



# المراجعة النهائية



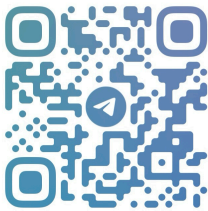
## الفيزياء



للمصف الحادي عشر

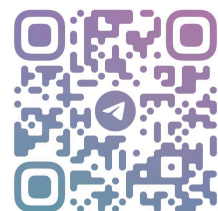
الفصل الدراسي الأول

2023 / 2024



@SARA\_GHANAM

أ . سارة غنام



@PHYKWSARA



## دعاء قبل المذاكرة

اللهم إني أسألك فهم  
النبيين و حفظ المرسلين

و الملائكة المقربين ، اللهم اجعل ألسنتنا  
عامرة بذكرك ، وقلوبنا بخشيتك و أسرارنا  
بطاعتك ، إنك على كل شيء قدير .

## الصف الحادي عشر

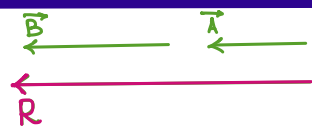
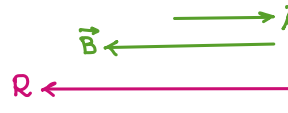
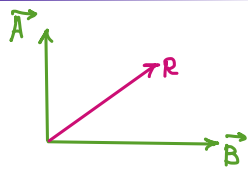
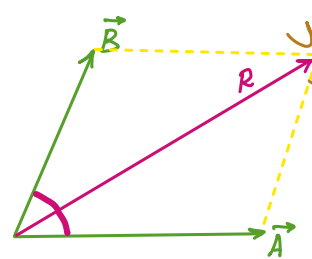
- ١- الكميات العددية و الكميات المتجهة .
- ٢- خصائص المتجهات .
- ٣- تحليل المتجهات .
- ٤ - حركة القذيفة .

## المصطلح العلمي :

- الكميات :
  - ← عددية (قياسية) : كميات يكفي لتحديد مقدار وحدة قياس.
  - ← متجهة : كميات تحتاج لتحديد اتجاه ومقدار وحدة قياس.
- الازاحة : المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها.
- السرعة المتجهة : السرعة العددية في اتجاه محدد.

- المتجهات :
  - ← حرة : يمكن نقلها من مكان لآخر لأنها غير مقيدة بنقطة تأثير.
  - ← مقيدة : لا يمكن نقلها من مكان لآخر لأنها مقيدة بنقطة تأثير.

- جمع المتجهات : هي عملية تركيب حيث يتم الاستعاضة عن متجهين بمتجه واحد.
- تحليل متجهات : هي عملية استبدال متجه بمتجهين متعامدين.
- المقذوفات : هي أجسام تقذف في الهواء وتعرض لقوة الجاذبية الأرضية.
- المدى الأفقي : المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول على محور الأفقي.
- معادلة المسار : هي علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية.

القوانين	الحالة	المحصلة	مقدار	الاتجاه
	متجهان لهما نفس الاتجاه		$R = \vec{A} + \vec{B}$	نفس الاتجاه
	متجهان متعاكسان		$R = \vec{B} - \vec{A}$	اتجاه المتجه الأكبر
	متجهان متعامدان		$R = \sqrt{A^2 + B^2}$	$\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{\vec{A}}{\vec{B}} \right]$
	متجهان غير متعامدان		$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$	$\alpha = \sin^{-1} \left[ \frac{B \sin \theta}{R} \right]$

# القوانين

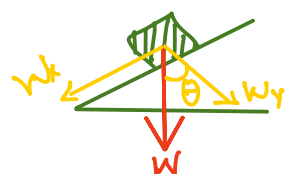
عملية إبدالية ضرب القياسي  $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$  غير إبدالية ضرب الاتجاهي  $\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$

$$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$$

تحليل المتجهات ← المركبة الأفقية  $F_x = F \cos \theta$

← المركبة الرأسية  $F_y = F \sin \theta$



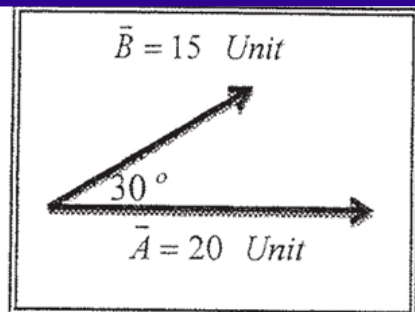
مركبة الوزن على ← المركبة الأفقية  $W_x = mg \sin \theta$

