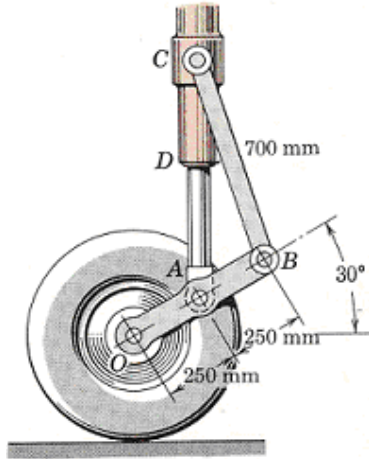
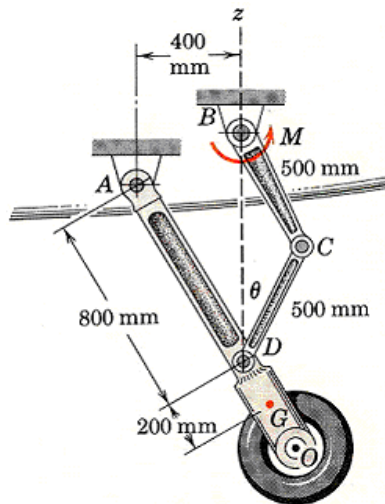


## مسائل تمرینی برای حل (ماشین‌ها)

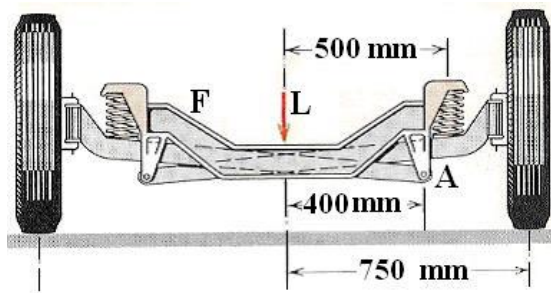
۱- ارابه‌ی فرود هواپیما، شامل پیستون هیدرولیکی فنردار، سیلندر  $D$  و دو بازوی مفصل دار  $OB$ ,  $CB$  می‌باشد. اگر این ارابه در امتداد باند فرودگاه با سرعتی ثابت حرکت کرده و چرخ آن تحت اثر یک نیروی ثابت و پایدار کننده ۲۴ کیلونیوتن باشد، کل نیرویی را که خار موجود در نقطه‌ی  $A$  تحمل می‌کند، به دست آورید.



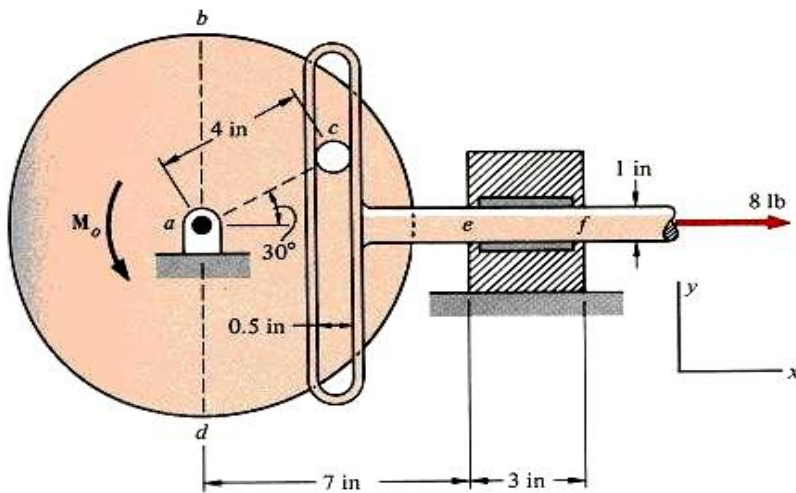
۲- مطابق شکل، مجموعه چرخ جلویی هواپیما نشان داده شده است. برای بلند کردن این مجموعه، گشتاوری مانند  $M$  از طریق شفتی واقع در  $B$  بر میله رابط  $BC$  اعمال می‌شود. اگر وزن بازوی  $AO$  و چرخ روی هم رفته ۱۰۰ پوند و مرکز ثقل آنها در  $G$  قرار داشته باشد، در موقعی که  $D$  مستقیماً در زیر  $B$  قرار دارد، یعنی در حالتی که زاویه  $\theta$  معادل  $30^\circ$  است، مقدار گشتاور لازم را حساب کنید.



