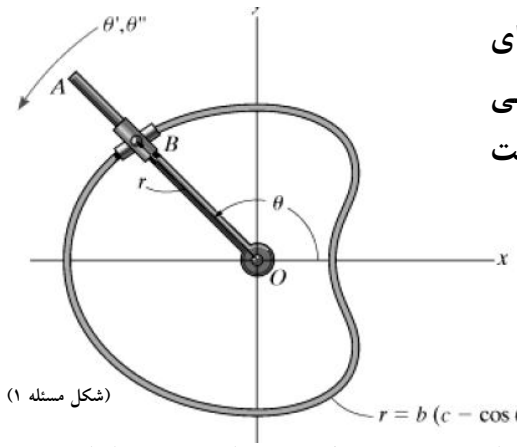
بسمه تعالی

دینامیک پیشرفته | **دانشکده مهندسی مکانیک** | **دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی**

تمرین سری اول | **موعد تحویل: ۹۱/۷/۲۴**

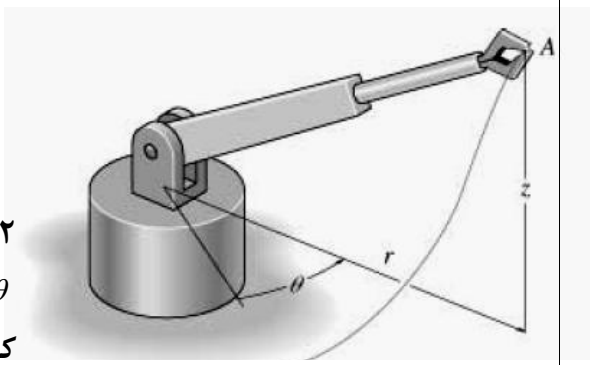
۱- میله OA با سرعت زاویه‌ای ثابت θ' در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌چرخد. بلوک لغزنده B آزادانه بر روی میله OA و میله منحنی شکل به معادله $r = b(c - \cos(\theta))$ حرکت می‌نماید. مطلوب است سرعت لغزنده در لحظه $\theta = \theta_1$. $(\theta' = 5 rad/s, b = 100mm, c = 2, \theta_1 = 120 \deg)$



(شکل مسئله ۱)

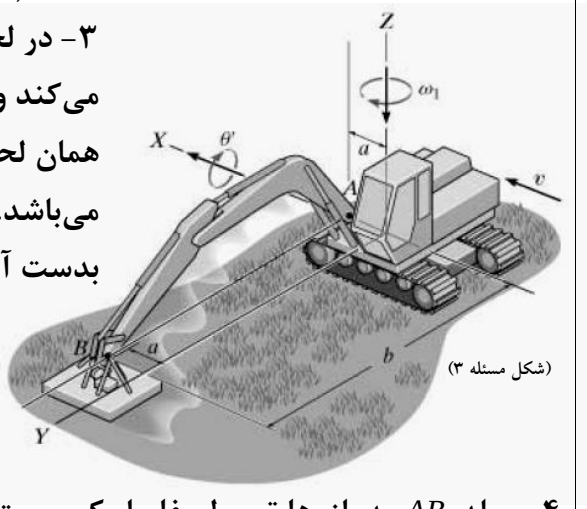
۲- بازوی روبات روبرو دارای طول متغییر می‌باشد. نقطه A در طول مسیر $z = a \sin b\theta$ حرکت می‌کند. اگر $\theta = ct$ باشد، مقدار سرعت و شتاب کارگیر (griper) در زمان $t = t_1$ بدست آورید.

$(r = 3 ft, c = 0.5 rad/s, a = 3 ft, t_1 = 3s, b = 4)$



(شکل مسئله ۲)

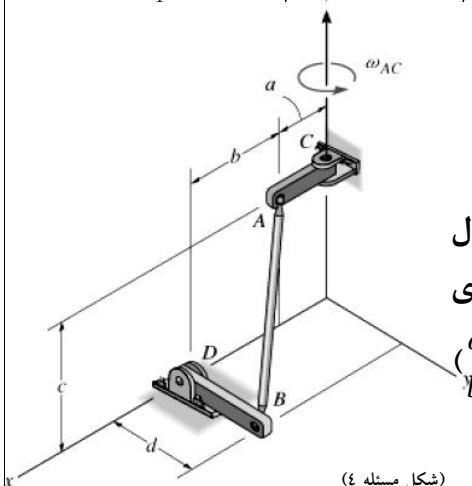
۳- در لحظه نشان داده شده قاب علفزن در جهت x با سرعت ثابت v حرکت می‌کند و کابین با سرعت زاویه‌ای ثابت ω_1 حول محور عمودی‌اش می‌چرخد. در همان لحظه میله AB دارای سرعت زاویه‌ای ثابت $\dot{\theta}$ حول محور نشان داده شده می‌باشد. سرعت و شتاب نقطه B در محل اتصال به چمن‌زن را در این لحظه بدست آورید. $(\omega_1 = 0.5 rad/s, \dot{\theta} = 0.8 rad/s, v = 1 m/s, a = 1m, b = 8m)$



