نموذج الاجابة

وزارة التربية
منطقة حولي التعليمية
ثانوية فهد الدويري بنين

بنك أسئلة
مادة الفيزياء
الصف الحادي عشر (١١)

أ/ يوسف بدر عزمي

رئيس القسم	الموجه الفني	مدير المدرسة
أ/ نبيل الدالي	أ/ محمود الحمادي	أ/ معاذ التوره

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الأول : حركة المقذوفات

الدرس (1 – 1) الكميات العددية والكميات المتجهة .

السؤال الأول :

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

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

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

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

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

السؤال الثاني :

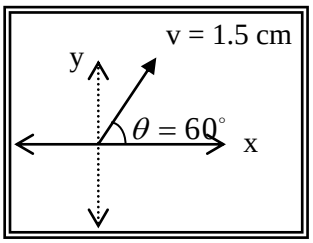
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً :

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

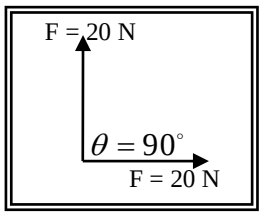
2) (X) تُصنف القوة ككمية فيزيائية كمتجه حر ، حيث يمكن نقلها بشرط المحافظة علي مقدارها واتجاهها.

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

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

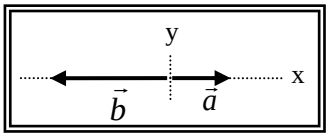


5) (✓) يطير صقر أفقياً بسرعة (40) m/s باتجاه الشرق ، فإذا هبت عليه أثناء طيرانه رياح معاكسة (نحو الغرب) سرعتها (10) m/s فإن مقدار سرعته المحصلة بالنسبة لمراقب علي الأرض تساوي (30) m/s.



6) (X) 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 $(\vec{b} = -2\vec{a})$.

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

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

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

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

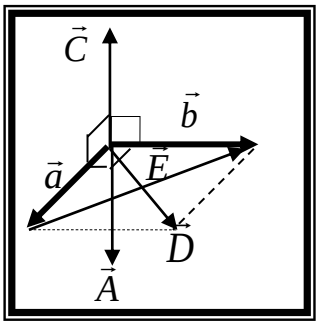
13) (✓) حاصل الضرب القياسي لمتجهين يساوي صفراً إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما قائمة (90^0).

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

15) (✓) حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متوازيين يساوي صفراً .

16) (X) مقدار حاصل الضرب القياسي لمتجهين يمثل 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 ($\vec{C}$)



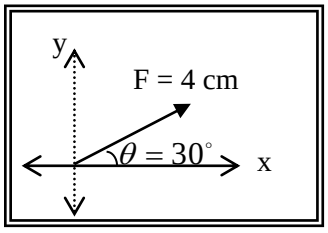
السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

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

2- تصنف الكميات الفيزيائية المتجهة إلي كميات متجهة حرة ومن أمثلتها الإزاحة والسرعة المتجهة وكميات 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^O



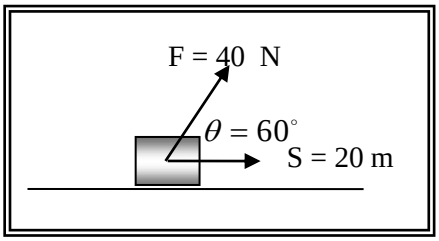
4- تكون محصلة متجهين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي صفر ، و تكون أصغر ما يمكن عندما تكون الزاوية (بالدرجات) تساوي 180

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

6- تتوقف محصلة أي متجهين علي مقدار كل من المتجهين – الزاوية المحصورة بين المتجهين

7- محصلة متجهين متساويين مقداراً تساوي مقدار أي منهما إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما تساوي 120

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



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

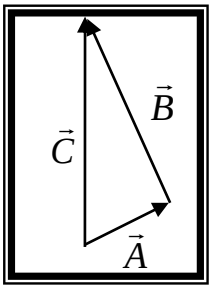
2- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف كمتجه حر وهي :

■ الإزاحة ☐ المسافة ☐ القوة ☐ العجلة

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

☐ الإزاحة ☐ المسافة ■ القوة ☐ العجلة

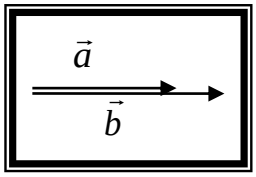
4- الشكل يمثل مثلث متجهات والمعادلة التي تصف العلاقة الصحيحة بين هذه المتجهات هي :



■ $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ ☐ $A + B = C$

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

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 :



■ $\vec{a}$ θ = 180 $\vec{b}$

☐ $\vec{a}$ θ = 135 $\vec{b}$

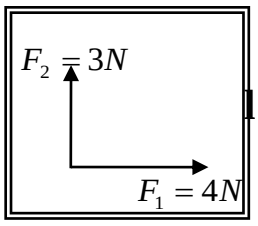
☐ $\vec{a}$ θ = 90 $\vec{b}$

☐ $\vec{a}$ θ = 45 $\vec{b}$

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

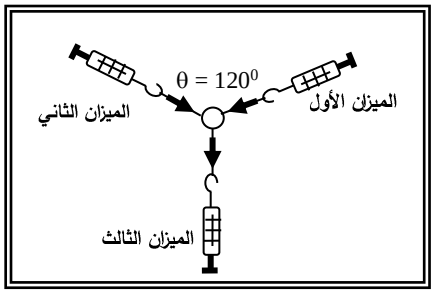
- ❐ **الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة km/h (10).**
- ■ **الكرة تتحرك في اتجاه الريح بسرعة km/h (10) .**
- ❐ **الكرة تتحرك عمودية علي اتجاه الريح بسرعة km/h (10).**
- ❐ **الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة km/h (70).**

7- محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل تساوي :



- ❐ **N (7) وتصنع زاوية 45° مع F_1**
- ❐ **N (1) وتصنع زاوية 45° مع F_1**
- ❐ **N (5) وتصنع زاوية 36.87° مع F_2**
- ■ **N (5) 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) :

- ❐ **صفرا**
- ❐ **5**
- ■ **10**
- ❐ **25**

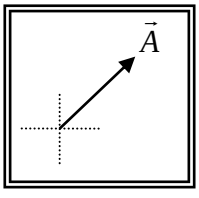
10– متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي N (25) ، فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة (N^2) يساوي :

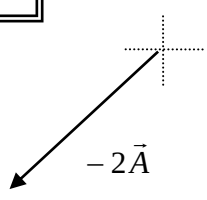
- ■ **صفرا**
- ❐ **5**
- ❐ **10**
- ❐ **25**

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

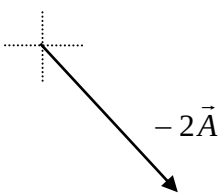
- ❐ **2**
- ❐ **9**
- ❐ **18**
- ■ **20**

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

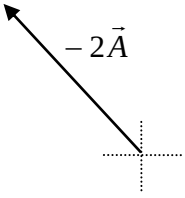




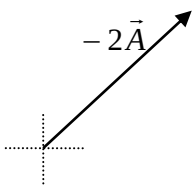
■



❐



❐



❐

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 إلي الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلي العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس تميزها
مثال واحد فقط	الكتلة أو الزمن أو المسافة	القوة ـ العجلة ـ الإزاحة
وجه المقارنة	المتجه الحر	المتجه المقيد
الخاصية المميزة	يمكن نقله مع المحافظة علي المقدار الاتجاه	مقيد بنقطة تأثير
وجه المقارنة	الإزاحة	المسافة
نوعها ككمية فيزيائية	متجهة	عددية / قياسية
وجه المقارنة	الضرب القياسي لمتجهين	الضرب الاتجاهي لمتجهين
العلاقة الرياضية	$\vec{A}\cdot\vec{B}=AB\cos\theta$	$\vec{A}\times\vec{B}=AB\sin\theta$
نوع الكمية الناتجة	عددية / قياسية	متجهة

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

1- حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين (محصلة المتجهين) .

مقدار كل من المتجهين والزاوية المحصورة بينهما

2- حاصل الضرب القياسي لمتجهين .

مقدار كل من المتجهين والزاوية المحصورة بينهما

3- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين .

مقدار كل من المتجهين والزاوية المحصورة بينهما

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

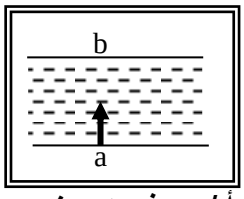
1- يمكن نقل متجه الإزاحة ، بينما لا يمكن نقل متجه القوة .

لإن متجه الإزاحة حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة التأثير .

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

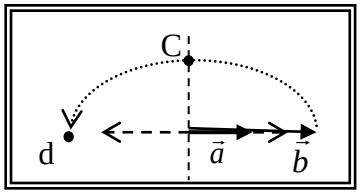
بسبب وجود رياح متغيرة السرعة (مقداراً واتجاها) تؤثر عليها لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح

3- لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من نقطة (a) إلي نقطة (b) بصورة مباشرة كما بالشكل



لأنه يتحرك بتأثير سرعة (قوة) الحركة نحو الضفة الأخرى وسرعة تيار الماء العمودي علي اتجاه سرعة السباح

(د) : ماذا يحدث ؟



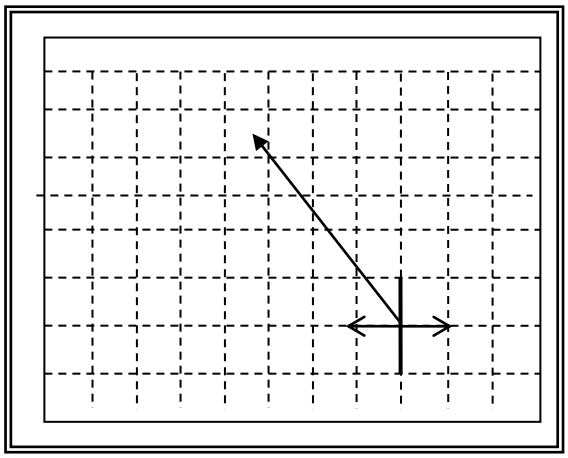
لمقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل إذا دار المتجه **(b)** نصف دورة مروراً بالنقاط (d ، c) حول نقطة اتصاله بالمتجه **(a)** .

