الوحدة الأولى : 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 . (**كميات عددية**)

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

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

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

السؤال الثاني :

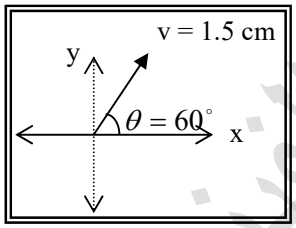
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1) (✓) طولك وكتلتك وعمرك تُعتبر من الكميات العددية .

2) (×) تُصنف القوة ككمية فيزيائية كمتجه حر ، حيث يمكن نقلها بشرط المحافظة على مقدارها واتجاهها.

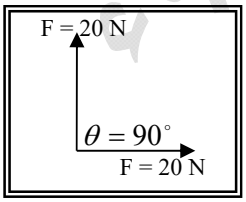
3) (×) الإزاحة كمية عددية بينما المسافة كمية متجهة .

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



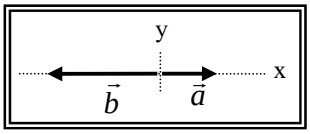
5) (✓) يطير صقر أفقياً بسرعة (40) m/s باتجاه الشرق ، فإذا هبت عليه أثناء طيرانه رياح معاكسة (نحو الغرب) سرعتها (10) m/s ، فإن مقدار سرعته المحصلة بالنسبة لمراقب على الأرض تساوي (30) m/s.

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 الأولى .

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

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 على مقدار المتجهين والزاوية المحصورة بينهما .

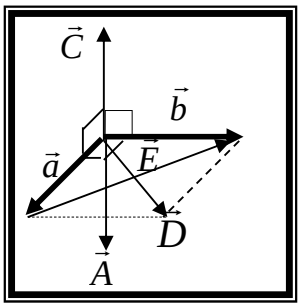
13) (✓) حاصل الضرب القياسي لمتجهين يساوي صفراً إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما قائمة (90^0).

14) (✓) حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين يتوقف على 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 ($\vec{a}$ ، $\vec{b}$) متعامدان وفي مستوي أفقي واحد ، فيكون المتجه الناتج من ضربهما خارجياً ($\vec{a}\times\vec{b}$) هو المتجه ($\vec{C}$)



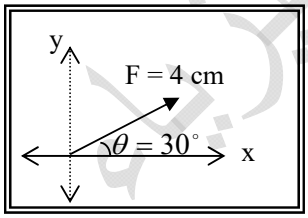
السؤال الثالث :–

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :–

1– تصنف الكميات الفيزيائية إلى كميات عددية (قياسية) ومن أمثلتها .**الكتلة** . ، ....**المسافة**. .

2– تصنف الكميات الفيزيائية المتجهة إلى كميات متجهة حرة ومن أمثلتها ..**الإزاحة** . ، ..**السرعة**.. و كميات متجهة مقيدة ومن أمثلتها .**القوة**. .

3– إذا علمت أن (مقياس الرسم المقابل 1 cm : 10 N) ، فإن مقدار المتجه المقابل يساوي .40 N. واتجاهه .30°.**مع المحور المرجعي** X^+. .



4– تكون محصلة متجهين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي **صفر**. ، و تكون أصغر ما يمكن عندما تكون الزاوية(بالدرجات) تساوي 180° .

5– إذا كان لمتجهين نفس المقدار ونفس الاتجاه فإنهما يكونا .**متساويان**. .

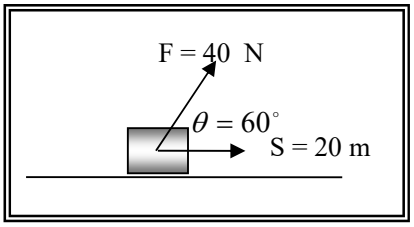
6– تتوقف محصلة أي متجهين على **مقدار المتجهين** و .**الزاوية بينهما**.. .

7– محصلة متجهين متساويين مقداراً تساوي مقدار أي منهما إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي .120°. .

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 وذلك لان ..**كمية عددية موجبة بكمية متجهة** . .

9- الشكل المقابل يمثل القوة المؤثرة على جسم يتحرك على مستوي أفقي أملس ، فإذا علمت أن الشغل هو حاصل الضرب القياسي لمتجهي القوة والإزاحة ، فإن الشغل المبذول لإزاحة الجسم بوحدة الجول يساوي .400



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

11- إذا كان حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متساويين يساوي مربع أي منهما ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات .90° .

12- إذا كان حاصل الضرب القياسي لمتجهين متساويين يساوي مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لنفس المتجهين ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات .45° . .

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

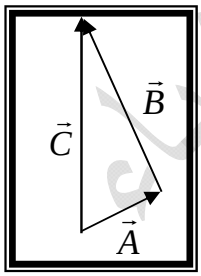
2- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف كمتجه حر وهي :

❒ الإزاحة ☑ المسافة ❒ القوة ❒ العجلة

3- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف كمتجه مقيد وهي :

❒ الإزاحة ❒ المسافة ☑ القوة ❒ العجلة

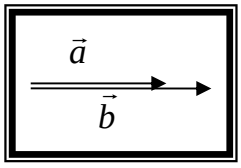
4- الشكل المقابل يمثل مثلث متجهات ، والمعادلة التي تصف العلاقة الصحيحة بين هذه المتجهات هي :

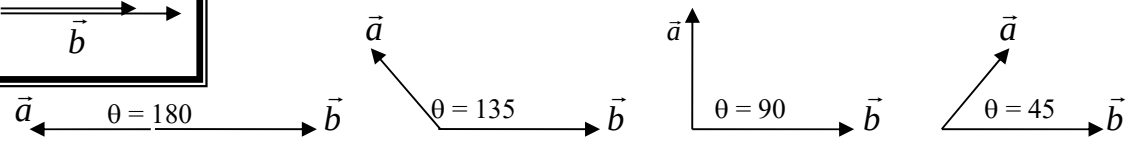


☑ $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ ❒ $A + B = C$

❒ $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{C}$ ❒ $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{C}$

5- 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 :



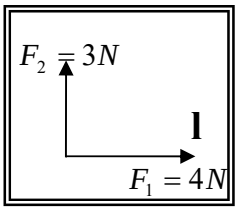


☑ ❒ ❒ ❒

تابع / السؤال الرابع :

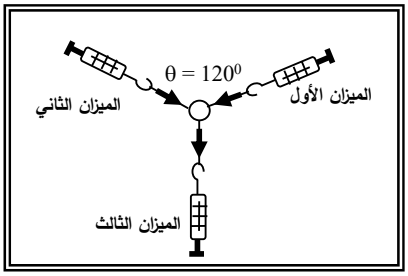
6 – دفع لاعب الكرة باتجاه المرمي في إحدى مباريات كرة القدم بسرعة km/h (80) ، ولكن الكرة وصلت لحارس المرمي بسرعة km/h (90) ، ومن ذلك نستنتج أن :

- ❒ الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة km/h (10).
- ☑ الكرة تتحرك في اتجاه الريح بسرعة km/h (10) .
- ❒ الكرة تتحرك عمودية على اتجاه الريح بسرعة km/h (10).
- ❒ الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة km/h (70).



7- محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل تساوي :

- ❒ (7)N وتصنع زاوية 45° مع F_1 ❒ (1)N وتصنع زاوية 45° مع F_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

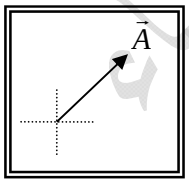
10 – متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي N (25) ، فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة (N^2) يساوي :

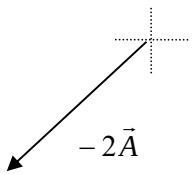
- ☑ صفرا ❒ 5 ❒ 10 ❒ 25

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

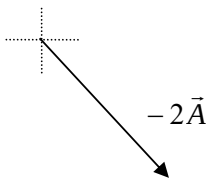
- ❒ 2 ❒ 9 ❒ 18 ☑ 20

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

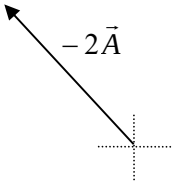




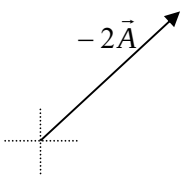
☑



❒



❒



❒

السؤال الخامس :–

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

وجه المقارنة	الكمية العددية (القياسية)	الكمية المتجهة
التعريف	الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ، ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار	الكميات التي تحتاج في تحديدها إلى الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها
مثال واحد فقط	الكتلة.	الإزاحة ....
وجه المقارنة	المتجه الحر	المتجه المقيد
الخاصية المميزة	النقل من مكان لأخر	لايمكن نقله من مكان لأخر
وجه المقارنة	الإزاحة	المسافة
نوعها ككمية فيزيائية	.....كمية متجهة.....	.....كمية قياسية.....
وجه المقارنة	الضرب القياسي لمتجهين	الضرب الاتجاهي لمتجهين
العلاقة الرياضية	$\vec{a} \cdot \vec{b} = a \times b \times cos\theta$	$\vec{a} \times \vec{b} = a \times b \times sin\theta$
نوع الكمية الناتجة	عددية	متجهة

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

1– حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين (محصلة المتجهين) .

مقدار كل من المتجهين الزاوية بينهما

2 – حاصل الضرب القياسي لمتجهين .

مقدار كل من المتجهين الزاوية بينهما

3 – حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين .

مقدار كل من المتجهين الزاوية بينهما

ماذا تلاحظ ؟ وماذا تستنتج ؟

العوامل متشابهة أي ان جميع عمليات المتجهات تتوقف على نفس العوامل

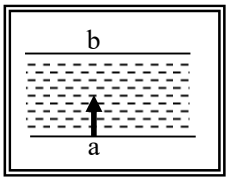
(ج) : علل لكل مما يلي تعليلا علمياً سليماً :

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

لأن الإزاحة من المتجهات الحرة والقوة من المتجهات المقيدة بقطة تأثيرها

2 – تتغير السرعة التي تُحلق بها طائرة في الجو على الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة .

بسبب وجود قوة مقاومة الهواء التي يتغير مقدارها واتجاهها أثناء حركة الطيارة

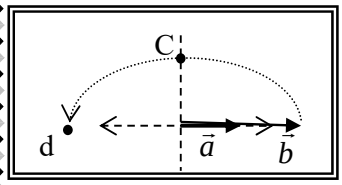


3 – لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من نقطة (a) إلى نقطة (b) بصورة مباشرة كما في الشكل المقابل .

بسبب وجود قوة دفع الماء فيتأثر بمحصلة قوته وقوة دفع الماء

تابع / السؤال الخامس :

(د) : ماذا يحدث ؟



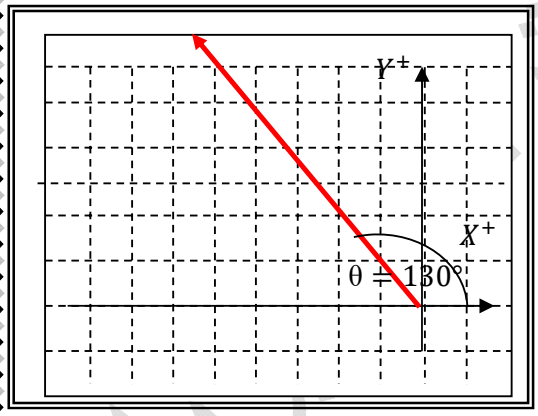
لمقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل إذا دار المتجه (b) نصف دورة مروراً بالنقاط (c ، d) حول نقطة اتصاله بالمتجه (a) .

يقل مقدار المحصلة ويتغير الإتجاه

السؤال السادس :–

حل المسائل التالية : –

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



المطلوب :

* أختر مقياس رسم مناسب ثم أكتب مقدار واتجاه المتجه.

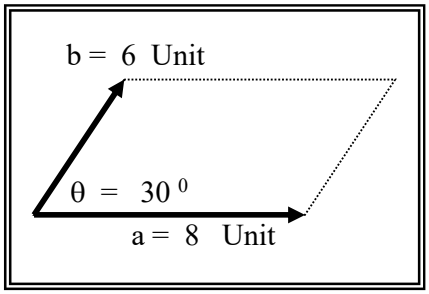
* باستخدام أدواتك الهندسية أرسم المتجه المعبر عن سرعة السيارة .

