❐ 1 ❐ 2.5 ❐ 5 ❐ 25

السؤال الخامس :-

أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية (المغزلية)	الحركة المدارية
التعريف	.....	.....
وجه المقارنة	السرعة المماسية	السرعة الزاوية (الدائرية)
التعريف	.....	.....
وجه المقارنة	العجلة الخطية	العجلة الزاوية
التعريف	.....	.....
العلاقة الرياضية	.....	.....
وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
التعريف	....	....

(ب) : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1(مقدار السرعة المماسية لجسم .

.....

2(مقدار العجلة المركزية . .....

3(العجلة الزاوية. .....

(ج) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1(تسمي سرعة الجسم الذي يتحرك علي طول مسار دائري بالسرعة الم

.....

2(تكون جميع أجزاء الجسم المتحرك حركة دائرية السرعة الدائرية نفسها علي الرغم من أن السرعة الخطية
أو المماسية تتغير. .....

3(العجلة المماسية لجسم يتحرك حركة دائرية تساوي صفر، بينما العجلة المركزية ثابتة المقدار . .....

4) العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر .

.....

(د) : فسر مايلي

-1 كلما زادت سرعة دوران لعبة الساقية الدوارة في المدينة الترفيهية زادت السرعة المماسية .

.....

-2 يكون لكل أجزاء دوران المنضدة الدوارة المعدل نفسه .

.....

السؤال السادس :

حل المسائل التالية : -

(أ) ذهب محمد وفهد إلي المدينة الترفيهية وجلسا علي حصانين في لعبة دوارة الخيل التي تدور بسرعة دائرية منتظمة تساوي دورة واحدة كاملة كل (30) ثانية ، فإذا علمت أن محمد يبعد عن محور الدوران (1.5)m ، بينما يبعد فهد مسافة (3)m عن محور الدوران . أحسب مايلي

-1 السرعة الدائرية لكل منهما .

.....

.....

-2 السرعة الخطية لكل منهما .

.....

.....

-3 العجلة المركزية لكل منهما .

.....

.....

(ب) قرص كتلته (0.2) Kg يدور بسرعة دائرية قدرها $\omega = (8) rad / s$ علي مسار دائري نصف قطرة (60) cm . أحسب مايلي

-1 السرعة الخطية للقرص .

.....

.....

-2 العجلة المركزية للقرص .

.....

.....

(ج) تتحرك كتلة نقطية علي مسار دائري وبعجلة زاوية منتظمة مقدارها $\theta^{\circ} = (5) rad / s^2$.

أحسب ما يلي :

-1 السرعة الزاوية للنقطة بعد (10) ثواني علماً بأن النقطة انطلقت من السكون .

.....

.....

-2 الإزاحة الزاوية للنقطة خلال الفترة الزمنية نفسها.

.....

.....

-3 عدد الدورات التي تدورها النقطة خلال الفترة الزمنية نفسها .

.....

.....

(د) يدور جسم مربوط بخيط على محيط دائرة نصف قطرها cm (120) ، ويعمل (90) دورة كاملة
في الدقيقة أحسب ما يلي :
-1 السرعة الخطية .
.....
.....
-2 العجلة المماسية .
.....
.....
-3 العجلة المركزية .
.....
.....
-4 العجلة الزاوية .
.....
.....

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثاني:

الحركة الدائرية

الدرس (2 - 2) القوة الجاذبة المركزية .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

-1القوة التي تسبب الحركة الدائرية ويكون اتجاهها دائما نحو مركز الدائرة . (.....)
-2قوة أو محصلة لعدة قوى مؤثرة على جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة. (.....)
-3نسبة قوة الاحتكاك (f) على قوة رد الفعل (N) . (.....)

السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

-1 ( ) تزداد السرعة الآمنة القصوى لسيارة تسير في منعطف دائري مائل بزيادة كتلة السيارة .
-2 ( ) السرعة الخطية على منعطف دائري مائل لا تتوقف على كتلة الجسم المتحرك.
-3 ( ) بزيادة زاوية إمالة الطريق ، تقل سرعة التصميم .
-4 ( ) عندما تكون قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق الأفقية أقل من القوة الجاذبة المركزية

لا تنزلق السيارة .

السؤال الثالث :

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1- إذا كان اتجاه القوة المؤثرة على الجسم المتحرك عمودية على اتجاه مساره ، فإن هذا المسار
يكون ..... .

2- القوة الجاذبة المركزية لا تغير من مقدار ..... الجسم ولكن تغير من .....

3- من انواع القوة الجاذبة المركزية ..... و..... و.....

4- تسمى القوة العمودية على المسار الدائري للجسم المتحرك بـ.....

5- سيارة كتلتها Kg (1000) ، تنعطف على مسار دائري على طريق أفقية ، فإذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق الأفقية تساوي .N(6000) .فإن معامل الاحتكاك يساوي .....

السؤال الرابع:

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

1- حجر مربوط بخيط ويدور حركة دورانية منتظمة في مستوى أفقى فإذا قطع الخيط فإن الحجر :

❑ يستمر بحركته حول المركز بنفس السرعة ❑ يستمر بحركته حول المركز بسرعة أقل

❑ يتحرك بخط مستقيم باتجاه السرعة الخطية ❑ يسقط مباشرة على الارض

2- القوة الجاذبة المركزية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة بسرعة زاوية ثابتة المقدار تتناسب تناسبا :

❑ طرديا مع نصف قطر المسار ❑ عكسيا مع نصف قطر المسار

❑ طرديا مع مربع نصف قطر المسار ❑ عكسيا مع مربع نصف قطر المسار

3- تنتج قوة الجذب المركزية المؤثرة على سيارة تسير على طريق افقى دائري منحنى عن:

❑ وزن السيارة وقوة الفرامل ❑ القصور الذاتي للسيارة

❑ قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق ❑ جميع ماسبق

4- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين متجه القوة الجاذبة المركزية ونصف قطر المسار الدائري عند ثبات السرعة الخطية :

❑ ❑ ❑

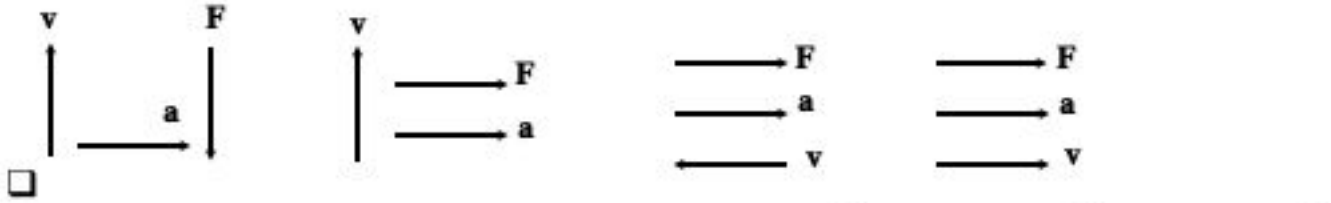
❑

-5السرعة الخطية القصوى الآمنة لجسم متحرك على منعطف دائري مائل تتوقف على :

❑ نصف قطر المنعطف وكتلة الجسم ❑ نصف قطر المنعطف وزاوية ميل المنعطف

❑ زاوية ميل المنعطف وكتلة الجسم ❑ عجلة الجاذبية وزاوية ميل المنعطف وكتلة الجسم

-6 أحد المخططات التالية يمثل العلاقة بين اتجاهات كل من السرعة الخطية والعجلة الجاذبة المركزية والقوة الجاذبة المركزية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة :



❑ ❑ ❑ ❑

السؤال الخامس :

أ- ما العوامل التي يتوقف عليها كلا من :

1- القوة الجاذبة المركزية

.....

.....

-2السرعة الأمنة على منعطف دائري مائل

.....

.....

ب- علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا

1- للعجلة المركزية قيمة في الحركة الدائرية على الرغم من ثبات السرعة .

.....

.....

-2يخرج الماء من الملابس باتجاه الثقوب في النشافة بينما تتجه الملابس نحو داخل الحوض.

.....

.....

-3 إمالة الطرف الخاجي للطرقات عند المنعطفات

.....

.....

-4السرعة القصوى الأمنة على طريق دائري لا تعتمد على كتلة السيارة .

.....

.....

ج- ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- عند افلات الخيط لجسم مربوط في خيط يتحرك حركة دائرية .

.....

.....

-2لمقدار السرعة القصوى لسيارة تنعطف علي مسار دائري نصف قطرة (50)m ، علي طريق أفقية ومعامل الاحتكاك السكوني بين العجلات والطريق 0.8 . عندما يصبح معامل الاحتكاك 0.4.

.....

.....

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

أ- ربطت كرة كتلتها g(200) في طرف خيط طوله cm(50) ثم أديرت بانتظام بحيث تعمل (30) دورة
خلال دقيقة أحسب :

1- السرعة الخطية لحركة الكرة

.....

.....

2- العجلة المركزية.

.....

.....

3- القوة الجاذبة المركزية .

.....

.....

ب- سيارة كتلتها Kg (1000) تتحرك على منحنى نصف قطره m (50) , بعجلة مركزية مقدارها $2m/s^2$
أحسب :

1- السرعة الخطية للسيارة

.....

.....

2- القوة الجاذبة المركزية

.....

.....

ج- سيارة كتلتها Kg (2000) تسير علي منعطف نصف قطره m(80) ويسمح للسيارة بالانعطاف عليه بسرعة m/s (20) بدون الحاجة إلي قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق .أحسب مايلي

1- زاوية إمالة الطريق .

.....

.....

2- المركبة العمودية لرد فعل الطريق علي السيارة.

.....

.....

الوحدة الأولي :

الحركة

الفصل الثاني:

الحركة الدائرية

الدرس (2 - 3) القوة الطاردة المركزية .

السؤال الاول :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

-1 ( ) القوة الطاردة المركزية هي قوة حقيقية موجودة داخل الأنظمة الدوارة مثل قوة الجاذبية الأرضية علي سطح الأرض .

-2 ( ) القوة الطاردة المركزية هي قوة خيالية افتراضية موجودة خارج الإطار المرجعي .

-3 ( ) تسمي القوة الطاردة المركزية في الإطار المرجعي الخارجي بالقوة الخيالية أو الزائفة

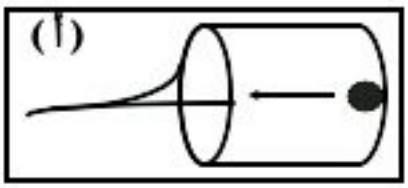
-4 ( ) بالنسبة لنقطة إسناد تقع داخل النظام الدوار تبدو قوة الطرد المركزي كقوة حقيقيه .

