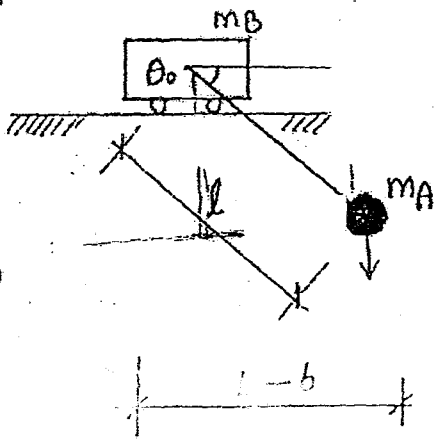
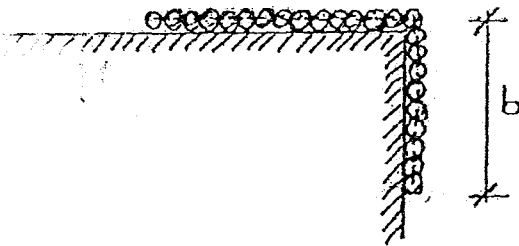


گروه آموزشی مهندسی فضایی  
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی  
کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی  
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
www.pasokh.org

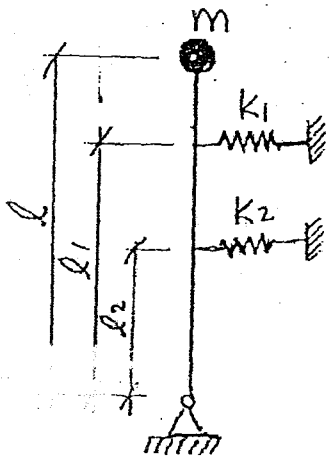
این سوال پنج سوال و فزوده بسته بوده و مدت آن ۱۲۰ دقیقه میباشد.



سوال اول - آونگ A به جرم  $m_A$  و طول  $l$  از آونگ B و این ترمک به جرم  $m_B$  آونگان است. اگر آونگ از حالت سکون در زاویه  $\theta_0$  رها شود سرعت و این و آونگ در حالت قائم آونگ را بدست آورید.  
(اضطکات ناچیز فرض شود)

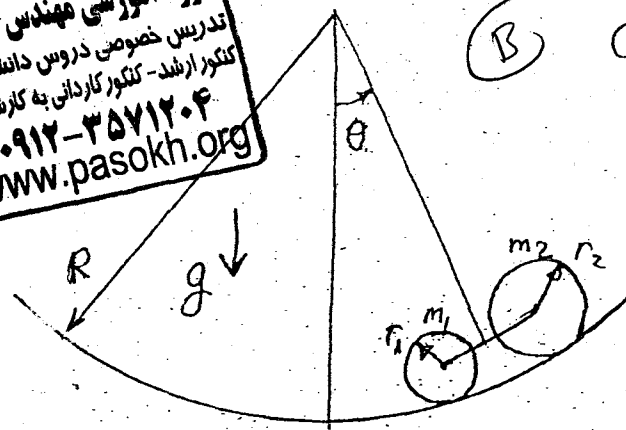


سوال دوم - زنجیری به طول  $l$  مطابق شکل روبرو بر روی میز قرار گرفته و قسمتی از آن از لبه میز آونگان می باشد. طول آونگان زنجیر  $(b)$  به حدی است که شروع حرکت و غلبه بر اصطکاک را باعث می گردد. سرعت زنجیر وقتی که آخرین حلقه آن لبه میز را ترک می کند را تعیین کنید. (ضریب اصطکاک بین زنجیر و میز  $\mu$  فرض می شود)