نختار مقياس رسم مناسب

1 cm = 30 km/h

5 cm = 150 km/h

أي انه طول المتجه 5 cm **بإتجاه** 130°



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

1 – محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً) .

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2 \times a \times b \times cos\theta}$$
$$R = \sqrt{8^2 + 6^2 + 2 \times 8 \times 6 \times cos30}$$
$$R = 13.53 \ u$$

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

$$\vec{a} \times \vec{b} = a \times b \times sin\theta$$
$$\vec{a} \times \vec{b} = 8 \times 6 \times sin30 = 24 \ U^2$$

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

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a \times b \times cos\theta$$
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 8 \times 6 \times cos30 = 41.56$$

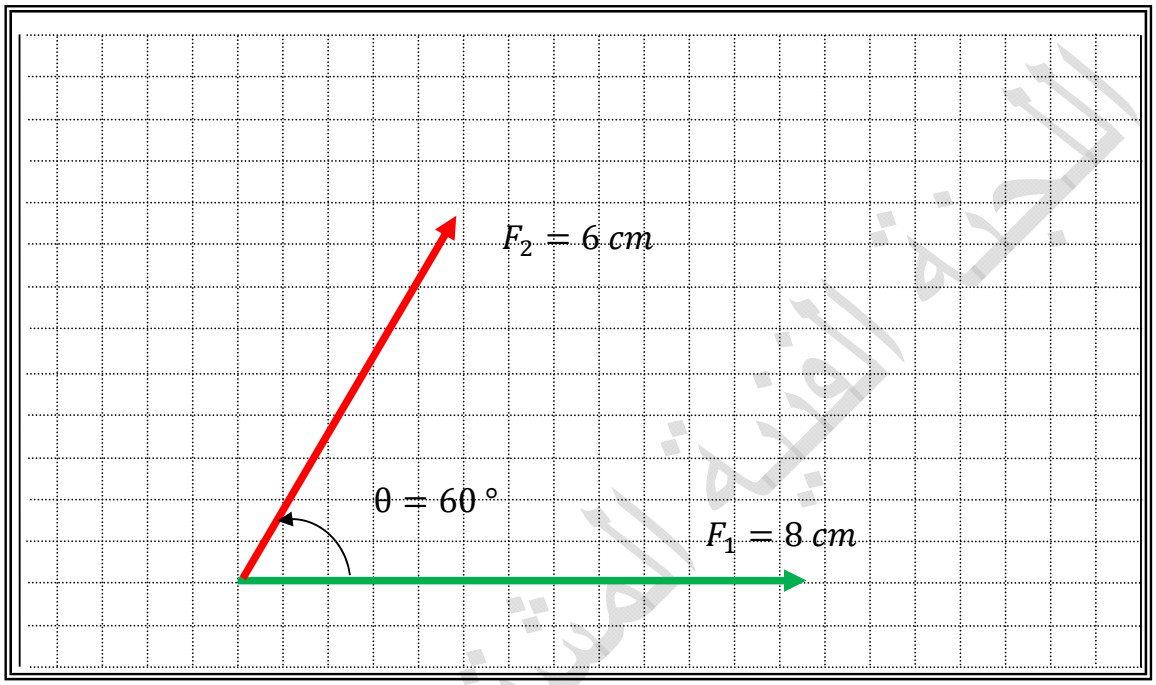
اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

تابع / السؤال السادس :

(ج) تؤثر قوتان $(\vec{F}_1 = 80N)$باتجاه المحور الأفقي الموجب ، $(\vec{F}_2 = 60N)$ في اتجاه يصنع زاوية (60°) مع المحور الأفقي الموجب عند نقطة تقاطع محاور الإسناد والمطلوب :

مثل (مستعيناً بمقياس رسم مناسب) المتجهين .

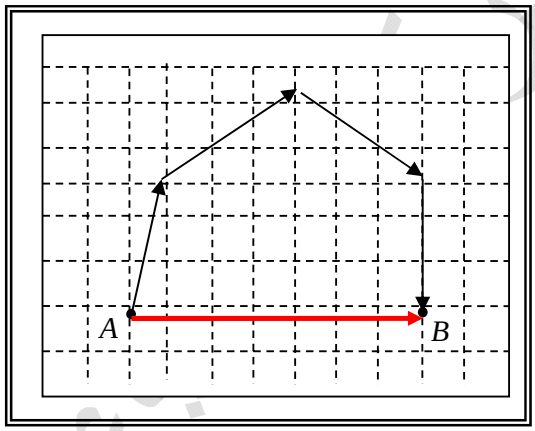
1– باستخدام طريقة متوازي الأضلاع أحسب محصلة المتجهين مقداراً واتجاهاً .



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

مستعيناً بالشكل أحسب الإزاحة المحصلة للطائرة مقداراً واتجاهاً .

(علماً بأن مقياس الرسم المستخدم 1 cm : 300 Km)



R=4.1 cm **R =4.1 x 300 = 12300 km**

(و) قوتان $(\vec{F}_1 = 50N)$ ، $(\vec{F}_2 = 20N)$ ... ما مقدار أكبر محصلة للقوتين ؟ و ما مقدار أصغر محصلة للقوتين ؟ أذكر متى نحصل على هذين المقدارين .

أكبر محصلة هي جمعهما (70 N) وأصغر محصله هي طرحهما (30 N)

الوحدة الأولى : الحركة

الفصل الأول :

تحليل المتجهات

الدرس (1 – 2) تحليل المتجهات .

السؤال الأول :

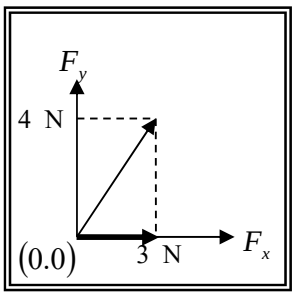
أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة التالية :

استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه . (..**تحليل المتجهات**..)

السؤال الثاني :

ب– أكمل العبارات العلمية التالية :

1– إذا كانت قيمة المركبة الأفقية لقوة تصنع زاوية (45°) مع محور الإسناد (X) تساوي (10)N فإن قيمة المركبة الراسية للقوة بوحدة النيوتن تساوى ...**7.07**... .



2– العملية المعاكسة لعملية جمع المتجهات تسمى ...**تحليل المتجهات**.... .

3– القوة (F) في الشكل المقابل بوحدة (N)تساوي **.5** وتصنع زاوية مقدارها ...**53.13°** مع المحور الموجب للسينات .

السؤال الثالث :

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

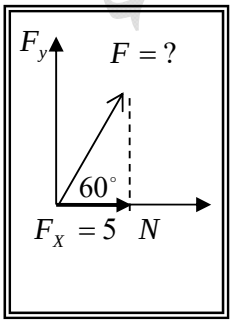
1– إذا كانت محصلة متجهين متعامدين تساوي (20)N والمركبة الأفقية لهذه المحصلة تساوي (10)N فتكون الزاوية المحصورة بين المركبة الرأسية والمحصلة بوحدة الدرجات تساوي :

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 ❒ $\frac{a}{\sin\theta}$ ❒ $\frac{a}{\cos\theta}$ ❒

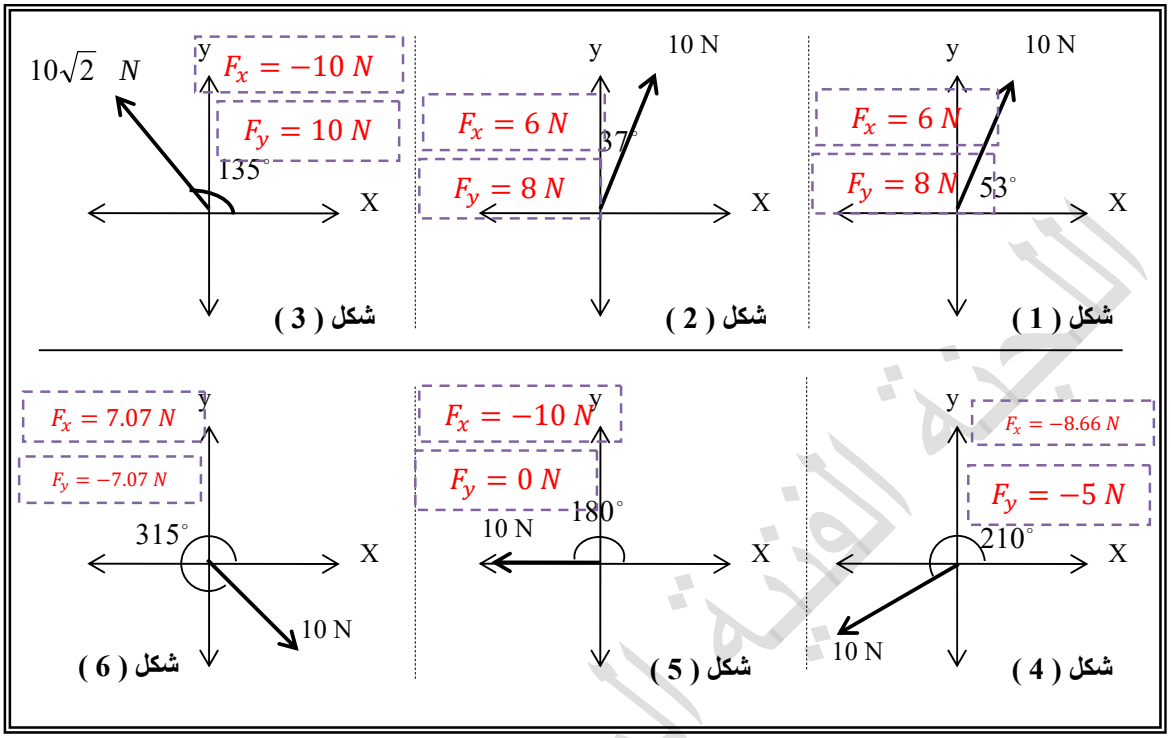
3– تكون قيمة القوة (F) بوحدة النيوتن في الشكل المقابل تساوي :



5 ❒ 10 ☑
20 ❒ 40 ❒

السؤال الرابع :

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



السؤال الخامس :

أ) أحسب مقدار القوة المحصلة واتجاهها في كل حالة من الحالات التالية .

1- $F_X = 5\ \ N$, $F_y = 12\ \ N$

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13\ N$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{12}{5} = 67.38°$$

2- $F_X = 8\ \ N$ $F_y = -6\ \ N$,

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{8^2 + (-6)^2} = 10\ N$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{-6}{8} = -36.86°$$

2- $F_X = -8\ \ N$ $F_y = 15\ \ N$,

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-8)^2 + (15)^2} = 17\ N$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{15}{-8} = -61.98°$$

ب) جسم مستقر على مستوى مائل أملس يميل على الأفق بزاوية (30°) فإذا كان وزن الجسم (50)N

أحسب كل من مركبتي وزن الجسم .

مركبة القوة الموازية للمستوي المائل والتي تؤدي الى تحريك الجسم

$$F_x = w\ sin\ \theta = 50sin30 = 25\ N$$

مركبة العمودية للمستوي المائل

$$F_y = w\ cos\ \theta = 50cos30 = 43.3\ N$$

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

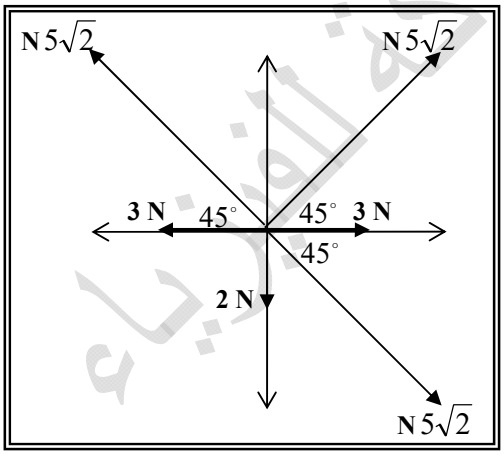
1- مقدار المتجه .

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\ N$$

2- الزاوية التي تصنعها المتجه مع المركبة الأفقية .

$$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{8}{6} = 53.13°$$

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 . (..... **القذائف** .....)

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

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

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 على 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 إلى المحور الأفقي تساوي (90°) فإن شكل المسار يكون نصف قطع مكافئ .