-5 ( ) بالنسبة لنقطة إسناد تقع خارج النظام الدوار تبدو قوة الطرد المركزي كقوة حقيقيه .

-6 ( ) توجد قوة الطرد المركزي داخل الأنظمه الدوارة فقط. بالنسبة لنقطة إسناد داخل النظام

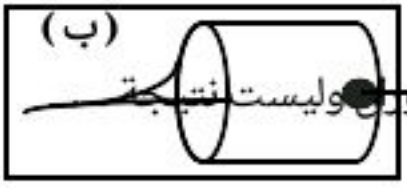
السؤال الثاني :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-



-1القوة المؤثرة علي الجسم داخل العلبة المعدنية عند دورانها في الشكل المقابل(أ) هي .....

-2 القوة المؤثرة علي الجسم داخل العلبة المعدنية عند دورانها في الشكل المقابل (ب) هي .....



-3 في الاطار المرجعي الدوار تكون قوة الجاذبية هي نتيجة الدوران وليست نتيجة بين جسمين .

-4 يعتبر الفيزيائيون أن القوة الطاردة المركزية هي قوة ..... لا تشبة قوي التجاذب المادي .

-5 بالنسبة الي مشاهدين في النظام الدوراني تعتبر القوة الطاردة المركزية هي قوة .....

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

-1 تتاثر العلبة الدوارة بقوة :

❑ وحيدة هي قوة الجذب المركزي ❑ وحيدة هي قوة الطرد المركزي
❑ الطرد المركزي و قوة الجذب المركزي ❑ تدفعها نحو الخارج بعيداً عن المركز

3- تندفع بقوة نحو باب السيارة عندما تدور في منعطف شديد الانعطاف بسبب :
❑ القصور الذاتي ❑ الاطار المرجعي
❑ قوة الطرد المركزي . ❑ قوة الجذب المركزي .

-3 عند ربط كره ثقيلة من الحديد بسلك نابض في مسطح دائري فإن حركتها بالنسبة لمراقب

	واقف على الأرض	موجود داخل الاطار الدائري
❑	الكرة تشد النابض وتنجذب للخارج	الكرة تشد النابض وتنجذب للخارج
❑	النابض يسحب الكره في حركة دائرية	الكرة تشد النابض وتنجذب للخارج
❑	الكرة تشد النابض وتنجذب للخارج	النابض يسحب الكره في حركة دائرية
❑	النابض يسحب الكره في حركة دائرية	النابض يسحب الكره في حركة دائرية

السؤال الرابع:

أ- قارن بين كل من وفق الجدول التالي .

اوجه المقارنة	القوة الجاذبة المركزية	قوة الطرد المركزي
نوع القوة حقيقية أم وهميه		

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

-1عندما تدور السياره في منعطف شديد ولم تربط حزام الامان فانك تندفع بقوة نحو باب السيارة .

.....

.....

-2 تسمي القوة الطاردة المركزية التي تشعربها الحشرة في الاطار الذي يدور بالقوة الزائفة .

.....

.....

الوحدة الأولى : الحركة

الفصل الثالث :

مركز الثقل

الدرس (3 - 1) مركز الثقل .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

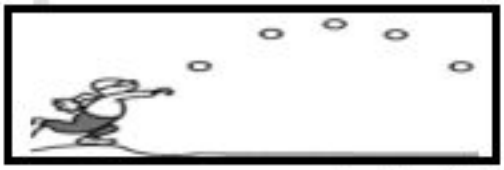
-1نقطة تأثير ثقل الجسم . (.....)

-2القوة التي يخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له . (.....)

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

السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :



-1 ( ) عند قذف كرة القاعدة في الهواء كما في الشكل المقابل نجد أنها تتبع مساراً منتظماً علي شكل قطع مكافئ قبل أن تصل إلي الأرض .

2 -( ) تعتبر حركة مضرب كرة القاعدة حركة انتقالية في الهواء .

3 -( ) إذا رُمي جسم في الهواء (كمفتاح انجليزي مثلاً) بدلاً من انزلاقه علي سطح أفقي أملس فإن مركز ثقله يتبع مساراً منتظماً علي شكل نصف قطع مكافئ .

-4( ) مركز ثقل كرة مجوفة ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص ينطبق علي مركز ثقلها الهندسي عندما كانت فارغة .

-5( ) مسار مركز ثقل الألعاب النارية يكون علي شكل مسار قطع مكافئ (بفرض إهمال مقاومة الهواء).

-6( ) القوي الداخلية أثناء انفجار الألعاب النارية الصاروخية تغير موضع ثقل القذيفة

-7( ) بإهمال مقاومة الهواء نلاحظ أن الشظايا المتناثرة في الهواء من الألعاب النارية الصاروخية تحتفظ بمركز الثقل نفسه كما لو كان الانفجار لم يحدث بعد .

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

-1 تعتبر حركة مضرب كرة القاعدة محصلة حركتين هما حركة ..... وحركة .....

-2مركز ثقل كرة القاعدة عند قذفها في الهواء يتبع مساراً منتظماً علي شكل ..... .

-3الأجسام متماثلة التكوين ومنتظمة الشكل يقع مركز ثقلها عند ..... .

-4الأجسام غير منتظمة الشكل يكون مركز الثقل ناحية الطرف .....

-5يقع مركز ثقل جسم علي شكل مثلث علي الخط المار بمركز المثلث ورأسه ويكون علي بعد من القاعدة يساوي ..... الارتفاع .

السؤال الرابع :-

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

-1 عند تطبيق قوة علي جسم ما في مركز ثقله بحيث تكون معاكسة في الاتجاه لقوة ثقله ومساوية لها في المقدار فإن الجسم :

☐ يتحرك حركة دورانية ☐ يتحرك حركة انتقالية

☐ يتحرك حركة دورانية وأخري انتقالية ☐ يتزن

-2مركز ثقل مضرب كرة القاعدة يكون :

☐ عند مركزه الهندسي ☐ أقرب إلي الجزء الأثقل

☐ أقرب إلي الجزء الأخف ☐ عند منتصف المضرب

-3مركز ثقل مخروط مصمت الشكل يكون علي الخط المار بالمركز ورأس المخروط وعلي بعد يساوي :

☐ $\frac{1}{6}$ الارتفاع من قاعدته ☐ $\frac{1}{4}$ الارتفاع من قاعدته

$\frac{1}{3}$ ❐ الارتفاع من قاعدته $\frac{1}{4}$ ❐ الارتفاع من قاعدته

-4مركز ثقل جسم منزلق بحركة دورانية يتبع مساراً :

❐ منحنياً ❐ مستقيماً

❐ علي شكل قطع مكافئ ❐ علي شكل نصف قطع مكافئ

السؤال الخامس :-

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الأجسام متماثلة التكوين ومنتظمة الشكل	الأجسام غير منتظمة الشكل
موضع مركز الثقل	.....	.....
وجه المقارنة	قطعة رخام مثلثة الشكل	مخروط مصمت
بعد ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة	.....	.....

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

-1يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له . .....

.....

-2مركز ثقل جسم ينزلق أثناء دورانه حول نفسه علي سطح أفقي أملس يتحرك في خط مستقيم و يقطع مسافات متساوية في

(ج) : ماذا يحدث ؟

عند تطبيق قوة خارجية علي جسم عند مركز ثقله ، بحيث تكون القوة الخارجية مساوية لثقله في المقدار ومعاكسه له في الاتجاه

.....

الفصل الثالث :
مركز الثقل

الدرس (3 - 2) مركز الكتلة .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة التالية :

الموضع المتوسط لكتل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم . (.....)

السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1-( ) مركز الكتلة لجسم كتلته موزعة بشكل متجانس ولا تتغير كثافته من نقطة لآخري ينطبق علي مركزه الهندسي .

2-( ) مركز كتلة جسم غير متجانس يكون أقرب إلي المنطقة التي تحتوي علي كتلة أصغر .

3-( ) ينطبق مركز كتلة المجموعة الشمسية علي المركز الهندسي للشمس .

4-( ) إذا اصطفت الكواكب علي أحد جانبي الشمس يصبح مركز كتلة المجموعة خارج سطح الشمس.

5-( ) لا تدور كواكب المجموعة الشمسية حول مركز الشمس ، بل حول مركز كتلة المجموعة الشمسية .

السؤال الثالث :

ب- أكمل العبارات العلمية التالية :

1- مركز كتلة مطرقة من الحديد يكون .....إلي رأسها الحديدي .

2- يختلف مركز كتلة حلقة دائرية عن قرص دائري في أن يكون مركز كتلة الحلقة يقع الجسم ، بينما مركز كتلة القرص يقع ..... الجسم وكلاهما ينطبق مع ..... للجسم

3- مطرقة تتكون من رأس حديدي وساق خشبية ، فإن مركز كتلة المطرقة يكون أقرب إلي .....

4- يتحرك مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء كالألعاب النارية قبل انفجارها علي مسار.....، وبعد الانفجار تتحرك الشظايا المتناثرة في كل الاتجاهات ومركز كتلتها يتحرك .....

السؤال الرابع :

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

1- مركز كتلة حلقة دائرية يكون :

☐ في مركز الدائرة وينطبق مع المركز الهندسي ☐ في مركز الدائرة ولا ينطبق مع المركز الهندسي

☐ أقرب إلي المنطقة التي تحتوي كتلة أكبر ☐ أقرب إلي المنطقة التي تحتوي كتلة أصغر

2- مركز كتلة جسم كتلته غير متجانسة يكون :
❐ في مركز كتلة الجسم وينطبق مع المركز الهندسي ❐ أقرب إلي المنطقة التي تحتوي كتلة أكبر ❐ في مركز كتلة الجسم ولا ينطبق مع المركز الهندسي ❐ أقرب إلي المنطقة التي تحتوي كتلة أصغر

3- يتحرك مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء مثل الألعاب النارية في مسار علي هيئة :
❐ نصف دائرة ❐ قطع ناقص ❐ نصف قطع مكافئ ❐ قطع مكافئ

السؤال الخامس :-

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	حلقة دائرية	إطار المستطيل
موضع مركز الكتلة	.....	.....
وجه المقارنة	جسم كتلته موزعة بشكل متجانس	جسم كتلته موزعة بشكل غير متجانس
موضع مركز الكتلة	.....	.....

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1- مركز الثقل لمركز التجارة العالمي الذي سينتهي بناؤه في العام 2013 والذي سيبلغ ارتفاعه m (541) يقع عند (1mm) أسفل مركز كتلته .
.....

