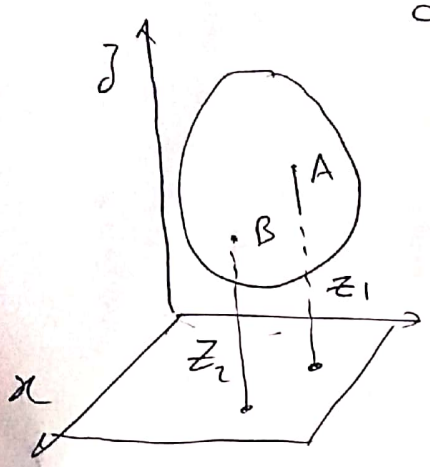
(1)

الحركة المستوية للجسم الصلب

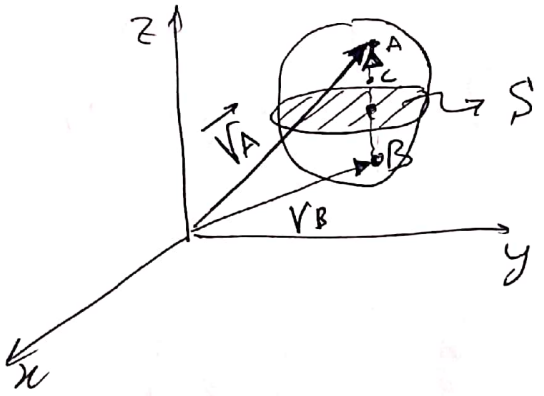


تعريف: نقول عن جسم صلب بأنه يتحرك حركة مستوية اذا بقيت أي نقطة منه على بعد ثابت عن مستوي موازي لـ (x,y) طوال فترة الحركة

يعني النقطة A تبعد عن $z_1(x,y)$ وهذا البعد لا يتغير اثناء الحركة وبالمثل B

ونركز جميع النقاط منحنيات مستوية متوازية للمستوي (x,y) ومتوازية فيما بينها.

معادلات الحركة المستوية:



نأخذ مستقيم $Z//AB$

متجه الموضع لـ A:

$$\vec{r_A} = \vec{r_B} + \vec{BA}$$

نشتق العلاقة:

$$\vec{V_A} = \vec{V_B} + \frac{d\vec{BA}}{dt}$$

القطعة $\vec{BA}$ طولها ثابت واتجاهها ثابت أيضاً طوال فترة الحركة هذا يعني $\frac{d\vec{BA}}{dt} = \vec{0}$

$$\vec{V_A} = \vec{V_B}$$

نشتق مرة أخرى

$$\vec{a_A} = \vec{a_B}$$

لو اخترنا أي نقطة تقع على هذا المستقيم كما شئنا من:

$$\vec{V_A} = \vec{V_B} = \vec{V_C} = \cdots$$

$$\vec{a_A} = \vec{a_B} = \vec{a_C} = \cdots$$

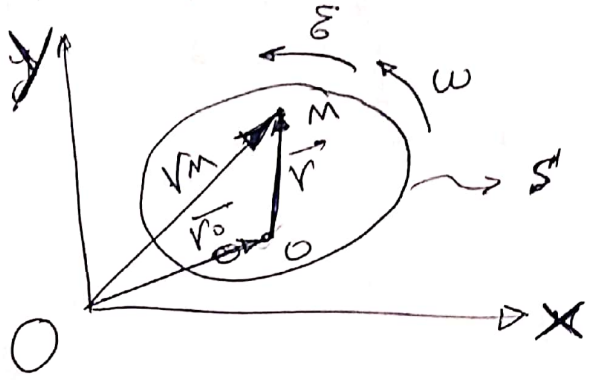
أي كل النقاط الواقعة على المستقيم AB لها نفس السرعة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

و/ط نفس الشاي

لذلك يكفي دراسة نقطة من المستقيم AB للتعبير عن كل المميزات الحركية لكافة نقاطه.