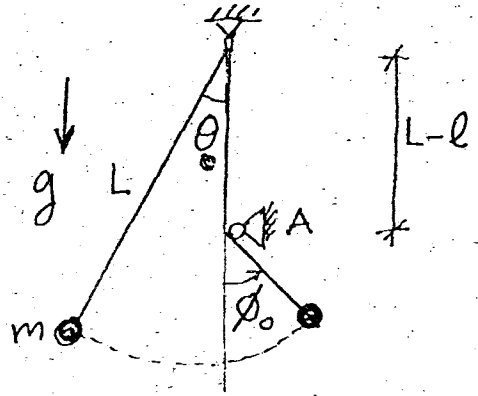
سوال سوم - یک پاندول وارونه به جرم  $m$  مطابق شکل روبرو بر روی تکیه گاه مفصلی قرار گرفته است. بدنه پاندول (که از جرم آن حرف نمی رود) در دو جا به نام  $l_1$  و  $l_2$  از تکیه گاه به کمک دو فنر خطی  $k_1$  و  $k_2$  مهار شده است. اولاً فرکانس آزاد سیستم را بدست آورید. ثانیاً نشان دهید که به ازای رابطه  $k_1 l_1^2 + k_2 l_2^2 > m g l$  سیستم به حالت ارتعاش در می آید.  
(نوسانات کوچک فرض شود)

گروه آموزشی مهندس فضلی  
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی  
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی  
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
 www.pasokh.org

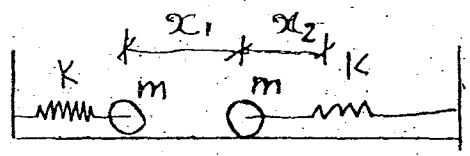


سوال پنجم: دو دست تور و صلب به جرم های  $m_1$  و  $m_2$  و شعاع های  $r_1$  و  $r_2$  توسط آهنه بگردند. صلب منصوبه دو دست و آهنه رابط بر روی سطح دایره ای قرار است بصورت غلتشی حرکت کند. با صرف نظر از وجود هر نوع اصطکاک بین جرم رابط و دیگرها و با ناچیز فرض کردن طول آهنه مقدار حرکت سیستم را بدین درجه و برای نوسانات کوچک فرکانس ارتعاش آزاد سیستم (ω) را تعیین کنید.

سوال ششم: پاندولی متشکل از یک ذره به جرم m نخ به طول L از زاویه  $\theta_0$  نسبت به خط قائم رها شده و در وضعیت قائم با تکیه گاه A (مطابق شکل) مواضع می شود و سپس با اندازه زاویه  $\phi_0$  حرکت می کند. اولاً حدالته مقدار  $\phi_0$  را پیدا کنید. ثانیاً اگر  $\frac{L}{l} = 4$  باشد حد قابل قبول برای  $\theta_0$  چیست؟



سوال هفتم: دو ذره به جرم مساوی m بر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند. ذره اول به اندازه  $e$  کشیده شده و رها می گردد. اگر ضریب بازگشت بین دو ذره  $e$  باشد حدالته دامنه حرکت ذره دوم ( $x_2$ ) را پس از برخورد بدست آورید. مورد میرا بودن یا نامیرا بودن سیستم، با ارائه دلایل، اظهار نظر کنید.



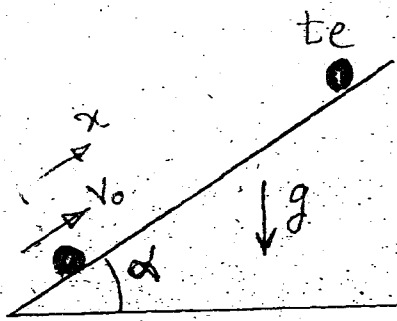
در برخی روابط مورد نیاز:

- مسان اینرسی جرم میل صلب:  $I_0 = \frac{mL^2}{12}$
- مسان اینرسی جرم دایره تور:  $I_0 = \frac{1}{2}mr^2$
- مسان اینرسی کل نسبت به مرکز دوران:  $I = I_0 + md^2$  (فاصله مرکز جرم تا مرکز دوران = d)

