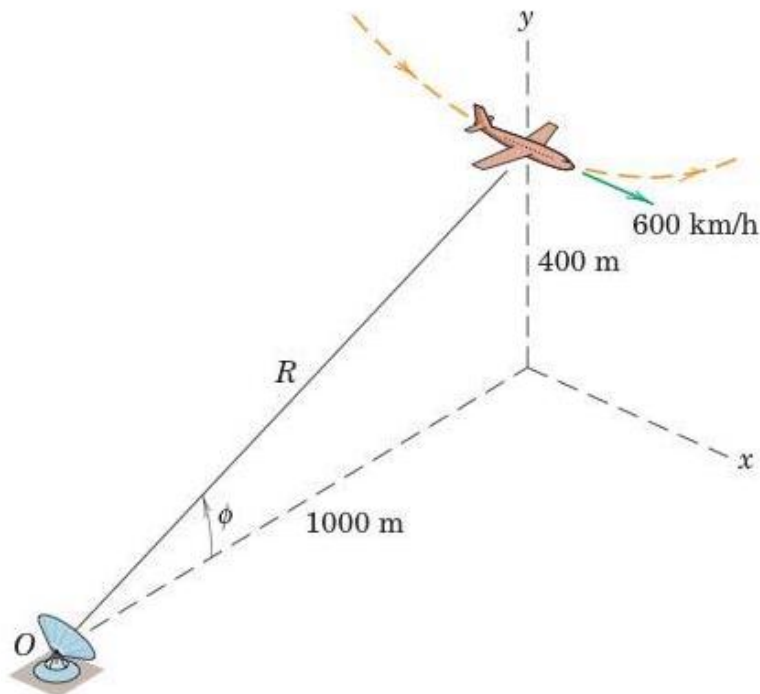




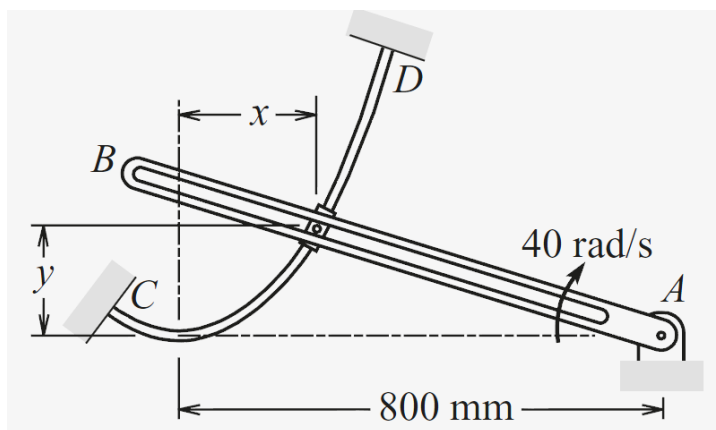
## امتحان میان ترم دینامیک

مدت امتحان: ۱۸۰ دقیقه

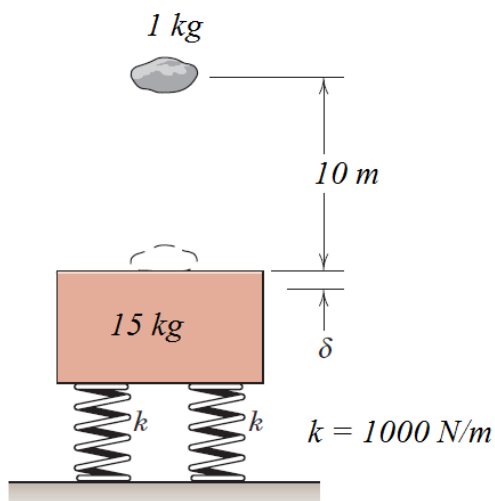
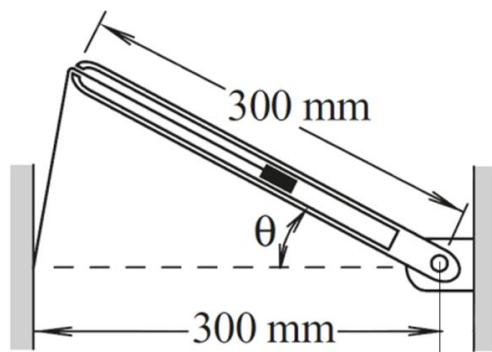
- ۱- در نقطه پایینی یک مسیر حلقوی در صفحه  $x-y$  هواپیمایی با ارتفاع  $400\text{ m}$  و سرعت  $600\text{ km/hr}$  بدون شتاب افقی (شتاب در جهت  $x$ ) در شکل نشان داده شده است. شعاع انحنای مسیر در نقطه پایینی حلقه  $1200\text{ m}$  است. برای راداری که در نقطه  $O$  قرار دارد، مقادیر اندازه گیری شده  $\ddot{R}$  و  $\ddot{\phi}$  را اعلام نمایید.



- ۲- بازوی  $AB$  با سرعت زاویه ای ثابت  $40$  رادیان بر ثانیه در جهت نشان داده شده دوران می کند و لغزنده  $CD$  را در مسیر منحنی  $y = x^2/200$  و  $x$  بر حسب میلیمتر هستند) به سمت بالا حرکت می دهد. مطلوب است بردار سرعت و شتاب لغزنده در مکان  $x = 200\text{ mm}$ .



- ۳- کابلی به طول  $300$  میلیمتر به لغزنده ای به جرم  $500$  گرم متصل شده است. دوران ساعتگرد بازو با سرعت زاویه ای ثابت  $5$  رادیان بر ثانیه موجب می شود که لغزنده به سمت بیرون (در بازو) حرکت کند. حرکت در صفحه عمودی رخ می دهد و ضریب اصطکاک لغزشی  $0.4$  است. مطلوب است کشش در کابل، و کل نیروی وارد شده از لغزنده به دیواره ی بازو بر حسب زاویه  $\theta$ .



۴- یک سنگ ۱ کیلوگرمی از ارتفاع ۱۰ متری رها شده و به بلوک نشان داده شده برخورد می نماید. ضریب بازگشت برخورد بین سنگ و بلوک  $e = 0.8$  است. مقدار فشردگی  $\delta$  بیشینه در فنر را محاسبه کنید.

۵- ذره ای به جرم  $m$  توسط یک طناب به طول  $l$  به نقطه  $O'$  متصل است. نقطه  $O'$  روی یک مسیر دایروی به شعاع  $r$  حرکت می کند و سرعت زاویه ای دوران  $\dot{\theta} = \omega_0$  ثابت است. با فرض اینکه طناب همیشه در طول حرکت، در حالت کشیده قرار دارد، معادله دیفرانسیل حاکم بر  $\phi$  را بیابید. فرض کنید حرکت در صفحه افقی انجام می شود.