← المركبة الرأسية  $W_y = mg \cos \theta$  مستوي مائل

$$\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{F_y}{F_x} \right] \leftarrow \text{الاتجاه}$$

$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \leftarrow \text{المحصلة}$$

2014 - 2013



الشكل المقابل يمثل متجهين  $(\vec{A} = 20 \text{ Unit})$  ،  $(\vec{B} = 15 \text{ Unit})$  يحصران بينهما زاوية مقدارها  $(30^\circ)$  أحسب كل مما يلي :

1 - مقدار واتجاه  $(\vec{A} + \vec{B})$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$$

$$R = \sqrt{(20)^2 + (15)^2 + 2 \times 20 \times 15 \cos 30} = 33.8 \text{ unit}$$

$$\alpha = \sin^{-1} \left[ \frac{B \sin \theta}{R} \right] = \sin^{-1} \left[ \frac{15 \sin 30}{33.8} \right] = 12.8^\circ$$

2 - مقدار  $(\vec{A} \cdot \vec{B})$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 20 \times 15 \cos 30 = 259.8 \text{ unit}$$

لا تنسى (2)

3 - مقدار  $(\vec{A} \times \vec{B})$

$$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$$

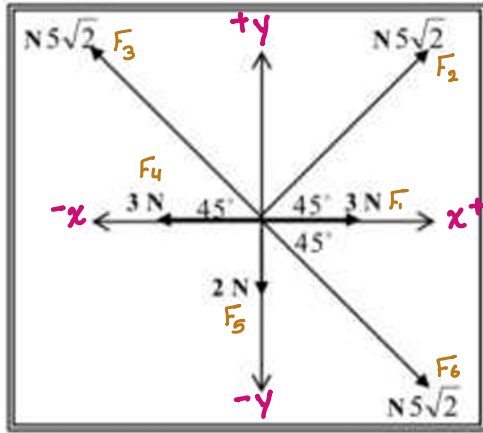
$$\vec{A} \times \vec{B} = 20 \times 15 \sin 30 = 150 \text{ unit}$$

لا تنسى (2)



٤- أحسب محصلة القوى الموضحة بالشكل المقابل.

← تتساوى  $F_x$  مع  $F_y$  عندها تكون الزاوية  $45^\circ$ .

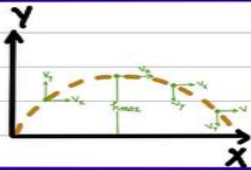


المركبة الرأسية	المركبة الأفقية	
$F_y = F \sin \theta$	$F_x = F \cos \theta$	
0	3N	$F_1$
$5\sqrt{2} \sin 45 = 5N$	$5\sqrt{2} \cos 45 = 5N$	$F_2$
$5\sqrt{2} \sin 45 = 5N$	$-5\sqrt{2} \cos 45 = -5N$	$F_3$
0	-3N	$F_4$
-2N	0	$F_5$
$-5\sqrt{2} \sin 45 = -5N$	$5\sqrt{2} \cos 45 = 5N$	$F_6$
$F_y = 0 + 5 + 5 + 0 - 2 - 5 = 3N$	$F_x = 3 + 5 - 5 - 3 + 0 + 5 = 5N$	$F_R$

$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{5^2 + 3^2} = 5.8N$$

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

معادلات الحركة لمقذوف بزاوية



المركبة الأفقية (منتظمة السرعة)

$$V_{0x} = V_0 \cos \theta$$

السرعة الأفقية (m/s)

المركبة الرأسية (منتظمة العجلة)

$$V_{0y} = V_0 \sin \theta$$

السرعة الابتدائية الرأسية

$$V_y = V_{0y} - gt$$

السرعة الرأسية

$$V_y^2 = V_{0y}^2 - 2gy$$

الارتفاع

$$y = V_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

الارتفاع

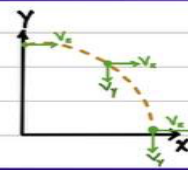
السرعة لحظة اصطدام القذيفة بالأرض

$$V_r = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{V_y}{V_x} \right]$$

اتجاه السرعة

معادلات الحركة لمقذوف أفقي من أعلى نقطة



المركبة الأفقية (منتظمة السرعة)

$$V_x = \frac{x}{t}$$

السرعة الأفقية (m/s)