8) (×) يتناقص مدى 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°) فإن مركبة سرعته الابتدائية في الاتجاه الرأسي $(14)m/s$.

10) (✓) قذف جسم إلى أعلى بزاوية مقدارها (30°) 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 $(\theta = 90^\circ)$ 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 إلى أقصى ارتفاع ، تكون قد قطعت ضعف المدى 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 أقصى ارتفاع يصبح اتجاهها إلى أسفل .

20) (✓) عند غياب تأثير الهواء على 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 ..**بعجلة منتظمة**.. على المحور الرأسي، وحركة أفقية وتكون ...**بسرعة منتظمة**.. على المحور الأفقي .

2- عند غياب الاحتكاك تكون القوة الوحيدة المؤثرة على كتلة الجسم المقذوف هي قوة ..**الجاذبية**.. واتجاهها يكون نحو ..**الأسفل**.. .

3- المركبة الأفقية لسرعة الجسم المقذوف على مسار القطع المكافئ تكون...**ثابتة**.. المقدار ، بينما تكون السرعة الرأسية ..**متغيرة**.. المقدار .

4- إذا كانت زاوية إطلاق القذيفة بالنسبة للمحور الأفقي تساوي (90°) فإن مسار القذيفة يصبح..**خطا رأسيا**.. ،بينما يكون على شكل مسار ..**نصف قطع مكافئ**.. إذا كانت زاوية الإطلاق تساوي (0°) .

5- عندما تقذف قذيفة بزاوية (θ) مع المحور الأفقي ، وعندما تصل إلى أقصى ارتفاع تكون قد قطعت...**نصف**.. المدى الأفقي .

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

تابع / السؤال الثالث :

7–قذفت كرة بسرعة ابتدائية مقدارها $(30)m/s$ باتجاه يصنع مع المحور الأفقي زاوية مقدارها (60°) فوصلت إلى أقصى ارتفاع لها بعد $(3)s$ ، فتكون سرعتها الرأسية عند ذلك الارتفاع بوحدة m/s ..**صفر**..

8–جسم قذف بزاوية (60°) فإنه يصل إلى المدى نفسه الذي يصل إليه إذا تم إطلاقه بالسرعة نفسها ولكن بزاوية مقدارها ..30°.. .

9–قذفت كرة بسرعة متجهة مقدارها $(40)m/s$ في اتجاه يصنع زاوية (30°) ، فإن زمن تحليقها عندما تعود إلى المستوى نفسه الذي قذفت منه يساوي ..4..ثانية .

10–أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها وبزاوية (θ) بالنسبة إلى المحور الأفقي نفسه فيكون مدى المسار للقذيفة ($2m$) ..**يساوي**... مدى المسار للقذيفة (m) .

11–أطلقت قذيفة بزاوية (60°) مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية مقدارها $(20)m/s$ وبإهمال مقاومة الهواء فتكون معادلة المسار للقذيفة هي ..$y=\sqrt{3}X-0.0166X^2$..

12–قذفت كرة بسرعة متجهة مقدارها $(30)m/s$ في اتجاه يصنع زاوية (30°) ، وبإهمال مقاومة الهواء يكون أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة بوحدة (m) .....11.25.....

13–في السؤال السابق يكون مقدار السرعة لحظة اصطدام الكرة بالأرض بوحدة m/s مساويا ....30... .

14–في السؤال السابق اتجاه سرعة اصطدام الكرة مع سطح الأرض .....-30°.....

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

السؤال الرابع :–

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

1–قذف 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

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

☑ 0 ☐ 45 ☐ 60 ☐ 90

3–أطلقت قذيفة بزاوية (30^0) مع المحور الأفقي وبسرعة ابتدائية $(40)m/s$ ، فإن الزمن الذي تستغرقه القذيفة للموصول إلى أقصى ارتفاع بوحدة الثانية يساوي :

☑ 2 ☐ 1.732 ☐ 3.46 ☐ 4

تابع / السؤال الرابع :

4–في السؤال السابق يكون أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة بوحدة (m) يساوي :

☐ 5 ☐ 10 ☑ 20 ☐ 40

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

☐ 80 ☐ 160 ☑ 138.56 ☐ 346.41

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

☐ 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 ، الأولى بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) فتكون المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الأولى :

☐ 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.

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

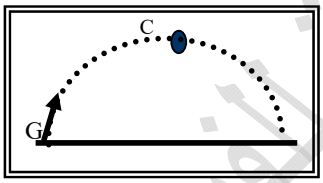
☑ الكرتان تصلان إلى سطح الأرض في نفس اللحظة .

❑ الكرة التي تقذف أفقياً تصل إلى سطح الأرض أولاً .

❑ الكرة التي أسقطت رأسياً تصل إلى سطح الأرض أولاً .

❑ الكرة التي تقذف أفقياً تستغرق نصف زمن وصول الكرة التي أسقطت رأسياً .

9 – 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 .

10 – 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 :

11 – للحصول على أكبر مدى أفقي ممكن لقذيفة تطلق من مدفع ، يجب أن تكون زاوية القذف (θ) مع المحور الأفقي مساوية بالدرجات :

❒ 0 ❒ 30 ☑ 45 ❒ 60

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

❒ 0 ❒ 10 ☑ 20 ❒ 40

13 – 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

14 – 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.

15–أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها وبزاوية (θ) بالنسبة إلى 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).

16–أطلقت قذيفة بزاوية (45°) 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 :

❒ ☑ $y=-0.1x^2+x$. ❒ $y=-0.2x^2+x$.

❒ $y=-0.707x^2+x$. ❒ $y=-0.141x^2+x$.

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

❒ نصف المدى الأفقي للقذيفة ($2m$). ☑ مساوياً 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)	**منتظمة العجلة**	**منتظمة السرعة**
عجلة جسم مقذوف بزاوية (θ)	**عجلة الجاذبية**	**صفر**
وجه المقارنة	صفر	90
شكل مسار قذيفة عندما تطلق بزاوية مع المحور الأفقي	**نصف قطع مكافئ**	**خط رأسي**
وجه المقارنة	أقصى ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	$h_{max} = \frac{v_0^2 sin^2\theta}{2g}$	$R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$
وجه المقارنة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية	$v_x = v_0 cos\theta$	$v_y = v_0 sin\theta$

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

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

السرعة الإبتدائية — زاوية القذف

2–أقصى ارتفاع تبلغه قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي .

السرعة الإبتدائية — زاوية القذف

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

السرعة الإبتدائية — زاوية القذف

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

السرعة الإبتدائية — زاوية القذف — مقاومة الهواء

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

1–عند دحرجة كرة على سطح أفقي عديم الاحتكاك ، تبقي سرعتها ثابتة.

لأنه لاتوجد قوة تؤثر على الجسم فتصح العجلة معدومة

2– عدم وجود عجلة أفقية للجسم المقذوف بزاوية (θ) مع المحور الأفقي .

لأنه لايوجد قوة تؤثر على الجسم في الإتجاه الأفقي

3– أطلقت قذيفتان بسرعة ابتدائية متساوية ، فيكون للقذيفة التي أطلقت بزاوية أطلاق أكبر ، مدى أفقي أصغر

لأن $\cos\theta$ يقل بزيادة الزاوية فيقل المدى الأفقي $x = v_o \cos\theta$

1– يتغير مسار القذيفة بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلى المحور الأفقي .

لأن معادلة المسار تتوقف على الزاوية التي قذف بها الجسم

2– السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود هي نفسها التي تكتسبها أثناء الهبوط .

لأنها تتحرك بنفس العجلة (عجلة الجاذبية) ولكن تكون في الصعود تباطؤ وفي الهبوط تسارع

(د) : فسر ما يلي

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

لأن المدى الأفقي لايتوقف على كتلة الجسم $R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$

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

لأن $sin(2\times30) = sin(2\times60)$

(هـ) : ماذا يحدث في الحالات التالية

1–لمقدار سرعة قذيفة أطلقت بزاوية(θ) نتيجة الاحتكاك مع الهواء .

تقل سرعتها

2– لمقدار سرعة كرة تتحرك على سطح أفقي عديم الاحتكاك .

تبقى ثابته

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

يتساوى المدى لكل من القذيفتين

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 إلى سطح الأرض.

$$Y = \frac{1}{2}gt^2$$

$$80 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \qquad t = 4 \quad s$$

2– الإزاحة الأفقية للكرة .

$$x = v_0 \times t = 15 \times 4 = 60 \quad m$$

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

1 – أكتب معادلة المسار للقذيفة .

$$Y = tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \times cos^2\theta}X^2$$

$$Y = tan45 \cdot x - \frac{10}{2 \times 5\sqrt{2}^2 \times cos^2 45}X^2$$

$$Y = x - 0.2X^2$$

2 –أحسب الزمن الذي تبلغه القذيفة للوصول إلى أقصى ارتفاع .

$$t = \frac{v_0 \times sin\theta}{g} = \frac{5\sqrt{2} \times sin45}{10} = 0.5 \quad s$$

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

$$R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$$

$$R = \frac{(5\sqrt{2})^2 sin(2 \times 45)}{10} = 5 \ m$$

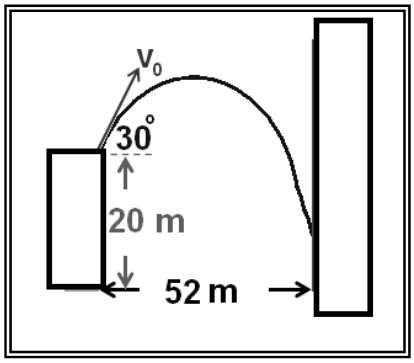
4– احسب متجه السرعة لحظة اصطدام القذيفة بالأرض .

(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 .

$$Y = tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \times cos^2\theta} X^2$$

$$Y = tan60 \cdot 5 - \frac{10}{2 \times 20^2 \times cos^2 60} \times 5^2$$

$$Y = 7.41\ m$$



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

$$Y = tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \times cos^2\theta} X^2$$

$$Y = tan30 \cdot 52 - \frac{10}{2 \times 20^2 \times cos^2 30} \times 52^2$$

$$= -15.04\ m \quad \text{اسفل نقطة القذف}$$

أي ان النقطة التي تصطدم بها الكرة على ارتفاع 4.955 m

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

(v_x ، زمن تحليق الجسم ، أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم ، المدى الأفقي)

.....

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

1 – حدد قيمة الزاوية بالنسبة للمحور الأفقي حتى يتمكن فهد من إصابة الهدف .

$$R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$$

$$60 = \frac{40_0^2 sin2\theta}{10}$$

$$\theta = 11.01°$$

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

$$R = \frac{40^2 sin2 \times 8}{10} = 44.1°$$

3 – هل يصل السهم الذي يطلقه فهد إلى الهدف ؟ .

عندما يطلق السهم بزاوية 8 لا يصل الى 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 على مسار دائري حول مركز دوران ، مع المحافظة على مسافة ثابتة منه . (**حركة دائرية منتظمة**)

2- الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية . (**محور الدوران**)

3- حركة جسم يدور حول محور داخلي . (**الحركة المغزلية**)

4- حركة جسم يدور حول محور خارجي . (**حركة مدارية**)

5- طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن . (**السرعة الخطية**)

6- مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن . (**السرعة الزاوية**)

7- عدد الدورات في وحدة الزمن . (**التردد**)

8- تغير السرعة الزاوية (ω) خلال زمن محدد . (**التغير في السرعة الزاوية**)

9- الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة على محيط دائرة الحركة . (**الزمن الدوري**)

10- معدل تغير السرعة الزاوية . (**العجلة الزاوية**)

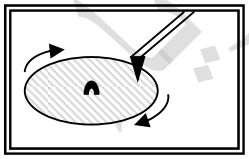
السؤال الثاني :

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 .

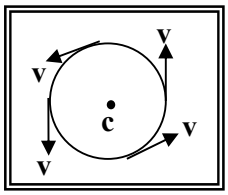
2) (×) حركة الأرض حول الشمس هي حركة دائرية محورية (مغزلية) لأنها تدور حول محور خارجي .

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 على مسار دائري ، والمتجهات تمثل السرعة الخطية المتساوية للجسم ، فتكون حركة هذا الجسم حركة دائرية غير منتظمة.

