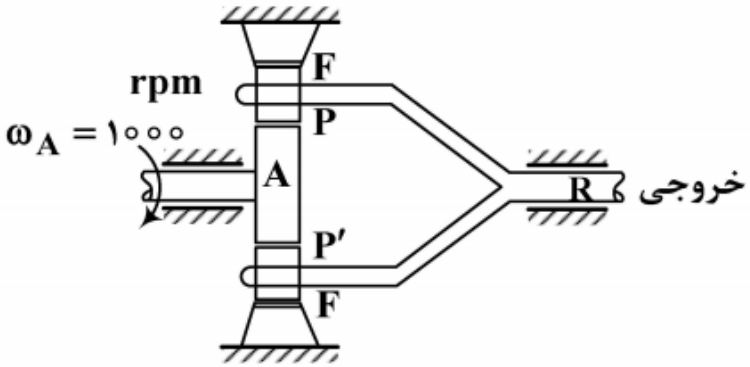
۹۱- در سری چرخدنده زیر، گشتاور خروجی چند نیوتن‌متر است؟ ($T_A = ۱۰\ N.m, N_P = ۱۰, N_A = ۴۰$)

۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۳۰



۹۱- گزینه ۳

با توجه به نکات بیان شده در جزوه می‌توان تعداد دندانه چرخدنده را معادل قطر آن در نظر گرفت. بنابراین شعاع A برابر با ۲۰ و شعاع P برابر با ۵ در نظر گرفته می‌شود. برای سرعت محل تماس A و P می‌توان نوشت:

$$r_A\omega_A = (۲r_P)\omega_P \rightarrow \omega_P = ۲۰۰۰rpm$$

لازم به ذکر است محل اتصال P و F مرکز آنی دوران برای P بوده و به همین دلیل برای به دست آوردن سرعت از طریق چرخدنده P، مقدار $۲r_P$ استفاده شده است. اکنون با محاسبه سرعت مرکز P از دو مسیر مختلف، می‌توان سرعت خروجی را بدست آورد:

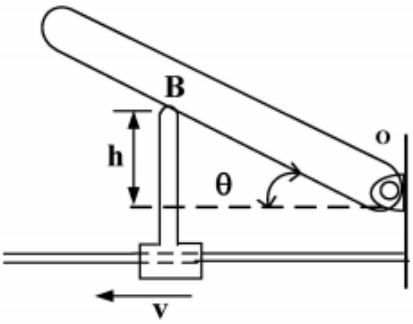
$$r_P\omega_P = r_R\omega_R = (r_A + r_P)\omega_R \rightarrow \omega_R = ۴۰۰rpm$$

در نهایت با استفاده از بقای انرژی می‌توان گشتاور خروجی را بدست آورد:

$$\omega_A T_A = \omega_R T_R \rightarrow T_R = ۲۵Nm$$

ostadsarlak.ir

۹۲- در مکانیزم زیر چنانچه جسم لغزنده با سرعت $v = ۱ \frac{m}{s}$ در حال حرکت به چپ باشد، مقدار سرعت دورانی بازو، $\dot{\theta}$، کدام خواهد بود؟ (h برحسب متر است.)



۱) $\frac{\sin^۲\theta}{h}$

۲) $\frac{\cos^۲\theta}{h}$

۳) $\frac{\sin\theta\cos\theta}{h}$

۴) $\frac{\cos\theta}{h\sin\theta}$

۹۲- گزینه ۱

با استفاده از روابط هندسی بین اجزا می‌توان این سوال را حل کرد:

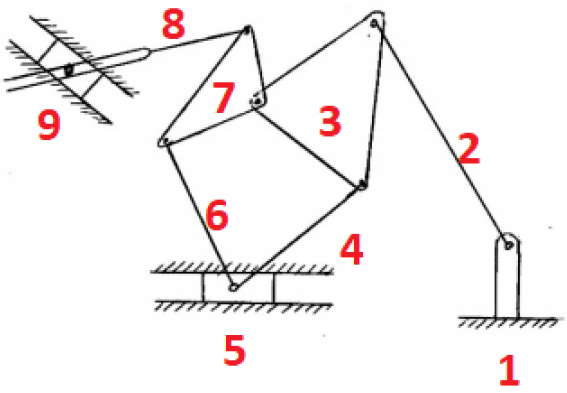
$$\tan\theta = \frac{h}{x} \xrightarrow{\frac{d}{dt}} \dot{\theta}(۱ + \tan^۲\theta) = -\frac{h\dot{x}}{x^۲}$$

$$\dot{\theta}\left(\frac{۱}{\cos^۲\theta}\right) = -\frac{h^۲\dot{x}}{hx^۲} = -\tan^۲\theta\frac{\dot{x}}{h} = -\left(\frac{\sin^۲\theta}{\cos^۲\theta}\right)\frac{\dot{x}}{h}$$

$$\dot{\theta} = -\frac{\sin^۲\theta}{h}$$

ostadsarlak.ir

۹۳- حرکت مکانیزم زیر، تابع چند ورودی مستقل است؟



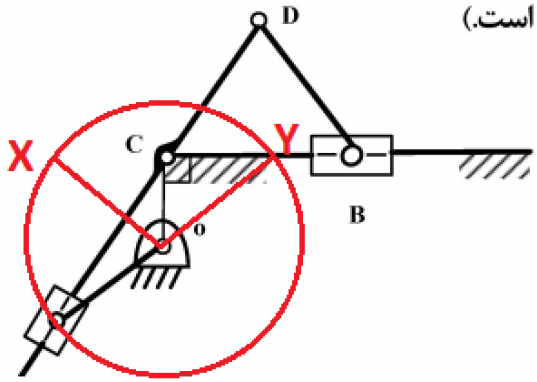
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۹۳- گزینه ۳