المركبة الرأسية (منتظمة العجلة)

$$V_y = gt$$

عند أقصى ارتفاع  $V_0 = \text{Zero}$

$$V_y^2 = 2gy$$

السرعة الرأسية

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

الارتفاع المقطوع

السرعة لحظة اصطدام القذيفة بالأرض

$$V_r = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{V_y}{V_x} \right]$$

اتجاه السرعة

معادلة المسار	المدى الأفقي	أقصى ارتفاع
$y = \tan \theta x - \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \theta} x^2$	$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$	$h_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
زمن التحليق	زمن أقصى ارتفاع	
$t' = 2t = 2 \left[ \frac{V_0 \sin \theta}{g} \right]$	$t = \frac{V_0 \sin \theta}{g}$	

ملاحظة:

يتساوى الضرب القياسي مع الضرب الاتجاهي .

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{A} \times \vec{B} \quad \text{حيث} \quad \cos 45 = \sin 45$$

تتساوى المركبة الأفقية مع المركبة الرأسية .

$$F_x = F_y \quad \leadsto \quad \cos 45 = \sin 45$$

أكبر مدى للقذيفة

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\sin 2\theta = \sin (2 \times 45) = 1$$

$$R = \frac{V_0^2}{g} \quad \leadsto \quad \text{أكبر مدى}$$

2015 - 2014

أطلقت قذيفة بزاوية  $(60^\circ)$  مع المحور الأفقي بسرعة  $(120) m/s$ . بإهمال مقاومة الهواء. أحسب:

$$\theta = 60^\circ$$

$$V_0 = 120 \text{ m/s}$$

1- الزمن الذي تبلغه القذيفة للوصول إلى أقصى ارتفاع .

$$t = \frac{V_0 \sin \theta}{g} = \frac{120 \sin 60}{10} = 10.392 \text{ s}$$

2- أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة .

$$h_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{(120)^2 \sin^2 60}{2 \times 10} = 540 \text{ m}$$

3- المدى الأفقي الذي تبلغه القذيفة علماً بأنها اصطدمت بالأرض عند نقطة تقع على الخط المار

بنقطة القذف .

$$R = \frac{V_0^2 \sin(2\theta)}{g} = \frac{(120)^2 \sin(2 \times 60)}{10} = 1247 \text{ m}$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$V_0 = 10 \text{ m/s}$$

3- أطلقت قذيفة بزاوية  $(45^\circ)$  مع المحور الأفقي ، وبسرعة ابتدائية مقدارها

$(10) \text{ m/s}$  وبإهمال مقاومة الهواء . فتكون معادلة مسار القذيفة :

$$y = 0.1x^2 - x \quad \square$$

$$y = x - 0.1x^2 \quad \square \checkmark$$

$$y = 0.1x^2 + x \quad \square$$

$$y = -x^2 - 0.1x \quad \square$$

$$y = \tan \theta x - \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \theta} x^2 = \tan 45 x - \frac{10}{2 \times (10)^2 \cos^2(45)} x^2$$

$$= x - 0.1 x^2$$

( ب ) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية : - أو  $(15^\circ), (75^\circ)$

1- لمدى قذيفتين يتم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي  $(30^\circ)$  ،  $(60^\circ)$  بالنسبة إلى المحور

الأفقي بفرض إهمال مقاومة الهواء .

الحدث : ..... يكون لهما نفس المدى .

لأن مجموع الزوايا  $= 90^\circ = 30 + 60$

زاوية إطلاق القذيفة $(90^\circ)$	زاوية إطلاق القذيفة $(0^\circ)$	وجه المقارنة
خط رأسي	نصف قطع مكافئ	شكل المسار

## الصف الحادي عشر

- 1- الحركة الدائرية .
- 2- القوة الجاذبة المركزية .
- 3- مركز الثقل والكتلة و تحديد موضعهم .

# المصطلح العلمي

## • الحركة الدائرية :

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

← المحوري :  
يدور الجسم حول محور داخلي .

## • الدوران :

← المداري :  
يدور الجسم حول محور خارجي .