تظل تقل تدريجيا حتى تصبح أقل ما يمكن عندما تصل إلي نقطة (d) .

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

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



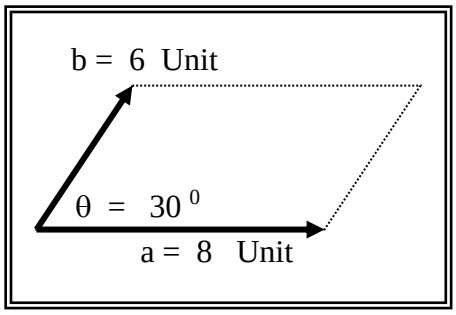
المطلوب :

* أختر مقياس رسم مناسب ثم أكتب مقدار واتجاه المتجه.

* باستخدام أدواتك الهندسية أرسم المتجه المعبر عن سرعة السيارة

مقياس الرسم هو 1cm : 50Km مثلاً

$\vec{v} \cong 3cm$ باتجاه 130° مع الاتجاه الموجب للمحور الأفقي



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

1 – محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً) .

$$\vec{a}+\vec{b}=\sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\theta}=\sqrt{(8)^2+(6)^2+2\times8\times6\times\cos(30)}$$

$$\vec{a}+\vec{b}=\sqrt{183.138}=13.53\ Unit$$

$$\sin\alpha=\frac{b\sin\theta}{a}=\frac{6\sin30}{8}=\frac{3}{8}=0.375$$

$$\alpha=20.55^\circ$$

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

$$\vec{a}\times\vec{b}=ab\sin\theta=8\times6\times\sin30=24\ \ Units^2$$

عمودي علي المستوي الذي يجمع المتجهين

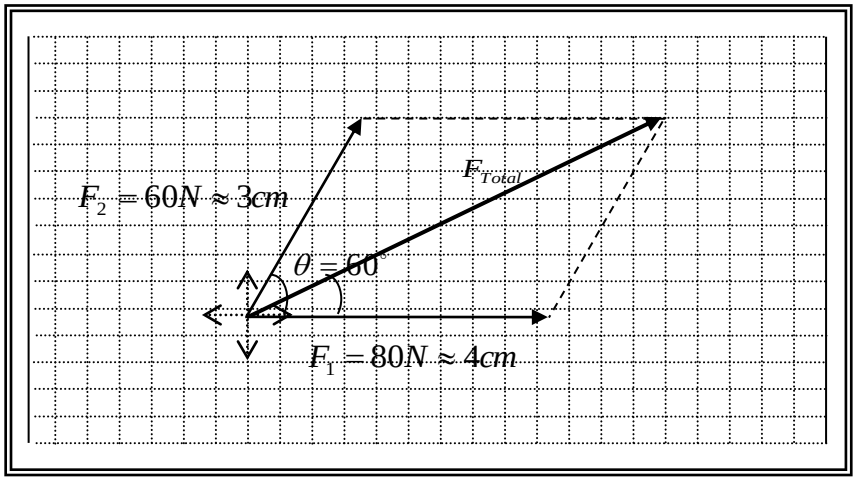
3 – حاصل الضرب الداخلي ($\vec{a}\cdot\vec{b}$) للمتجهين .

$$\vec{a}\cdot\vec{b}=ab\cos\theta=8\times6\times\cos30=41.56\ \ Units^2$$

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

1- مثل (مستعيناً بمقياس رسم مناسب) المتجهين .

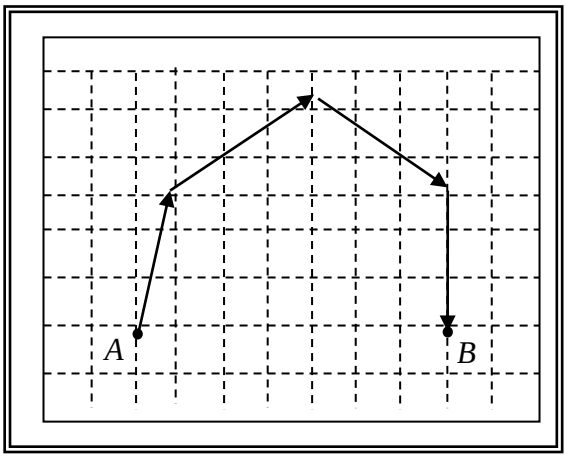
2- باستخدام طريقة متوازي الأضلاع أحسب محصلة المتجهين مقداراً واتجاهاً .



$$\vec{F}_{Total=} \approx 6 \ \ cm \equiv 12 \ \ N$$

$$\hat{\alpha} = 40^\circ$$

(د) قام جهاز الحاسب الآلي لطائرة برسم المسار الذي سلكته الطائرة من لحظة إقلاعها من المدينة (A) حتى هبطت في المدينة (B) فحصلنا علي الشكل المقابل والمطلوب : مستعيناً بالشكل أحسب الإزاحة المحصلة للطائرة مقداراً واتجاهاً (علماً بأن مقياس الرسم المستخدم 1 cm : 300 Km)



في الاتجاه الموجب للمحور الأفقي ،

$$R = 4\,cm \Rightarrow R = 4 \times 300 = 1200N$$

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

* أكبر محصلة

$$\vec{F}_{\max} = F_1 + F_2 = 50 + 20 = 70 \ \ N$$

ونحصل علي هذه القيمة عندما القوتين في اتجاه واحد $\left(\theta = 0^\circ\right)$

* أصغر محصلة

$$\vec{F}_{mim} = F_1 - F_2 = 50 - 20 = 20 \ \ N$$

ونحصل علي هذه القيمة عندما القوتين في اتجاهين متعاكسين $\left(\theta = 180^\circ\right)$

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الأول : حركة المقذوفات

الدرس (1 – 2) تحليل المتجهات .

السؤال الأول :

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

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

السؤال الثاني :

أكمل العبارات العلمية التالية :

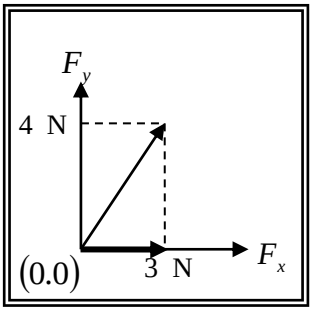
1- إذا كانت قيمة المركبة الأفقية لقوة تصنع زاوية (45º) مع محور الإسناد (X) تساوي (10) N

فإن قيمة المركبة الراسية للقوة بوحدة النيوتن تساوى 10 N

2- العملية المعاكسة لعملية جمع المتجهات تسمى تحليل المتجهات

3- القوة (F) في الشكل المقابل بوحدة (N) تساوي 5 N

وتصنع زاوية مقدارها 53.13 ^{0} مع المحور الموجب للسينات



السؤال الثالث :

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

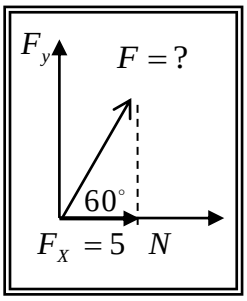
1- إذا كانت محصلة متجهين متعامدين تساوي 20N والمركبة الأفقية لهذه المحصلة تساوي 10 N فتكون الزاوية المحصورة بين المركبة الرأسية والمحصلة بوحدة الدرجات تساوي :

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

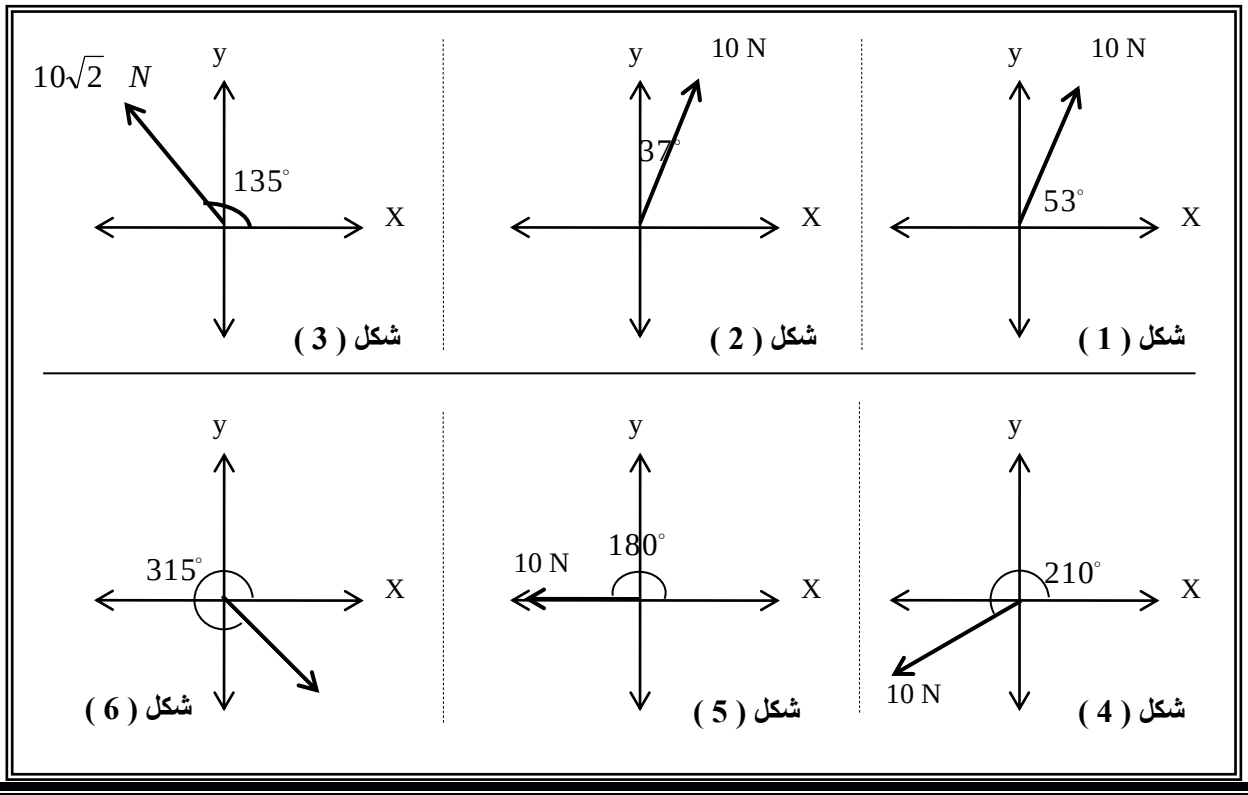
3- تكون قيمة القوة (F) بوحدة النيوتن في الشكل المقابل تساوي :