این سوال را می‌توان با روش ثابت کردن اجزا به سادگی حل نمود. برای این کار ابتدا لینک شماره ۲ را ثابت می‌کنیم. مشخص است با این تغییر سیستم کماکان درجه آزادی دارد. در گام بعد لینک شماره ۳ را ثابت می‌کنیم. با توجه به اینکه نقطه پایین مثلث ۳ ثابت شده است و جسم ۵ نیز در مسیر افقی می‌تواند حرکت کند، لینک ۴ و لغزنده ۵ نیز ثابت خواهند شد. نقطه سمت چپ مثلث ۳ ثابت شده و در نتیجه نقطه سمت راست مثلث ۷ نیز ثابت است. بنابراین مکان هندسی نقطه سمت چپ مثلث ۷ نیز مشخص خواهد شد (محل تقاطع دو دایره، یکی به مرکز راس سمت راست مثلث ۷ و شعاع برای با طول ضلع پایین این مثلث و دیگری دایره‌ای به مرکز لغزنده ۵ و شعاع طول لینک ۶). در نتیجه مثلث شماره ۷ نیز مکان ثابتی دارد. لینک ۸ و لغزنده ۹ کماکان قابلیت حرکت دارند و در نتیجه با ثابت کردن یکی از آن‌ها، تمام اجزا ثابت می‌شود. بنابراین درجه آزادی سیستم برابر با ۳ است.

ostadsar lak.ir

۹۴- برای اینکه نسبت زمان رفت به برگشت لغزندهٔ B در مکانیزم برگشت سریع زیر برابر ۳ باشد، فاصلهٔ OC کدام است؟ (طول میلهٔ OA برابر ۸ cm و بزرگتر از فاصلهٔ بین دو لولای O و C است.)



۱) ۲
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) ۴
۴) $۴\sqrt{۲}$

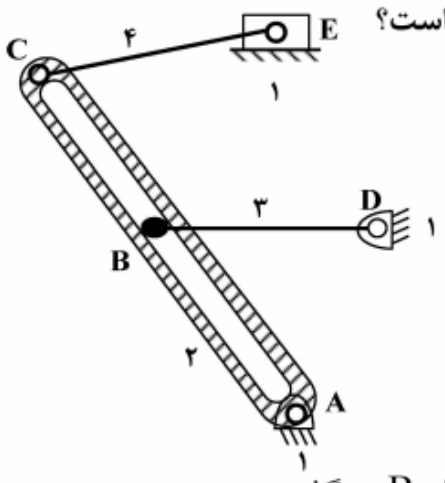
۹۴- گزینه ۴

مواقعی که لغزنده A (لغزنده سمت چپ) بر روی امتداد مسیر B قرار بگیرد، لغزنده B در دو سمت انتهایی مسیر خود خواهد بود. با توجه به اینکه نسبت زمان رفت به برگشت باید برابر با ۳ باشد، طول کمان کوچکتر $\frac{۱}{۳}$ کمان بزرگتر است. در نتیجه زاویه XOY برابر با ۹۰ درجه، مثلث OXY قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین و زوایای دیگر آن ۴۵ درجه خواهد بود. با توجه به اینکه طول OX و OY برابر با ۸ است طول OC برابر است با:

$$OC = OA.\cos ۴۵ = ۸ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۴\sqrt{۲}$$

ostadsarlak.ir

۹۵- در مکانیزم صفحه‌ای زیر به انتهای عضو ۳ در نقطهٔ B یک پین کوچک متصل‌شده که درون شیار عضو ۲ حرکت می‌کند. محل مرکز آنی دوران بین عضوهای ۲ و ۳ کدام است؟



۱) تلاقی خطی که از AD عبور می‌کند و با خط عمود بر AC که از نقطه B می‌گذرد.
۲) مکانیزم دارای ۲ درجه آزادی است و نمی‌توان مرکز آنی دوران را تعیین کرد.
۳) راستای عمود بر AC در بی‌نهایت است.
۴) در نقطه B است.

۹۵- گزینه ۱

نقاط A و D به ترتیب مرکز آنی دوران ۱۲ و ۱۳ است. در نتیجه مرکز آنی دورانی ۲۳ باید بر روی خط AD باشد. از طرفی سرعت نسبی نقطه B روی لینک ۲ و ۳ در راستای لینک ۲ بوده و در نتیجه مرکز آنی دورانی ۲۳ باید عمود بر لینک ۲ در نقطه B باشد. بنابراین مرکز آنی دوران محل تقاطع این دو خط خواهد بود.

ostadsarlak.ir