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

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثالث : مركز الثقل

الدرس (3 – 3) تحديد موضع مركز الكتلة أو مركز الثقل .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة التالية :

نقطة ارتكاز محصلة قوي الجاذبية المؤثرة علي الجسم حيث يتوازن الجسم إذا ارتكز علي هذه النقطة . (.....)

السؤال الثاني :

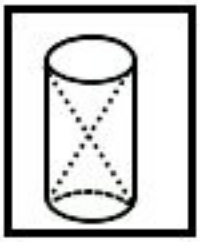
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

-1 ( ) يقع مركز ثقل جسم منتظم الشكل مثل المسطرة في منتصفها تماماً،أي عند مركزها الهندسي .

-2( ) مركز ثقل جسم منتظم الشكل يمكن أن يكون نقطة خارج الجسم إذا كان الجسم مصمتاً.

-3 ( ) موقع مركز ثقل الأجسام المجوفة مثل كوب ماء فارغ يكون نقطة موجودة علي الكوب نفسه.

) موقع مركز ثقل الأسطوانة في الشكل المجاور ينطبق مع المركز دسي للأسطوانة



) كتلتان نقطيتان تقعان علي محور السينات كتلتيهما $m_1 = (2)Kg$ و $m_2 = (8)Kg$ تبعدان الواحدة عن الأخرى مسافة $(6)cm$ فإن مركز كتلة الجسمين يقع في

الموضع ($4.8.,0$) وأقرب إلي الكتلة m_1

-6 ( ) يمكن أن يكون مركز كتلة جسم منتظم الشكل ومفرغ نقطة مادية من الجسم وخارجه .

-7( ) يكون مركز الكتلة لكتلتين متماثلتين تبعدان الواحدة عن الأخرى مسافة محددة نقطة في الوسط بين الكتلتين .

-8 ( ) الشكل المجاور يوضح قضيبان متماثلان ومتعامدان طول كل منهما

(L) فإن مركز الكتلة للنظام المؤلف من القضيبين معا بالنسبة إلي مركز

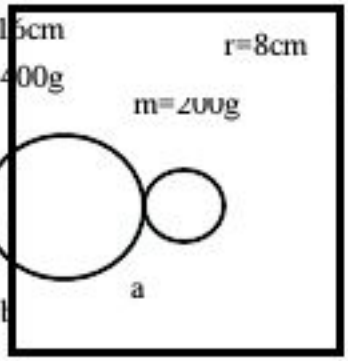
الإحداثيات (o) يكون $\left(\frac{L}{2}\right)\left(\frac{L}{2}\right)$

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

-1 مركز الكتلة في الأجسام منتظمة الشكل ينطبق مع المركز الهندسي للجسم ، ويمكن أن يكون نقطة مادية من الجسم إذا كان الجسم ..... أو نقطة خارجه إذا كان الجسم ..... .

-2يمكن حساب موقع مركز كتلة جسمين نقطيين موجودين علي محور السينات من العلاقة .....

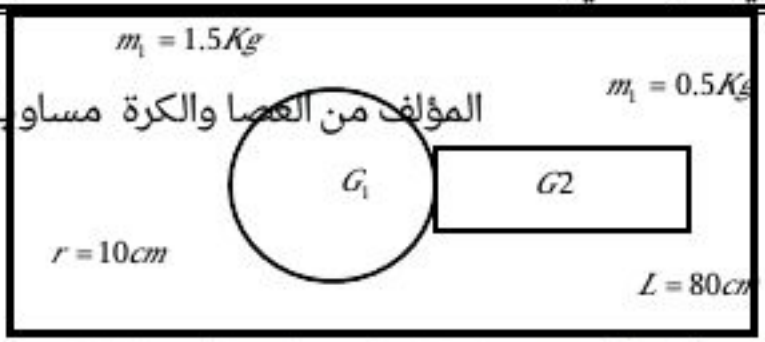


-3 الشكل يوضح قرصان (a) و (b) نصف قطر (b) يساوي (16) cm ونصف قطر(a) يساوي (8) cm وكتلة (b) يساوي (400) g و كتلة (a) يساوي (200) g فإن موضع مركز كتلة القرصين

يساوي .....

-4موقع مركز كتلة عدة كتل موجودة في مستوي واحد يعتمد علي .....

-5الشكل يوضح كرة وعصا فيكون مركز الكتلة للنظام المؤلف من العصا والكرة مساويا..



السؤال الرابع :-

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

-1 كتلتان نقطيتان $m_1 = (1)Kg$ و $m_2 = (3)Kg$ تبعدان الواحدة عن الأخرى مسافة $(8)cm$ فإن موضع مركز الكتلة يقع علي محور السينات في الموضع :

☐ $(0، 6cm)$ ☐ $(0، 4cm)$ ☐ $(0، 2cm)$ ☐ $(6cm ،6cm)$

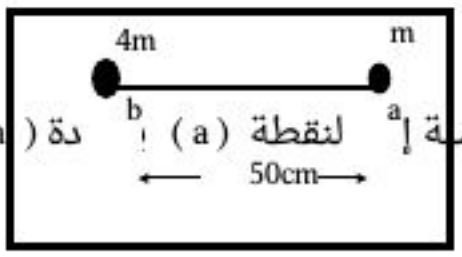
-2كتلتان نقطيتان $m_1 = 5Kg$ و $m_2 = (1)Kg$ تبعدان الواحدة عن الأخرى مسافة $(50)cm$ فإن موضع مركز الكتلة يقع:

☐ عند منتصف المسافة بين (m_1 و m_2)
☐ علي الخط الحامل للكتلتين وجهة m_1 وخارجهما
☐ بين(m_1 و m_2) وأقرب إلي m_1 من الداخل
☐ بين(m_1 و m_2) وأقرب إلي m_2 من الداخل

-3كتلتان نقطيتان كتلتان نقطيتان $(m)Kg$ و $(3m)Kg$ تقعان علي محور السينات وتبعدان الواحدة عن الأخرى مسافة $(10)cm$ فإن موضع مركز كتلة الجسمين يكون علي بعد :

☐ $(2.5)cm$ من الكتلة $(3m)$ ☐ $(5)cm$ من الكتلة $(3m)$
☐ $(7.5)cm$ من الكتلة $(3m)$ ☐ $(7.5)cm$ من الكتلة (m)

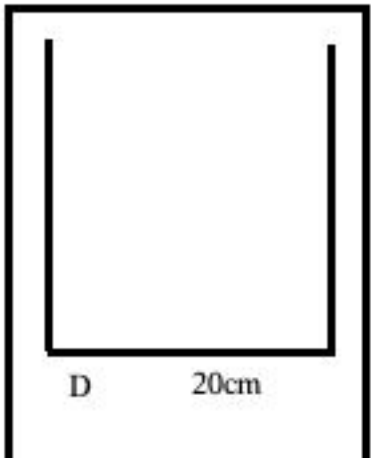
-4وضع جسمان نقطيان كتلتهما (m) و (4m) علي التوالي كما في الشكل المجاور فيكون موضع مركز كتلة هذا النظام بالنسبة إ لنقطة (a) دة (cm) مساويا :



☐ 10 ☐ 12.5 ☐ 25
☐ 40

-5الشكل المقابل يوضح ثلاثة قضبان مستقيمة ومتماثلة ومتجانسة وملتصقة بعضها ببعض فإذا علمت أن طول ضلع كل قضيب (20)cm فيكون موضع مركز الكتلة بالنسبة إلي مركز الإحداثيات (D) بوحدة (cm)يساوي:

☐ ($x_{c.m} = 10$ ، $y_{c.m} = 10$)



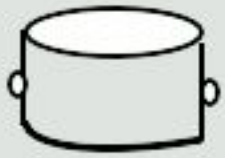
❐ $(x_{c.m}=10\ ،\ y_{c.m}=6.66)$

❐ $(x_{c.m}=6.66\ ،\ y_{c.m}=6.66)$

❐ $(x_{c.m}=6.66\ ،\ y_{c.m}=10)$

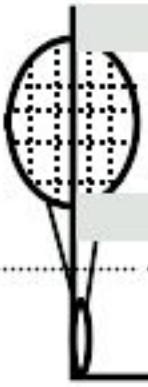
السؤال الخامس :-

أ قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	كرسي	 وعاء
أين موقع مركز الثقل	.....	.....

(ب) : وضح :

كيف يمكنك تعيين موضع مركز الثقل لمضرب لعبة كرة المضرب الموضح في الشكل المقابل



.....

(ج) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1-يمكن وجود أكثر من مركز ثقل لجسم واحد. .....

.....

.....

2-يمكن موازنة المسطرة بالتأثير علي مركز الثقل بقوة واحدة لأعلي .

.....

.....

الشكل المقابل يمثل كتلتين نقطيتين تقعان علي محور السينات فإذا

m m

حلت كل منهما محل الأخرى فإن مركز الكتلة للمجموعة يتغير موضعه .

.....

.....

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية :-

(أ) الشكل يوضح قرص من الألمونيوم نصف قطرة (4)cm وكتلته (800)g ، تم وصله بقرص من الحديد نصف قطرة (8)cm وكتلته (1200)g .

أحسب موضع مركز كتلة القرصين

.....

.....

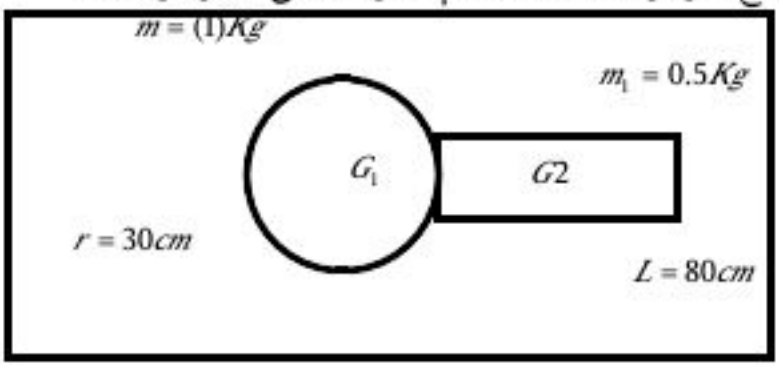
.....

.....

.....

.....