(شکل مسئله ۳)

۴- میله AB به بازوها توسط مفاصل کروی متصل شده است. اگر میله AC حول پین C با سرعت و شتاب زاویه‌ای ω_{AC} و α_{AC} بچرخد، سرعت و شتاب زاویه‌ای میله BD را در این لحظه تعیین کنید.

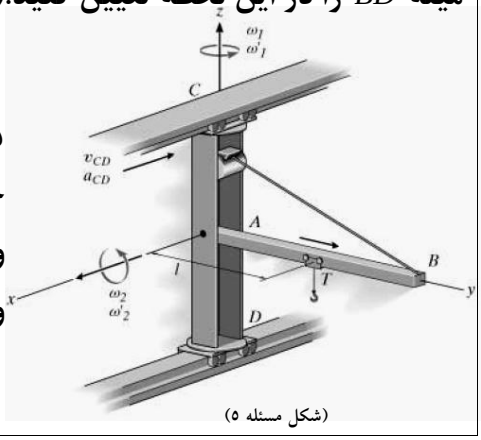
$(\omega_{AC} = 8 rad/s, \alpha_{AC} = 6 rad/s^2, a = 0.45m$
$b = 0.91m, c = 1.83m, d = 0.61m)$



(شکل مسئله ٤)

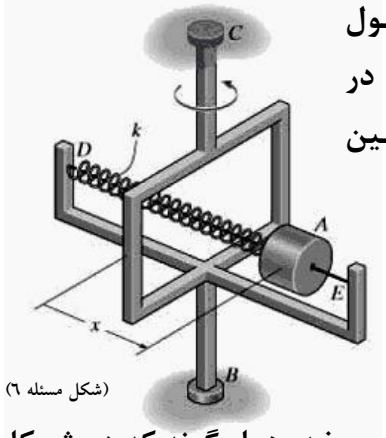
۵- در لحظه نشان داده شده جرثقیل در امتداد مسیر با سرعت v_{CD} و شتاب a_{CD} حرکت می‌کند. در همین زمان دارای حرکت زاویه‌ای نشان داده شده می‌باشد. اگر واگن T با سرعت نسبی v_r و شتاب نسبی a_r در امتداد میله حرکت کند سرعت و شتاب واگن را تعیین کنید.

$(\omega_1 = 0.5 rad/s, \dot{\omega}_1 = 0.8 rad/s^2, v_{CD} = 8 m/s, a_{CD} = 9 m/s^2$
$\omega_2 = 0.4 rad/s, \dot{\omega}_2 = 0.6 rad/s^2, v_r = 3 m/s, a_r = 5 m/s^2, l = 3m)$



(شکل مسئله ۵)

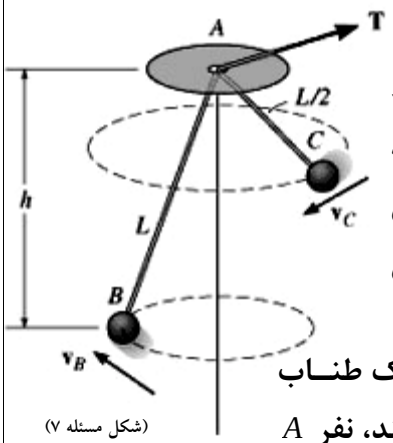
۶- گوی A با جرم M به فنری با سختی k بسته شده است. هنگامی که میله BC حول محور عمودی‌اش می‌چرخد، گوی در طول میله DE می‌لغزد. اگر فنر در حالت $x=0$ در طول آزاد خود باشد، سرعت ثابت گوی را وقتی که $x=x_1$ است، تعیین کنید. همچنین نیروی عمودی میله بر گوی بدست آورید. $(M=0.75Kg, k=200\frac{N}{m}, x_1=100mm)$



(شکل مسئله ۶)

