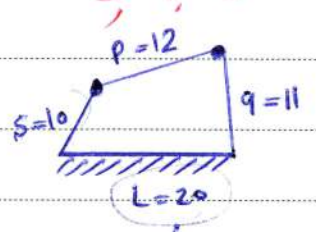
Subject: 11

Year. Month. Date. ( )

تمرین های سری اول: (فصل دوم کتاب) : ۱-۳-۱۷-۲۲-۲۵-۲۶-۲۸

۱-۳ رابطه گرانشف : جلسه ششم ۹۰/۷/۱۲



L = طول بلندترین میله ی حلقه

S = طول کوتاهترین میله

P,q = طول میله های واسط

crank : دوران کامل

Rocker : نوسانی

I) $L+S < P+q$ ⟶ Grashof

a: کنار زمین باشد ⟶ C_C (crank_crank)

b: میله ای که کنار زمین باشد ⟶ C_R (crank-Rocker)

می تواند دوران کامل داشته باشد.

c: میله مقابل کنار زمین باشد ⟶ R_R میله دودی وخروجی

که به زمین وصل اند حرکت نوسانی دارند.

یادآوری: گفتیم در مکانیزم دوبعدی برسم که در واقع میله ها سوزنی هم وصل شده اند

هنگام چرخش به هم برخورد نمی کنند.

II) $L+S > P+q$ ⟶ non_Grashof
triple_rocker

III) $L+S = P+q$ ⟶ special_case Grahof

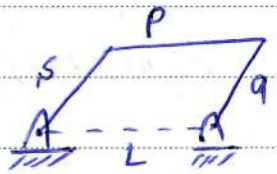
فرق c با دوی (II) در این است که ممکن است در c کامل بچرخد اما در II فقط نوسانی دارد.

PAPCO

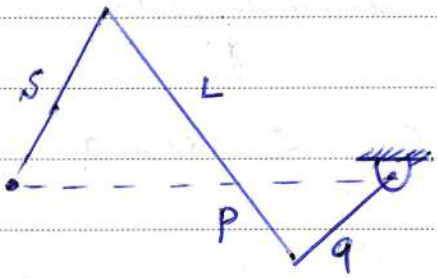
Subject: ۱۲
Year. Month. Date. ( )

III) در حالت خاصی Crash of نامیده می‌شود عملاً نظیر حالت اول رفتار می‌کند مگر آن که حالات خاصی رخ دهد.

$L = p$ ، $S = q$

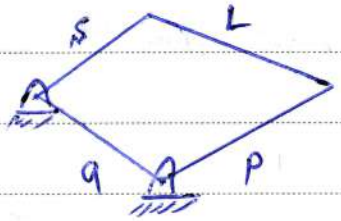


که در این حالت مکانیزم را متوازی الاضلاع گویند (parallelogram)



پادمتوازی الاضلاع (Anti parallelogram)

a - میله‌های با طول‌های مساوی ⟶ C-C



$S = q$
$L = p$

b - میله‌های با طول‌های مساوی

- کوتاه‌ترین است ⇒ C-C
- L اولین است ⇒ C-R

تمرین کلاسی: چه زمانی نقطه‌ی انتقال (chang-point) ممکن است مکانیزم چهار میله‌ای از گونه‌ی متوازی الاضلاع به گونه‌ی پادمتوازی الاضلاع تغییر کند؟

فصل ۲ : تحلیل سرعت در سیستم بندی ها

۲-۱) مقدمه

پس از تحلیل موقعیت یک مکانیزم گام بعدی تعیین سرعت تمامی لینک ها و نقاط حول و اطراف آن می باشد. تعیین سرعت در مکانیزم ها و ماشین ها به دلایل ذیل دارای اهمیت فوق العاده ای می باشد :

۱- انرژی ذخیره شده جنبشی در مکانیزم محاسبه می شود. این بدان معناست که سطح انرژی داده شده به مکانیزم قابل برآورد است.

۲- محاسبه سرعت در یک مکانیزم پیش نیاز تعیین شتاب اجزاء مکانیزم می باشد. توجه داریم که شتاب لینک ها و مجاسبات نیروهای دینامیکی اعمالی به مکانیزم به کار می رود.