5 ❐ 10 ■ 20 ❐ 40 ❐

السؤال الرابع :

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



رقم الشكل	المركبة الأفقية	المركبة الرأسية	رقم الشكل	المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
1	$10\cos 53 = 6$	$10\sin 53 = 7.98$	4	$-10\cos 30 = -8.66$	$10\sin 30 = 5$
2	$10\sin 37 = 6$	$10\cos 37 = 7.98$	5	-10	0
3	$10\sqrt{2}\cos 45 = -10$	$10\sqrt{2}\sin 45 = +10$	6	$10\cos 45 = 7.07$	$10\sin 45 = -7.07$

السؤال الخامس :

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

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

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{(5)^2 + (12)^2} = \sqrt{25+144=169} = 13N \quad \Rightarrow \quad \tan\theta = \frac{12}{5} = 2.4 \Rightarrow \theta = 67.38^\circ$$

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

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{(8)^2 + (6)^2} = \sqrt{64+36=100} = 10N \quad \Rightarrow \quad \tan\theta = \frac{-6}{8} = -0.75 \Rightarrow \theta = 216.86^\circ$$

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

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{(8)^2 + (15)^2} = \sqrt{64+225=289} = 17\text{N} \quad \Rightarrow \quad \tan\theta = \frac{15}{8} = 1.875 \Rightarrow \theta = 61.92^\circ$$

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

أحسب كل من مركبتي وزن الجسم .

مركبة الوزن في اتجاه المستوي $F_1 = W\sin\theta = 10\sin 30 = 5 \quad N$

مركبة الوزن العمودية علي اتجاه المستوي $F_2 = W\cos\theta = 10\cos 30 = 8.66 \quad N$

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

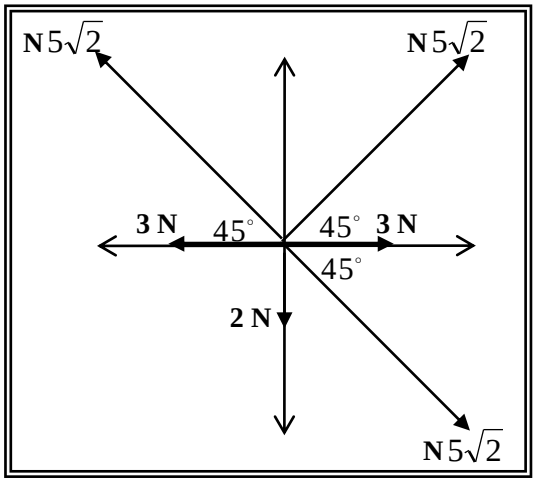
1- مقدار المتجه .

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{[6]^2 + [8]^2} = \sqrt{36 + 64 = 100} = 10 \quad N$$

2- الزاوية التى تصنعها المتجه مع المركبة الأفقية .

$$\frac{F_X}{F} = \frac{6}{10} = 0.6 \Rightarrow \therefore \cos\theta = 0.6 \Rightarrow \theta = 35.13^\circ$$

د) أحسب محصلة القوى الموضحة بالشكل المقابل .



F_y	F_X	
0	3	F_1
$5\sqrt{2}\sin 45 = 5$	$5\sqrt{2}\cos 45 = 5$	F_2
$5\sqrt{2}\sin 45 = 5$	$-5\sqrt{2}\cos 45 = -5$	F_3
0	- 3	F_4
- 2	0	F_5
$-5\sqrt{2}\sin 45 = -5$	$5\sqrt{2}\cos 45 = 5$	F_6
3	5	F_T

$$F = \sqrt{F_X{}^2 + F_y{}^2} = \sqrt{5^2 + 3^2} = 5.8\ N$$

$$\theta = \tan^{-1}\left[\frac{F_y}{F_X}\right] = \tan^{-1}\left[\frac{3}{5}\right] = 30.9^O$$

الوحدة الأولي : 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 . (القذيفة)

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 علي الخط الأفقي المار بنقطة الإطلاق . (المدى)

السؤال الثاني :

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

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

2) (✓) القذيفة جسم متحرك بعجلة منتظمة تحت تأثير وزنه فقط بإهمال الاحتكاك مع الهواء.

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

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

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

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

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

12) (X) 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) (X) 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) (X) عند وصول القذيفة إلي أقصي 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 أقصي ارتفاع يصبح اتجاهها إلي أسفل .

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

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

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

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

3- المركبة الأفقية لسرعة الجسم المقذوف علي 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 رأسياً بينما يكون علي شكل مسار نصف قطع مكافئ إذا كانت زاوية الإطلاق تساوي (0°)

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

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

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

8- جسم قذف بزاوية (60°) فإنه يصل إلي 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 إلي المستوى نفسه الذي قذفت منه يساوي 4 ثانية .

10- أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها وبزاوية (θ) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه فيكون مدي المسار للقذيفة ($2m$) يساوي مدي 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 $y=1.73x-0.05x^2$

12- قذفت كرة بسرعة متجهة مقدارها $(30)m/s$ في اتجاه يصنع زاوية (30°) ، وبإهمال مقاومة الهواء يكون أقصي 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 - 30º

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 قمر صناعي

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 :

■ 10 ❐ 20 ❐ 40 ❐ 5

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

■ 0 ❐ 45 ❐ 60 ❐ 90

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

■ 2 ❐ 1.732 ❐ 3.46 ❐ 4

4- في السؤال السابق يكون أقصي 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 علي الخط المار بنقط القذف بوحدة (m) يساوي :

❐ 80 ❐ 160 ■ 138.56 ❐ 346.41

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

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

❐ أكبر من المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الثانية . ■ أصغر من المركبة الرأسية لسرعة القذيفة الثانية.

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

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

■ أكبر من المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الثانية . ❐ أصغر من المركبة الأفقية لسرعة القذيفة الثانية.

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

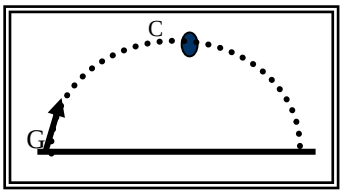
■ الكرتان تصلان إلي سطح الأرض في نفس اللحظة .

❑ الكرة التي تقذف أفقياً تصل إلي سطح الأرض أولاً .

❑ الكرة التي أسقطت رأسياً تصل إلي سطح الأرض أولاً .

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

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 .

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

❐ 0 ❐ 30 ■ 45 ❐ 60

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

❐ 0 ❐ 10 ■ 20 ❐ 40

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 إلي المحور الأفقي نفسه فيكون الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة $(2m)$:

■ مساويا الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).

❐ ربع الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).

❐ نصف الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).

❐ مثلي الارتفاع الرأسي الذي تبلغه القذيفة (m).

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 وبزاويتي إطلاق مختلفتين الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلي 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)	حركة بعجلة منتظمة	حركة بسرعة منتظمة
عجلة جسم مقذوف بزاوية	عجلة الجاذبية الارضية	عجلة صفر
وجه المقارنة	صفر	90
شكل مسار قذيفة تطلق بزاوية مع المحور الأفقي	نصف قطع مكافئ	خطاً رأسياً
وجه المقارنة	أقصي ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g}$	$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$
وجه المقارنة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية	$v_x = v_o \cos\theta$	$v_y = v_o \sin\theta$

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

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

أ- سرعة القذيفة ب – زاوية الإطلاق ج- عجلة الجاذبية الأرضية

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

أ- سرعة القذيفة ب – زاوية الإطلاق ج- عجلة الجاذبية الأرضية

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

أ- سرعة القذيفة ب – زاوية الإطلاق ج- عجلة الجاذبية الأرضية

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

أ- زاوية الإطلاق

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

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

لعدم وجود مركبة لقوة الجاذبية (عدم وجود قوة أفقية وبالتالي عدم وجود عجلة) .

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

لعدم وجود قوة أفقية .

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

لأن مركبة السرعة الأفقية للقذيفة التي أطلقت بزاوية إطلاق أكبر تكون أصغر من تلك التي أطلقت بزاوية أقل

مما يؤدي إلي مدي أصغر .($v_x = v_o \cos\theta$) .

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

من معادلة المسار نجد أن مسار القذيفة يتغير بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلي المحور الأفقي فإذا كانت الزاوية صفر يكون شكل المسار نصف قطع مكافئ ، أما إذا كانت الزاوية 90 يصبح مسار القذيفة خطاً رأسياً .