• المحور : هو الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية

• السرعة  
← السرعة الخطية (المماسية)  $v$   
هي طول القوس المقطوع في وحدة الزمن .  
← السرعة الدائرية (الزاوية)  $\omega$   
هي عدد الدورات في وحدة الزمن .  
أو مقدار الزاوية بالرديان التي يمستها نصف القطر في وحدة الزمن .

• العجلة  
← العجلة الخطية  $a$   
تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن .  
← العجلة الزاوية  $\theta''$   
تغير السرعة الزاوية بالنسبة للزمن .

• القوة الجاذبة المركزية  
هي القوة التي تسبب الحركة الدائرية ويكون اتجاهها دائماً نحو مركز الدائرة .  
• مركز الثقل :  
هو الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس .  
- نقطة تأثير ثقل الجسم (وزن الجسم) .  
• مركز الكتلة :  
هو الموضع المتوسط لكل كتل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم .

# قوانين

## 1 طول القوس

$$S = \theta r \quad \begin{matrix} \text{نصف} \\ \text{القطر} \\ (m) \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{للم} \\ \text{الزاوية} \\ (rad) \end{matrix}$$

## 2 الازاحة الزاوية

$$\theta = \frac{S}{r} = 2\pi N \quad \begin{matrix} \text{عدد} \\ \text{الدورات} \end{matrix}$$

## 3 السرعة الخطية (المماسية)

$$v = \frac{S}{t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f \quad \begin{matrix} \text{الزمن} \\ \text{الدوري} \\ (s) \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{التردد} \\ (Hz) \end{matrix}$$

## 4 السرعة الدائرية (الزاوية)

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \quad rad/s$$

## 5 العلاقة بين السرعة الخطية و الزاوية

$$v = r \omega$$

## 6 العجلة الخطية $a$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (m/s^2)$$

## 7 العجلة الزاوية $\theta''$

$$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} \quad rad/s^2$$

## 8 العجلة المركزية $a_c$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

## 9 الزمن الدوري

$$T = \frac{S}{v} = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{\theta}{\omega} = \frac{2\pi}{\omega}$$

## 10 القوة الجاذبة المركزية

$$F_c = ma_c = m \frac{v^2}{r} = m \omega^2 r$$

## 11 معامل الاحتكاك

$$\mu = \frac{f}{N} = \frac{f}{mg}$$

$\mu$  : هو نسبة قوة الاحتكاك على قوة رد الفعل .