\* از میان هفت سوال به پنج سوال دلخواه پاسخ دهید. با آرزوی توفیق

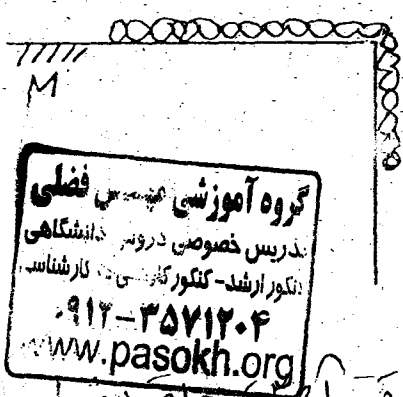
امتحان درس دینامیک و نیماں دوم سال تحصیلی ۸۴-۸۳  
 (کتاب و جزوه بسته، بدون ماشین حساب و متر: در ساعت)

(A)



سؤال اول: ذره ای به جرم  $m$  بر روی سطح شیب داری با افق زاویه  $\alpha$  را تشکیل می دهد، قرار گرفته است. اگر از نقطه A با سرعت اولیه  $v_0$  شروع به حرکت کرده و در

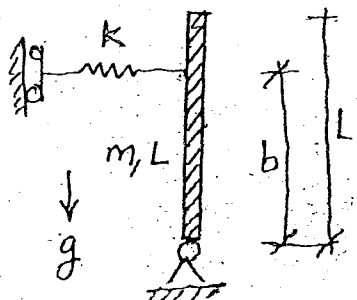
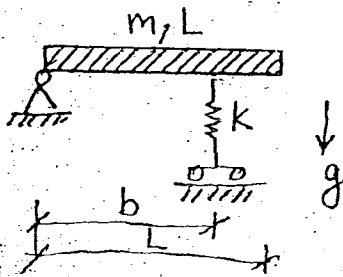
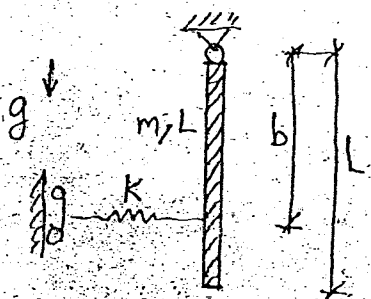
نقطه B حرکت با نیروی بازدارنده استهلاکی متناسب با مجذور سرعت یعنی  $f_D = c v^2$  راجع باشد، پس از چه زمانی متوقف خواهد شد؟ ( $t_e = ?$ )



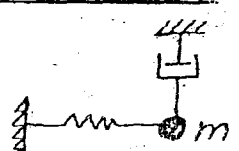
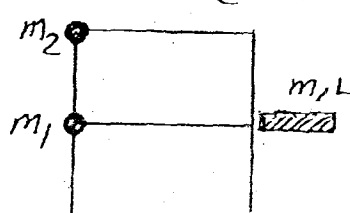
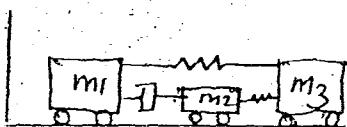
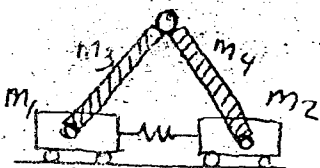
سؤال دوم: زنجیری به طول L و جرم واحد طول  $m$ ، روی سطح افقی قرار گرفته است. اگر ضریب اصطکاک بین زنجیر و سطح افقی  $\mu$  باشد، اولاً مقدار  $b$  را در

مستانه حرکت بدست آورید. ثانیاً برای تغییر مکان و معادله حرکت را تعیین کنید. ثالثاً سرعت حرکت زنجیر را وقتی کند پیدا کرده و برای  $\Delta \rightarrow 0$  حد آن را بدست آورید.

