

بعد بياننا هذا نقول في أهم ملاحظات على ديناميكا جزء اليد

① أداة جزء السرعة النسبية:

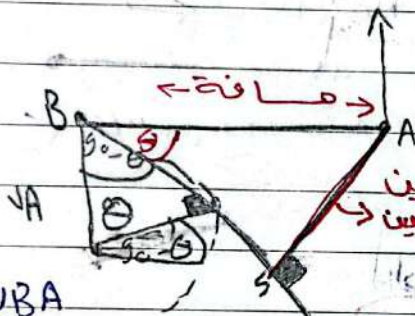
~~بين جسمين كالأرضية~~

لما يكون عندك مسألة فيها جراد وسفينة العدو أو ما شابه ذلك
أداة وأهم حاجة أنك تجد سرعة الجسمين عشائمه خلاله فتعرف متجهه، إنك
لما يكون عندك ثلاث الجسيمين سرعة $A = 40$ $B = 30$ وكان A شرق B ،
هنا هنرسم ومن خلال الرسمة نفهم

$30 \leftarrow B$ $A = 40$

في الجسم B لا يحق بالجسم A

هنا هنرسم كذا: $\leftarrow$
لما يكون عندك مسألة كاملة



متردد لما يجي يطلب أن تعرف مسافة بين
الجسمين

وعطانه نصيب A

بنجيبه من خلال $\sin \theta$

$$\frac{VA}{\sin \theta} = \frac{VB}{\sin \theta} = \frac{VBA}{\sin \theta}$$

$\sin \theta = \frac{As}{(BA)}$ بنجيبه من قاعدة $\sin$ التي هي كانت
يكونه معطى

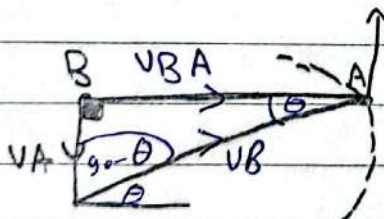
مثال

مثال

② لما يكون الجسم A سرعته (50) والجسم B سرعته (70)

$VA > VB$ الجسم B يلحق بـ A

الرسمة كالآتي:



$$\frac{VA}{\sin \theta} = \frac{VB}{\sin \theta} = \frac{VBA}{\sin \theta}$$

بنستخدم قاعدة $\cos \theta$
عشائمه نطلع $\tan \theta$
بيكون الاتجاه الذي

هو عارضة في السؤال

في حساب السرعة

V_{AB} أو V_{BA}

$$\frac{VA}{\sin \theta} = \frac{VB}{\sin \theta} = \frac{VBA}{\sin \theta}$$

أهم قوانين في جزئية دي:

① $\frac{VA}{\sin \theta} = \frac{VB}{\sin \theta} = \frac{VBA}{\sin \theta}$ قاعدة $\sin \theta$

هو طول العمود النازل من نقطة مثبتة على خط على سرعة نسبية ④

التي هو خط الأخرى

$$t = \frac{h}{v}$$

③ $\tan \theta \Rightarrow$ الاتجاه المركبة أو الجسم

قانون نيوتن التجزئي: $u_2 - u_1 = -\frac{1}{2} \rho (u_2^2 - u_1^2)$ رؤية الثانية - بعد التصادم

$$\Delta K = \left(\frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 \right) - \left(\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \right)$$

$$\downarrow \uparrow v_f^2 = v_o^2 + 2gX \rightarrow$$

$$\downarrow \uparrow v_f^2 = v_o^2 + 2gX \rightarrow$$

رسالة ابتدائية دأ ~ رسالة نهائية

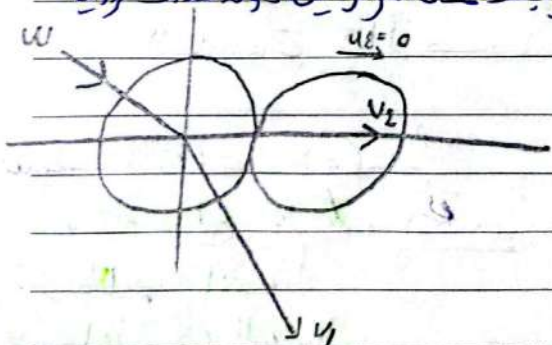
$$V_2 = -eV_1$$

لما ينبغي تحييت مسافة الكلبة هتحت ج قاطنة وابتاع ووزن (ج)

1 | الحال الأول |
| الحال الثاني |
| الحال الثالث |

التصايف غير متباينة (ماثل)

