

تعداد سوالات: تستی: ۰، تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

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

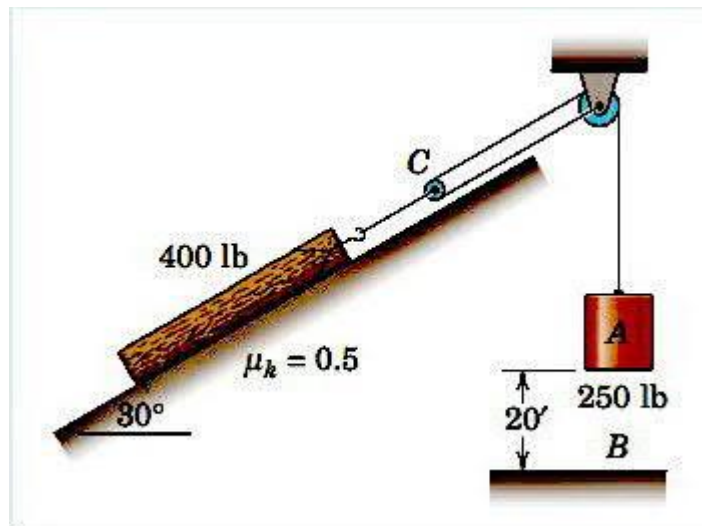
استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

۱- حرکت منحنی الخط ذره ای توسط $v_x = 50 - 16t$ و $y = 100 - 4t^2$ تعریف شده که در آن v_x سرعت ذره در راستای x بر حسب متر بر ثانیه، y جابجایی ذره در راستای عمودی بر حسب متر و t بر حسب ثانیه می باشد. همچنین در لحظه $t = 0$ داریم $x = 0$. در موقعیت $y = 0$ سرعت و شتاب ذره را تعیین کنید.

نمره ۲.۸۰

۲- بلوک بتنی A به وزن 250 lb از حالت سکون در موقعیت نشان داده شده (ارتفاع 20 فوت از سطح زمین) رها می شود و کنده درختی به وزن 400 lb را در امتداد سطح شیبدار 30° بالا می کشد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین کنده درخت و سطح شیبدار برابر 0.5 باشد، سرعت بلوک را در لحظه ی برخورد آن با زمین در نقطه B پیدا کنید.



تعداد سوالات: تستی: ۰، تشریحی: ۵

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

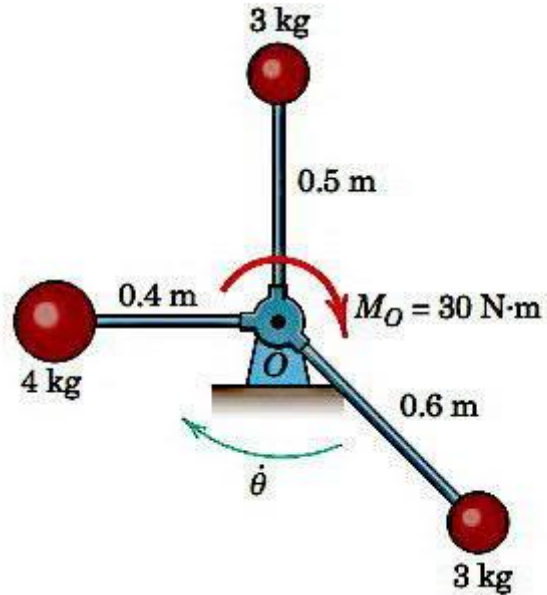
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: دینامیک

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

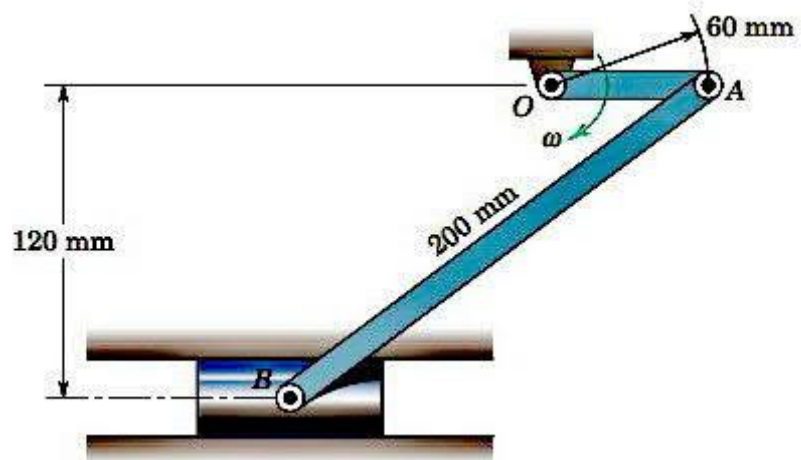
نمره ۲.۸۰

۳- مجموعه ی زیر در آغاز با سرعت زاویه ای $\omega = 20 \text{ rad/s}$ حول محور قائم O دوران می کند. دوران در صفحه ی افقی اتفاق می افتد. گشتاور $M_O = 30 \text{ N}\cdot\text{m}$ به مدت 5 s بر مجموعه وارد می شود. سرعت زاویه ای مجموعه را پس از این بازه زمانی بدست آورید.



نمره ۲.۸۰

۴- در مکانیزم نشان داده شده لینک OA ($OA = 60 \text{ mm}$) با سرعت زاویه ای ثابت $\omega = 100 \text{ rad/s}$ در جهت عقربه های ساعت در حال چرخش می باشد. با استفاده از روابط سرعت و شتاب نسبی، سرعت و شتاب لغزنده B را بدست آورید.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

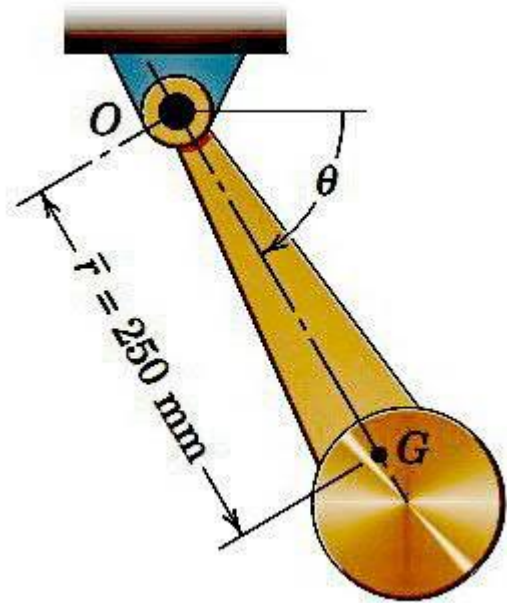
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: دینامیک

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

نمره ۲.۸۰

۵- آونگ نشان داده شده دارای جرم 7.5 kg و مرکز جرم G و شعاع ژیراسیونی برابر 295 mm حول لولای O است. اگر آونگ از حالت سکون در $\theta = 0$ درها گردد، نیروی کلی وارد شده بر یاتاقان را در $\theta = 60$ تعیین کنید. اصطکاک در یاتاقان قابل صرف نظر کردن است.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

-۱

$$x = \int v_x dt \quad \int_0^x dx = \int_0^t (50 - 16t) dt \quad x = 50t - 8t^2 \text{ m}$$

$$= \dot{v}_x \quad a_x = \frac{d}{dt}(50 - 16t) \quad a_x = -16 \text{ m/s}^2$$

مولفه‌های سرعت و شتاب عبارتند از:

$$= \dot{y} \quad v_y = \frac{d}{dt}(100 - 4t^2) \quad v_y = -8t \text{ m/s}$$

$$= \dot{v}_y \quad a_y = \frac{d}{dt}(-8t) \quad a_y = -8 \text{ m/s}^2$$

موقعی که $y = 0$ باشد، $100 - 4t^2 = 0$ می‌گردد و نتیجه می‌گردد: $t = 5 \text{ s}$

برای این مقدار از زمان داریم:

$$v_x = 50 - 16(5) = -30 \text{ m/s}$$

$$v_y = -8(5) = -40 \text{ m/s}$$

$$= \sqrt{(-30)^2 + (-40)^2} = 50 \text{ m/s}$$

$$= \sqrt{(-16)^2 + (-8)^2} = 17.89 \text{ m/s}^2$$

$$\mathbf{v} = -30\mathbf{i} - 40\mathbf{j} \text{ m/s}$$

$$\mathbf{a} = -16\mathbf{i} - 8\mathbf{j} \text{ m/s}^2$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

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

نمره ۲.۸۰

-۲

$$2a_C + a_A$$

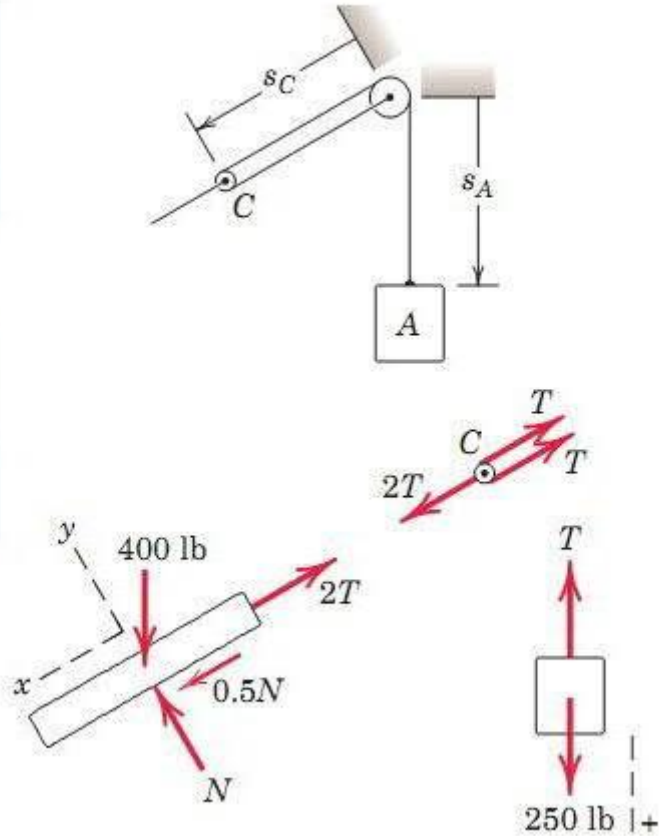
$$\cos 30^\circ = 0 \quad N = 346 \text{ lb}$$

$$2T + 400 \sin 30^\circ = \frac{400}{32.2} a_C$$

$$250 - T = \frac{250}{32.2} a_A$$

$$92 \text{ ft/sec}^2 \quad T = 205 \text{ lb}$$

$$\sqrt{2(5.83)(20)} = 15.27 \text{ ft/sec}$$



نمره ۲.۸۰

-۳

$$\frac{1}{15} \sum M_O = \dot{H}_O = \frac{dH_O}{dt}, \quad \int \sum M_O dt = \Delta H_O$$

$$\frac{1}{2} I \dot{\theta} = \Delta \left| \sum m_i r_i (r_i \dot{\theta}) \right| = \sum m_i r_i^2 \Delta \dot{\theta}$$

$$0 \times 5 = [3(0.5)^2 + 4(0.4)^2 + 3(0.6)^2] (\dot{\theta}' - 20)$$

$$150 = 2.47 (\dot{\theta}' - 20), \quad \dot{\theta}' = 60.7 + 20 = \underline{\underline{80.7 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}}$$

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: نستی: ۰: تشریحی: ۵

عنوان درس: دینامیک

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

نمره ۲.۸۰

-۴

$$+ 120^2 = 200^2$$

100 mm

$$0.06 (4) = 0.24 \text{ m/s}$$

$$\omega_{AB} = \frac{v_A}{AC} = \frac{0.24}{0.160}$$

1.5 rad/s

$$+ (a_{B/A})_n + (a_{B/A})_t ; \quad a_A = (a_A)_n = 0.06 (4)^2 = 0.96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \leftarrow$$

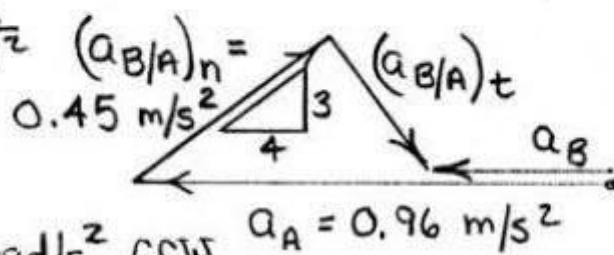
$$(a_{B/A})_n = 0.2 (1.5)^2 = 0.45 \text{ m/s}^2 \nearrow_{45^\circ}$$

the diagram,

$$= \frac{3}{4} (0.45) = 0.338 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(a_{B/A})_t / \overline{AB}$$

$$= \frac{0.338}{0.2} = \underline{1.688 \text{ rad/s}^2 \text{ CCW}}$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

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

۵-

نمره ۲۰.۸۰

حل: ترسیمه آزاد پاندول در موقعیت کلی به همراه حالتی که مولفه‌های برآیند نیروها از G می‌گذرد، رسم شد

۱ مولفه عمودی O_n از معادله نیرو و در امتداد n بدست می‌آید که شامل شتاب عمودی

زاویه‌ای ω پاندول از انتگرال شتاب زاویه‌ای بدست می‌آید و نظر به اینکه O_t وابسته به شتاب می‌شود که ابتدا باید a را محاسبه کرد. با توجه به رابطه $I_O = k_O^2 m$ ، معادله گشتاور حول O

$$0 = I_O \alpha \quad 7.5 (9.81)(0.25) \cos \theta = (0.295)^2 (7.5) \alpha \quad 2$$

$$\alpha = 28.2 \cos \theta \text{ rad/s}^2$$

و برای $\theta = 60^\circ$

$$[\omega d\omega = \alpha d\theta] \quad \int_0^\omega \omega d\omega = \int_0^{\pi/3} 28.2 \cos \theta d\theta$$

$$\omega^2 = 48.8 \text{ (rad/s)}^2$$

دو معادله باقیمانده حرکت در موقعیت 60° نتیجه می‌دهد:

$$= m\bar{r}\omega^2 \quad O_n - 7.5 (9.81) \sin 60^\circ = 7.5 (0.25)(48.8)$$

$$O_n = 155.2 \text{ N} \quad 3$$

$$[\bar{r}\alpha] \quad -O_t + 7.5 (9.81) \cos 60^\circ = 7.5 (0.25)(28.2) \cos 60^\circ$$

$$O_t = 10.37 \text{ N}$$

$$O = \sqrt{(155.2)^2 + (10.37)^2} = 155.6 \text{ N} \quad \text{جواب}$$



جهت صحیح O_t را می‌توان با استفاده از معادله گشتاور $\Sigma M_O = \bar{T}\alpha$ بدست آورد، به طوری که گشتاور O_t حول G باید در جهت ساعتگرد باشد تا با α سازگاری داشته باشد. همچنین نیروی O_t را می‌توان در ابتدا با نوشتن معادله گشتاور حول مرکز ضربه Q که در پایین شکل نشان داده شده است، بدون اینکه نیازی به محاسبه α باشد، بدست آورد. نخست، باید فاصله q را بدست آوریم که چنین می‌شود:

$$[q = k_O^2 / r] \quad q = \frac{(0.295)^2}{0.250} = 0.348 \text{ m}$$

$$[\Sigma M_Q = 0] \quad O_t = (0.348 - 7.5 (9.81)(\cos 60^\circ)(0.348 - 0.250) = 0$$

$$O_t = 10.37 \text{ N} \quad \text{جواب}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: دینامیک

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