سؤال سوم: سه سیستم زیر تحت شرایطی کوچک قادر به ارتعاش می باشند. بیرون در هر یک از آنها چه تائیدی بر فرکانس ارتعاش آزاد دارد؟ توضیح دهید.



سؤال چهارم: با ذکر دلایل کافی تعداد درجه آزادی دینامیکی هر یک از چهار سیستم زیر





پسده تعالی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

نام استاد: تاریخ امتحان: مدت امتحان: کد درس:

امتحان دروس: تاریخ کل نمره: رشته:

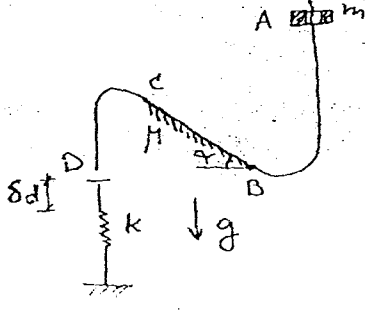
دوره: نیمسال اول □ دوم □ دوره آموزش تابستانی □ سال تحصیلی:

تعداد صفحه سوالات: پاسخ سوالات در: پاسخنامه: آیرنگه سوالات: ۲ پاسخنامه های مخصوص سوالات چهار گزینه ای: می باشد

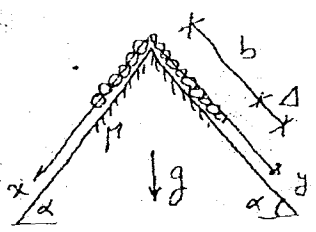
موضوعات امتحان: نام خانوادگی: رشته تحصیلی: شماره دانشجویی:

گروه آموزشی مهندسی مکانیک  
گروه تخصصی دروس دانشگاهی  
گروه تخصصی کارشناسی  
تلفن: ۰۹۱۲-۲۰۷۱۲۰۴  
www.pasokh.org

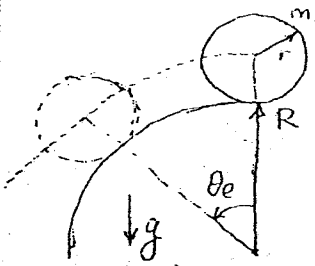
(جزوه کتاب ریمه، جدول سینوس، حساب، حرکت در مسافت)



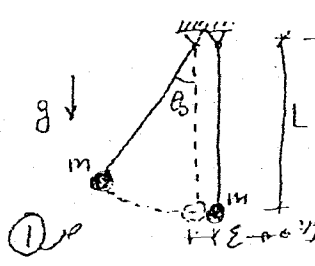
مسئله اول: ذره ای به جرم  $m$  بر روی ریل مطابق شکل از حالت سکون رها شده. پس از طی مسافت  $ABCD$  روی فنر قرار می گیرد. با ضریب فنر  $k$  سقوط می کند. اگر فنر اصطکاک در قسمت  $BC$  ریل  $M$  و در سایر قسمتها صاف باشد و با فرض اینکه حداکثر تغییر شکل الاستیک آن معادل  $\delta_s = \frac{mg}{k}$  باشد، حداکثر تغییر شکل در امتداد فنر  $(\delta_d)$  را بدست آورید.



مسئله دوم: زنجیری به طول  $L$  و جرم  $M$  واحد طول  $m$  مطابق شکل بر روی دو سطح شیب دار قرار گرفته است. اگر ضریب اصطکاک بین زنجیر و سطح  $M$  باشد، اولاً آنگاه حرکت  $(b)$  را پیدا کنید. ثانیاً اگر زنجیر را به اندازه  $\Delta$  از آنگاه حرکت به یک سمت حرکت داده و رها کنیم، معادلات تغییر مکان  $(y)$  سرعت  $(v)$  و شتاب  $(a)$  حرکت زنجیر بر حسب زمان را بدست آورید.



