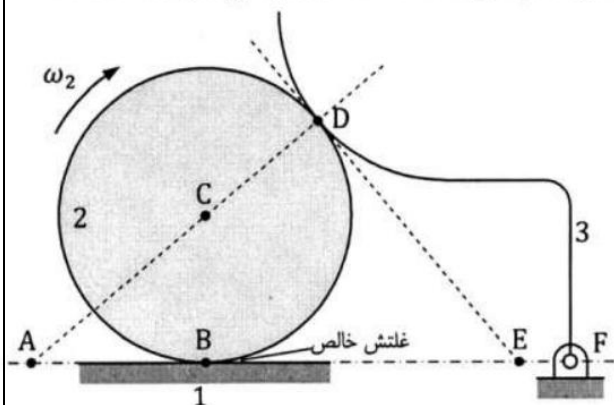


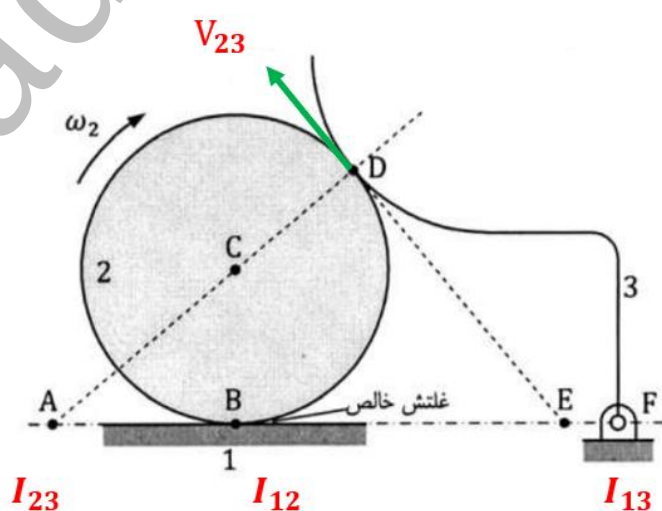
۹۶- در مکانیزم زیر، چرخ دایره‌ای (۲) بدون لغزش روی زمین می‌گردد. در کدام گزینه، همه نقاط مرکز آنی سرعت هستند؟



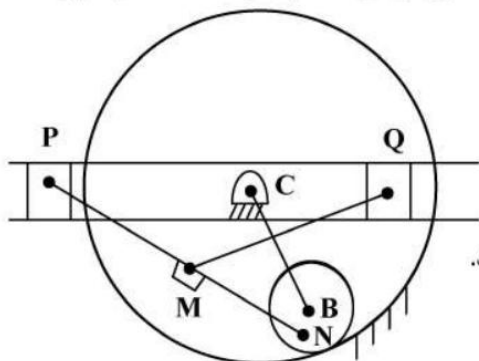
- (۱) B و A
- (۲) D و C
- (۳) E و C
- (۴) F و E

پاسخ درست: گزینه ۱

مرکز آنی دوران جسم ۲ و زمین (I_{12}) نقطه B می‌باشد، زیرا به دلیل حرکت بدون لغزش سرعت صفر دارد. همچنین مرکز آنی دوران بین لینک ۳ و زمین (I_{13}) نقطه F می‌باشد. برای بدست آوردن مرکز آنی دوران بین ۲ و ۳ از قضیه کندی استفاده می‌شود. می‌دانیم I_{23} بر روی خط عبوری از I_{12} و I_{13} خواهد بود (خط BF). از طرفی لینک ۳ بر روی جسم ۲ قرار داشته و اتصال بین آن دو همواره برقرار است. در نتیجه سرعت نسبی بین این دو جسم در راستای مماسی بوده و مرکز آنی دوران بین ۲ و ۳ نیز در راستای عمود بر مماس مشترک (خط CD) خواهد بود. نقطه A محل تقاطع دو خط بیان شده بود و در نتیجه مرکز آنی دوران بین ۲ و ۳ می‌باشد.



