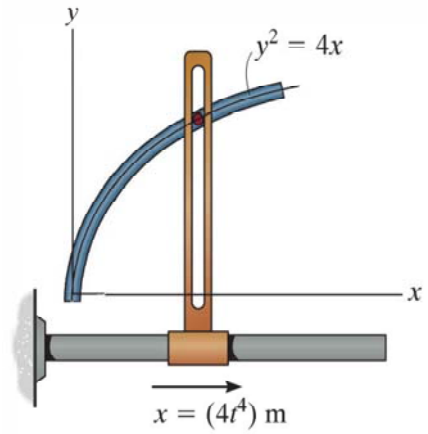
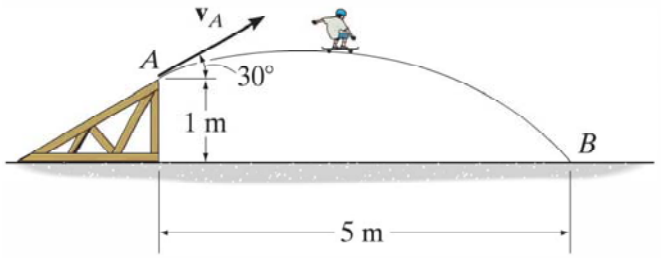
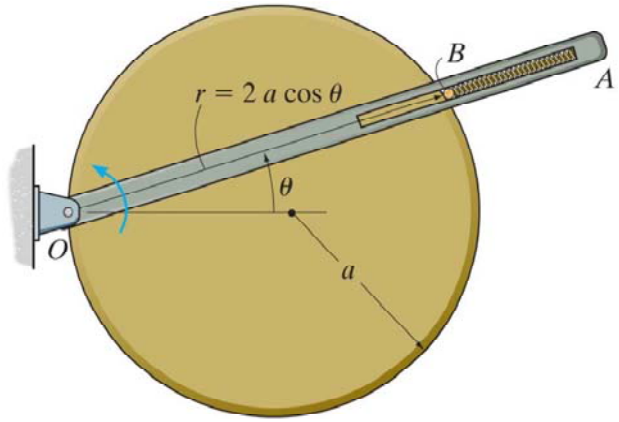


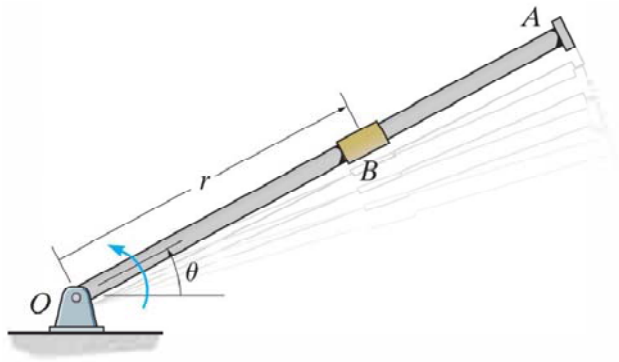
(۱) حرکت پین شکل روبرو بین شیار عمودی متحرک و شیار ثابت سهمی‌شکل به‌معادله‌ی $y^2=4x$ مقید شده است. حرکت بازوی شیاردار عمودی به‌صورت $x=(4t^2)(\mathrm{m})$ است که t بر حسب ثانیه و x بر حسب متر است. اندازه‌ی سرعت و شتاب پین را در لحظه‌ی $x=0.5(\mathrm{s})$ محاسبه کنید.



(۲) در شکل روبرو اسکیت‌سوار سطح شیب‌دار را در نقطه‌ی A با سرعت v_A و با زاویه‌ی ۳۰° ترک می‌کند. اگر اسکیت‌سوار در نقطه‌ی B به زمین برخورد کند، سرعت ابتدایی v_A و مدت زمان حرکت او را به‌دست آورید. (راهنمایی: حرکت اسکیت‌سوار همانند حرکت یک پرتابه است که با شتاب ثابت $g=9.81(\mathrm{m/s^2})$ در راستای قائم حرکت می‌کند).



(۳) در شکل روبرو در اثر دوران پادساعت‌گرد بازوی شیاردار OA حول نقطه‌ی O و به‌دلیل فنر موجود در شیار بازوی OA، پین B بر روی سطح دایره‌ی ثابت به‌شعاع a حرکت می‌کند. اگر در $\theta=\pi/4$ سرعت زاویه‌ای و شتاب زاویه‌ای بازوی OA به‌ترتیب برابر $\dot{\theta}$ و $\ddot{\theta}$ باشد، اندازه‌ی سرعت و شتاب پین B را در این لحظه محاسبه کنید.



(۴) میله‌ی OA در شکل روبرو با سرعت زاویه‌ای $\dot{\theta} = 2t^2(\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}})$ در جهت پادساعت‌گرد دوران می‌کند. هم‌زمان با دوران بازو، لغزنده‌ی B روی بازوی OA با سرعت $\dot{r} = 4t^2(\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}})$ حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌ی $t=0$، $r=0$ و $\theta=0$ بوده باشد، اندازه‌ی سرعت و شتاب لغزنده‌ی B را در $\theta=60°$ محاسبه کنید.