مسئله سوم: (سیک توپری) به جرم  $m$ ، شعاع  $r$  و زمان اینرسی جرمی  $I_0 = \frac{1}{2}mr^2$  مطابق شکل بر روی ریل دایره ای به شعاع  $R$  قرار دارد. حرکت غلتشی است. اگر در یک از حالت سکون در اثر یک تغییر حالت ناچیز شروع به حرکت کند، زاویه چرخش آن در یک از ریل  $(\theta_e)$  را بدست آورید.  
(روابط کتاب در دستگاه کلی:  $a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$ ,  $a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$ ,  $\vec{a} = a_r \vec{e}_r + a_\theta \vec{e}_\theta$ )



مسئله چهارم: دو پانزول ساده یکسان به جرم  $m$  و طول  $L$  مطابق شکل در کنار یکدیگر و به فاصله ناچیز قرار گرفته اند. یکی از پانزول ها به زاویه  $\theta_0$  از وضعیت اولیه رها شده و به پانزول دوم برخورد می کند. فرکانس ارتعاش طبیعی سیستم را در دو حالت برخورد الاستیک کامل  $(e=1)$  و پلاستیک کامل  $(e=0)$  بدست آورید.



بسمه تعالی

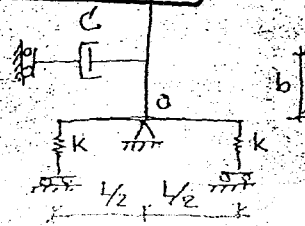
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

نام استاد: \_\_\_\_\_ تاریخ امتحان: \_\_\_\_\_ مدت امتحان: \_\_\_\_\_ کد درس: \_\_\_\_\_  
 امتحان درس: \_\_\_\_\_ پلرم کل نمره: \_\_\_\_\_ رشته: \_\_\_\_\_  
 دوره: \_\_\_\_\_ نیمسال اول  دوم  دوره آموزش تابستانی  سال تحصیلی: \_\_\_\_\_

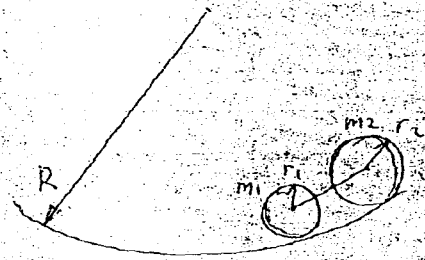
تعداد صفحه سوالات: \_\_\_\_\_ پاسخ سوالات در: ۱) مشخصه \_\_\_\_\_ ۲) برگه سوالات \_\_\_\_\_ ۳) پاسخنامه های مخصوص سوالات چهار گزینه ای \_\_\_\_\_ می باشد  
 مشخصات دانشجوی: نام خانوادگی: \_\_\_\_\_ رشته: \_\_\_\_\_  
 گروه آموزشی: \_\_\_\_\_

تدریس خصوصی دروس دانشگاه تهران  
 کتور ارشد - کتور کاردانی به کارشناسان  
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
 www.pasokh.org