تابع السؤال الثاني :

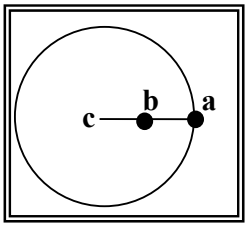
7) (×) الراديان وحده قياس السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة .

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

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

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

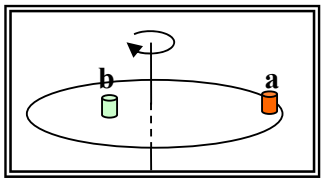
11) (×) الشكل المقابل يمثل كرتان (a ، b) مربوطان في خيط واحد ، ويدور الخيط حول محور (c) ، فإن السرعة الخطية للكرتين تكون متساوية.



12) (×) الشكل المقابل يمثل كرتان (a ، b) مربوطان في خيط واحد ، 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 على سطحها متساويتين .



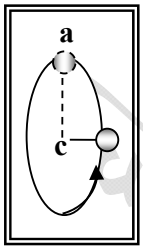
15) (✓) أثناء دوران أسطوانة التسجيل الموضحة بالشكل السابق حول المحور الرأسي ، تكون السرعة الزاوية للعلبتين الموضوعتين على سطحها متساويتين .

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

17) (×) يتحرك جسم على مسار دائري منتظم نصف قطره cm (20) ، فإذا كان زمنه الدوري يساوي s (2) 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 على مسار دائري حركة دائرية منتظمة تكون حركته بعجلة ثابتة المقدار وفي اتجاه مركز الحركة دائماً .

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

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

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

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

السؤال الثالث :-

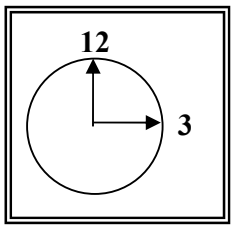
أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1) عندما يتحرك جسم على مسار دائري ويقطع أقواساً متساوية في أزمنة متساوية فإن سرعته العددية (الخطية / المماسية) تكون .**ثابتة**. المقدار .

2) تصنف الحركة الدائرية إلى نوعين هما حركة **محورية**.. عندما يدور الجسم حول محور داخلي ، و حركة **مدارية**. عندما يدور الجسم حول محور خارجي .

3) تقاس الزوايا عادة بوحدة (الدرجة) أو (الراديان) ، وكل درجة تعادل .**0.0174**. راديان .

4) يتحرك عقرب الثواني في الساعة الموضحة بالشكل المقابل وطوله cm (2) في مسار دائري بالاتجاه الدائري الموجب من رقم (12) إلى رقم (3) ويقطع خلال ذلك قوساً طوله بوحدة (cm) يساوي .**0.0314**. .



5) السرعة المماسية في الحركة الدائرية تتناسب .**طرديا**. مع السرعة الزاوية (الدائرية) ، كما تتناسب طردياً مع ..**التردد**.. .

6) إذا زاد نصف القطر لجسم يتحرك في مسار دائري لمثلي ما كان عليه (بفرض ثبات سرعته الزاوية) ، فإن سرعته الخطية .....**تزداد الى المثلين**... .

7) متجه العجلة المركزية في الحركة الدائرية يكون دائماً .**عموديا**. متجه السرعة المماسية .

8) تردد الجسم المتحرك حركة دائرية منتظمة يتناسب .**عكسيا**. مع زمنه الدوري .

9) يتحرك جسم على مسار دائري بسرعة زاوية مقدارها $\left(\frac{\pi}{4}\right) rad/s$ ، فإن زمنه الدوري بوحدة (s) يساوي .**8**.. .

تابع السؤال الثالث :

10) الجدول التالي يتضمن بعض الكميات المرتبطة بدراسة الحركة الدائرية والمطلوب إكمال الجدول بكتابة رمز ووحدة قياس كل كمية .

الكمية	الرمز	وحدة القياس	الكمية	الرمز	وحدة القياس
الإزاحة الزاوية	θ	rad	السرعة الزاوية	ω	Rad/s
السرعة الخطية	v	m/s	العجلة المركزية	a_c	m/s^2
طول القوس	S	m	العجلة الزاوية	θ''	Rad/s^2
التردد	f	Hz	الزمن الدوري	T	S

السؤال الرابع :-

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

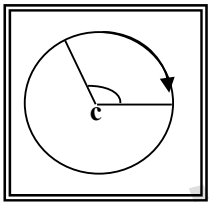
1) نعيش على أحد كواكب المجموعة الشمسية وهو كوكب الأرض ، وهو في حركة دائمة ينتج عنها كثير من الظواهر الطبيعية مثل ظاهرة تعاقب الليل والنهار التي تسببها حركة الأرض :

☐ الدورانية ☐ الاهتزازية ☐ المدارية ☑ المغزلية

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

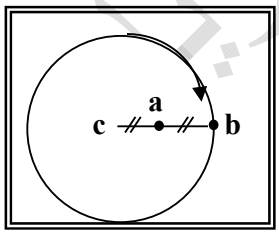
☐ $\frac{\pi}{8}$ ☑ $\frac{\pi}{6}$ ☐ $\frac{\pi}{4}$ ☐ $\frac{\pi}{2}$

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 :



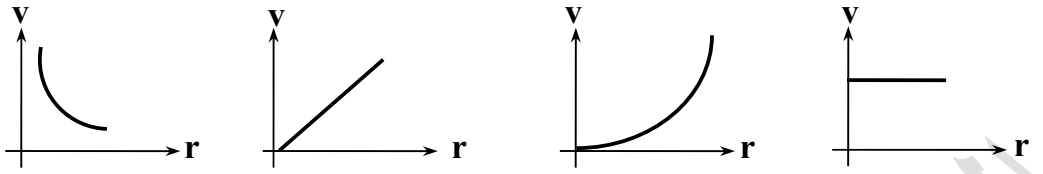
☐ 1 : 1 ☐ 2 : 1
☑ 1 : 2 ☐ 4 : 1

5) تدور لاعبة البإليه على الجليد في مسار دائري نصف قطره m (10) وبسرعة زاوية مقدارها rad/s (0.6) ، 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 على أحصنة مختلفة البعد عن مركز الدوران ، وأفضل خط بياني يمثل تغيرات السرعة المماسية لكل منهم باختلاف بعده عن محور الدوران هو :



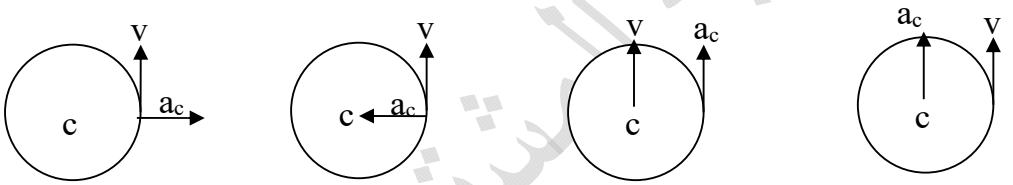
❒ ☑ ❒ ❒

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 :

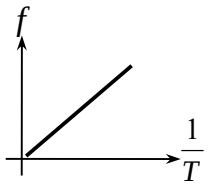
❒ 0.5π ☑ π ❒ 2π ❒ 10π

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

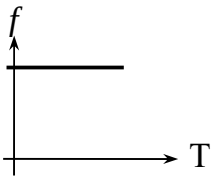
❒ 30 ❒ $\frac{1}{60}$ ☑ $\frac{1}{30}$ ❒ $\frac{1}{20}$

تابع السؤال الرابع :

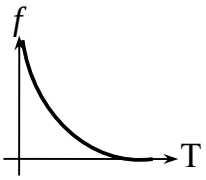
13) أفضل مخطط يمثل العلاقة بين تردد جسم وزمنه الدوري هو :



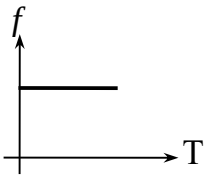
❒



❒



☑



❒

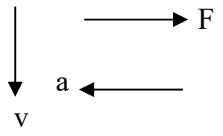
14) يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها m (1) بسرعة مماسية قدرها m/s (2) فإن عجلته المركزية بوحدة (m / s^2) تساوي :

❒ $\frac{3}{2}$ ☑ 4 ❒ 6 ❒ 9

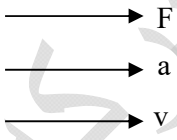
15) ربط حجر في خيط طوله m (0.4) وأدير في وضع أفقي فكان زمنه الدوري s (0.2) فإن عجلته المركزية بوحدة (m / s2) تساوي :

❒ 20π ❒ 40π ❒ $20\pi^2$ ☑ $40\pi^2$

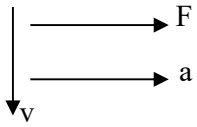
16) أحد المخططات التالية يمثل العلاقة بين اتجاهات كل من السرعة الخطية و العجلة الجاذبة المركزية والقوة الجاذبة المركزية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة :



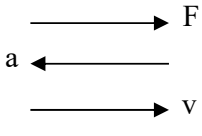
❒



❒



☑



❒

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

السؤال الخامس :–

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

وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية (المغزلية)	الحركة المدارية
التعريف	**حركة جسم يدور حول محور داخلي**	**حركة جسم يدور حول محور خارجي**
وجه المقارنة	**السرعة المماسية**	**السرعة الزاوية (الدائرية)**
التعريف	**طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن**	**مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن**
وجه المقارنة	**العجلة الخطية**	**العجلة الزاوية**
التعريف	**معدل تغير السرعة الخطية**	**معدل تغير السرعة الزاوية**
العلاقة الرياضية	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$\theta'' = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$
وجه المقارنة	**التردد**	**الزمن الدوري**
التعريف	**عدد الدورات في وحدة الزمن**	**زمن الدورة الكاملة**

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

1) مقدار السرعة المماسية لجسم .

أ – نصف قطر الدوران ب – التردد جـ - الزمن الدوري

2) مقدار العجلة المركزية .

أ – السرعة الخطية ب – نصف قطر الدوران ج – الزمن الدوري

3) العجلة الزاوية.

أ – التغير في السرعة الزاوية ب – الزمن المستغرق

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

1 – تسمى سرعة الجسم الذي يتحرك على طول مسار دائري بالسرعة المماسية

لأن اتجاهها يكون دوما في اتجاه المماس للدائرة في نفس النقطة

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

لأن الخط الواصل بين هذه النقاط ومركز الدوران يمسح نفس الزوايا خلال نفس الزمن ولأن السرعة الزاوية لاتتوقف على نصف قطر الدوران

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

لأن السرعة المماسية ثابتة المقدار

4 – العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر .

لأن السرعة الزاوية ثابتة المقدار والإتجاه

(د) : فسر ما يلي

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

لأن السرعة المماسية تتناسب طرديا مع السرعة الزاوية

2– يكون لكل أجزاء دوران المنضدة الدوارة المعدل نفسه .

لأن الخط الواصل بين هذه النقاط ومركز الدوران يمسح نفس الزوايا خلال نفس الزمن ولأن السرعة الزاوية لاتتوقف على نصف قطر الدوران

السؤال السادس :

حل المسائل التالية : –

(أ) ذهب محمد وفهد إلى المدينة الترفيهية وجلسا على 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 m(3) عن محور الدوران . أحسب ما يلي .

1– السرعة الدائرية لكل منهما .

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{30} = \frac{\pi}{15} = 0.209\ rad/s$$

2– السرعة الخطية لكل منهما .

$$v_{\text{محمد}} = \omega \times r = \frac{\pi}{15} \times 1.5 = 0.314\ m/s$$

$$v_{\text{فهد}} = \omega \times r = \frac{\pi}{15} \times 3 = \frac{\pi}{5} = 0.628\ m/s$$

3– العجلة المركزية لكل منهما .

$$a_{c\text{محمد}} = \frac{v^2}{r} = \frac{0.314^2}{1.5} = 0.0657\ \frac{m}{s^2}$$

$$a_{c\text{فهد}} = \frac{v^2}{r} = \frac{0.628^2}{3} = 0.131\ m/s^2$$

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

1– السرعة الخطية للقرص .

$$v = \omega \times r = 8 \times 0.6 = 4.8\ m/s$$

2– العجلة المركزية للقرص .

