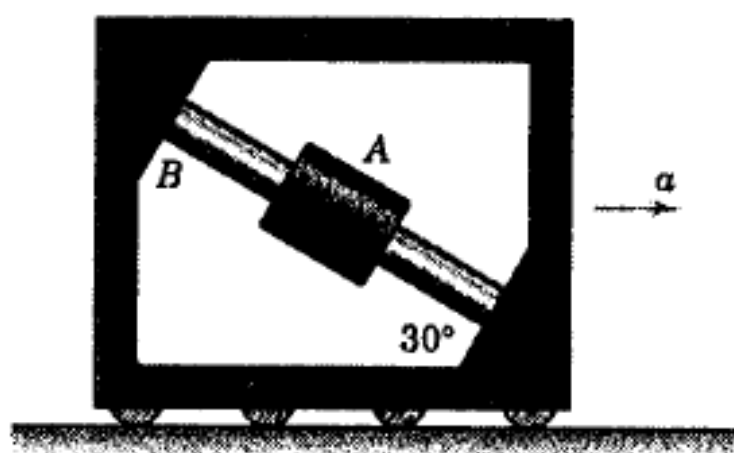


۳-۱۵ طوقه A آزادانه روی میله صیقلی B که داخل قابی سوار شده، می لغزد. صفحه قاب عمودی است. شتاب افقی a قاب را طوری تعیین کنید که طوقه در یک موقعیت ثابت روی میله باقی بماند.

$$a = 0.66 \text{ m/s}^2$$

جواب



شکل مسئله ۳-۱۵

۲۳-۳ اگر ضریب اصطکاک استاتیکی و سینتیکی بین

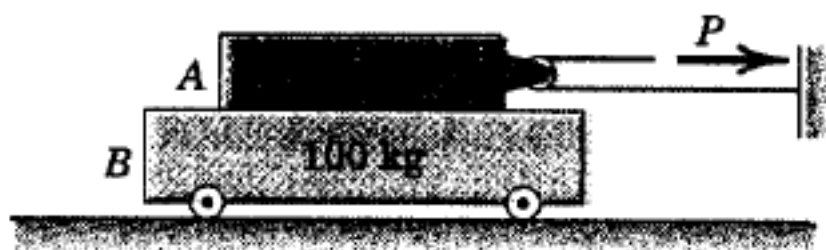
قطعه A به جرم 20 kg و ارابه B به جرم 100 kg در عمل هر

دو برابر $0/5$ باشند، شتاب هر قسمت را به ازای

(الف) $P = 60 \text{ N}$ و (ب) $P = 40 \text{ N}$ تعیین کنید.

جواب $a_A = 1/095 \text{ m/s}^2$ و $a_B = 0/981 \text{ m/s}^2$ (الف)

(ب) $a_A = a_B = 0/667 \text{ m/s}^2$



شکل مسئله ۲۳-۳

۳-۴۸ ▶ در وضعیت نشان داده شده، مجموعه از

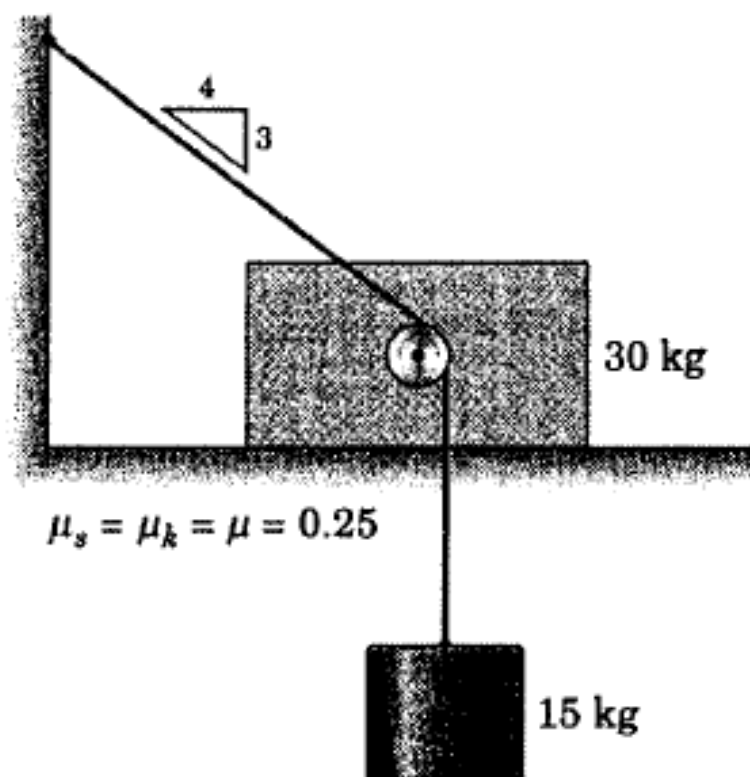
حالت سکون رها می‌گردد. کشش T در ریسمان و شتاب a