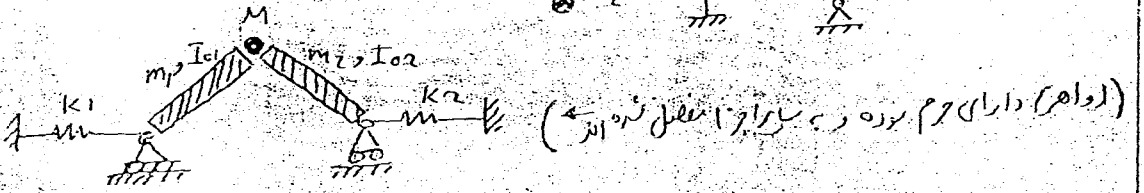
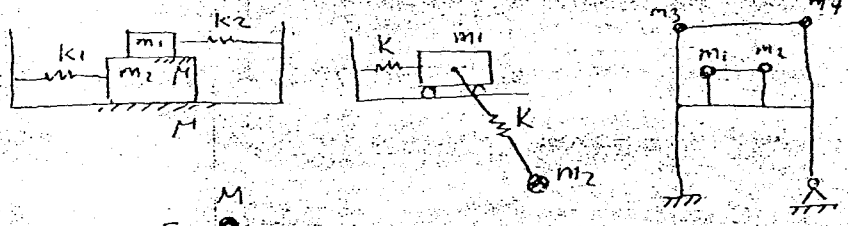
مسئله پنجم: یک تیر در دو سر آن مستقیماً از دو سیم صلب بدون جرم و یک زره  $m$  جرم  $m$  که قادر است حول یک نقطه  $O$  در دوران کند، توسط دو سیم صلب  $K$  و یک تیر  $R$  به ثابت میرائی  $C$  مطابق شکل مهار شده است. اگر طول سیم قائم  $H$  و طول حلقه افقی  $L$  باشد، برای تغییر مکان های کوچک بدست آورده در حلقه شرایط وجود ارتعاش را مورد بحث قرار دهید.



مسئله ششم: دو دایره  $m_1$  و  $m_2$  شعاع های  $r_1$  و  $r_2$  در همان (بررسی های) جرمی  $I_{O1} = \beta m_1 r_1^2$  و  $I_{O2} = \beta m_2 r_2^2$  که در دو سیم یک آهن بدون جرم  $R$  که در یک نقطه از آن در دو سر آن به شعاع  $R$  مطابق شکل، قادر به حرکت عمودی می باشد، مهار شده است. شرایط را برای تغییر مکان های کوچک بدست آورده و وگاس حلقه سیستم را تعیین کنید.



مسئله هفتم: مقدار درجات آزادی دینامیکی حرکت از سیستم های زیر را با ذکر توصیحات لازم تعیین کنید:



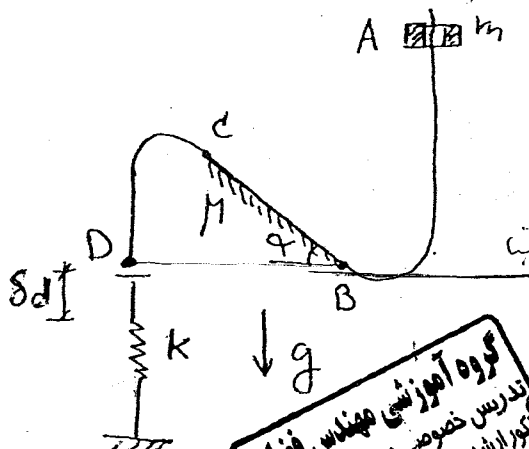
توجه: از میان هفت مسئله فوق پنج مسئله ضروری را شماره بزنید و در خواص پاسخ دهید.  
 با آرزوی توفیق - کلان خانگی

مسائل امتحان دینامیک رشته مهندسی عمران

نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۸۴-۸۵  
 (جزوه کتاب ریت، جدول ماشین حساب، متر، در ساعت)

۵

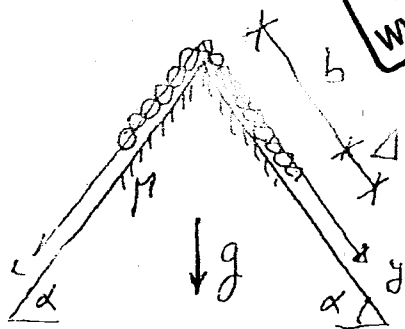
مسئله اول: ذره ای به جرم  $m$  بر روی ریلی مطابق شکل از حالت سکون رها شده و پس از طی مسافت  $ABCD$  روی فن ضربیه گیر با ضریب سفتی  $k$  سقوط می کند. اگر ضریب اصطکاک در قسمت  $BC$  ریل  $\mu$  و در سایر قسمتها صفر باشد و با فرض اینکه حداکثر تغییر شکل الاستیک فن معادل  $\delta_s = \frac{mg}{k}$  باشد، حداکثر تغییر شکل دینامیک فن را بدست آورید.