(ب) الشكل يوضح كرة كتلتها (1)Kg ونصف قطرها (30)cm ، وعصا كتلتها (0.5)Kg وطولها (80) cm . أحسب موقع مركز الكتلة للنظام المؤلف من الكرة والعصا



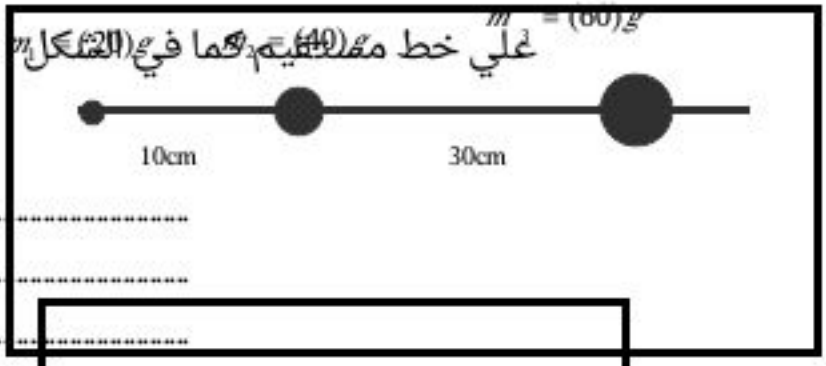
.....

.....

(ج) ثلاث كتل نقطية وضعت على خط مستقيم كما في الشكل

المقابل ، والمطلوب

أحسب موقع مركز الكتلة للنظام



.....

.....

.....

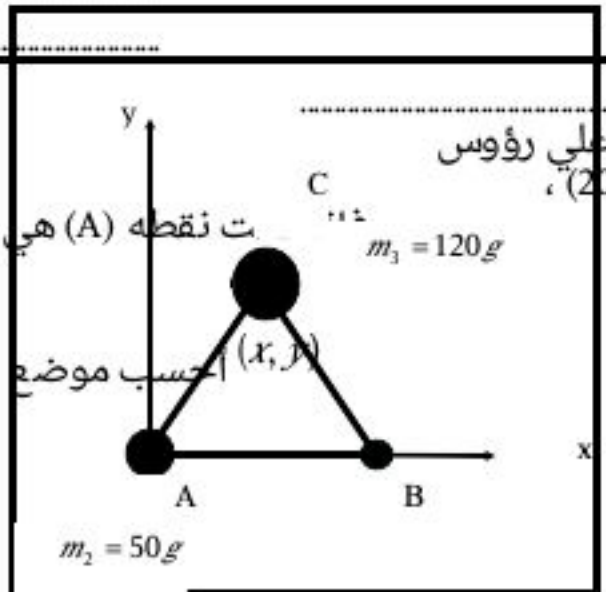
.....

.....

(د) الشكل يوضح ثلاث كتل نقطية وضعت على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه (20) cm ،

أحسب موقع نقطة تقاطع محاور الإسناد

أحسب موضع مركز الكتلة للمجموعة



.....
.....
.....
.....
.....
.....

الوحدة الأولى : الحركة

الفصل الثالث : مركز الثقل

الدرس (3 - 4) انقلاب الأجسام .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة التالية :

الزاوية التي يكون فيها ثقل الجسم في أعلي نقطة . (.....)

السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام

العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1- ( ) عندما يكون مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم يبقي الجسم ثابتاً ولا ينقلب .
2- ( ) عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم فإنه سينقلب .
3-( ) بعد مركز الثقل من المساحة الحاملة يزيد من ثبات الجسم ويمنع انقلابه .
4-( ) لا يقع برج بيزا المائل لأن مركز ثقله يقع خارج قاعدته .
5-( ) إذا أميل جسم ما بزاوية اكبر من الزاوية الحدية (θ_c) فإن الجسم سينقلب .
6-( ) مركز كتلة جسم يكون في أعلي موضع له عند الزاوية الحدية .
7- ( ) قرب مركز الثقل من قاعدة الجسم يزيد من ثبات الجسم ومقاومته للانقلاب
8-( ) انخفاض مركز ثقل جسم ما يعني أن زاويته الحدية صغيرة .
9- ( ) كلما كانت الزاوية الحدية لجسم كبيرة فإن مقاومته للانقلاب تكون كبيرة .

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1- إذا كان مركز ثقل الجسم أقرب إلي المساحة الحاملة للجسم فإنه يكون ..... ثباتاً .
2-الأجسام ذات الزاوية الحدية الصغيرة تكون ..... استقراراً .
3-انخفاض مركز ثقل جسم عن السطح الأفقي يعني أن الزاوية الحدية ..... .
4-مقدار الزاوية الحدية لانقلاب جسم يعتمد علي ..... مركز الثقل عن القاعدة الحاملة للجسم .
5-عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم فإنه .....
6-ارتفاع مركز الثقل عن المساحة الحاملة للجسم يعني أن الزاوية الحدية للجسم ...
7-قرب مركز ثقل جسم ما من المساحة الحاملة ..... انقلابه .
8-إذا أميل جسم ما بزاوية ما بحيث تجعل مركز الثقل خارج المساحة الحاملة فإن الجسم ..... اتزانه .
9-عندما تكون زاوية الانقلاب الحدية صغيرة ، يكون ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة ... من طول الضلع العمودي علي محور الانقلاب.

السؤال الرابع :-

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية -

1- عندما يكون مركز ثقل جسم ما فوق مساحة القاعدة الحاملة له فإنه :
☐ ينقلب ولا يبقي ثابتاً ☐ ينقلب ولا يدور
☐ يبقي ثابتاً ولا ينقلب ☐ يدور، ثم يتزن
2- عندما يكون مركز ثقل جسم ما خارج مساحة القاعدة الحاملة له فإنه :
☐ ينقلب ☐ لا ينقلب ☐ يدور،ثم يتزن ☐ يميل ،ثم يتزن
3-قرب مركز ثقل جسم من المساحة الحاملة :
☐ يقلل من ثبات الجسم ويسمح بانقلابه ☐ يزيد من ثبات الجسم ويمنع انقلابه
☐ يقلل من ثبات الجسم ولا يسمح بانقلابه ☐ يزيد من ثبات الجسم ولا يمنع انقلابه
4-إذا أميل جسم بزاوية أكبر من الزاوية الحدية فإنه :
☐ يعود إلي وضع اتزانه ☐ يدور ، ثم يعود إلي وضع اتزانه
☐ ينقلب ☐ يبقي ثابتاً ولا ينقلب

-5عندما تكون الزاوية الحدية لجسم صغيرة جداً أو تساوي الصفر تقريباً ، فإن ذلك يعني أن الجسم :

☐ يستطيع مقاومة الانقلاب ☐ لا يستطيع مقاومة الانقلاب
☐ يزيد من ثباته و يمنع انقلابه ☐ يقلل من ثباته و يمنع انقلابه

-6إذا أميل جسم بزاوية حدية قريبة إلي (90°) فإن ذلك يعني أن الجسم :

☐ يزيد من ثباته ولا ينقلب ☐ يقلل من ثباته ولا ينقلب
☐ يدور، ثم ينقلب ☐ لا يستطيع مقاومة الانقلاب

السؤال الخامس :-

(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الأجسام ذات الزاوية الحدية كبيرة	الأجسام ذات الزاوية الحدية صغيرة
مدي استقرار الجسم	.....	.....
وجه المقارنة	مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم	مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم
إمكانية انقلاب الجسم	.....	.....

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

-1 باص لندن الشهير الذي يتكون من طابقين يصمم ليميل بزاوية (28^o) بدون أن ينقلب . .....
.....

-2 برج بيزا المائل لا ينقلب .
.....
.....

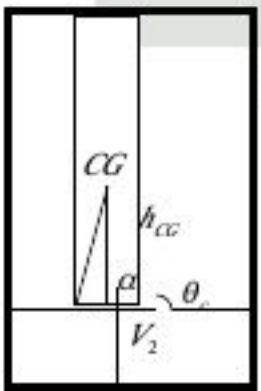
-3 مد ذراعك أفقياً عندما تحمل شيئاً ثقيلا باليد الأخرى .
.....
.....

(ج) : ماذا يحدث ؟

إذا مال برج بيزا المائل وأصبح الخط العمودي من مركز الثقل خارج المساحة الحاملة له .....
.....

(د) : فسر ؟

مستعينا بالشكل المجاور فسر قرب مركز الثقل من قاعدة الجسم يزيد من ثباته
ومقاومته للانقلاب
.....



.....

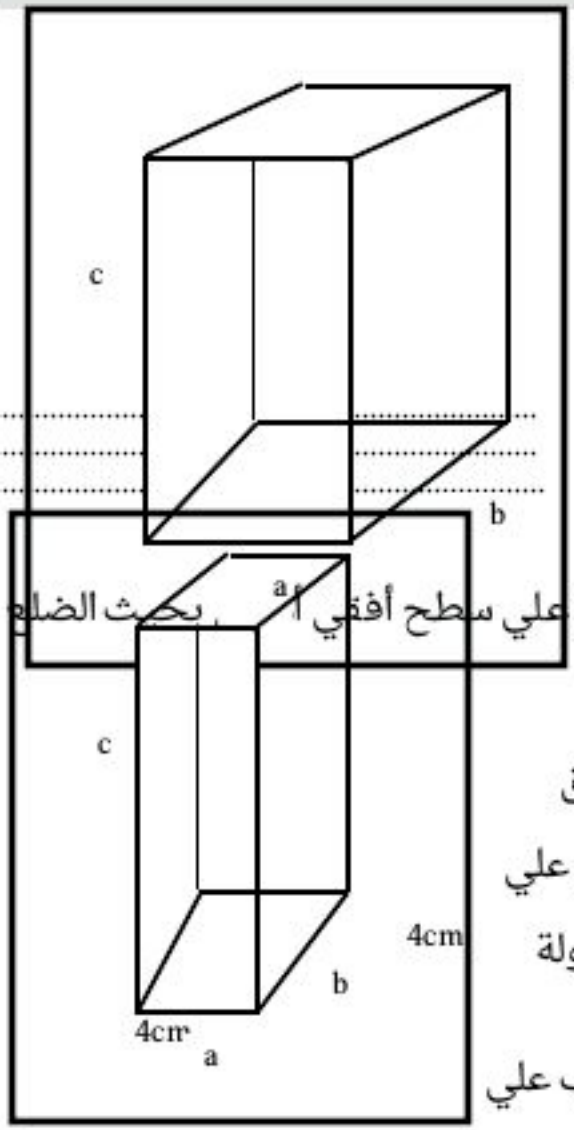
(ه) : ماهي العوامل المؤثرة في ثبات الأجسام وانقلابها

.....

.....

السؤال السادس :

حل المسائل التالية :



(أ) الشكل المقابل يوضح صندوق علي شكل متوازي مستطيلات له الأبعاد التالية : a=(8)cm ، b=(8)cm ، c= (40)cm موضوع علي سطح أفقي أملس بحيث الضلع (c) عمودي علي السطح الأفقي .أحسب مقدار الزاوية الحدية التي إذا ما أميل الصندوق بزاوية أكبر منها أنقلب علي جنبه .