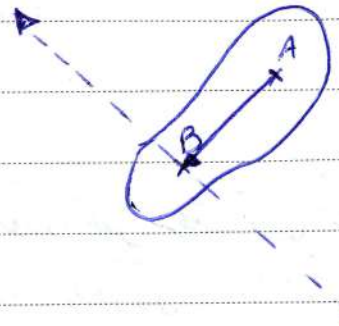
۳- با استفاده از اندیس هایی که خود وابسته به تحلیل های سرعت می باشند می توان درباره ی میزان کیفیت مکانیزم طراحی شده قضاوت کرد.

۲-۲) رسم دیاگرام سرعت به روش حرکت نسبی اجزاء

تحلیل سرعت
- با استفاده از حرکت نسبی
- " " " مرکز آنی دوران
- با استفاده از روش چیری - هندی
- با استفاده چیر اعداد مختلط

Subject: ۱۴

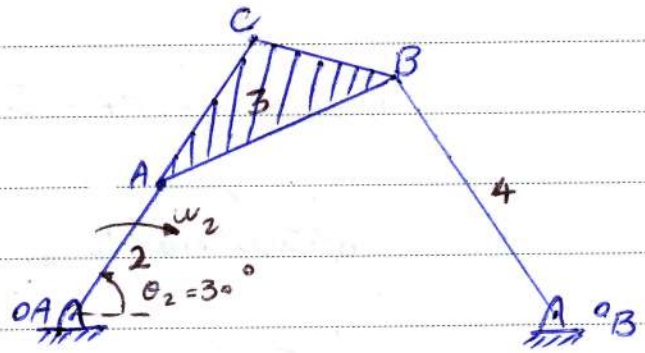
Year. Month. Date. ( )

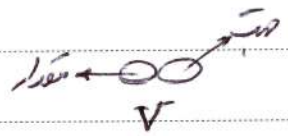


$$\vec{V}_{B/A} = \vec{\omega} \times \vec{r}_{B/A}$$

$$V_B - V_A = \vec{\omega} \times \vec{r}_{B/A} \Rightarrow \boxed{\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{\omega} \times \vec{r}_{B/A}}$$

۲-۲-۱) تحلیل سرعت در مکانیزم چهارمیله‌ای





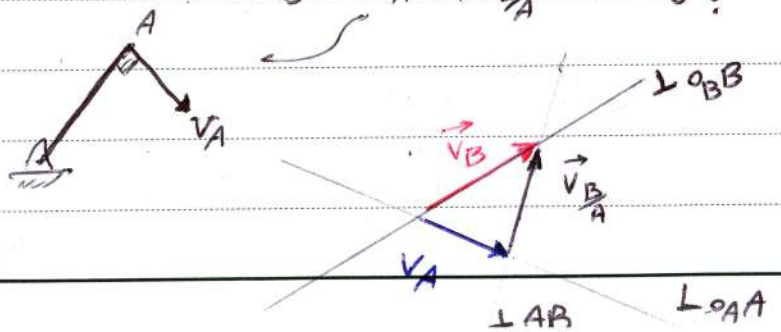
ω_2 is known → $\omega_3 = ?$, $\omega_4 = ?$

$$V_A = \overline{O_A A} \cdot \omega_2 = 10\,cm \times 1\,\frac{rad}{s} = 0.1\,m/s$$

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{B/A}$$

(x ✓ , ✓✓ , x ✓) → ترسیمی

مقیاس: 1 cm ⟷ 10 cm/sec



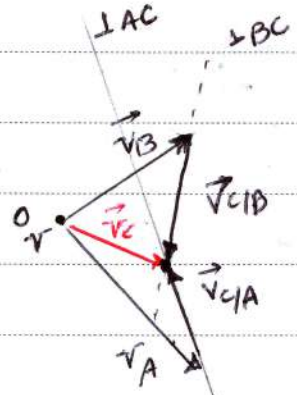
با توجه به مقیاس

$$\boxed{V_B \cong 5\,cm/sec}$$

$$\omega_4 = \frac{v_B}{\overline{O_B B}} \quad \frac{rad}{sec} \quad CW$$

$$\omega_3 = \frac{v_{B/A}}{\overline{AB}} \quad \frac{rad}{sec} \quad CCW$$

تعیین سرعت نقطه‌ای C:



① v_A، v_B معلوم هستند می‌خواهیم $\vec{v}_C$ را به صورت مستقیم بیابیم:

$$\vec{v}_C = \vec{v}_A + \vec{v}_{C/A} = \vec{v}_B + \vec{v}_{C/B}$$

(✓✓ ✗✓ ✓✓ ✗✓)

② $\vec{v}_A$ و $\vec{v}_B$ و ω_3 را معلوم فرض کرده با این معلومات می‌خواهیم سرعت $\vec{v}_C$ را بدست آوریم.

$$\vec{v}_C = \vec{v}_A + \vec{v}_{C/A}$$

(✓✓ ✓✓)

$\omega_3 \cdot \overline{AC}$

③ روش سوم: استفاده از تشابه:

$$|\vec{v}_{C/B}| = \overline{bc} = \omega_3 \cdot \overline{BC}$$

$$|\vec{v}_{C/A}| = \overline{ac} = \omega_3 \cdot \overline{AC}$$

$$|\vec{v}_{B/A}| = \overline{ab} = \omega_3 \cdot \overline{AB}$$

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{bc}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{ac}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{ab}}$$

$\triangle ABC \sim \triangle abc$

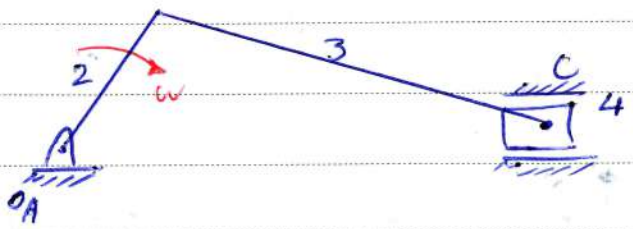
Subject: ۱۶

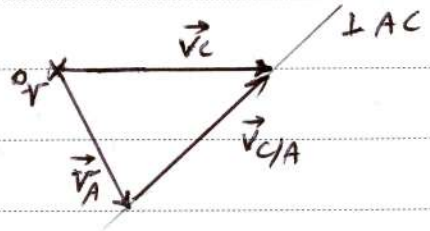
Year. Month. Date. ( )

۲-۲-۲) تحلیل سرعت در مکانیزم لغزنده ـ لنگ

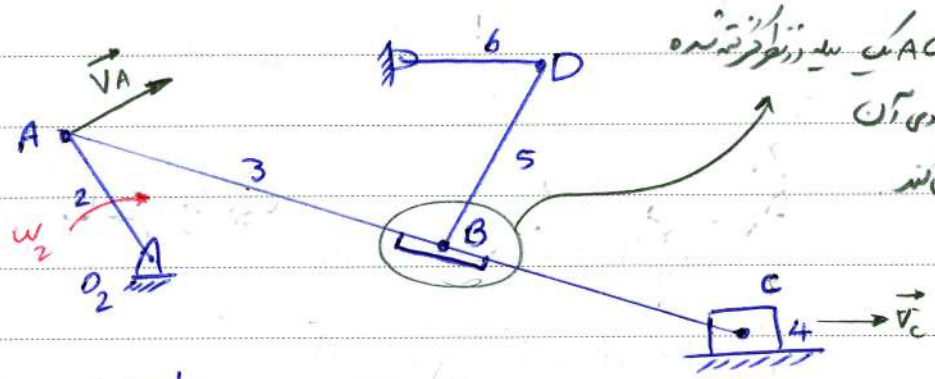
$$V_A = \overline{O_A A} \cdot \omega_2$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_A + \vec{V}_{C/A}$$





۹۰/۷/۱۹ جلسه چهارم



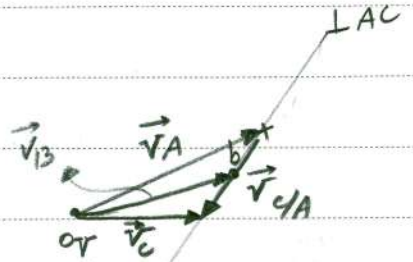
میله AC یک سیستم نوار نقاله‌ای است که BD روی آن حرکت می‌کند