ثم نفس قولنا المباشرة
ثم لو عند مرتين الكرة الثانية تسرعني ما قبل التصادم في (أ=2) (ب=1)
سرعتهما بعد التصادم هي مجموعهم بخط على المركزين دون حدود زوايا



السرعة النسبية !
معلم مقدار واتجاه سرعة

معلم مقدار فقط $\rightarrow$ اتجاه يلاحظ بالنسبة

$$\left. \begin{array}{l} v_B < v_A \\ v_B > v_A \\ \text{لا يلحق} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{يلحق} \\ v_A > v_B \\ \text{يلحق} \end{array}$$

في لحظة A، B التي ينفذ $\frac{1}{2}$ كم من A يقع شرق B وكان A يتجه شمالاً بسرعة 3 كم/س. بينما B يجرى 0 بسرعة 6 كم/س. اثنى ليعلق بلرل A توجه الاتجاه الذي يصطف به B والزمن الذي يستغرقه حتى يلاحق B ؟

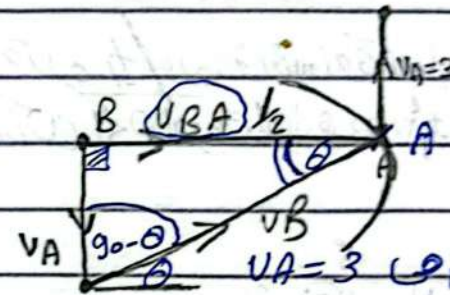
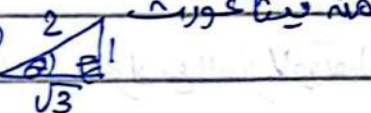
الحل

من قاعدة جيب : نستنتج

$$\frac{v_A}{\sin \theta} = \frac{v_B}{\sin(90^\circ)} = \frac{v_{BA}}{\sin(90^\circ - \theta)} = \cos \theta$$

$$\frac{3}{\sin \theta} = \frac{6}{1} \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (\text{الرجاء})$$



سرعة الرجل A $v_A = 3$
سرعة الرجل B $v_B = 6$
مسافة بينهما $\frac{1}{2}$
 $v_B > v_A$

$$\frac{v_{BA}}{\cos \theta} = \frac{6}{1} \Rightarrow v_{BA} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 \times 6}{1} = 3\sqrt{3}$$

$$t_1 = \frac{L}{v_{BA}} = \frac{\frac{1}{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{6\sqrt{3}}$$

شاهد - مدبرة حربية تسير بسرعة 20 كم/س في سفينة العنبر على بعد 10 كم من الشاطئ وحالت السفينة شمالاً بسرعة 30 كم/س
 ① عين الاتجاه الذي يجب أن يستلته المدبرة حتى تكون المسافة بينهما أقل ما يمكن
 وأقل مسافة بينهما والزمن اللازم للوصول إليها ؟

سفن العنبر مدبرة حربية
 $\vec{V}_A = 20$, $\vec{V}_B = 30$

$\because V_B > V_A$

الجسم يلاحق به

شبه نقطة B

من قاعدة دلتا

$$\frac{V_A}{\cos \theta} = \frac{V_B}{\sin \theta} = \frac{V_{AB}}{\sin \theta}$$

$$\frac{20}{\cos \theta} = \frac{30}{1} \Rightarrow \cos \theta = \frac{2}{3} \quad \left(\sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{3} \right) \quad \left(\tan \theta = \frac{\sqrt{5}}{2} \right) \Rightarrow \text{الاتجاه الذي يجب أن يستلته}$$

$\because \frac{V_{AB}}{\sqrt{5}/3} = \frac{30}{1} \Rightarrow V_{AB} = \frac{30\sqrt{5}}{3}$ (مسافة الزوايا $B_s \Rightarrow$

$\sin \theta = \frac{B_s}{10} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{B_s}{10} \Rightarrow B_s = \frac{10\sqrt{5}}{3}$

