
المحاضرة الأولي
متجهات السرعة
و السرعة النسبية
فيزياء تانيه بكالوريا
2027

هنتعلم النهاردة ازاي كل الألعاب دي بنعملها ؟







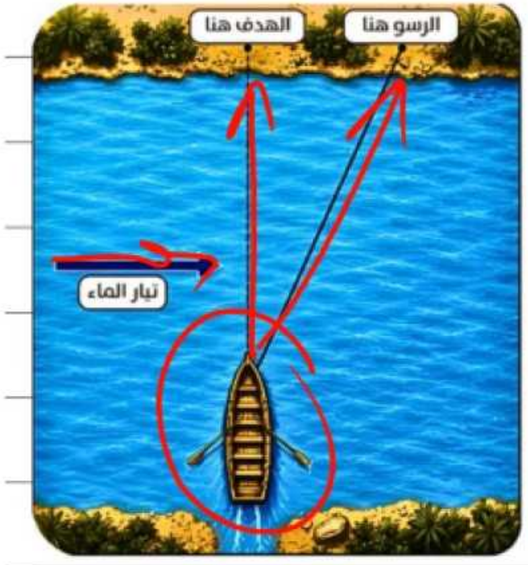


سؤال الدرس ؟



لو وجّهنا العبّارة "المركب" على المكان اللي
عايزين نوصل له بالظبط، ليه مش بنوصل فيه؟

وليه المطر بيظهر على شباك الأتوبيس المتحرك
كأنه بينزل بشكل مائل؟



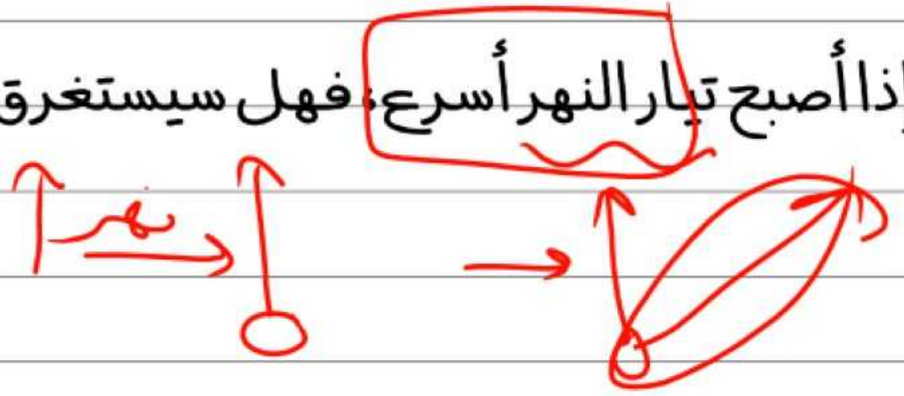


يا ترى إيه اللي بيخلّي اتجاه الحركة يتغير من وجهة نظرنا؟

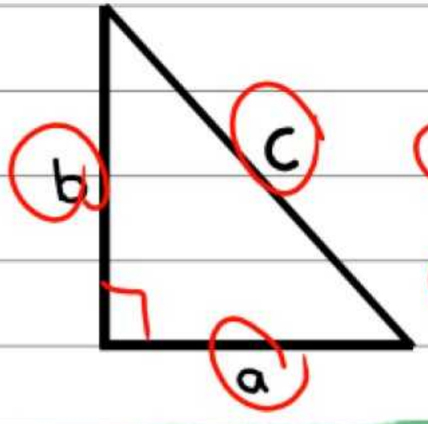
توقع اجابة الاسئلة دي



مع عدم تغيير (ثبات) إعدادات محرك العرّارة أبدًا. إذا أصبح تيار النهر أسرع، فهل سيستغرق العبور زمنًا أطول أم نفس الزمن أم زمنًا أقصر؟