$\omega_2 = 1\ rad/s \longrightarrow \omega_6 = ?$

$\omega_2 = 10\ rad/s \longrightarrow \omega_6 = ?$

$$V_A = \overline{O_2 A} \cdot \omega_2$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_A + \vec{V}_{C/A}$$

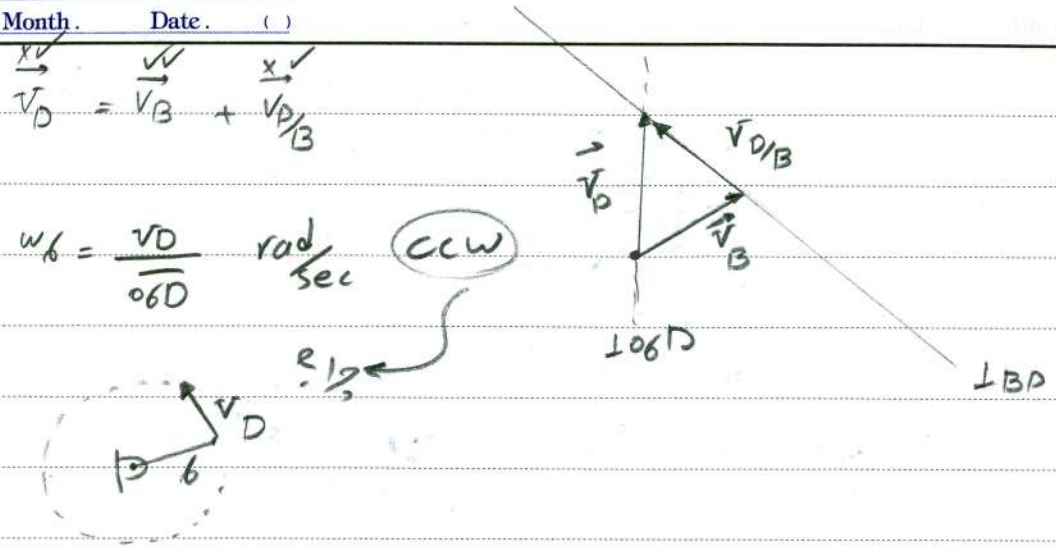


Subject: ۱۷

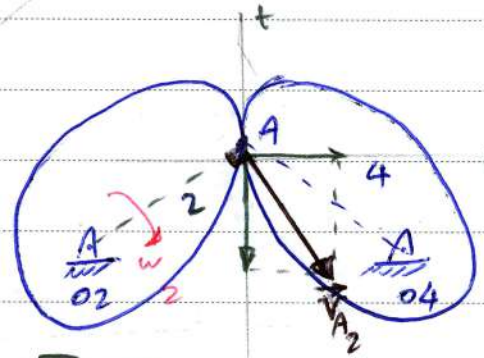
Year. Month. Date. ( )

$\vec{V}_D = \vec{V}_B + \vec{V}_{D/B}$

$\omega_6 = \frac{V_D}{\overline{O_6 D}}$ rad/sec (CCW)



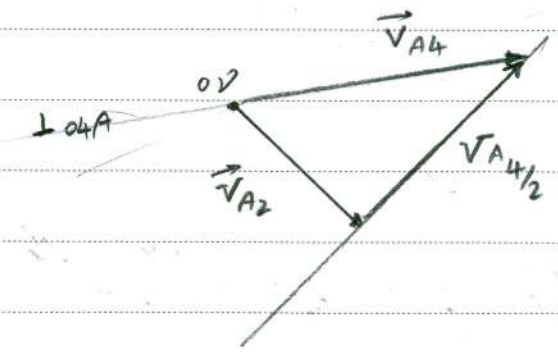
۴-۲-۴) بررسی سرعت در مکانیزم های عاملی حنجره:

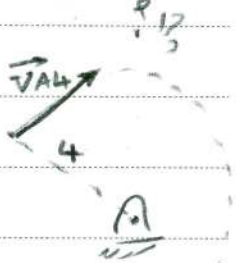


$\vec{V}_{A_2} = \overline{O_2 A} \cdot \omega_2$

$\vec{V}_4 = \vec{V}_{A_2} + \vec{V}_{A_{4/2}}$

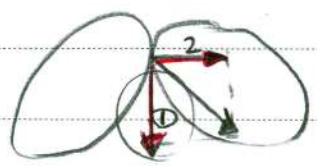
$\omega_4 = \frac{V_{A4}}{\overline{O_4 A}}$ rad/s (CW)





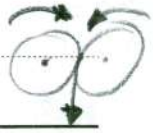
سوال: چرا هردو CW هستند (ω_2, ω_4)؟

چون کشش و فشرده هر دو با هم داریم استان کشش وجود دارد.