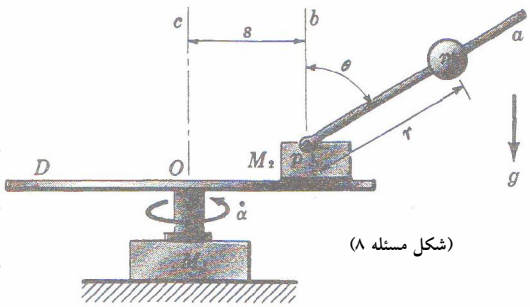
۷- توپ B جرم m دارد و در یک دایره می‌چرخد. همان‌گونه که در شکل نشان داده شده است، کابل AB به طول L از سوراخ A به ارتفاع h از بالای صفحه چرخش می‌گذرد. اگر $L/2$ از کابل از طریق سوراخ کشیده شود، سرعت توپ در نقطه C از مسیر دایروی را تعیین کنید.

$(m=5kg, L=3m, h=2m, g=10\frac{m}{s^2})$



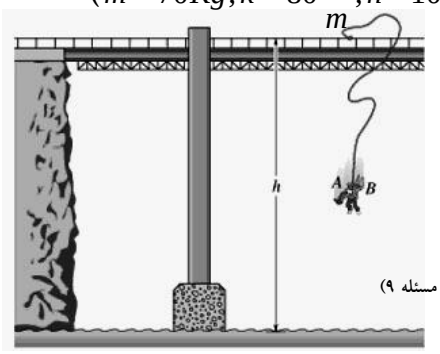
(شکل مسئله ۷)

۸- با توجه به شکل بالا، میز چرخان D دارای سرعت زاویه‌ای ثابت $\dot{\alpha}$ است که توسط موتور M_1 تعیین می‌شود. متعلقات میز خود یک مکانیزم متحرک M_2 است که میله pa را حول محور افقی که از نقطه p می‌گذرد حرکت می‌دهد. میله pa و خط عمودی pb و oc همگی در یک صفحه قرار دارند. جرم m بر روی میله تحت نیروی گرانش آزادانه با سرعت و شتاب $\dot{\theta}, \ddot{\theta}$ می‌چرخد. مطلوب است تعیین سرعت ذره m.

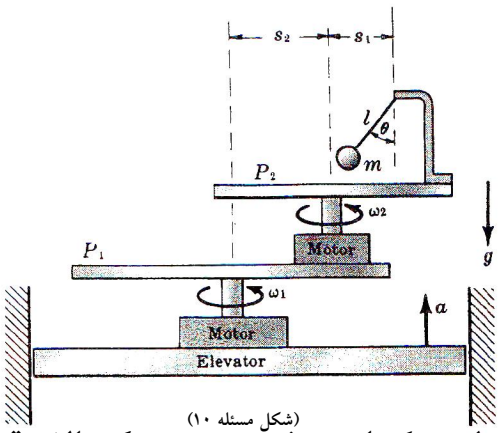


(شکل مسئله ۸)

۹- دو دانشجوی مهندسی هریک به جرم m، تصمیم به پرش از روی یک پل با یک طناب الاستیک که دارای سختی k است، گرفته‌اند. آن‌ها هنگامی که به سطح رودخانه می‌رسند، نفر A که به طناب بسته شده است، در این لحظه نفر B را رها می‌کند. طول کشیده نشده مناسب طناب برای این کار را تعیین کنید و ماکزیمم شتاب نفر A و ماکزیمم ارتفاع پس از جدا شدن نفر B را بدست آورید. $(m=70Kg, k=80\frac{N}{m}, h=100m)$



(شکل مسئله ۹)



(شکل مسئله ۱۰)

۱۰- صفحه دوار P_2 مطابق شکل فوق بر روی صفحه دوار P_1 نصب شده به‌طوری که این صفحه بر روی یک بالابر قرار گرفته است. P_1 به وسیله یک موتور با سرعت ثابت ω_1 حرکت می‌کند و مشابه آن P_2 با سرعت ثابت ω_2 نسبت به P_1 دوران می‌کند. پاندول ساده‌ای به طول l به صفحه P_2 متصل بوده و اجازه دارد تا در صفحه‌ای که شامل محور دوران P_2 است با سرعت و شتاب $\dot{\theta}, \ddot{\theta}$ نوسان کند. بالابر با شتاب ثابت a به سمت بالا در حرکت است. مطلوب است تعیین سرعت و شتاب پاندول.

همیشه موفق باشید، موسویان