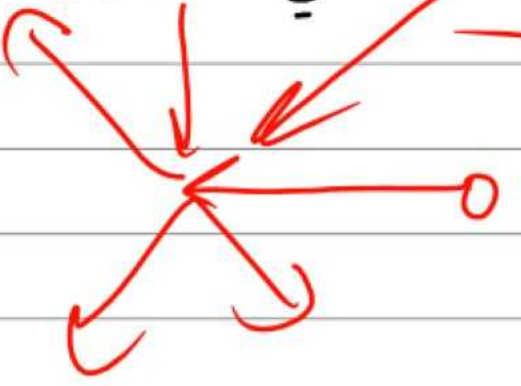


وإنت جوه أتوبيس ماشي، المطر بيبان مائل... تفتكر جاي من قدامك ولا من وراك؟

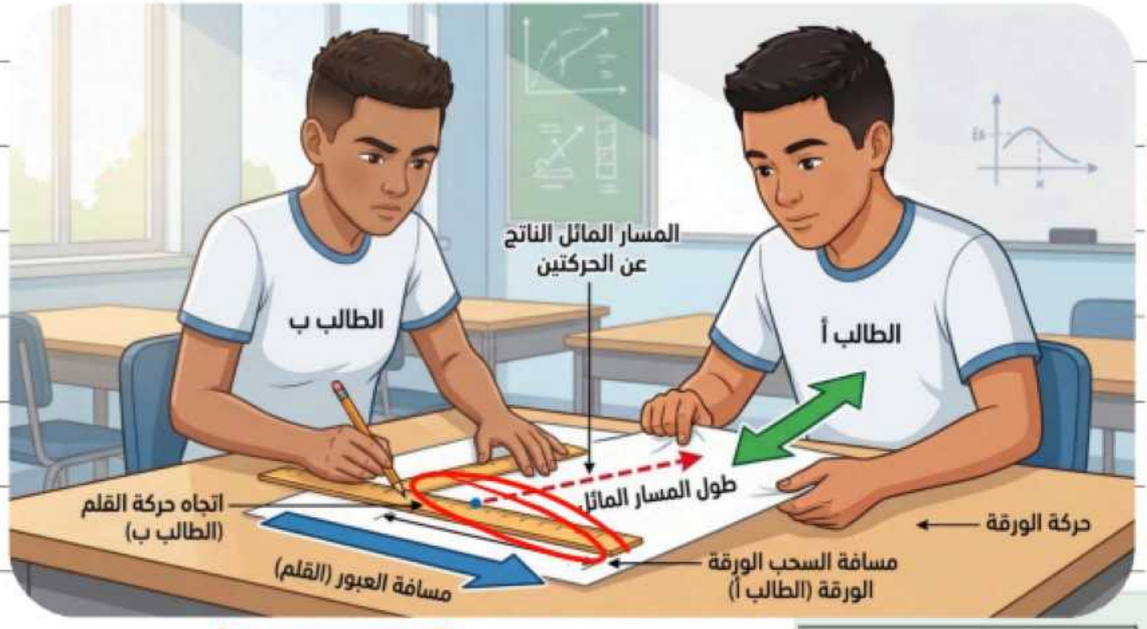


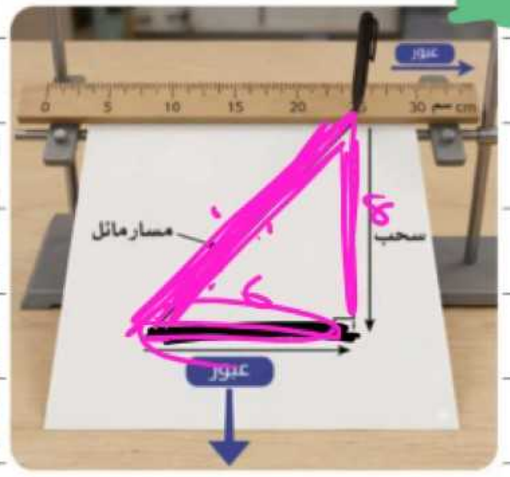
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

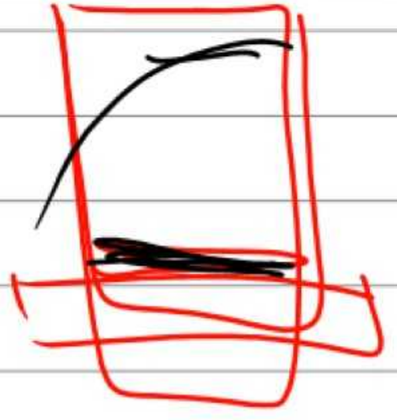


اكتشف بنفسك









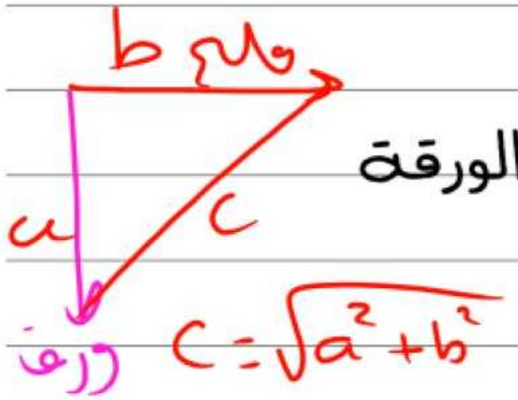
المحاولة	العبور (a) (cm)	السحب (b) (cm)	المسار المائل المقاس (c) (cm)	$\sqrt{(\text{السحب})^2 + (\text{العبور})^2}$ (cm)
١				
٢ (سحب الورقة أسرع)				
٣ (تحريك القلم أسرع)				

من الملاحظة الي النموذج



القلم يتحرك في اتجاه، والورقة بتتحرك في اتجاه تاني، لذلك يظهر على الورقة مسار مائل. وطول هذا المسار لا يساوي مجموع المسافتين، بل نحسبه باستخدام فيثاغورس.