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

لأن عجلة التباطؤ عند الصعود لأعلي تساوي عجلة التسارع عند الهبوط لأسفل

(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 ($2m$)

من معادلة المدى $R = \frac{v_0^2 \sin\times 2\ \theta}{g}$ نجد أنه لا وجود لمقدار الكتلة .

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

لأن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60^0) لها مركبة رأسية أكبر من تلك التي أطلقت بزاوية (30^0) ومن

المعادلة $h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g}$ نجد أن القذيفة التي أطلقت بزاوية(60^0) لها ارتفاع أكبر .

(هـ) : ماذا يحدث في الحالات التالية

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

تتباطأ سرعتها ويتغير شكل المسار .

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

تبقي ثابتة لعدم وجود قوة تؤثر عليها .

3- لمسار قذيفتين يتم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي (15°)(75°) بالنسبة إلي المحور الأفقي بإهمال مقاومة الهوا

يكون المدى الذي تقطعه كل من القذيفتين متساوي

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

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

1- الزمن المستغرق لوصول الكرة إلي سطح الأرض.

$$\Delta y = \frac{1}{2}\times g\times t^2 \Rightarrow 80 = \frac{1}{2}\times 10\times t^2 \qquad t = 4s$$

2- الإزاحة الأفقية للكرة .

$$\Delta x = v\times t = 15\times 4 = 60m$$

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

1- أكتب معادلة المسار للقذيفة .

$$y = x - 0.2x^2 \quad y = \tan\theta.x - \left(\frac{g}{2v_o{}^2\cos^2\theta}\right)x^2$$

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

$$t = \frac{v_0\sin\theta}{g} = \frac{5\sqrt{2}\times\sin 45}{10} = 0.5s$$

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

$$R = \frac{v_0^2\sin\times 2\ \theta}{g} = \qquad R = \frac{(5\sqrt{2})^2\sin 2\times 45}{10} = 5m$$

4- احسب متجه السرعة لحظة اصطدام القذيفة بالأرض .

$$v_x = v_0\cos\theta = 5\sqrt{2}\times\cos 45 = 5m/s$$

$$v_y = -gt + v_0\sin = -10\times 1 + 5\sqrt{2}\times\sin 45 = -5m/s$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(25)+(25)} = \sqrt{50} = 7.07m/s$$

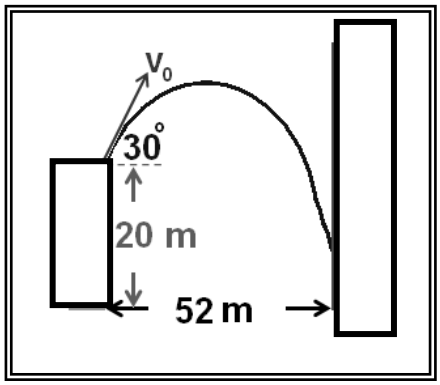
$$\tan\theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{-5}{5} = -1 \Rightarrow \theta = -45^\circ$$

(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 .

$$y = (\tan\theta)\mathrm{X} - (\frac{g}{2V_0^2\cos^2\theta})\mathrm{X}^2$$

$$y = (\tan 60)\times 5 - (\frac{10}{2\times 20^2\cos^2 60})\times 5^2 = 7.4\,m$$

(د) قذفت كرة من حافة مبنى بسرعة (20) m /s بالاتجاه المبين بالشكل



أوجد ارتفاع النقطة التي تصدم بها الكرة بالجدار

$$y=(\tan\theta)X-(\frac{g}{2V_0^2\cos^2\theta})X^2$$

$$y=(\tan 30)\times 52-(\frac{10}{2\times 20^2\cos^2 30})\times 52^2=-15\,m$$

$$h=20-15=5\,m$$

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

(v_X ، زمن تحليق الجسم ، أقصي ارتفاع يصل إليه الجسم ، المدى الأفقي)

السرعة الأفقية ثابتة لأنها لا تتوقف علي العجلة $V_x=V_0\cos\theta$

زمن التحليق يزداد لآن العجلة تقل علي سطح القمر $t'=2t=2(\frac{V_O\sin\theta}{g})$

أقصي ارتفاع يزداد لآن العجلة تقل علي سطح القمر $h_{\max}=\frac{V_0^2\sin^2\theta}{2g}$

المدى الأفقي يزداد لآن العجلة تقل علي سطح القمر $R=\frac{V_0^2\sin 2\theta}{g}$

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

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

$$R=\frac{V_0^2\sin 2\theta}{g}\Rightarrow 60=\frac{40^2\times\sin(2\theta)}{10}\Rightarrow\theta=11^o$$

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

$$R=\frac{V_0^2\sin 2\theta}{g}=\frac{40^2\times\sin(2\times 8)}{10}=44\,m$$

3- هل يصل السهم الذي يطلقه الفهد إلي الهدف ؟

لا يصل إلى الهدف لأن الهدف على بعد اكبر من المسافة التي قطعتها القذيفة

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثاني : الحركة الدائرية

الدرس (2 – 1) الحركة الدائرية

السؤال الأول :

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

1- حركة الجسم علي مسار دائري حول مركز دوران ، مع المحافظة علي مسافة ثابتة منه (الحركة الدائرية)

2- الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية . (المحور)

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

4- حركة جسم يدور حول محور خارجي . (الحركة المدارية)

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 وحدة الزمن . (العجلة الزاوية)

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

10- معدل تغير السرعة الخطية خلال وحدة الزمن . (العجلة الخطية)

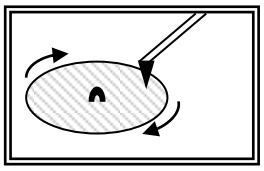
السؤال الثاني :

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

1) (✓) عندما يتحرك جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة القيمة تكون حركته دائرية منتظمة .

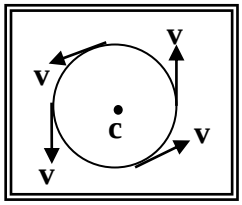
2) (X) حركة الأرض حول الشمس هي حركة دائرية محورية (مغزلية) لأنها تدور حول محور خارجي .

3) (✓) قارئ الاسطوانات الموضح بالشكل المقابل يتحرك حركة دائرية مدارية لإن محور الدوران خارج الاسطوانة .



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

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



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

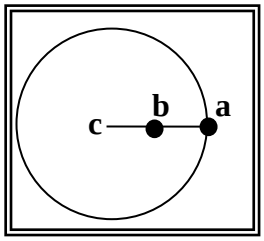
7) (X) الراديان وحده قياس السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة .

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

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

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

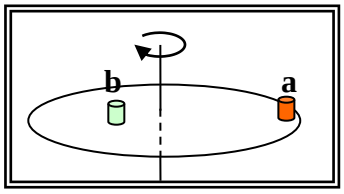
11) (X) الشكل المقابل يمثل كرتان (b ، a) مربوطان في خيط واحد ، ويدور الخيط حول محور (c) ، فإن السرعة الخطية للكرتين تكون متساوية .



12) (X) الشكل المقابل يمثل كرتان (b ، a) 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) (X) أثناء دوران أسطوانة التسجيل الموضحة بالشكل حول المحور الرأسي تكون السرعة الخطية للعلبتين الموضوعتين علي سطحها متساويتين



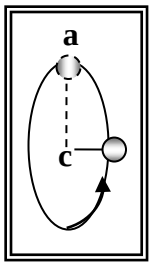
15) (✓) أثناء دوران أسطوانة التسجيل الموضحة بالشكل السابق حول المحور الرأسي تكون السرعة الزاوية للعلبتين الموضوعتين علي سطحها متساويتين

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

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



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

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

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

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

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

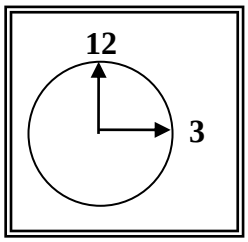
السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

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

2) تصنف الحركة الدائرية إلي نوعين هما حركة محورية عندما يدور الجسم حول محور داخلي ، وحركة مدارية عندما يدور الجسم حول محور خارجي .

3) تقاس الزوايا عادة بوحدة (الدرجة) أو (الراديان) ، وكل درجة تعادل $\frac{\pi}{180}$ راديان .



4) يتحرك عقرب الثواني في الساعة الموضحة بالشكل المقابل وطوله cm (2) في مسار دائري بالاتجاه الدائري الموجب من رقم (12) إلي رقم (3) ويقطع خلال ذلك قوساً طوله بوحدة (cm) يساوي 3.14 أو π

5) السرعة المماسية في الحركة الدائرية تتناسب طردياً مع السرعة الزاوية (الدائرية) كما تتناسب طردياً مع نصف القطر

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

7) متجه العجلة المركزية في الحركة الدائرية يكون دائماً عمودي علي متجه السرعة المماسية .