## 12 وزن الجسم

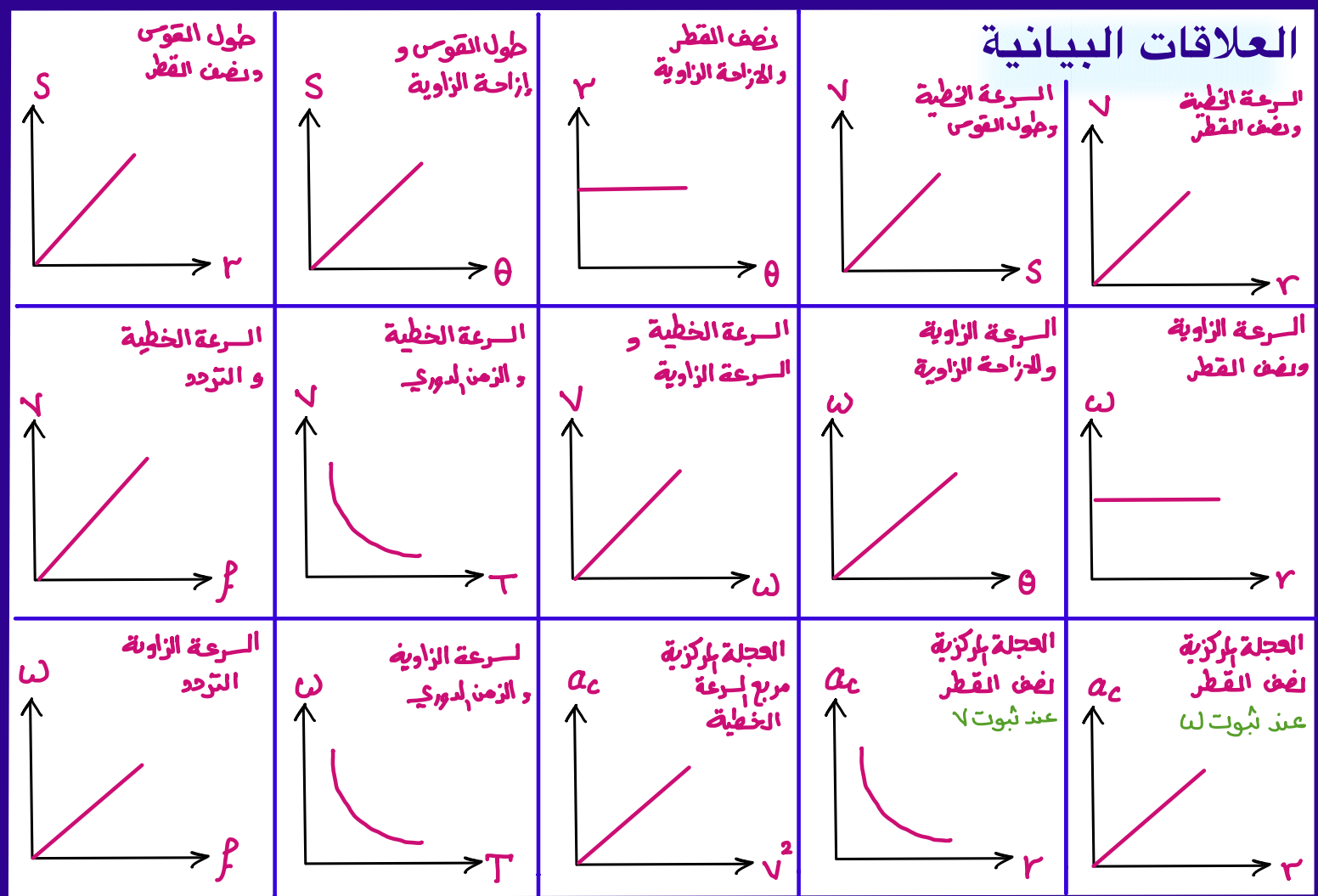
$$W = mg \quad \begin{matrix} \text{الوزن} \\ (N) \end{matrix}$$

13 حساب موقع مركز كتلة عدة كتل نقطية موجودة في الفراغ

$$X_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} \quad \begin{matrix} \text{على} \\ \text{المحور} \\ \text{الأفقي} \end{matrix}$$

$$Y_{cm} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2} \quad \begin{matrix} \text{على} \\ \text{المحور} \\ \text{الرأسي} \end{matrix}$$





## الحركة الدائرية المنتظمة

← السرعة الخطية  $v$  ← ثابتة المقدار و متغيرة الاتجاه .

← العجلة الهاسية  $a$  ← صفر

← العجلة المركزية  $a_c$  ← ثابتة لأن السرعة الخطية ثابتة المقدار و متغيرة الاتجاه .

← العجلة الزاوية  $\omega$  ← صفر لأن السرعة الزاوية ثابتة المقدار بالنسبة للزمن .

4- عندما يتحرك جسم على مسار دائري حركة دائرية منتظمة فإن :

مقدار السرعة الخطية	اتجاه السرعة الخطية
ثابت	متغير
ثابت	ثابت
متغير	متغير
صفرًا	ثابت

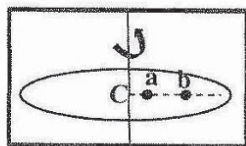
(3) ( ..... ) السرعة الخطية لجسم يدور على الحافة الخارجية لقرص جاسئ أقل من السرعة الخطية لجسم

يدور بالقرب من المركز .