.....

.....

.....

(ب) الشكل المقابل يوضح صندوق علي شكل متوازي مستطيلات

موضوع علي سطح أفقي أملس بحيث الضلع c

الذي طوله

(30) cm عمودي علي السطح الأفقي .

أحسب مايلي :

-1مقدار الزاوية الحدية التي إذا ما أميل الصندوق بزاوية أكبر منها أنقلب علي جنبه

-2 مقدار الزاوية الحدية في حال وضع الصندوق علي السطح الأفقي بحيث يكون الضلع (c) علي سطح الطاولة والضلع (b) عمودي علي السطح

-3 أي حالة يكون الصندوق أكثر مقاومة للانقلاب علي جنبه ؟ ولماذا ؟

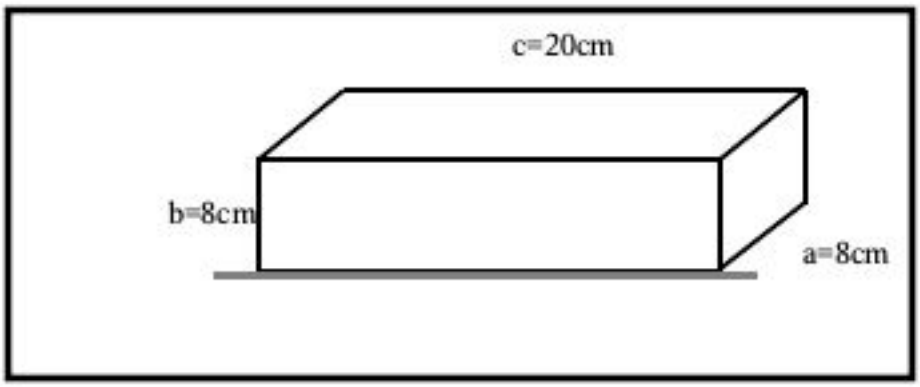
.....

.....

.....

.....

(ج) الشكل المقابل يوضح صندوق علي شكل متوازي مستطيلات موضوع علي سطح أفقي أملس.
أحسب : مقدار الزاوية التي يكون فيها مركز ثقل الصندوق في أعلي نقطة .



.....
.....
.....
.....

الوحدة الأولي : الحركة ←

الفصل الثالث :

مركز الثقل

الدرس (3 - 5) الاتزان (الثبات) .

السؤال الأول :

أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1- اتوازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة انخفاضاً في مركز ثقل الجسم ، وعندما يبتعد الجسم نهائياً عن حالة اتزانه إذا دفع عنها . (.....)

2- توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة ارتفاعاً في مركز ثقل الجسم ، وعندما يعود الجسم إلي حالة اتزانه الأولي إذا دفع عنها . (.....)

3- توازن الجسم عندما لا تسبب أي إزاحة ارتفاعاً أو انخفاضاً في مركز الثقل ، وعندما ينتقل من حالة اتزان إلي حالة اتزان جديدة إذا دفع عنها .

السؤال الثاني :

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

-1( ) الجسم الصلب الذي يدور بسرعة دورا نية ثابتة يكون في حالة اتزان ديناميكي .
-2( ) يكون الجسم الصلب في حالة اتزان استاتيكي عندما يتحرك بسرعة منتظمة علي خط مستقيم .
-3 ( ) الاتزان السكوني يعني أن الجسم لا يدور حول محور أو يتحرك من موضعه .
-4( ) مقدار الزاوية الحدية لانقلاب الجسم لا يعتمد علي ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة الحاملة للجسم . -5 ( ) الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون أكثر استقرار من ذلك الذي له مركز ثقل أعلي .
-6 ( ) يعتمد تصميم بعض ألعاب الاتزان علي مبدأ خفض مركز الثقل عن نقطة الارتكاز .

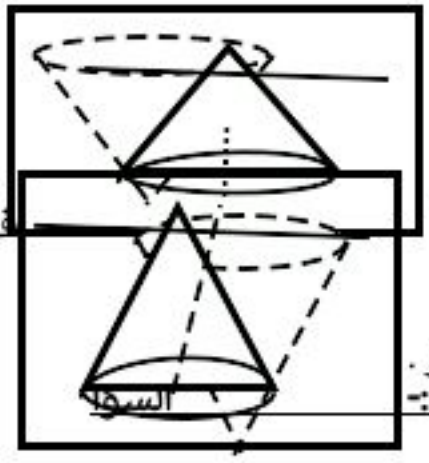
7- ( ) مركز ثقل المجموعة المكونة من كرة تنس الطاولة الموضوعة في كوب به ماء كما في الشكل المجاور يعتمد علي موضع الكرة .

-8 ( ) الشكل المجاور مكون من مكعب وكأس به ماء ، فإذا كانت كثافة المكعب مساوية لكثافة الماء فإن مركز ثقل المجموعة لا يتحرك لأسفل ولا لأعلي مهما كان اتجاه حركة المكعب .

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسبا :-

-1 ينقسم الاتزان إلي نوعين اتزان..... واتزان ..... .
-2يكون الجسم الصلب متزنا اتزانا.....إذا كان ساكنا .
-3الجسم الذي يدور بسرعة دورا نية ثابتة يكون في حالة اتزان ..... .
4- الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون ..... استقرارا من الجسم الذي له مركز ثقل أعلي .
5- كلما احتاج جسم ما إلي شغل أكبر لرفع مركز ثقله يكون ..... استقرارا
شكل المقابل يوضح توازن ...ا للجسم .



شكل المقابل يوضح توازن ...ير المستقر للجسم وبالتالي فإن ثقله يكون قد انزاح إلي ...مركز.
ون الجسم أكثر استقرارا و...ثباتا عندما يكون مركز الثقل نقطة الارتكاز .

السؤال الرابع :-

علامة (✓) في المربع المواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

-1الجسم الذي يدور بسرعة دورا نية ثابتة يكون في حالة اتزان :
❐ استاتيكي ❐ محايد ❐ قلق ❐ ديناميكي
-2إذا ارتفع مركز ثقل جسم ما لأعلي عند إزاحته يكون في حالة اتزان :

☐ مستقر ☐غير مستقر ☐ محايد ☐ ديناميكي

-3إذا انخفض مركز ثقل جسم ما لأعلي عند إزاحته يكون في حالة اتزان :

☐ مستقر ☐غير مستقر ☐ محايد ☐ ديناميكي

-4عندما لا تسبب أي أزاحه ارتفاعاً أو انخفاضا في مركز ثقل جسم ما فإن الجسم يكون في حالة اتزان :

☐ مستقر ☐متعادل ☐ ديناميكي ☐ غير مستقر

-5يعتمد تصميم بعض ألعاب الاتزان علي :

☐ مبدأ ارتفاع مركز الثقل عن نقطة الارتكاز ☐ مبدأ خفض مركز الثقل عن نقطة الارتكاز

☐ نوع المادة المصنوعة منها اللعبة ☐ صغر الزاوية الحدية لانقلاب اللعبة وكتلتها وحجمها

-6عند غمر كرة تنس طاولة تحت سطح ماء في كوب . فإن مركز ثقل الكوب :

☐ ينخفض ☐ يرتفع ☐ لا يتحرك ☐ ينخفض ثم يرتفع

السؤال الخامس :-

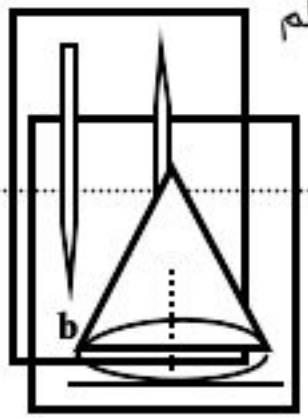
(أ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	قلم رصاص عند ارتكازه علي رأسه	قلم رصاص عند ارتكازه علي قاعدته المستوية
نوع الاتزان	.....	.....
وجه المقارنة	التوازن المستقر	التوازن غير المستقر
التعريف	.....	.....
وجه المقارنة	جسم يدور بسرعة دورانية ثابتة	كتاب موضوع علي سطح أفقي
نوع الاتزان	.....	

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

-1لا يستطيع القلم الرصاص (b) أن يتزن في حين يكون أتزان القلم (a) أسهل .

.....



-2عدم اتزان مخروط مصمت موضوع علي رأسه كما في الشكل المقابل .

.....

-3اتزان قلم رصاص قصير أسهل من اتزان قلم رصاص طويل .

.....

-4لا يمكن لأن يسقط جبل جليد عائم سقوطاً كاملاً .

.....

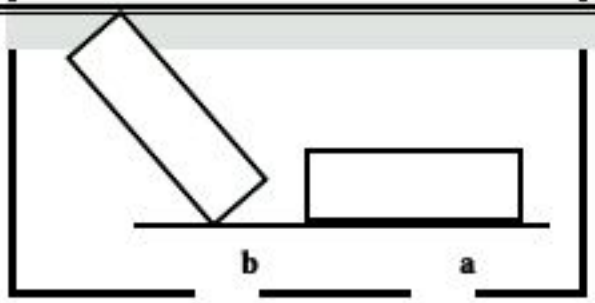
-5يعتبر استقرار بعض أنواع من ألعاب الأطفال اتزانا مستقراً .

.....

-6يكون ارتكاز قلم رصاص علي قاعدته المستوية في حالة توازن مستقر .....

.....