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4.8^2}{0.6} = 38.4\ \ m/s^2$$

(د) يدور جسم مربوط بخيط على محيط دائرة نصف قطرها cm (120) ، ويعمل (90) دورة كاملة في الدقيقة أحسب ما يلي :

1– السرعة الخطية .

$$v = \omega \times r = 2\pi f r = 2\pi \frac{N}{t} r = 2\pi \times \frac{90}{60} \times 1.2 = 11.3 \ m/s$$

2– العجلة المماسية .

تساوي صفر لأن السرعة الخطية ثابتة المقدار

3– العجلة المركزية .

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{11.3^2}{1.2} = 106.4 \quad m/s^2$$

4– العجلة الزاوية .

تساوي صفر لأن السرعة الزاوية ثابتة المقدار

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

الوحدة الأولى : 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 :

1-القوة التي تسبب الحركة الدائرية ويكون اتجاهها دائما نحو مركز الدائرة . (..**القوة الجاذبة المركزية**)

2-قوة أو محصلة لعدة قوى مؤثرة على جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة. (..**القوة الجاذبة المركزية**)

3-نسبة قوة الاحتكاك $(\vec{f})$ على قوة رد الفعل $(\vec{N})$. (**معامل الإحتكاك** .)

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 **دائريا** .

2- القوة الجاذبة المركزية لا تغير من مقدار .**السرعة الخطية** . الجسم ولكن تغير من ..**اتجاهها**...

3-من انواع القوة الجاذبة المركزية ..**حركة الإلكترون** .. و..**حركة القمر حول الأرض**. و..**قوة الإحتكاك في المسار الدائري**

4- تسمى القوة العمودية على المسار الدائري للجسم المتحرك بـ**القوة الجاذبة المركزية**

5-سيارة كتلتها (1000) Kg ، تنعطف على مسار دائري على طريق أفقية ، فإذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق الأفقية تساوي (6000)N. فإن معامل الاحتكاك يساوي **0.6**.

السؤال الرابع:

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

1- حجر مربوط بخيط ويدور حركة دورانية منتظمة في مستوى أفقي 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 ☑ عكسياً مع نصف قطر المسار

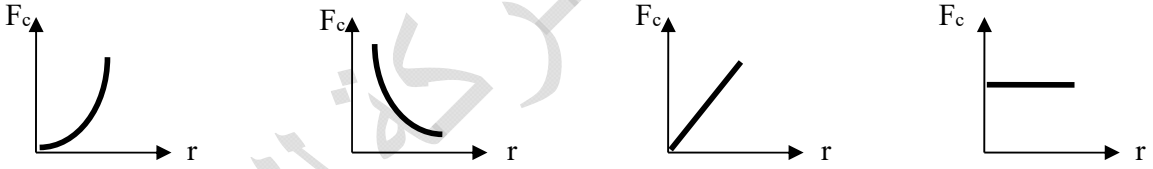
❑ طردياً مع مربع نصف قطر المسار ❑ عكسياً مع مربع نصف قطر المسار

3-تنتج قوة الجذب المركزية المؤثرة على سيارة تسير على طريق أفقي 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 :



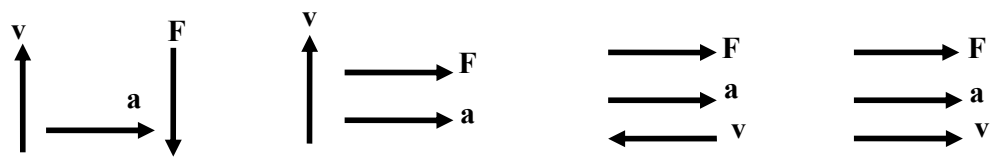
❑ ☑ ❑ ❑

5-السرعة الخطية القصوى الامنة 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

أ - كتلة الجسم ب – العجلة المركزية أو السرعة ونصف القطر

2–السرعة الأمنة على منعطف دائري مائل

أ – نصف قطر الدوران ب – عجلة الجاذبية جـ - زاوية الميل

ب– علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا

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

بسبب تغير اتجاه السرعة المماسية

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

يخرج الماء بسبب القصور الذاتي والملابس بسبب القوة الجاذبية المركزية

3– إمالة الطرف الخاجي للطرقات عند المنعطفات

للتقليل من احتمال الإنزلاق لأنه يساعد السيارة على الالتفاف من غير الاعتماد على قوة الاحتكاك

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

لأنها لا تعتمد على قوة الاحتكاك وتعتمد على نصف القطر وعجلة الجاذبية وزاوية الميل فقط

ج– ماذا يحدث في الحالات التالية :

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

يتحرك بخط مستقيم باتجاه السرعة الخطية لحظة افلات الخيط

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

تنزلق السيارة لأنه تصبح قوة الاحتكاك اقل من القوة الجاذبة المركزية

السؤال السادس :–

حل المسائل التالية : –

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

1–السرعة الخطية لحركة الكرة

$$v = \omega \times r = 2\pi f r = 2\pi \frac{N}{t} r = 2\pi \times \frac{30}{60} \times 0.5 = 1.57 \ \ m/s$$

2– العجلة المركزية.

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow a_c = \frac{1.57^2}{0.5} = 4.92 \quad m/s^2$$

3– القوة الجاذبة المركزية .

$$F = m \times a_c = \ 0.2 \times 4.92 \Rightarrow F = 0.985 \quad N$$

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

1- السرعة الخطية للسيارة

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow 2 = \frac{v^2}{0.5} \Rightarrow v = 1 \quad m/s$$

2- القوة الجاذبة المركزية

$$F = m \times a_c = \ 1000 \times 2 \Rightarrow F = 2000 \quad N$$

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

1– زاوية إمالة الطريق .

$$tan\theta = \frac{v^2}{rg} = \frac{20^2}{80 \times 10} = 0.5 \Rightarrow 26.56°$$

2– المركبة العمودية لرد فعل الطريق على السيارة.

$$N = mgcos\theta = 2000 \times 10 \times cos26.56 = 17888.54 \quad N$$

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 :

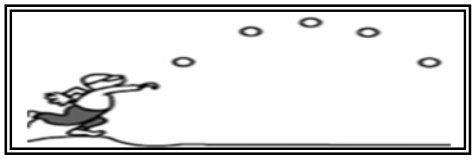
1–نقطة تأثير ثقل الجسم . (..**مركز الثقل**)

2–القوة التي يخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له . (..**ثقل الجسم**.)

3–النقطة الواقعة عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس . (..**مركز الثقل**.)

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 على شكل قطع مكافئ قبل أن تصل إلى الأرض .

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

3 –(×) إذا ’رمي جسم في الهواء (كمفتاح انجليزي مثلاً) بدلاً من انزلاقه على سطح أفقي أملس فإن مركز ثقله يتبع مساراً منتظماً على شكل نصف قطع مكافئ .

4–(×) مركز ثقل كرة مجوفة ملئت حتى منتصفها بمعدن الرصاص ينطبق على مركز ثقلها الهندسي عندما كانت فارغة .

5–(×) مسار مركز ثقل الألعاب النارية يكون على شكل مسار قطع مكافئ (بفرض إهمال مقاومة الهواء).

6–(×) اللقوى 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 .

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

السؤال الثالث :–

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :–

1– تعتبر حركة مضرب كرة القاعدة محصلة حركتين هما حركة ..**دورانية**.. وحركة ...**انتقالية** .

2–مركز ثقل كرة القاعدة عند قذفها في الهواء يتبع مساراً منتظماً على شكل .**قطع مكافئ**... .

3–الأجسام متماثلة التكوين ومنتظمة الشكل يقع مركز ثقلها عند .**مركزها الهندسي**.

4–الأجسام غير منتظمة الشكل يكون مركز الثقل ناحية الطرف ..**الأثقل أو الأكبر كتلة** ..

5–يقع مركز ثقل جسم على شكل مثلث على الخط المار بمركز المثلث ورأسه ويكون على بعد من القاعدة يساوي ..**ثلث** . الارتفاع .

السؤال الرابع :–

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

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

❐ يتحرك حركة دورا نية ❐ يتحرك حركة انتقالية

❐ يتحرك حركة دورا نية وأخري انتقالية ☑ يتزن

2–مركز ثقل مضرب كرة القاعدة يكون :

❐ عند مركزه الهندسي ☑ أقرب إلى الجزء الأثقل

❐ أقرب إلى الجزء الأخف ❐ عند منتصف المضرب

3–مركز ثقل مخروط مصمت الشكل يكون على الخط المار بالمركز ورأس المخروط وعلى بعد يساوي :

❐ $\frac{1}{6}$ الارتفاع من قاعدته ☑ $\frac{1}{4}$ الارتفاع من قاعدته

❐ $\frac{1}{3}$ الارتفاع من قاعدته ❐ $\frac{1}{2}$ الارتفاع من قاعدته

4–مركز ثقل جسم منزلق بحركة دورا نية يتبع مساراً :

❐ منحنياً ☑ مستقيماً

❐ على شكل قطع مكافئ ❐ على 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	**عند المركز الهندسي**	**بعيدا عن المركز الهندسي**
وجه المقارنة	**قطعة رخام مثلثة الشكل**	**مخروط مصمت**
بعد ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة	$\frac{h}{3}$	$\frac{h}{4}$

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

1–يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له .

لأنه عندما تكون محصلة القوى المؤثرة على مركز الثقل تساوي صفر يتزن الجسم

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

لأنه يتحرك بحركة منتظمة السرعة وعدم وجود قوة في الإتجاه الأفقي

(ج) : ماذا يحدث ؟

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

يتزن الجسم

الوحدة الأولى : الحركة
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 . (...**مركز الكتلة** ...)

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 لأخرى ينطبق على مركزه الهندسي .

2-(×) مركز كتلة جسم غير متجانس يكون أقرب إلى المنطقة التي تحتوي على كتلة أصغر .

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

4-(✓) إذا اصطفت الكواكب على 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 ..**أقرب**...إلى رأسها الحديدي .

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

3- مطرقة تتكون من رأس حديدي وساق خشبية ، فإن مركز كتلة المطرقة يكون أقرب إلى ....**اقرب الى الراس الحديدي**..

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

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 إلى المنطقة التي تحتوي كتلة أكبر ❐ أقرب إلى المنطقة التي تحتوي كتلة أصغر

2- مركز كتلة جسم كتلته غير متجانسة يكون :

❐ في مركز كتلة الجسم وينطبق مع المركز الهندسي ☑ أقرب إلى المنطقة التي تحتوي كتلة أكبر

❐ في مركز كتلة الجسم ولا ينطبق مع المركز الهندسي ❐ أقرب إلى المنطقة التي تحتوي كتلة أصغر

3- يتحرك مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء مثل الألعاب النارية في مسار على 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	**في المركز الهندسي**	**في المركز الهندسي**
وجه المقارنة	**جسم كتلته موزعة بشكل متجانس**	**جسم كتلته موزعة بشكل غير متجانس**
موضع مركز الكتلة	**في المركز الهندسي**	**اقرب الى الكتلة الأكبر**

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

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

لأن قوة الجاذبية الأرضية على الجزء السفلي من المبنى اكبر من قوة الجاذبية على الجزء العلوي من المبنى

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

بسبب اختلاف قوة الجاذبية الأرضية على أجزاء الجسم عندما يكون حجم الجسم كبير أجزاء منه قريب من سطح الأرض وأجزاء بعيدة

الوحدة الأولى : 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 لقوى الجاذبية المؤثرة على الجسم حيث يتوازن الجسم إذا ارتكز على هذه النقطة . (..**مركز ثقل الجسم**)

السؤال الثاني :

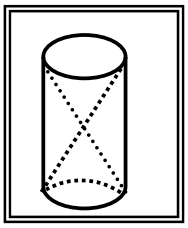
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

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 على الكوب نفسه.

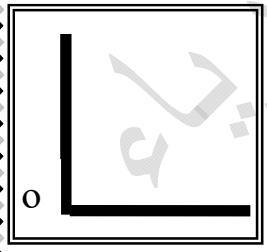
4-(✓) موقع مركز ثقل الأسطوانة في الشكل المجاور ينطبق مع المركز الهندسي للأسطوانة



5-(×) كتلتان نقطيتان تقعان على 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 إلى 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 إلى مركز الإحداثيات (o) يكون $\left(\frac{L}{2}\right)\left(\frac{L}{2}\right)$

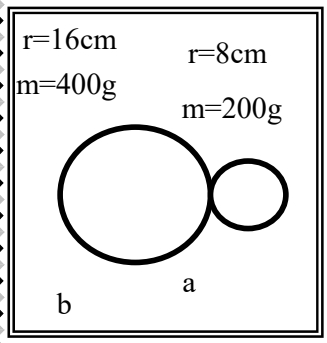
السؤال الثالث :–

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 .....**مصمتا**.... أو نقطة خارجه إذا كان الجسم .....**مفرغ**.... .

