

جلسه پنجم

حرکت نسبی : مطابق شکل زیر دستگاه مختصات (XY) را در نظر می گیریم که دارای حرکت نسب

ینسبت به دستگاه مختصات XY

$$\vec{r}_A = r_B + r_{A/B}$$

$$\dot{r}_A = \dot{r}_B + \dot{r}_{A/B} \Rightarrow \vec{v}_A = \vec{v}_B + \vec{v}_{A/B}$$

$$\dot{r}_A = \dot{r}_B + \dot{r}_{A/B} \Rightarrow a_A = a_B + a_{A/B}$$

$$\vec{v}_{Rcl} = v_A + v_B$$

$$a_{Rcl} = a_a - a_b$$

مختصات قطبی : سومین دستگاه مختصات مورد استفاده در حرکت صفحه ای دستگاه مختصات قطبی است

که در آن فاصله ی شعاعی یک ذره و زاویه آن نسبت به یک مرج در هر لحظه مشخص است و زمانی که به

کار می رود که حرکت ذره با رابطه مقید شده باشد

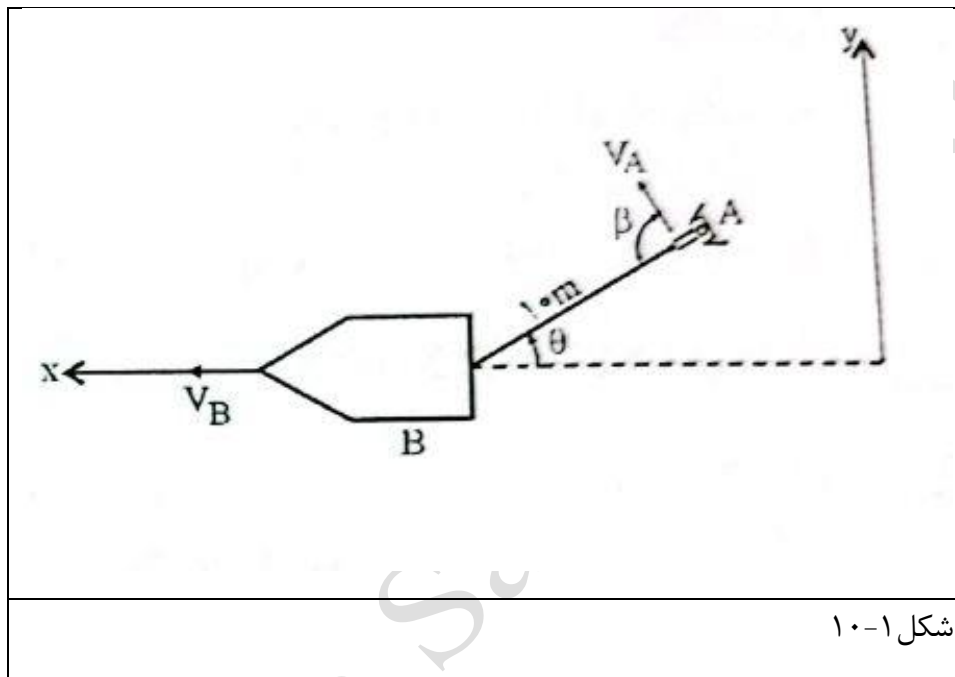
$$\vec{r} = r\vec{e}_r$$

$$\vec{v} = r\dot{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta$$

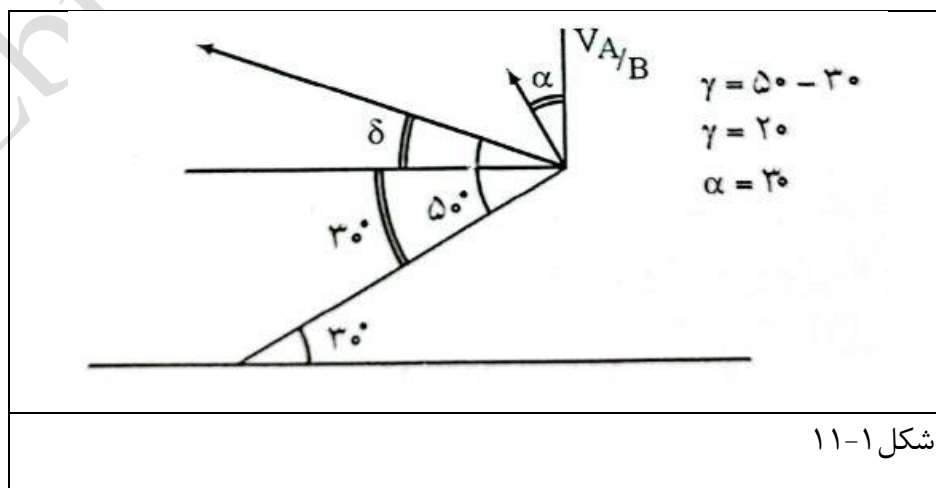
$$V_r = \dot{r}, v_\theta = r\dot{\theta}$$

$$\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\vec{e}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\vec{e}_\theta$$

مثال : ورزش کار A برای افزایش سرعت نمود ، خود را از محل رانش آب پشت قایق پلاک کشی B کنار می کشد از حالی ک سرعت قایق 60 Km/h است در لحظه متناظر با $\theta = 30^\circ$ مسیر واقعی اسکی باز زوایه $\theta = 50^\circ$ را با ریسمان یدک کشی می سازد در این موقعیت سرعت V_A (سرعت اسکی) و مقدار θ را بیابید (طول طناب 10 متر)