$\because B_s = \frac{10\sqrt{5}}{3}$

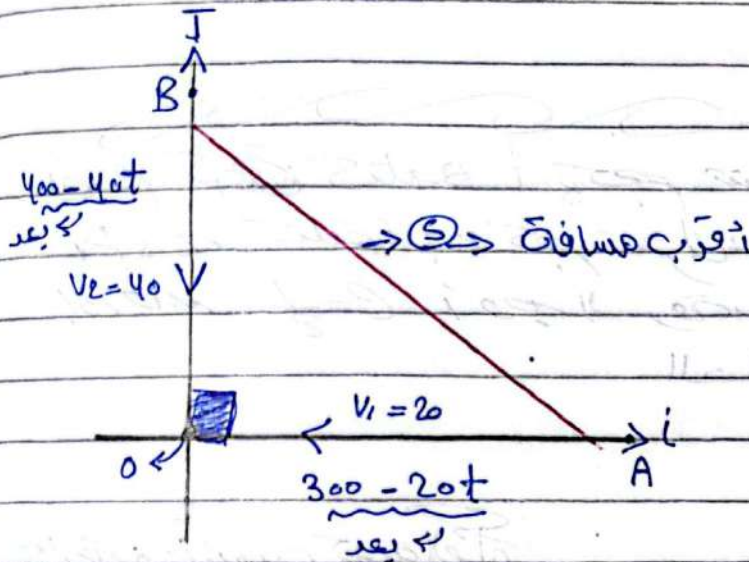
② أقل بعد ووصول المدبرة إلى نقطة مثبته على الشاطئ في وقت أقل نسبة

$\because t = \frac{AS}{V_{AB}} \Rightarrow AS \Rightarrow \cos \theta = \frac{AS}{AB} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{AS}{10} \Rightarrow AS = \frac{20}{3}$

$\because t = \frac{\frac{20}{3}}{\frac{30\sqrt{5}}{3}} \Rightarrow \frac{2\sqrt{5}}{15}$

$\frac{20 \times 3}{3 \times 30\sqrt{5}} = \frac{20}{30\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{15}$

مثال سرعة نسبية : طريقان متعامدان يتقاطعا عند نقطة ٥ تسير سيارة في أحد الطريقين بسرعة منتظمة مقدارها 20 ms^{-1} متجهة نحو ٥ وتسير الأخرى في الطريق الآخر بسرعة مقدارها 40 ms^{-1} متجهة نحو ٥ أيضًا. وفي لحظة معينة كانت السيارة الأولى على بعد 300 m من ٥ والثانية على بعد 400 m من ٥. احسب أقرب مسافة بين السيارتين و زمن الوصول إليهما.



الحل

بمنه فيثاغورس

$$S^2 = (400 - 40t)^2 + (300 - 20t)^2$$

بشتق بالنسبة لـ t

$$\therefore 2S \frac{dS}{dt} = 2(400 - 40t) \times (-40) + 2(300 - 20t) \times (-20)$$

عندها يقول أقرب بعد نفرض $\frac{dS}{dt} = 0$

$$\therefore 0 = 2(400 - 40t) \times (-40) + 2(300 - 20t) \times (-20)$$

$$\therefore 800 - 80t + 300 - 20t = 1100 - 100t = 0$$

$$\therefore t = 11 \text{ sec}$$

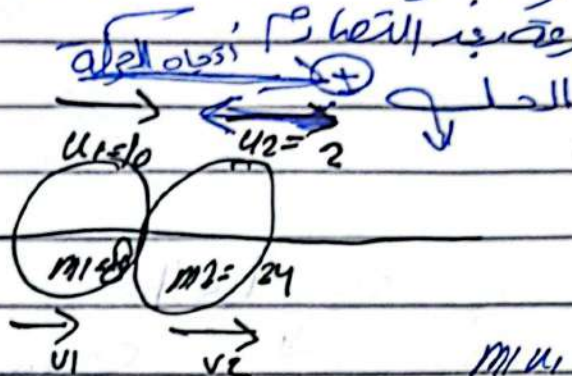
زمن الوصول

$$\therefore S^2 = (400 - 40 \times 11)^2 + (300 - 20 \times 11)^2 = 8000$$

بأقل

$$\therefore S = 40\sqrt{5}$$

نقسم كرتين كتلتها 8 كجم تتحركان بسرعة 10 م/ث في اتجاه اليمين وكرتين كتلتها 24 كجم تتحركان بسرعة 2 م/ث في الاتجاه العكسي.
إذا كانت $e = 1$ أوجد السرعة بعد التصادم.