$$\sqrt{(\text{السحب})^2 + (\text{العبور})^2}$$



الكميات القياسية والمتجهة

قياسية

تحتاج لتعريفها معرفة مقدارها وفقط دون معرفة اتجاهها

كميات متجهة

مقدار واتجاه

السرعة

محصلة المتجهات أو الجمع الإتجاهي

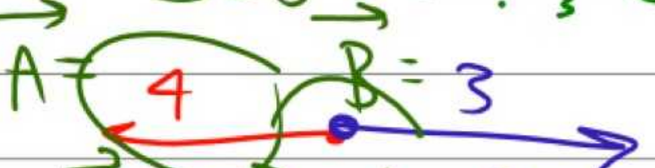


نفس الإتجاه الزاوي صفر



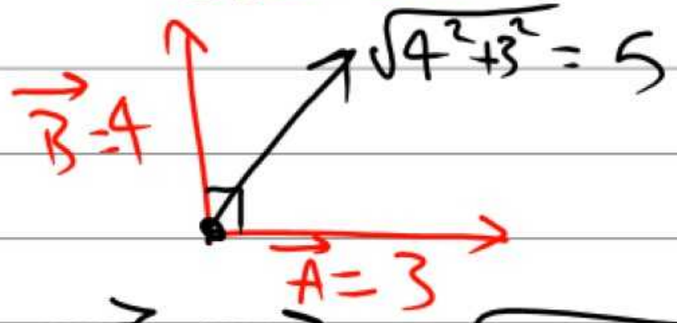
$$\vec{A}+\vec{B}=2+3=5$$

عكس الإتجاه الزاوي 180

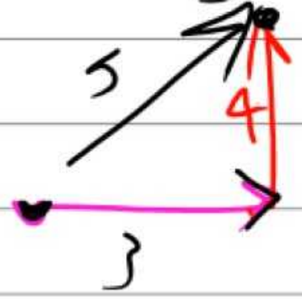


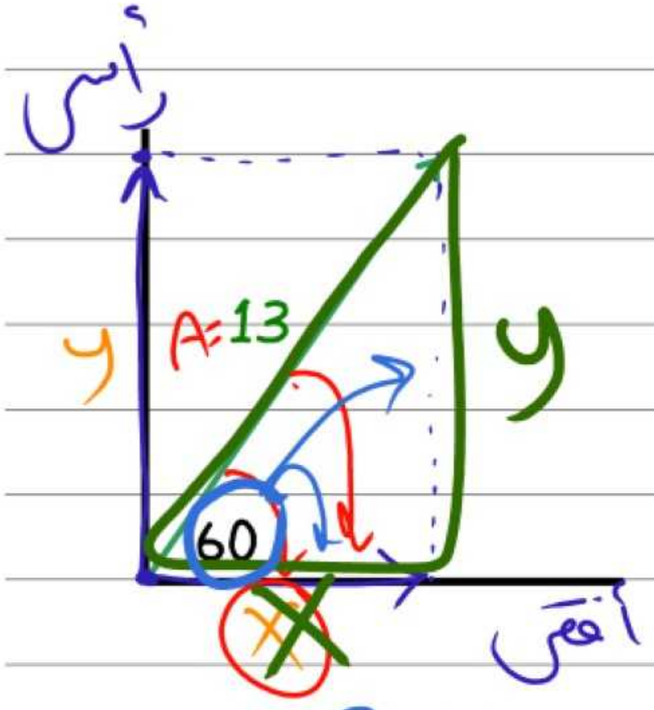
$$\vec{A}+\vec{B}=4-3=1$$

متعامدين



$$\vec{A}+\vec{B}=\sqrt{3^2+4^2}=5$$





تحليل المتجهات



$x = A\cos\theta \rightarrow x = 13\cos 60$

$y = A\sin\theta \rightarrow y = 13\sin 60$

$\cos\theta = \frac{x}{A} \rightarrow x = A\cos\theta$

$\sin\theta = \frac{y}{A} \rightarrow y = A\sin\theta$

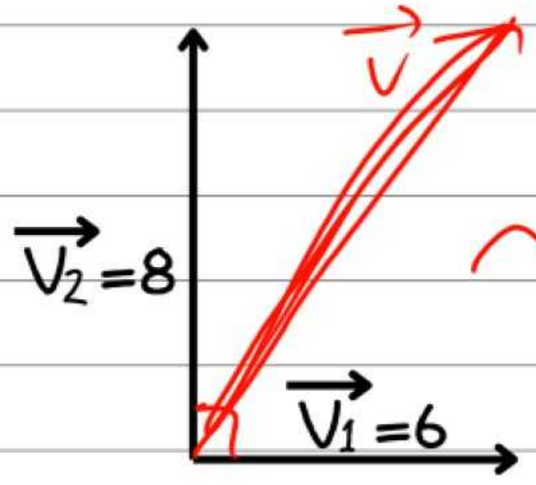


مطرح ما تنام حط جيب تمام

السرعة المحصلة



السرعة المحصلة: متجه السرعة الواحد الذي له المسار نفسه لمتجهي سرعة مُركَّبين معًا.