(ج) : فسر مايلي ؟



-1الكتاب (a) الموضح في الشكل المقابل يكون أكثر

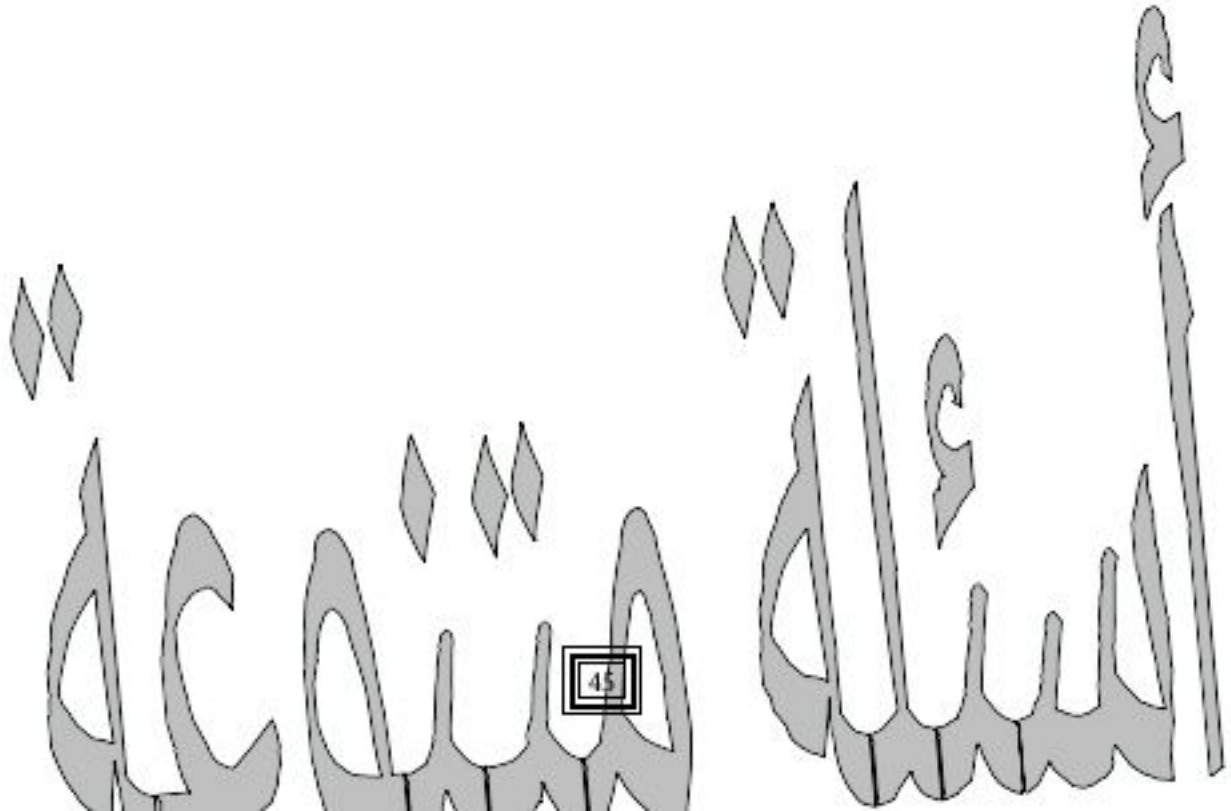
.....

-2عند تطفو قطعة ثلج في كأس به ماء فإن مركز ثقل المجموعة ينخفض لأسفل .

.....

-3وزن أي من الأسماك يجب أن يساوي وزن الماء الذي له الحجم نفسه أي لها كثافة الماء نفسها .....

.....



مراجعة

الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول :

أ - اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية:

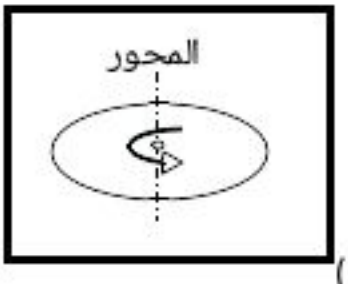
1. عملية تركيب يتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد . ( )
2. علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية للمقذوف خالية من متغير الزمن. ( )
3. مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن . ( )
4. تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$. ( )
5. المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول على الخط الأفقي المار بنقطة الإطلاق. ( )

ب - أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً في كل مما يلي

-1عند ضرب المتجه $\mathbf{X = (20,30^\circ)}$ بكميه عدديه مقدارها (2-) نحصل على المتجه $\mathbf{y = (\ldots\ldots\ldots^\circ)}$.

-2عند انطلاق عدة مقذوفات في الهواء بسرعة ابتدائية ($v_\circ$) واحدة و بزوايا إطلاق

مختلفة فان المقذوف الذي يحقق أكبر ارتفاع هو الذي تكون زاوية إطلاقه مع الأفق بالدرجات مساوية .....



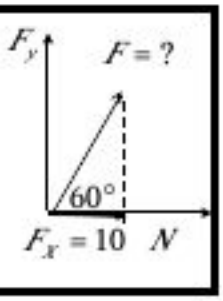
3-عندما يدور مسطح دائري حول محور عمودي كما بالشكل المجاور فان السرعة ..... تنعدم عند مركزه .

4-قرص دوار نصف قطره m (1), فإذا أكملت نقطة على محيطه دورة كاملة فإنها تقطع مسافة تساوي m .....

5-ركض لاعب على مسار دائري مخصص للسباق نصف قطره يساوي) m (400 بزاوية rad($\frac{\pi}{4}$),
فان المسافة التي يقطعها اللاعب على المسار بوحدة (m) تساوي .....

6-جسم يتحرك في مسار دائري نصف قطره m (2) فاذا كانت السرعة الزاوية (ω) تساوي
rad /s (5) فان سرعته الخطية بوحدة (m/s) تساوي .....

7-إذا كان حاصل الضرب القياسي لمتجهين متساويين يساوي مقدار حاصل الضرب التقاطعي
لنفس المتجهين ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات .....



8- تكون قيمة القوة (F) في الشكل المقابل بوحدة النيوتن تساوي .....

9- إذا كانت زاوية إطلاق قذيفة ما بالنسبة إلي المحور الأفقي تساوي (0^o) فإن شكل
مسار القذيفة يكون .....

10- متجه العجلة المماسية في الحركة الدائرية يكون دائماً ..... للمسار .

ج-ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1- مقدار ناتج حاصل الضرب القياسي يقدر بمساحة متوازي الأضلاع الناشئ على المتجهين . ( )

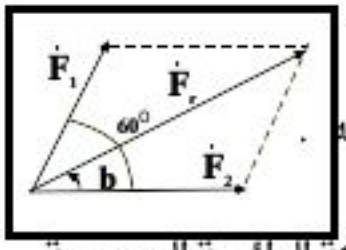
2- تعتبر حركة القذيفة حركة مركبة من حركة منتظمة السرعة على المحور الأفقي و حركة منتظمة
العجلة على المحور الرأسي. ( )

-3 يكون الحصان القريب من الحاجز الخارجى سرعته الدائرية مساوية للسرعة الدائرية للحصان
القريب من الحاجز الداخلي في لعبة دوارة الخيل الخشبية. ( )

-4 عجلة الجسم المتحرك حركة دائرية منتظمة تساوي صفراً. ( )

-5 يتساوى متجهان إذا كان لهما نفس المقدار والاتجاه . ( )

-6 ضرب متجه بكمية قياسية موجبة يغير مقداره واتجاهه . ( )



-7 يمكن أن تكون إحدى مركبتى المتجه أكبر من المتجه نفسه . ( )

-8 لعبة الساقية الدوارة في المدينة الترفيهية مثال على الحركة الدائرية المحورية . ( )

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كلّ من العبارات التالية :

1. إحدى الكميات المتجهة التاليه كميه متجهة مقيدة :

❑ العجلة . ❑ الإزاحة . ❑ السرعة . ❑ القوة .

2. متجهان مقداريهما N (2) و N (4) كما بالشكل المجاور يحصران بينهما زاوية (60°)
فان مقدار محصلتهما ($\dot{F}_r$) بوحدة النيوتن تساوي:

❑ 4.89 ❑ 5.29

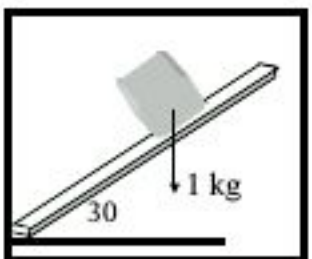
❑ 6 ❑ 8

3. ناتج ضرب ($\dot{a} \times \dot{b}$) يساوي :

❑ $-\dot{b} \times \dot{a}$ ❑ $\dot{b} \times \dot{a}$

❑ $a.b.\cos\theta$ ❑ $a.b.\tan\theta$

4. يستقر جسم كتلته kg (1) على المستوى مائل أملس يميل على الأفق بزاوية مقدارها (30°) كما بالشكل التالي , فإن مقدار المركبتين الأفقية و الرأسية لوزن الجسم :



	المركبة الأفقية (N)	المركبة الرأسية (N)
❑	5	8.66
❑	8.66	5
❑	5	5
❑	8.66	8.66

5. إذا قذف جسمان بسرعة ابتدائية واحدة فإنهما يصلان لنفس المدى إذا كانت زاويتي الإطلاق:

❑ $(30^O,15^O)$ ❑ $(30^\circ,10^\circ)$ ❑ $(30^\circ,60^\circ)$ ❑ $(45^\circ,10^\circ)$

6. إذا قذف جسم إلى أعلى باتجاه يصنع زاوية مع الأفقي فإن سرعته عند الذروة تساوي :

❑ صفراً ❑ السرعة التي قذف بها.

❑ مركبة سرعته الاتجاه الرأسي . ❑ مركبة سرعته في الاتجاه الأفقي .

7. يكون مقدار محصلة متجهين مساوياً لمجموعهما إذا كان المتجهان :

❑ متعامدين ❑ متعاكسين

❑ لهما نفس الاتجاه ❑ بينهما زاوية 120^o

8. حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين يكون أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بينهما بوحدة الدرجات مساوية :

❑ صفر ❑ 30 ❑ 60 ❑ 90

9. أطلقت قذيفة بسرعة (30) m/s بحيث تصنع زاوية مع الافق مقدارها (30^o) فإن زمن وصولها إلى أعلى نقطة في المسار بوحدة الثانية يساوي (بإهمال مقاومة الهواء) :

❑ 0.5 ❑ 1.5 ❑ 3 ❑ 4.5

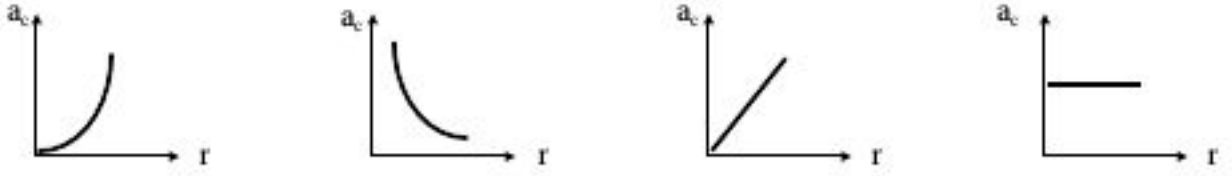
10- قذف جسم بزاوية (60^o) مع الافق يتساوى مداه الأفقى مع جسم أخر أطلق بنفس السرعة بحيث يصنع مع الافق زاوية بالدرجات تساوي :

❑ صفر ❑ 30 ❑ 45 ❑ 90

11- يتحرك جسم حركة دائرية منتظمة بحيث يعمل دورة واحدة كل ثانية فإن سرعته الزاوية بوحدة (Rad/s) تساوي :

