
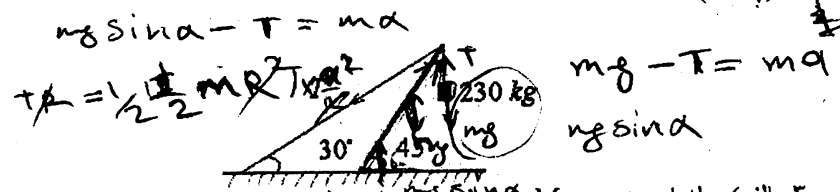


$$a = r\alpha$$

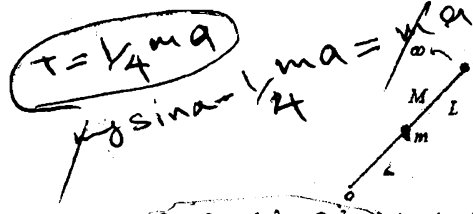
 واحد انزویں	تاریخ امتحان: ۱۰، ۲۸، ۱۳۹۵	مقطع تحصیلی: <u>فیزیک</u>	نام درس: <u>فیزیک I</u>
	مدت امتحان: <u>۲ ساعت</u>	شماره صفحه: <u>۱</u>	نام استاد: <u>سید علی</u>
	نوبت اول <input checked="" type="radio"/> دوم <input type="radio"/> تابستان <input type="radio"/>	تعداد صفحات: <u>۲</u>	امتحان به صورت جازه است
رشته تحصیلی:		شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی دانشجو:

۱- الف) نشان دهید که یک استوانه با گشتاور مانند $I = \frac{1}{2}MR^2$ روی سطح شیب‌داری با زاویه θ هنگامی شروع به لغزیدن می‌کند که ضریب اصطکاک ایستایی میان سطح و استوانه کمتر از $\frac{1}{3}\tan\theta$ باشد. ب) در صورتی که $\mu_s > \frac{1}{3}\tan\theta$ باشد شتاب مرکز جرم استوانه را در حرکت غلتشی پیدا کنید. (2.5 نمره)

۲- دستگاه مقابل در حال تعادل است. جرم جسم آویخته از انتهای میله 230 kg و جرم میله 45 kg است. مطلوب است تعیین الف) کشش کابل T ب) نیروی وارد بر میله از طرف پاشنه P. (2 نمره)



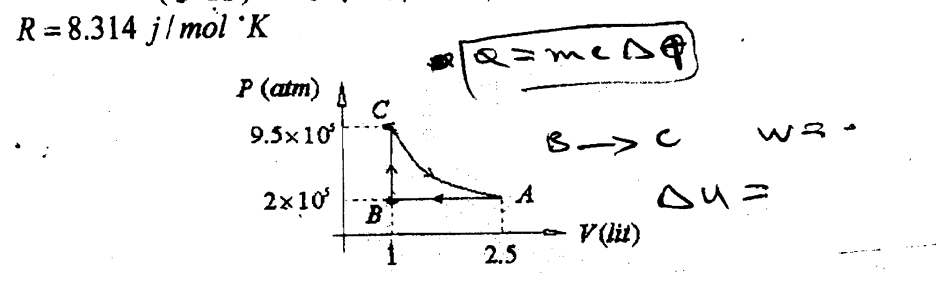
۳- الف) میله ای به جرم M و طول L داریم. لختی دورانی میله را حول مرکز جرمش محاسبه کنید. ب) شکل زیر مجموعه ای متشکل از دو جرم نقطه ای m و دو میله به جرم های M و طول L است که حول نقطه O با سرعت زاویه ای ω می‌چرخد. انرژی جنبشی دورانی مجموعه چه قدر است؟ (2 نمره)



۴- مکان زاویه ای نقطه ای از یک چرخ دوار، از رابطه $\theta = 2 + 4t^2 + 2t^3$ به دست می‌آید. مطلوب است: الف) مکان زاویه ای و سرعت زاویه ای آن نقطه در لحظه $t = 1$ ب) شتاب زاویه ای آن نقطه در لحظه $t = 2$. (1 نمره)