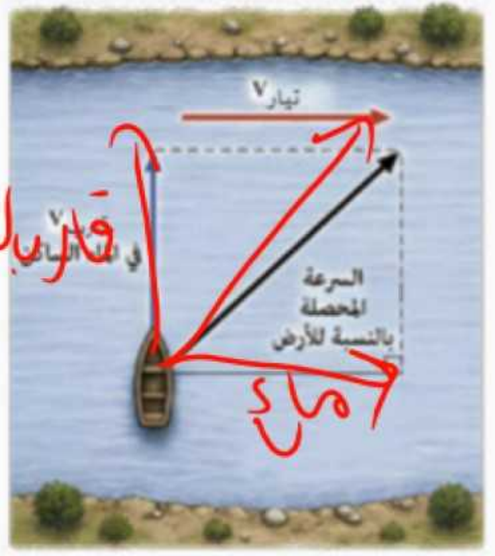


$$\vec{V}=\vec{V_1}+\vec{V_2}=\sqrt{V_1^2+V_2^2}$$

$$\vec{V}=\sqrt{6^2+8^2}=10$$

السرعة هي كمية متجهة

منظر علوي للنهر



السرعة النسبية



تكون سرعة B كما يراها A تحسب من العلاقة

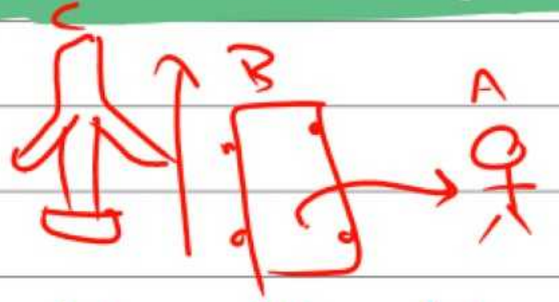
$V_{AB} = V_A - V_B$

أي سرعة الجسم المرصود مطروحاً منها سرعة المراقب.

$V_{AB} = V_B - V_A$

مرصود — مراقب

سرعة B بالنسبة إلى A



سالب = $V_{CB} = V_B - V_C$

$V_B < V_C$

موجب = $V_{AB} = V_B - V_A$

$V_B > V_A$

+ ← المرصود أكبر من المراقب

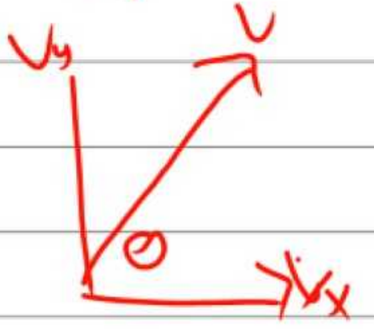
− ← المرصود أصغر من المراقب

صندوق المعادلات



مركبتا السرعة

$$V_x = V\cos\theta$$
$$V_y = V\sin\theta$$



مقدار السرعة المحصلة

$$\vec{V} = \vec{V_x} + \vec{V_y}$$
$$\vec{V} = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