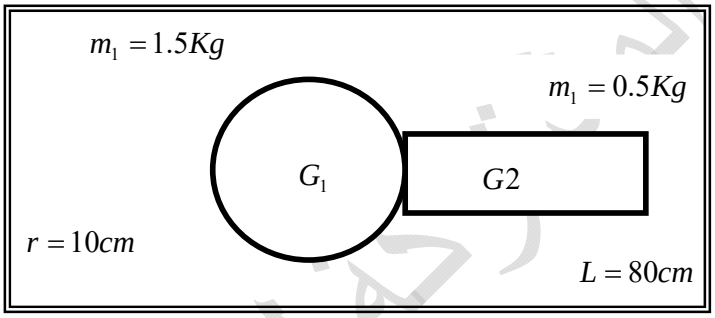
2–يمكن حساب موقع مركز كتلة جسمين نقطيين موجودين على محور السينات من العلاقة $x_{cm} = \frac{m_1x_1+m_2x_2}{m_1+m_2}$.

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 ...**8 cm**...



4–موقع مركز كتلة عدة كتل موجودة في مستوي واحد يعتمد على **توزيع الجسيمات المؤلفة للجسيمات**

5–الشكل يوضح كرة وعصا فيكون مركز الكتلة للنظام المؤلف من العصا والكرة مساويا...**12.5 cm**.....



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 على محور السينات في الموضع :

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

2–كتلتان 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)

☐ على الخط الحامل للكتلتين وجهة m_1 وخارجهما

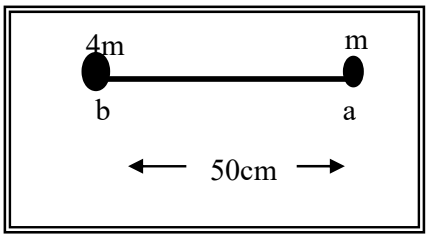
☑ بين(m_1 و m_2) وأقرب إلى m_1 من الداخل

☐ بين(m_1 و m_2) وأقرب إلى m_2 من الداخل

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

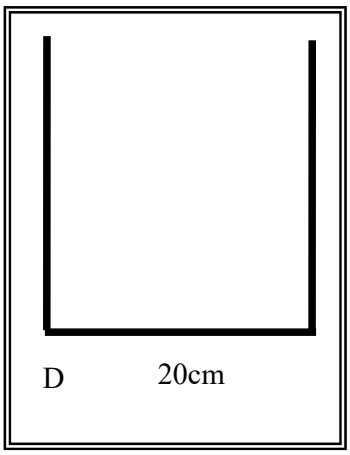
❐ $(2.5)cm$ من الكتلة $(3m)$ ❐ $(5)cm$ من الكتلة $(3m)$

❐ $(7.5)cm$ من الكتلة $(3m)$ ☑ $(7.5)cm$ من الكتلة (m)



4–وضع جسمان نقطيان كتلتهما (m) و (4m) على التوالي كما في الشكل المجاور فيكون موضع مركز كتلة هذا النظام بالنسبة إلى النقطة (a) بوحدة (cm) مساوياً :

☑ 10 ❐ 12.5 ❐ 25 ❐ 40



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

❐ $(x_{c.m} = 10 \ ، \ y_{c.m} = 10)$

☑ $(x_{c.m} = 10 \ ، \ y_{c.m} = 6.66)$

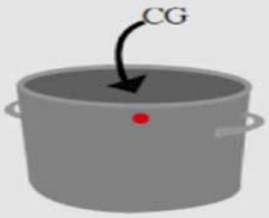
❐ $(x_{c.m} = 6.66 \ ، \ y_{c.m} = 6.66)$

❐ $(x_{c.m} = 6.66 \ ، \ y_{c.m} = 10)$

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

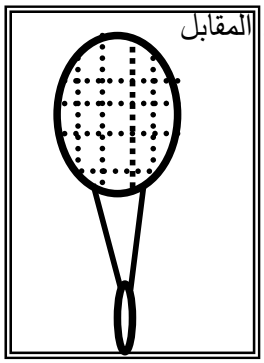
السؤال الخامس :–

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

وجه المقارنة	كرسي	وعاء
		
أين موقع مركز الثقل	**خارج الجسم نقطة غير مادية**	**خارج الجسم نقطة غير مادية**

(ب) : وضح :

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



.....

.....

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

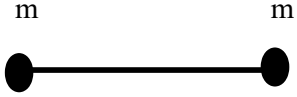
1– يمكن وجود أكثر من مركز ثقل لجسم واحد.

الأجسام المجوفة يمكن ان يكون لها اكثر من مركز ثقل واحد حيث يكون نوضع مركز الثقل مجموعة نقاط تشكل محور تناظر

2– يمكن موازنة المسطرة بالتأثير على مركز الثقل بقوة واحدة لأعلى.

لأنه تصبح محصلة القوة المؤثرة على المسطرة تساوي صفر فتتزن المسطرة

3– الشكل المقابل يمثل كتلتين نقطيتين تقعان على محور السينات فإذا حلت كل منهما محل الأخرى فإن مركز الكتلة للمجموعة يتغير موضعه .



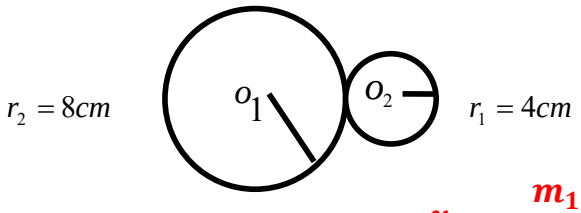
إذا كانت الكتلتان متساويتان فإن مركز الثقل لايتغير مكانه عند تبديل الكتلتان اما اذا كانت الكتلتان مختلفتان فيكون مركز الثقل اقرب الى الكبرى فيختلف مكان مركز الثقل عند تبديلهما

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 .

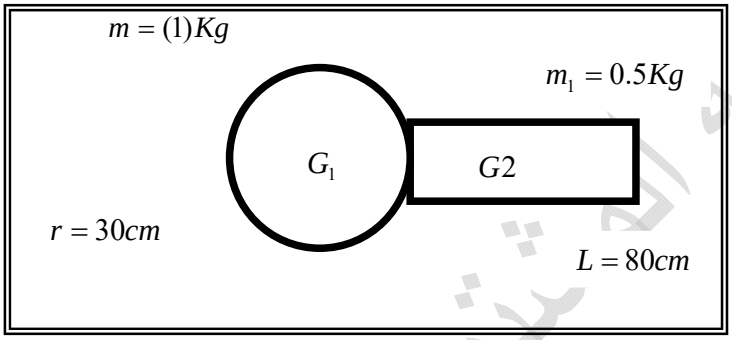
أحسب موضع مركز كتلة القرصين



$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$$

$$x_{cm} = \frac{1200 \times 0 + 800 \times 12}{1200 + 800} = 4.8 \quad cm$$

(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

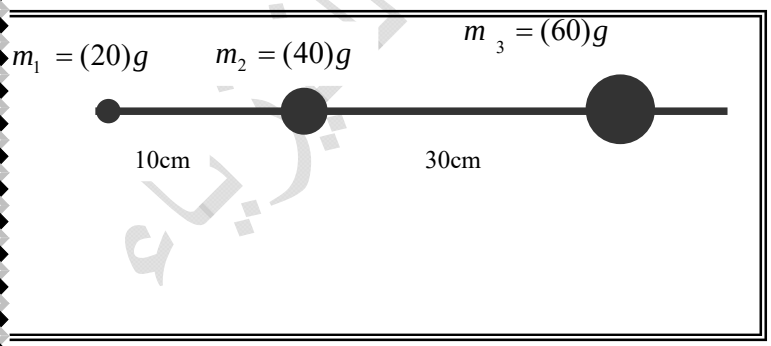


$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$$

$$x_{cm} = \frac{1 \times 0 + 0.5 \times 70}{1 + 0.5} = 23.33 \quad cm$$

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

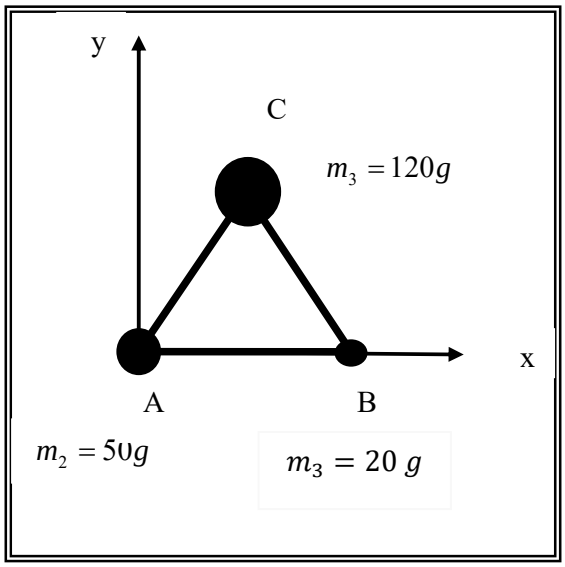
أحسب موقع مركز الكتلة للنظام



$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$x_{cm} = \frac{20 \times 0 + 40 \times 10 + 60 \times 40}{20 + 40 + 60} = 23.33 \quad cm$$

(د) الشكل يوضح ثلاث كتل نقطية وضعت على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه (20) cm ، فإذا كانت نقطه (A) هي نقطة تقاطع محاور الإسناد أحسب موضع مركز الكتلة للمجموعة (x, y)



$$m_1(0,0)$$
$$m_2(20,0)$$
$$m_3(10,10\sqrt{3})$$

$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$x_{cm} = \frac{50 \times 0 + 20 \times 20 + 120 \times 10}{50 + 20 + 120} = 8.42 \quad cm$$

$$y_{cm} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$y_{cm} = \frac{50 \times 0 + 20 \times 0 + 120 \times 10\sqrt{3}}{50 + 20 + 120} = 10.93 \quad cm$$

$$cm = (8.42\ ,10.93\ )$$

الوحدة الأولى : الحركة

الفصل الثالث : مركز الثقل

الدرس (3 – 4) انقلاب الأجسام .

السؤال الاول :

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. (×) زيادة 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. (✓) قرب مركز الثقل من قاعدة الجسم يزيد من ثبات الجسم ومقاومته للانقلاب .
6. (×) انخفاض مركز ثقل جسم ما يعني أن زاويته الحدية صغيرة .

السؤال الثاني :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1. إذا كان مركز ثقل الجسم أقرب إلى المساحة الحاملة للجسم فإنه يكون ..**أكثر**. ثباتاً
2. عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم فإنه ..**ينقلب**.
3. ارتفاع مركز الثقل عن المساحة الحاملة للجسم يعني أن الزاوية الحدية للجسم ..**صغيرة**.
4. قرب مركز ثقل جسم ما من المساحة الحاملة ....**يقلل**.. انقلابه .
5. إذا أميل جسم ما بزاوية ما بحيث تجعل مركز الثقل خارج المساحة الحاملة فإن الجسم ..**يفقد**.. اتزانه .

السؤال الثالث :-

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

السؤال الرابع :-

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

وجه المقارنة	مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم	مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم
إمكانية انقلاب الجسم	**ينقلب**	**لاينقلب**

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

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

لأن معظم ثقل الحافلة يرتكز في الطابق السفلي وبالتالي يبقى مركز الثقل فوق المساحة الحاملة له

2- برج بيزا المائل لا ينقلب .