۵- الف) گرمای ویژه یک ماده بر حسب دما طبق رابطه زیر تغییر می‌کند:
 $C = 0.2 + 0.14T + 0.023T^2$
 که در آن T بر حسب درجه سلسیوس و C بر حسب $\text{cal/gr}^\circ\text{C}$ است. گرمای لازم برای افزایش دمای 2 g ماده از 5°C تا 15°C چقدر است؟ ب) با استفاده از قانون اول ترمودینامیک توضیح دهید، چرا در یک انبساط بی‌دری گاز کامل دمای سیستم کاهش می‌یابد؟ (2 نمره)

۶- یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه ای را مطابق زیر طی می‌کند. فرآیند $A \rightarrow C$ یک فرآیند بی‌درو است. الف) گرمایی که سیستم در هر یک از فرآیندهای $A \rightarrow B$ و $B \rightarrow C$ با محیط مبادله می‌کند را به دست آورید. ب) کار انجام شده توسط محیط روی سیستم در یک چرخه چقدر است؟ (2.5 نمره)



موفق باشید.

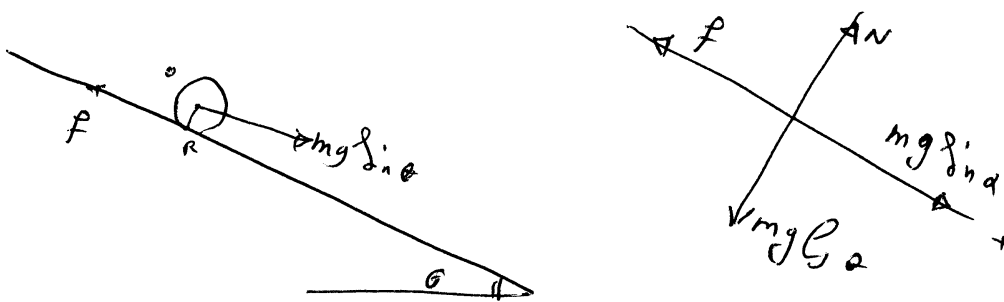
فکر کن / طرح شد

پاسخ تشریحی سوالات درس رشته استاد پاسخگو: مهندس فضلی

تدریس خصوصی دروس دانشگاهی

۰۹۱۳۳۵۷۱۲۰۴

www.pasokh.org



①

$$\sum F_x = ma \rightarrow \boxed{mg \sin \theta - f = ma} \quad ①$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow N = mg \cos \theta \rightarrow f = \mu N \rightarrow f = \mu mg \cos \theta \quad ②$$

$$\textcircled{2} \text{ at } \textcircled{1} \rightarrow \boxed{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma} \quad ③ \rightarrow \boxed{a = g(\sin \theta - \mu \cos \theta)} \quad ④$$

$$\sum M_o = I_o \alpha \rightarrow f(R) = \frac{1}{2} m R^2 \alpha \xrightarrow{\alpha = R \alpha} f \times R = \frac{1}{2} m R (a) \quad ④$$

$$\boxed{f = \frac{1}{2} m a} \quad ⑤$$

$$\mu mg \cos \theta = \frac{1}{2} mg (\sin \theta - \mu \cos \theta) \rightarrow 2\mu \cos \theta = \sin \theta - \mu \cos \theta$$

$$3\mu \cos \theta = \sin \theta \rightarrow \boxed{\mu = \frac{1}{3} \tan \theta}$$

$$f = \frac{1}{2} m a \rightarrow \mu mg \cos \theta = \frac{1}{2} m a \rightarrow \frac{1}{3} \tan \theta \times mg \cos \theta = \frac{1}{2} m a$$