① باعث حرکت می‌شود اما مانع سرعت کشش نمی‌شود

که ممکن است سرعت بالا یا پایین باشد اگر کشیده‌تر باشد سرعت بیشتر می‌شود و ممکن است



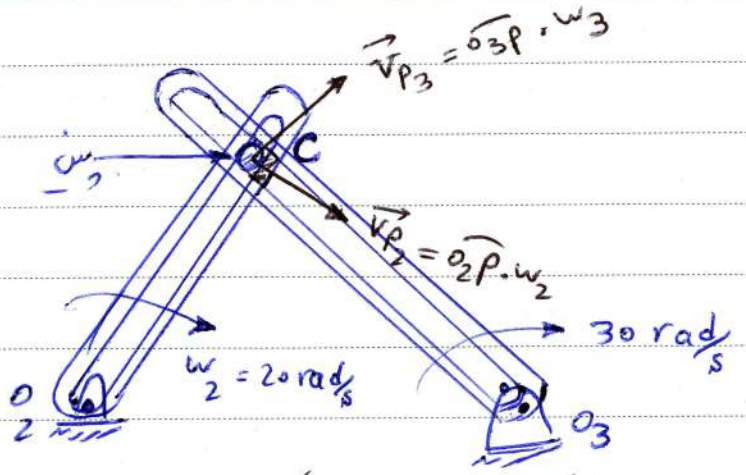
در حرکت دورانی فقط مانع کشش دارد نه فشرده شدن اگر باشد کمتر از این سرعت خواهد بود

یادآوری

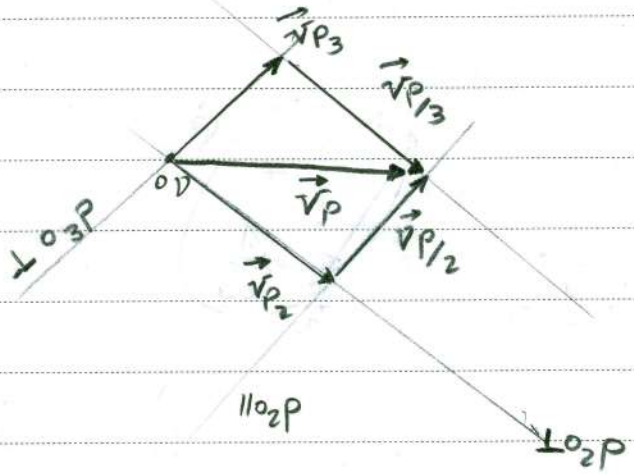
PAPCO

Subject: 1A

Year. Month. Date. ( )



$$\vec{V}_P = \vec{V}_{P_2} + \vec{V}_{P/2} = \vec{V}_{P_3} + \vec{V}_{P/3}$$

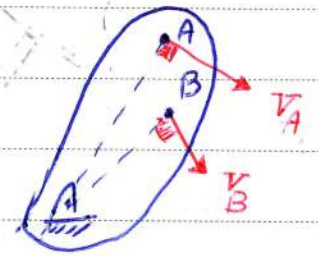


توضیح:

Subject: 19

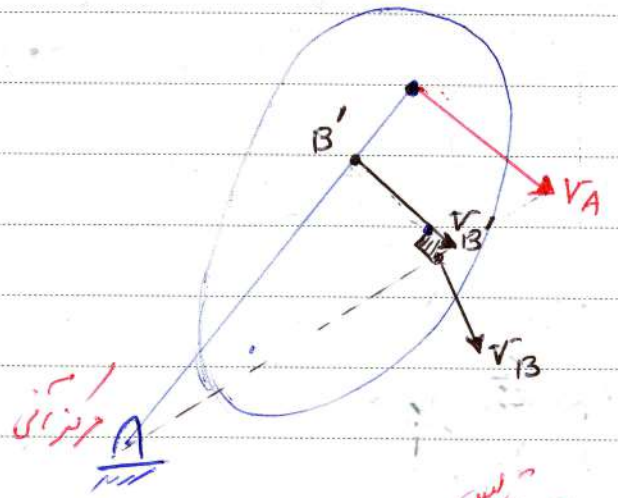
Year. Month. Date. ( )

۲-۵) بررسی سرعت با استفاده از مرکز آنی دوران:



$$\begin{cases} V_A = \overline{OA} \cdot w \\ V_B = \overline{OB} \cdot w \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{V_A}{\overline{OA}} = \frac{V_B}{\overline{OB}}$$

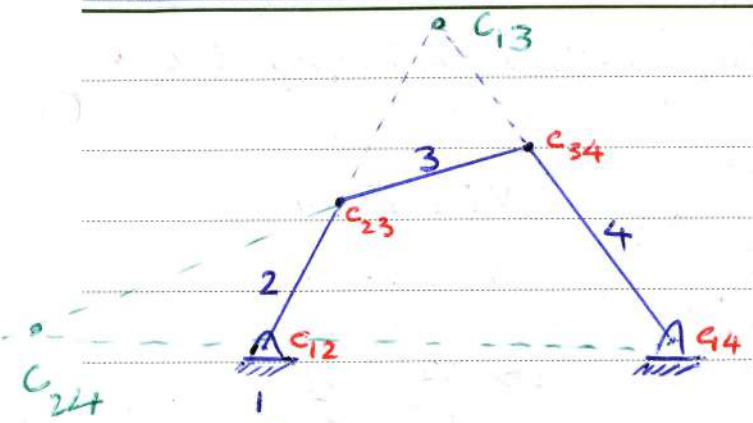


پس: $\frac{V_{B'}}{V_A} = \frac{OB'}{OA}$

مرکز آنی در حقیقت موقعیت لحظه‌ای یک جسم را نشان می‌دهد که در آن لحظه نقطه‌اش صفر است. نسبت به هم صفر باشد. (سرعت هر دو برابر) ممکن است صفر نباشد (هر دو صفر حالت خاص است)

Subject: ۷۰

Year. Month. Date. ( )



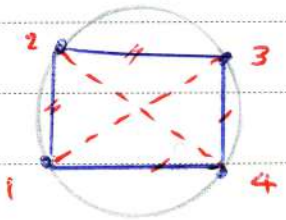
قضیه‌ی کندی - ارونهولد:

Kennedy - Aronhold Theorem

توضیح برای حل:

ابتدا یک دایره رسم می‌کنم چون ۴ تا عضو داریم (۴ تا جسم) و به ۴ قسمت مساوی تقسیم می‌کنم.

آنگاه جزء c_{12} مشخص است از ۱ و ۲ وصل می‌کنم. سپس به همین ترتیب جزء c_{23} و c_{34} و c_{14} مشخص است سپس در دایره به هم وصل می‌کنم.



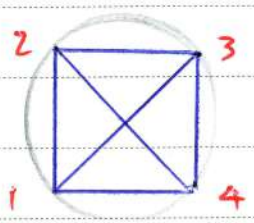
حال مرکزآنی c_{13} و c_{24} که قطر مربع است را رسم می‌کنیم. همان طور که می‌بینید c_{13} از تقاطع دو ضلع 1-4 و 3-4 و 2-3 و 1-2 به دست آمده است.

سپس در شکل بالا c_{34} و امتداد را هم تا امتداد c_{23} را قطع کند و c_{14} را.

امتداد را تا امتداد c_{12} را قطع کند.

همین طور برای c_{24} باید امتداد c_{14} و c_{34} را رسم کرد تقاطع آن c_{24} خواهد بود.

حال دیگر ما ۶ تا مرکزآنی خواهیم داشت که به دست آوردیم.



c_{12}
c_{23}
c_{34}
c_{14}
c_{13}
c_{24}