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

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

السؤال الرابع :-

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

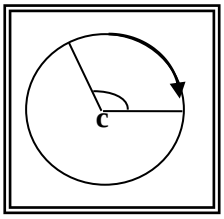
1) نعيش علي أحد كواكب المجموعة الشمسية وهو كوكب الأرض ، وهو في حركة دائمة ينتج عنها كثير من الظواهر الطبيعية مثل ظاهرة تعاقب الليل والنهار التي تسببها حركة الأرض :

☐ الدورانية ☐ الاهتزازية ☐ المدارية ■ المغزلية

2) إذا دار جسم علي مسار دائري ، ومسح نصف قطره زاوية مقدارها $\left(30^{\circ}\right)$ ، فإن مقدار هذه الزاوية (بالراديان) :

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

3) إذا كان طول القوس في الشكل المقابل m (2.093) ، ونصف قطر المسار m (1)

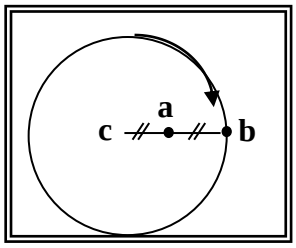


فإن الإزاحة الزاوية بوحدة الراديان تساوي :

$\frac{\pi}{4}$ ❐ | $\frac{2\pi}{3}$ ■

$\frac{3\pi}{4}$ ❐ | $\frac{\pi}{2}$ ❐

4) النسبة بين السرعة الخطية للجسم (a) والسرعة الخطية للجسم (b)



في الشكل المقابل { $v_a : v_b$ } تساوي :

1 : 1 ❐ | 2 : 1 ❐

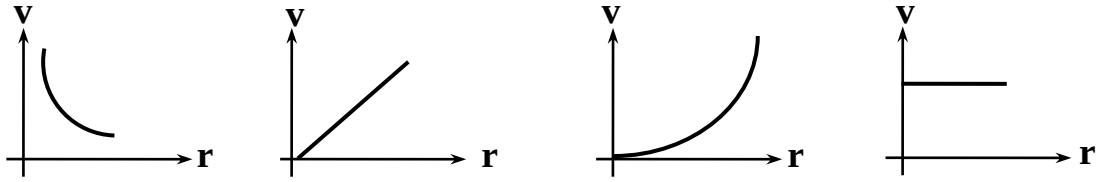
1 : 2 ■ | 4 : 1 ❐

5) تدور لاعبة الباليه علي الجليد في مسار دائري نصف قطره m (10) وبسرعة زاوية مقدارها (0.6 rad/s)

فإن سرعتها المماسية بوحدة (m/s) تساوي :

0.06 ❐ | 0.6 ❐ | 6 ■ | 16.6 ❐

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



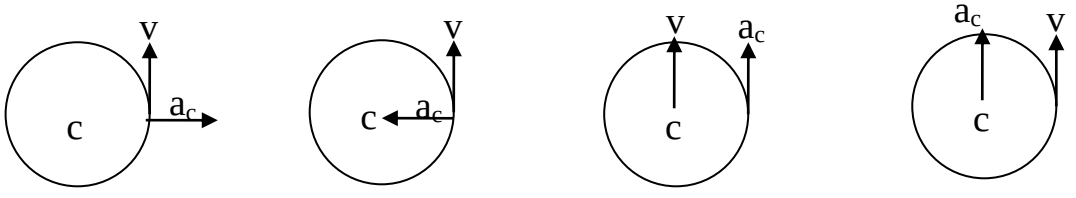
❐ | ■ | ❐ | ❐

7) في الحركة الدائرية المنتظمة تكون السرعة المماسية للجسم :

❐ ثابتة المقدار والاتجاه . | ■ ثابتة المقدار ومتغيرة 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 ❐

أ / يوسف بدر عزمي

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)

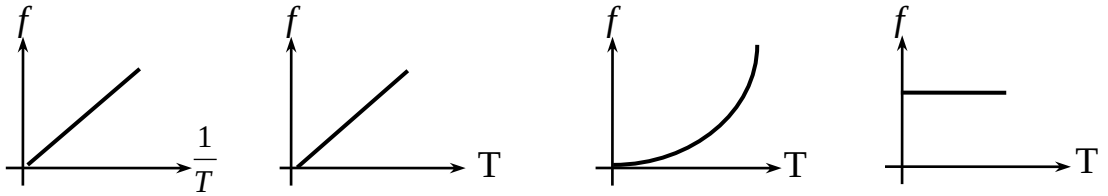
فإن سرعته الخطية بوحدة (m/s) وبدلالة النسبة التقريبية (π) تساوي :

❐ 0.5π ■ π ❐ 2π ❐ 10π

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

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

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



■ ❐ ❐ ❐

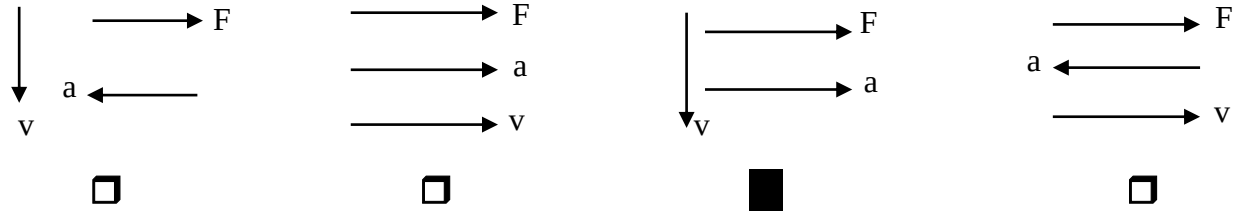
14) يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها m (1) بسرعة مماسية قدرها m/s (2) فإن عجلته المركزية بوحدة (m/s^2) تساوي :

❐ $\frac{3}{2}$ ■ 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 / s^2) 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 :



❐ ❐ ■ ❐

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	سرعة الجسم الذي يتحرك علي طول مسار دائري	مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن
وجه المقارنة	العجلة الخطية	العجلة الزاوية
التعريف	تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن	تغير السرعة الزاوية خلال وحدة الزمن
العلاقة الرياضية	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
التعريف	عدد الدورات الكاملة التي يدورها الجسم في الثانية الواحدة	الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة علي محيط دائرة الحركة

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

1) مقدار السرعة المماسية لجسم .

أ- السرعة الدائرية ب – نصف القطر

2) مقدار العجلة المركزية .

أ- السرعة الخطية ب – نصف القطر

3) العجلة الزاوية .

أ- التغير في السرعة الزاوية ب – الزمن

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

1) تسمي سرعة الجسم الذي يتحرك علي طول مسار دائري بالسرعة المماسية

لأن اتجاه الحركة يكون دائماً مماساً للدائرة

2) تكون جميع أجزاء الجسم المتحرك حركة دائرية السرعة الدائرية نفسها علي الرغم من أن السرعة الخطية تتغير

لأن السرعة المماسية تعتمد علي السرعة الدائرية (الزاوية) والمسافة من محور الدوران (نصف القطر)

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

لأن السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة تكون ثابتة المقدار وبالتالي العجلة المماسية تساوي صفر

4) العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر

لأن السرعة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة ثابتة المقدار لا تتغير بالنسبة إلي الزمن

(د) : فسر مايلي

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

لأن السرعة المماسية تتناسب طردياً مع السرعة الدائرية والمسافة نصف القطرية من محور الدوران .

2- يكون لكل أجزاء دوران المنضدة الدوارة المعدل نفسه .

لأن كل الأجزاء الصلبة للمنضدة تدور حول محورها في الفترة الزمنية نفسها أو عدد الدورات نفسه في وحدة الزمن

السؤال السادس :

حل المسائل التالية : -

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

1- السرعة الدائرية لكل منهما .

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\times\pi}{t} = \frac{2\times 3.14}{30} = 0.2 rad/s$$ متساويه لكل منهما

2- السرعة الخطية لكل منهما .

$$v_1 = \omega_1 \times r_1 = 0.2\times 1.5 = 0.3 m/s$$ السرعة الخطية لمحمد

$$v_2 = \omega_2 \times r_2 = 0.2\times 3 = 0.6 m/s$$ السرعة الخطية لفهد

3- العجلة المركزية لكل منهما .

$$a_c = \frac{{v_1}^2}{r_1} = \frac{(0.3)^2}{1.5} = 0.06 m/s^2$$ العجلة المركزية لمحمد

$$a_c = \frac{{v_2}^2}{r_2} = \frac{(0.6)^2}{3} = 0.12 m/s^2$$ العجلة المركزية لفهد

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

أحسب ما يلي :

1- السرعة الخطية للقرص

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

2- العجلة المركزية للقرص

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

(ج) يدور جسم مربوط بخيط على محيط دائرة نصف قطرها cm (120) ، ويعمل (90) دورة كاملة في الدقيقة

أحسب ما يلي :

1- السرعة الخطية

$$\omega=\frac{\theta}{t}=\frac{90}{60}=1.5rad/s$$

$$v=\omega\times r=1.5\times 1.2=1.25m/s$$

2- العجلة المماسية

صفر

3- العجلة المركزية

$$a_c=\frac{v^2}{r}=\frac{(1.25)^2}{1.2}=1.302m/s^2$$

4- العجلة الزاوية

صفر

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثاني : الحركة الدائرية

الدرس (2 – 2) القوة الجاذبة المركزية .

السؤال الأول :

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

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 الاحتكاك)

السؤال الثاني :

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

1- (X) 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- (X) بزيادة زاوية إمالة الطريق ، تقل سرعة التصميم .