❑ π ❑ π2 ❑ π3 ❑ π4

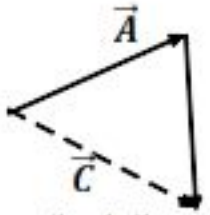
12- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين العجلة المركزية في الحركة الدائرية المنتظمة السرعة ونصف قطر المسار الدائري :



-13تتميز الكمية المتجهة بأنها تحتاج في تحديدها الى :
❑ مقدار ووحدة قياس فقط ❑ اتجاه فقط
❑ مقدار ووحدة قياس واتجاه ❑ وحدة قياس فقط

14 - اذا كان مقدار محصلة متجهين يساوي الصفر فانهما :
❑ متوازيان ❑ متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه
❑ متعامدان ❑ متعاكسان في الاتجاه

15- في الشكل المقابل يكون :



❑ $\vec{A} = \vec{B} + \vec{C}$ ❑ $A = B + C$
❑ $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ ❑ $C = A + B$

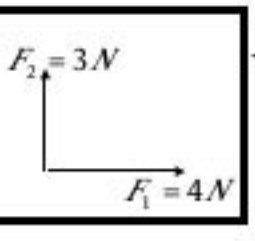
16 - متجهان مقدارهما unit (3) , unit (2) على الترتيب فاذا كانت الزاوية بينهما 60o) (فان قيمة حاصل الضرب العددي (القياسي) لهما يكون مساويا :
❑ 2 ❑ 3 ❑ 6 ❑ 12

17-عند تحليل متجه ($\vec{A}$) الى مركبتين متعامدتين ($A_x = 5\sqrt{3}$ cm) , ($A_y = 5$) cm فان هذا المتجه يصنع مع الاتجاه الموجب للمحور الأفقي زاوية مقدارها :
❑ 120° ❑ 60° ❑ 30° ❑ 150°

18-قذف جسم بزاوية (30°) على الأفق فاذا كانت مركبة سرعته الرأسية لحظة قذفه (m/s) (20) فان قيمتها لحظة وصوله الى أعلى نقطة في مساره بوحدة (m/s) تساوي :
❑ 20 ❑ 34.64 ❑ 40 ❑ 0

19 - ورد في نشرة الأرصاد الجوية أن سرعة الرياح المتوقعة لنهار امتحان الفيزياء قد تصل إلى (40) km/h باتجاه الجنوب وعليه يمكن تمثيل هذه السرعة(V) رياضياً كما يلي :
❑ V = ((40) km/h , 0°) ❑ V = ((40) km/h , 90°)
❑ V= ((40) km/h , 180°) ❑ V= ((40) km/h , 270°)

20 - اتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل بالنسبة إلي المحور (x) تساوي :



❑ 36.86 ❑ 41.4
❑ 48.59 ❑ 53.13

21-قذف حجر من ارتفاع $(80)m$ عن سطح الأرض بسرعة أفقية (v) وكانت إزاحة الجسم الأفقية

تساوي $m(40)$. فإن مقدار السرعة الأفقية بوحدة m/s تساوي :

❐ 5 ❐ 10 ❐ 20 ❐ 40

-22 أطلقت قذيفتان كتلتهما (m)، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزاويتي إطلاق مختلفتين الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه ، وبغياب مقاومة الهواء يكون المدى الأفقي للقذيفة (m).

❐ نصف المدى الأفقي للقذيفة ($2m$). ❐ مثلي المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).

❐ مساويا المدى الأفقي للقذيفة ($2m$). ❐ أربعة أمثال المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).

-23عندما تدور مروحة بسرعة زاوية مقدارها Rad /s (40 π) فإن زمنها الدوري (بالثانية) يساوي :

❐ $\frac{1}{20}$ ❐ $\frac{1}{40}$ ❐ 20 ❐ $20\times\pi$

القسم الثاني : الأسئلة المقالية

السؤال الثالث

أ- علل لكل مما يلي تعليلاً علميا دقيقا :

1. يمكن الحصول على قيم متعددة لمحصلة متجهين رغم ثبات مقداريهما .

.....

2 يقطع المقذوف في الاتجاه الأفقي مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية .

.....

3.لا يمكن نقل متجه القوة من مكان إلى آخر.

.....

4. يدور الطفل الجالس على حصان في لعبة دوارة الخيل في المدينة الترفيهية دوران مداري .

.....

5.. المركبة الأفقية لحركة القذيفة تكون بسرعة منتظمة.

.....

-6عند دحرجة كرة علي سطح أفقي عديم الاحتكاك كما في الشكل المجاور تبقي سرعتها ثابتة

ب- ما المقصود بكل من :

1. المتجه

.....

2 حركة القذيفة

.....

3. متجه قوة N (5) غربا .

.....

4. المقذوفات.

.....

السؤال الرابع :

أ -اشرح مع الرسم مستعينا بذكر المعادلات اللازمة كيف يمكنك إيجاد

1 - $\vec{a} + \vec{b}$.

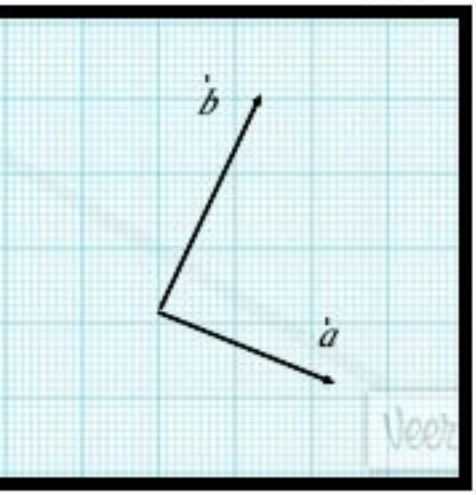
.....

.....

2 - $\vec{a} \times \vec{b}$.

.....

.....



ب - أكمل جدول المقارنة التالي حسب وجه المقارنة المطلوب :

وجه المقارنة	المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
$\vec{A} = (10, 30°)$		
وجه المقارنة	العجلة المركزية	العجلة الزاوية
سبب وجودها (منشأها)		

وجه المقارنة	الضرب النقطي لمتجهين	الضرب التقاطعي لمتجهين
نوع الكمية الناتجة		
وجه المقارنة	المركبة الرأسية مساوية لمقدار المتجه الأصلي	المركبة الأفقية مساوية لمقدار المتجه الأصلي
مقدار الزاوية مع المحور الأفقي والتي تجعل		

حل المسائل التالية

-1 أطلق مدفع قذيفة بسرعة ابتدائية مقدارها m/s (40) من النقطة O(0,0) باتجاه يصنع مع الأفق زاوية (30°) و المطلوب - بإهمال مقاومة الهواء :

أ- أكتب معادلة مسار القذيفة .

.....

.....

2- احسب المدى الأفقي للمقذوف .

.....

-2 أطلقت قذيفة بزاوية (60^{0}) مع المحور الأفقي من النقطة O(0,0) بسرعة ابتدائية مقدارها m/s(30) (بإهمال مقاومة الهواء) أحسب :

أ - المدى الأفقي .

.....

.....

ب - مقدار أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة.

.....

.....

-3 أطلقت قذيفة بزاوية (60°) مع المحور الأفقي من النقطة (0 و 0) و بسرعة ابتدائية $(40)\,m/s$ و بإهمال مقاومة الهواء والمطلوب :

أ - أكتب معادلة المسار للقذيفة .

.....

.....

ب - أحسب المدى الأفقي الذي تبلغه القذيفة علما بأنها اصطدمت بالأرض عند نقطة تقع علي الخط المار بنقطة القنف .

.....

.....

-4 كتلة قدرها kg (2) تدور على مسار دائري نصف قطره m (1) بسرعة زاوية مقدارها (5) rad/s

أحسب:

1- السرعة الخطية للكتلة .

.....

.....

2- العجلة المركزية التي تتحرك بها الكتله .

.....

.....

-5 تتحرك نقطة على مسار دائري حول محور بعجلة زاوية منتظمة مقدارها $(2)rad/s^2$

أحسب :

أ -السرعة الزاوية بعد (5) ثواني علما بان النقطة انطلقت من السكون .

.....

.....

ب -الإزاحة الزاوية المقطوعة خلال (5) ثواني.

.....

.....

-6 تتحرك كتلة نقطية علي مسار دائري وبعجلة زاوية منتظمة مقدارها

$\theta'' = (8) rad / s^2$

أحسب ما يلي :

1- السرعة الزاوية للنقطة بعد (6) ثواني علماً بأن النقطة انطلقت من السكون من نقطة مرجعية $\theta_0 = 0_{rad}$

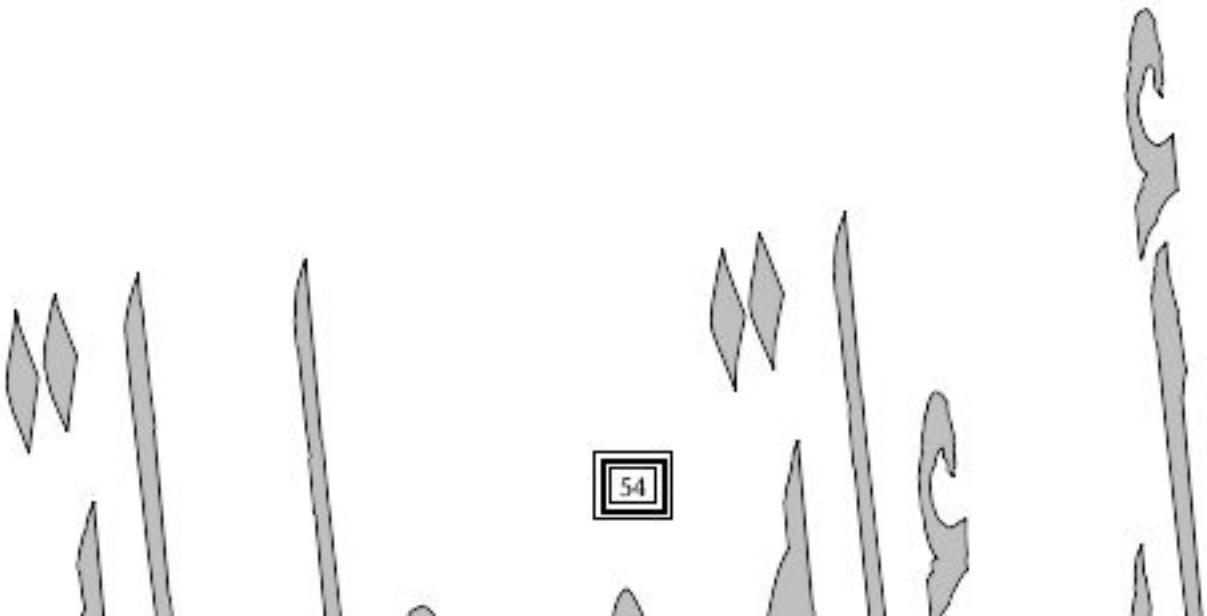
.....