قطعه ۳۰ کیلوگرمی را محاسبه کنید. قرقره کوچک متصل به

قطعه دارای جرم و اصطکاک ناچیزی است. (پیشنهاد: ابتدا

رابطه سینماتیکی بین شتاب‌های دو جسم برقرار کنید.)

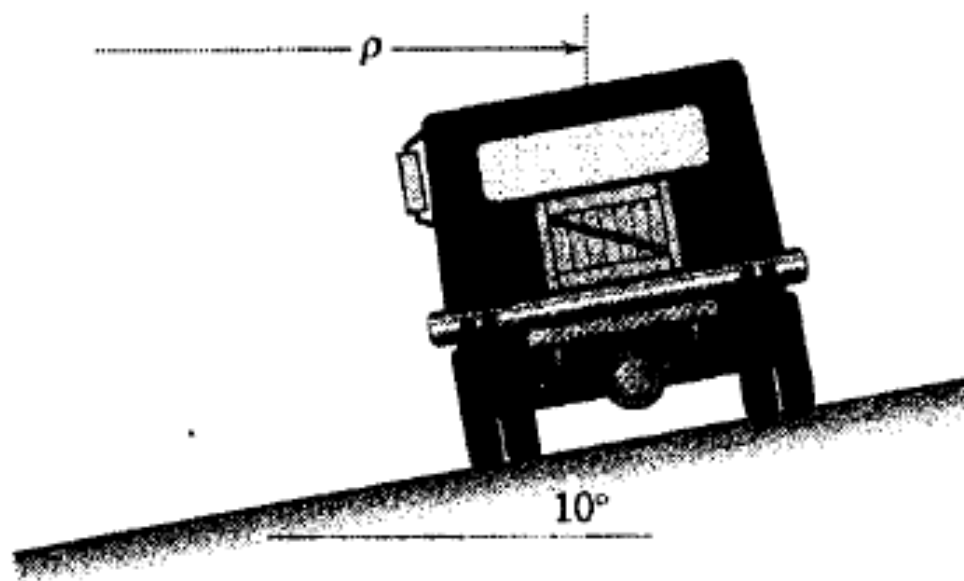
جواب $T = ۱۳۸۰ \text{ N}$ و $a = ۰.۷۶۶ \text{ m/s}^2$



شکل مسئله ۳-۴۸

۳-۶۹ یک کامیون کفی دار، روی مسیر منحنی شکل به شعاع 300 m که دارای شیب عرضی 10° است، با سرعت 100 km/h در حرکت است. ضریب اصطکاک استاتیکی بین کفی کامیون و جعبه 200 کیلوگرمی که حمل می‌کند برابر 0.70 می‌باشد. نیروی اصطکاک وارد به جعبه را محاسبه کنید.