السرعة النسبية

السرعة النسبية لـ B بالنسبة إلى A

$$\vec{V_{AB}} = \vec{V_B} - \vec{V_A}$$

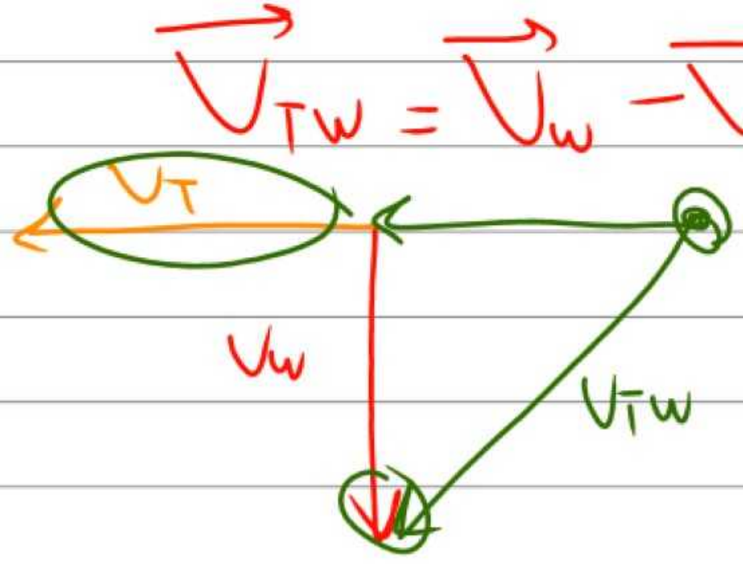
نجاوب علي السؤال اللي بدأنا بيه

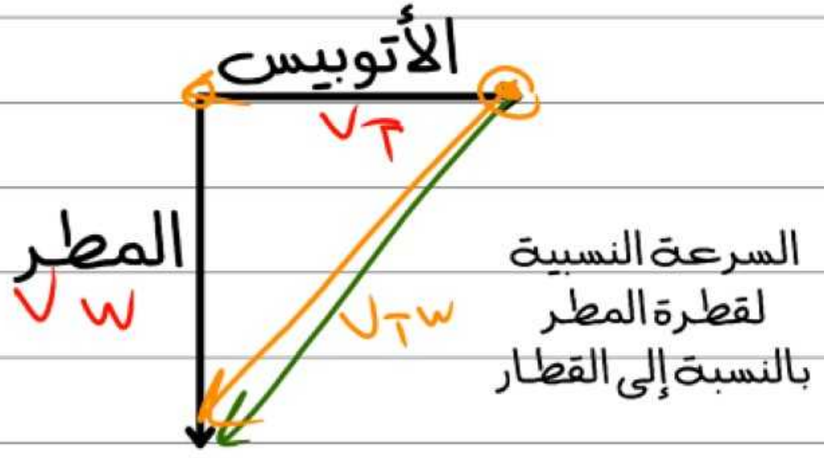


وإنت جوه أتوبيس ماشي، المطر بيبان مائل... تفتكر جاي من قدامك ولا من وراك؟

السرعة النسبية لقطرة المطر بالنسبة إلى القطار

$\vec{V}_{TW} = \vec{V}_W - \vec{V}_T$

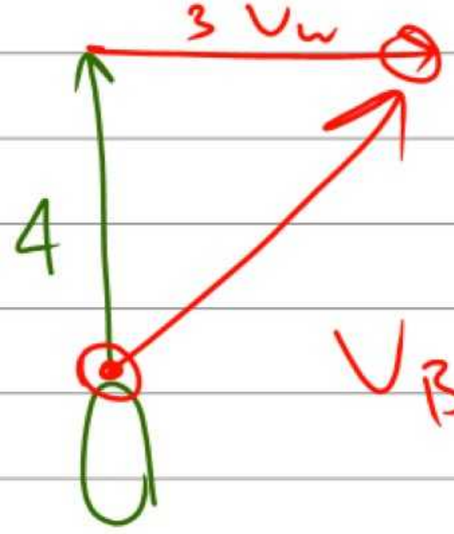




مثال



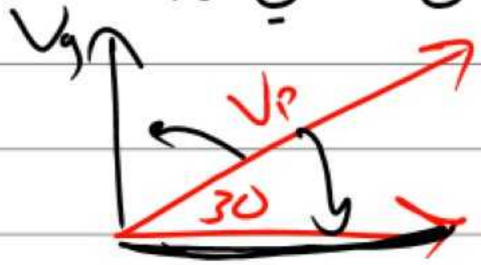
قارب سرعته في الماء الساكن $4m\,s^{-1}$ (V_B)، بحيث يتحرك في نهر مستقيم سرعة تياره $3m\,s^{-1}$ (V_w). حيث تتجه مقدمة القارب بشكل عمودي على ضفة النهر.
أوجد سرعة القارب بالنسبة إلى ضفة النهر؟



$$V_B - 0 = V_B$$

$$V_B = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

مثال تتحرك طائرة بسرعة ثابتة مقدارها $60ms^{-1}$ بزاوية 30° على الأفقي. أوجد الارتفاع الذي تكتسبه خلال 5s ؟



$$V_y = V_p \sin\theta$$

$$= 60 \sin 30 = 30 ms^{-1}$$

$$V = \frac{d}{t}$$

$$d = Vt$$

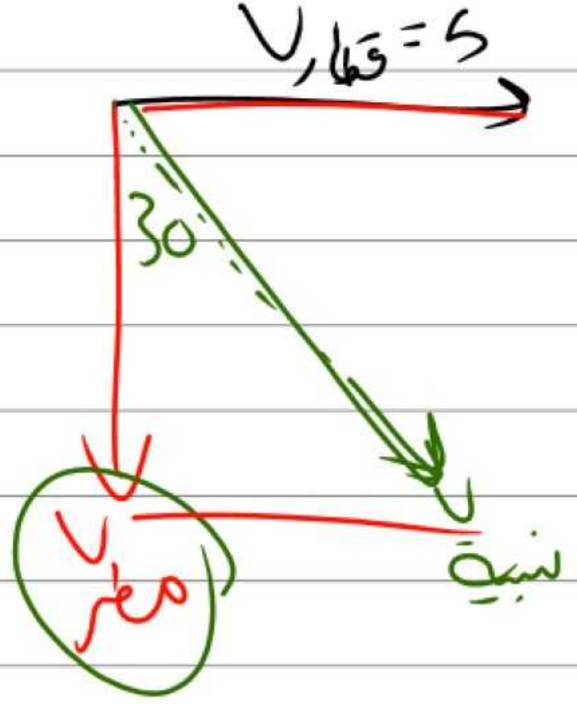
$$d = 30 \times 5 = 150 m$$



حاول بنفسك



يبدو المطر المتساقط رأسيًا الراكب في قطار مترو يعبر جزءًا مكشوفًا بسرعة 5.0ms وكأنه يسقط بزاوية 30° عن الرأسي. احسب سرعة قطرات المطر.