لأن مركز ثقله يقع فوق المساحة الحاملة له

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

لكي يبقى مركز ثقل جسمك وما تحمله باليد الأخرى داخل منطقة ارتكازك على الأرض فلا تتعرض للانقلاب

(ج) : ماذا يحدث ؟

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

ينقلب البرج

(د) : ماهي العوامل المؤثرة في ثبات الأجسام وانقلابها

1 – قرب مركز الثقل عن المساحة الحاملة له

2 – وجود مركز الثقل فوق المساحة الحاملة له (الزاوية الحدية)

3 – زيادة المساحة الحاملة للجسم

الوحدة الأولى : 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–توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة انخفاضاً في مركز ثقل الجسم ، وعندما يبتعد الجسم نهائياً عن حالة اتزانه إذاُ دفع عنها . (**الإتزان الغير مستقر**)

2– توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة ارتفاعاً في مركز ثقل الجسم ، وعندما يعود الجسم إلى حالة اتزانه الأولى إذاُ دفع عنها . (**الإتزان مستقر**)

1– توازن الجسم عندما لا تسبب أي إزاحة ارتفاعاً أو انخفاضاً في مركز الثقل ، وعندما ينتقل من حالة اتزان إلى حالة اتزان جديدة إذاُ دفع عنها . (**التوازن المحايد**)

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 على خط مستقيم .

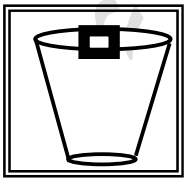
3– (✓) الاتزان السكوني يعني أن الجسم لا يدور حول محور أو يتحرك من موضعه .

4–(×) مقدار الزاوية الحدية لانقلاب الجسم لا يعتمد على ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة الحاملة للجسم .

5– (✓) الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون أكثر استقرار من ذلك الذي له مركز ثقل أعلى .

6– (✓) يعتمد تصميم بعض ألعاب الاتزان على 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 على 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 لأعلى مهما كان اتجاه حركة المكعب .

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1- ينقسم الاتزان إلى نوعين اتزان.**سكوني**. واتزان .**ديناميكي**. .

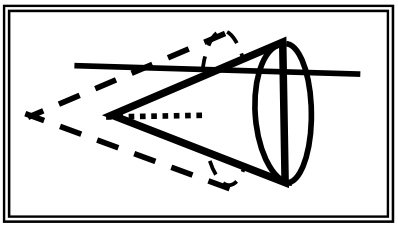
2-يكون الجسم الصلب متزناً اتزاناً.**سكونيا**.إذا كان ساكناً .

3-الجسم الذي يدور بسرعة دورا نية ثابتة يكون في حالة اتزان .**ديناميكي** .

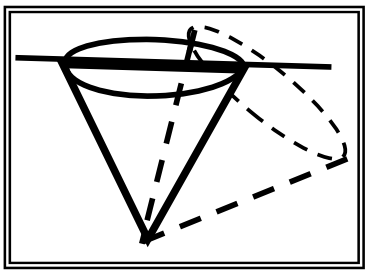
2- الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون ...**أكثر**... استقراراً من الجسم الذي له مركز ثقل أعلى .

3- كلما احتاج جسم ما إلى شغل أكبر لرفع مركز ثقله يكون .**أكثر**.. استقراراً

4- الشكل المقابل يوضح توازن ..**محايد**. للجسم .



5- الشكل المقابل يوضح توازن غير مستقر للجسم وبالتالي فإن مركز ثقله يكون قد انزاح إلى**اسفل**.



6- يكون الجسم أكثر استقرارا وثباتاً عندما يكون مركز الثقل ...**فوق**...نقطة الارتكاز .

السؤال الرابع :-

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

1-الجسم الذي يدور بسرعة دورا نية ثابتة يكون في حالة اتزان :

❒ استاتيكي ❒ محايد ❒ قلق ☑ ديناميكي

2-إذا ارتفع مركز ثقل جسم ما لأعلى عند إزاحته يكون في حالة اتزان :

☑ مستقر ❒غير مستقر ❒ محايد ❒ ديناميكي

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

❒ مستقر ☑غير مستقر ❒ محايد ❒ ديناميكي

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

❒ مستقر ☑متعادل ❒ ديناميكي ❒ غير مستقر

5-يعتمد تصميم بعض ألعاب الاتزان على :

☑ 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

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

❒ ينخفض ☑ يرتفع ❒ لا يتحرك ❒ ينخفض ثم يرتفع

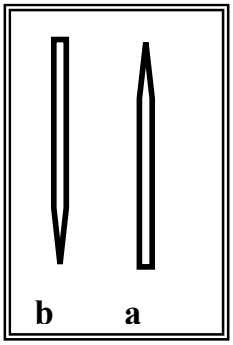
السؤال الخامس :–

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

وجه المقارنة	قلم رصاص عند ارتكازه على رأسه	قلم رصاص عند ارتكازه على قاعدته المستوية
نوع الاتزان	غير مستقر	مستقر
وجه المقارنة	التوازن المستقر	التوازن غير المستقر
التعريف	توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة ارتفاعاً في مركز ثقل الجسم	توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة انخفاضاً في مركز ثقل الجسم
وجه المقارنة	جسم يدور بسرعة دورا نية ثابتة	كتاب موضوع على سطح أفقي
نوع الاتزان	اتزان ديناميكي	اتزان سكوني

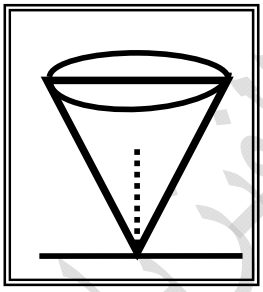
(ب) : علل لكل مما يلي تعليلا علمياً سليماً :

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



لأن مساحة قاعدة القلم (b) أكبر من مساحة قاعدة القلم (a)

2–عدم اتزان مخروط مصمت موضوع على رأسه كما في الشكل المقابل .



لأن مساحة القاعدة الحاملة له صغيرة واتزانه غير مستقر وذلك بسبب انخفاض مركز ثقله عند ازاحته

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

لأن مركز ثقل القلم القصير اقرب الى قاعدته من مركز ثقل القلم الكبير

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

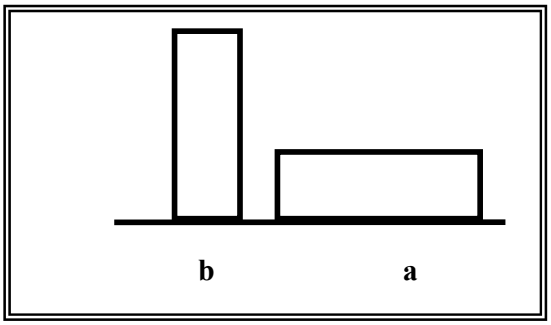
لأن مركز ثقله يقع اسفل قاعدته وان سقوطه لن يخفض موضع مركز ثقله مطلقا

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

لأن مركز ثقلها يقع اسفل نقطة الإرتكاز

6–يكون ارتكاز قلم رصاص على قاعدته المستوية في حالة توازن مستقر

لأن انقلابه يتطلب ارتفاعا صغيرا في مستوى مركز ثقله



(ج) : فسر ما يلي ؟

1–الكتاب (a) الموضح في الشكل المقابل يكون أكثر استقراراً من الكتاب (b)

لأن الكتاب (a) مساحة قاعدته كبيرة ومركز ثقله أقرب الى القاعدة من الكتاب (b)

2–عندما تطفو قطعة ثلج في كأس به ماء . فإن مركز ثقل المجموعة ينخفض لأسفل .

لأن كثافة قطعة الثلج اقل من الماء فيصبح مركز الثقل اقرب من الكتلة الأكبر

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

لكي تستطيع الأسماك الطفو والتحرك بحرية ولكي تستطيع التواجد على أعماق مختلفة اثناء سباحتها

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

مراجعة

الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول :

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

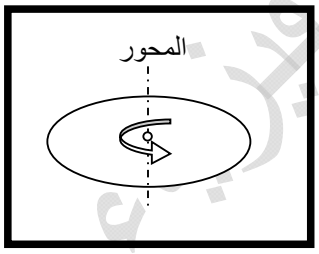
1. عملية تركيب يتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد . (**تركيب المتجهات**)
2. علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية للمقذوف خالية من متغير الزمن. (**معادلة المسار**)
3. مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن . (**السرعة الزاوية**)
4. تغير السرعة المتجهة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

ب – أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً في كلٍ مما يلي

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

2–عند 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 ..90°..

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

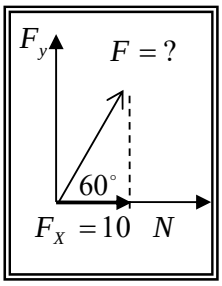


4–قرص دوار نصف قطره m (1), فإذا أكملت نقطة على محيطه دورة كاملة فإنها تقطع مسافة تساوي m ..π..

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 ....314.15..

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 ....10..

7–إذا كان حاصل الضرب القياسي لمتجهين متساويين يساوي مقدار حاصل الضرب التقاطعي لنفس المتجهين ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات ...45...



8– تكون قيمة القوة (F) في الشكل المقابل بوحدة النيوتن تساوي .....20...

9– إذا كانت زاوية إطلاق قذيفة ما بالنسبة إلى المحور الأفقي تساوي (0°) فإن شكل مسار القذيفة يكون ..نصف قطع مكافئ....

10– متجه العجلة المماسية في الحركة الدائرية يكون دائماً .مماسا.. 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 الخارجي 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 كلً من العبارات التالية :

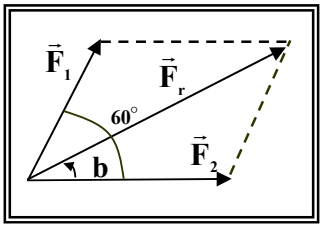
1. إحدى الكميات المتجهة التإليه كميه متجهة مقيدة :

☐ العجلة . ☐ الإزاحة . ☐ السرعة . ☑ القوة .

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

☐ 4.89 ☑ 5.29

☐ 6 ☐ 8

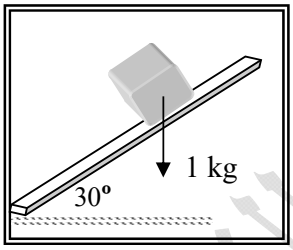


3. ناتج ضرب ($\vec{a}\times\vec{b}$) يساوي :

☑ $-\vec{b}\times\vec{a}$ ☐ $\vec{b}\times\vec{a}$

☐ $a.b.\cos\theta$ ☐ $a.b.\tan\theta$

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:

☐ $(30^\circ,15^\circ)$. ☐ $(30^\circ,10^\circ)$. ☑ $(30^\circ,60^\circ)$. ☐ $(45^\circ,10^\circ)$.

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

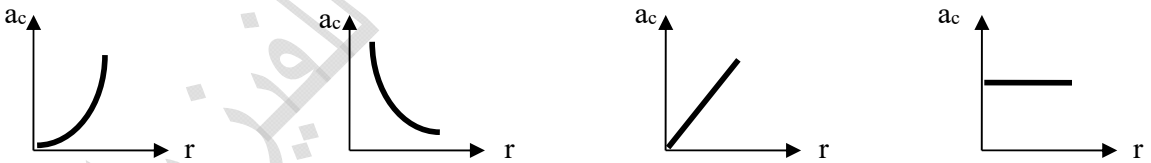
10- قذف جسم بزاوية (60^o) مع الافق يتساوى مداه الأفقي مع جسم أخر أطلق بنفس السرعة بحيث يصنع مع الافق زاوية بالدرجات تساوي :

❑ صفر ☑ 30 ❑ 45 ❑ 90

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

❑ π ☑ 2π ❑ 3π ❑ 4π

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



❑ ☑ ❑ ❑

13-تتميز الكمية المتجهة بأنها تحتاج في تحديدها الى :

❑ مقدار ووحدة قياس فقط ❑ اتجاه فقط

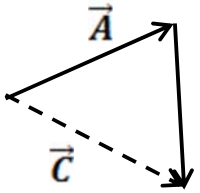
☑ مقدار ووحدة قياس واتجاه ❑ وحدة قياس فقط

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 (60°) 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 :

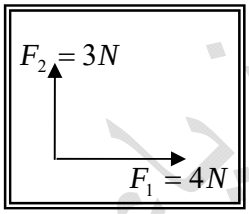
20 ❑ 34.64 ❑ 40 ❑ 0 ☑

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 :

$\vec{V}$ = ((40) km/h , 0°) ❑ $\vec{V}$ = ((40) km/h , 90°) ❑

$\vec{V}$= ((40) km/h , 180°) ❑ $\vec{V}$= ((40) km/h , 270°) ☑

20 – اتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل بالنسبة إلى 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 $(40)m$. 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 الأولى بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلى المحور الأفقي نفسه ، وبغياب مقاومة الهواء يكون المدى الأفقي للقذيفة (m).