گروه آموزشی مهندسی فضای  
 اندرس خصوصی دروس دانشگاهی  
 کنکور کارشناسی به کارشناسی  
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
 www.pasokh.org

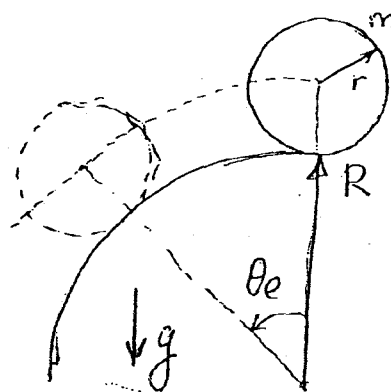
مسئله دوم: زنجیری به طول  $L$  و جرم واحد طول  $m$  مطابق

شکل بر روی دو سطح شیب دار قرار گرفته است. اگر ضریب اصطکاک بین زنجیر و سطح  $\mu$  باشد، اولاً آنگاه حرکت  $(b)$  را پیدا کنید. ثانیاً اگر زنجیر را به اندازه  $\Delta$  از آنگاه حرکت به یک سمت حرکت داده در حالیکه معادلات تغییر مکان  $(g)$  سرعت  $(h)$  و شتاب  $(z)$  حرکت زنجیر بر حسب زمان را بدست آورید.



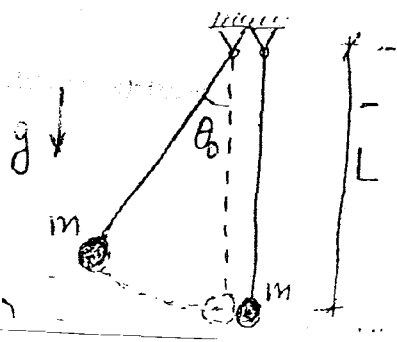
مسئله سوم: (توپ توری) به جرم  $m$  و شعاع  $r$

و زمان اینرسی جرمی  $I_0 = \frac{1}{2}mr^2$  مطابق شکل بر روی ریل دایره ای به شعاع  $R$  قرار گرفته است. اگر دینامیک از حالت سکون در آنریک تغییر حالت ناچیز شروع به حرکت کند، زاویه جدا شدن دیک از ریل  $(\theta_0)$  را بدست آورید.  
 (روابط شتاب در دستگاه قطبی:  $a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$ ,  $a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$ ,  $\vec{a} = a_r \vec{e}_r + a_\theta \vec{e}_\theta$ )

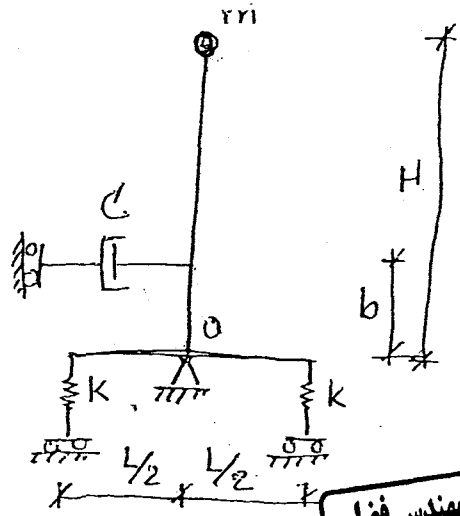


مسئله چهارم: دو پانزول ساده یکسان به جرم  $m$  و طول

$L$  مطابق شکل در کنار یکدیگر و به فاصله ناچیز قرار گرفته اند. یکی از پانزول ها به زاویه  $\theta_0$  از وضعیت اولیه رها شده و به پانزول دوم برخورد می کند. فرکانس ارتعاش طبیعی سیستم را