$$\tan 30 = \frac{5}{V}$$

$$V = \frac{5}{\tan 30}$$

$$\sqrt{10^2 - 5^2} = 8.66$$



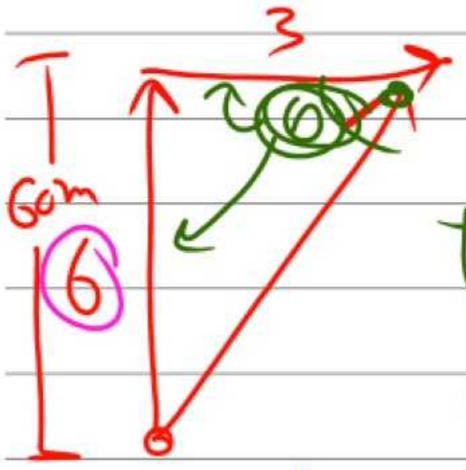
حاول بنفسك

قارب V

قارب سرعته في الماء الساكن $6ms^{-1}$، بحيث يتحرك في نهر مستقيم سرعة تياره $3ms^{-1}$، حيث تتجه مقدمة القارب بشكل عمودي على ضفة النهر:

نهر V

1. أوجد الزاوية θ التي تصنعها المقدمة مع ضفة النهر.
2. إذا كان عرض النهر $60m$، أوجد الزمن اللازم للعبور.



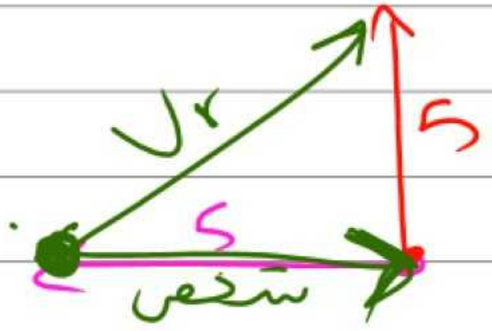
$$\tan\theta = \frac{6}{3} = 2 \rightarrow \theta = 63.43 \quad (1)$$

$$V = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d_{\text{رأسي}}}{V_{\text{رأسي}}} = \frac{60}{6} = 105 \quad (2)$$

حاول بنفسك



يركب شخص دراجة متجهًا غربًا بسرعة $5.0\,m\,s^{-1}$، فشعر برياح شمالية سرعتها $5\,m\,s^{-1}$. حدد اتجاه الرياح وسرعتها بالنسبة إلى الأرض؟



شمال شرق

السرعة النسبية للرياح بالنسبة للشخص

$\vec{V_{r/p}} = \vec{V_r} - \vec{V_p}$

شمال شرق

$\sqrt{5^2+5^2} = 5\sqrt{2}\ m/s$

دورك تفسر



دورك الآن: فسّر لماذا يجب أن يوجّه الطيار مقدمة الطائرة بعيدًا عن اتجاه المدرج رغم أن الطائرة يجب أن تسير بالضبط على طول المدرج.