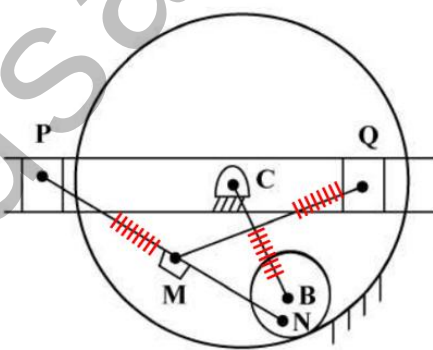
۹۷- چرخ دنده سیاره‌ای B و رینگ خورشیدی C توسط بازوی BC به هم متصل هستند و لغزنده P توسط میله PN به سیاره B و لغزنده Q توسط میله QM به میله PN لولا هستند. اگر رینگ خورشیدی C ثابت باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) چون رینگ خورشیدی C ثابت است، مجموعه قفل می‌کند.
- (۲) جابه‌جایی لغزنده‌های P یا Q، یک حرکت مقید ایجاد می‌کند.
- (۳) بازوی BC متعلق به مجموعه سیاره‌ای، اهرم‌بندی را قفل می‌کند.
- (۴) ترکیب دو حرکت ورودی، موجب یک حرکت مقید برای مجموعه می‌شود.

پاسخ درست: گزینه ۲

با توجه به ثابت بودن نقطه C، چنانچه بازوی BC ثابت شود چرخ دنده نیز ثابت خواهد شد. با توجه به ثابت بودن طول NP، موقعیت لغزنده P نیز مشخص شده و محل نقطه M نیز تعیین خواهد شد. به صورت مشابه با توجه به ثابت بودن طول MQ، موقعیت لغزنده Q نیز مشخص خواهد بود. در نتیجه با شرایط بیان شده مکانیزم یک درجه آزادی بوده و پاسخ درست گزینه دوم می‌باشد.



۹۸- کدام گزینه در خصوص دو عضو نشان داده شده در شکل زیر درست است؟

$$A_{P_3/2}^C = (V_{P_3/2}) \omega_2 \quad (۱)$$

$$A_{P_3} = A_{P_2} + A_{P_3/2}^n + A_{P_3/2}^t \quad (۲)$$

$$A_{P_3/2}^n = \frac{(V_{P_3/2})^2}{R_{P_2}} \quad (۳)$$

جهت به طرف C است.

$$A_{P_3/2}^t = \frac{(V_{P_3/2})^2}{R_{P_2}} \quad (۴)$$

جهت عمود بر R_{P_2} است.

پاسخ درست: گزینه ۳

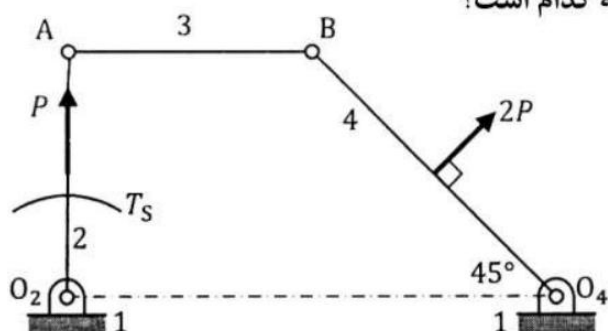
گزینه اول برای بیان شتاب کریولیس بوده اما مقدار آن اشتباه بوده و نیازمند اضافه شدن ضریب ۲ می باشد. در صورت مشخص بودن ω_2 جهت آن نیز معلوم خواهد بود. در گزینه دوم به ترم مربوط به شتاب کریولیس اشاره نشده است. در گزینه چهارم نیز روابط مربوط به شتاب عمودی به جای شتاب مماسی نوشته شده است. گزینه سوم از نظر عبارت و راستا درست می باشد.

$$A_{P32}^t = R_{P2} \alpha$$

$$A_{P32}^C = V_{P32} \omega$$

$$A_{P32}^n = \frac{V_{P32}^2}{R_{P2}}$$

۹۹- در مکانیزم زیر، نیروهای P و $2P$ به ترتیب به نقطه میانی عضوهای ۲ و ۴ و کوپل T_S به عضو ۲ وارد شده است. مکانیزم تحت اثر این نیروها و کوپل، در وضعیت نشان داده شده در حال تعادل است. اگر طول عضوهای ۲ و ۳ یکسان و برابر a باشد، کوپل T_S لازم برای تعادل در این لحظه کدام است؟