❐ نصف المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).
❐ مثلي المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).
☑ مساوياً المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).
❐ أربعة أمثال المدى الأفقي للقذيفة ($2m$).

23–عندما تدور مروحة بسرعة زاوية مقدارها Rad /s ($40\,\pi$) فإن زمنها الدوري (بالثانية) يساوي :

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

القسم الثاني : الأسئلة المقالية

السؤال الثالث

أ - علل لكلٍ مما يلي تعليلا علميا دقيقا :

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

بسبب اختلاف الزاوية بينهما ..

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

لأن سرعته منتظمة في الإتجاه الأفقي ولايوجد قوة تؤثر عليه في الإتجاه الألفقي

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

لأنه من المتجهات المقيدة بنقطة تأثيرها

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

لأنه يدور حول محور يقع خارج جسمه

5. . المركبة الأفقية لحركة القذيفة تكون بسرعة منتظمة.

لأنه لاتوجد قوة تؤثر على القذيفة في الإتجاه الأفقي

6– عند دحرجة كرة على سطح أفقي عديم الاحتكاك كما في الشكل المجاور تبقي سرعتها ثابتة

لأن محصلة القوة المؤثرة عليه تساوي صفر

ب- ما المقصود بكل من :

1. المتجه

.....

2. حركة القذيفة

.....

3. متجه قوة N (5) غربا .

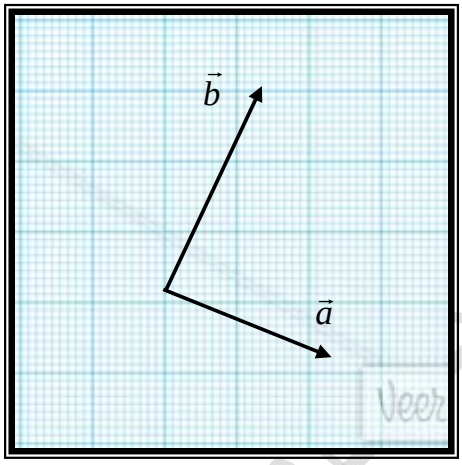
.....

4. المقذوفات.

.....

السؤال الرابع :

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



1 – $\vec{\mathbf{a}} + \vec{\mathbf{b}}$.

.....

.....

2 – $\vec{\mathbf{a}} \times \vec{\mathbf{b}}$.

.....

.....

ب - أكمل جدول المقارنة التالي حسب وجه المقارنة المطلوب :

وجه المقارنة	المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
$\vec{A}=(10,30^\circ)$	8.66	5
وجه المقارنة	العجلة المركزية	العجلة الزاوية
سبب وجودها (منشأها)	تغير اتجاه السرعة الخطية	تغير مقدار السرعة الزاوية

وجه المقارنة	الضرب النقطي لمتجهين	الضرب التقاطعي لمتجهين
نوع الكمية الناتجة	عددية	متجهة
وجه المقارنة	المركبة الرأسية مساوية لمقدار المتجه الأصلي	المركبة الأفقية مساوية لمقدار المتجه الأصلي
مقدار الزاوية مع المحور الأفقي والتي تجعل	صفر	90°

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 .

$$Y = tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \times cos^2\theta} X^2$$

$$Y = tan30 \cdot x - \frac{10}{2 \times 40^2 \times cos^2 30} x^2$$

$$Y = 0.577 \cdot x - 4.16 \times 10^{-3} x^2$$

ب– احسب المدى الأفقي للمقذوف .

$$R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$$

$$R = \frac{40^2 \, sin2 \times 30}{10} = 138.56 \quad \text{m}$$

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

أ – المدى الأفقي .

$$R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$$

$$R = \frac{30^2 \, sin2 \times 60}{10} = 77.94 \quad \text{m}$$

ب – مقدار أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة.

$$h_{max} = \frac{v_0^2 sin^2\theta}{2g}$$

$$h_{max} = \frac{30^2 \, sin^2 60}{2 \times 10} = 33.75 \quad m$$

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

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 .

$$Y = tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \times cos^2\theta} X^2$$

$$Y = tan60 \cdot x - \frac{10}{2 \times 40^2 \times cos^2 60} x^2$$

$$Y = \sqrt{3} \cdot x - \frac{1}{80} x^2$$

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

$$R = \frac{v_0^2 sin2\theta}{g}$$

$$R = \frac{40^2 \ sin2 \times 60}{10} = 138.56 \quad \text{m}$$

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

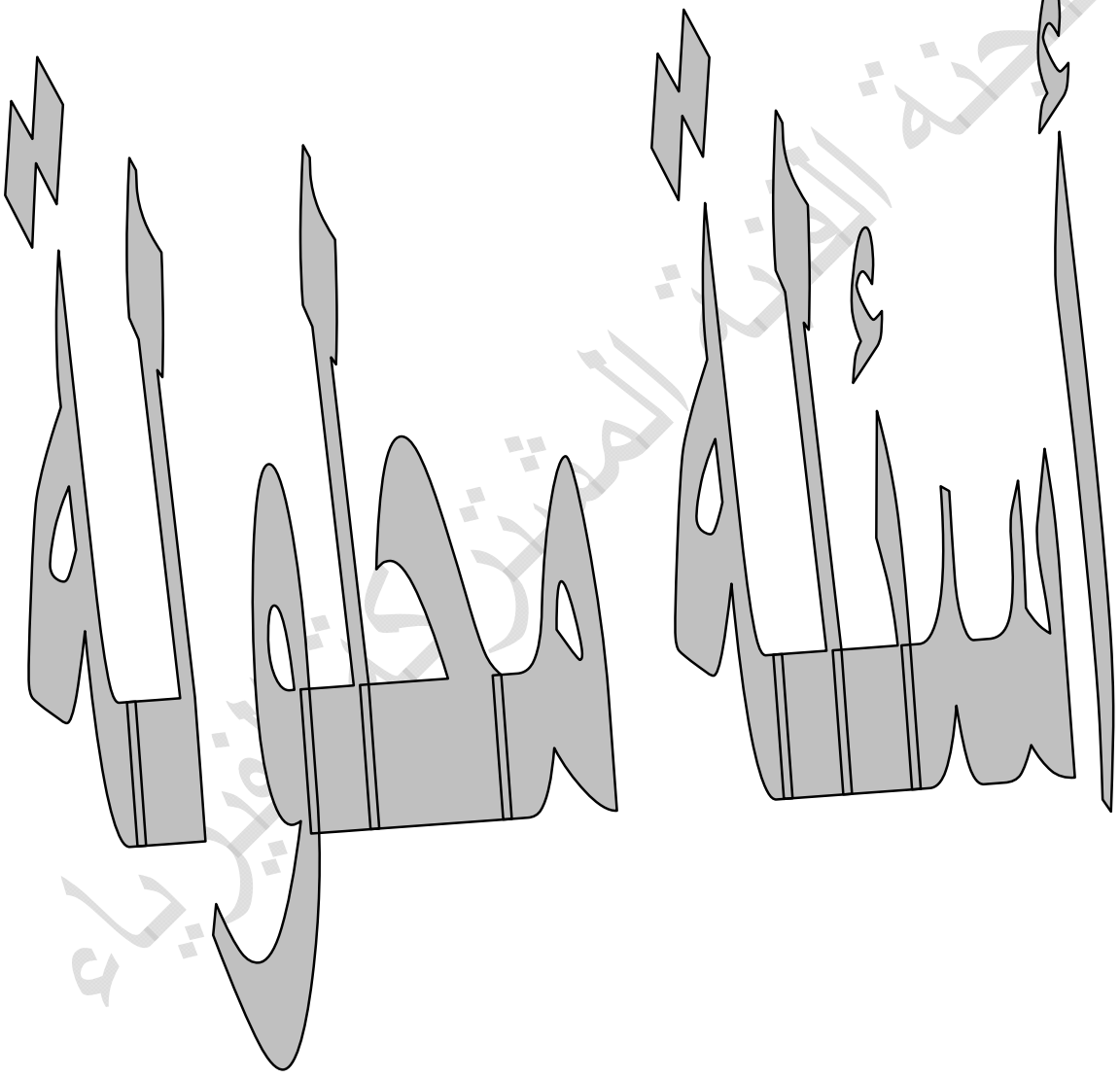
أ– السرعة الخطية للكتلة .

$$v = \omega \cdot r = 5 \times 1 = 5 \ m/s$$

ب–العجلة المركزية التي تتحرك بها الكتله .

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{5^2}{1} = 25 \ \ m/s^2$$

اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء



اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء

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.

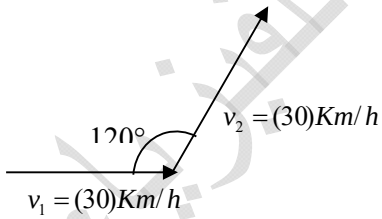
(**حركة القذيفة**)

==========

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.

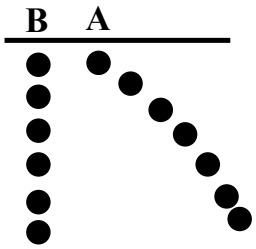
2– (✗) في الشكل المقابل محصلة المتجهين $\vec{V}_1$ ، $\vec{V}_2$ **تساوي**



$$\vec{v} = ((30 Km/h), 60°)$$

3 – (✗) مساحة متوازي الأضلاع المنشأ على متجهين مقداريهما m(2) و(4)m يحصران بينهما زاوية قدرها (60°) تساوي m² (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 على الترتيب فإذا كان مقدار حاصل ضربهم الإتجاهي (30 N) فان الزاوية بينهما تساوي ....900...

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 $\{F_2= (4N)$ و $F_1= (4N)\}$ 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 (40)N 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 يزداد.

4– يتحرك جسم حركة دائرية بسرعة زاوية منتظمة قدرها (6) rad/s , وبالتالي فإنه خلال زمن قدره (3) s 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 تعليلا 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 والاتجاه.

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	$v_{yt} = v_0 \sin\theta$	$v_{Xt} = v_{0X} = v_0 \cos\theta$
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.**	**الاتجاه الذي تأخذه بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها.**
وجه المقارنة	الضرب القياسي	**الضرب الاتجاهي**
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.

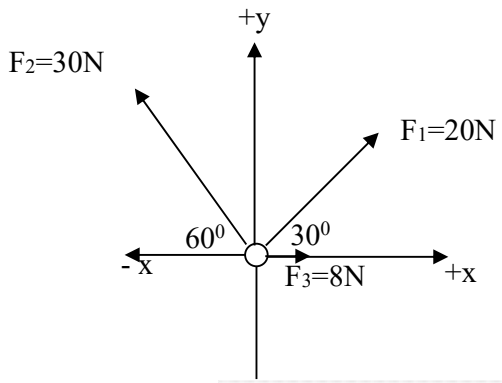
$$h_{max} = \frac{v_o^{\,2} \sin^2\theta}{2g} = \frac{80^2 \sin^2 30}{20} = 80m$$

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

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

2- اتجاه المحصلة .
$$\tan\theta=\frac{F_y}{F_x}=\frac{35.98}{10.32}=3.486\Rightarrow\theta=74^0$$

==========

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

احسب:

أ- ارتفاع نقطة وصول الحجر على الحائط عن الأرض.

$$Y=tan\theta\cdot x-\frac{g}{2v_0^2\times cos^2\theta}X^2$$

$$Y=tan30\cdot 8-\frac{10}{2\times 15_0^2\times cos^2 30}8^2=2.7\,m$$

الارتفاع= y1+y2 = 1.5 + 2.7 = 4.2 m

ب- زمن وصول الحجر إلى الحائط من لحظة القذف.

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

مسألة

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

أحسب ما يلي :

1– أعلى أو أقصى ارتفاع (h_{max}) تصل إليه القذيفة .

$$h_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2\theta}{2g} = \frac{40^2 \ (\sin 45)^2}{20} = 40 \ \ m$$

2– مداها الأفقـي .

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

==========

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 .

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

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

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

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

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

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