$$r_a < r_b$$

$$v_a < v_b$$

$$\omega_a = \omega_b$$

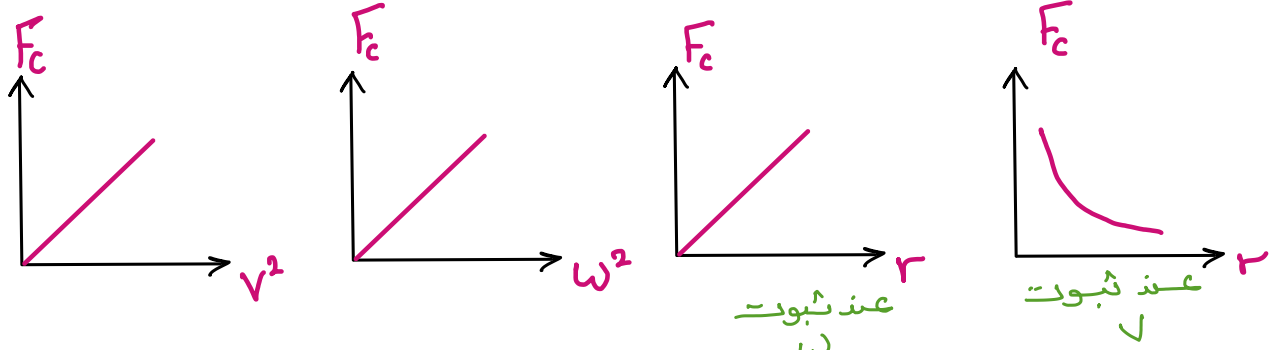


(4) ( ..... ) ( a , b ) النقطتان ( a , b ) لهما السرعة الزاوية نفسها .

( ✓ ) ( ..... ) السرعة الخطية للنقطة a أقل من b .

$$F_c = ma_c = m \frac{v^2}{r} = m \omega^2 r$$

# القوة الجاذبة المركزية

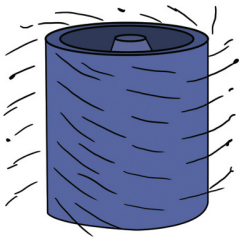


علل يخرج الماء من الملابس باتجاه الثقوب بينما تتجه الملابس نحو داخل الحوض.

لأن الجدار الداخلي للحوض يبذل قوة جاذبة مركزية على الملابس المبللة التي تجبرها على التحرك في مسار دائري، أما الفتحات الموجودة في الحوض تمنعه من بذل القوة نفسها على الماء الموجود في الملابس فيخرج الماء من خلال فتحات الحوض بسبب قصوره الذاتي.

ماذا يحدث؟

عند إفلات خيط مربوط بجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة .  
الحدث : يتحرك بخط مستقيم بسرعة خطية ثابتة مقدار  
تبعاً للقصور الذاتي .



ماذا يحدث؟

قوة جاذبة مركزية  $F_c$  ← قوة الاحتكاك  $f$

$$f \geq F_c$$

تلتف السيارة دون انزلاق .

قوة جاذبة مركزية  $F_c$  ← قوة الاحتكاك  $f$

$$f < F_c$$

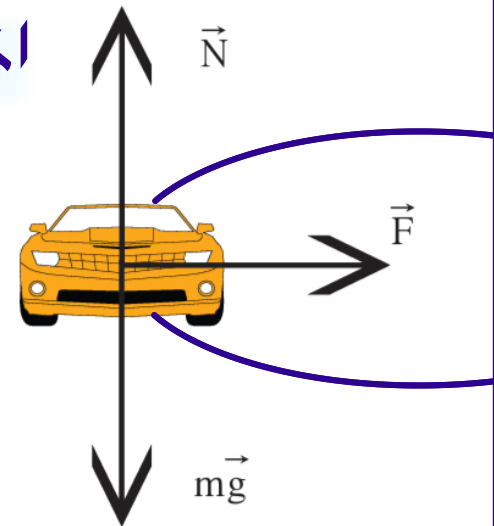
في الأيتم الممطرة

يسهل انزلاق السيارة

## المنعطفات الأفقية

$$\mu = \frac{f}{N}$$

قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق  
تعمل  
قوة جاذبة مركزية



6- قوة الجذب المركزية المؤثرة على سيارة تسير على طريق أفقي دائري منحنى تنتج عن:

☐ وزن السيارة وقوة الفرامل

☒ قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق

☐ جميع ما سبق

$$f < F_c$$

2 - إذا كانت قوة الاحتكاك بين جسم يتحرك على طريق دائري أفقي أقل من القوة اللازمة

للاتفاف (القوة الجاذبة المركزية). تنزلق السيارة عن مسارها





7- مركز ثقل قطعة رخام مثلية الشكل ارتفاعها ( $h$ ) يكون على الخط المار بمركز المثلث ورأسه على بعد من قاعدته يساوي 72:

$h$  □  $\frac{h}{2}$  □  $\frac{h}{3}$    $\frac{h}{4}$  □

9- يقع مركز الثقل لمخروط مصمت على بعد من قاعدته مساويا :

- ☐ ثلث الارتفاع ☒ ربع الارتفاع  $\frac{h}{4}$  ☐ ثلثي الارتفاع ☐ منتصف الارتفاع

وجه المقارنة	كرة القاعدة	مضرب كرة القاعدة
موقع مركز الثقل	عند المركز الهندسي	ناحية الطرف الأثقل

5. يقع مركز ثقل مضرب كرة القاعدة:

- ☐ ناحية الطرف الأخف. ☒ ناحية الطرف الأثقل. ☐ عند نهاية المقبض. ☐ عند نقطة في منتصفه.