$$(1) T_S = \sqrt{2}aP, \text{ پادساعت گرد}$$

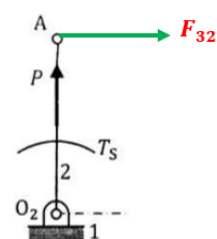
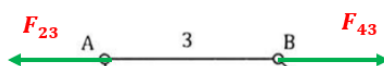
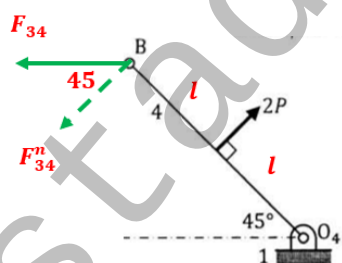
$$(2) T_S = \frac{\sqrt{2}}{2}aP, \text{ پادساعت گرد}$$

$$(3) T_S = \sqrt{2}aP, \text{ ساعت گرد}$$

$$(4) T_S = \frac{\sqrt{2}}{2}aP, \text{ ساعت گرد}$$

پاسخ درست: گزینه ۱

برای حل این سوال قوانین نیوتون و اوایلر را برای هر لینک به ترتیب از راست به چپ می نویسیم. برای لینک BO_4 با نوشتن زوایای اوایلر نیروی وارد شده از طریق لینک ۳ به لینک ۴ بدست می آید. این نیرو در راستای لینک ۳ خواهد بود. نیروی وارد شده از لینک ۴ به لینک ۳ برابر با منفی مقدار محاسبه شده در قسمت قبل می باشد. با مشخص شدن این نیرو و نوشتن روابط نیوتون در راستای افقی برای لینک AB نیروی وارد شده از طریق لینک ۲ به لینک ۳ بدست می آید. نیروی وارد شده از لینک ۳ به لینک ۲ نیز برابر با منفی این مقدار خواهد بود. در نهایت با نوشتن روابط اوایلر حول نقطه O_2 می توان گشتاور T_S را محاسبه نمود. با توجه به شکل گشتاور پادساعتگرد خواهد بود.



$$\sum M_{O_4} = 0 \rightarrow F_{34}^n \times 2l = 2P \times l$$

$$F_{34}^n = P \rightarrow F_{34} = \sqrt{2}P$$

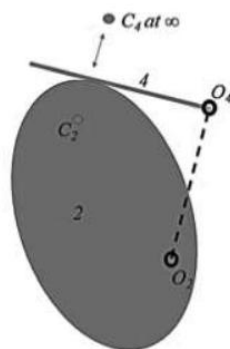
$$\sum F_x = 0 \rightarrow F_{43} + F_{23} = 0$$

$$F_{23} = -F_{43} = F_{34}$$

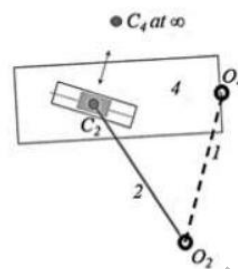
$$\sum M_{O_2} = 0 \rightarrow F_{32} \times a + T_S = 0$$

$$T_S = -F_{32} \times a = F_{23} \times a = \sqrt{2}Pa$$

۱۰۰- آیا مکانیزم معادل شکل زیر درست ترسیم شده است و کدام مورد در خصوص آن درست است؟



Direct Contact Mechanism



Equivalent Linkage

- (۱) خیر - توسط مکانیزم معادل، سرعت و شتاب خروجی راحت تر به دست می آید و تحلیل دینامیکی هم امکان پذیر است.
- (۲) خیر - توسط مکانیزم معادل، تنها سرعت و شتاب خروجی راحت تر به دست می آید و با مکانیزم معادل تحلیل دینامیکی امکان پذیر نیست.
- (۳) بلی - توسط مکانیزم معادل، سرعت و شتاب خروجی راحت تر به دست می آید و تحلیل دینامیکی هم امکان پذیر است.
- (۴) بلی - توسط مکانیزم معادل، تنها سرعت و شتاب خروجی راحت تر به دست می آید و با مکانیزم معادل تحلیل دینامیکی امکان پذیر نیست.

پاسخ درست: گزینه ۴

مکانیزم معادل به درستی ترسیم شده و مشابه آن در صفحه ۸۱ جزوه دینامیک ماشین آمده است. در مکانیزم معادل سرعت و شتاب خروجی را می توان به دست آورد اما از آنجایی که لزوما جرم یا ممان اینرسی اجزا معادل نیست، تحلیل دینامیکی امکان پذیر نمی باشد.