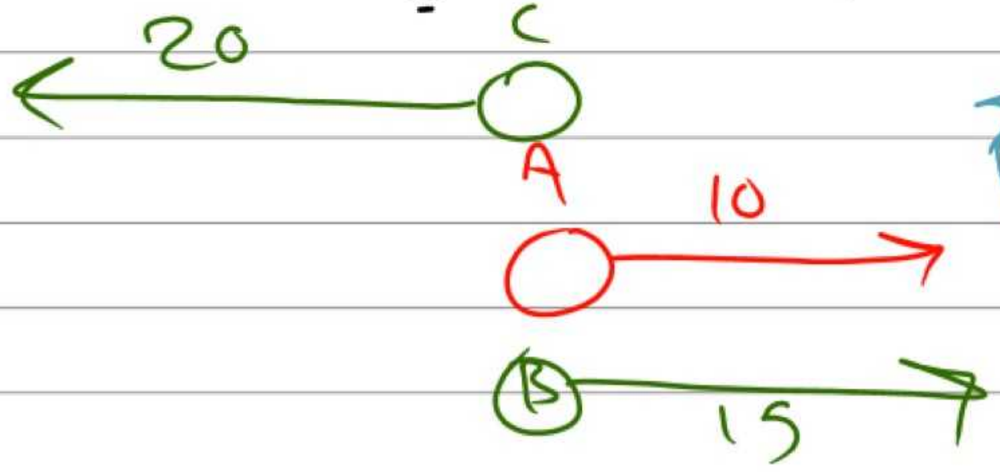


فكر كدا



يعني اي سرعة نسبية أصلا ؟

هل هتختلف السرعة النسبية لنفس الجسم من شخص للتاني ؟



$V_{CA} = V_A - V_C = 10 - 20 = -10$

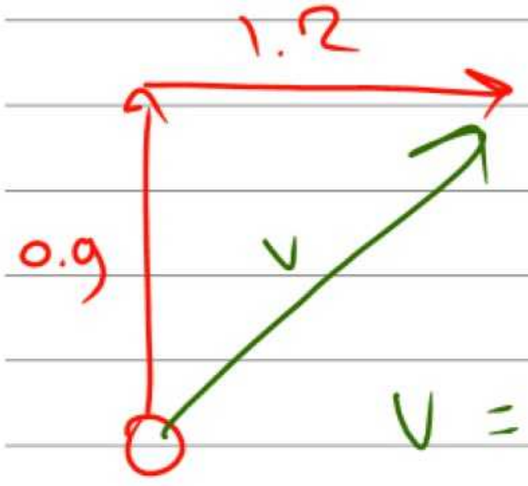
$V_{BA} = V_A - V_B = 10 - 15 = -5$

$V_{AC} = 10 = V_C - V_A = 20 - 10 = 10$

الواجب



سؤال بأسلوب الامتحان: يجري نهر بسرعة $1,2ms^{-1}$ (V_w) موازية لضفتيه. بينما يتّجه سبّاح سرعته في الماء الساكن $0,9ms^{-1}$ ($V_م$) مباشرة عبر النهر. أوجد مقدار سرعة السبّاح بالنسبة إلى الضفة.



$V_{سباح} = V_{ضفة} - V_{سباح}$

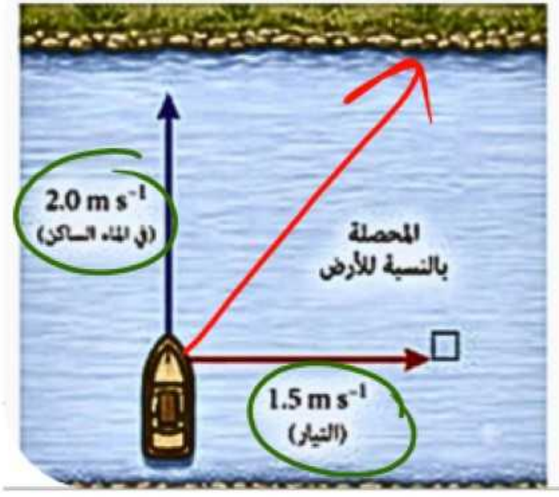
$V = \sqrt{1.2^2 + 0.9^2} = 1.5\ m/s$



الواجب

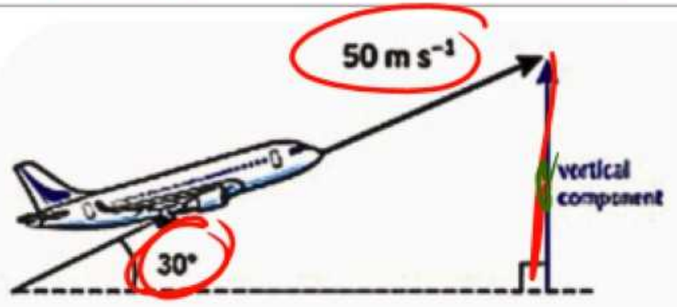
تمرين:

شكل (12.1.1)



(أ) يتحرك قارب سرعته $2.0\ m\ s^{-1}$ في الماء الساكن في نهر مستقيم سرعة تياره $1.5\ m\ s^{-1}$، ومقدمته متجهة بشكل عمودي على ضفة النهر. أوجد سرعة القارب بالنسبة إلى ضفة النهر.

$$v_{قارب} = \sqrt{1.5^2 + 2^2} = 2.5\ m.s^{-1}$$



شكل (13.1.1)

(ب) تصعد طائرة بسرعة ثابتة مقدارها $50\ m\ s^{-1}$ بزاوية 30° الأفقي. أوجد الارتفاع الذي تكتسبه الطائرة خلال $10\ s$.

t



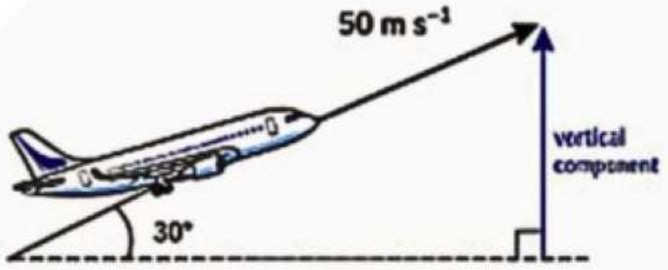
$h = V_{رأسي}\ t$

$V_y = V \sin\theta = 50 \sin 30 = 25\ m.s^{-1}$

$h = 25 \times 10 = 250\ m$



(ب) تصعد طائرة بسرعة ثابتة مقدارها $50\ m\ s^{-1}$ بزاوية 30° الأفقي. أوجد الارتفاع الذي تكتسبه الطائرة خلال $10\ s$.