.....

2- الإزاحة الزاوية للنقطة خلال الفترة الزمنية نفسها .

.....

.....



أجب عن جميع الأسئلة التالية:

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية

1 - الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها, ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار

(**الكميات العددية أو القياسية**)

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

(الإزاحة)

3 - استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين. (تحليل المتجه)

-4 حركة مركبة من حركة منتظمة السرعة على المحور الأفقي, وحركة منتظمة العجلة على المحور الرأسي.

(حركة القذيفة)

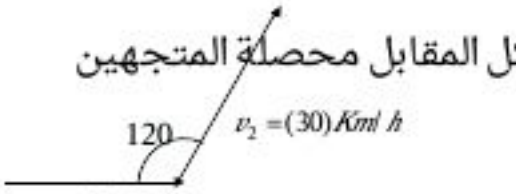
==========

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الغير

صحيحة في كل مما يلي:

1 - (✓) يقال أن المتجهين متساويان إذا كان لهما نفس المقدار والاتجاه.

(●) في الشكل المقابل محصلة المتجهين $\vec{V}_1 - 2\vec{V}_2$ تساوي



$\vec{v} = ((30\ Km/h), 60°)$

3 - (●) مساحة متوازي الأضلاع المنشأ على متجهين مقداريهما (2)m و(4)m يحصران بينهما زاوية قدرها (60°) تساوي m^2 (4).

4 - (✓) في الشكل المقابل عند قذف الكرة(A) أفقيا وإسقاط الكرة (B) رأسيا من نفس الارتفاع فإنهما سيصلان الأرض باللحظة نفسها.

5- (●) مقدار ناتج حاصل الضرب القياسي يقدر بمساحة متوازي الأضلاع الناشئ على المتجهين .

6- (✓) تعتبر حركة القذيفة حركة مركبة من حركة منتظمة السرعة على المحور الأفقي و حركة منتظمة العجلة على المحور الرأسي.

7- (✓) يكون الحصان القريب من الحاجز الخارجي سرعته الدائرية مساوية للسرعة الدائرية للحصان القريب من الحاجز الداخلي في لعبة دوارة الخيل الخشبية .

8 - (●) عجلة الجسم المتحرك حركة دائرية منتظمة تساوي صفراً.

==========

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا

1- قوتان مقدارهما (5,6) نيوتن علي الترتيب فإذا كان مقدار حاصل ضربهم الإتجاهي (30 N) فان الزاوية بينهما تساوي ....90^0...

2- جسم يتحرك على محيط دائرة نصف قطرها m (5) و بسرعة خطية (10) m/s فتكون السرعة الزاوية مساوية .....2...rad/s

==========

ضع علامة (●) في المربع المقابل لأنسب إجابة لكل عبارة من العبارات التالية:

1- قوتان {F_2= (4N) وF_1= (4N)} متعاكستان اتجاها بالتالي يكون:

الإجابة	$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$	$\vec{F}_1 \bullet \vec{F}_2$
☑	صفر	- 16

❑	صفر	16
❑	8	- 16
❑	8	16

2 - المركبة الرأسية لمتجه قوة مقداره N(40) يميل بزاوية 30° مع المحور الأفقي تساوي بوحدة(N):

❑ 19.28 ☑ 20 ❑ 23.1 ❑ 34.64

3- عند زيادة زاوية إطلاق القذيفة المائلة على الأفق, فإن واحدة من العبارات التالية خاطئة:

❑ يزداد الارتفاع الرأسي عند ذروة مسارها. ❑ زمن الوصول إلى الهدف يزداد
❑ يقل المدى الأفقي للقذيفة. ☑ مقدار المركبة الأفقية للسرعة

4- يتحرك جسم حركة دائرية بسرعة زاوية منتظمة قدرها rad/s (6) , وبالتالي فإنه خلال زمن قدره s (3) يكون نصف القطر قد مسح زاوية مركزية تساوي بوحدة الراديان:

❑ $\frac{1}{3}$ ❑ 3 ❑ 9 ☑ 18

5- عند حركة جسم حركة دائرية منتظمة, ينعدم مقدار: ص50

❑ العجلة المماسية فقط. ❑ العجلة المماسية والخطية.
❑ العجلة الخطية فقط. ☑ العجلة المماسية والزاوية.

==========

(أ) علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1 - القوة كمية متجهة مقيدة.

لارتباطها بنقطة تأثير وبالتالي لا يمكن نقلها من مكان لآخر

2- المركبة الأفقية لسرعة مقذوف مائل على الأفق (v_x) تكون ثابتة المقدار والاتجا

لأنه لا توجد قوة أفقية مؤثرة على القذيفة وبالتالي تنعدم العجلة في الاتجاه الأفقي مما
يعني ثبات السرعة الأفقية مقدارا واتجاها

(ب) قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	$\vec{A} \bullet \vec{B}$	$\vec{A} \times \vec{B}$
مقدار حاصل الضرب عندما يتفق المتجهان في الاتجاه	AB	صفر
وجه المقارنة	زاوية الإطلاق = 0°	زاوية الإطلاق = 90°
شكل مسار القذيفة	نصف قطع مكافئ	خط رأسي

وجه المقارنة	حركة القذيفة في الاتجاه الرأسي	حركة القذيفة في الاتجاه الأفقي

مركبة السرعة في هذا الاتجاه	$v_{yf} = v_0 \sin\theta$	$v_{Xf} = v_{0X} = v_0 \cos\theta$
القوة المؤثرة في هذا الاتجاه و اتجاها (بإهمال مقاومة الهواء)	الوزن و يؤثر راسيا لأسفل	لا يوجد قوة

وجه المقارنة	الكميات القياسية	الكميات المتجهة
ما يلزم لتعيينها	عدد يحدد مقدارها ، ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار.	الإتجاه الذي تأخذه بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها.
وجه المقارنة	الضرب القياسي	الضرب الإتجاهي
نوع ناتج الضرب ككمية	كمية قياسية (عددية)	كمية متجهة

مسألة:

جسم يدور في مسار دائري نصف قطره (3)m بسرعة زاوية قدرها (4) rad/s, احسب:

أ- السرعة الخطية. $v = \omega r = 4 \times 3 = 12\, m/s$

ب- الزمن الدوري للحركة. $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}\, s$

==========

مسألة:

أطلقت قذيفة بزاوية (30°) مع المحور الأفقي من النقطة (0,0) بسرعة ابتدائية (80) m/s, مع إهمال مقاومة الهواء, احسب:

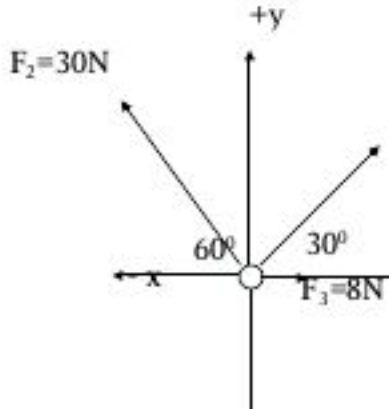
أ - أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة في مسارها.

$$h_{max} = \frac{v_o^{\,2} \sin^2\theta}{2g} = \frac{80^2 \sin^2 30}{20} = 80m$$

ب - زمن وصول القذيفة إلى الهدف.

$$t = \frac{2v_o \sin\theta}{g} = \frac{2 \times 80 \times \sin 30}{10} = 8s$$

مسألة



تؤثر القوى المبينة في الشكل المقابل على الحلقة

مستخدماً تحليل المتجهات.

احسب: -1 مقدار محصلة القوى المؤثرة.

F_y	F_x	F
20sin30=10N	20cos30=17.32N	F_1
30sin60=25.98N	-30cos60=-15N	F_2
0	8N	F_3
35.98N	10.32N	F_R

$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(10.32)^2 + (35.98)^2} = 37.43\,N$$

$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{35.98}{10.32} = 3.486 \Rightarrow \theta = 74^0$$

-2 اتجاه المحصلة .

==========

قذف رجل حجر من ارتفاع (1.5 m) عن سطح الأرض نحو حائط يبعد عنه مسافة($x = 8m$) و بزاوية(30^0) مع الأفق و بسرعة (15m/s) .

احسب:

-1 ارتفاع نقطة وصول الحجر على الحائط عن الأرض.

$$y = \frac{-g\ x^2}{2v_0^2(\cos\theta\ )^2} + x\tan\theta$$

$$y_1 = \frac{-10\times8^2}{2\times15^2\,(\cos30\ )^2} + 8\tan30 = 2.7m$$

الارتفاع = $y_1 + y_2 = 1.5 + 2.7 = 4.2m$

ب- زمن وصول الحجر إلى الحائط من لحظة القذف.

$$t = \frac{x}{v_0\cos\theta} = \frac{8}{15\times\cos30} = 0.6s$$

..

مسألة

أطلقت قذيفة باتجاه يصنع مع المستوى الأفقي زاوية مقدارها (45^o) وبسرعة ابتدائية تساوي (40) m/s ,

أحسب ما يلي :

-1 أعلى أو أقصى ارتفاع (h_{max}) تصل اليه القذيفة .

$$h_{max} = \frac{V_0^2\,sin^2\theta}{2g} = \frac{40^2\ (\sin45)^2}{20} = 40\ \ m$$

-2 مداها الأفقـــي .

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{40^2(\sin 2 \times 45)}{10} = 160 \quad m$$

==========

أطلقت قذيفة بزاوية (60°) مع المحور الأفقي من النقطة (0 و 0) و بسرعة ابتدائية $(40)m/s$ و بإهمال مقاومة الهواء والمطلوب :

1 - أكتب معادلة المسار للقذيفة .

$$y = \left(\frac{-g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} \right) \times x^2 + \tan \theta . x$$

$$y = \left(\frac{-10}{2(40)^2 \cos^2 60} \right) . x^2 + \tan 60\, x$$

...

$$y = -0.0.125\, x^2 + 1.73\, x$$

2 - أحسب المدى الأفقي الذي تبلغه القذيفة علما بأنها اصطدمت بالأرض عند نقطة تقع على الخط المار بنقطة القذف .

$$R = \frac{v_0^2 \sin \times 2 \theta}{g}$$

$$R = \frac{(40)^2 \sin (2 \times 60)}{10} = 138.56\, m$$