4- (X) 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 دائري

2- القوة الجاذبة المركزية لا تغير من مقدار سرعة الجسم ولكن تغير من اتجاه السرعة

3-من انواع القوة الجاذبة المركزية الارض والقمر والنواة والالكترونات وقوة الاحتكاك بين السيارة والمسار الدائري

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

5- سيارة كتلتها Kg (1000) ، تنعطف علي مسار دائري علي طريق أفقية ، فإذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق الأفقية تساوي N (6000) .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 أفقى فإذا قطع الخيط فإن الحجر :

- ❑ يستمر بحركته حول المركز بنفس السرعة
- ❑ يستمر بحركته حول المركز بسرعة أقل
- ■ يتحرك بخط مستقيم باتجاه السرعة الخطية
- ❑ يسقط مباشرة على الارض

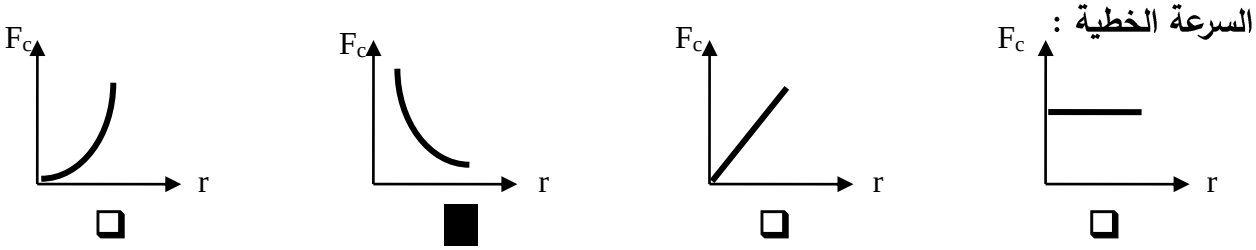
2- القوة الجاذبة المركزية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة بسرعة زاوية ثابتة المقدار تتناسب تناسبا :

- ■ طرديا مع نصف قطر المسار
- ❑ 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 افقى دائري منحنى عن:

- ❑ وزن السيارة وقوة الفرامل
- ❑ القصور الذاتي للسيارة
- ■ قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق
- ❑ جميع ماسبق

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

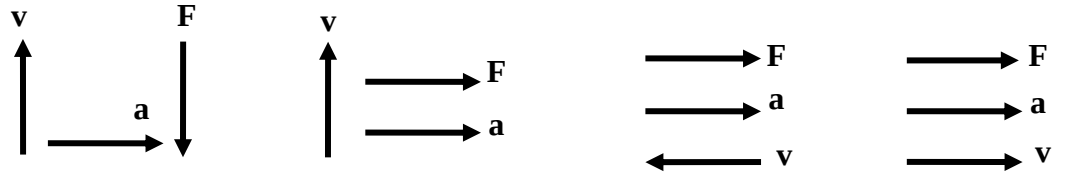


❑ ■ ❑ ❑

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

كتلة الجسم – سرعة الجسم – نصف قطر المسار

2- السرعة الأمنة على منعطف دائري مائل

زاوية ميل المنعطف – نصف قطر المنعطف

ب- علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا

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

بسبب تغير اتجاه السرعة الخطية .

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

يؤثر الجدار الداخلي للحوض على الملابس بقوة جاذبة مركزية ليجبره على الحركة فى المسار الدائرى (دون الماء) الذى يخرج من الفتحات الموجودة في جدار الحوض بفعل قصوره الذاتى

3- إمالة الطرف الخاجي للطرقات عند المنعطفات

لتوفير قوة جاذبة مركزية $N\sin\theta$ لا تعتمد على قوة الاحتكاك التى تتأثر بظروف الطريق و حتي يقلل من احتمال انزلاق السيارات وبالتالي يساعد السيارة علي الالتفاف من غير الاعتماد علي قوة الاحتكاك

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

من العلاقة السابقة نجد أن السرعة لا تتوقف علي كتلة السيارة $v=\sqrt{rgTan\theta}$

ج- ماذا يحدث في الحالات التالية :

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

يتحرك الجسم في خط مستقيم بسرعة ثابتة المقدار تبعا لقصوره الذاتى باتجاه السرعة الخطية

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

تقل السرعة

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

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

1-السرعة الخطية لحركة الكرة .

$$v = \omega.r = \frac{\theta}{t}.r = \frac{2\pi N}{t}.r$$

$$v = \frac{2\pi \times 30}{60} \times 0.5 = 0.5\pi m/s$$

2- العجلة المركزية .

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(0.5\pi \times 0.5\pi)}{0.5} = 0.5\pi.m/s^2$$

3- القوة الجاذبة المركزية .

$$F_c = m \times \frac{v^2}{r} = 0.2 \times 0.5\pi = 0.1\pi.N$$

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

1- السرعة الخطية للسيارة

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow 2 = \frac{v^2}{50} \Rightarrow v^2 = 100 \Rightarrow v = 10m/s$$

2- القوة الجاذبة المركزية

$$F_c = m \times \frac{v^2}{r} = 1000 \times 2 = 2000.N$$

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

1- زاوية إمالة الطريق .

$$Tan\theta = \frac{v^2}{r.g} = \frac{(20)^2}{80 \times 10} = 0.5 \Rightarrow \theta = 26.56^\circ$$

2- المركبة العمودية لرد فعل الطريق علي السيارة.

$$N = \frac{mg}{\cos\theta} = \frac{2000 \times 10}{\cos(26.56)} = \frac{20000}{0.89} = 22360.67N$$

الوحدة الأولي : 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 :

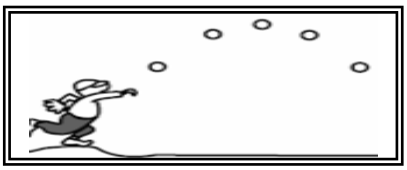
1-نقطة تأثير ثقل الجسم . (مركز الثقل)

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



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

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

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

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

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

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

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

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1- تعتبر حركة مضرب كرة القاعدة محصلة حركتين هما حركة دورا نية وحركة انتقالية

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

3- الأجسام متماثلة التكوين ومنتظمة الشكل يقع مركز ثقلها عند المركز الهندسي

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

5- يقع مركز ثقل جسم علي شكل مثلث علي الخط المار بمركز المثلث ورأسه علي بعد من القاعدة يساوي $\frac{1}{3}$ الارتفاع

السؤال الرابع :-

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

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

- ☐ يتحرك حركة دورا نية
- ☐ يتحرك حركة انتقالية
- ☐ يتحرك حركة دورا نية وأخري انتقالية
- ■ يتزن

2-مركز ثقل مضرب كرة القاعدة يكون :

- ☐ عند مركزه الهندسي
- ■ أقرب إلي الجزء الأثقل
- ☐ أقرب إلي الجزء الأخف
- ☐ عند منتصف المضرب

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

- ☐ $\frac{1}{6}$ الارتفاع من قاعدته
- ■ $\frac{1}{4}$ الارتفاع من قاعدته
- ☐ $\frac{1}{3}$ الارتفاع من قاعدته
- ☐ $\frac{1}{2}$ الارتفاع من قاعدته

4-مركز ثقل جسم منزلق بحركة دورا نية يتبع مساراً علي شكل :

- ☐ منحنياً
- ■ مستقيماً
- ☐ قطع مكافئ
- ☐ نصف قطع مكافئ

السؤال الخامس :-

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

وجه المقارنة	الأجسام منتظمة الشكل	الأجسام غير منتظمة الشكل
موضع مركز الثقل	المركز الهندسي	أقرب الي الجزء الأثقل
وجه المقارنة	قطعة رخام مثلثة الشكل	مخروط مصمت
ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة	$\frac{1}{3}$ الارتفاع من قاعدته	$\frac{1}{4}$ الارتفاع من قاعدته

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

1-يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له .

لإن مجموع القوي التي يخضع لها يساوي صفر

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

بسبب انعدام القوة المحصلة في اتجاه حركة الجسم .

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثالث : مركز الثقل

الدرس (3 – 2) مركز الكتلة

السؤال الأول :

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

1- 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 :

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

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

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

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

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

السؤال الثالث :

أكمل العبارات العلمية التالية :

1- مركز كتلة مطرقة من الحديد يكون أقرب إلي 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 علي الجسم وكلاهما ينطبق مع المركز الهندسي للجسم .

3- يتحرك مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء كالألعاب النارية قبل انفجارها علي مسار قطع مكافئ وبعد الانفجار تتحرك الشظايا المتناثرة في كل الاتجاهات راسمه قطوع مكافئة

السؤال الرابع :

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

1-مركز كتلة حلقة دائرية يكون :

■ في مركز الدائرة وينطبق مع المركز الهندسي ❐ في مركز الدائرة ولا ينطبق مع المركز الهندسي

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

2- مركز كتلة جسم كتلته غير متجانسة يكون :

❐ في مركز كتلة الجسم وينطبق مع المركز الهندسي ■ أقرب إلي المنطقة التي تحتوي كتلة أكبر

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

3- يتحرك مركز كتلة القذيفة التي تنفجر في الهواء مثل الألعاب النارية في مسار علي هيئة :

❐ نصف دائرة ❐ قطع ناقص ❐ نصف قطع مكافئ ■ قطع مكافئ

السؤال الخامس :-

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

وجه المقارنة	حلقة دائرية	إطار المستطيل
موضع مركز الكتلة	في مركز الدائرة أو المركز الهندسي	يكون نقطة تقاطع الوترين
وجه المقارنة	جسم كتلته موزعة بشكل متجانس	جسم كتلته موزعة بشكل غير متجانس
موضع مركز الكتلة	ينطبق علي مركزه الهندسي	يكون أقرب إلي كتلة أكبر

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

1- مركز الثقل لمركز التجارة العالمي الذي سينتهي بناؤه في العام 2013 والذي سيبلغ ارتفاعه m (541)

يقع عند (1mm) أسفل مركز كتلته

لأن قوي الجاذبية علي الجزء السفلي القريب من سطح الأرض أكبر من القوي المؤثرة علي الجزء العلوي منه

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

لأن هناك اختلاف في قوي الجاذبية بين أجزاءه المختلفة كما هو في الأبنية شاهقة الارتفاع

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثالث : مركز الثقل

الدرس (3 – 3) تحديد موضع مركز الكتلة

السؤال الأول :

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

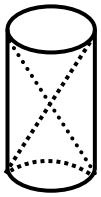
1- نقطة ارتكاز محصلة قوي الجاذبية المؤثرة علي الجسم حيث يتوازن الجسم إذا ارتكز عليها (مركز الثقل)

السؤال الثاني :

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

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

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



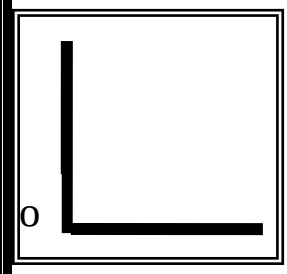
3- (X) موقع مركز ثقل الأجسام المجوفة مثل كوب ماء فارغ يكون نقطة موجودة علي الكوب نفسه