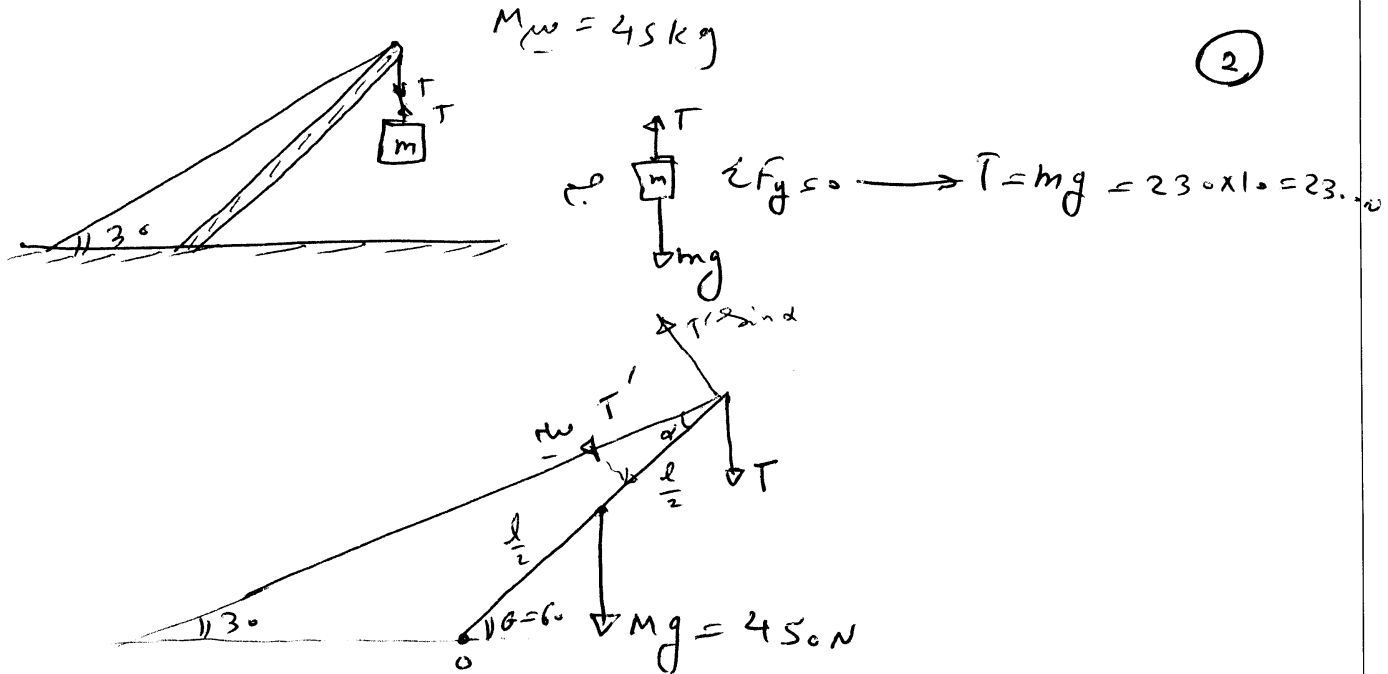
$$a = \frac{2}{3} g \tan \theta \cos \theta \rightarrow \boxed{a = \frac{2}{3} g \sin \theta}$$

پاسخ تشریحی سوالات درس رشته استاد پاسخگو: مهندس فضلی

تدریس خصوصی دروس دانشگاهی

۰۹۱۳۳۵۷۱۲۰۴

www.pasokh.org

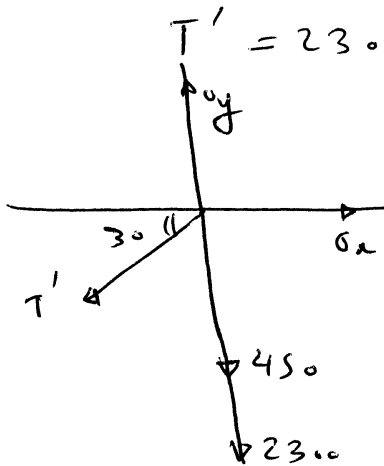


$$\theta = 30^\circ + \alpha \rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\sum M_o = 0 \rightarrow T' \sin \alpha (l) - mg \left(\frac{l}{2} \right) - Mg \left(\frac{l}{2} \right) = 0$$

$$T' \times \frac{1}{2} - 2300 \times \frac{1}{2} - 450 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0$$

$$T' = 2300 + 225 \rightarrow T' = 2525 \text{ N}$$



$$\sum F_x = 0 \rightarrow \sigma_x - T' \sin 30^\circ = 0 \rightarrow \sigma_x = 2525 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \sigma_y - T' \sin 30^\circ - 450 - 2300 = 0$$

$$\sigma_y = 2525 \times \frac{1}{2} + 450 + 2300$$

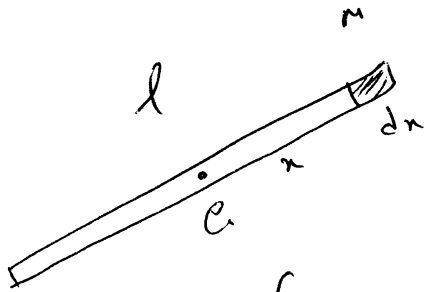
$$\sigma = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

پاسخ تشریحی سوالات درس رشته استاد پاسخگو: مهندس فضلی

تدریس خصوصی دروس دانشگاهی

۰۹۱۳۳۵۷۱۲۰۴

www.pasokh.org



$$I = \int r^2 dm$$

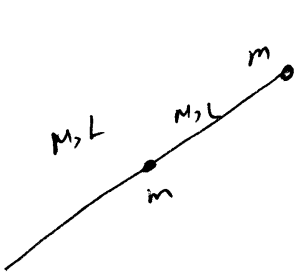
(3)

$$I = \int_C x^2 \cdot dm \quad dm = \frac{M}{L} dx$$

$$I = \int x^2 \cdot \frac{M}{L} dx = \frac{M}{L} \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} x^2 dx = \frac{M}{L} \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}}$$

$$I_C = \frac{1}{3} \left(\frac{M}{L} \right) \left[\frac{L^3}{8} + \frac{L^3}{8} \right] = \frac{1}{3} \left(\frac{M}{L} \right) \left(\frac{2L^3}{8} \right) = \frac{1}{12} ML^2$$

$$I_C = \frac{1}{12} ML^2$$



$$K = \frac{1}{2} I_O \omega^2$$

$$I_O = \underbrace{I_{rod, O}} + \underbrace{I_{rod, O}} + I_{m_1} + I_{m_2}$$

$$I_{rod, O} = \frac{1}{3} mL^2 = \frac{1}{3} (2m) (2L)^2 = \frac{1}{3} (2m) (4L^2)$$