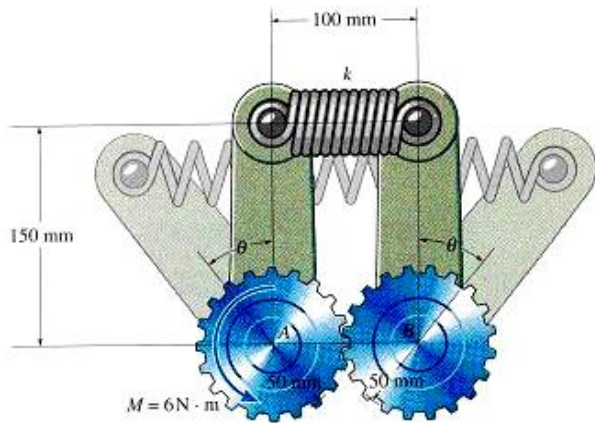
۳- سیستم تعلیق با اکسل مضاعف نشان داده شده در شکل در کامیونهای کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد. جرم قاب مرکزی  $F$  معادل ۴۰ کیلوگرم است و جرم هر یک از چرخ‌ها و میله رابط برابر ۳۵ کیلوگرم بوده و مرکز جرم آن در فاصله ۶۸۰ میلی‌متر از خط مرکزی قائم قرار دارد. برای بار ۱۲ کیلونیوتن منتقل شده به قاب  $F$ ، کل نیروی برشی تحمل شده توسط خار  $A$  را محاسبه نمایید.



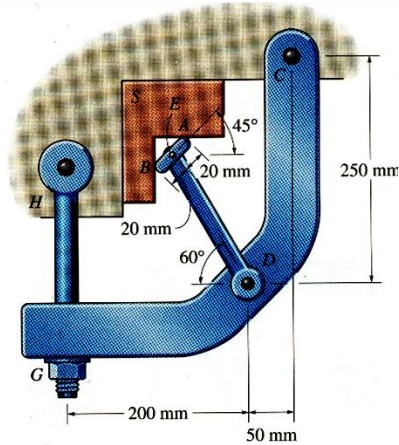
۴- وسیله نشان داده شده را در نظر بگیرید. اگر دیسک با سرعت ثابت بچرخد، میله حرکت هارمونیک ساده خواهد داشت. (برای مثال، وضعیت میله را بر حسب زمان منحنی سینوسی یا کسینوسی ترسیم نمایید.) الف) اندازه کوپل اعمالی  $M_0$  را که جهت حفظ تعادل وضعیت نشان داده شده مورد نیاز است، بیابید. ب) نیروهای ایجاد شده به وسیله میله بر روی راهنما در موقعیت‌های  $e$ ،  $f$  و نیروی پین در مفصل  $a$  را تعیین کنید. ج) به جای اعمال کوپل، یک نیروی افقی به دیسک در نقطه  $b$  اعمال شود، اندازه مورد نیاز و حالت این نیرو را جهت حفظ تعادل وضعیت نشان داده شده را به دست آورید. د) همان کار را در قسمت ب برای شرایط قسمت ج انجام دهید. ذ) همان کار را در قسمت ج اگر نیروی اعمالی در نقطه‌ی  $d$  باشد، انجام دهید. ر) همان کار را برای قسمت ب برای شرایط قسمت ذ انجام دهید.



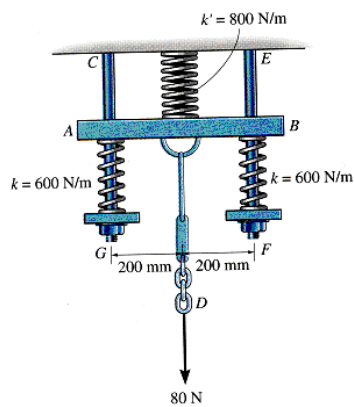
۵- مکانیزم نشان داده شده شامل دو چرخ دنده یکسان و درگیر  $A$ ،  $B$  و بازوهای می باشد که به چرخ دنده‌ها ثابت شده است. فنر متصل کننده به انتهای بازوها در حالت کشیده نشده دارای طول ۱۰۰ میلی‌متر و سختی معادل ۲۵۰ نیوتن بر متر می‌باشد. اگر گشتاور ۶ نیوتن متر به چرخ دنده  $A$  اعمال شود، زاویه  $\theta$  را که هر بازو می‌تواند بچرخد، تعیین کنید. چرخ دنده‌ها جهت ثابت بودن تکیه‌گاه‌ها در مرکز به بازوها پین شده‌اند.