بالنتيجة يكفي دراسة مقطع عرضي من الجسم الصلب S موازٍ للمستوي (xOy):



$$\overrightarrow{r_M} = \overrightarrow{r_0} + \overrightarrow{OM}$$
$$\overrightarrow{r_M} = \overrightarrow{r_0} + \vec{r}$$

نشتق

$$\overrightarrow{V_M} = \overrightarrow{V_0} + \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$\overrightarrow{OM} = \vec{r}$: هذا الشعاع طويلته ثابتة لكن يغير منحاه مع حركة الجسم فقط نشتقه

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \vec{r}$$

$$\overrightarrow{V_M} = \overrightarrow{V_0} + \vec{\omega} \wedge \vec{r} = \overrightarrow{V_0} + \overrightarrow{V_{M/0}}$$

$$\boxed{\overrightarrow{V_M} = \overrightarrow{V_0} + \overrightarrow{V_{M/0}}}$$

ندعو النقطة O القطب حيث تكون معلومة المميزات الحركية ونختارها من شروط المسألة.

$\overrightarrow{V_{M/0}} = \vec{\omega} \wedge \vec{r}$: متجه سرعة النقطة M بالنسبة لـ O

وهذه السرعة تكون دورانية حول O فقط

$V_{M/0} = \omega \cdot \overline{OM}$ طويلته $|\vec{\omega} \wedge \vec{r}|$

$V_{M/0} \perp OM$ منحاها يعتمد اتجاه $\vec{\omega}$

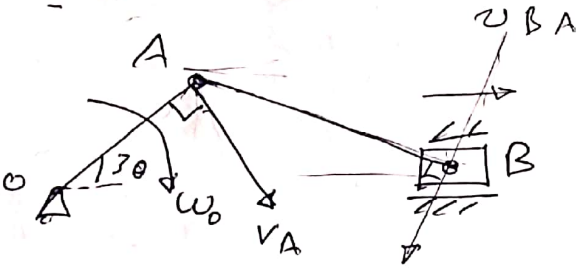
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(3)

ان المعادلة:

$$\vec{V_M} = \vec{V_O} + \vec{V_{M/O}}$$

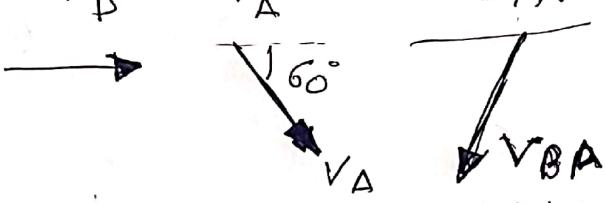
عجلة سقاية تقوم بإسقاطها على المحور x والمحور y لذلك يجب ان تكون فقط تحتوي مجهولين فقط.



حركة OA دورانية حول O
" AB مستوية
" B انسحابية

$$V_A = \omega_0 \cdot OA \quad , \quad V_A \perp OA$$

$$\vec{V_B} = \vec{V_A} + \vec{V_{B/A}} \qquad V_{B/A} \perp AB$$



V_B مجهولة القيمة ، معلومة الخط فقط

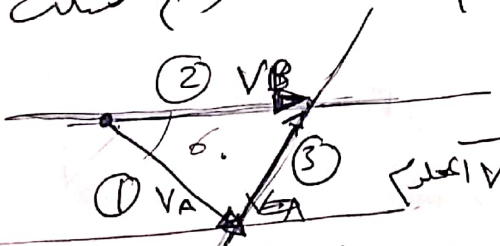
$\vec{V_A}$ معلومة " و "

$$V_A = \omega_0 \cdot OA$$

$V_{B/A} \perp AB$ مجهولة القيمة ، معلومة الخط

لدينا مجهولين فيهم V_B ، فيه $V_{B/A}$ نستعمل العلاقة السابقة عن x ، y ونعوض في معادلتين بمجهولين

نستطيع ايجاد هذه القيم بطريقة رسم مثلث السرعة



① نرسم اتجاه السرعة لـ $\vec{V_A}$ المعلوم

② " " " لـ V_B وقد نعلم اتجاه الحركة

③ من رأس اتجاه V_A نرسم منحنى اتجاه السرعة لـ $\vec{V_{B/A}}$ فيتقاطع مع منحنى V_B ويحدد اتجاه السرعة لـ V_B و لـ $\vec{V_{B/A}}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner