

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۵۰۹۷

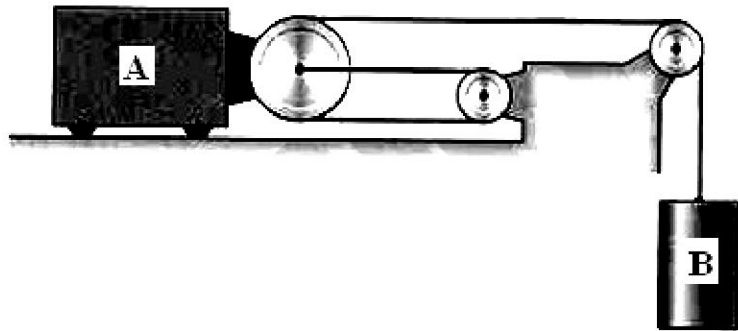
استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲،۳۳

۱- ذره ای روی یک منحنی قطبی با ضابطه  $r = t^2 - t$  و  $\theta = 2t^3 + t - 19$  حرکت می کند. سرعت و شتاب ذره را در  $t = 1(\text{sec})$  تعیین کنید.

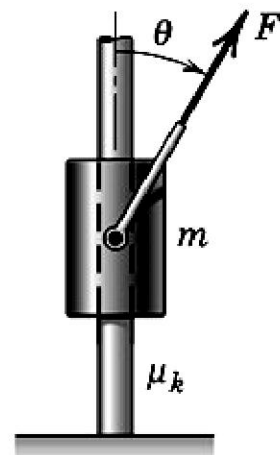
نمره ۲،۳۳

۲- اگر بلوک A با سرعت  $3.6 \text{ ft/sec}$  به سمت راست در حرکت باشد سرعت استوانه B را بیابید.



نمره ۲،۳۳

۳- مطابق شکل طوقه ای به جرم  $m$  تحت تاثیر نیروی  $F$  با مقدار ثابت اما امتداد متغیر قرار دارد. این طوقه، در راستای میله ی ثابت قائم به سوی بالا می لغزد. اگر  $\theta = Kt$  باشد که در آن  $K$  ضریبی ثابت است و اگر طوقه از حالت سکون در موقعیت  $\theta = 0$  شروع به حرکت کند، مقدار نیروی  $F$  را چنان تعیین کنید که هنگامی که  $\theta$  به  $\frac{\pi}{2}$  می رسد، طوقه از حرکت باز ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین طوقه و میله  $\mu_k$  است.



تعداد سوالات: تستی: ۰. تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰. تشریحی: ۱۲۰

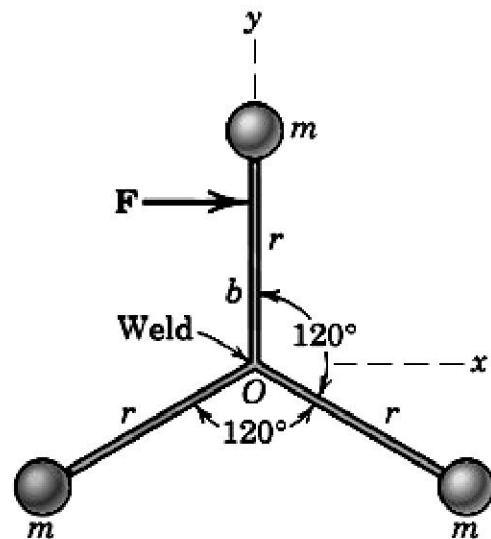
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: دینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۵۰۹۷

نمره ۲.۳۳

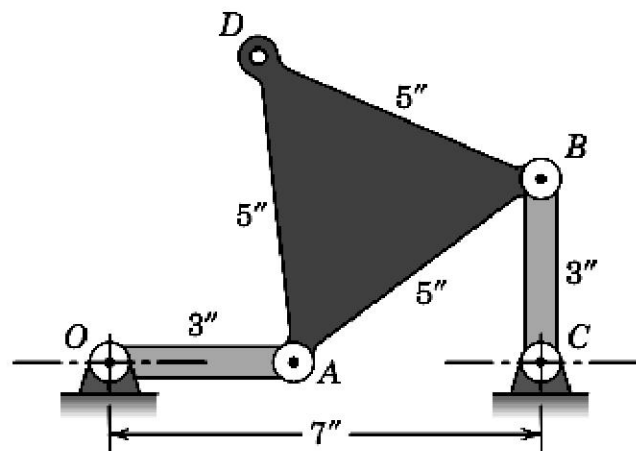
۴- هر یک از سه گوی دارای جرم  $m$  بوده و به مجموعه ی صلب کم جرم جوش داده شده است. مجموعه بر روی یک سطح صیقلی افقی قرار دارد. اگر مطابق شکل، نیروی  $F$  به طور ناگهانی بر یکی از میله ها وارد شود شتاب نقطه ی  $O$  و شتاب زاویه ای  $\ddot{\theta}$  قاب را بیابید.



-۴

نمره ۲.۳۳

۵- در لحظه نشان داده شده، صفحه مثلثی ABD دارای سرعت زاویه ای  $3 \text{ rad/sec}$  در جهت ساعتگرد است. سرعت زاویه ای عضو  $BC$  را در این لحظه بیابید.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

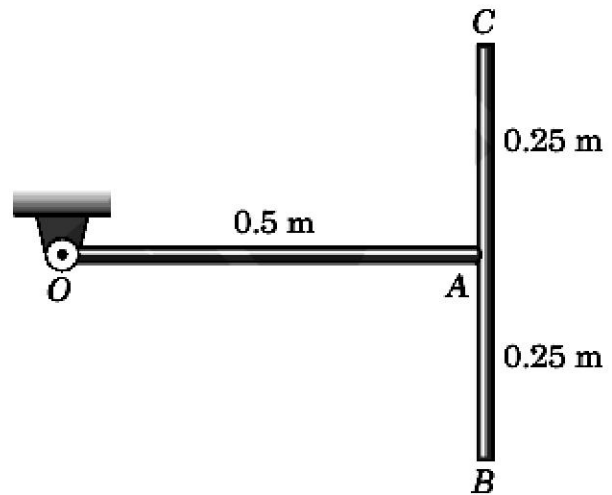
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: دینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۵۰۹۷

نمره ۲.۳۵

۶- هر یک از دو میله ی باریک یکنواخت OA و BC جرمی برابر  $8\text{ kg}$  دارد. میله ها را در نقطه ی A جوش داده اند تا عضوی به شکل T ایجاد شود. این مجموعه آزادانه حول محور افقی گذرنده از نقطه ی O می چرخد. وقتی OA از وضعیت افقی مطابق شکل عبور می کند سرعت زاویه ای میله ها  $\omega = 4\text{ rad/s}$  است. مطلوب است محاسبه ی نیروی کل R که بر تکیه گاه O وارد می شود.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۵۰۹۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۳۳

$$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2 \quad -1$$

$$a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$$

$$a = \sqrt{a_r^2 + a_\theta^2}$$

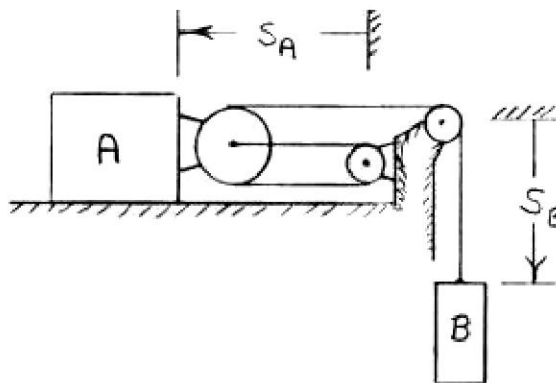
$$v_r = \dot{r}$$

$$v_\theta = r\dot{\theta}$$

$$v = \sqrt{v_r^2 + v_\theta^2}$$

نمره ۲.۳۳

-۲



$$\text{Length of cable } L = 3S_A + S_B + \text{Constant}$$

$$\text{Differentiate: } 0 = 3v_A + v_B$$

$$v_B = -3v_A = -3(-3.6)$$

$$= 10.8 \text{ ft/sec (down)}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۵۰۹۷

نمره ۲.۳۳

$$[\Sigma F_y = ma_y] \quad F \cos \theta - \mu_k N - mg = m \frac{dv}{dt} \quad -۳$$

$$\int_0^t (F \cos kt - \mu_k F \sin kt - mg) dt = m \int_0^v dv$$

$$\frac{F}{k} [\sin kt + \mu_k (\cos kt - 1)] - mgt = mv$$

$$\frac{F}{k} [1 + \mu_k (0 - 1)] - \frac{mg\pi}{2k} = 0 \quad \text{یا} \quad F = \frac{mg\pi}{2(1 - \mu_k)}$$

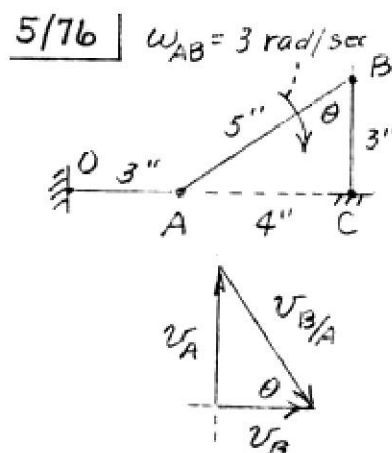
نمره ۲.۳۳

$$[\Sigma \mathbf{F} = m\bar{\mathbf{a}}] \quad F\bar{\mathbf{i}} = 3m\bar{\mathbf{a}} \quad \bar{\mathbf{a}} = \mathbf{a}_O = \frac{F}{3m}\bar{\mathbf{i}} \quad \text{جواب} \quad -۴$$

$$H_O = H_G = 3(mr\dot{\theta})r = 3mr^2\dot{\theta}$$

$$Fb = \frac{d}{dt}(3mr^2\dot{\theta}) = 3mr^2\ddot{\theta} \quad \text{بنابراین:} \quad \ddot{\theta} = \frac{Fb}{3mr^2} \quad \text{جواب} \quad = \dot{H}_G$$

نمره ۲.۳۳



$$v_B = v_A + v_{B/A}, \quad \omega_{BC} = \frac{v_B}{BC} \quad -۵$$

$$v_{B/A} = AB\omega_{AB} = 5(3) = 15 \text{ in./sec}$$

$$\theta = \cos^{-1} \frac{3}{5}$$

$$v_B = v_{B/A} \cos \theta = 15(3/5) = 9 \text{ in./sec}$$

$$\omega_{BC} = 9/3 = \underline{3 \text{ rad/sec CW}}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰. تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰. تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۵۰۹۷

نمره ۲.۳۵

$$I_0 = \frac{1}{3} ml^2 + \left( \frac{1}{12} ml^2 + ml^2 \right) = 2.84 \text{ kg.m}^2 \quad -۶$$

$$\sum M_0 = I_0 \alpha$$

$$8(8.98)(0.5 + 0.25) = 2.84 \alpha \rightarrow \alpha = 20.8 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$\sum F_t = \sum m \bar{a}_t$$

$$2(8)(9.81) - R_t = 8(0.25)(20.8) + 8(0.5)(20.8) \rightarrow R_t = 32.3 \text{ N}$$

$$\sum F_n = \sum m \bar{a}_n$$

$$R_n = 8(0.25)(4^2) + 8(0.5)(4^2) = 96 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{32.3^2 + 96^2} = 101.3 \text{ N}$$