وجه المقارنة	حلقة دائرية	إطار مستطيل
موقع مركز الكتلة	مركز الحلقة الدائرية	نقطة تقاطع الوترين

6. عندما ينزلق مفتاح انجليزي أثناء دورانه حول نفسه على سطح أفقي أملس ، نلاحظ أن مركز ثقله يتحرك

في خط مستقيم ويقطع :

☐ مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية

☒ مسافات متساوية في أزمنة متساوية

☐ مسافات متساوية في أزمنة متناقصة

☐ مسافات متساوية في أزمنة متزايدة

7. عندما تكون المسطرة المعدنية منتظمة المقطع ، فإن ثقل المسطرة يكون مرتكز عند :

☐ نقطة أسفل المسطرة

☐ نقطة أعلى المسطرة

☒ مركز المسطرة الهندسي

☐ أي نقطة على سطح المسطرة

6

(أ) اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$$

1- حاصل الضرب القياسي لمتجهين.

مقدار كل من المتجهين - الزاوية بين المتجهين .

2- أقصى ارتفاع تبلغه قذيفة أطلقت بزاوية ( $\theta$ ) مع المحور الأفقي (معادلة المسار - المدى الأفقي)

زاوية الإطلاق - سرعة الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية .

3- العجلة الزاوية.  $\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$

التغير في السرعة الزاوية - الزمن

سيارة كتلتها 1000 Kg تنعطف بسرعة 20 m/s على مسار دائري أفقي نصف قطره 100 m.

أحسب:

$$m = 1000 \text{ kg}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$r = 100 \text{ m}$$

$$v = \omega r$$

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ rad/s}$$

1- السرعة الزاوية للسيارة.

2- مقدار القوة الجاذبة المركزية المؤثرة على السيارة.

$$F_c = m \omega^2 r = 1000 \times (0.2)^2 \times 100 = 4000 \text{ N}$$

$$\text{أو } F_c = m \frac{v^2}{r} = 1000 \times \frac{(20)^2}{100} = 4000 \text{ N}$$

3 - أقل قيمة لمعامل الاحتكاك بين العجلات والطريق لكي تدور السيارة دون انزلاق .

$$f \geq F_c$$

$$\mu = \frac{f}{N} = \frac{f}{mg} = \frac{4000}{1000 \times 10} = 0.4 \text{ N}$$

الشكل المقابل لثلاث كتل نقطية هي :

$$m_3 = (3) \text{ kg} , m_2 = (2) \text{ kg} , m_1 = (1) \text{ kg}$$

موضوعة علي رؤوس مثلث قائم الزاوية كما هو

مبين بالشكل.

$m_1 = 1 \text{ kg}$	$m_2 = 2 \text{ kg}$	$m_3 = 3 \text{ kg}$
$x_1 = 0 \text{ cm}$	$x_2 = 4 \text{ cm}$	$x_3 = 4 \text{ cm}$
$y_1 = 0 \text{ cm}$	$y_2 = 0 \text{ cm}$	$y_3 = 3 \text{ cm}$

إحسب :

1- موضع مركز كتلة الثلاث كتل.

$$X_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 4 + 3 \times 4}{1 + 2 + 3} = 3.33 \text{ cm}$$

$$Y_{cm} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 3}{1 + 2 + 3} = 1.5 \text{ cm}$$

موضع مركز الكتلة  $(3.33, 1.5) \text{ cm}$



أَسْأَلُ اللَّهَ تَعَالَى أَنْ يَنْفَعَكُمْ بِهَذَا الْعَمَلِ وَ

أَنْ يُوَفِّقَكُمْ جَمِيعاً

وَأَنْ يَفْتَحَ عَلَيْكُمْ فُتُوحَ الْعَارِفِينَ