$$I_{rod, O} = \frac{8}{3} mL^2$$

$$I_{rod, P'} = md^2 = m(2L)^2 = 4mL^2$$

$$I_{rod, P'} = md^2 = mL^2$$

$$I_{rod, P'} = \frac{8}{3} 4mL^2 + mL^2 = 5mL^2$$

$$I_{P'} = \frac{8}{3} ML^2 + 5mL^2 = \left[\frac{8}{3} M + 5m \right] L^2$$

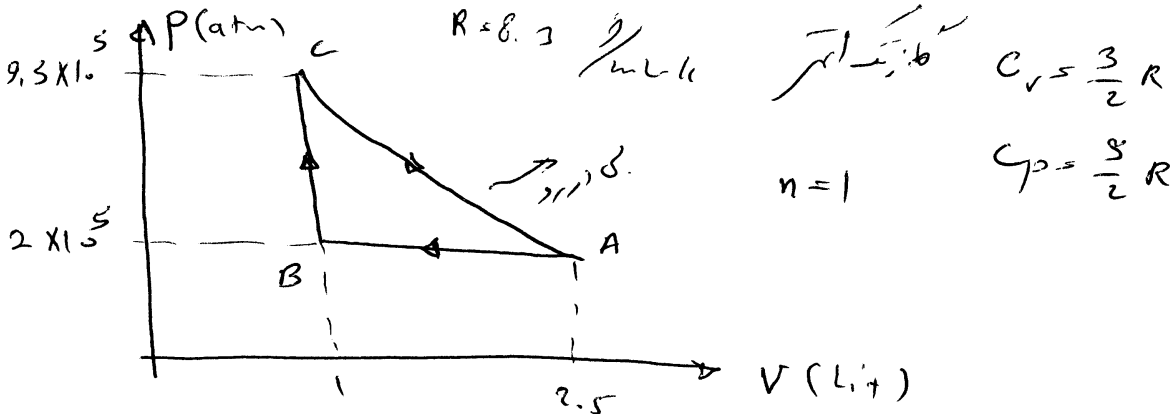
دروس پليزنته

پاسخ تشریحی سوالات درس رشته استاد پاسخگو: مهندس فضلی

تدریس خصوصی دروس دانشگاهی

۰۹۱۳۳۵۷۱۲۰۴

www.pasokh.org



$$AB \left\{ \begin{aligned} \varphi_{AB} - W_{AB} &= \Delta U_{AB} \longrightarrow \varphi_{AB} - P_A (V_B - V_A) = n C_v (T_B - T_A) \\ \varphi_{AB} &= n C_p (T_B - T_A) \longrightarrow \varphi_{AB} = 1 \times \frac{5}{2} R (T_B - T_A) \end{aligned} \right.$$

$$PV = nRT \rightarrow T = \frac{PV}{nR} \longrightarrow \varphi_{AB} = 1 \times \frac{5}{2} R \left[\frac{P_B V_B}{nR} - \frac{P_A V_A}{nR} \right]$$

$$\varphi_{AB} = \frac{5}{2} [P_B V_B - P_A V_A] = \frac{5}{2} P [V_B - V_A] = \frac{5}{2} \times 2 \times 10^5 \times [0.5 - 2.5] \times 10^{-3}$$

$$BC \left\{ \begin{aligned} \varphi_{BC} - W_{BC} &= \Delta U_{BC} \longrightarrow \varphi_{BC} = n C_v (T_C - T_B) = n C_v \left[\frac{P_C V_C}{nR} - \frac{P_B V_B}{nR} \right] \\ \varphi_{BC} &= \frac{3}{2} \times 1 \times 8.3 [9.5 - 2] \times 10^5 \times 0.5 \times 10^{-3} \end{aligned} \right.$$

$$\varphi_{BC} = \frac{3}{2} \times 8.3 [9.5 - 2] \times 10^5 \times 0.5 \times 10^{-3}$$

$$\varphi' \left\{ \begin{aligned} \varphi_{\varphi'} - W_{\varphi'} &= \Delta U_{\varphi'} \longrightarrow W_{\varphi'} = \varphi_{\varphi'} = \varphi_{AB} + \varphi_{BC} + \varphi_{AC} \end{aligned} \right.$$

$$W_{\varphi'} = \varphi_{AB} + \varphi_{BC}$$



واحد قزوین

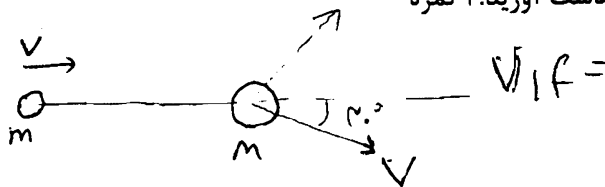
تاریخ امتحان: ۱۳۸۵/۱۰/۲۵
 مدت امتحان: ۱.۵ ساعت
 تابستان نیمسال اول دوم