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

5- (X) كتلتان نقطيتان تقعان علي محور السينات كتلتيهما $m_1 = (2)Kg$ و $m_2 = (8)Kg$ تبعدان الواحدة عن الأخرى مسافة $(6)cm$ فإن مركز كتلة الجسمين يقع في الموضع $(4.8.,0)$ وأقرب إلي الكتلة m_1

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

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



8- (X) الشكل المجاور يوضح قضيبان متماثلان ومتعامدان طول كل منهما (L) فإن مركز الكتلة للنظام المؤلف من القضيبين معا بالنسبة إلي مركز الإحداثيات (O) يكون $\left(\frac{L}{2}\right)\left(\frac{L}{2}\right)$

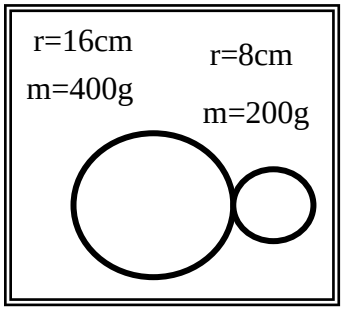
السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

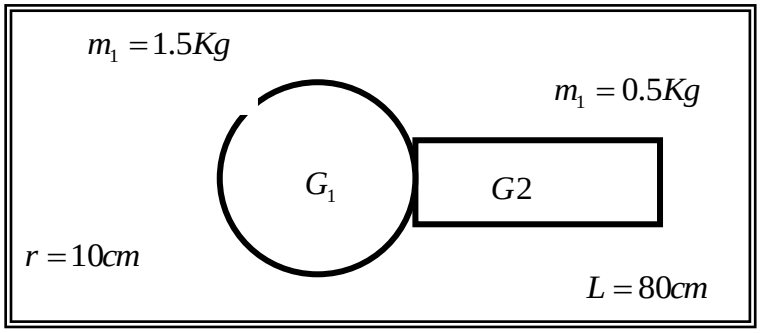
1- مركز الكتلة في الأجسام منتظمة الشكل ينطبق مع المركز الهندسي للجسم ، ويمكن أن يكون نقطة مادية من الجسم إذا كان الجسم مصمت أو نقطة خارجه إذا كان الجسم مجوف

2- يمكن حساب موقع مركز كتلة جسمين نقطيين موجودين علي محور السينات من العلاقة $x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$

3- موقع مركز كتلة عدة كتل موجودة في مستوي واحد يعتمد علي توزيع الكتل



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 $x_{cm} = 8cm$ و $y_{cm} = 0$



5-الشكل يوضح كرة وعصا فيكون مركز الكتلة للنظام المؤلف من العصا والكرة مساويا $x_{cm} = 12.5cm$

$y_{cm} = 0$

السؤال الرابع :-

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

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

■ $(6cm\ ،0)$ ❐ $(4cm\ ،0)$ ❐ $(2cm\ ،0)$ ❐ $(6cm\ ،6cm)$

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

❐ عند منتصف المسافة بين (m_1 و m_2)

❐ علي الخط الحامل للكتلتين وجهة m_1 وخارجهما

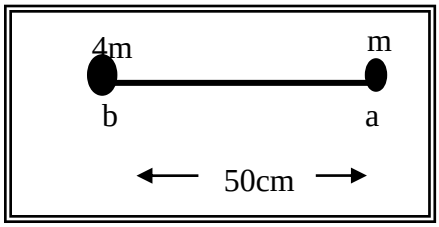
■ بين(m_1 و m_2) وأقرب إلي m_1 من الداخل

❐ بين(m_1 و m_2) وأقرب إلي m_2 من الداخل

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

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

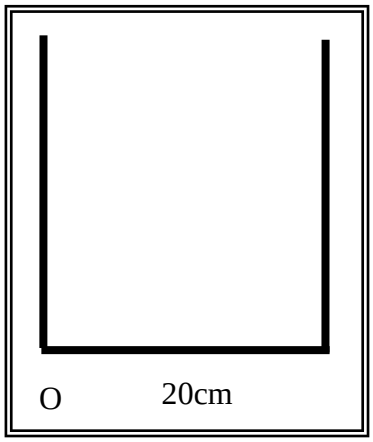
❐ $(7.5)cm$ من الكتلة $(3m)$ ■ $(7.5)cm$ من الكتلة (m)



4- وضع جسمان نقطيان كتلتهما (m) و (4m) علي التوالي كما في الشكل فيكون موضع مركز كتلة هذا النظام بالنسبة إلي النقطة (a) بوحدة (cm)

❐ 10 ❐ 12.5 ❐ 25 ■ 40

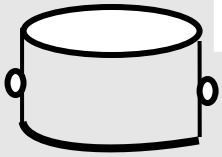
5- الشكل المقابل يوضح ثلاثة قضبان مستقيمة ومتماثلة ومتجانسة وملتصقة بعضها ببعض فإذا علمت أن طول ضلع كل قضيب (20) cm فيكون موضع مركز الكتلة بالنسبة إلي مركز الإحداثيات (O) بوحدة (cm) يساوي :



- ❒ $(x_{c.m}=10،\ y_{c.m}=10)$
- ■ $(x_{c.m}=10،\ y_{c.m}=6.66)$
- ❒ $(x_{c.m}=6.66،\ y_{c.m}=6.66)$
- ❒ $(x_{c.m}=6.66،\ y_{c.m}=10)$

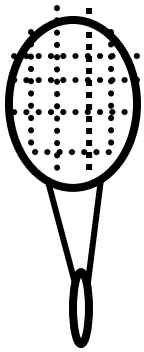
السؤال الخامس :-

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

وجه المقارنة	كرسي	وعاء 
موقع مركز الثقل	أسفل قاعدة الكرسي	في التجويف الداخلي

(ب) : وضح :

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



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

2 – نعلق المضرب من نقطة أخري ، ونلاحظ أن مركز الثقل يقع علي الخط أسفل نقطة التعليق .

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

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

1- يمكن وجود أكثر من مركز ثقل لجسم واحد.

لأن الجسم الجاسئ له مركز كتلة واحد ، أما الأجسام المجوفة فيمكن أن يكون لها أكثر من مركز ثقل واحد ، حيث يكون موضع مركز الثقل مجموعة نقاط تشكل محور التناظر .

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

لأن ثقل المسطرة مرتكز في نقطة مركز الثقل

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

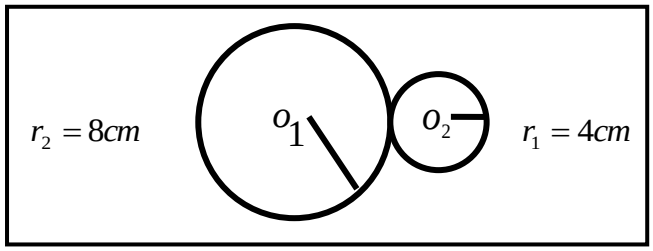
لأن مركز الكتلة لا يتوقف علي طريقة اختيارنا للمحاور والإحداثيات ولكن علي توزيع الجسيمات المؤلفة للنظام

السؤال السادس :-

حل المسائل التالية : -

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

أحسب موضع مركز كتلة القرصين



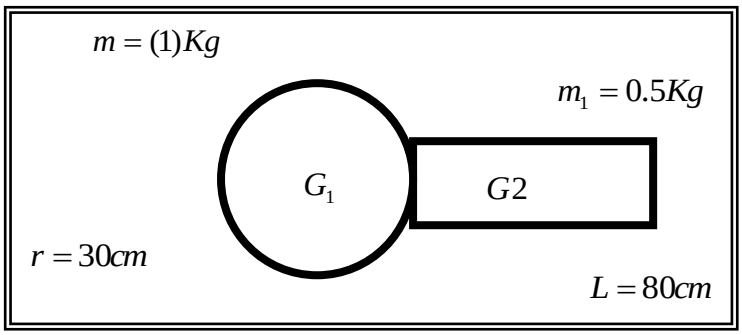
$$x_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

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

موضع لمركز كتلة القرصين $(4.8,0)$

(ب) الشكل يوضح كرة كتلتها (1) Kg ونصف قطرها (30) cm ، وعصا كتلتها (0.5) Kg وطولها (80) cm .