من قانون نيوتن كعبه العجلة

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$8 \times 10 + 24 \times 2 = 8 v_1 + 24 v_2$$

$$\Rightarrow 8 v_1 + 24 v_2 = 32 \Rightarrow \textcircled{1}$$

من قانون حفظ الزخم الزاوي

$$u_2 - v_1 = -e(u_2 - u_1)$$

$$u_2 - v_1 = -\frac{1}{2}(-2 - 10)$$

$$u_2 - v_1 = -\frac{1}{2}(-12)$$

$$\Rightarrow -v_1 + v_2 = 6 \Rightarrow \textcircled{2}$$

$$8 v_1 = -\frac{7}{2}$$

$$v_2 = \frac{5}{2}$$

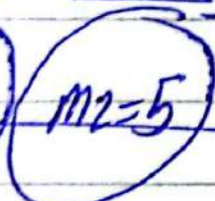
علاوة على سرعة الكرة الأولى بعد التصادم

$$u_1 = 10$$

$$u_2 = 3$$

$$M = 8V$$

$$e = 0.75$$



$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$1 \times 10 + 5 \times 3 = 1 \times v_1 + 5 \times v_2$$

$$10 + 15 = v_1 + 5v_2$$

$$25 = v_1 + 5v_2$$

$$v_1 + 5v_2 = 25 \quad (1)$$

$$v_2 - v_1 = -e(u_2 - u_1)$$

$$v_2 - v_1 = -0.75(3 - 10) = 5.25$$

$$-v_1 + v_2 = 5.25 \quad (2)$$

$$v_1 = \frac{-5}{24} \quad v_2 = \frac{121}{24}$$

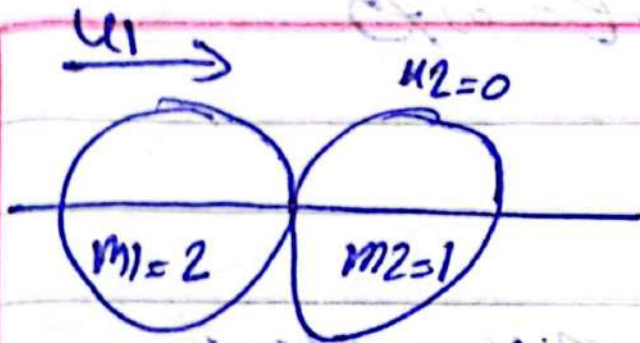
$$= \left(\frac{1}{2} \times 1 \times (10)^2 + \frac{1}{2} \times 5 \times (3)^2 \right) - \left(\frac{1}{2} \times 1 \times \left(\frac{-5}{24} \right)^2 + \frac{1}{2} \times 5 \times \left(\frac{121}{24} \right)^2 \right)$$

$$= 8.9$$



$$v_2 = u_1$$

find: e



$$u_1 \rightarrow \quad \quad \quad u_2 = 0$$

$$\therefore 2 \times v_2 + 1 \times 0 = 2 \times v_1 + v_2$$

$$\therefore 2v_2 = 2v_1 + v_2$$

$$v_2 = 2v_1$$

$$\therefore u_1 = 2v_1$$

$$\therefore 2v_1 - v_1 = -e(0 - 2v_1) = 1 - 2e$$

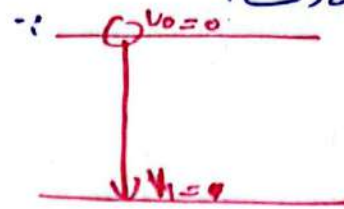
$$v_1 = -e(-2v_1)$$

$$v_1 = +2ev_1 \Rightarrow \frac{1}{2}$$

$$\therefore e = \frac{1}{2}$$



في سقوط الأول:



$$v_1 = 0 + 2gh_1$$

$$v_1 = 2gh_1$$

في حالة الارتداد الأول:



$$v_3^2 = v_2^2 + 2gh_1$$

$$0 = v_2^2 + 2gh_1$$

$$v_2 = -e v_1$$

$$v_2 = -e \sqrt{2gh_1}$$

$$0 = +e^2(2gh_1) + 2gh_1$$

$$h_1 = e^2 h \Rightarrow h_1 = h e^2$$

في حالة الارتداد الثاني:

$$v_7^2 = v_6^2 + 2gh_2$$

$$0 = e^2(2gh_1) + 2gh_2$$

$$v_6 = -e v_5$$

$$v_6 = -e \sqrt{2gh_1}$$

$$h_2 = h e^4$$

$$h_3 = h e^6$$

$$s = h + 2h_1 + 2h_2 + \dots$$

$$s = h + 2(h_1 + h_2 + \dots)$$

$$s = h + 2(h e^2 + h e^4 + h e^6 + \dots)$$

$$s = h + 2h(e^2 + e^4 + e^6 + \dots)$$

$$s = h \left[1 + 2 \left(\frac{e^2}{1 - e^2} \right) \right]$$

$$s = h \left[1 + \frac{2e^2}{1 - e^2} \right]$$

$$s = h \left(\frac{1 - e^2 + 2e^2}{1 - e^2} \right)$$

$$s = h \left(\frac{1 + e^2}{1 - e^2} \right)$$