مقطع تحصیلی: ک. ر. ا. ن.
 شماره صفحه: ۱
 تعداد صفحات: ۲

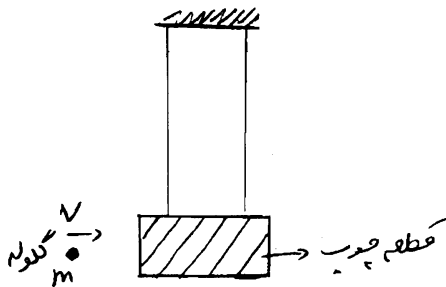
نام درس: فیزیک
 نام استاد: آ. ا. ر. ا. ن.
 امتحان به صورت مجزوه

نام و نام خانوادگی دانشجو: شماره دانشجویی: رشته تحصیلی:

۱- مطابق شکل زیر گلوله ۱ به جرم m با سرعت v به گلوله ۲ به جرم M در حال سکون برخورد می‌کند و باعث می‌شود گلوله دوم با سرعت V ، با زاویه 30° درجه نسبت به افق به سمت پایین حرکت کند. جهت و سرعت گلوله ۱ را بعد از برخورد بدست آورید. ۲ نمره



۲- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم m با سرعت مجهول v به قطعه چوبی به جرم M که با دو رشته ریسمان آویزان شده، شلیک می‌شود و داخل آن سریعاً به سکون می‌رسد. مجموعه قطعه چوب و گلوله بطرف بالا تاب می‌خورد و مرکز جرم مجموعه چوب و گلوله به اندازه h در راستای قائم جابجا می‌شود. الف- سرعت اولیه گلوله چقدر بوده است؟ ب- انرژی جنبشی اولیه گلوله چقدر است؟ چه مقدار از این انرژی بصورت انرژی مکانیکی در آونگ باقی می‌ماند؟ ۲/۵ نمره



۳- زاویه‌ای که چرخ لنگر یک ژنراتور در بازه زمانی t می‌پیماید با رابطه زیر بیان می‌شود:

$$\phi = 2t + 3t^2 - 4t^4$$

معادلات مربوط به سرعت زاویه‌ای و شتاب زاویه‌ای آن را بنویسید. ۱/۵ نمره

۴- فضاپیمایی، دایره‌ای به شعاع ۴ هزار کیلومتر را با سرعت ثابت ۳ هزار کیلومتر بر ساعت طی می‌کند؛

الف- سرعت زاویه‌ای و ب- شتاب شعاعی آن را بدست آورید. ۲ نمره

۵- جسمی متشکل از دو ذره به جرم m_1 و m_2 است که توسط میله صلب سبکی به طول L بهم وصل شده‌اند. با چشم‌پوشی از جرم میله، لختی دورانی این سیستم را برای دوران حول محوری عمود بر میله و به فاصله x از ذره ۱ را تعیین کنید. ۱ نمره

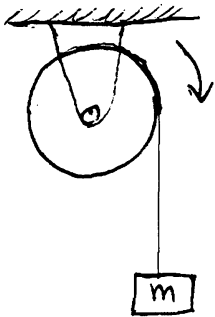
۱۲
 ۱۴

 ۱۷۲
 ۱۲۵

 ۱۹۳

مسئله ۲

۶- شکل زیر قرص یکنواختی به جرم M و شعاع R را نشان می‌دهد که روی یک محور افقی بدون اصطکاکی نصب شده است. قالبی به جرم m از بند سبک‌وزنی که به دور طوق قرص پیچیده شده است آویخته است. شتاب قالب در حال سقوط، کشش بند و شتاب زاویه‌ای قرص را پیدا کنید. ۳ نمره