شكل (13.1.1)

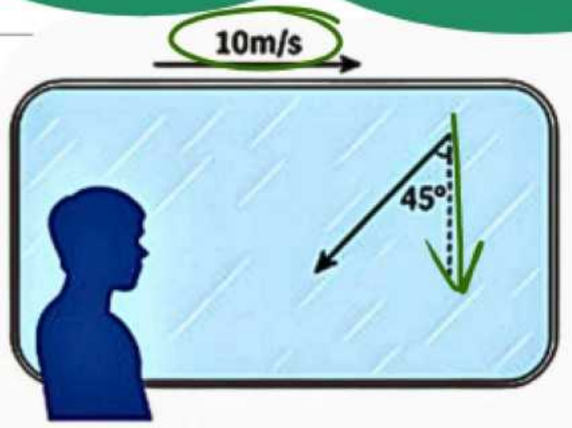


(جـ) بالنسبة لمراقب ينظر من نافذة القطار A، الذي يتحرك على مسار أفقي بسرعة $10\ m\,s^{-1}$ يبدو المطر المتساقط رأسيًا وكأنه يسقط بزاوية 45° الرأسي.

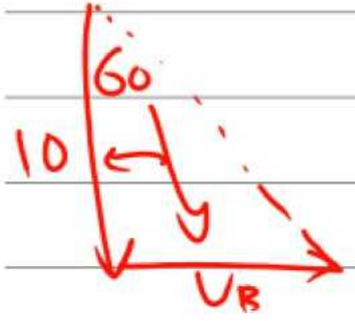
(i) أوجد سرعة قطرات المطر.

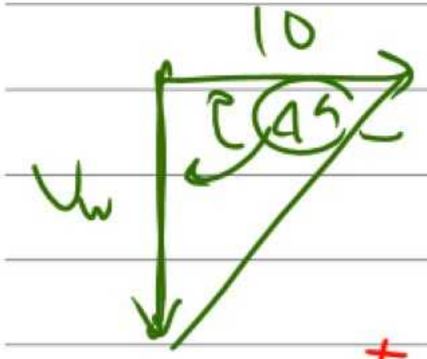
(ii) بالنسبة لمراقب ينظر من نافذة القطار B الذي يمر بجانب القطار A، يبدو المطر ساقطًا بزاوية 60° الرأسي.

أوجد سرعة القطار B.



شكل (14.1.1)





$$\tan 45 = \frac{V_w}{10} \rightarrow V_w = 10 \tan 45 = 10$$ (أ)

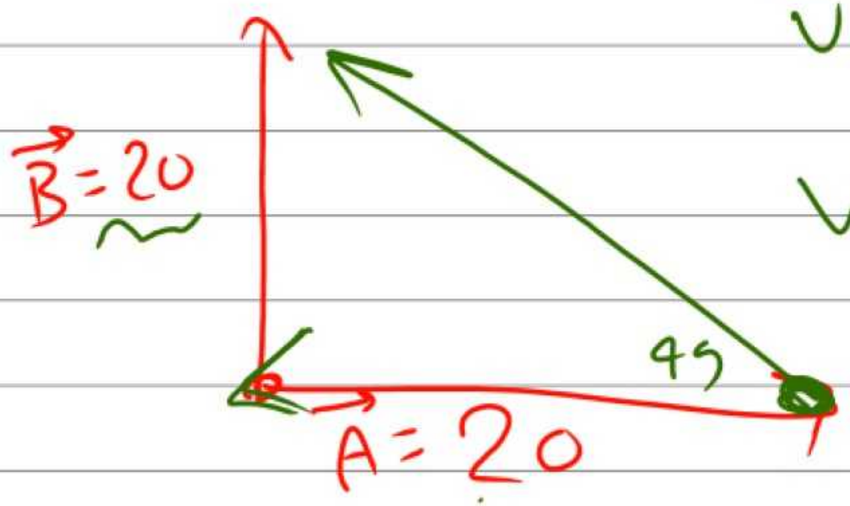
$$\tan 60 = \frac{V_B}{10} \rightarrow V_B = 10 \tan 60 = 10\sqrt{3}\ m/s$$ (ب)



(د) تتحرك السيارة A شرقًا بسرعة $20\ m\ s^{-1}$، وتتحرك السيارة B شمالًا بسرعة $20\ m\ s^{-1}$.

أوجد اتجاه ومقدار السرعة النسبية للسيارة B بالنسبة إلى السيارة A.

$\vec{V}_B - \vec{V}_A$



$V=\sqrt{20^2+20^2}=20\sqrt{2}$ m/s بتطبيق نظرية فيثاغورث

الواجب



للحضور لايف علي جوجل ميت google meet

01501857217