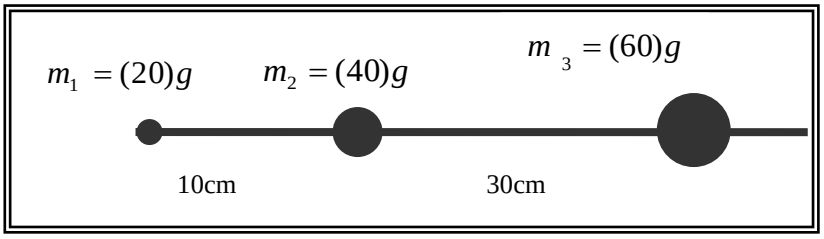
أحسب موقع مركز الكتلة للنظام المؤلف من الكرة والعصا



$$x_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

$$x_{CM} \frac{1\times 0 + 0.5\times 70}{1+0.5} = 23.333cm$$

مركز كتلة النظام محدد بالإحداثيات (23.333,0)



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

أحسب موقع مركز الكتلة للنظام

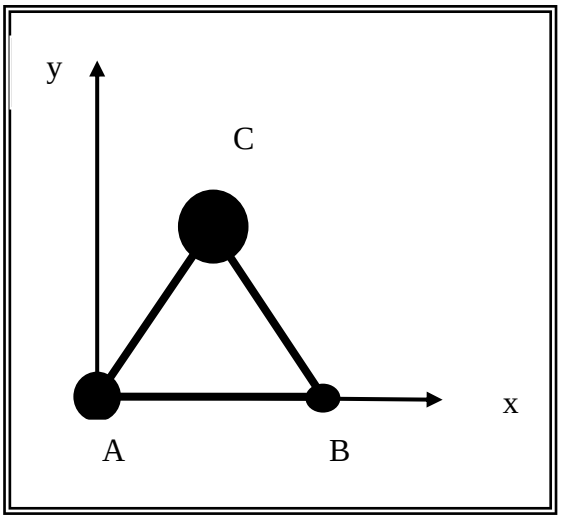
$$x_{CM}\ \frac{20\times 0+40\times 10+60\times 40}{20+40+60}=23.333cm$$

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

موضع كتلة النظام محدد بالإحداثيات $(23.333,0)$

(د) الشكل يوضح ثلاث كتل نقطية وضعت علي رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه **(20) cm** ، فإذا كانت نقطه **(A)** هي نقطة تقاطع محاور الإسناد (x,y)

أحسب موضع مركز الكتلة للمجموعة



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

$$x_{CM}\ \frac{50\times 0+30\times 20+120\times 10}{50+30+120}=9cm$$

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

$$y_{CM}\ \frac{50\times 0+30\times 0+120\times 17.32}{50+30+120}=10.392cm$$

موضع كتلة النظام محدد بالإحداثيات $(9,10.392)$

الوحدة الأولي : 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 :

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. (X) بعد مركز الثقل من المساحة الحاملة يزيد من ثبات الجسم ويمنع انقلابه .
4. (X) 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. (X) 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 إلي 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 يمنع 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	يبقي الجسم ثابتاً ولا ينقلب	سينقلب الجسم

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

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

لأن معظم ثقل الحافلة يرتكز في الطابق السفلي ، وأن ثقل ركاب الطابق العلوي لا يرفع موضع مركز الثقل إلا مسافة صغيرة وبالتالي يبقي مركز الثقل فوق مساحة القاعدة الحاملة له

2- برج بيزا المائل لا ينقلب .

لأن مركز ثقله يقع فوق مساحة القاعدة الحاملة له ، فالخط العمودي من مركز الثقل يقع داخل القاعدة

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

لكي يبقي مركز ثقل جسمك وما تحمله باليد الأخرى داخل منطقة ارتكازك علي الأرض فلا تتعرض للانقلاب

(ج) : ماذا يحدث ؟

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

سيقع البرج

(د) : ماهي العوامل المؤثرة في ثبات الأجسام وانقلابها

1- مساحة القاعدة الحاملة للجسم

2- الزاوية الحدية

3- ارتفاع مركز الثقل عن المساحة الحاملة

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثالث : مركز الثقل

الدرس (3 – 5) الاتزان (الثبات) .

السؤال الأول :

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

1- توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة انخفاضاً في مركز ثقل الجسم
وعندما يبتعد الجسم نهائياً عن حالة اتزانه إذاُ دفع عنها . (توازن غير مستقر)

2- توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة ارتفاعاً في مركز ثقل الجسم
وعندما يعود الجسم إلى حالة اتزانه الأولي إذاُ دفع عنها. (توازن مستقر)

3- 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. (توازن محايد)

السؤال الثاني :

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

1- (✓) الجسم الصلب الذي يدور بسرعة دورا نية ثابتة يكون في حالة اتزان ديناميكي .

2- (X) 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 .

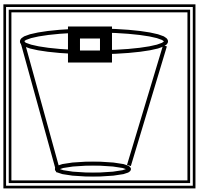
4- (X) مقدار الزاوية الحدية لانقلاب الجسم لا يعتمد على ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة الحاملة للجسم .

5- (✓) الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون أكثر استقرار من ذلك الذي له مركز ثقل أعلي

6- (✓) يعتمد تصميم بعض ألعاب الاتزان علي مبدأ خفض مركز الثقل عن نقطة الارتكاز

7- (✓) مركز ثقل المجموعة المكونة من كرة تنس الطاولة الموضوعة في كوب به ماء

كما في الشكل المجاور يعتمد 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 لأعلي مهما كان اتجاه حركة المكعب

السؤال الثالث :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

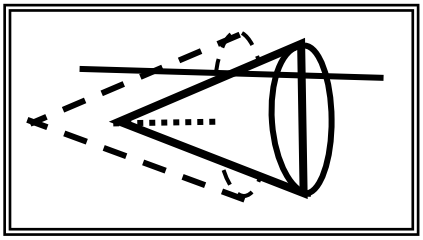
1- ينقسم الاتزان إلي نوعين اتزان سكوني واتزان ديناميكي

2- يكون الجسم الصلب متزناً اتزاناً استاتيكي إذا كان ساكناً

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

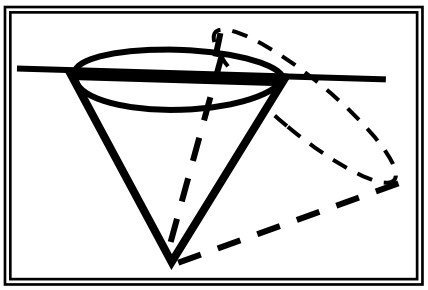
4- الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون أكثر استقراراً من الجسم الذي له مركز ثقل أعلي .

5- كلما احتاج جسم ما إلي شغل أكبر لرفع مركز ثقله يكون أكثر استقراراً



6- الشكل المقابل يوضح توازن محايد للجسم .

7- الشكل المقابل يوضح توازن غير مستقر للجسم وبالتالي فإن مركز ثقله يكون قد انزاح إلي أسفل



8- يكون الجسم أكثر استقرارا وثباتاً عندما يكون مركز الثقل أسفل 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 لأعلي عند إزاحته يكون في حالة اتزان :

■ مستقر ☐غير مستقر ☐ محايد ☐ ديناميكي

3-إذا انخفض مركز ثقل جسم ما لأعلي 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 علي :

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

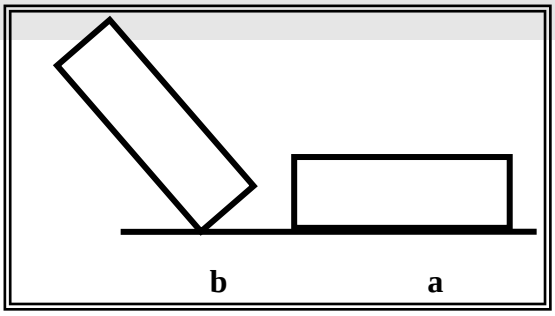
☐ نوع المادة المصنوعة منها اللعبة ☐ صغر الزاوية الحدية لانقلاب اللعبة وكتلتها وحجمها

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) فسر ما يلي ؟



1- في الشكل الكتاب (a) يكون أكثر استقراراً من الكتاب (b)

لأن الكتاب (a) يحتاج إلي بذل شغل لرفع مركز ثقله إلي

زاوية الانقلاب أكثر من الكتاب (b) المرتكز علي جانبه

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

لأن ارتفاع الثلج يحتم انخفاض حجم مساو من الماء ذات الكثافة الأكبر

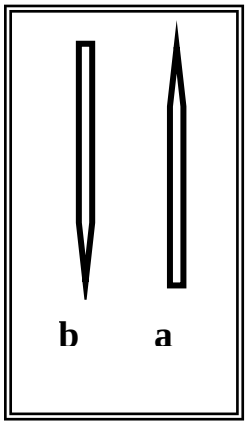
3- وزن أي من الأسماك يجب أن يساوي وزن الماء الذي له الحجم نفسه أي لها كثافة الماء نفسها .

لأن مركز ثقل المجموعة لا يعتمد علي موضع الجسم طالما أنه موجود بكامله أسفل سطح الماء

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

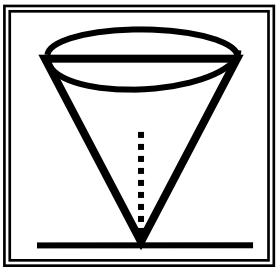
1- لا يستطيع القلم الرصاص(b) أن يتزن في حين يكون أتزان القلم (a) أسهل .

لأن مساحة القاعدة الحملة لقلم الرصاص (a) أوسع من المسحة الحاملة للقلم (b) .



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

لأن مركز الثقل قد انزاح إلي أسفل عندما تحرك المخروط



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

لأن مركز ثقل القلم الرصاص القصير يكون أقرب إلى القاعدة الحاملة

4- لا يمكن لأن يسقط جبل جليد عائم سقوطاً كاملاً

لأن مركز ثقله يقع أسفل سطح الأرض

5- يعتبر استقرار بعض أنواع من ألعاب الأطفال اتزانا مستقراً

لأن مركز ثقل هذه الألعاب يرتفع لأعلي عند إمالة اللعبة

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

لأن انقلابه يتطلب ارتفاعاً صغيراً في مستوي مركز ثقله

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

وجه المقارنة	قلم رصاص عند ارتكازه علي رأسه	قلم رصاص عند ارتكازه علي قاعدته المستوية
نوع الاتزان	اتزان غير مستقر	اتزان مستقر
وجه المقارنة	التوازن المستقر	التوازن غير المستقر
التعريف	توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة ارتفاعاً في مركز الثقل وعندما يعود الجسم إلي حالة اتزانه الأولي إذا دفع عنها	توازن الجسم عندما تسبب أي إزاحة انخفاضاً في مركز الثقل ، وعندما يبتعد الجسم نهائياً عن حالة اتزانه إذا دفع عنها
وجه المقارنة	جسم يدور بسرعة دورا نية ثابتة	كتاب موضوع علي سطح أفقي
نوع الاتزان	اتزان ديناميكي	اتزان استاتيكي