حل:



$$V_B = 60 \text{ km/h} \vec{L}$$

$$V_A = V_A \cos \delta \vec{i} + V_A \sin \delta \vec{j}$$

$$\Rightarrow V_A = V_A \cos 30^\circ = 60 \cdot i + V_A \sin 30^\circ \cdot j$$

$$V_A = 0.94 V_{Ai} + 0.34 V_{Aj}$$

$$V_{A/B} = V_{A/B} \sin 30^\circ \vec{i} + V_{A/B} \cos 30^\circ \vec{j}$$

$$V_{A/B} = 0.5 V_{A/B} \vec{j} + 0.87 V_{A/B} \vec{j}$$

$$V_A = V_B + V_{A/B}$$

$$\Rightarrow 0.94 V_A \vec{i} + 0.34 V_A \vec{j} = 60 \text{ km/h} \vec{i} + 0.5 V_{A/B} \vec{i} + 0.87 V_{A/B} \vec{j}$$

$$0.94 V_A - 0.5 V_{A/B} = 60 \text{ km/h}$$

$$0.34 V_A - 0.87 V_{A/B} = 0 \Rightarrow 0.34 V_A = 0.87 V_{A/B} \Rightarrow V_A \frac{0.34}{0.87} = V_{A/B}$$

$$0.94 \times \frac{0.34}{0.87} V_{A/B} - 0.5 V_{A/B} = 60 \text{ km/s}$$

$$0.34 V_{A/B} = 60 \text{ km/s} \Rightarrow V_{A/B} = \frac{60}{0.34} \text{ km/s}$$

$V_A = 80.5 \text{ km/s}$ در جایگزین $V_{A/B} = 31.49 \text{ km/s}$ می کنیم که می شد $V_A = 80.5 \text{ km/s}$

$$\frac{dr}{dt} = \dot{r}$$

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = \ddot{r}$$

$$r = re_r$$

$$V = \dot{r}e_r + r\dot{\theta}e_\theta$$

$$r\dot{\theta} = \frac{31/49 \text{ kn/h}}{3/6}$$

$$10 \times \dot{\theta} = \frac{31/49}{3/6} \Rightarrow \dot{\theta} = .1877 \text{ rad/s}$$

Ebrahim Sadeghi Rad