$$I = \frac{1}{2} MR^2$$

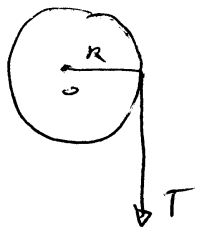
~~$$\tau = I \alpha$$~~

~~$$\tau = (m \pm MR^2) R$$~~



$$mg - T = ma$$

جواب ۶



$$\sum M_O = I \cdot \alpha \rightarrow T R = \frac{1}{2} MR^2 \alpha \rightarrow a = R \alpha$$

$$T = \frac{1}{2} M a$$

$$mg - T = ma$$

$$T = \frac{1}{2} M a \rightarrow mg - \frac{1}{2} M a = ma \rightarrow mg = \left[\frac{M}{2} + m \right] a$$

$$a = \frac{m}{\frac{M}{2} + m} g$$

$$a = R \alpha \rightarrow \alpha = \frac{a}{R}$$

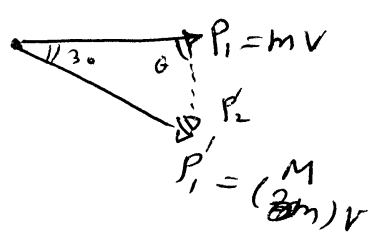
$$\alpha = \frac{m}{\frac{M}{2} + m} \times \frac{g}{R}$$

تیرتیر
—
mes

پاسخ تشریحی سوالات درس رشته استاد پاسخگو: مهندس فضلی

تدریس خصوصی دروس دانشگاهی
 ۰۹۱۳۳۵۷۱۲۰۴
www.pasokh.org

$$P_{قبل} = P_{بعد} \rightarrow P_1 + P_2 = P'_1 + P'_2 \rightarrow P'_2 = \vec{P}_1 - \vec{P}'_1 \quad (1)$$



$$P'_2 = \sqrt{P_1^2 + P_1'^2 - 2P_1P_1' \cos 30}$$

$$P'_2 = \sqrt{m^2V^2 + MV^2 - 2mMV^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$mV'_2 = V \sqrt{m^2 + M^2 - 2mM\sqrt{3}}$$

$$V' = \frac{V}{m} \sqrt{m^2 + M^2 - \sqrt{3}Mm}$$

$$\frac{P'_2}{2 \sin 30} = \frac{P'_1}{2 \sin \alpha} \rightarrow \sin \alpha = \frac{P'_1}{P'_2} \sin 30$$

$$\sin \alpha = \frac{MV}{\frac{V}{m} \sqrt{m^2 + M^2 - \sqrt{3}Mm}} \times \frac{1}{2} \rightarrow \sin \alpha = \frac{Mm}{2 \sqrt{m^2 + M^2 - \sqrt{3}Mm}}$$

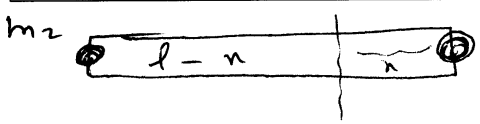
$$P_{قبل} = P_{بعد} \rightarrow mV_0 = (m+m)V' \rightarrow V' = \frac{m}{m+m} V_0 \quad (2)$$

$$E' = E'' \rightarrow \frac{1}{2} (m+m) V'^2 = (m+m)gh \rightarrow V' = \sqrt{2gh}$$

$$\sqrt{2gh} = \frac{m}{m+m} V_0 \rightarrow V_0 = \frac{m+m}{m} \sqrt{2gh} \quad K = \frac{1}{2} m V_0^2 = \frac{(m+m)^2}{m} \times gh$$

$$\rho = 2t + 3t^2 - 4t^4 \rightarrow \omega = \frac{d\rho}{dt} = 2 + 6t - 16t^3, \quad \alpha = \frac{d\omega}{dt} = 6 - 48t^2 \quad (3)$$

$$V = RW \rightarrow 3 = 4\omega \rightarrow \omega = \frac{3}{4} \quad a = \frac{v^2}{R} = \frac{9}{4} = \frac{km}{hr^2} \quad (4)$$



$$F_0 = m_1 x^2 + m_2 (l-x)^2 \quad (5)$$