جواب $F = 160/9\text{ N}$

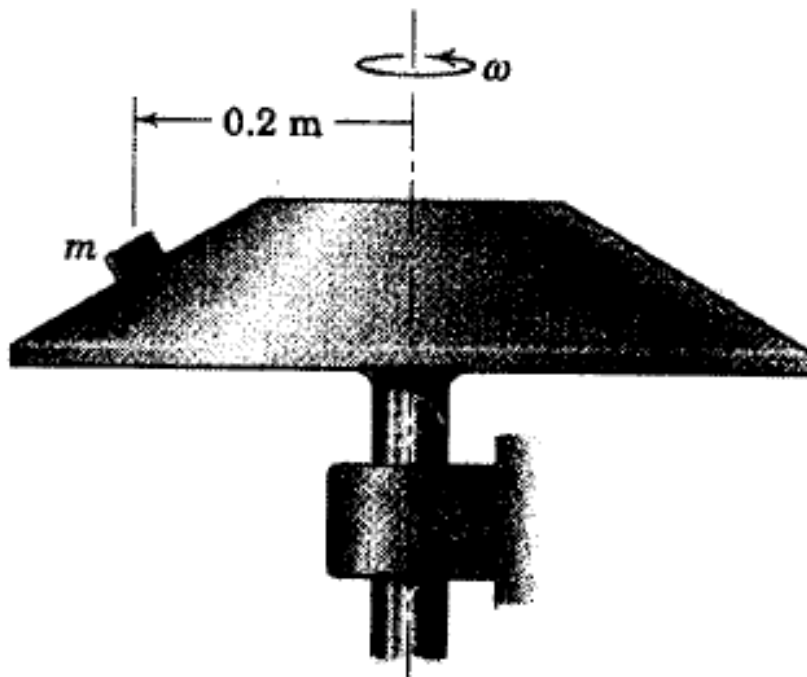


شکل مسئله ۳-۶۹

۳-۷۳ شی کوچکی به جرم m روی سطح مخروطی شکل در شعاع نشان داده شده، قرار گرفته است. اگر ضریب اصطکاک استاتیکی بین شی و سطح دوار $0/8$ باشد، ماکزیمم سرعت زاویه‌ای مخروط ω ، حول محور قائم را که به ازای آن نخواهد لغزید، حساب کنید. فرض کنید که تغییرات سرعت زاویه‌ای بسیار تدریجی باشد.

$$\omega = 2/73 \text{ rad/s}$$

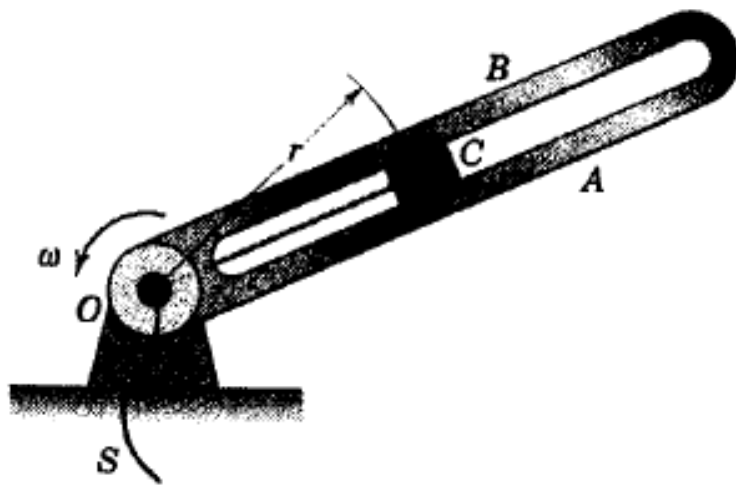
جواب



شکل مسئله ۲-۷۳

۳-۸۱ بازوی شیارداری حول محور قائمی که از O می‌گذرد، در صفحه افقی دوران می‌کند. لغزنده C کیلوگرمی ۲ که توسط نخ S کشیده می‌شود با میزان ثابت ۵۰ mm/s به طرف مرکز O حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که $r = ۲۲۵ \text{ mm}$ است، بازو دارای سرعت زاویه‌ای $\omega = ۶ \text{ rad/s}$ در جهت پادساعتگرد بوده و با میزان ۲ rad/s^2 کاهش می‌یابد. در این لحظه کشش T نخ و مقدار نیروی وارده از لبه‌های شیار صیقلی بر لغزنده را حساب کنید. مشخص کنید که لبه A از شیار با لغزنده تماس پیدا می‌کند یا لبه B .

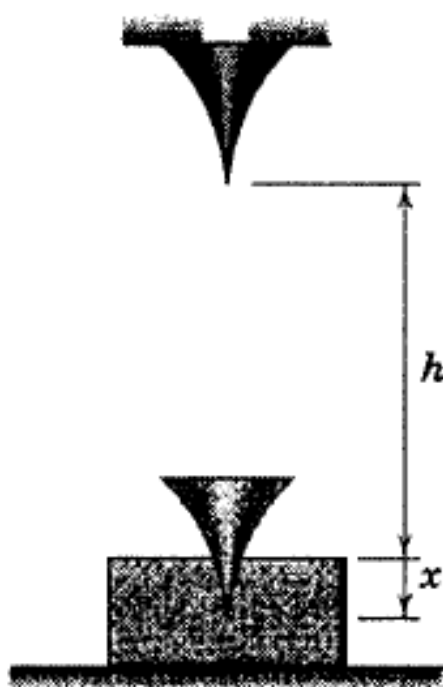
جواب لبه B ، $N = ۲/۱۰ \text{ N}$ و $T = ۱۶۷۲۰ \text{ N}$



شکل مسئله ۳-۸۱

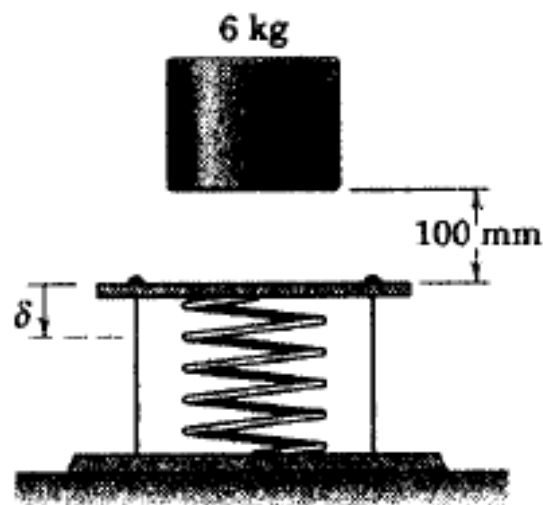
۳-۱۲۴ در آزمایش تعیین خواص شکست ماده

پوششی، مخروطی فولادی به جرم m از ارتفاع h رها شده و سپس به داخل ماده نفوذ می‌کند. شعاع مخروط با مجذور فاصله نفوذ متناسب است. مقاومت R ماده در مقابل نفوذ به سطح مقطع فرو رونده بستگی دارد و بنابراین با توان چهارم فاصله x ، فرو رفتگی مخروط، متناسب است یا $R = kx^4$. اگر مخروط در فاصله $x = d$ متوقف گردد، ثابت k را بر حسب شرایط آزمایش و نتایج آن تعیین کنید. تنها از رابطه کار - انرژی استفاده گردد.



شکل مسئله ۳-۱۲۴

۳-۱۳۴ استوانه ۶ کیلوگرمی از حالت سکون در موقعیت نشان داده شده رها می‌گردد و بر روی فنری که توسط تیغه سبک و سیمهایی مقید شده که در ابتدا ۵۰ mm پیش فشردگی داشته باشد، سقوط می‌کند. اگر سختی فنر برابر 4 kN/m باشد، تغییر طول اضافی δ ایجاد شده در فنر توسط استوانه را قبل از اینکه استوانه برگردد، محاسبه کنید.



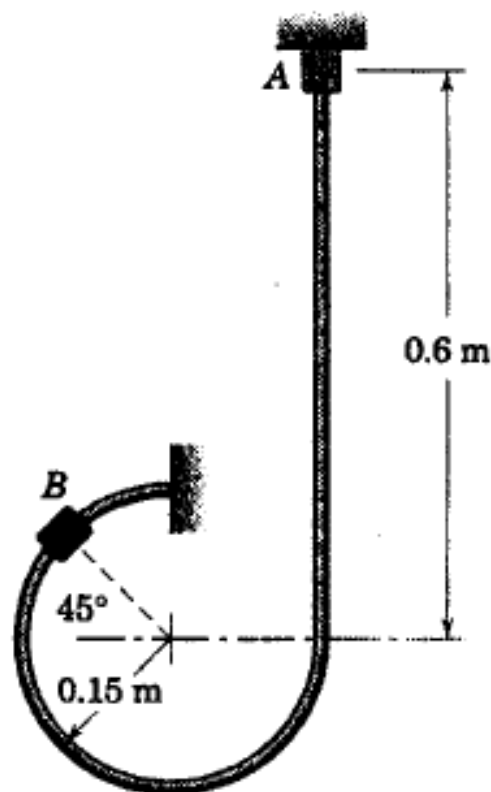
شکل مسئله ۳-۱۳۴

۳-۱۴۸ مهره‌ای به جرم 0.25 kg از حالت سکون در

نقطه A به طرف پایین و دور میله صیقلی ثابتی می‌لغزد. نیروی

N بین میله و مهره را موقعی که از نقطه B می‌گذرد، تعیین

کنید.

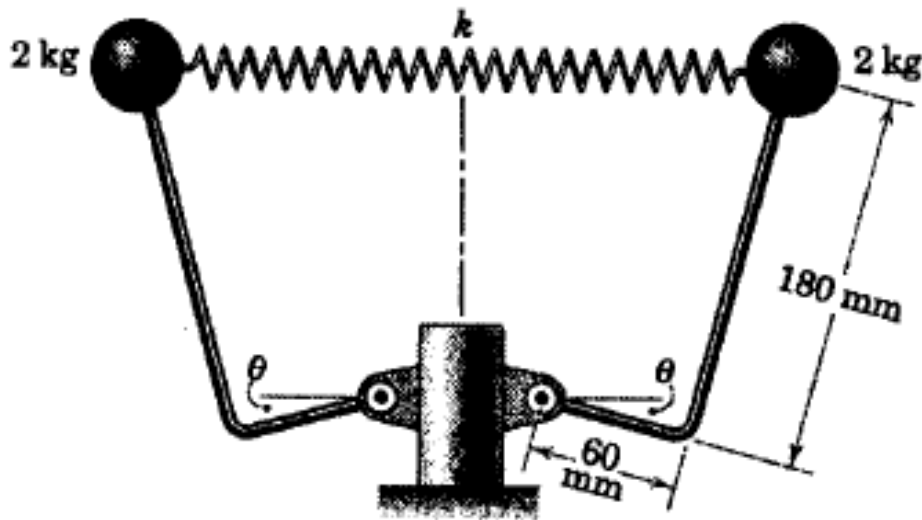


شکل مسئله ۳-۱۴۸

۳-۱۶۷ دو میله قائم الزاویه‌ای که به دو گوی متصل هستند از حالت سکون در موقعیت $\theta = 0$ رها می‌گردند. اگر مشاهده شود که سیستم در $\theta = 45^\circ$ به توقف می‌رسد، ثابت فنر k را تعیین کنید. فنر در $\theta = 0$ بدون کشیدگی است. گوی‌ها را به عنوان ذره تلقی کرده و از اصطکاک صرف‌نظر کنید.

$$k = 100/1 \text{ N/m}$$

جواب

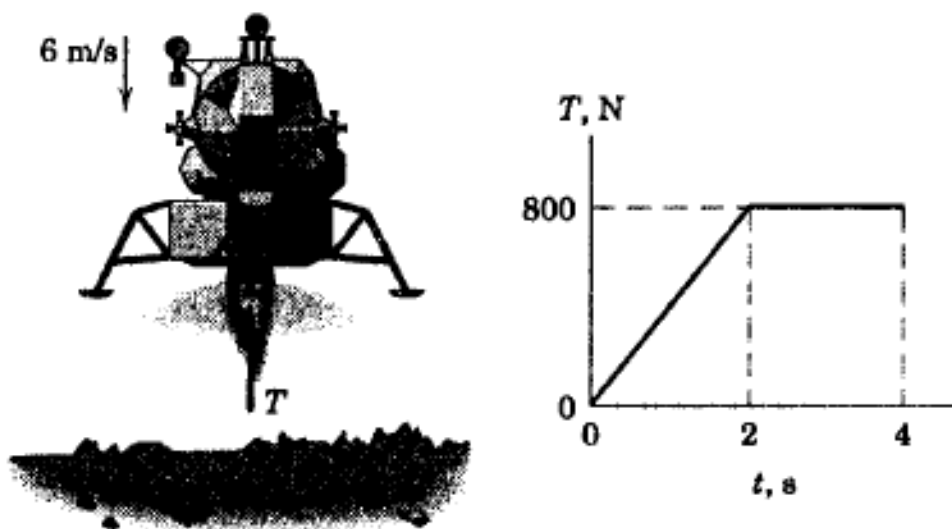


شکل مسئله ۳-۱۶۷

۱۸۳-۳ یک مدول ماه نشین به جرم 200 kg به هنگام فرود بر روی سطح ماه موتورهای فرودش روشن شده و با سرعت 6 m/s فرود می‌آید. اگر نیروی رانش T ایجاد شده توسط موتور به مدت 4 s مطابق شکل با زمان تغییر کند و سپس خاموش شود؛ با فرض اینکه در لحظه $t = 0 \text{ s}$ هنوز فرود نیامده باشد، سرعت فرود مدول را در این لحظه محاسبه کنید. شتاب جاذبه در سطح ماه $1/62 \text{ m/s}^2$ می‌باشد.

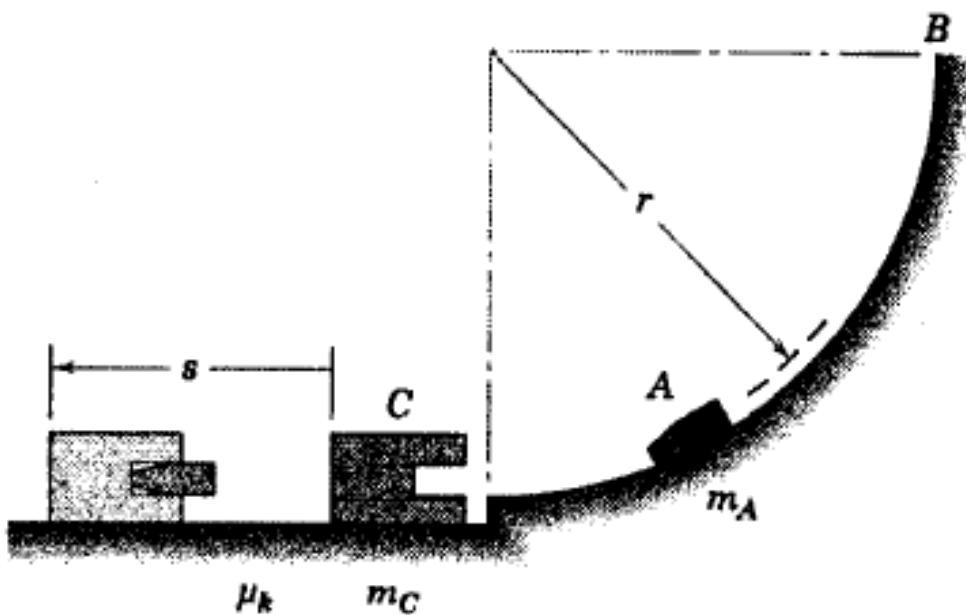
$$v = 2/10 \text{ m/s}$$

جواب



شکل مسئله ۱۸۳-۳

۳-۲۱۰ درپوش استوانه‌ای A به جرم m_A از حالت سکون از نقطه B رها شده و به سمت پایین راهگاه صیقلی مدور می‌لغزد. درپوش با بلوک C برخورد کرده و به درون آن فرو می‌رود. عباراتی برای جابجایی s بلوک و درپوش لغزنده تا لحظه توقف بنویسید. ضریب اصطکاک سینتیکی بین بلوک و سطح افقی μ_k است.



شکل مسئله ۳-۲۱۰

۲۲۷-۳ مجموعه نشان داده شده از حالت سکون بر اثر

اعمال نیروی T برابر 20 N وارده به طناب شروع به حرکت

نموده و در مدت t ثانیه، سرعت زاویه‌ای آن به 150 rev/min

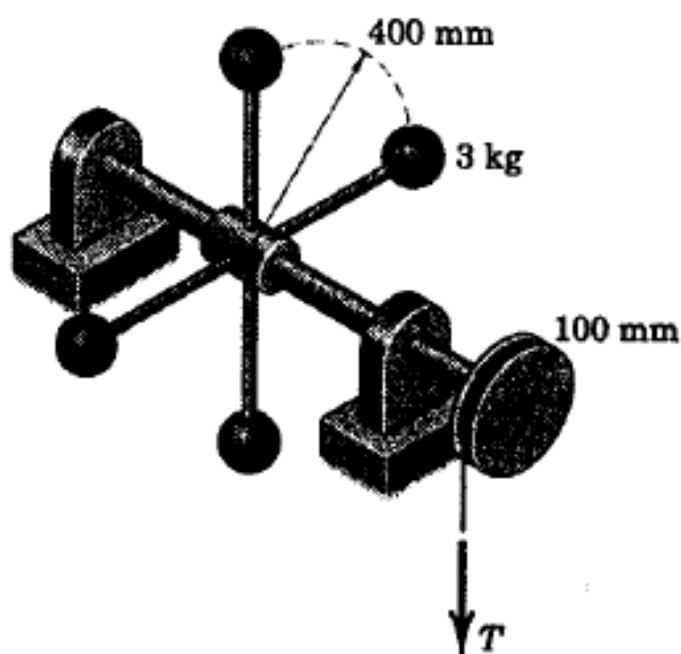
می‌رسد. t را تعیین کنید. جرم هر یک از گوی‌ها برابر 3 kg

بوده و می‌توان آنها را به صورت ذره در نظر گرفت. از

اصطکاک و کلیه جرم‌ها بجز جرم چهار گوی صرف‌نظر کنید.

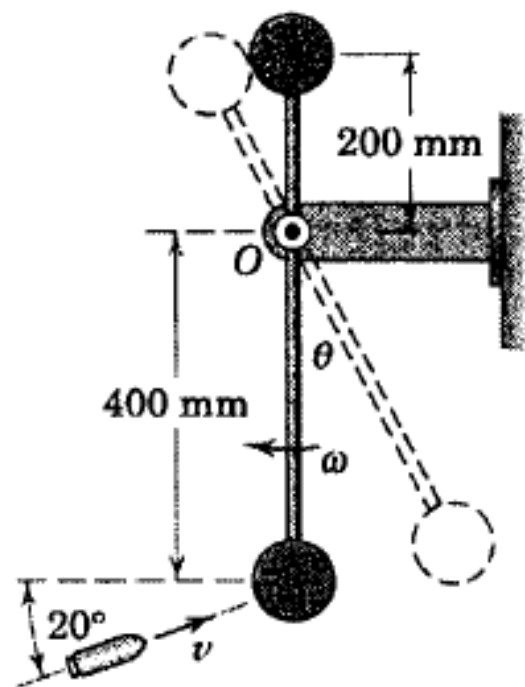
$$t = 15/08\text{ s}$$

جواب



شکل مسئله ۲۲۷-۳

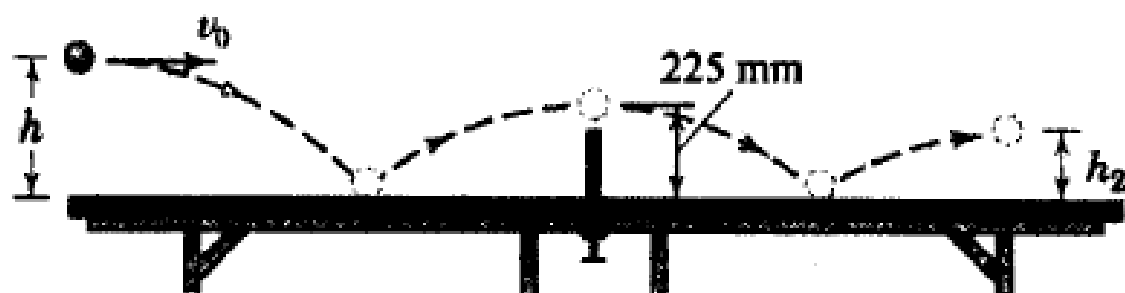
۳-۲۴۰ آونگی دارای دو جرم متمرکز هر یک به جرم $3/2 \text{ kg}$ می باشد که مطابق شکل به میله صلب سبکی متصل شده اند. درست قبل از اینکه گلوله 50 گرمی در جهت نشان داده شده، با سرعت $v = 300 \text{ m/s}$ به جرم پایینی برخورد کرده و در آن فرو رود، آونگ با سرعت زاویه ای $\omega = 6 \text{ rad/s}$ در جهت ساعتگرد از وضعیت قائم عبور می کند. ω' ، سرعت زاویه ای آونگ را بلافاصله بعد از برخورد محاسبه کرده و θ ، حداکثر جابجایی زاویه ای آونگ را پیدا کنید.



شکل مسئله ۳-۲۴۰

۳-۲۵۳ اگر یک توپ پینگ‌پنگ مطابق شکل درست از روی تور عبور کند، در چه ارتفاعی h توپ می‌بایست به طور افقی سرویس شود؟ همچنین h_2 را تعیین کنید. ضریب بازگشت برای برخورد میان توپ و میز $e = 0.9$ و شعاع توپ $r = 18/75$ mm می‌باشد.

جواب $h = 273$ mm و $h_2 = 185/8$ mm



شکل مسئله ۳-۲۵۳