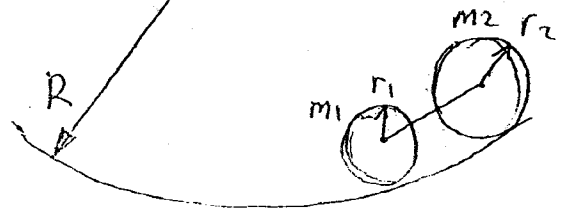


مسئله پنجم : پانزدول وارو ته ای متصل از دو میل صلب بدون جرم و یک زره جرم  $m$  که قادر است حول تکیه گاه مفصلی  $O$  دوران کند، توسط دو فنر ضریب سختی  $K$  و یک میراگر به ثابت میرایی  $C$  مطابق شکل مهار شده است. اگر طول میل قائم  $H$  و طول میل افقی  $L$  باشد زکانش ارتعاش طبیعی سیستم را برای تغییر مکان های کوچک بدست آورده و شرایط وجود ارتعاش را مورد بحث قرار دهید.

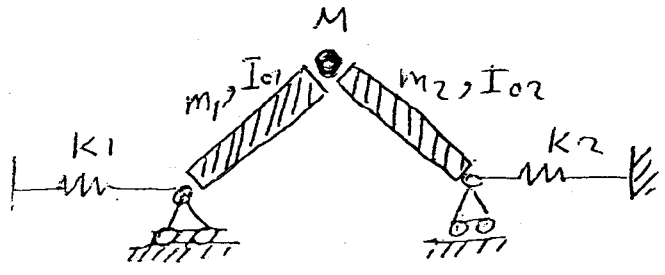
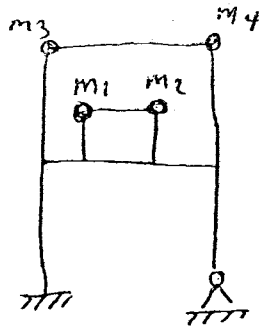
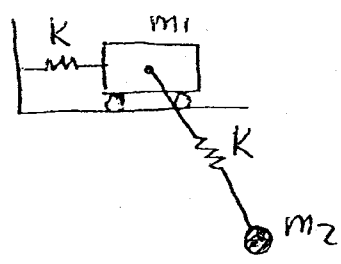
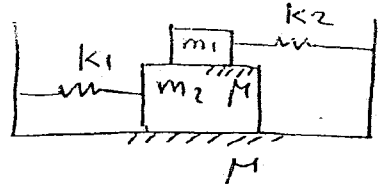


گروه آموزشی مهندس فضلی  
 تدریس خصوصی دروس دانشگاهی  
 کنکور ارشد - کنکور کارشناسی به کارشناسی  
 ۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
 www.pasokh.org

مسئله ششم : دو دایره جرمهای  $m_1$  و  $m_2$  شعاع های  $r_1$  و  $r_2$  و معان اینرسی های  $I_{O1} = \beta m_1 r_1^2$  و  $I_{O2} = \beta m_2 r_2^2$  که بر روی یک اهرم بدون جرم یکدیگر متصل اند بر روی یک ریل به شعاع  $R$  مطابق شکل قرار به حرکت غلتشی می نمایند. معادله دیفرانسیل حرکت را برای تغییر مکان های کوچک بدست آورده و فرکانس طبیعی سیستم را تعیین کنید.



مسئله هفتم : مقدار درجات آزادی دینامیکی هر یک از سیستم های زیر را با ذکر توصیحات لازم تعیین کنید :



(ادامه دارای جرم بوده و به سایر اجزا متصل شده اند)

توجه : از میان هفت مسئله فوق پنج مسئله را حل کنید و نتایج خود را در برگه پاسخ دهید.  
 با انرژی ترفیق - کارل خانگری  
 موفق باشد  
 کارل خانگری