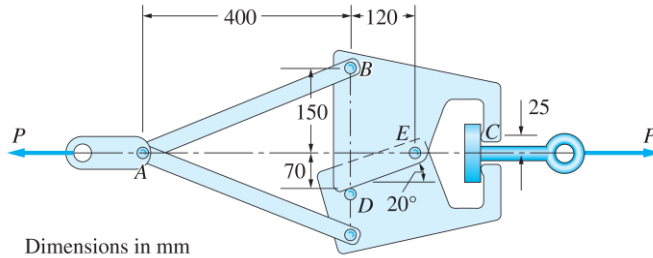
۶- گیره جهت نگهداشتن شمع (تیر) صاف  $S$  در وضعیت نشان داده شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر نیروی کششی در پیچ  $GH$  برابر  $300$  نیوتن باشد، نیروی ایجاد شده در نقاط  $A, B$  را به دست آورید.



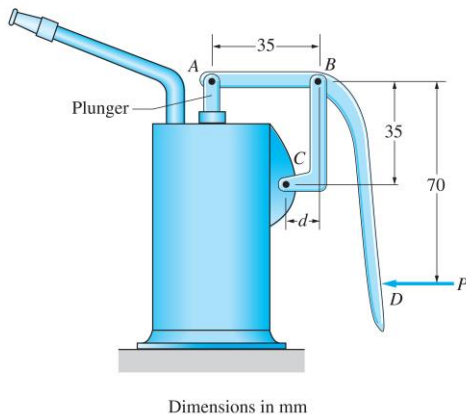
۷- مکانیزم فنر به عنوان یک جذب کننده شوک برای بار اعمال شده به میله کشش (میله اتصال واگن یا بازوی کشش)  $AB$  مورد استفاده قرار می‌گیرد. طول حالت تعادل هر فنر را هنگامی که نیروی  $80$  نیوتن اعمال می‌شود، تعیین کنید، هر فنر دارای طول کشیده نشده  $200$  میلی‌متر بوده و میله کشش در راستای راهنماهای صاف  $EF, CG$  می‌لغزد. فنرهای پایین دور راهنماها قرار گرفته و انتهای فنرها به اعضای متناظر متصل شده است.



۸- وسیله‌ی نشان داده شده یک مکانیزم جلوگیری از اضافه‌بار است. هنگامی که نیروی عمل کننده بر روی گیره‌ی هموار به مقدار ۱ کیلونیوتن در  $D$  می‌رسد، گیره مشارکت نموده و به فک‌ها اجازه می‌دهد که در  $C$  باز شوند و بنابراین رها سازی پیچ چشمی انجام می‌شود حداکثر مقدار نیروی اعمالی کششی را که می‌توان بدون اینکه پیچ چشمی از فک‌ها رها شود، تعیین کنید. اثر اصطکاک را ناچیز بگیرید.



۹- روغن پمپ با فشار دادن بر روی دسته در  $D$  عمل می‌کند و موجب بالا آمدن پیستون شناور می‌گردد و با نیروی روغن را به بیرون می‌راند. فاصله‌ی  $d$  از اهرم  $BC$  را تعیین کنید، طوری که عکس‌العمل بین افقی در  $A$  صفر باشد.



۱۰- جرثقیل بازویی توسط شرکت پارسونز تولید شده و جهت بلند کردن، انتقال و توزیع درام‌های به طور کامل بارگذاری شده اجسام، مورد استفاده قرار می‌گیرد. درام دارای وزن ۸۰۰ پوند و مرکز ثقل در  $G$  قرار دارد. نیرو در استوانه هیدرولیکی و عکس‌العمل‌های افقی و قائم در پین  $A$ ، هنگامی که بازو در موقعیت  $\theta = 30^\circ$  قرار دارد، تعیین کنید. همچنین کمترین فاصله  $d$  از چرخ‌های بیرونی به منظور جلوگیری از کج شدن بازو برای هر زاویه  $0^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$  چقدر است؟

